

# РАДИО

№5

1954

День радио

7  
МАЯ

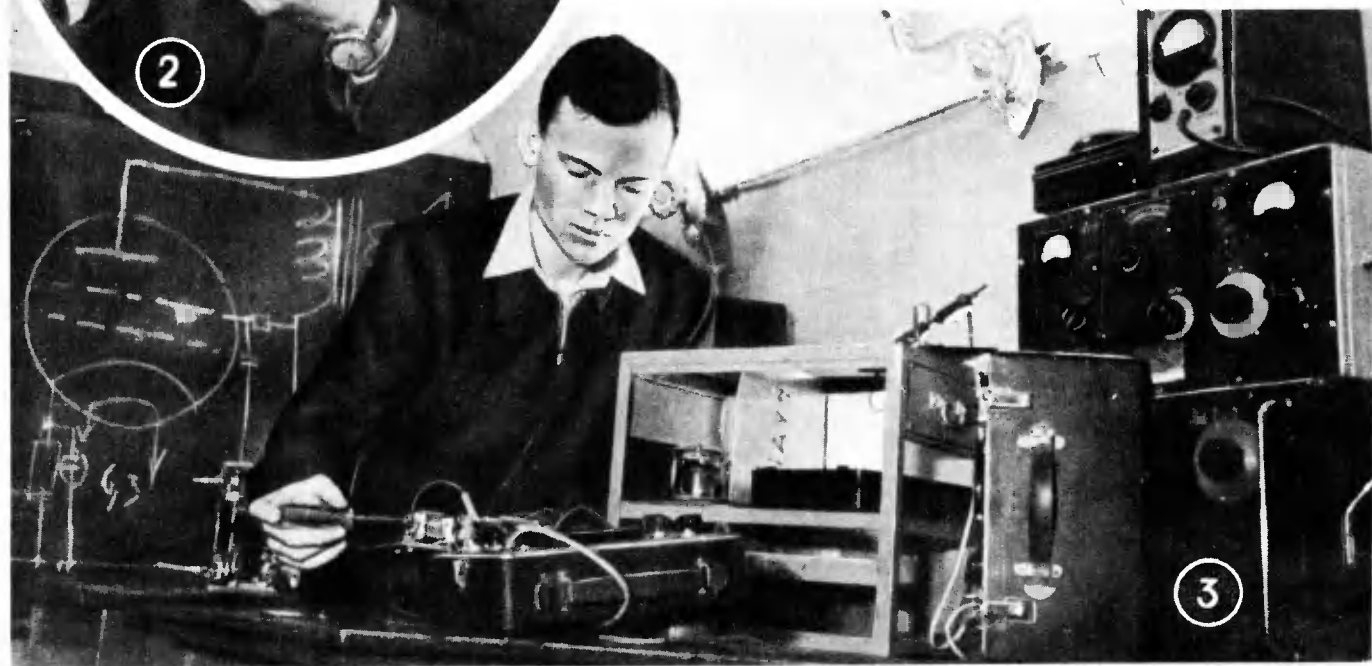
# РАДИОЛЮБИТЕЛИ ГОТОВЯТСЯ К 12-й РАДИОВЫСТАВКЕ

На предстоящую Всесоюзную выставку творчества радиолюбителей-конструкторов москвичи готовят свыше ста экспонатов, в том числе много интересных конструкций магнитофонов, телевизоров, УКВ радиостанций и другой аппаратуры.

На снимке 1 (слева направо): О. Величкин, В. Шувалов, В. Чекмазов, активисты Московского городского радиоклуба, сконструировали стационарный магнитофон.

Генератор строчной развертки, в котором используется только одна лампа, изготовил член конструкторской секции Е. Этингф (снимок 2).

Радиолюбитель Л. Шишкин (снимок 3) построил УКВ передатчик с параметрической стабилизацией частоты.





## К новым успехам советского радио

Трудящиеся Советского Союза под руководством Коммунистической партии, созданной нашим гениальным вождем и учителем В. И. Лениным, успешно выполняют величественную программу коммунистического строительства, начертанную в исторических решениях XIX съезда партии.

В обстановке мощного политического и трудового подъема, самоотверженной борьбы за дальнейший расцвет нашей могучей Родины встречают народы СССР международный праздник трудящихся Первое мая, День радио и Праздник Победы.

Советские люди добились больших успехов в развитии социалистической экономики. В результате мероприятий, проведенных партией и правительством, в частности в результате семикратного снижения цен, значительно повысился уровень реальной заработной платы рабочих и служащих, возросли доходы крестьян. Крупные достижения имеются в развитии культуры, искусства, передовой советской науки, в развитии техники.

Руководствуясь великим учением Маркса—Энгельса—Ленина—Сталина, наша мудрая Коммунистическая партия, завоевавшая беззаветную любовь и безграничную поддержку народа, уверенно ведет нашу страну к полной победе коммунизма.

Великий советский народ единодушно поддерживает родную Коммунистическую партию и Советское правительство. Советские люди твердо убеждены в правильности политики Коммунистической партии, политики, направленной на дальнейшее развитие производительных сил страны, новый мощный подъем экономики и культуры, неуклонное повышение материального и культурного уровня народа, обеспечение безопасности СССР и упрочение мира во всем мире.

В успехах нашей могучей Родины с огромной силой проявилась решающая роль нерушимого союза рабочего класса и крестьянства, морально-политическое единство советских людей, их животворный патриотизм, монолитная сплоченность вокруг родной Коммунистической партии и Советского правительства.

В результате успехов, достигнутых во всенародной борьбе за претворение в жизнь задач, поставленных Коммунистической партией, наша страна находится на новом мощном подъеме. Успешно осуществляются директивы XIX съезда КПСС по пятому пятилетнему плану. Истекший год ознаменовался дальнейшим

подъемом промышленности и сельского хозяйства, ростом национального дохода, повышением материального и культурного уровня народа. В 1953 году объем промышленного производства СССР в два с половиной раза превысил уровень довоенного 1940 года. Валовая продукция всей промышленности в 1953 году выросла по сравнению с 1950 годом на 45 процентов. В настоящее время крупная промышленность каждые девять дней дает столько же продукции, сколько производилось в дореволюционной России в течение целого года.

Тяжелая промышленность, являющаяся основой процветания всего народного хозяйства, основной обороноспособности страны, в минувшем году добилась значительных успехов. Значительно увеличилась выплавка стали, добыча угля и нефти, выработка электроэнергии.

Коммунистическая партия неустанно заботится о дальнейшем неуклонном повышении благосостояния народа, полном удовлетворении его постоянно растущих материальных и культурных потребностей. Руководствуясь ленинским учением о строительстве коммунизма, развитым И. В. Сталиным и другими учениками и последователями Ленина, партия разработала широкий, научно обоснованный план мероприятий по быстрому расширению производства промышленных товаров народного потребления и сельскохозяйственных продуктов. Намного увеличиваются капитальные вложения во все отрасли легкой и пищевой промышленности. Уже в 1953 году легкая и пищевая промышленность развивалась более высокими темпами.

Больших успехов достигло наше сельское хозяйство. Значительно окрепли колхозы, машинно-тракторные станции и совхозы. В послевоенные годы сельское хозяйство получило сотни тысяч тракторов, комбайнов и других машин. Но партия исходит не из этих бесспорных успехов. Достигнутый уровень развития МТС, совхозов и колхозов не может уже удовлетворить растущие потребности страны. Коммунистическая партия и Советское правительство выработали программу крупного подъема сельского хозяйства с тем, чтобы в ближайшие два-три года в достатке удовлетворить потребности населения в продовольствии и обеспечить сырьем быстро растущую легкую и пищевую промышленность.

Коммунистическая партия и Советское правительство уделяли и уделяют большое внимание развитию советской радиотехники и радиопромышленности. Наши радиозаводы построены на основе новейших достижений

отечественной науки и техники. Они могут производить все необходимое для нужд народного хозяйства, культуры и обороны страны.

В решениях партии и правительства о крутом подъеме производства товаров народного потребления предусматривается значительное увеличение производства радиоприемной и измерительной аппаратуры, радиоламп, радиодеталей и т. д. Должен также значительно увеличиться выпуск радиостанций для сельского хозяйства, аппаратуры для нужд радиофикации. В текущем году будет выпущено более 3 000 тысяч, в 1955 году 4 527 тысяч радиоприемников и телевизоров, а в 1956 году — 5 400 тысяч. В том числе миллион телевизоров.

На борьбу за осуществление этих важных задач должны быть направлены все силы работников нашей радиопромышленности, коллективов радиозаводов, научно-исследовательских институтов и лабораторий. Планы производства радиоаппаратуры должны изо дня в день, из месяца в месяц выполняться и перевыполняться. Однако наряду с передовыми предприятиями, такими, как Александровский завод (директор т. Коробов), Саранулский завод (директор т. Иванов), Запорожский завод (директор т. Ласточкин), Бердский завод (директор т. Тучков), рижский завод «ВЭФ» (директор т. Гайле), где планы систематически выполняются, есть предприятия, которые не выполняют плана. К ним относятся Уральский завод (директор т. Комлев), Московский завод (директор т. Яковлев), Ленинградский завод (директор т. Слепухин). Дело чести коллективов этих заводов — сделать все, чтобы в кратчайший срок стать в число передовых.

Главным, решающим условием дальнейшего подъема и всестороннего развития всего народного хозяйства нашей страны является всемерное повышение производительности труда. Развернуть на каждом предприятии, в каждом цехе неустанную борьбу за повышение производительности труда, лучшее использование станков и оборудования, дальнейшую механизацию и автоматизацию производственных процессов, широкое внедрение передовых методов труда новаторов и рационализаторов производства — долг каждого работника радиопромышленности.

Советские ученые обогатили науку крупнейшими открытиями во всех областях знания. Советская страна ликвидировала монополию США в области получения атомной энергии, что явилось сильным, отрезвляющим средством для империалистических агрессоров.

Крупных успехов добились наши ученые и в области радиотехники, электроники и смежных областей науки. Продолжая дело великого изобретателя радио А. С. Попова, они добились первенства во всех основных отраслях науки и техники в области радио. Ученые нашей страны направляют свои усилия на широчайшее внедрение радио во все отрасли народного хозяйства, в быт советских людей.

Решения партии и правительства ставят перед нашими учеными и конструкторами задачу — неустанно двигать вперед развитие советской радиотехники, быстрее внедрять достижения науки в производство, способствовать своей работой выполнению плана выпуска радиопромышленностью высококачественных и дешевых приемников и телевизоров.

Наши конструкторы должны создать еще более портативные и экономичные радиостанции для нужд сельского хозяйства и звукозаписывающие и звуковоспроизводящие аппараты для пропаганды передового опыта и достижений науки в сельском хозяйстве.

Знаменосцем и глашатаем мира называют нашу могучую Родину миллионы людей во всех странах, все прогрессивное человечество. Советский Союз прово-

дил и проводит вытекающую из природы нашего социалистического государства миролюбивую внешнюю политику, направленную на сохранение мира, смягчение международной напряженности. Неизмеримо возрос международный авторитет Советского государства, являющегося оплотом мира и безопасности всех народов.

Советское радиовещание является действенным оружием в борьбе за мир во всем мире. Первым декретом молодой Советской республики, переданным в октябре 1917 года по радио, был декрет о мире. С тех пор советское радиовещание неизменно служит делу мира и дружбы между народами. Столица нашей Родины — Москва — крупнейший центр радиовещания. К ее голосу прислушиваются все народы мира, ибо это — голос правды, борьбы за прочный мир, за демократию и социализм, голос страны, воплощающей в себе чаяния и надежды всего прогрессивного человечества.

Советское радиовещание — могучее средство борьбы за построение коммунизма в нашей стране, мощное средство политического и культурного воспитания масс. Поэтому наше радиовещание завоевало всенародную любовь и признание.

Однако в передачах центрального и местного радиовещания имеются существенные недостатки. По радио все еще недостаточно выразительно и интересно рассказывается о героическом созидательном труде советских людей, об их титанической борьбе за выполнение и перевыполнение пятилетнего плана, за выполнение решений партии и правительства, организующих крутой подъем производства предметов народного потребления и дальнейший подъем всех отраслей сельского хозяйства. В некоторых передачах все еще мало и поверхностно освещается работа передовых МТС, совхозов, колхозов и промышленных предприятий, опыт новаторов сельского хозяйства и промышленности.

Долг и дело чести работников советского радиовещания — быстрее устранить эти недостатки, повысить идейный уровень и качество радиопередач, значительно улучшить пропаганду по радио достижений науки и передового опыта в сельском хозяйстве. Советское радиовещание должно воспитывать трудящихся в духе пролетарского интернационализма и идеологии дружбы народов, в духе высокого сознания общественного долга, постоянной заботы об интересах родного Советского государства.

Коммунистическая партия уделяет серьезное внимание дальнейшему развитию радиовещания. В директивах XIX съезда КПСС по пятому пятилетнему плану говорится о необходимости значительно увеличить мощность радиовещательных станций, развернуть работы по внедрению ультракоротковолнового радиовещания.

Особую заботу партия и правительство проявляют о радиофикации. За последние годы в нашей стране построены десятки радиовещательных станций, тысячи радиоузлов, установлены миллионы репродукторов и радиоприемников, сооружены десятки тысяч километров радиотрансляционных линий. Все более широкое применение находит новая, более совершенная и экономичная радиоаппаратура, выпускаемая нашими радиозаводами. Построены и строятся новые телевизионные центры.

В результате значительной работы, проведенной органами связи с помощью местных партийных, советских и комсомольских организаций, в 1953 году план прироста радиоточек выполнен на 127 процентов. Выполнен также план прироста радиоточек в сельской местности. К примеру, связисты Тульской области (начальник управления связи т. Подосиновик) выполнили годовой план радиофикации на 196 процентов, связисты Калининской области (начальник управления связи т. Скворцов) — на 182 процента, связисты Коми АССР

(начальник управления связи т. Ветошкин) — на 215 процентов, связисты Кабардинской АССР (начальник управления связи т. Коваленко) — на 200 процентов.

Перевыполнили также планы радиофикации связисты Ростовской, Воронежской, Саратовской областей, Красноярского края РСФСР, Киевской и других областей УССР.

Однако значительно недополнили планы радиофикации органы связи Азербайджанской ССР (уполномоченный Министерства связи т. Гусейнов), Грузинской ССР (уполномоченный Министерства связи т. Лелашвили), Армянской ССР (уполномоченный Министерства связи т. Мартиросян) и др.

Серьезным недостатком в деле радиофикации является то, что многие колхозные узлы из-за отсутствия должной помощи и контроля со стороны местных организаций и учреждений связи работают не на полную мощность или бездействуют.

В большом долгу перед сельской радиофикацией работники радиопромышленности, местной промышленности и промкооперации: они выпускают недостаточное количество громкоговорителей, вследствие этого не включены многие тысячи радиоточек в домах колхозников.

Рост богатства колхозов, благосостояния и культурного уровня колхозников, снижение по решению правительства в два раза тарифа абонентной платы за пользование радиотрансляцией — все это создает условия, благоприятные для решения важной задачи завершения радиофикации села. Необходимо не только строить новые радиоузлы, но и лучше, значительно полнее использовать мощность имеющихся радиоузлов.

В ряде мест существует еще мнение, что полную радиофикацию села можно и следует завершить только путем постройки радиоузлов, используя возможности так называемой проволочной радиофикации. При этом игнорируются большие возможности радиофикации села путем установки радиоприемников с питанием от электросети, ветродвигателей или батарей. Это мнение неправильно и, кроме вреда, делу радиофикации ничего принести не может.

Большой ошибкой следует считать действия тех работников связи, которые уделяют внимание только проволочной радиофикации, а в области так называемой «эфирной» радиофикации ограничивают свои обязанности регистрацией приемников и получением абонентной платы.

Радиопромышленность в текущем году выпускает сотни тысяч сетевых и батарейных приемников для села. Органы связи обязаны помочь колхозникам, работникам МТС и совхозов, сельской интеллигенции правильно установить приемники, следует организовать мастерские по обслуживанию и ремонту радиоприемников.

Делу радиофикации села значительно способствовали бы завершение разработок и выпуск массового безлампового приемника, основные принципы которого были разработаны еще в 1923 году советским радиолюбителем О. В. Лосевым. Этот приемник, работая от небольшой батареи, расходует мало электроэнергии и поэтому мог бы найти широкое применение в сельских районах. Завершение разработки подобного крайне нужного радиоприемника — неотложная задача наших ученых, конструкторов и производственников, наших талантливых конструкторов-радиолюбителей.

Все шире развивается в нашей стране радиолюбительское движение — движение советских патриотов-энтузиастов радиотехники, все свои знания и силы отдающих служению нашей Отчизне.

В этом году советское радиолюбительское движение отмечает свое тридцатилетие. Десятки тысяч радиотехнических кружков, организованных первичными организациями Досаафа, сотни радиоклубов пропагандируют

выдающиеся успехи советской радиотехники, распространяют радиотехнические знания среди широчайших слоев населения нашей страны.

Радиолюбительское движение пользуется любовью и поддержкой советской общественности, так как оно зарекомендовало себя как подлинная школа массовой подготовки радиоспециалистов для нужд радиофикации и радиосвязи, радиопромышленности и других отраслей народного хозяйства. Радиолюбителей знают у нас как активных спортсменов, талантливых конструкторов радиоаппаратуры, подлинных новаторов производства и энтузиастов радиотехники.

Советские радиолюбители должны неустанно пополнять свои знания, изо дня в день совершенствовать спортивное мастерство, завоевывать новые достижения в радиоспорте.

Дело чести советских радиолюбителей — направить все творчество на создание новых радиоаппаратов и приборов для радиофикации села, для нужд народного хозяйства, науки, техники, медицины, помочь в разработке звукозаписывающих устройств, которые могут быть использованы для пропаганды достижений науки и передового опыта в сельском хозяйстве.

Необходимо, чтобы все организации Всесоюзного добровольного общества содействия армии, авиации и флоту, все профсоюзные и комсомольские организации оказывали всемерную помощь в создании радиотехнических кружков на заводах, в учебных заведениях, в колхозах, МТС, совхозах, чтобы радиолюбительство превратилось в еще более массовое движение советской молодежи.

Крупной помехой в конструкторской деятельности радиолюбителей, в их подготовке к 12-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов Досаафа является отсутствие в нужном количестве и ассортименте радиодеталей. Работники радиопромышленности должны обеспечить выпуск нужных деталей и материалов. Это поможет дальнейшему развитию радиолюбительского движения в стране.

Настойчиво проводя политику мира, Коммунистическая партия и Советское правительство неустанно совершенствуют Вооруженные Силы Советского государства, бдительно стоящие на страже мирного труда советского народа и безопасности нашей Родины. Советские люди проявляют неустанную заботу об укреплении активной обороны нашей страны от агрессивных действий ее врагов. Одним из проявлений этой заботы является патриотическая деятельность Всесоюзного добровольного общества содействия армии, авиации и флоту. Задача организаций Досаафа — всемерно улучшать оборонную работу среди широчайших слоев населения, вовлекать в ряды Общества новые и новые тысячи трудящихся, развивать военно-массовую и спортивную работу. В решении этих задач оборонной работы многотысячная армия радиолюбителей, работников радиопромышленности, радиосвязи, радиофикации должна быть в первых рядах.

С чувством законной гордости за огромные успехи в мирном созидательном труде встречают народы нашей страны радостные майские праздники. Наш народ-созидатель, народ-герой преисполнен энергии и решимости трудиться во имя процветания нашей социалистической Отчизны.

Коммунистическая партия Советского Союза — ум, честь и совесть нашей эпохи — высоко несет победоносное знамя Маркса — Энгельса — Ленина — Сталина, объединяет и направляет всю творческую энергию нашего народа на решение новых задач коммунистического строительства. В нерушимом единении партии, правительства и народа — источник всех наших побед, залог успешного строительства коммунизма.

# ПО ПУТЕВКАМ КОМСОМОЛА

В. Ильин

Инструктор райкома ВЛКСМ Анатолий Артемов еще раз внимательно перечитал заявление и так же внимательно посмотрел на высокого, худощавого юношу.

— Значит, очень хотите ехать?

— Очень,— просто ответил юноша.

— А ведь там трудно! — Инструктор хотел еще что-то сказать о трудностях, но, видимо, он сам смутно представлял себе жизнь на целинных землях.

— Я знаю, что нелегко. Но я думаю так: если бы было легко, партия не позвала бы комсомольцев. А я в Казахстане был, условия знаю. Люди какие там! — и Анатолий Якушин, так звали юношу, улыбнулся, как бы вспомнив о чем-то очень хорошем.

— А как там нужны радиоспециалисты! — с жаром продолжал он. — Ведь сколько новых МТС организуется, да и старые расширяются. А у меня, учтите, шестой. — Анатолий многозначительно поднял палец, что должно было подчеркнуть важность сказанного им, — шестой разряд!

В дверь нетерпеливо постучали, и в щель просунулось чье-то лицо. «Ну, что вы, право, так долго решаете. Ведь дело ясное».

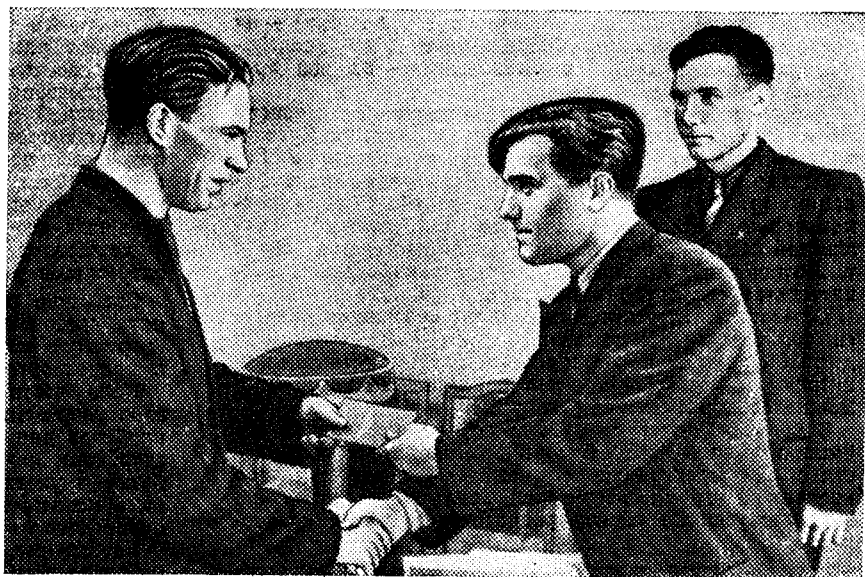
— Последний вопрос, товарищ Якушин, — сказал Артемов. — Вы с родителями говорили? Как они смотрят на все это?

— Конечно, говорил. Они согласны.

Перед Анатолием Якушиным, как и перед всеми советскими юношами и девушками, открыта интересная, полная творчества жизнь.

С детства он полюбил радио. Уже взрослым окончил курсы радиостов-операторов при Московском городском клубе Досаафа. Работая монтажником в одном из научно-исследовательских институтов, он постоянно пополнял свои знания и стал высококвалифицированным специалистом.

Ясным, солнечным утром Анатолий вместе с другими комсомольцами института поехал на воскресник, — молодежь помогала строить Дворец



Секретарь Дзержинского РК ВЛКСМ г. Москвы т. Морозов вручает путевку Анатолию Якушину. На снимке (слева направо): Анатолий Якушин, секретарь РК ВЛКСМ т. Морозов, заведующий отделом пропаганды и агитации РК ВЛКСМ т. Ясенов

науки на Ленинских горах. В то время ввысь поднимались еще только ажурные конструкции. Анатолия захватила картина строительства. «Как интересно работать здесь!» — подумал он.

После воскресника Якушин разыскал отдел кадров.

— Нет, пока радиомонтажники нам не нужны, — ответил ему начальник отдела. — Но вот через год, пожалуйста, милости просим.

Через год Анатолий прибыл на строительство Московского государственного университета. Из института, правда, его отпустили не сразу.

— Но если на МГУ, то... — заместитель директора института развел руками.

После окончания строительства университета А. Якушин поступил на работу в «Арктикпроект». Но идея поехать работать туда, где трудно, где можно разрабатывать что-то новое, все более увлекала его. Прочтя предвыборное обращение ЦК КПСС, он вместе со многими другими юношами и девушками пошел в райком. И вот у него в руках путевка.

Собраны вещи, упакованы в ящики двести книг по радиотехнике («А как же там без них?»), в отдельном узле подарок коллектива «Арктикпроекта» — валенки, полушубок, стеганка, рукавицы. Последние прощания, напутствия.

Радист казахского совхоза («Какого? Неважно. Одного из вновь организуемых») Анатолий Якушин уезжал на новое место работы.

Вместе с ним ехали новые друзья, с которыми ему придется жить и работать. Со многими из них он познакомился в райкоме.

Особенно понравился ему Георгий Овласенков — надсмотрщик первой эксплуатационной конторы Московской городской радиосети.

Он так же, как Анатолий Якушин, в своем заявлении в РК ВЛКСМ написал: «Если мне окажут высокое доверие и направят на освоение целинных земель, я оправдаю его...».

Комиссия удовлетворила его просьбу...

Сейчас Георгий Овласенков, Анатолий Якушин и тысячи других комсомольцев трудятся далеко от Москвы, осваивая целинные и залежные земли.

Впереди много трудностей. Но трудности не страшат молодежь. Полные энергии и сил, воодушевленные большой благородной целью, комсомольцы исполнены решимости выполнить поставленную задачу, оправдать доверие народа, партии.

# Радиофикация Украины

*М. Ушёнко,*

*заместитель уполномоченного Министерства  
связи СССР по Украинской ССР*

В 1954 году все народы нашей великой Родины отмечают знаменательное историческое событие — 300-летие воссоединения Украины с Россией, событие, имевшее огромное значение для дальнейшего исторического развития двух великих народов, столь близких, как отмечал В. И. Ленин, и по языку, и по месту жительства, и по характеру, и по истории.

Воссоединение Украины с Россией имело громадное прогрессивное значение для дальнейших судеб обоих народов. И особенно большое значение имело оно для политического, экономического и культурного развития Украины. Навеки связав свою судьбу с братским русским народом, украинский народ спас себя от иноземного порабощения и обеспечил возможность своего национального развития.

Под руководством Коммунистической партии, с помощью русского и других народов нашей страны Советская Украина добилась невиданных успехов во всех областях хозяйственного и культурного строительства.

Значительных успехов достигла Украинская республика и в деле развития радиосвязи, радиовещания, телевидения и радиофикации.

Гениальное изобретение великого русского ученого А. С. Попова — радио прочно вошло в быт украинского народа.

Еще в 1924 году началось регулярное вещание Киевской, а затем и Харьковской радиостанций. Несколько позже начали работать радиостанции в Одессе, Днепропетровске, Ворошиловграде, Сталино, Чернигове, Виннице и многих других городах.

С 1926 года наряду с радиоприемниками получила значительное распространение проволочная радиофикация. К 1941 году проводное вещание на Украине имели уже все города и районные центры республики.

Большие работы были проведены и по внедрению радиосвязи в МТС и совхозы. Война временно прервала развитие радиофикации. За время оккупации Украины фашистскими захватчиками все вещательные и связные радиостанции были разрушены. Уничтожена была и вся сеть проводного вещания.

После разгрома врага и изгнания гитлеровских оккупантов с небывалой быстротой были залечены раны, нанесенные войной. Большую роль в быстром восстановлении радиохозяйства УССР сыграла бескорыстная помощь, оказываемая Украине великим русским народом и другими братскими народами нашей страны. В результате напряженной работы под руководством Коммунистической партии и Советского правительства восстановление радиохозяйства УССР было закончено в максимально короткие сроки. В настоящее время оно намного превосходит довоенный уровень.

Связисты восстановили и заново построили радиовещательные станции в ряде крупных городов Украины. Эти станции полностью обеспечивают хорошую слышимость советского радиовещания по всей Украине и далеко за ее пределами.

Все областные центры Украинской ССР имеют сейчас возможность вести областное вещание через радиостанции. Они обеспечены студиями с хорошими электроакустическими показателями и оборудованы новейшей звукозаписывающей и звуковоспроизводящей аппаратурой.

Ко дню проведения юбилейных торжеств, посвященных празднованию воссоединения Украины с Россией, будет принят в эксплуатацию новый радиодом в Киеве. Студии этого радиодома и аппаратные вещания оснащены первоклассной современной аппаратурой. При строительстве радиодома были применены последние достижения в области акустики и звукозаписи.

Широкое распространение получило на Украине телевидение. Еще в ноябре 1951 года была принята в эксплуатацию первая очередь Киевского телевизионного центра.

Проект Киевского телевизионного центра был разработан проектным институтом Москвы. Оборудование разрабатывалось и изготавливалось в Ленинграде. В поставке оборудования принимали участие и другие города и республики Советского Союза.

Эксплуатация Киевского телецентра показала отличное качество обслуживания.

Сейчас телевизионные передачи ведутся регулярно. Возрастающее

с каждым днем количество телевизионных приемников, устанавливаемых не только в городах, но и в селах Киевской, Житомирской, Черкасской, Черниговской и других областей Украины, свидетельствует о том, что телевидение начинает занимать значительное место в культурной жизни украинского народа.

В настоящее время передачи Киевского телевизионного центра производятся шесть дней в неделю. Смотрят эти передачи многие десятки тысяч человек.

Практика приема киевских телевизионных передач показала, что хороший прием их осуществляется на довольно значительные расстояния. Регулярно смотрят передачи Киевского телевизионного центра в городах Ровно (расстояние 312 км), Гомеле (225 км), Виннице (200 км), Черкассах (186 км) и других.

Ко дню празднования юбилея воссоединения Украины с Россией рабочие и инженеры одного из ленинградских заводов взяли на себя обязательство обеспечить Киевский телевизионный центр аппаратурой для передвижной телевизионной станции. Это значительно расширит программу телевизионного вещания, и зрители смогут смотреть передачи со стадионов, из театров, клубов и т. д.

В ближайшие годы намечается также строительство телевизионных центров в Львове, Днепропетровске и других городах Украины.

Большую помощь в выполнении решений партии и правительства по дальнейшему подъему сельского хозяйства на Украине оказывает радиосвязь. Более 15 тысяч радиостанций «Урожай» связывают совхозы и МТС с тракторными бригадами, улучшая оперативное руководство во время проведения сельскохозяйственных работ.

Широкое распространение получило на Украине также и телефонная связь. Проложены десятки тысяч километров телефонных линий связи внутри районов, установлено до двух тысяч телефонных станций в сельской местности. Всего в республике ныне телефонизировано 99,8 процента сельских советов, 98 процентов МТС (в том числе и специализированных станций), свыше трети колхозов. Кроме того, телефонную связь полу-

чили большое количество школ, больниц, клубов, ферм колхозов и ряд других предприятий и учреждений на селе.

Внутрипроизводственная телефонная связь организована и в ряде крупных колхозов и машино-тракторных станций. В колхозах и МТС этот вид связи оказывает большую помощь в деле оперативного руководства бригадами, фермами.

Значительная работа проведена по внедрению новой техники телефонной связи. В результате внедрения новой техники повысились качество и культура обслуживания телефонной связью сельского населения.

В ряде областей УССР в отдельных районах внутрирайонная телефонная сеть полностью переведена на АТС-ВРС.

Входят в строй новые телефонные станции в селах Украины, устанавливаются сотни новых телефонных абонентских пунктов в сельсоветах, колхозах, МТС. Телефонная связь стала одним из важных средств в деле культурного и хозяйственного строительства на селе.

В 1954 году, в соответствии с утвержденным планом, проводятся большие работы по телефонизации тысячи колхозов, ста сельсоветов и по дальнейшему улучшению телефонной связи в МТС.

Широкое развитие радио и телефонной связи в городах и селах Украинской ССР открывает широкие возможности для совмещения профессий в обслуживании средств свя-

зи и радиофикации. Совместное обслуживание дало возможность продлить на 63 подстанциях ВРС время их действия на 8—16 часов в сутки.

Особенно большое развитие получила проволочная радиофикация.

Количество радиоточек по Украине в настоящее время в два с половиной раза превосходит довоенный уровень, количество радиоузлов — в три раза, а мощность их увеличена в пять раз.

За один только 1953 год в Украинской ССР было построено около 500 новых радиоузлов, проложено 20 000 км подземных и воздушных линий радиофикации и установлено свыше полмиллиона новых радиоточек.

Большинство построенных в 1953 году линий — это подземные кабельные линии, применение которых намного удешевляет строительство.

В значительной степени осуществляется совместная подвеска на одних опорах проводов радиофикации и внутрирайонной связи.

При строительстве и умоощнении радиоузлов устанавливается наиболее усовершенствованная аппаратура, которая обеспечивает надежную и бесперебойную работу радиотрансляционных узлов.

Такой размах радиофикации, какой она приняла в 1953 году, стал возможен благодаря максимальной механизации трудоемких работ при прокладке подземных линий.

Установка новых радиоузлов потребовала подготовки большого ко-

личества кадров специалистов для обслуживания колхозных узлов.

Решения XIX съезда КПСС и постановления сентябрьского и февральско-мартовского пленумов ЦК КПСС требуют ускорения темпов развития радиофикации и быстрого завершения сплошной радиофикации.

Из 800 районов, имеющих в УССР, более 300 уже закончили радиофикацию всех населенных пунктов. В настоящее время в каждой области Украинской ССР имеется по нескольку районов, в которых уже полностью завершена радиофикация всех сел. Таковы Дымерский, Звенигородский, Кагановичский районы Киевской области, Корсунь-Шевченковский и Черкасский районы Черкасской области, Голованевский район Одесской области, Корецкий район Ровенской области, Златопольский район Кировоградской области и многие другие.

Примеру этих районов должны последовать и остальные. В текущем году предстоит провести еще большие работы по радиофикации. План радиофикации на 1954 год, особенно в сельской местности, в два раза больше, чем в прошлом году.

Обеспечение бесперебойной высококачественной работы колхозных радиоузлов, оказание колхозам помощи в ремонте радиоаппаратуры и расширение радиотрансляционной сети на селе будут способствовать дальнейшему подъему культурного и политического уровня трудящихся колхозных сел.



*Колхозники села Оглядова, Лопатинского района, Львовской области, слушают радиопередачи*

# РАЗВИТИЕ РАДИОТЕХНИКИ В СССР

**В. Сигфоров,**

*член-корреспондент Академии наук СССР*

Прошло 59 лет с того исторического дня, когда Александр Степанович Попов — замечательный русский ученый — продемонстрировал на заседании Русского физико-химического общества в Петербурге построенное им первое в мире радиоприемное устройство. День этой демонстрации — 7 мая 1895 года — стал днем рождения радио — одного из величайших достижений человечества.

За короткий период своего развития радиотехника прошла огромный путь от первых искровых радиостанций до современных трансконтинентальных линий радиосвязи, сверхмощных радиовещательных станций, фото-телеграфии и телевидения.

Практические потребности радиотехники вызвали к жизни электронику. Внедрение электронных приборов обусловило революционный переворот в технике радио-приема и радиопередачи. Сегодня электроника — одна из наиболее прогрессивных и быстро развивающихся отраслей знания.

Наша страна — родина радио. Продолжая работы А. С. Попова, наши ученые внесли значительный вклад в дальнейшее развитие радиотехники. Сейчас радио и электроника проникают все глубже в науку, в промышленное производство, транспорт и т. д. Нашей родине принадлежит приоритет в таких важных областях применения радио, как радиолокация, радионавигация, телевидение.

Как и другие отрасли науки, подлинного расцвета радиотехника достигла в нашей стране только после Великой Октябрьской социалистической революции. Внимание, уделяемое Коммунистической партией и правительством развитию науки и техники, создало необходимые предпосылки для бурного развития радиотехники в нашей стране, для широчайшего внедрения радио в быт советских людей.

На пути развития советской радиотехники резко обострились три основных направления: систематическое повышение и улучшение качественных показателей аппаратуры, освоение новых диапазонов электромагнитных волн и расширение областей применения радиотехнических методов и электроники.

На этих направлениях за минувшие годы достигнуты крупные успехи. Эти же основные направления характеризуют и тенденции дальнейшего развития и определяют ближайшие практические задачи советской радиотехники.

Изобретатель радио А. С. Попов не только создал первый приемник, но и выполнил ряд работ, имевших в свое время первостепенное значение для улучшения качественных показателей аппаратуры. Летом 1899 года при участии своих ближайших помощников П. Н. Рыбкина и Д. С. Троицкого А. С. Попов создал аппарат, позволяющий осуществить прием радиотелеграфных сигналов на слух. Замена когерера детектором значительно повысила дальность действия радиосвязи и создала предпосылки для осуществления радиотелефонного приема.

Качественные показатели современных радиоприемных устройств неизмеримо выросли. Для иллюстрации можно привести данные по одному из самых важных для радиоприемника показателей — чувствительности.

Современные профессиональные приемники позволяют осуществить уверенный прием радиосигналов при потоке мощности проходящих электромагнитных волн

в  $10^{-13} \div 10^{-14}$  вт/м<sup>2</sup>. Это соответствует примерно потоку мощности, получаемому от лампочки карманного фонаря на расстоянии 200—600 км от нее.

Благодаря высокой чувствительности радиолокационных приемников удалось принять слабые отраженные Луной сигналы радиолокационной станции (среднее расстояние от Луны до Земли 384 000 км). Еще выше чувствительность современных радиотелескопов, т. е. устройств, состоящих из остронаправленных антенн, приемника и регистрирующего устройства. С помощью радиотелескопа удается обнаружить радиоизлучение Солнца, составляющее на волне 1 м приблизительно  $10^{-17}$  вт/м<sup>2</sup>, а также удаленных от Земли на огромнейшие расстояния многих тысяч световых лет «точечных» источников радиоизлучения.

Работы советских ученых и инженеров во многом содействовали этому исключительному прогрессу радиотехники.

Значительных достижений добились советские ученые и инженеры и в технике радиосвязи. В. А. Котельников, А. В. Черенков и А. Ф. Ганин разработали приемные устройства для связи одной боковой полосой. Аппаратуру для пишущего и буквопечатающего приема построили А. Ф. Шорин, М. Ф. Агапов и др. Созданный советскими инженерами быстродействующий фототрансмиттер позволяет работать со скоростью до 1 000 слов в минуту. Систематическое повышение рабочих скоростей телеграфной передачи является одной из характерных особенностей советской радиосвязи.

Крупные успехи достигнуты советской радиотехникой в создании современных радиопередатчиков.

Нашей стране принадлежит мировое первенство по мощности радиовещательных станций. Еще в 1922 году под руководством М. А. Бонч-Бруевича была построена Московская радиостанция имени Коминтерна, превывшая по своей мощности все существовавшие тогда вещательные станции.

Следует учесть, что создание радиостанций больших мощностей сопряжено с рядом серьезных инженерных и технических трудностей. Однако благодаря трудам советских ученых эти трудности удалось успешно преодолеть. Серьезное значение для создания мощных вещательных станций имели работы А. Л. Минца, который разработал блоковую систему выходных каскадов передатчиков для средневолновых станций, а также предложенный И. Х. Невяжским метод сложения мощностей коротковолновых станций.

Предпосылкой создания мощных радиостанций для вещания и связи были глубокие теоретические исследования советских ученых: общая теория генераторов высокой частоты, разработанная в трудах М. А. Бонч-Бруевича, А. И. Берга, А. Л. Минца, разработка Г. А. Зейтленком и З. И. Моделем вопросов верности воспроизведения, теория стабилизации частоты, значительно усовершенствованная Ю. Б. Кобзаревым, Б. К. Шембелем, М. С. Нейманом.

Для мощных радиостанций по-новому пришлось решать задачи построения излучающих систем. Большой вклад в развитие теории антенных устройств внесли своими работами М. В. Шулейкин, М. А. Бонч-Бруевич, В. В. Татаринев, Д. А. Рожанский, А. А. Пистолькорс, Г. З. Айзенберг и др.

Одновременно с развитием радиотехнической аппаратуры шло усовершенствование ее основных элемен-

тов — ламп, радиодеталей, схемных узлов. Хотя в этой области еще имеются значительные недостатки, советская радиотехника располагает большим выбором радиоламп — от сверхминиатюрных до сверхмощных, сопротивлений, конденсаторов, электроннолучевых трубок и др. Быстрым темпом идут работы по освоению полупроводниковых приборов.

Первый период развития радиотехники с 1895 года примерно до 1918 года характеризовался применением длинных и средних волн.

Успехи первых опытов радиолобительской связи на коротких волнах в двадцатых годах привели к интенсивному изучению коротковолнового диапазона. С передатчиками мощностью в несколько ватт удавалось ссушить радиосвязи на очень большие расстояния. Открытие радиолобителями условий распространения коротких волн послужило основой для развития коротковолновой радиотехники.

Короткие волны в значительной степени вытеснили длинные из служб так называемой профессиональной радиосвязи. Сегодня как магистральные, так и внутриобластные линии связи целиком базируются на коротких волнах.

Использование коротковолнового диапазона позволило не только наиболее экономично и надежно разрешить проблему дальней связи, но одновременно дало возможность разместить большое число каналов без взаимных помех, тем самым разрешив кризис переуплотнения длинноволнового диапазона. Однако непрерывное появление новых служб связи вскоре исчерпало возможности и этого диапазона. Это обстоятельство, в частности, вызвало большой интерес к изучению новых все более коротковолновых диапазонов. Особым толчком для этих работ послужило и то обстоятельство, что новые отрасли радиотехники, — телевидение и радиолокация — потребовали весьма широкополосных каналов (несколько мегагерц).

Овладение новыми диапазонами не было бы возможно без создания новых электронных приборов. Решающее значение для разрешения этой задачи имели созданные М. А. Бонч-Бруевичем, Н. Ф. Алексеевым и Д. Е. Маляровым мощные магнетроны, труды Б. А. Введенского о распространении ультракоротких волн и работы В. А. Фока, обобщающие теорию распространения электромагнитных волн, опыты А. А. Глаголевой-Аркадьевой в области миллиметровых волн (50—0,08 мм).

Радиотехника находит все более широкое применение в различных отраслях науки и техники. Радиотехнические методы и электроника применяются в физике, астрономии, математике, геодезии. Возникновение целого ряда новых разделов науки целиком или в значительной степени обзано радиотехнике и электронике. К таким разделам следует отнести радиоастрономию, радиофизику, радиогеодезию, радиометеорологию и т. д.

Радиотехнические методы часто оказываются возможными там, где другие неприменимы. Так, радиолокационные методы наблюдения метеоров позволили обнаружить дневные потоки метеоров.

Для физиков были разработаны ускорители — устройства, придающие ядерным частицам энергию в сотни миллионов электронвольт. Исследования в области космических лучей, оптики, акустики немислимы сейчас без электроннолучевых осциллографов, ламповых усилителей, электронных счетчиков частиц и многих других приборов, созданных радиотехникой и электроникой.

Труд многих сотен вычислителей облегчают сегодня электронные счетные машины, работающие с высокой точностью, позволяя одновременно разрабатывать несколько вариантов решения задачи и выбирать лучший

для заданных условий. Электронная счетная машина может перемножить два десятизначных числа за три десятитысячных доли секунды.

Когда было установлено, что сантиметровые радиоволны отражаются от дождевых и грозовых облаков, это явление стали использовать для прогнозирования погоды.

Фазометрический, или интерференционный, метод точного определения дистанции между двумя точками, разработанный академиком Л. И. Мандельштамом и Н. Д. Папалекси, широко используется для радионавигации.

Не менее существенно значение применения радиотехнических методов и электроники в промышленном производстве, на транспорте, в медицине и других областях.

Основными причинами того, что так широко используется радиотехника в других отраслях науки, является весьма большая гибкость радиотехнических методов, легкость, с какой удается преобразование физических, химических, механических величин и явлений в электрические, универсальность электронных приборов, их безинерционность, возможность дистанционного управления аппаратурой и автоматизации этого управления.

Использование токов высокой частоты для нагрева, плавки, закалки металлов и нагрева диэлектриков, основы которого были заложены работами В. П. Вологодина еще в 20-х годах в Нижегородской радиолaborатории, получило широкое практическое распространение. Сегодня высокочастотный нагрев является неотъемлемой частью многих технологических процессов производства. Для высокочастотной плавки металлов построено большое количество генераторов, общая мощность которых во много раз больше, чем суммарная мощность всех радиостанций в мире. Созданы генераторы высокой частоты мощностью в 1200 и более киловатт.

Применение электронных приборов позволяет оснастить металлургические печи устройствами для автоматической регистрации и записи температуры. Десятки различных электронных автоматических приборов облегчают труд рабочих, повышают качество изделий и снижают стоимость промышленного производства.

Решение многих вопросов автоматизации технологических процессов производства, а тем более дистанционного управления агрегатами и машинами, и централизованного контроля нельзя себе представить без применения радиотехнических методов и электроники. Создание единой мощной энергетической системы, отдельные станции которой удалены друг от друга на десятки и сотни километров, возможно только с помощью автоматизированного управления. Такие установки особенно понадобятся в ближайшем будущем, например при объединении энергосистем Куйбышевской ГЭС и Мосэнерго.

Огромные успехи, достигнутые наукой в области радиотехники и электроники, приобретают свою полную ценность лишь после того, как они широко внедряются в практику. Это и является одной из задач промышленности. Задача эта сложна. Она включает изготовление аппаратуры для магистральных и областных линий радиосвязи, изготовление мощных радиовещательных передатчиков, создание аппаратуры для телевизионных центров, радионавигации и радиолокации, оснащение промышленности, сельского хозяйства и транспорта аппаратурой связи, автоматизации и телемеханики, обеспечение потребности населения в радиоприемниках, телевизорах, научно-исследовательских учреждений в измерительной и контрольной аппаратуре, обеспечение этого огромного хозяйства запасными деталями и лампами.

В 1954 году советской промышленностью должно быть выпущено более 3 000 тысяч радиоприемников и телевизоров, а в 1955 году — 4 527 тысяч. Одновременно должно быть увеличено число моделей, улучшено их качество, внешний вид и снижена себестоимость.

Радиопромышленность СССР была создана после Октябрьской социалистической революции почти на пустом месте. За прошедшие годы построены десятки крупных заводов, оснащенных новейшим оборудованием, с приданными им заводскими лабораториями и конструкторскими бюро. Огромный коллектив рабочих, инженеров, техников и служащих занят на этих предприятиях осуществлением возложенных на них правительством и Коммунистической партией задач.

Необходимым условием резкого увеличения производства и связанного с таким увеличением снижения его себестоимости продукции является полное использование внутренних резервов заводов, механизация и автоматизация производства, применение прогрессивной технологии. Анализ себестоимости, например, радиовещательных приемников при массовом их производстве показывает, что в основном она определяется себестоимостью деталей и ламп. Отсюда следует, что производство радиодеталей, крепежных деталей, отдельных узлов должно быть организовано на специализированных предприятиях при условии максимальной автоматизации и механизации. Конструкции деталей и узлов должны быть нормализованы и стандартизованы.

Насколько значителен объем производства деталей, можно судить по тому, что только для выполнения, например, программы по выпуску радиоприемников и телевизоров, запланированному на 1955 год только по части радиопромышленности, понадобится более 250 миллионов различных конденсаторов, более 300 миллионов сопротивлений, более 40 миллионов приемно-усилительных ламп и т. д.

Качество аппаратуры тоже в значительной степени определяется качеством деталей и ламп. Предприятия, выпускающие радиодетали и лампы, должны не только удовлетворить спрос в пределах существующей номенклатуры, но и постоянно совершенствовать конструкции деталей, осваивать новые материалы, новые технологические процессы производства.

В частности, необходимо еще большее внимание уделить массовому производству кристаллических диодов, триодов и других полупроводниковых приборов, увеличить размеры экранов и снизить себестоимость кинескопов для телевизоров, значительно увеличить выпуск главных радиодеталей.

Большое значение в деле повышения качества радиоприборов имеет уровень измерительной техники. Необходимо также увеличить производство ламповых измерительных приборов — осциллографов, ламповых вольтметров, генераторов звуковой частоты, импульсных генераторов, счетных приборов, ламповых гальванометров, генераторов стандартных сигналов на широкий диапазон частот, многошкальных «тестеров» и т. д.

Современный радиозавод потребляет широкий ассортимент материалов от черных и цветных металлов до шелка, от простейших химикатов до всевозможных лаков, красок, различных пластмасс. Для создания новых конденсаторов требуется высокочастотная керамика, для новых высокочастотных трансформаторов необходимы неметаллические сердечники (ферриты). Массовое производство кристаллических диодов и триодов основывается на решении многих научных и производственных проблем.

Одним из важнейших направлений в деле повышения качественных показателей радиотехнических устройств является использование полупроводниковых приборов — германиевых, кремниевых и др.

Применение полупроводниковых диодов, триодов и более сложных систем позволит значительно уменьшить габариты аппаратуры и повысить надежность ее работы. Для наиболее полной реализации ценных свойств полупроводников необходимо провести весьма большую работу в деле изучения физических свойств полупроводниковых материалов, улучшения технологии получения этих материалов и изготовления из них полупроводниковых приборов.

Советские радиолюбители отмечают в этом году тридцатилетний юбилей радиолюбительства. Колыбелью советского радиолюбительства была Нижегородская радиолоборатория. В ее стенах радиолюбитель О. В. Лосев начал свои работы над генерирующим детектором, вложив этим основы теории и практики современных кристаллических триодов.

По инициативе радиолюбителей-коротковолнников были созданы первые радиостанции для связи в колхозах и совхозах.

Разработки радиоприемников, телевизоров, радиоизмерительных приборов, выполняемых радиолюбителями, содержат много ценных идей, полезных для использования и в промышленном производстве.

Известно участие радиолюбителей в расширении телевизионной передающей сети, а также в опытах по дальнейшему приему телевидения.

Радиолюбители — люди самых разнообразных профессий. Работая в различных отраслях народного хозяйства, они многое делают для внедрения радиотехнических методов и электроники на своих предприятиях. В этом смысле показательны ежегодные местные и всесоюзные выставки радиолюбительского творчества, в которых отделы применения радиометодов в народном хозяйстве из года в год расширяются.

Но самое ценное в радиолюбительском движении заключается в том, что оно является массовой школой подготовки кадров радиоспециалистов для промышленности и научно-исследовательских учреждений.

К сожалению, надо сказать, что техническая учеба радиолюбителей, к которой они все стремятся, организована еще плохо. Более того, наши издательства далеко не обеспечивают любителей популярной радиолитературой, справочниками, расчетными и другими пособиями для индивидуальных занятий: мало выпускается книг, малы их тиражи, мал также объем и тираж единственного радиолюбительского журнала «Радио».

Повышение качественных показателей аппаратуры, освоение все более коротких волн, расширение областей применения радиометодов и электроники — во всех этих направлениях участие радиолюбителей весьма желательно и может принести огромную пользу народному хозяйству. В частности, в освоении дециметровых и сантиметровых волн участие большой массы радиолюбителей в систематических наблюдениях и опытах по распространению позволит накопить экспериментальный материал, который ускорит теоретическую разработку вопросов распространения волн этих диапазонов.

Эти работы имеют исключительное значение и для УКВ вещания, телевидения и развития радиорелейной связи — задач, решение которых предусмотрено историческим XIX съездом КПСС.



(По залам Центрального музея имени А. С. Попова)

**М. Висленев,**  
ученый секретарь музея

Советские люди свято хранят память о великом русском ученом — изобретателе радио Александре Степановиче Попове. Они горды тем, что величайшее открытие человеческого гения, совершившее подлинный переворот в науке и технике, сделано в нашей стране.

В Советском Союзе бережно хранятся исторические документы, письма и труды ученого, описания и схемы его радиоаппаратов. Наибольший интерес из всех исторических предметов, связанных с именем А. С. Попова, представляют различная радиоаппаратура, собственноручно изготовленная великим ученым, и приборы, которыми пользовался А. С. Попов в своих научных исследованиях.

Большая уникальная коллекция таких вещей собрана в Центральном музее связи имени А. С. Попова в Ленинграде.

В настоящее время музей ведет изучение и детальное научное описание сохранившихся приборов А. С. Попова. Составлен каталог, проверяется подлинность аппаратов, изучается история каждого прибора, назначение и применение его.

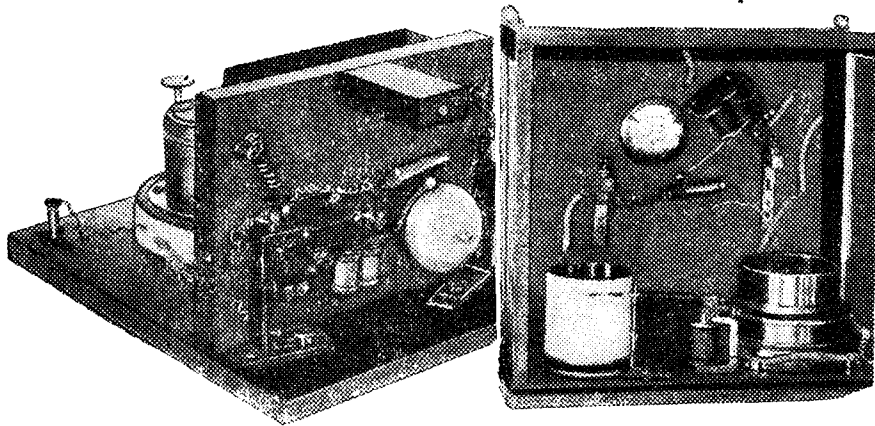
Собирание приборов А. С. Попова было начато в 1924 году. Больше всего в музей поступило приборов из Кронштадта, непосредственно от ближайшего сотрудника изобретателя, его ассистента П. Н. Рыбкина, который, в течение многих лет живя и работая в Кронштадте, сохранил

приборы великого изобретателя радио.

Среди приборов, поступивших в музей из Кронштадта, находится наиболее ценный экспонат — первый в мире радиоприемник А. С. Попова. По всем предварительным данным, это тот самый приемник, который А. С. Попов демонстрировал на заседании физического отделения Русского физико-химического общества 7 мая 1895 года.

С огромным интересом рассматривают посетители этот исторический прибор, интересуются электромагнитом от электрического звонка старинной конструкции, самодельными зажимами для присоединения антенны, проводами от батареи гальванических элементов.

Ближайшее ознакомление с этим приемником показывает, что он целиком изготовлен из самодельных деталей, кроме электрического звонка. На вертикальной и горизонтальной деревянных панелях радиоприемника видны многочисленные проколы и отверстия; эти панели, очевидно, не раз уже служили в физическом кабинете Минного офицерского класса для изготовления приборов. В соответствии с описанием когерера, приведенным в докладе А. С. Попова, на стеклянную трубочку надето кольцо из красной резины, защищающее стекло от ударов молоточка электрического звонка. Позади вертикальной панели расположена батарея гальванических элементов, служащих для питания электромагнитного реле и электрического звонка. За батареей гальванических элементов, отделенной



На снимках: слева — первый в мире радиоприемник, изготовленный А. С. Поповым и демонстрировавшийся им на заседании 7 мая 1895 года, справа — грозоотметчик А. С. Попова

железным листом, находится электромагнитное реле, переделанное самим А. С. Поповым из фабричного вольтметра. Для амортизации реле укреплено на пробковом основании.

В музее находятся и другие приборы, принадлежавшие Минному офицерскому классу и созданные руками А. С. Попова и П. Н. Рыбкина. Они свидетельствуют о том, как много трудов было вложено изобретателем, чтобы создать действительно надежный, уверенно работающий когерер. Под стеклом, на стенде находятся плитки для отжига опилок, различные сита для просеивания опилок.

Сохранилась и одна из многочисленных конструкций когерера, изготовленная А. С. Поповым. Она состоит из двух металлических конусов в вертикальной трубке из эбонита. Один из конусов можно перемещать с помощью винта; между конусами насыпаны опилки.

Рядом с первым радиоприемником на стенде второй аппарат — грозоотметчик.

Известно, что после того, как А. С. Попов вынес свой радиоприемник в сад Минного офицерского класса для проверки дальности действия, а затем стал присоединять к нему изобретенную им антенну, он впервые обнаружил действие атмосферных разрядов на радиоприем. Это открытие и навело изобретателя на мысль о возможности небольшого видоизменения схемы первого радиоприемника; такая конструкция впоследствии получила название «грозоотметчик». Можно твердо считать, что грозоотметчик был изобретен после первого радиоприемника, который демонстрировался на историческом заседании 7 мая 1895 года. Грозоотметчик отличается от первого радиоприемника тем, что параллельно электрическому звонку присоединен еще один электромагнит, воздействующий на перо пишущего устройства, а также добавлен барабан с бумагой, вращающийся от часового механизма.

Именно этот грозоотметчик и находится в Музее связи имени А. С. Попова. Он был получен нами из Лесотехнической академии имени С. М. Кирова в Ленинграде. Как известно, построив летом 1895 года этот грозоотметчик, А. С. Попов передал его своему товарищу по университету Г. А. Любославскому, профессору Лесного института, заведывавшему метеорологическим кабинетом.

Для размещения третьего реле А. С. Попов видоизменил конструкцию. Электрический звонок и трубочка когерера поменялись местами. Электромагнитное реле, находившееся в радиоприемнике за верти-

кальной панелью, теперь вынесено вперед; питание грозоотметчика, как указывал А. С. Попов в своем докладе, производилось от четырех гальванических элементов.

Много внимания уделял А. С. Попов такому важному в то время вопросу, как преобразование постоянного тока в прерывистый для питания первичной обмотки индукционной катушки.

Самый распространенный в то время молоточковый прерыватель быстро оборотал и работал ненадежно. В музее хранится набор прерывателей, изготовленных как А. С. Поповым, так и по его заказу Кронштадтской мастерской. Здесь — ртутный прерыватель с часовым механизмом, прерыватель с электромагнитом, зубчатое колесо с трещеткой, которое в дальнейшем было применено в качестве «тиккера» — прерывателя, необходимого для приема незатухающих немодулированных колебаний на детекторный радиоприемник.

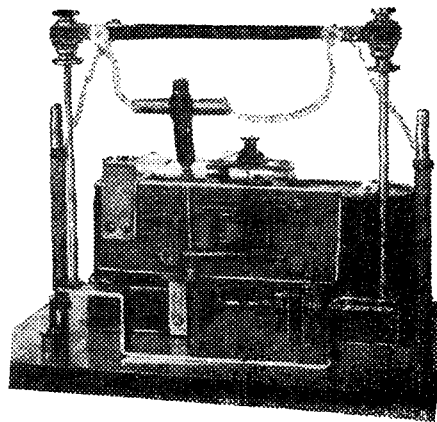
В том же зале — различные конструкции разрядников, испытывавшиеся А. С. Поповым, в том числе разрядник, применявшийся на кораблях в летнюю кампанию 1897 года, когда результаты опытов навели А. С. Попова на мысль о существовании отражений электромагнитных волн от больших объектов, т. е. к предсказанию о возможности радиолокационного обнаружения.

О том, какое значение придавал А. С. Попов настройке своих радиостанций, свидетельствует большое количество различных катушек индуктивности, настраиваемых либо плавно с помощью ползунка, либо скачкообразно.

В музее имеется один из приемников 1899 года, выполненный по заказу А. С. Попова и предположительно применявшийся на первой в мире практической линии радиосвязи Гогланд—Кутсало в 1900 году.

А. С. Попов создал много важных радиотехнических устройств, применяющихся и в современной радиотехнике, но не сохранивших имя своего изобретателя. Так, например, в приемнике 1899 года, изготовленном в мастерской Е. В. Колбасьева, были применены катушки индуктивности в качестве дросселей высокой частоты, запирающих путь току высокой частоты из контура антенны — земля через батарею.

Интересен первый волномер-индикатор А. С. Попова. Он представлял собой конденсатор — лейденскую банку, — обкладки которого замыкались при разряде через сменную катушку индуктивности. Колебательный контур этого волномера подносили к контуру передатчика. Когда в искровом про-



*Радиоприемник А. С. Попова, изготовленный в мастерской Е. В. Колбасьева в Кронштадте в 1899 году*

межутке волномера начинали проскакивать искры, это служило доказательством резонанса колебаний передатчика и волномера и позволяло подгонять частоту колебаний передатчика к частоте градуированного волномера.

Во времена А. С. Попова изоляторов для антенн не существовало, и поэтому надежно изолировать верхний конец антенн типа «наклонный луч», которые вначале применял ученый, было не так-то просто. А. С. Попов сам был первым конструктором антенного изолятора, который представлял собой эбонитовый стержень, защищенный от дождя «зонтом» из картона, пропитанного смолой.

Всего в Музее связи записано в каталог и помещено в экспозиции 55 предметов из подлинных вещей ученого.

В музее выставлен также полный комплект приборов, входящих в радиостанцию Попова образца 1904 года, состоящий из четырнадцати предметов. В передатчике этой станции уже применялась настройка колебательного контура в довольно широком диапазоне частот посредством скачкообразного изменения емкости, для чего включалось разное количество конденсаторов постоянной емкости — лейденских банок — и плавного изменения индуктивности катушки контура. Впервые был применен антенный прибор — тепловой амперметр.

Ведущая работа над глубоким изучением наследства Попова несомненно раскроет еще более значение работ великого изобретателя радио и его приоритет в изобретении и применении различных достижений в радиотехнике, из которых некоторые нашли свое применение и получили дальнейшее развитие только в наши дни и в нашей стране.

## Телевизоры с большим экраном

— Коммунистическая партия и Советское правительство, — говорит главный инженер завода А. Личнов, — поставили перед работниками радиопромышленности задачу — значительно увеличить выпуск телевизоров и приемников, создать новые образцы аппаратуры, которая обладала бы высокими эксплуатационными качествами.

Коллектив нашего завода — конструкторы, технологи, рабочие с большим творческим подъемом работают над освоением новых моделей.

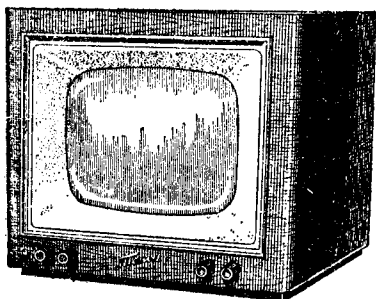
Заводу удалось в сравнительно короткий срок разработать конструктивно и технологически простые телевизоры и провести подготовку производства к их выпуску.

Речь идет о двух моделях телевизоров с большим экраном. Первый телевизор получил название «Темп», он снабжен трубкой диаметром 400 мм (размер изображения  $320 \times 240$  мм), второй телевизор — «Волна» — конструктивно почти не отличается от первого, но имеет трубку диаметром 310 мм (размер изображения  $240 \times 180$  мм).

Телевизоры могут работать с антенной обычного типа, широко применяемой в настоящее время, а также с антенной, имеющей сплюснение из симметричного 300-омного кабеля.

Телевизоры «Темп» и «Волна» значительно экономичнее телевизора Т-2, имеют меньшие габариты. Наши конструкторы при их разработке приняли ряд мер для того, чтобы предохранить детали от выхода из строя при перенапряжении в сети.

Известно, что большие огорчения гдадльцам телевизоров доставляет ошное пятно, которое со временем



Телевизор «Темп»

# НОВЫЕ МОДЕЛИ ТЕЛЕВИЗОРОВ И ПРИЕМНИКОВ

*Рабочие, инженеры, конструкторы радиопромышленности с огромным воодушевлением борются за претворение в жизнь решений партии и правительства о круглом подъеме производства товаров народного потребления, расширении производства приемников и телевизоров и улучшении их качества. В материалах, помещаемых ниже, рассказывается о том, над какими новыми моделями приемников, телевизоров и другой аппаратуры работают сейчас коллективы заводов.*

появляется на экране. Поэтому в телевизоре «Темп» и устанавливается трубка с «ионной ловушкой».

## Радиоприемники для автомашин «Москвич» и «Победа»

До последнего времени наша радиопромышленность не выпускала радиоприемники для автомобилей «Москвич» и «Победа». Однако спрос на них со стороны владельцев автомашин растет с каждым днем. Недавно конструкторы одного из радиозаводов разработали приемник для автомашин «Москвич» и приступили к разработке приемника для автомашин «Победа».

— Приемник для автомашины «Москвич», — рассказывает главный инженер завода т. Корчагин, — будет соответствовать требованиям, которые предъявляются к вешательным приемникам третьего класса. Легкий (его вес 7 кг), малогабаритный, он будет потреблять мощность 35 вт. Его номинальная выходная мощность 0,8 вт. Приемник имеет два диапазона: диапазон длинных волн от 150 до 415 кГц и диапазон средних волн от 520 до 1500 кГц. Ослабление сигналов зеркального канала в диапазонах длинных и средних волн не менее 20 дБ.

Конструктивно приемник будет состоять из собственно приемника, блока питания с вибропреобразователем и громкоговорителя.

Громкоговоритель предусматривается устанавливать отдельно от при-

емника за передним щитком автомашины.

В этом году наши конструкторы разработают также приемник для «Победы» небольшого размера — весом около 8 кг.

Он будет потреблять мощность 45 вт. Выходная мощность его будет около 1,5 вт.

Остальные основные данные этого приемника предусматриваются примерно такими же, какие будут иметь приемник для «Москвича».

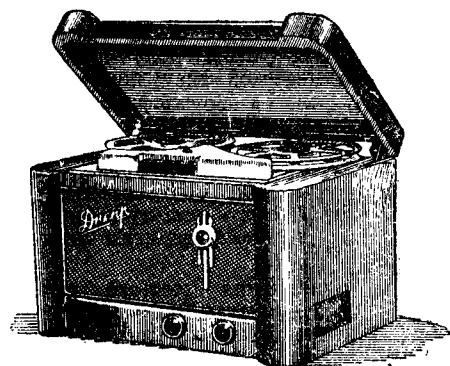
## Магнитофон «Днепр-5» и универсальный аппарат

В течение длительного времени Киевский завод радиоаппаратуры выпускает массовые магнитофоны четвертого класса типа «Днепр-3». Однако эти магнитофоны имеют ряд существенных недостатков. Они громоздки, слишком тяжелые (их вес около 32 кг), не имеют ускоренной перемотки звуконосителя.

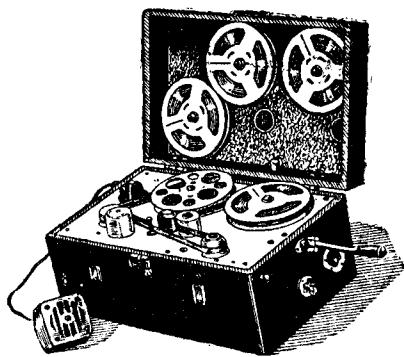
Редакция обратилась к главному инженеру завода т. Ефремову с просьбой рассказать, над какими новыми моделями работает коллектив завода в настоящее время.

— Коллектив конструкторов нашего завода, — рассказывает т. Ефремов, — подготовил более совершенный образец магнитофона массового пользования, который получил название «Днепр-5».

Он значительно выше по своим данным магнитофона старого образца. «Днепр-5» на 10 кг легче магнитофона «Днепр-3», меньше его размером. «Днепр-5» смонтирован в изящном, хорошо оформленном футляре.



Магнитофон «Днепр-5»



Репортерский магнитофон

Магнитофон «Днепр-5» имеет коэффициент нелинейных искажений не более 3,5 процента. Скорость звуконосителя магнитофона равна 192,5 мм/сек. «Днепр-5» может питаться от сети, имеющей напряжение 110, 127 и 220 в, он потребляет мощность 110 вт.

Магнитофон управляется пятью кнопками, имеет регулятор тембра, ролик фильтра (стабилизатор). Конструкция аппарата позволяет производить ускоренную перемотку звуконосителя.

«Днепр-5» будет стоить значительно дешевле, чем «Днепр-3».

В 1954 году наш завод выпустил также серию пружинных репортерских магнитофонов типа МИЗ-8, которые разработаны Институтом звукозаписи.

Этот магнитофон работает на батарейном питании. Вся конструкция смонтирована в небольшом чемоданчике, вес ее около 6 кг. Магнитофон рассчитан для производства непрерывной записи в течение 15 минут.

Аппарат снабжен малогабаритным микрофоном и наушниками для контроля записи.

Коллектив Киевского завода радиоаппаратуры изготавливает серию универсальных аппаратов. Каждый такой аппарат включает в себя магнитофон, радиоприемник второго класса, проигрыватель и телевизор с 230-мм трубкой. Все части аппарата смонтированы в красивом футляре, изготовленном из ценных пород дерева. По своим габаритам универсальный аппарат немного больше известного телевизора Т-2 «Ленинград».

### Радиола „Минск Р-7“

Коллектив конструкторов Минского радиозавода заканчивает разработку радиолы. Об этой новой работе рассказал нам главный конструктор завода В. Пумпянский:

— Радиола «Минск Р-7» образца 1954 года состоит из семилампового приемника второго класса, проигрывателя с электродвигателем, имеющим две скорости, и универсального звукоснимателя.

Приемник радиолы имеет пять диапазонов: диапазон длинных волн от 150 до 415 кгц, средних волн от 520 до 1600 кгц и три диапазона коротких волн — первый от 14 до 9,4 мгц, второй от 9,35 до 9 мгц и третий от 11,4 до 12,1 мгц. Приемник будет обладать чувствительностью и избирательностью, превышающими требования ГОСТ.

В усилителе низкой частоты применена отрицательная обратная связь, дающая возможность качественного воспроизводства при коэффициенте нелинейных искажений порядка 2—3 процентов.

С помощью проигрывателя радиолы можно проигрывать как обыкновенные, так и долгонрабочие пластинки.

Проигрыватель имеет автоматический выключатель, который останавливает электродвигатель после выхода иглы на «немую» канавку грампластинки. Кроме того, при окончании проигрывания автоматически закорачивается вход усилителя низкой частоты. Выключатель приспособлен для различных пластинок — от типа «гигант» до «малюток».

В третьем квартале 1954 года намечается начать ее серийное производство.

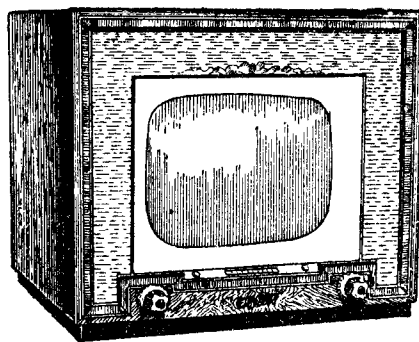
— Наш завод, — рассказывает дальше т. Пумпянский, — подготавливается также к выпуску телевизора «Авангард». Серийное производство предполагается начать в четвертом квартале.

Большую помощь при разработке новых образцов нам оказывает общественность. Готовые образцы новой аппаратуры обсуждаются на техническом совете, на который приглашаются специалисты и радиолюбители.

Для улучшения внешнего вида выпускаемой заводом аппаратуры мы привлекаем художников. Например, в разработке футляра для приемника «Беларусь-53» участвовали художники Всесоюзной торговой палаты и ведущие художники и архитекторы Белоруссии. Мы провели также конкурс на лучшую модель футляра.

### Телевизор „Свет“

— Наш научно-исследовательский институт, — говорит главный конструктор телевизора «Свет» В. Ива-



Телевизор «Свет»

нов, — разработал опытный образец нового телевизора с большим экраном (размер экрана 255 × 340 мм). Он снабжен 400-мм металло-стеклянной трубкой. Это массовый телевизор, рассчитанный для крупносерийного производства.

По конструкции телевизор несложен, в нем применены вновь разработанные малогабаритные детали и пальчиковые лампы. Телевизор обладает повышенным качеством и стабильностью изображения. Он потребляет мощность 160—170 в.

Телевизор имеет три радиоканала для приема телепередач и диапазон для приема радиостанций с частотной модуляцией. Он снабжен оптической шкалой, простой по устройству.

В телевизоре «Свет» применены два новых малогабаритных громкоговорителя типа 0,5 ГД-5.

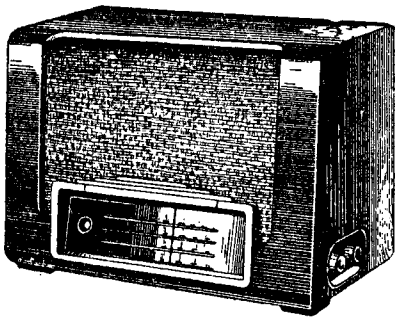
### Радиоприемник „Днепропетровск“

Конструкторы Днепропетровского радиозавода разработали и подготовили к производству радиоприемник второго класса «Днепропетровск».

— Радиоприемник «Днепропетровск», — говорит начальник центральной лаборатории завода А. Дормидонтов, — представляет собой шестиламповый супергетеродин. Он имеет повышенное качество звучания. Это достигнуто путем применения двух громкоговорителей и правильного расположения их в футляре (корпусе).

Большое внимание мы обратили на внешнее оформление нового ап-

**КОНСТРУКТОРЫ  
РАССКАЗЫВАЮТ.**



Радиоприемник «Днепропетровск»

парата. Для того чтобы сделать его как можно лучше, были приглашены художники города. Они помогли конструкторам подобрать изящную форму футляра, рамку обрамления шкалы, красивую драпировку.

К обсуждению образцов приемника мы привлекли техническую общественность. Образцы в различных вариантах внешнего оформления были выставлены для обозрения, демонстрировалась и работа приемника. Для сравнения были выставлены также приемники второго класса и других заводов («Балтика», «Урал», «Рига-6», «Минск»). Наиболее ценные замечания, высказанные при обсуждении, были учтены нами.

Наш завод в настоящее время выпускает также радиостанции «Урожай». Коллектив прилагает усилия, чтобы увеличить их выпуск. Конструкторы завода в настоящее время работают над модернизацией этой станции. Новая радиостанция будет компактнее, а главное — экономичнее старой.

Чтобы увеличить выпуск продукции, коллектив Днепропетровского завода все время совершенствует производственные процессы. В 1954 году многие трудоемкие операции будут механизированы, например механизированы изготовление и отделка футляра, вводится новая технология при отливке магнитов громкоговорителей, скрепление магнитной системы громкоговорителя переводится на склеивание клеем типа БФ.

### Самый маленький телевизор

Конструкторы одной из телевизионных лабораторий разработали несколько месяцев тому назад телевизор «Пионер».

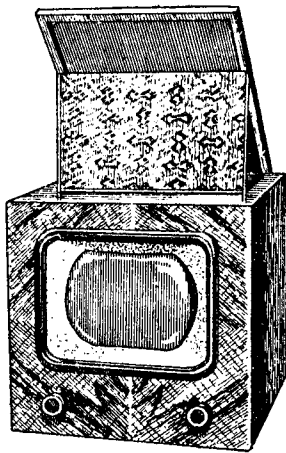
**КОНСТРУКТОРЫ  
РАССКАЗЫВАЮТ...**

Руководитель научно-исследовательской группы И. Ф. Николаевский рассказал нам:

— Телевизор «Пионер» — самый маленький из всех телевизоров, разработанных в последнее время. «Пионер» — самый маленький телевизор по габаритам, весу, числу ламп, потреблению электроэнергии, числу типов ламп. Он смонтирован в небольшом ящике и весит вдвое меньше телевизора «КВН-49». Качество изображения этого телевизора хорошее.

«Пионер» снабжен трубкой с электростатическим отклонением луча и фокусировкой. Он имеет размер экрана  $120 \times 160$  мм. Для увеличения изображения может быть применена линза.

Прием телевизионных передач может осуществляться как с комнатной антенной, так и с наружной.



Телевизор «Пионер»

### Радиоприемник «Октябрь»

Ленинградский завод Металлоизделий Министерства местной и топливной промышленности РСФСР разработал и подготовил к серийному выпуску радиоприемник первого класса «Октябрь».

Об этой новой конструкции рассказал в беседе с нами заместитель главного инженера завода металлоизделий И. С. Королевцев:

— В разработке этого приемника непосредственное участие приняли гг. Вершевский, Грюнталь и Кочетов.

Приемник «Октябрь» успешно прошел испытания и утвержден к выпуску Экспертным советом при Всесоюзной торговой палате.

При разработке его завод поставил перед собой задачу — найти решение, позволяющее при высоком качестве максимально снизить себестоимость приемника, чтобы обеспечить рентабельность производства.

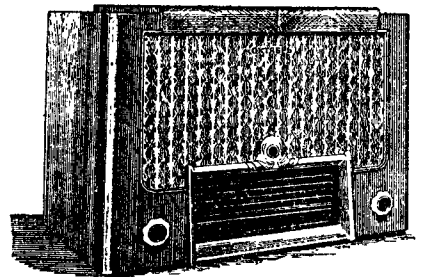
Одновременно нужно было повысить эксплуатационную надежность приемника. Эти задачи были успешно решены выбором схемы с минимальным числом ламп: их в приемнике «Октябрь» всего девять, т. е. меньше, чем в других приемниках первого класса.

Преимущества малоламповой схемы очевидны — это в первую очередь снижение себестоимости, снижение эксплуатационных расходов и, что, пожалуй, самое главное, повышение эксплуатационной надежности приемника.

Необходимо отметить, что при минимальном числе ламп приемник «Октябрь» по своим параметрам не только соответствует требованиям ГОСТ на приемники первого класса, но и имеет значительные запасы против норм ГОСТ.

Экономия одной лампы по сравнению с приемником «Рига-10» достигнута в приемнике «Октябрь» за счет комбинированного использования входной лампы 6К3. Известно, что при наличии двух ступеней УПЧ (необходимых в приемнике первого класса для получения избирательности) снимаемое с детектора напряжение позволяет ограничиться одним каскадом предварительного усиления низкой частоты. С другой стороны, норма чувствительности с гнезд звукоснимателя требует применения двух ступеней предварительного усиления низкой частоты.

В этом случае создается излишнее усиление при приеме, которое обычно искусственно уменьшается делителем напряжения на выходе детектора, т. е. лампы используются нерационально. В приемнике «Октябрь» при работе используется только одна ступень предварительного усиления низкой частоты, а при работе от



Радиоприемник «Октябрь»

звукоснимателя в качестве дополнительной ступени УНЧ используется лампа ступени УПЧ. При этом экономится не только лампа, но и все детали схемы ступени, так как они являются общими для обоих случаев использования лампы.

Приемник «Октябрь» имеет шесть диапазонов, из них четыре коротковолновых. В приемнике применены два 5-ваттных громкоговорителя с разными резонансными частотами.

Большая мощность громкоговорителей исключает перегрузку и повышает эксплуатационную надежность приемника.

Во всех контурах ДВ, СВ и ПЧ применены малогабаритные бронированные карбонильные сердечники СБ-1А, обеспечивающие высокую добротность при весьма малых габаритах.

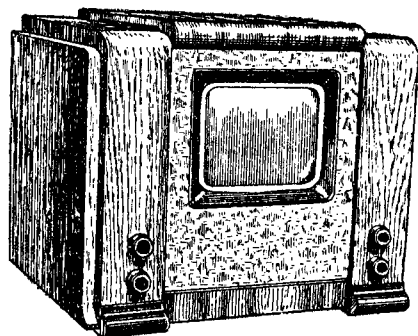
Футляр приемника фанирован орем и отполирован. Завод приступит к серийному выпуску приемников «Октябрь» с начала второго полугодия 1954 года. До конца года намечено выпустить 5 000 приемников.

### Разработали три новых образца

Группа конструкторов в составе Н. Веселова, Ю. Зиновьева, А. Васильева и А. Ратманского разработала три новые модели телевизоров.

Товарищ Веселов рассказал нам:

— Наш коллектив создал три опытные модели телевизоров: «Экран», «Уран», «Нептун», как мы называем их у себя на заводе. Телевизор «Экран» на электростатической труб-

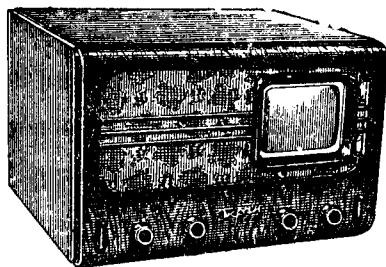


Телевизор «Нептун»

ке диаметром 180 мм, телевизоры «Уран» и «Нептун» на трубках с электромагнитным отклонением. «Уран» имеет трубку 180 мм, а «Нептун» — 230 мм.

Приемник телевизора «Экран» собран по одноканальной схеме и, кроме приема телевизионных сигналов, может принимать станции ЧМ, работающие на УКВ диапазоне.

Новые телевизоры разработаны на базе телевизора «КВН-49» и имеют такие же, как у него, шасси.



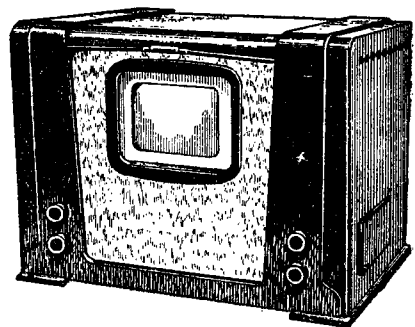
Телевизор «Экран»

### Новая радиоло завода имени А. С. Попова

О новой радиоле, над которой работает коллектив инженерно-технических работников Рижского радиозавода имени А. С. Попова, сообщил редакции директор этого завода М. Дириньш:

— В настоящее время наши конструкторы разрабатывают радиоприемник-радиолу второго класса. Радиоприемник-радиолу предполагается делать настольного типа, в оригинальном оформлении. В радиоле будет применен новый универсальный звукосниматель электромагнитного типа, с поворачиваемой головкой для проигрывания обычных и долгоиграющих пластинок. Размеры будущей радиолы не намного превысят габариты радиоприемника «Рига-6».

По электрическим и акустическим показателям радиоло будет отвечать требованиям ГОСТ на радиоприемник второго класса, а некоторые ее данные, например максимальная неискаженная выходная мощность, воспроизводимая полоса звуковых частот, чувствительность громкоговорителя, точность и стабильность настройки, значительно превысят эти требования. Новая конструкция бу-



Телевизор «Уран»

дет выпускаться также в виде обычного радиоприемника.

Серийный выпуск радиолы намечается начать в четвертом квартале 1954 года.

Конструкторы и инженеры заводской радиолaborатории в настоящее время работают также над образцом нового телевизора с трубкой диаметром 310 мм. Разработка должна быть завершена к концу года.

При создании новых моделей и их обсуждения обычно участвуют и общественные организации (Латвийское отделение ВНОРиЭ имени А. С. Попова и др.).

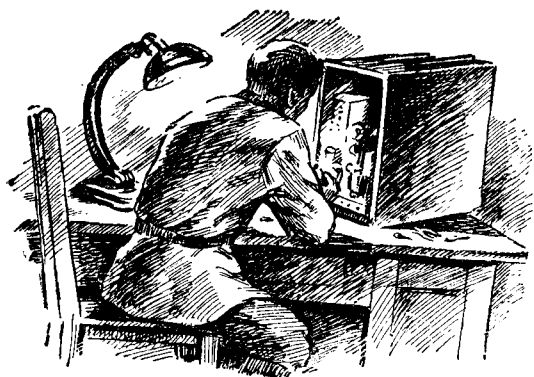
Для радиофикации МТС, колхозов и совхозов, главным образом для неэлектрифицированных районов республики, в 1953 году наш завод начал серийный выпуск аппаратуры, обеспечивающей использование внутрирайонной телефонной сети для подачи модулированных высокочастотных сигналов радиотрансляции, а также постоянного тока для дистанционного питания усилителей. Аппаратура почти целиком была разработана коллективом нашего завода. Исключение составляет передатчик, который был сконструирован инженерно-технической общественностью первичной организации ВНОРиЭ на заводе ВЭФ.

В целях улучшения обслуживания радиолюбителей и радиослушателей на 1954 год запланировано изготовить и передать в торговую сеть для продажи населению радиодетали и отдельные узлы для выпускаемых заводом радиоприемников.

**КОНСТРУКТОРЫ  
РАССКАЗЫВАЮТ.**

# Призвание

Б. Скорбин



У каждого человека есть своя привязанность, своя любовь... Речь идет о любви к профессии, к специальности, к тому, что в детстве и юности возникает как увлечение и мечта, а в зрелые годы становится призванием, делом всей жизни.

Таким увлечением, привязанностью в детские годы Ивана Тимофеевича Акулиничева, ныне врача, подполковника медицинской службы, была радиотехника.

Ученик средней школы в Омске, Ваня Акулиничев увлекся радиотехникой. Он разбирал и собирал радиоприемники, всегда что-то ремонтировал, мастерил, стараясь все сделать своими руками, без посторонней помощи. Еще в те, теперь уже далекие годы он построил в школе радиоузел, чем заслуженно и по праву гордился. Пусть узел был маломощным, пусть о нем знали только учащиеся и преподаватели школы. Но это уже была начальная ступень его радиотехнического творчества.

Естественно, что все мечты и устремления мальчика, а затем юноши были направлены к одной цели — стать радистом. После окончания семилетки он работал в мастерских при Омском центральном телеграфе. Затем юноша поступил на курсы подготовки в Институт связи, чтобы стать радиоинженером.

Но жизнь, как известно, иногда вносит свои поправки. Обстоятельства сложились так, что радиолобитель Иван Акулиничев стал... студентом Медицинского института. Правда, в Медицинский институт его тоже привела техника. Произошло это так: Акулиничев поступил на работу в одну из омских клиник, где вскоре стал знатоком медицинских электрических приборов и аппаратов. Его помощь всегда была нужна медицинским сестрам и врачам физиотерапевтического отделения.

Врачи заметили способности Акулиничева и посоветовали ему учиться. В Институте связи? Нет, в ме-

дицинском, стать врачом... А как же с радиотехникой? Но разве нельзя совместить с первой, появившейся еще в детстве, привязанностью вторую, возникшую незаметно для самого себя и уже настойчиво звавшую к новому труду, к новым исканиям?..

Так у Ивана Тимофеевича Акулиничева появилась вторая «линия жизни». Когда он окончил Медицинский институт и получил диплом врача-терапевта, эта «линия», естественно, стала основной. Но и радиотехника не отодвинулась на задний план, не превратилась в нечто второстепенное, в предмет забавы или отдыха.

Радиотехника для молодого врача не была ни тем ни другим. Наоборот, он соединил две, казалось бы, абсолютно различные «линии» в одну, определив совершенно точную цель: поставить радиотехнику на службу медицине. А чтобы этого добиться, нужно благородную деятельность врача дополнить трудом радиолобителя, конструктора, надо искать, дерзать в радиотехнике, чтобы с еще большей пользой служить советской медицине.

Итак, Иван Акулиничев — врач! Врачу доверено самое дорогое и ценное — здоровье, жизнь советского человека. Врач все свои знания, умения, талант посвящает тому, чтобы уберечь человека от болезни, а если он заболел — пресечь, приостановить болезнь, вернуть больного к жизни, к труду. Каждая встреча врача с пациентом — это проверка сложного человеческого организма, определение источников и очагов заболевания, поиски путей и методов борьбы с ними.

Встреча с пациентом, его обследование никогда не обходится без исследования сердечной деятельности. Сердце — самый ответственный орган, от состояния которого зависит, собственно, жизнь. И чаще всего человека беспокоит сердце.

Когда к постели больного приходит врач, он прежде всего прослушивает пульс. Почему? Потому, что пульс — показатель сердечной деятельности. Проверив пульс, врач слушает больного, начиная с сердца.

Но если появляется необходимость проникнуть глубже, в самые тайники, в самые интимные процессы, про-

исходящие в сердечной мышце? Тут уж ограничиться чутким ухом и обычным стетоскопом нельзя. На помощь врачу приходят приборы — тонкие, чувствительные и надежные. Надежные ли? Да, надежные, но, к сожалению, не совсем точные.

Врачу особенно важно распознать состояние сердечной деятельности по ее электрической активности, которая наиболее полно переплетается с различными функциями сердца. (Электрическая активность характеризует возбуждение живой ткани). А для этого нужен аппарат абсолютно точный, совершенный.

Созданию такого аппарата врач и радиолобитель Акулиничев посвятил много лет упорного труда.

Еще в 1938 году, в Сибири, он сконструировал аппарат для выслушивания сердца — кардиофон. Это был первый шаг по пути, намеченному конструктором, первая победа. Этот кардиофон демонстрировался на Всесоюзной радиовыставке; автор конструкции был премирован.

Теперь можно было, основываясь на первом опыте, двигаться дальше, более уверенно искать, более активно экспериментировать.

В дни Великой Отечественной войны Акулиничев стал военным врачом, начальником санитарного поезда. Когда поезд отставался на какой-нибудь маленькой станции, в глухом железнодорожном тупике, или ночами, в пути, когда поезд с погашенными огнями медленно двигался к фронту, Акулиничев превращал свое купе в лабораторию радиоконструктора. В науке, в изобретательстве, в творчестве нет выходных дней. Дорог каждый месяц, каждый день. Здесь, в санпоезде, Акулиничев разработал простой усилитель без переходных емкостей. Радиотехникам значение этого прибора известно. Но применение усилителя в медицине было делом новым и сулило определенные перспективы в исследовании биотоков сердца. И это была вторая победа конструктора.

Начатая работа продолжалась после окончания войны. Врач Акулиничев подгонял радиоконструктора Акулиничева, требовал от него новых опытов, новых приборов, которые помогали бы правильнее, точнее ставить диагноз и определять методы лечения сердечных заболеваний. На основе ранее сделанного усилителя был сконструирован электро-

кардиограф с непосредственной (чернильной) записью. Аппарат не только улавливал электрические явления, возникающие в сердце, но и одновременно фиксировал, записывал их.

Акулиничев испробовал электрокардиограф на больных и... разочаровался. Он убедился, что механическая запись искажает действительную картину. Может быть искажения дает только этот аппарат, сделанный им? Может быть существующие фабричные аппараты более совершенны? Конструктор взялся за исследования и испытания, сравнения и своего электрокардиографа, и фабричных. Это была не только проверка аппарата, но и настойчивая попытка добиться главного: найти возможность достоверного отображения электрических явлений, сопровождающих деятельность сердца.

Выводы оказались неутешительными: все электрокардиографы отечественных и иностранных марок дают искажения. Чтобы окончательно убедиться в этом, Акулиничев сконструировал специальный контрольный прибор. Этот прибор весьма просто контролирует работу электрокардиографа: дает серию стандартных импульсов, запись которых на электрокардиограмме позволяет выявить характер и степень искажений, вносимых электрокардиографом.

Встал вопрос: каким же должен быть прибор, чтобы удовлетворить всем предъявляемым к нему требованиям? Ответа на этот вопрос Акулиничев искал долго и упорно. Мало было представить себе теоретически совершенный прибор; нужно было найти возможность практически сделать его — опять же своими руками, у себя дома.

Акулиничев искал, рассчитывал, конструировал. Постепенно возникли контуры нового аппарата, основанного на применении электроннолучевой трубки. Именно такое решение проблемы подсказал врачу его многолетний опыт радиолюбителя.

Как известно, электроннолучевая трубка применяется в телевидении и во многих других областях техники. Это совершенная, безинерционная регистрирующая система. Нельзя ли ее использовать в медицине? Во всяком случае надо попытаться.

Нашував главное, Акулиничев с энтузиазмом взялся за работу и, наконец, добился своего. Он сконструировал и изготовил прибор, который назвал «Вектор-электрокардиоскоп». Этот электронный аппарат представляет собой двухканальную усиленную систему с электронным осциллоскопом. В качестве осциллоскопа используется электроннолучевая трубка с длительным послесвечением. Аппарат дает возможность врачу на-

блюдать электрические явления сердца, которые регистрирует и вычерчивает на экране электронный луч. Луч делает записи в виде обычных электрокардиограмм, а затем и в виде векторограмм, необходимых врачу для более полного и глубокого изучения состояния и деятельности сердца.

Следует подчеркнуть одно чрезвычайно важное обстоятельство: аппарат Акулиничева позволяет определить степень болезненных изменений сердечной мышцы тогда, когда еще не проявились другие клинические признаки заболевания. Короче говоря, «Вектор-электрокардиоскоп» дает возможность выявить болезнь в самом зачаточном состоянии. Это для успеха лечения имеет, конечно, решающее значение. Проверка деятельности сердца производится тут же: или непосредственно у постели больного, или в кабинете лечащего врача. Небольшие посеребренные пластинки кладутся на конечности (три) и над областью сердца исследуемого (три), аппарат включается, и врач на экране «Вектор-электрокардиоскопа», как на экране небольшого телевизора, видит точные, без искажений, электрокардиограммы, а затем и векторограммы. При помощи электроннолучевой трубки графические изображения на экране сохраняются в течение 3—4 минут, что вполне достаточно для наблюдения. Врача при исследовании больного интересует не только как изменяется электрическая активность от начала и до конца сердечного цикла, но и как распространяется электрическое поле сердца в объеме грудной клетки. Это дает возможность, как мы уже сказали, лучше, точнее распознавать очаговые изменения в сердце, выявлять на ранних стадиях нарушения кровоснабжения сердечной мышцы, т. е. обеспечивает точную, обоснованную диагностику.

Важно отметить, что прибор Акулиничева позволяет производить массовые исследования здоровых людей с целью выявить еще малозаметные и начальные формы заболевания (среди спортсменов, учащихся и т. д.). Документация электрокардиограмм и векторограмм на неподвижной фотопленке экономит фотохимикуты примерно в 10—15 раз.

Проверяя свой аппарат, Акулиничев произвел шесть тысяч исследований. Его работа еще в 1948 году была одобрена главным терапевтом Советской Армии, по рекомендации которого все материалы были направлены в Ученый медицинский совет Министерства здравоохранения СССР. Экспертиза и клиническая проверка аппарата, проведенная видными учеными, подтвердила ценность нового аппарата. В 1952 году один из заводов выпустил первые, проб-

ные аппараты, которые проверялись в Москве, в Институте терапии, в больнице имени Боткина и также получили высокую оценку. В конце 1953 года Акулиничеву вручили авторское свидетельство № 94852 (с приоритетом с 5 марта 1951 года) на его изобретение, названное в официальных документах «Устройство для визуального и графического исследования электрической активности сердца». Ныне начато серийное изготовление этих аппаратов.

Таков кратко итог многолетних творческих поисков и упорного труда врача и радиоконструктора. Врач Акулиничев нашел в радиолюбительстве путь к решению многих задач, связанных с врачебной практикой. В этом главное.

Иван Тимофеевич Акулиничев живет под Москвой. Зимой, когда бушуют вьюги, летом, когда цветут сады, Акулиничев почти все свободное время проводит в своей рабочей комнате, которая представляет собой одновременно лабораторию радиолюбителя и кабинет врача. Здесь он читает, чертит, изготавливает и собирает радиоаппаратуру. Здесь же он регулярно пишет ответы на многочисленные письма-запросы. Ему пишут не только врачи и радиолюбители, но и инженеры. Они просят советов, консультируются по различным вопросам. Это радует Ивана Тимофеевича, вдохновляет на новые искания.

А дел предстоит еще много. Прежде всего надо улучшить, совершенствовать «Вектор-электрокардиоскоп». Кроме того, хочется продолжать начатую «чисто радиолюбительскую» работу. Используя свой опыт конструирования медицинских приборов, Акулиничев стремится в блок питания и в блок разверток телевизора внести такие усовершенствования, которые обеспечили бы наибольшую стабильность и четкость изображения. Результаты этой работы Акулиничев продемонстрирует на 12-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов. На этой же выставке член Центрального радиоклуба Досаафа И. Т. Акулиничев покажет сделанный им простой широкополосный осциллограф.

\* \* \*

Акулиничеву сейчас 38 лет. В эти зрелые годы своей жизни он чувствует себя совсем молодым, полным сил и энергии. В нем, как и в юности, горит огонь вдохновения, творческих поисков и дерзаний. А разве не в этом проявляется у советского человека-патриота служение своему народу, своему социалистическому Отечеству!

# Говорят колхозные радиоузлы

Радио все глубже входит в жизнь тружеников колхозных полей.

Небывалый размах приобретает радиофикация колхозных сел.

С каждым годом повышаются ее темпы, радиофицируются машинно-тракторные станции, строятся тысячи оснащенных современной аппаратурой новых колхозных радиоузлов, увеличивается мощность уже существующих.

Постановление сентябрьского пленума ЦК КПСС с новой силой подчеркивает роль радио в удовлетворении культурных запросов колхозников, работников МТС и совхозов.

В колхозах, совхозах и МТС РСФСР и Казахстана, Киргизии и Украины, Туркмении и Молдавии

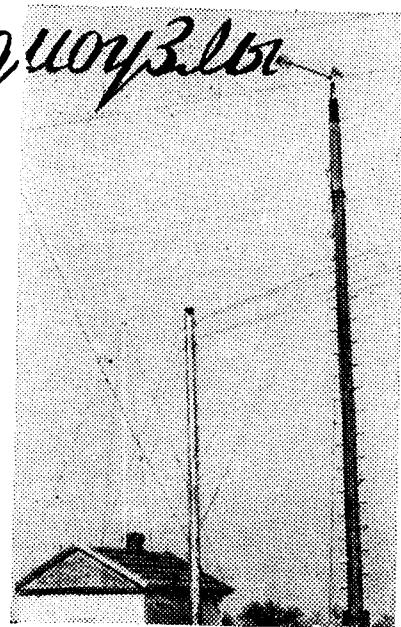
миллионы людей слушают голос родной Москвы.

В ряде мест строительство радиоузлов колхозов проводится методами народных строек, когда все колхозники дружно участвуют в строительных работах, связанных с радиофикацией их сел.

На многих колхозных радиоузлах внедряется новая экономичная радиоаппаратура.

Армия работников советского радио деятельно участвует в деле радиофикации страны.

Большое и почетное место в этой работе принадлежит и работникам сельских радиоузлов.



В клубе колхоза «Красный Октябрь», Рыбницкого района, Молдавской ССР, оборудован радиоузел. На снимке: работники радиоузла В. Дудка (слева) и А. Спусский ведут передачу концерта по заявкам радиослушателей.



День ото дня увеличивается число радиофицированных домов в колхозах Украинской ССР. В колхозах оборудуются новые радиоузлы, приобретается радиоаппаратура. Правление колхоза имени Кагановича (Новобугский район, Николаевской области) израсходовало недавно сорок две тысячи рублей на покупку оборудования для колхозного радиоузла. Это уже второй радиоузел в этом колхозе. Двести двадцать новых громкоговорителей установлены в домах колхозников. Радио проведено и в квартиру колхозницы Тузинкевич. На снимке: семья Тузинкевич слушает передачу.

Они должны обеспечить высококачественную работу радиоузлов, следить за тем, чтобы радиопередачи транслировались бесперебойно и четко, с хорошей слышимостью.

Говорят колхозные радиоузлы... Они говорят в самых отдаленных от центра районах нашей необъятной Отчизны.

Они транслируют передачи центрального радиовещания, передают колхозные новости, способствуют ознакомлению с последними достижениями науки и техники.

Через колхозные радиоузлы ведется пропаганда опыта передовиков сельского хозяйства.

Многие колхозные радиоузлы обслуживают радиослушателей не только своих, но и соседних деревень.

В арсенале средств, используемых нашей партией в проведении идеологической работы среди населения, большая и почетная роль принадлежит радио.

Проблагандируя опыт новаторов сельского хозяйства, колхозные радиоузлы способствуют решению всенародной задачи — крутому подъему всех отраслей сельского хозяйства в нашей стране.

(Талды-Курганский район, Талды-Курганской области). Двести восемьдесят семей колхозников получили возможность слушать радиопередачи. В колхозе имеется радиоузел. Его новейшее оборудование — предмет гордости радиста Бияхан Абдельдинова. На снимке: радист Б. Абдельдинов транслирует передачу грамзаписи.



Ширится размах радиофикации и в Казахской ССР. Сотни новых громкоговорителей устанавливаются в домах колхозников. Радио проникает в самые отдаленные от центра места.

Новые радиоточки установлены недавно в двухстах восьмидесяти домах колхозников сельхозартели имени Сталина

Ростовская область. В колхозе имени Сталина, Сальского района, оборудован радиоузел.

В домах колхозников установлены громкоговорители. На снимке: аппаратура колхозного радиоузла.

— Говорит радиоузел колхоза «Циновла», — так обычно начинает свою работу колхозный радиоузел в селении Гегути, Кутаисского района, Грузинской ССР.

В сотнях домов колхозников и громкоговорителей собираются члены сельскохозяйственной артели, чтобы послушать советы своего агронома... На снимке: агроном Л. Кардадзе ведет по радио беседу о выращивании рассады овощей в торфоперегнойных горшочках. Созди — радист-комсомолец Г. Вачебридзе

# Радиопромышленность в Чехословацкой республике

*И. Стронский,*

*Член-корреспондент Чехословацкой Академии наук*

*Ю. Гавелка,*

*инженер*

Современная чехословацкая радиопромышленность имеет прочную научную и техническую базу, квалифицированные кадры. Имеются все предпосылки для быстрого развития радиотехники в нашей стране. Радиозаводы Чехословакии за годы выполнения двухлетнего плана были переоборудованы и оснащены новой техникой. В стране недавно был проведен конкурс на радиовещательный приемник. Первую премию на этом конкурсе получил конструктор супергетеродинного приемника «Классик». Этот приемник был пущен в серийное производство.

В области производства радиоприемников новых типов мы использовали огромный опыт промышленности Советского Союза.

Чехословацкая промышленность, наши ученые и инженеры ведут борьбу за высокое качество радиоприемной аппаратуры.

Уже в 1950 году чехословацкие радиовещательные приемники не уступали приемникам, выпускавшимся во многих других странах.

В приемниках применялись растянутые диапазоны, некоторые из них имели кнопочную настройку на коротковолновых диапазонах, что для того времени являлось крупным техническим достижением. В настоящее время мы полностью овладели производством радиоприемников различных конструкций и выпускаем их в большом количестве. Благодаря этому в Чехословакии значительно (по сравнению с довоенным уровнем) возросло количество радиослушателей, а число радиоприемников, выпускаемых нашей промышленностью, достигает теперь уже трех миллионов.

Отечественная промышленность Чехословакии выпускает также радиоприемники, необходимые для служебных целей, в частности для автотранспорта. У нас сконструированы УКВ ЧМ радиоприемники, предназначенные для установки на пожарных машинах и машинах скорой медицинской помощи, применение которых с соответствующими передатчи-

ками значительно облегчает работу пожарников и врачебного персонала.

Крупным достижением чехословацкой промышленности является выпуск специального высококачественного 60-лампового радиоприемника с комплектом антенн. За его разработку руководитель исследовательского коллектива т. Поганка удостоен звания лауреата Государственной премии.

Серьезные успехи достигнуты отечественной промышленностью также и в области создания радиопередающих устройств различного назначения.

До войны в буржуазной Чехословакии радиопередатчики поставлялись из-за границы и только некоторые детали для передающих устройств изготовлялись в Чехословакии.

Первыми значительными работами в области передающей радиотехники были начавшиеся сразу же после освобождения от ига гитлеровских оккупантов работы по восстановлению и ремонту разрушенных и поврежденных радиостанций и восстановлению производства мощных генераторных ламп.

Вскоре был организован также выпуск электронных ламп большой мощности, разработанных в наших научно-исследовательских институтах. Несколько позже начался выпуск отечественных радиопередатчиков. Действующие сейчас в стране передатчики длинных, средних и коротких волн построены на чехословацких радиозаводах. Более того, мы теперь поставляем подобное оборудование также и за границу. На наших заводах налажено серийное производство передатчиков различного назначения и мощности. У нас налажено изготовление всего комплекса оборудования для радиовещательных студий (режиссерские пульта, усиленные установки для студий и различная вспомогательная аппаратура и т. д.). Все оборудуемые ныне студии, в том числе и телевизионные, оснащаются аппаратурой отечественного производства.

1 мая 1953 года в Праге начал

действовать созданный усилиями чехословацких ученых и инженеров первый в стране телевизионный центр. Все оборудование для него изготовлено на отечественных заводах и в научно-исследовательских институтах. Телевизионная студия центра расположена в одном из центральных районов столицы. Передача программ из студии к передатчику осуществляется по специальной УКВ линии связи.

Для приема телевизионных программ выпущены первые чехословацкие телевизоры. Эти телевизоры собраны по схеме прямого усиления на 22 лампах, диаметр экрана кинескопа равен 25 см.

Во второй пятилетке запланировано дальнейшее значительное развитие телевидения в нашей стране.

По примеру Советского Союза, в котором большое внимание уделяется развитию УКВ вещания и связи, в нашей стране также сейчас ведутся работы по развитию этих важных отраслей современной радиотехники.

Радиозаводы Чехословакии изготовляют низкоомные громкоговорители. Благодаря этому вокзалы, стадионы, спортивные площадки, школы оборудованы теперь усилителями и громкоговорителями отечественного производства. Сейчас в Чехословацкой Республике не встретишь ни одной деревни, где бы на улице не был установлен мощный громкоговоритель.

Чехословацкая промышленность создала также несколько типов репортажных автомашин, оборудованных радиоустановками.

У нас пока еще недостаточно развито проводное вещание. Но после того как чехословацкие специалисты побывали в Советском Союзе и познакомились с огромным размахом и постановкой этого дела в СССР, работы по радиотехнике нашей страны начали успешно развиваться. На следующую пятилетку намечено проведение больших работ по массовой радиотехнике городов и сел Чехословакии.

Для успешного развития радиотехники необходимо было прежде всего наладить в нашей стране производство разнообразной измерительной аппаратуры. В научно-исследовательских лабораториях и институтах были разработаны ламповые вольтметры, генераторы стандартных сигналов, приборы для измерения емкости и индуктивности, омметры, электроннолучевые осциллографы, специальные усилители и пр.

Серийное производство таких приборов позволило оснастить чехословацкую радиопромышленность современной высококачественной измерительной аппаратурой.

Успехи, достигнутые в различных отраслях радиотехники, были бы немислимы без организации производства современных радиоламп и высококачественных деталей.

В буржуазной Чехословакии потребности в радиолампах удовлетворялись за счет ввоза из-за границы.

Ныне мы производим радиолампы на отечественных заводах.

На базе развитой промышленности была разработана и освоена технология производства серии стеклянных батарейных и сетевых ламп для радиоприемников. В период освоения новой для нас продукции пришлось разрешить немало сложных технических задач, в частности, задачу припаивания хромо-железных проволок к стеклу.

Сейчас в Чехословакии налаживается выпуск серии миниатюрных радиоламп. За разработку таких ламп руководитель научно-исследовательского коллектива т. Ваня был удостоен Государственной премии.

Наряду с освоением приемных электронных ламп в Чехословакии налаживается выпуск радиоламп для других целей, в частности для передающих станций, специальных усилительных ламп и т. д. Кроме того, взамен ламп, широко использовавшихся в аппаратуре довоенного выпуска, а также взамен ламп устаревших типов выпущены новые лампы.

В настоящее время мы продолжаем работы над усовершенствованием выпускаемых ламп, улучшением технологии их производства, разрабатываем лампы новых типов.

У нас налажено производство разнообразных радиодеталей, не только не уступающих, но и превосходящих по своим качествам подобные детали, выпускаемые в капиталистических странах. Успешно проводятся работы по созданию столь необходимых для современной радиотехники деталей миниатюрных размеров. В производстве разнообразных конденсаторов широко применяется металлизация бумаги. Чехословацкая бумажная промышленность, изделия которой широко известны своим высоким качеством во многих странах, успешно

справляется с выпуском новой для нее продукции.

В послевоенные годы освоено производство слюдяных конденсаторов высокой частоты, запрессованных в пластмассовую оболочку, а также электролитических конденсаторов, выпускаемых в больших количествах. У нас изготавливаются сейчас усовершенствованные переменные и полупеременные конденсаторы, ламповые панельки, разнообразные переменные сопротивления и т. д.

В связи с созданием осенью 1952 года Чехословацкой Академии наук открылись новые возможности для улучшения организации работ и расширения исследований в области электроники и высокочастотной электротехники. В настоящее время деятельность ведомственных институтов и производственных предприятий координируется комиссией технической секции Академии наук Чехословацкой Республики. Это позволяет более целеустремленно направить творческие силы ученых и работников радиопромышленности на разрешение важных проблем радиотехники.

За послевоенные годы чехословацкая радиотехника добилась крупных успехов в своем развитии, оставив далеко позади довоенный уровень. Достижения нашей промышленности, бесспорно, содействуют построению социализма в нашей стране.

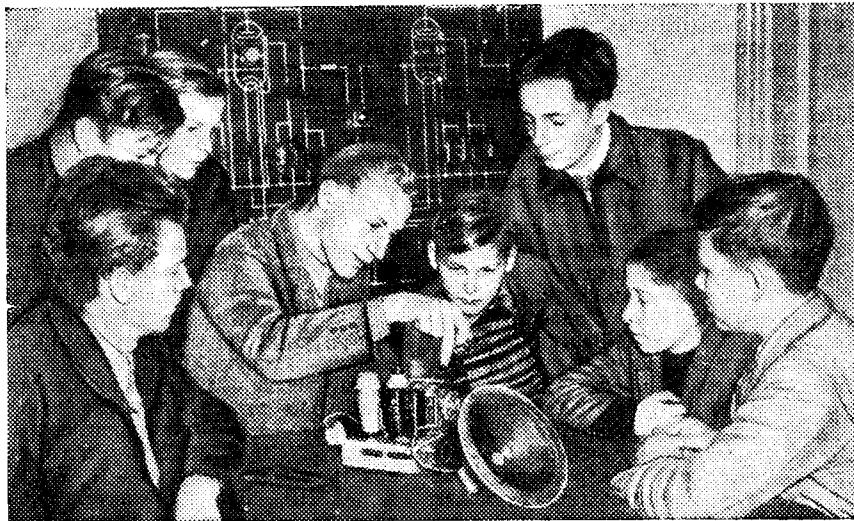
## Радиолюбители ГДР

Все активнее включается в радиолюбительское движение молодежь Германской Демократической Республики.

В кружках при Дворцах пионеров и на детских технических станциях юные любители техники имеют возможность изучать радиодело, монтировать аппаратуру, создавать новые интересные конструкции приборов и аппаратов. Особенно привлекает их возможность самим строить радиоприборы и аппараты, овладеть техникой связи, изучать специальность радистов.

В г. Шверин особенно большой популярностью пользуется радиотехнический кружок, организованный при Доме пионеров.

Члены этого кружка с увлечением занимаются радиоделом.



На снимке: занятия радиокружка Дома пионеров

# Дружеские встречи В ЭФИРЕ

А. Гриф

...Вечерело. Миллионами огней вспыхнули шумные улицы столицы. Москвичи после трудового дня спешили в кино, театры, концертные залы. В Московской консерватории давали концерт румынские музыканты. На стадионе «Динамо» советские, чехословацкие и болгарские спортсмены готовились к предстоящим соревнованиям. По радио сообщалось об успешном выступлении советских артистов в Софии, о ходе строительства Дворца культуры и науки в Варшаве, транслировался концерт для Румынии.

Вечерняя Москва жила полнокровной жизнью!

У радиолобителя Леонида Лабутина были сегодня интересные планы на вечер. Он спешил домой.

«Многие из москвичей, которые сейчас вместе со мной поднимаются по эскалатору метро,— думал Лабутин,— смогут, самое большее, сходить вечером в кино, к знакомому, в театр, а я побываю и в Ленинграде, и в Киеве, и в Варшаве, и в Праге, и в Софии...»

«Если почитать записи Лабутина в аппаратном журнале, станет ясно, что его планы были вполне реальными: с помощью своей коротковолновой радиостанции он за несколько часов мог совершить увлекательное «путешествие» на тысячи километров.

Позывной любительской станции Лабутина — УАЗЦР — хорошо знаком многим радиолобителям. Более шести тысяч связей установил он с тех пор, как стал коротковолновиком. Активный участник многих соревнований, Лабутин трижды завоевывал почетное звание чемпиона Досаафа по радиосвязи.

Очень часто чемпион работает с радиолобителями Польши, Чехословакии, Болгарии, Венгрии.

Аппаратный журнал Лабутина рассказывает о многих интересных встречах в эфире с радистами стран народной демократии. Вот содержание некоторых записей.

Чехословацкий коротковолновик ОК1КБЛ просит сообщить на каких волнах можно установить связь с советскими товарищами из районов УА0 (Дальний Восток) и УА9

(Сибирь). Радиолобитель ЛЗ1531 приглашает принять участие в соревнованиях их клуба.

Вот польский радиолобитель СПЗАН делится с Лабутиним впечатлением о прошедших соревнованиях с радиолобителями Венгрии.

Во время Всесоюзных соревнований коротковолновиков Досаафа среди десятков работающих станций вдруг стал слышен позывной ЛЗ1КБ. Это радиолобитель из Софии интересовался успехами советских радистов-спортсменов.

Каждый коротковолновик знает, как дороги минуты, даже секунды во время соревнований. Но как можно не ответить на вызов из Софии!

И Лабутин выкраивает время и рассказывает болгарскому радисту о ходе соревнований.

— Желаю успеха, товарищ! — передает болгарский радиолобитель.

...Подходя к дому, Лабутин привычным взглядом оглядел свои антенны,— все было в порядке. Много было начинать «путешествие».

Леонид Лабутин включил приемник и передатчик. Подождал, пока нагреются лампы, и стал прослушивать, что делается на любительских диапазонах. В наушники ворвался целый хаос звуков: работало множество радиостанций — близких и дальних. Только привычное ухо могло уловить смысл в этих прерывистых и разнотонных сигналах.

Лабутин «прошелся» по диапазону. Вот работает ленинградский коротковолновик с радистом из Ашхабада. Коллективная радиостанция Московского дома пионеров приглашает вступить с ней в связь кого-то из Киева; немного дальше дает общий вызов оператор коллективной станции из Махач-Калы, а совсем рядом работает болгарский коротковолновик ЛЗ2КСЦ.

Лабутин нажал на ножную педаль. Сработало реле. Вспыхнула ионная лампочка — передатчик включен.

— ЛЗ2КСЦ, ЛЗ2КСЦ! — стал выстукивать вызов Лабутин. — Я УАЗЦР, я УАЗЦР. Если слышите, прошу ответить. — Осторожно вращая ручку настройки приемника, он внимательно слушал. Через несколько секунд

послышалась дробь ответа: Я ЛЗ2КСЦ, я ЛЗ2КСЦ. Добрый вечер, дорогой товарищ! Как меня слышите?

Лабутин улыбнулся. Болгарский коротковолновик передавал традиционное приветствие не сокращенно — «кодом», а полностью открытым текстом. Этим он как бы подчеркивал, что для него слово «дорогой товарищ» не просто форма вежливого обращения, что он вкладывает в них большой смысл.

— Добрый вечер, дорогой товарищ! — передал в ответ Лабутин. Ему захотелось сделать что-то приятное болгарскому радисту. Он знал, как приятно услышать, что твоя аппаратура работает хорошо, и передал ему: — Слышу вас хорошо, ваш РСТ — 579, — это была высокая оценка работы передатчика.

— Спасибо за приятное сообщение, — благодарил болгарский спортсмен. Сделав небольшую паузу и четко отделив каждое слово, он передал: — Привет москвичам от всех ЛЗ2 (от всех коротковолновиков второго района Болгарии).

Лабутин переключил диапазон. И здесь работало много коротковолновиков. Польские радиолобители на русском языке говорили с ленинградцами, кто-то из Риги посылая привет в Будапешт, барнаульские радиолобители связывались с Софией...

С каждым днем крепнут культурные и спортивные связи между Советским Союзом и странами народной демократии.

Наши ученые, артисты, спортсмены, передовики производства посещают города и села великого Китая, Болгарии, Польши, Чехословакии, Албании, Румынии, Венгрии. Как самых близких друзей мы встречаем у себя представителей братских народов этих стран. И где бы эти встречи ни происходили — на стадионе в дни соревнований, на заводе, в концертном зале, в стенах учебных учреждений, — везде они свидетельствуют о большой дружбе.

Об этой большой и искренней дружбе говорят и крепнущие спортивные связи между советскими радиолобителями и радиолобителями стран народной демократии!

# Система РАДИОФИКАЦИИ городов

Б. Барановский

В настоящее время радиотрансляционная сеть большого города представляет собой сложную систему технических сооружений. Непосредственная подача напряжения звуковой частоты (программы) к абонентским точкам из какого-либо одного пункта, как это делалось в первые годы радиофикации нашей страны, теперь не применяется, так как при большом числе обслуживаемых точек такая система оказалась крайне невыгодной экономически.

Объясняется это тем, что для передачи энергии к абонентским точкам, число которых достигает многих тысяч, требуются линии протяженностью в десятки и сотни километров. Так как для питания абонентских громкоговорителей применяются сравнительно малые напряжения (не более 30 в), то потери в таких линиях получились бы очень большими, и для обеспечения хорошего качества воспроизведения потребовались бы колоссальные исходные мощности. Вследствие этого стоимость каждой точки оказалась бы весьма высокой. Кроме того, при такой системе очень трудно добиться бесперебойной работы радиотрансляционной сети, и в случае аварии на одной из линий все абоненты, подключенные к ней, оказались бы лишенными возможности слушать передачу до устранения повреждения в линии.

Поэтому в настоящее время для радиофикации городов применяется трехзвенная система распределения энергии НЧ. Центром этой системы является центральная усилительная станция (ЦУС).

Радиотрансляционная сеть каждого города, кроме одной центральной усилительной станции, имеет также ряд дополнительных звеньев; их количество и система подключения к ЦУС определяются территорией, занимаемой городом, а также количеством и плотностью его населения. На рис. 1 приведена упрощенная скелетная схема радиофикации крупных городов.

Программа проводного вещания может быть подана на ЦУС из студий центрального вещания, из другого города по проводам междугородной телефонной сети или с выделенного приемного пункта (от приемников, принимающих радиовещательную программу из других городов), с трансляционных пунктов, оборудуемых на стадионах, в клубах, театрах и т. п. Возможна также подача программы из студии местного вещания.

После предварительного усиления на ЦУС напряжение НЧ поступает по соединительным линиям на усилительные подстанции УП, расположенные в различных частях города. В качестве соединительных линий СЛ большей частью используется кабель городской телефонной сети, а в отдельных случаях — специальные кабели или воздушные линии связи. На усилительной подстанции напряжение звуковой частоты усиливается мощными трансляционными усилителями.

Выходная мощность этих усилителей составляет 30 и более кВт (при напряжении 240 в), что позволяет обслужить одной подстанцией большой район города.

В связи с тем, что длина линий от подстанции до абонентских точек получается весьма значительной, с целью уменьшения потерь в линиях напряжение НЧ с помощью специальных трансформаторов повышается до 960 в, после чего подается на высоковольтные фидеры ВВФ. По высоковольтным фидерам энергия НЧ поступает на трансформаторные подстанции ТП, расположенные в различных частях района города, обслуживаемого усилительной подстанцией.

На трансформаторной подстанции напряжение НЧ снова понижается до 240 в и поступает в так называемые распределительные фидеры РФ, которые обслуживают абонентов, находящихся в районе данной трансформаторной подстанции. Абонентские линии АЛ, посредством которых питаются громкоговорители радиослушателей, подключаются к распределительным фидерам через линейные трансформаторы ТЛ. Напряжение НЧ на вторичной обмотке этих трансформаторов равно 30 в. Абонентская линия питает громкоговорители радиослушателей одного большого дома или небольшого квартала. Длина распределительного фидера выбирается такой, чтобы потери в нем были невелики и до абонента доходил неискаженный сигнал необходимой мощности.

Для того чтобы работа системы радиофикации была устойчивой, применяется резервирование соединительных линий, высоковольтных фидеров и оборудования, установленного на центральной усилительной станции, а также на усилительных и трансформаторных подстанциях.

Включение и выключение усилительных подстанций, управление ими, переключение и контроль высоковольтных и распределительных фидеров, а также контроль

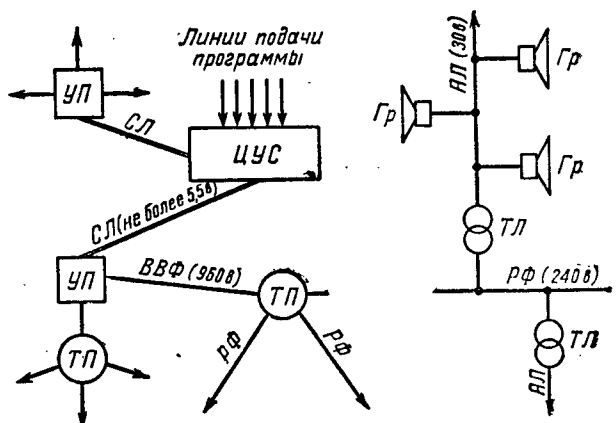


Рис. 1. Упрощенная скелетная схема радиофикации крупных городов

ны — Москва, Ленинград, столицы союзных республик и другие — охвачены мощными радиотрансляционными сетями.

Очередной задачей сейчас является создание такой же надежной и высококачественной системы радиофикации областных центров. Само собой разумеется, что система радиофикации города с населением в несколько десятков или сотен тысяч человек должна строиться иначе, чем города с миллионным населением. Для радиофикации областных центров оказывается выгодным брать мощности усилителей на усилительных подстанциях меньшими и распределительную сеть строить иначе. Если для крупных городов (Москвы, Ленинграда, Киева и т. п.) мощность трансляционного усилителя равна 30—60 квт, то для областных и районных центров целесообразнее устанавливать типовые усилители, отдающие мощность порядка 5 квт. Комбинируя различное число таких усилителей, можно построить усилительную подстанцию необходимой мощности.

Кроме того, в некоторых случаях целесообразно устанавливать от одного до четырех таких усилителей и на центральной усилительной станции. В этом случае центральная усилительная станция, совмещающая в себе функции ЦУС и УП, кроме питания усилительных подстанций, может быть использована для радиофикации отдельных районов и близлежащих сельских местностей. Выходную коммутацию такой ЦУС, а также УП лучше всего выполнить так, чтобы от этих подстанций можно было подать напряжение НЧ 240 в на распределительные фидеры, выходящие непосредственно из ЦУС и УП, для радиофикации районов, прилегающих к центральной усилительной станции и усилительной подстанции. Упрощенная скелетная схема такой системы радиофикации областного центра приведена на рис. 2.

Отдельные элементы центральной усилительной станции показаны на рис. 3. Передаваемая программа выбирается органами входной коммутации, которая позволяет подключать к входу усилителей микрофоны или звукозаписывающую аппаратуру из местной студии или соединительные линии, по которым передается программа. Напряжение звуковой частоты, даваемое источником программы, мало и не может раскачать мощные усилители. Поэтому оно предварительно усиливается, после чего оно может быть подано на любой или несколько мощных усилителей, установленных на ЦУС.

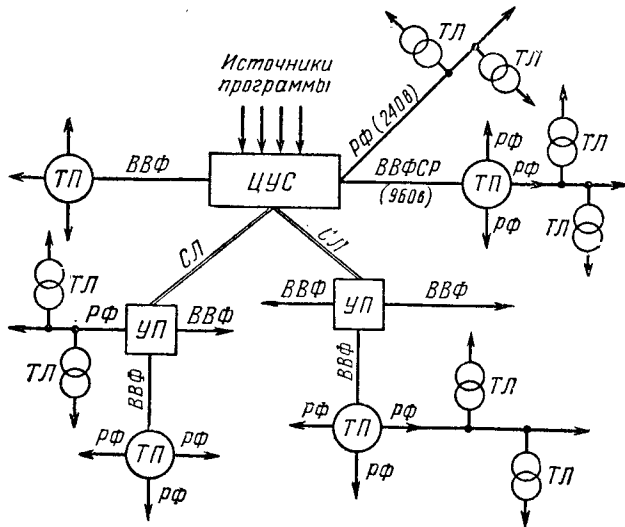


Рис. 2. Упрощенная скелетная схема радиофикации областных центров

качества трансляции производится с центральной усилительной станции посредством системы телеуправления и телеконтроля. Таким образом, на усилительных и трансформаторных подстанциях обслуживающий персонал отсутствует. Дежурный находится только на центральной усилительной станции, откуда он и контролирует работу всей системы.

Эта система радиофикации, не имеющая себе подобной в капиталистических странах, явилась результатом многолетней работы коллективов научно-исследовательских, конструкторских, проектных и производственных предприятий нашей страны. Особенно оригинальна система автоматики, телеуправления и телеконтроля.

Все трудности, возникавшие ранее в процессе создания системы радиофикации крупных городов, ныне успешно преодолены, и крупнейшие центры нашей стра-

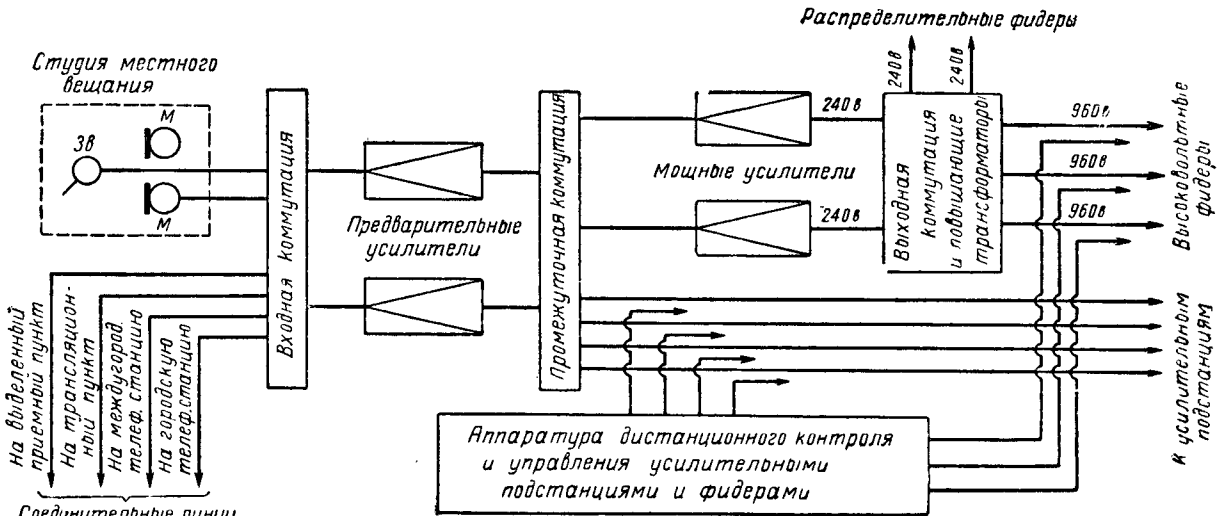


Рис. 3. Упрощенная скелетная схема центральной усилительной подстанции, предназначенной для радиофикации областных центров

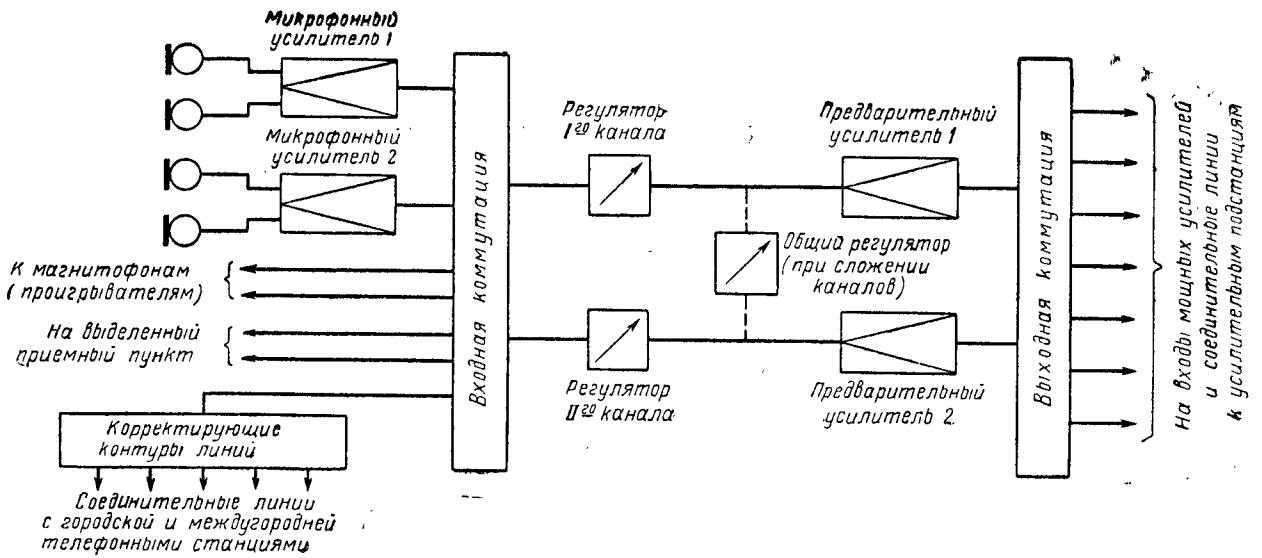


Рис. 4. Скелетная схема аппаратуры предварительного усиления АПУ-1

Это же напряжение одновременно подается по соединительным линиям на усилительные подстанции. Необходимые переключения производятся элементами промежуточной коммутации.

Входная коммутация, предварительное усиление и промежуточная коммутация осуществляются при помощи аппаратуры предварительного усиления (АПУ).

Выходы мощных усилителей заведены на устройство выходной коммутации, которое содержит органы контроля и сигнализации, а также приспособления, позволяющие подключить любую нагрузку к любому усилителю. Нагрузкой мощных усилителей (рис. 2) являются распределительные фидеры РФ, фидеры уличной звукофикации, используемые в праздничные дни, до трех высоковольтных фидеров ВВФ, идущих на ТП, и до двух высоковольтных фидеров РВФСР, идущих в радиифицируемые сельские местности.

В комплект ЦУС входит также аппаратура дистанционного контроля и управления усилительными и трансформаторными подстанциями, при помощи которой дежурный на центральной усилительной станции следит за работой всех звеньев системы радиофикации и осуществляет необходимые переключения линий и усилителей, находящихся иногда на расстоянии десятков километров от ЦУС.

Установка мощных усилителей на ЦУС делает всю систему радиофикации универсальной и пригодной для применения в любых условиях.

Качество трансляции в большой степени зависит от того, как работает аппаратура предварительного усиления.

До настоящего времени для предварительного усиления в большинстве случаев, особенно в областных центрах, использовался комплект станционного оборудования типа СО-II-1. Ныне разработана новая типовая аппаратура предварительного усиления типа АПУ-1, которой будут оснащены центральные усилительные станции городов Советского Союза.

На рис. 4 изображена скелетная схема АПУ-1. Аппаратура имеет два независимых канала усиления, что дает возможность резервирования либо, в случае необходимости, ведения двухпрограммного вещания. В последнем случае для резервирования используется контрольный усилитель, тождественный по схеме и кон-

струкции предварительному. Предусмотрена также возможность параллельного включения входов каналов.

Контрольный усилитель с громкоговорителем позволяет осуществлять акустический контроль качества трансляции в любой части тракта предварительного усиления. Для контроля состояния тракта предварительного усиления служит также импульсметр, который в случае надобности можно подключать к выходу любого канала.

С целью повышения эксплуатационной надежности аппаратуры АПУ-1 в ней предусмотрена возможность быстрого исключения поврежденных элементов путем их обхода.

Конструктивно АПУ-1 выполнена в виде шкафа размерами  $815 \times 500 \times 2000$  мм с выдвигающимися блоками усилителей и выпрямителей. Панели с ключами и регуляторами уровня сделаны откидывающимися, что обеспечивает легкий и удобный доступ к ним. Все это значительно облегчает профилактику и ремонт оборудования.

Качественные показатели аппаратуры АПУ-1 следующие: номинальное выходное напряжение 30 в, номинальное входное напряжение микрофонного входа 0,5 мв (у СО-II-1 3,2 мв), выходная мощность канала 15 вт (у СО-II-1 10 вт), пропускаемая полоса частот

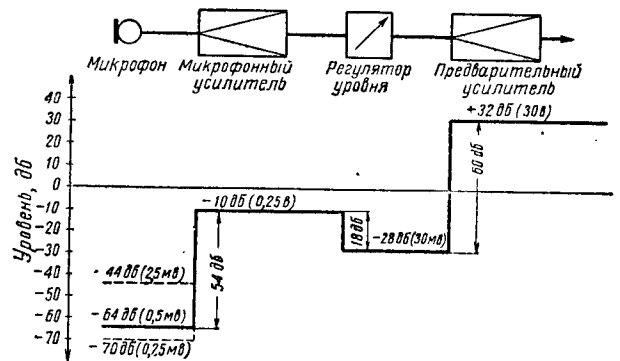
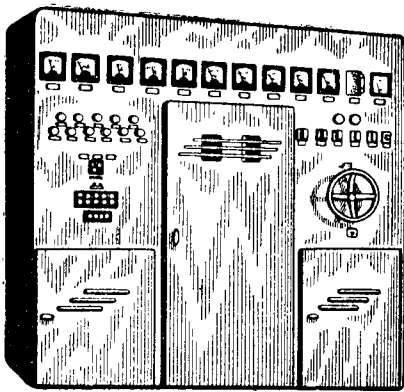


Рис. 5. Диаграмма уровней канала АПУ-1



# Современная УСИЛИТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ

Е. Ризкин

Всего лишь десять лет тому назад основной аппаратурой радиотрансляционных узлов в крупных городах являлся 500-ваттный усилитель ВУО-500, умощненный до 1200 вт. Такой усилитель, собранный на четырех лампах М-600, мог обслуживать не более нескольких тысяч радиоточек.

С той поры техника проводного вещания шагнула далеко вперед. Резко изменились также система и аппаратура проводного вещания, предназначенного для обслуживания больших городов. Если ранее применялась система, при которой усилитель монтировался в центре города, а выход его был присоединен к однозвенной сети, непосредственно нагруженной абонентскими громкоговорителями, то вскоре рост числа радиоточек заставил перейти от централизованного принципа построения сети к децентрализованному, а от однозвенной системы — к трехзвенной.

Уже во время Великой Отечественной войны радиостанции Москвы своими силами построили несколько мощных усилительных подстанций.

Оборудование каждой из таких подстанций состоит из трех оконечных усилителей мощностью по 12 *квт* (рис. 1). Каждый усилитель представляет собой конструктивно одно целое с мощным выпрямителем и промежуточным усилителем. Оконечный блок собран на четырех лампах ГК-3000. Промежуточный усилитель выполнен на двух лампах М-600. Предварительный усилитель смонтирован на отдельной стойке. В первом его каскаде использована лампа ПО-119; второй каскад работает на лампах УБ-180.

Аппаратура рассчитана на дистанционное управление с центральной усилительной станции и снабжена автоматикой управления, сигнализации и защиты.

Подстанция работает на высоковольтные (960 в) фидерные линии, которые подвешены на специальных трубостойках, установленных на крышах домов, расположенных на трассе фидера. Такая подвеска фидерных линий заставила обратить особое внимание на систему защиты. Впервые на радиотрансляционных сетях была применена простая и удобная в эксплуатации система защиты высоковольтных фидерных линий, предложенная и осуществленная радиотехником Г. Джалалянцем.

Эта система защиты срабатывает при коротком замыкании фидера, заземлении одного или обоих его проводов, а также при обрыве провода. Последнее обстоятельство особенно важно, так как оборванный провод, повисший над крышей дома (или коснувшийся ее), оказывается всегда обесточен и безопасен для людей, находящихся на крыше.

В 1945—1946 годах в Москве вступили в строй три таких мощных подстанции. Эти подстанции, заменившие 17 мелких подстанций старого типа, обслуживают 150 тысяч абонентов.

Описанная выше аппаратура оригинальна по конструкции, отличается простотой, дешевизной и обладает вполне удовлетворительными качественными и эксплуатационными показателями. Однако она имеет ряд недостатков. Поэтому коллективы инженерно-технических работников научно-исследовательских, промышленных и эксплуатационных организаций Министерства связи и Министерства промышленности средств связи приступили к разработке новой аппаратуры, необходимой для высококачественной радиофикации крупных городов.

В результате в 1949—1950 годах в Москве была построена первая 60-киловаттная усилительная подстанция.

(Окончание статьи «Системы радиофикации городов»)

50—10 000 *гц*, неравномерность частотной характеристики (от входа микрофонного усилителя до выхода предварительного) не более +1 *дб* (у СО-II-1 3,5 *дб*), коэффициент гармоник на частотах до 100 *гц* не более 1,5% и на частотах выше 100 *гц* — не более 1,0% (у СО-II-1 до 3—4%), уровень шумов на выходе по отношению к номинальному выходному напряжению при работе с микрофона — 59—58 *дб* и при работе с линейного входа или звукоснимателя — 72 *дб*, выходное сопротивление 10 *ом*, повышение выходного напряжения при увеличении сопротивления нагрузки в десять раз составляет 1 *дб*.

На рис. 5 изображена диаграмма уровней канала АПУ-1. Номинальное входное напряжение микрофонного усилителя равно 0,5 *вм*, что соответствует макси-

мальному напряжению, отдаваемому микрофонами типов РДМ и СДМ при речевой передаче.

Амплитудная характеристика микрофонного усилителя сохраняется линейной при увеличении входного напряжения в пять раз (до 2,5 *мв*). Такое напряжение отдает микрофон при музыкальной передаче.

Кроме того, в аппаратуре АПУ-1 предусмотрена возможность регулировки коэффициента усиления, что позволяет получить на выходе номинальный уровень при уменьшении напряжения на входе на 6 *дб* (до 0,25 *мв*) и увеличении на 20 *дб* (до 25 *мв*). Указанные пределы изменения входного уровня показаны на диаграмме пунктирными линиями.

Амплитудный запас усилителей и диапазон регулировки обеспечивают нормальную работу с микрофона при всех встречающихся звуковых давлениях.

Станционные сооружения этой подстанции состоят из двух 30-киловаттных усилительных каналов: один из них является рабочим, другой — резервным (на случай выхода из строя рабочего канала собственной или соседней усилительной подстанции). В каждый усилительный канал входят кабельный усилитель, предварительный усилитель, оконечный каскад, мощный выпрямитель на 10 кВ, маломощный выпрямитель на 2,5 кВ и контакторный щит, на котором размещены исполнительные контакторы и реле системы управления и контроля.

Кроме того, в комплект подстанции входят стойки выходной коммутации (содержащие линейный трансформатор на 5 или 10 кВ, повышающий выходное напряжение усилителя до 960 в), силовой щит, оборудование для охлаждения анодов мощных ламп и стабилизаторы напряжения.

Кабельный усилитель имеет три двухтактных каскада, собранных соответственно на лампах 6К7, 6Ж7 и 6Ф6. Лампы последнего каскада включены в триодном соединении и работают в режиме класса А. Кабельный усилитель смонтирован на отдельной стойке и содержит устройство для ограничений максимальных уровней передачи. Второй и третий каскады усилителя охвачены отрицательной обратной связью.

Мощный усилитель содержит четыре двухтактных каскада. Первый из них собран на двух лампах 6П3, а второй и третий — на лампах ГУ-80. При этом третий каскад выполнен по схеме с катодной нагрузкой и работает в режиме класса АВ<sub>1</sub>. Четвертый оконечный каскад мощного усилителя собран на двух лампах

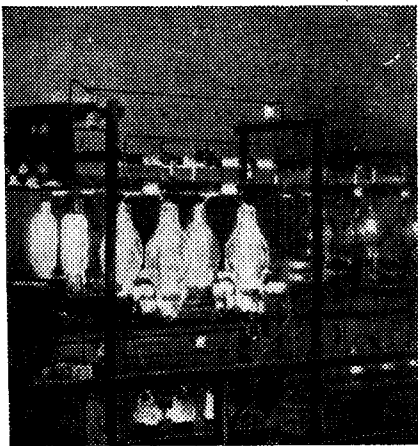


Рис. 1. Общий вид мощного блока 12-киловаттного усилителя

типа Г-431 (или Г-431-Р, в зависимости от способа охлаждения анодов ламп), работающих в режиме класса АВ<sub>2</sub>. Отрицательной обратной связью охвачены все четыре каскада усилителя.

Анодные цепи и экранные сетки ламп первых трех каскадов усилителя питаются от выпрямителя, работающего на шести тиратронах типа ТГ-8/3000. Напряжение 10 кВ к анодным цепям оконечного каскада подается с выпрямителя, выполненного на шести тиратронах типа ТГ-20/15000. Цепь управляющих сеток тиратронов используется для включения анодного напряжения, подводимого к оконечному каскаду. Для питания нитей накала оконечных ламп применены



Первое описание трансляционного узла мы находим в статье В. Алексеевского «Проволочная передача радиоприемника», помещенной в № 21—22 журнала «Радиолобитель» за 1925 г.

Это был небольшой радиоузел, обслуживавший 12 абонентов в четырех домах. Приемник-радиолина с четырехламповым усилителем на лампах Р-5 находился у окна первого дома. В непосредственной близости от приемника были расположены пять штепсельных розеток, от которых шли пять пар линий — «магистралей».

Кроме трансляции радиовещательных программ радиоузел использовался также и для местных передач. Для этого применялся обычный телефонный микрофон, соединенный через трансформатор с абонентской линией узла.

Таким образом, этот первый узел имел почти все элементы небольшого современного узла.

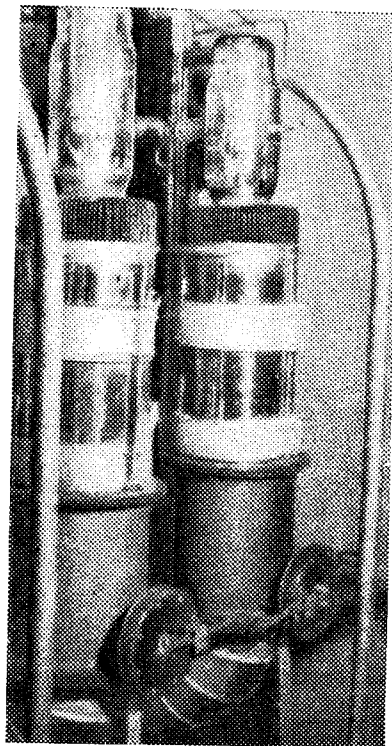


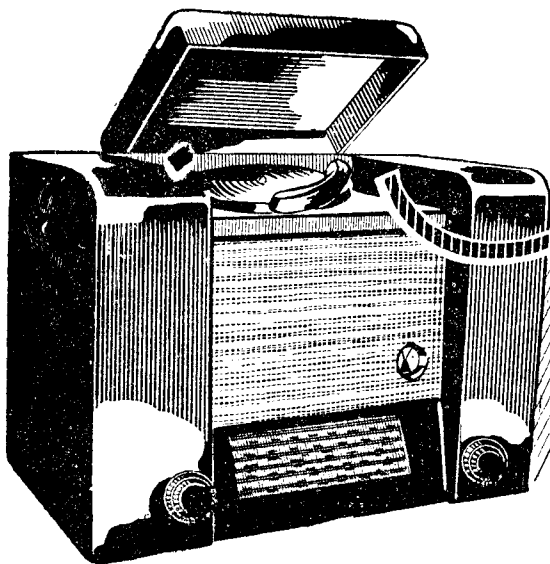
Рис. 2. Оконечный каскад 30-киловаттного усилителя. Видны мощные лампы с воздушным охлаждением

трансформаторы с большим рассеянием. Эти трансформаторы резко ограничивают бросок тока, возникающий вследствие того, что сопротивление холодных нитей накала ламп значительно меньше, чем раскаленных.

Первая 60-киловаттная подстанция была построена в Москве на лампах с водяным охлаждением. Специальный агрегат охлаждения содержал радиатор, охлаждающийся воздушным вентилятором. Горячая вода из бачков мощных ламп принудительно засасывалась в радиатор и, охладившись в нем, снова омывала аноды ламп.

Практика показала, что такая система чрезвычайно громоздка и неудобна в эксплуатации. Поэтому вторая мощная подстанция в Москве построена на лампах с воздушным охлаждением. На рис. 2 показан оконечный каскад такой подстанции.

Опыт эксплуатации этой подстанции показал ее несомненные преимущества перед подстанцией на лампах с водяным охлаждением. Поэтому все последующие подстанции строятся лишь на лампах с воздушным охлаждением.



# Радиола

(Экспонат  
11-й Всесоюзной  
радиовыставки)

Эту радиолу сконструировал алма-тинский радиолоуатель Б. Г. Штепа. За разработку ее на 11-й Всесоюзной радиовыставке он был награжден дипломом 2-й степени.

Радиола предназначена для воспроизведения Граммзаписей и приема радиовещательных станций, работающих в длинноволновом (750—2000 м), средневолновом (190—570 м) и трех коротковолновых (19 м, 25—31 м и 31—70 м) диапазонах. Выходная мощность ее около 3 вт; чувствительность приемника на длинноволновом и средневолновом диапазонах не хуже 75 мкв и на коротковолновых диапазонах не хуже 150 мкв.

Питать радиолу можно от сети переменного тока напряжением 110, 127, 150, 220, 240 в.

Применение радиолы собран по супергетеродинамной схеме (рис. 1) и содержит аперриодический усилитель высокой частоты, преобразователь, один каскад усиления промежуточной частоты, диодный детектор и два каскада усиления низкой частоты. Связь с антенной на всех диапазонах индуктивная. В усилителе высокой частоты приемника используется лампа 6Ж4 или 6Ж6 ( $L_1$ ), причем лучшие результаты получаются при применении лампы 6Ж4. При работе на КВ диапазоне анодной нагрузкой этого каскада является дроссель  $L_1$ , а при работе на ДВ и СВ диапазонах — сопротивление  $R_3$ . Гетеродин приемника собран по обычной трехточечной схеме. В цепь управляющей сетки преобразовательной лампы 6А7 ( $L_2$ ) включен контур из  $L_{17}C_{18}$ , настроенный на промежуточную частоту (465 кГц) и служащий для ослабления помех

от радиостанций, работающих на частотах, близких к промежуточной.

В анодную цепь лампы  $L_2$  включен двухконтурный фильтр промежуточной частоты  $L_{18}C_{19}L_{19}C_{19}L_{20}$ . При помощи катушки  $L_{20}$  можно увеличить связь между контурами этого фильтра и таким образом расширить полосу пропускания приемника.

В усилителе промежуточной частоты применена лампа 6Б8С ( $L_3$ ). Один из диодов этой лампы используется в качестве детектора. С его нагрузки (сопротивление  $R_{13}$ ) напряжение низкой частоты через сопротивление  $R_{16}$  и конденсатор  $C_{45}$  снова подается на сетку лампы 6Б8С, которая по рефлексной схеме используется также в качестве предварительного усилителя НЧ. Анодной нагрузкой в этом случае служит сопротивление  $R_{15}$ .

На второй диод лампы 6Б8С, работающий в качестве выпрямителя АРУ, с сопротивления  $R_{24}$  подается напряжение задержки, равное 3 в.

Выходной каскад приемника собран на лампе  $L_4$  типа 6П9. Эта лампа развивает мощность около 3 вт при коэффициенте гармоник, не превышающем 7%. Лампа 6П9 имеет большую крутизну и требует незначительного напряжения раскачки, поэтому от предварительного каскада усилителя НЧ не требуется значительного усиления, что особенно важно при использовании в предварительном каскаде рефлексной схемы.

В выходном каскаде может быть использована также и лампа 6П6С. При этом сопротивление  $R_{21}$  должно быть увеличено до 250 ом, а также исключены сопротивление  $R_{22}$  и кон-

денсатор  $C_{55}$ . Таким образом на экранную сетку лампы 6П6С подается полное анодное напряжение.

Регулировка громкости в приемнике осуществляется потенциометром  $R_{19}$ . Регулировка тембра производится путем изменения полосы пропускания усилителя промежуточной частоты, и включением конденсатора  $C_{49}$  в анодную цепь выходной лампы. Необходимые переключения осуществляются одним двухплатным переключателем  $П_{2a}$  и  $П_{26}$ .

В приемнике имеется оптический индикатор настройки, собранный на лампе типа 6Е5С ( $L_5$ ).

Выпрямитель приемника — однополупериодный, с селеновым столбиком  $ВС_1$  от приемника «Москвич». В фильтре выпрямителя вместо дросселя используется сопротивление  $R_{23}$ . Для ослабления промышленных помех, проникающих в приемник через питающую сеть, применен простейший фильтр из конденсаторов  $C_{51}$  и  $C_{52}$ .

Радиола собрана на шасси, изготовленном из листовой стали толщиной 1,5—2 мм. Размеры шасси 350 × 140 × 55 мм. Ящик размерами 540 × 960 × 340 мм, вверху его расположены электродвигатель и звукосниматель (см. рис. в заголовке статьи). Расположение основных деталей сверху шасси показано на рис. 2. Входные и гетеродинные катушки длинноволнового и средневолнового диапазонов конструктивно объединены в одном блоке, для чего каркасы катушек закреплены между двумя пластинами размерами 90 × 60 мм, изготовленными из органического стекла толщиной 2—3 мм. В верхней пластине просверлены отверстия для карбоновых сердечников, служащих для настройки катушек; на этой же пластине размещены подстроечные конденсаторы типа КПК-1. На нижней пластине укреплены латунные лепестки для подключения выводов катушек. Между входными и гетеродинными катушками установлен поперечный латунный экран.

Катушка  $L_1$  для уменьшения собственной емкости намотана переменным шагом (в разрядку).

В катушках  $L_2, L_3, L_4, L_5, L_{12}$  и  $L_{13}$  применена намотка типа «универсаль». Однако эти катушки можно намотать «внавал». Обмотки при этом располагаются между двумя картонными щечками и после намотки пропитываются парафином. Внешний вид указанных катушек приведен на рис. 3.

Коротковолновые катушки намотаны на каркасах диаметром 16 мм и вместе с подстроечными конденсаторами располагаются в подвале шасси около переключателя диапазонов. Катушки имеют следующие данные:  $L_6$  — 10 витков ПЭШО 0,15,  $L_7$  — 19 витков

ПЭЛ-1 0,64 (шаг намотки 0,5 мм),  $L_8$  — 30 витков ПЭШО 0,15,  $L_9$  — 12,5 витка ПЭЛ-1 0,8 (шаг намотки 1 мм),  $L_{10}$  — 30 витков ПЭШО 0,15,  $L_{11}$  — 9 витков ПЭЛ-1 1,0 (шаг намотки 1 мм),  $L_{14}$  — 14 + 4 витка ПЭЛ-1 0,64 (шаг намотки 0,5 мм),  $L_{15}$  — 9 + 3 витка ПЭЛ-1 0,8 (шаг намотки 1 мм),  $L_{16}$  — 6,25 + 1,75 витка ПЭЛ-1 1,0 (шаг намотки 1 мм). Расстояние между антенными катушками этих диапазонов ( $L_6, L_8, L_{10}$ ) и контурными катушками равно 5 мм.

В радиоле применены фильтры ПЧ от приемника 6Н1. Однако вполне возможно применение аналогичных

фильтров и от других приемников. Рядом с катушкой  $L_{19}$  первого фильтра расположена дополнительная катушка  $L_{20}$ . Она содержит 12 витков провода ПЭШО 0,15. Размещение этой обмотки показано на рис. 3, е.

В фильтре, включенном в цепь управляющей сетки лампы  $L_2$ , на месте катушки  $L_{17}$  может быть использована одна из контурных катушек обычного фильтра ПЧ, настроенного на 465 кГц.

Переключатель диапазонов  $\Pi_{1a} \dots \Pi_{1e}$  содержит три платы. Он расположен вдоль шасси. Ручка переключателя диапазонов выведена на переднюю панель. Соединена она с осью

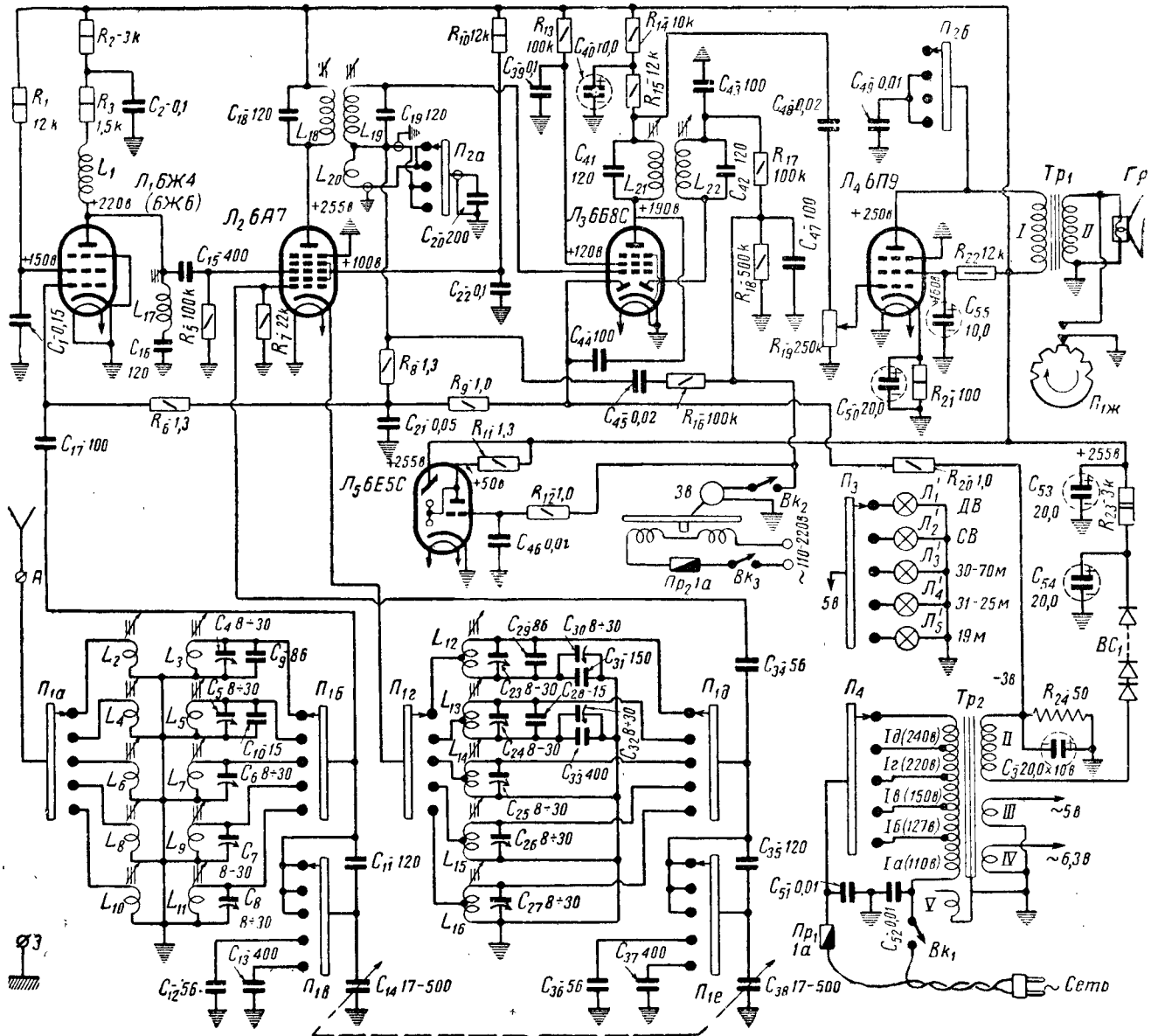


Рис. 1. Принципиальная схема радиолы. Режимы ламп, приведенные на схеме, измерены прибором, имеющим сопротивление 20 000 ом/в

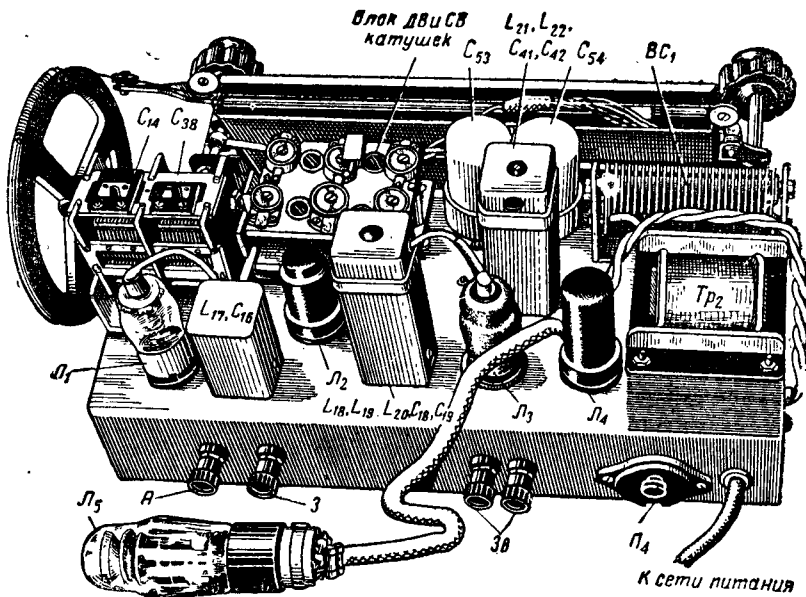


Рис. 2. Размещение деталей на шасси радиолы

переключателя при помощи двух конических шестерен. Платы переключателя, к которым подводятся выводы от входных и гетеродинных катушек, разделены экраном. На оси этого переключателя размещен выключатель  $П_{1,ж}$ , с помощью которого на время переключения замыкается обмотка  $II$  выходного трансформатора, что устраняет неприятные щелчки и трески, сопровождающие переход с одного диапазона на другой.

ПЭЛ-1 0,8. Трансформатор укреплен на громкоговорителе.

Сердечник силового трансформатора  $Тр_2$  собран из пластин Ш-28, толщина набора 50 мм. Обмотка  $Ia$  имеет 396 витков провода ПЭЛ-1 0,4,  $Iб$  — 62 витка и  $Iв$  — 83 витка провода ПЭЛ-1 0,35,  $Iг$  — 252 витка провода ПЭЛ-1 0,35,  $Iд$  — 72 витка провода ПЭЛ-1 0,33, обмотка  $II$  содержит 1 200 витков провода ПЭЛ-1 0,2, обмотка  $III$  — 18 витков провода ПЭЛ-1

мещается по направляющим трубкам. Внутри коробки размещаются пять лампочек  $Л^1$  —  $Л^5$ , каждая из которых зажигается при включении соответствующего диапазона. На передней стенке коробки против каждой лампочки прорезано окно, сквозь которое свет падает на шкалу приемника, окрашенную в красный цвет. В результате по шкале движется светящаяся точка. Лампочки можно закрепить не в патронах, а в специальных зажимах, изготовленных из стальной проволоки диаметром 1 мм. Торцы лампочки упирается в винт, к которому подсоединяются выводы, идущие к переключателю  $П_3$ .

В радиоле используются электродвигатель типа ГМ-2 и звукопередатчик АПР-1. В случае необходимости проигрывать долгоиграющие пластин-

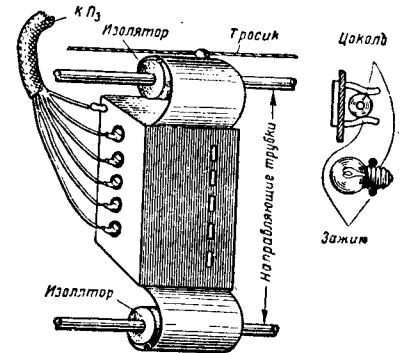


Рис. 4. Конструкция указателя настройки

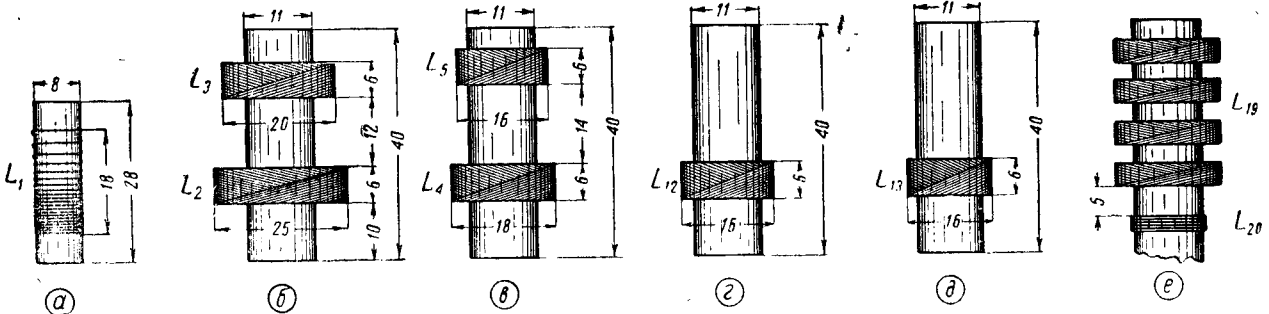


Рис. 3. Катушки радиолы:  $L_1$  — 35 витков ПЭШО 0,15,  $L_2$  — 1000 витков ПЭШО 0,1,  $L_3$  — 396 витков ПЭШО 0,15,  $L_4$  — 450 витков ПЭШО 0,1,  $L_5$  — 110 витков ПЭШО 0,15,  $L_{12}$  — 176 + 8 витков ПЭШО 0,15,  $L_{13}$  — 75 + 7 витков ПЭШО 0,15

В радиоле применен громкоговоритель типа ДМ-П от приемника «VV-663» завода «Пунане-Рет» (сопротивление его звуковой катушки равно 2,5 ом). Обмотки выходного трансформатора  $Тр_1$  размещаются на сердечнике из пластин Ш-20, толщина набора 20 мм. Обмотка  $I$  имеет 2950 витков провода ПЭЛ-1 0,2, обмотка  $II$  содержит 72 витка провода

0,8, обмотка  $IV$  — 23 витка провода ПЭЛ-1 0,8, обмотка  $V$  — один слой провода ПЭЛ-1 0,2.

В приемнике вместо обычной стрелки используется оригинальный указатель настройки (рис. 4). Небольшая коробочка, изготовленная из тонкой белой жести, расположена за шкалой приемника и посредством тросика, связанного с ручкой настройки, пере-

ки электродвигатель и звукопередатчик должны быть заменены (можно использовать электродвигатель и звукопередатчик от проигрывателя завода «Эльфа»).

В заключение следует отметить, что по своим качественным показателям приемник радиолы не уступает промышленным приемникам второго класса.

# ТЕЛЕВИДЕНИЕ

## Опытная станция цветного телевидения

Н. Белез

В статье рассказывается об аппаратуре опытной передающей станции цветного телевидения. На этой станции принята трехцветная система цветного телевидения со сменой цветов по полям (так называемая «последовательная» система). При такой системе по-

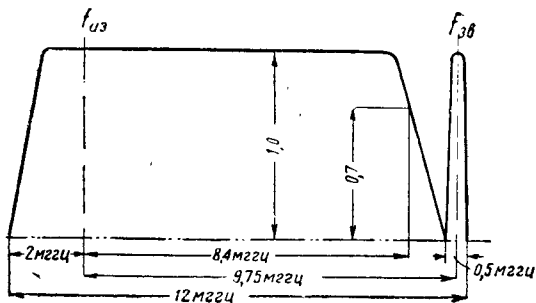


Рис. 1. Частотная характеристика (идеализированная) передающего тракта

очередно передаются красная, синяя и зеленая составляющие цветного изображения<sup>1</sup>. Преобразование световых сигналов в электрические производится в специальной передающей телевизионной трубке, перед фо-

<sup>1</sup> См. очерк С. Новаковского и О. Писаржевского «Цвет на экране телевизора» в журнале «Радио» № 11 за 1953 год.

токатодом которой вращается барабан или диск со светофильтрами. Последние размещаются так, что на фотокатод поочередно падает свет красной, синей и зеленой составляющих полного светового потока.

Движение луча по сигнальной пластинке трубки строго согласовано по скорости и фазе с движением светофильтров.

Обратное преобразование электрических сигналов в световые происходит в приемной телевизионной трубке 18ЛК6Б, перед экраном которой вращается диск с такими же светофильтрами, что и перед фотокатодом передающей трубки. Если движение светофильтров перед экраном приемной трубки синхронно и синфазно с движением светофильтров перед фотокатодом передающей трубки, то зритель увидит на экране приемной трубки цветное изображение, складывающееся из чередующихся полей красного, синего и зеленого цвета.

Основные параметры описываемой опытной станции цветного телевидения следующие: число строк разложения — 525 (частота строчной развертки 39 375 гц); число одноцветных полей в секунду — 150 (частота вертикальной развертки 150 гц); разложение — чересстрочное, с кратностью 2:1; число полных цветных изображений в секунду — 25; формат кадра — 11:8 (пропорционален формату кинокадра); полоса частот, занимаемая каналом сигналов изображения, — 8,4 мгц; частота несущей канала изображения  $f_{из}$  — 78 мгц; частота несущей канала звукового сопровождения  $f_{зв}$  — 87,75 мгц; модуляция передатчика сигналов изображения — амплитудная, нижняя боковая полоса частично подавлена; размах синхросигнала составляет  $25 \pm 2,5\%$  от размаха полного модулирующего сигнала;

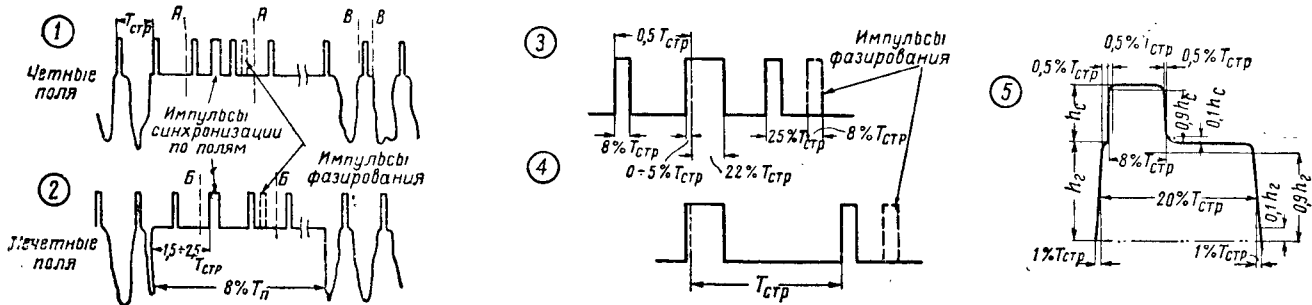


Рис. 2. Форма синхронизирующих и гасящих импульсов телевизионного сигнала цветного телевидения: 1 — четные поля; 2 — нечетные поля; 3, 4, 5 — импульсы между точками А—А, Б—Б и В—В, изображенные в увеличенном виде; на графиках:  $T_{стр}$  — период колебаний строчной развертки,  $T_{п}$  — период смены полей,  $h_c$  — размах синхронизирующих импульсов,  $h_г$  — размах гасящих импульсов (фазирующие импульсы даются только в полях красного цвета)



# Телевизор для приема цветного телевидения

В. Семенов и Л. Балдин

Помещаемая ниже статья знакомит читателей со скелетной схемой и конструктивными особенностями телевизора для приема цветного изображения.

Такой телевизор должен принимать амплитудно-модулированные сигналы изображения и частотно-модулированные сигналы звукового сопровождения, передаваемые в третьем телевизионном канале (76,0—88,0 мГц). Телевизор должен пропускать полосу частот по каналу изображения не менее 8,2 мГц и иметь частоты следования импульсов генераторов разверток, соответствующие разложению изображения на 525 строк и 150 полей, при чересстрочной развертке.

В нем необходимо предусмотреть возможность восстановления постоянной составляющей сигнала изображения, подать повышенное напряжение на анод приемной электроннолучевой трубки (18ЛК6Б), чтобы увеличить яркость свечения экрана для компенсации потерь световой энергии в светофильтрах, а также принять меры по борьбе с влиянием магнитных полей рассеяния силового трансформатора и электродвигателя, вращающего диск.

Поля рассеяния и пульсация напряжения источника питания анодных цепей телевизора не должны вызывать заметных на глаз расслоений цветов и паразитной окраски цветного изображения.

Скелетная схема телевизора приведена на рис. 1. Приемники сигналов изображения и звукового сопро-

пускания усилителя промежуточной частоты, а для сигналов звукового сопровождения — высокочастотный трансформатор.

Гетеродин собран по трехточечной схеме с емкостной обратной связью. В нем применен один из триодов лампы 6Н1П. Второй триод этой лампы используется как реактивная лампа системы автоподстройки частоты.

Усилитель промежуточной частоты канала изображения имеет три каскада на лампах 6ЖЗП. Его первый 3 и третий 5 каскады содержат полосовые фильтры, а второй 4 — одиночный контур.

Детектирование в канале изображения — анодное. В качестве детектора 6 работает лампа 6ЖЗП. Усилитель сигналов изображения 7 и 8 собран по схеме усиления постоянного тока на двух лампах 6П9, включенных параллельно. Это дало возможность получить в заданной полосе частот необходимый размах сигнала (примерно 40 в) всего лишь при одном каскаде усиления и обойтись без восстановления постоянной составляющей, которая для правильного воспроизведения цветов имеет особо важное значение. Для получения равномерной частотной характеристики в заданной полосе частот в усилителе сигналов изображения применена сложная схема коррекции.

Усилитель промежуточной частоты канала звукового сопровождения имеет два каскада 10, собранных с одиночными контурами в анодной цепи и работающих на лампах 6ЖЗП, и один каскад 11 с системой контуров детектора отношений.

Для детектирования сигналов звукового сопровождения применен детектор отношений, не требующий дополнительного ограничительного каскада. Этот детектор собран на кристаллических диодах типа ДГ-Ц1.

Усилитель низкой частоты приемника содержит два каскада 12 и 13 на лампах 6ЖЗП и 6П1П. Он рассчитан на подключение двух громкоговорителей типа 0,5-ГД-5.

Управляющее напряжение для системы автоподстройки частоты гетеродина снимается с частотного детектора и через многоэлементный фильтр подается на сетку реактивной лампы. В зависимости от того, в какую сторону отклоняется частота гетеродина от номинальной, образуется напряжение поправки того или иного знака, изменяющее динамическую входную емкость реактивной лампы, подключенной параллельно контуру гетеродина.

Каскады, служащие для выделения импульсов синхронизации разверток, выполнены на двойных триодах 6Н1П. Один из триодов лампы 14 используется в селекторном каскаде, отделяющем от сигналов изображения импульсы синхронизации. Через дифференцирующую цепочку эти импульсы подаются на буферный каскад, в котором работает один из триодов лампы 17. Другой триод этой лампы используется в строчном блокинг-генераторе. Второй триод лампы 14 служит для получения разницы в уровнях строчных и кадровых импульсов синхронизации. Наконец один из триодов лампы 15 формирует импульсы, управляющие кадровой разверткой.

Второй триод этой лампы работает в кадровом блокинг-генераторе. Выходной каскад 16 кадровой раз-

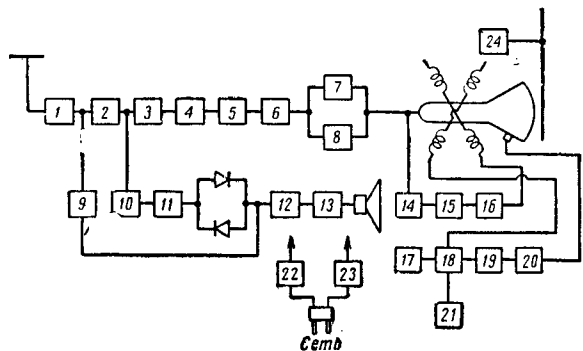


Рис. 1. Скелетная схема телевизора для приема цветного изображения

вождения собраны по супергетеродинной схеме на 23 лампах. Разделение каналов изображения и звукового сопровождения производится непосредственно после смесителя.

Входной контур телевизора настроен на среднюю частоту полосы пропускания; вход его рассчитан на подключение 75-омного коаксиального кабеля. Первый каскад 1 — усилитель высокой частоты — работает на пентоде 6ЖЗП. Смеситель 2 выполнен по схеме односеточного преобразования на пентоде 6ЖЗП. Нагрузкой этой лампы для сигналов изображения служит одиночный контур, настроенный на среднюю частоту полосы

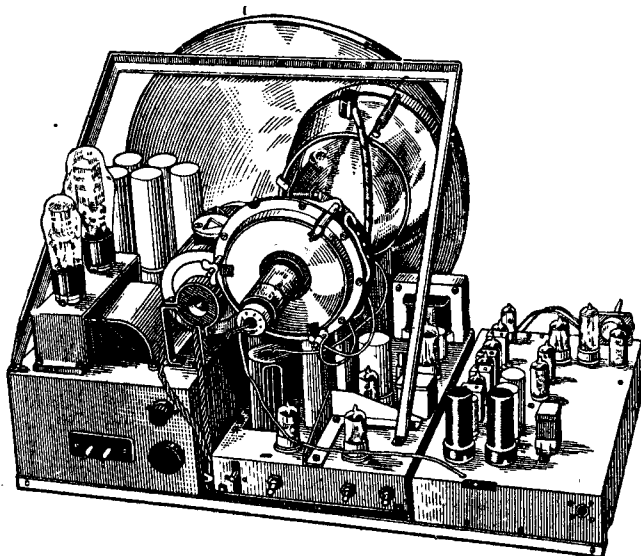


Рис. 2. Вид на шасси телевизора сзади: справа — радиоблок, в центре — блок разверток, слева — блок питания

вертки собран по трансформаторной схеме на лампе 6П3П, которая включена как триод. Кадровая развертка имеет регулировку частоты, размера и линейности.

Выходной каскад строчной развертки 18 выполнен по автотрансформаторной схеме на лампе ГУ-50. В выходном автотрансформаторе в качестве магнитопровода применен сердечник из оксифера. Автотрансформатор имеет дополнительную повышающую обмотку для питания высоковольтного выпрямителя. Демпфирование осуществляется с помощью кенотрона 6Ц4П (21), через который одновременно осуществляется обратная связь по питанию лампы ГУ-50. Высоковольтный выпрямитель выпрямляет импульсы обратного хода строчной развертки, снимаемые с повышающей обмотки автотрансформатора. Этот выпрямитель собран по схеме удвоения напряжения на двух кенотронах 1Ц1С (19, 20) и дает напряжение около 15 кВ при токе до 100 мкА.

Питание телевизора производится от двух выпрямителей 22, 23, выполненных с одним силовым трансформатором и дающих разное выпрямленное напряжение. Для этого повышающая обмотка силового трансформатора имеет отводы, которые подключаются к анодам двух кенотронов 5Ц4С и 5Ц3С.

Выпрямитель на лампе 5Ц4С с однозвенным П-образным фильтром дает напряжение 220 В для питания ламп приемников и анодных цепей ламп, служащих для выделения синхронизирующих импульсов. Выпрямитель, в котором применен кенотрон 5Ц3С, имеет двухзвенный П-образный фильтр и питает лампы разверток и усилителя сигналов изображения.

Как уже отмечалось ранее, в приемнике цветного телевидения должна быть очень хорошей фильтрация выпрямленного напряжения. Пульсации выпрямленного напряжения могут привести к нарушению чересстрочной развертки, расслоению цветов по строкам и кадрам и к появлению цветного фона. Пульсации напряжения, питающего блок строчной развертки, вызывает смещение строк различных цветных полей друг относительно друга, что приводит к цветной окантовке и расслоению цветов изображения вдоль строк. Пульса-

ция напряжения, питающего усилитель сигналов изображения, может вызвать совершенно недопустимое искажение цветного изображения.

Влияние полей рассеяния трансформатора устраняется выбором его места расположения на шасси, применением короткозамкнутого кольца, плотно облегающего трансформатор поверх обмоток и магнитного ярма, а в случае необходимости дополнительной экранировкой. Для защиты от паразитных полей рассеяния, создаваемых электродвигателем, применяется пермалловый экран.

## КОНСТРУКЦИЯ

Телевизор выполнен в виде трех отдельных блоков (рис. 2 и 3), скрепленных с помощью двух угольников и составляющих единое целое. На рис. 2 видно расположение блоков: справа размещен радиоблок, в центре — блок разверток и слева — блок питания.

Приемник имеет следующие размеры: высота (с выступающей частью) 470 мм, глубина (с выступающей частью — хвостом трубки) 420 мм и ширина 650 мм.

Ящик выполнен с выдвигной линзой, меняя расстояние от которой до экрана трубки можно получить изображение различного размера (при выдвигании линзы на 100 мм от экрана размер изображения равен  $135 \times 180$  мм). Общий вид приемника дан на рис. 4.

При механической системе смены цветов требуется тщательная балансировка вращающегося диска и амортизация электродвигателя.

В рассматриваемом телевизоре для вращения диска со светофильтрами применен специально разработанный синхронный электродвигатель конденсаторного типа, обеспечивающий синхронное вращение диска со скоростью 1500 об/мин. Следует отметить, что диск должен быть достаточно прочным, чтобы выдерживать большую нагрузку, создаваемую центробежной силой, так как линейная скорость наиболее удаленной от центра точки будет составлять около 30 м/сек.

Для установки правильного воспроизведения цветов в приемнике выведена наружу ручка «Установка цвета», с помощью которой можно менять положение ста-

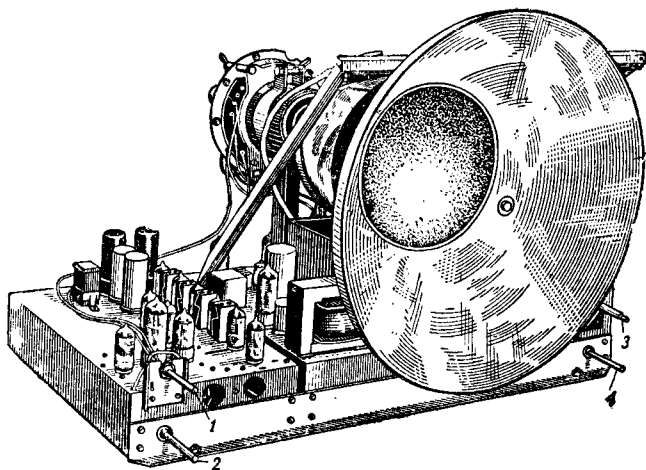


Рис. 3. Вид на шасси телевизора спереди: 1 — ручка регулировки громкости; 2 — ручка регулировки контрастности изображения; 3 — ручка для установки цвета и фокусировки; 4 — ручка, служащая для регулировки яркости и включения телевизора

тора электродвигателя в пределах от 0 до 180°. Ручка дает возможность установить светофильтр в начале передачи соответственно положению светофильтра на передающей станции.

В приемнике применен диск диаметром 390 мм и весом 250—300 г, изготовленный из прозрачного органического стекла толщиной 1—1,5 мм. На диск специальным клеем наклеены шесть светофильтров: две группы по три первичных цвета в каждой (красный, синий, зеленый). Светофильтры представляют собой тонкую цветную пленку и имеют сложную конфигурацию, определяющуюся сложением двух движений: вращательного (диск) и поступательного (движение строк сверху вниз в процессе развертки).

Необходимо, чтобы диск был хорошо сбалансирован во избежание вибраций, нарушающих нормальную работу приемника (дополнительный шум, расслоение цветов). Диск не должен создавать при вращении дополнительного шума (свиста), вызываемого неровностями на его поверхности.

Выпускаемое промышленностью органическое стекло имеет большие допуски на толщину, вследствие чего требуется большая и кропотливая работа по балансировке диска. Эта работа усложняется еще и тем, что оптические свойства органического стекла не должны

нарушаться по всей его поверхности. Трение о воздух и наличие сильных электрических полей вызывает электризацию диска, следствием чего является притяжение

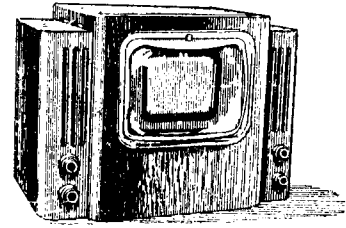


Рис. 4. Общий вид приемника

пыли из окружающего воздуха. Это загрязняет диск и экран приемной трубки. Для устранения такого нежелательного явления, а также для уменьшения шума, вызываемого трением диска о воздух, и для защиты его от механических повреждений диск помещают в специальный кожух.

## ОБМЕН ОПЫТОМ

### Изменение схемы строчной развертки телевизора „КВН-49“

При применении заводских строчных трансформаторов от телевизора «КВН-49» в типовых схемах горизонтального отклонения луча не всегда удается получить растр нужных размеров. Между тем, несколько изменив схему выходного каскада строчной развертки телевизора «КВН-49», можно получить отклонение луча, необходимое для перекрытия с избытком экранов, электронных лучевых трубок 18ЛК15 и 23ЛК1Б.

Измененная схема строчной развертки приведена на рисунке.

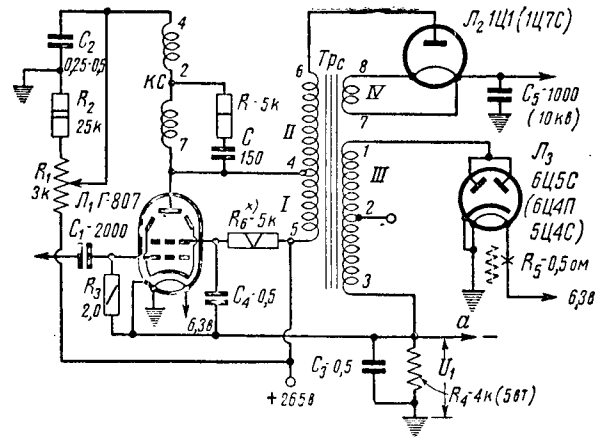
Цепочка из сопротивления  $R_{51}$  и конденсатора  $C_{37}$ , включенная в схеме телевизора «КВН-49» для демпфирования, заменяется диодом  $\Lambda_3$  типа 6Ц5С или 6Ц4П. В случае применения в демпфере кенотрона 5Ц4С нити накала его следует питать пониженным напряжением (5 в вместо 6,3 в), для чего в цепь накала нужно включить сопротивление  $R_6$ , рассчитанное на ток 2 а (пунктир на рисунке).

С помощью потенциометра  $R_1$  осуществляется смещение раstra по горизонтали.

Постоянное напряжение, выделяющееся на участке цепи  $R_4 C_3$ , используется для увеличения анодного напряжения генераторной лампы. При этом напряжение на лампе, измеренное между выводом 5. обмотки I трансформатора  $Tp$  и катодом лампы Г-807, превышает напряжение источника питания на 80—150 в (в зависимости от установленного режима работы).

Если анодные токи ламп  $\Lambda_1$  и  $\Lambda_3$  равны между собой, то сопротивление  $R_4$  можно из схемы исключить.

Отрицательное напряжение, снимаемое с сопротивления  $R_4$  (точка а), подводится к сеточным цепям выходных ламп кадровой развертки и усилителя низкой частоты. Режим работы лампы Г-807 зависит от на-



пряжения на экранной сетке и подбирается при помощи сопротивления  $R_6$ .

Отклоняющие катушки используются заводские от телевизора «КВН-49» (для трубки 18ЛК15) или от телевизора Т-2 «Ленинград» (для трубки 23ЛК1Б).

При напряжении источника питания 265 в высокое напряжение для питания анода трубки получается около 8—9 кВ, а размер строки — равным диаметру электронно-лучевой трубки 23ЛК1Б.

Москва

А. Пилтаян



М. Лихачев и Р. Штрюмберг

В московском кинотеатре «Эрмитаж» установлен театральный проекционный телевизионный приемник с экраном  $3 \times 4$  м. Этот приемник

успешно прошел испытания и передан в опытную эксплуатацию<sup>1</sup>.

Для более эффективного использования светового потока телевизионного проектора, который в несколько сот раз слабее светового потока обычного кинопроектора, установлен специальный телевизионный экран, дающий направленное отражение. Благодаря этому большая часть светового потока отражается от экрана в центральную зону зрительных мест и лишь очень малая часть света бесполезно рассеивается в стороны, вверх и вниз.

Основой экрана служит зеркальная алюминиевая поверхность. Сверху она покрыта разведенным на киноклее алюминиевым порошком, представляющим собой мельчайшие плоские пластинки. При высыхании киноклея пластинки закрепляются не

строго в одной плоскости, в связи с чем поверхность экрана в целом теряет свойства зеркала, а представляет собой наклонно-расслаивающую поверхность. При одном и том же световом потоке яркость такого экрана, если смотреть на него под углом, не превышающем  $\pm 30^\circ$  от оси зала, в три-четыре раза больше яркости, которую можно было бы получить при проекции на обычный киноэкран.

С помощью специального механизма телевизионный экран можно установить под таким углом наклона по отношению к вертикали, при котором большая часть мест в партере и на балконе будет находиться в зоне максимального отражения света. При этом изображение проектируется не по нормали к поверхности экрана, а под углом  $8^\circ$ . Общее число зрительных мест в зале, для которых обеспечивается полноценное наблюдение телевизионного изображения, превышает 600. Достаточная равномерность распределения отраженного света в горизонтальной плоскости достигнута тем, что рабочей поверхности экрана придана цилиндрическая форма. Кинопроекция производится на обычный диффузно рассеивающий экран. На время телевизионного сеанса киноэкран отодвигается по рельсам в сторону за занавес при помощи электропривода, управляемого дистанционно с пульта, размещенного в телевизионной аппаратуре.

Телевизионный проектор со сверхсветосильным зеркально-линзовым объективом, показанный на рис. 1, расположен в средней части первых рядов партера. Такое необычное для стационарных кинотеатров расположение проектора вызвано тем, что светосильные объективы имеют малое фокусное расстояние. Светосильный объектив с большим фокус-

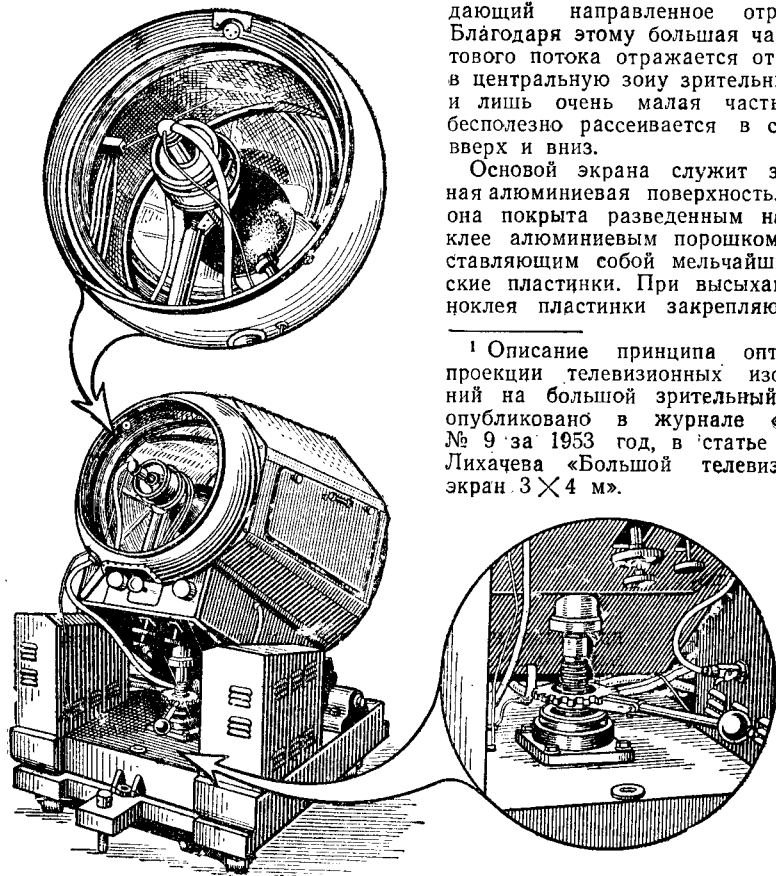


Рис. 1. Телевизионный проектор

<sup>1</sup> Описание принципа оптической проекции телевизионных изображений на большой зрительный экран опубликовано в журнале «Радио» № 9 за 1953 год, в статье М. С. Лихачева «Большой телевизионный экран  $3 \times 4$  м».

ным расстоянием получился бы очень громоздким и дорогим.

Все управление производится дистанционно с пульта управления телевизионной аппаратурой, что позволяет поместить проектор в низкую защитную кабинку, которая не мешает зрителям, сидящим за ней. Перед телевизионным экраном открывается передняя дверца кабинки проектора, через которую световой поток направляется на экран.

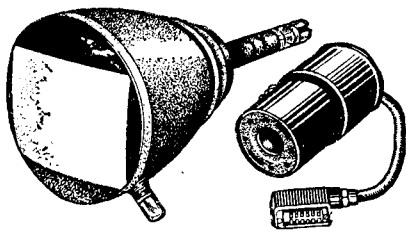


Рис. 2. Электроннолучевая трубка 23ЛК4Б и ее отклоняющая система

Внутри зеркально-линзового объектива помещена проекционная электроннолучевая трубка. На рис. 2 изображены электроннолучевая трубка типа 23ЛК4Б и ее отклоняющая система. На основании проектора, справа и слева от объектива, размещены выходной каскад строчной развертки и усилитель сигналов изображения. Напряжения для питания проектора подаются из телевизионной аппаратуры по кабелям, проложенным в газовых трубах под полом зрительного зала. Там же проходит высоковольтный кабель типа КВР-110, по которому на второй анод электроннолучевой трубки подается напряжение 50—60 кв. Для защиты зрителей от рентгеновских лучей, возникающих в проекционной трубке, корпус проектора покрыт внутри листовым свинцом.

Справа и слева от экранов на эстраде установлены мощные широкополосные звуковоспроизводящие агрегаты КЗВТ-3 для звукового сопровождения телевидения и кино. В кино и телевизионной аппаратуре имеются по два отдельных комплекта мощной звуковой усилительной аппаратуры.

Одновременно с установкой телевизионного оборудования были проведены работы по улучшению акустики зала. Почти весь потолок и частично стены зала покрыты специальными звукопоглощающими щитами, задрапированными шелковыми тканями. Недопустимо большая реверберация зала, достигавшая в области нижних частот 3,1 сек., снижена до 1,3 сек. В результате реконструкции зала и установки новых звуковых агрегатов

получено отличное качество звучания кино и телевизионных передач.

Телевизионная аппаратурная оборудована в специально построенном для этой цели помещении в конце зрительного зала. В ней размещены основной пульт управления проекционного приемника, вспомогательный пульт управления, высоковольтный выпрямитель для питания второго анода электроннолучевой трубки и мощные звуковые усилительные стойки. Аппаратурная имеет раскрывающееся смотровое окно размером  $2,5 \times 0,8$  м, позволяющее оператору наблюдать изображение на экране и контролировать качество звукового сопровождения. По своим размерам телевизионная аппаратурная рассчитана на установку двух комплектов аппаратуры для обеспечения бесперебойной работы в случае повреждения одного из комплектов аппаратуры во время телевизионного сеанса.

Основной пульт управления телевизионной аппаратурой, общий вид которого показан на рисунке в заголовке статьи и на рис. 3, содержит следующие блоки: телевизионный приемник, усилитель сигналов изображения, контрольное устройство, осциллограф, блок кадровой развертки и выпрямители. На горизонтальной панели пульта, изображенной на рис. 3, размещены контрольные измерительные приборы и ручки управления — включения питания и подстройки приемника, регулировки громкости звукового сопровождения и регулировки контрастности, яркости и фокусировки изображения. Измерительные приборы позволяют следить за напряжением сети, вели-

чиной тока луча проекционной трубки, напряжением смещения на ее управляющем электроде, напряжением на втором аноде и яркостью свечения проекционной трубки. Индикатор яркости свечения, фотоэлемент которого помещен внутри зеркально-линзового объектива проектора, дает возможность производить предварительную регулировку режима работы электроннолучевой трубки без проекции изображения на большой экран.

В правой тумбе пульта, внизу, помещен регулятор напряжения, подаваемого на вход высоковольтного выпрямителя, позволяющий оператору поднимать высокое напряжение до 50—60 кв постепенно, чтобы не повредить проекционной трубки.

Высоковольтный выпрямитель собран на кенотронах КРММ-110 по схеме удвоения напряжения и дает напряжение до 75 кв. Общий вид выпрямителя показан на рис. 4. Качество фильтрации выпрямленного напряжения благодаря применению двухзвенного сглаживающего фильтра очень хорошее, пульсация выходного напряжения не превышает 0,15%. Изменение напряжения при изменении тока луча электроннолучевой трубки практически отсутствует. Выпрямитель наполнен трансформаторным маслом и герметически закрыт. В масло погружены все детали выпрямителя, находящиеся под высоким напряжением, в том числе и кенотроны.

Телевизионный проекционный приемник имеет следующие основные параметры: полоса пропускания по каналу изображения 5,3 мГц, неравно-

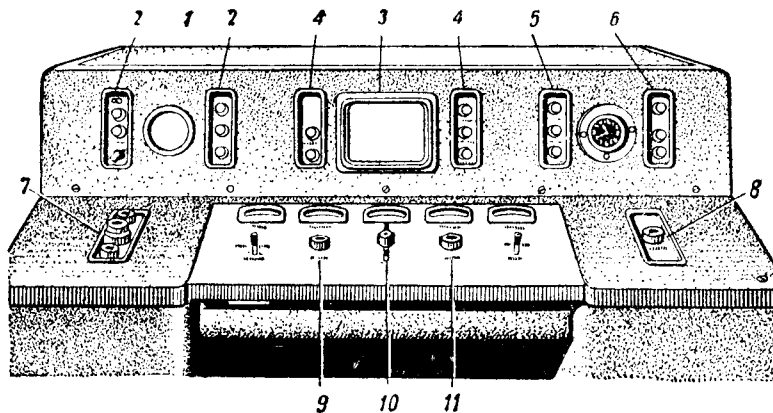


Рис. 3. Пульт управления телевизионной аппаратурой: 1 — экран осциллографа; 2 — ручки управления осциллографом; 3 — контрольный телевизионный экран; 4 — ручки управления блока контрольного экрана; 5 — ручки управления кадровой развертки; 6 — ручки управления строчной развертки; 7 — ручки настройки приемника; 8 — регулировка контрастности изображения; 9 — фокусировка; 10 — выключатель питания; 11 — регулировка яркости

мерность частотной характеристики усилителя сигналов изображения в диапазоне частот от 1 до 5,3 мГц относительно уровня на частоте 1 мГц не превышает  $\pm 10\%$ , размах сигнала изображения, подаваемого на модулирующий электрод проекционной трубки 23ЛК4Б, 200 в.

Средний ток луча проекционной электроннолучевой трубки 23ЛК4Б

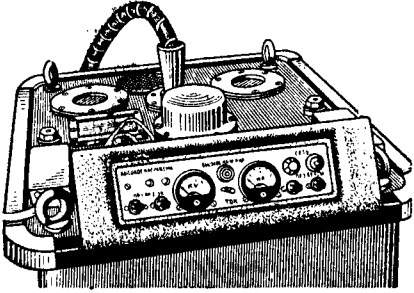


Рис. 4. Общий вид высоковольтного выпрямителя

при оптимальной фокусировке устанавливается порядка 0,2—0,3 ма. Максимальное значение тока луча для светлых участков изображения может достигать 1 ма.

Средняя мощность, рассеиваемая на экране проекционной трубки при напряжении на втором аноде 55—60 кВ, составляет 10—20 вт.

Вследствие высокой яркости экрана проекционной трубки в светлых участках изображения (500—600 мсб), применения объектива с большой светосилой и зрительного экрана, обладающего направленным действием, удалось получить телевизионное изображение по площади в 500 раз большее, чем изображение, которое мы видим на экране телевизионного приемника Т-2 «Ленинград». При таком увеличении яркость светлых участков изображения на большом экране составляет 0,5—1,0 мсб.

Геометрические искажения изображения на большом экране не превышают 2%, а нелинейность разверток — 12%.

Для компенсации трапециoidalного искажения, обусловленного проектированием изображения не по нормали к поверхности экрана, в схеме разверток предусмотрена модуляция сигналов строчного отклонения пилообразным напряжением кадровой развертки. В случае каких-либо неисправностей в цепях разверток ав-

томатически производится защита проекционной электроннолучевой трубки от прожигания экрана.

Сверхсветосильный зеркально-линзовый объектив имеет светосилу 1:0,8 при фокусном расстоянии 380 мм. Диаметр сферического зеркала равен 750 мм, корректирующей (асферической) линзы—480 мм. Объектив имеет очень высокую оптическую разрешающую способность, благодаря чему он почти без искажений воспроизводит на большом экране телевизионное изображение, получаемое на экране проекционной трубки.

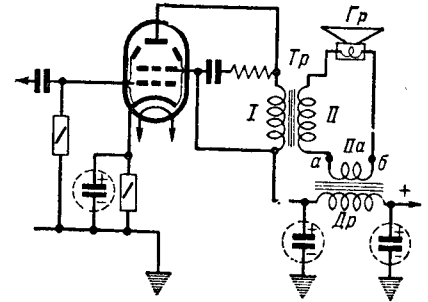
Четкость телевизионного изображения на большом экране характеризуется следующими данными, полученными при приеме испытательной таблицы 0249 с Московского телевизионного центра: четкость в центре 475—500 линий по вертикальному клину и 550—600 линий по горизонтальному, четкость по углам 350—450 линий. При этом наблюдается шесть-семь градаций полутонов. Контрастность крупных деталей изображения не менее 40:1, что обеспечивается повышенной контрастностью изображения на экране электроннолучевой трубки, внутренняя поверхность тонкой алюминиевой пленкой. Эта пленка, не создавая препятствия для электронов, обладающих большой скоростью, является очень эффективным средством повышения контрастности изображения и увеличения светотдачи люминофора. Алюминиевая пленка играет роль оптического зеркала и снимает отрицательные заряды с люминофора, образующиеся в результате интенсивной бомбардировки его электронным лучом.

Проведенные испытания аппаратуры и первые экспериментальные демонстрации телевизионного изображения на большом экране показали, что аппаратура проекционного телевизионного приемника работает надежно и имеет высокие технические параметры.

Дальнейшая работа в области проекционных телевизионных приемников должна быть направлена на повышение яркости свечения люминофоров проекционных трубок, значительное продление срока их службы, уменьшение габаритов и веса аппаратуры приемника, особенно его проектора. Представляет также интерес создание новых проекционных телевизионных приемников со «средними» экранами 1,5—5 м<sup>2</sup> для коллективных просмотров телевизионных передач с числом зрителей до 250 человек.

## О компенсации фона переменного тока

Для компенсации фона переменного тока я предлагаю последовательно со звуковой катушкой громкоговорителя  $Гр$  (см. рисунок) и вторичной обмоткой  $II$  выходного трансформатора  $Tr$  включить дополнительную обмотку  $IIa$ , которая разме-



щается поверх обмотки дросселя  $Др$  сглаживающего фильтра выпрямителя. Фон переменного тока компенсируется вследствие того, что к звуковой катушке громкоговорителя от обмотки  $IIa$  подводится переменное напряжение, фаза которого противоположна фазе напряжения фона, наводимого во вторичной обмотке  $II$  выходного трансформатора.

Дополнительная обмотка наматывается проводом ПЭЛ-1 0,8—1,0 мм и в зависимости от сопротивления звуковой катушки громкоговорителя может иметь от 20 до 40 витков. Требуемая фаза снимаемого с нее напряжения подбирается переменными местами концов  $a, б$ .

Е. Михайлов

Ленинград

# Полупроводниковые электронные приборы

В директивах XIX съезда КПСС особое внимание уделено использованию в народном хозяйстве новейших технических достижений. В области радио к таким достижениям можно отнести создание полупроводниковых электронных приборов. Быстрое развитие этой новой отрасли техники, получившей название электроники полупроводников, началось около 10 лет тому назад, хотя ее основы заложены еще во второй половине XIX века, когда была открыта асимметричная проводимость некоторых контактов.

В начале 1900 года А. С. Попов и его сотрудники впервые приняли радиосигналы на слух с помощью телефона, используя когерер с графитовыми электродами, соприкасающимися с металлическими остриями. Это был первый в мире детектор. В результате опытов А. С. Попова широкое распространение получили контактные детекторы. Было найдено множество контактных «пар», из которых лучшими оказались пары металлическое острие — проводящий кристалл. Поэтому такие детекторы и получили название кристаллических.

В течение 1920—1945 годов советские ученые добились больших успехов в этой области. О. В. Лосев открыл на вольтамперной характеристике пары цинкит — сталь участок с отрицательным сопротивлением, а затем разработал кристадин — приемник, в котором впервые в мире было осуществлено усиление радиосигнала с помощью полупроводникового электронного прибора. Большое значение имеют теоретические и экспериментальные работы советских физиков А. Ф. Иоффе, В. Е. Лашкарева, Б. М. Вула и других в области анализа сложных процессов в полупроводниках.

В 40-х годах, в связи с выявлением недостатков лампы как детектора сверхвысоких частот, вновь получил широкое применение кристаллический детектор.

Были разработаны германиевые детекторы, намного превосходившие старые по электрическим и механическим свойствам. Поиски все лучших конструкций кристаллических детекторов привели в 1948 году к созданию трехэлектродного прибора — кристаллического триода. Открытие управляющего действия тока в цепи одного из электродов на ток в цепи другого электрода имело для полупроводниковой электроники такое же значение, как открытие управляющего действия сетки для вакуумной электроники.

Кристаллические триоды отличаются от электронных вакуумных ламп в 10—100 раз меньшим объемом и весом, малым потреблением мощности, высоким коэффициентом полезного действия при работе в качестве усилителя и генератора, большой механической прочностью и в 10—50 раз большей долговечностью. Эти свойства особенно полезны в системах многоканальной связи, радиолокации, радионавигации, счетно-решающих машинах, автоматике, телемеханике, где применение кристаллических триодов открывает новые перспективы.

Возможности кристаллических триодов не ограничиваются их усилительными или релейными свойствами. Недавно, например, созданы высокочувствительные трехэлектродные кристаллические фотозлементы, которые в сочетании с усилителями, собранными на кристаллических триодах, позволяют создать сверхэкономичные фотореле.

Можно уверенно сказать, что радиолюбители, как и 30 лет тому назад при освоении электронно-ламповой техники, внесут в это новое дело оригинальные и смелые технические мысли, создадут новые схемы и приборы для народного хозяйства.

\* \* \*

## Характеристика германиевых диодов типа ДГ-Ц

А. Азатьян, С. Толкачева

В журнале «Радио» № 5 за 1953 год в статье А. Пужай и В. Гольденберг «Германиевые диоды» было дано описание устройства диодов типа ДГ-Ц и основных параметров, характеризующих их электрические свойства.

Успехи, которые достигнуты в производстве германиевых высоковольтных диодов, дают возможность конструкторам радиоаппаратуры заменять ими в ряде случаев ламповые.

Германиевые диоды имеют ряд преимуществ по сравнению с ламповыми: габариты и вес их значительно меньше, чем у последних, что дает возможность удобного крепления и монтажа без специальных панелей или стоек; они не имеют накаливаемого катода, вследствие чего не расходуют мощность на накал, не вносят фона. Работа этих диодов не зависит от колебания напряжения источников питания; рабочий режим их устанавливается практически мгновенно с момента включения, что в отдельных случаях имеет большое значение; у них нет начальной ЭДС, а следовательно, и начального тока, вольтамперная характеристика проходит через начало осей координат. Междуэлектродная емкость диодов ДГ-Ц в несколько раз меньше соответствующей емкости лампового диода; внутреннее сопротивление меньше и, следовательно, крутизна характеристики больше, чем у лампового диода.

Основные параметры выпускаемых в настоящее время десяти типов диодов ДГ-Ц приведены в таблице.

Типы диодов	Максимальное обратное рабочее напряжение	Минимальное обратное напряжение	Минимальный прямой ток при напряжении 1 в	Максимальный обратный ток при различных рабочих напряжениях		Максимальный выпрямленный продолжительный ток
				напряжение	ток	
	в	в	ма	в	ма	ма
ДГ-Ц1	50	—	2,5	— 50	1	25
ДГ-Ц2	50	75	4,0	— 50	0,5	25
ДГ-Ц3	50	75	2,5	— 50	0,1	25
ДГ-Ц4	75	100	2,5	— 75	0,8	25
ДГ-Ц5	75	100	1,0	— 75	0,25	25
ДГ-Ц6	100	125	2,5	— 100	0,8	25
ДГ-Ц7	100	125	1,0	— 100	0,25	25
ДГ-Ц8	30	50	10	— 30	0,5	50
ДГ-Ц9	30	—	10	— 10	0,1	25
ДГ-Ц10	30	45	5	— 10	0,6	25

В соответствии с техническими условиями на диоды ДГ-Ц наибольшая амплитуда тока через диод в течение одной секунды не должна превышать 300 мА.

На рис. 1 приведены усредненные характеристики диодов ДГ-Ц4, ДГ-Ц7 и ламповых диодов 6Х6С и 6Х2П. Для удобства изображения характеристик применена особая масштабная сетка, полученная из двух логарифмических шкал путем вычитания постоянных чисел: 0,1 в для шкалы напряжения и 0,1 мА для шкалы тока. Шкалы симметричны относительно нуля. На рис. 1 показана также в обычной системе координат полная характеристика диода ДГ-Ц7, на которой виден участок так называемого отрицательного сопротивления, начинающийся от перегиба кривой (точка А). Значение напряжения в этой точке соответствует пробивному. При определенных условиях участок отрицательного сопротивления может быть использован для генерации колебаний. Протяженность обратной ветви (от начала осей координат до точки А) и ее наклон характеризуют качество диода в отношении величины допустимого обратного напряжения («высоковольтности»). Крутизна правого участка характеристики определяет внутреннее сопротивление диода в направлении пропускания тока.

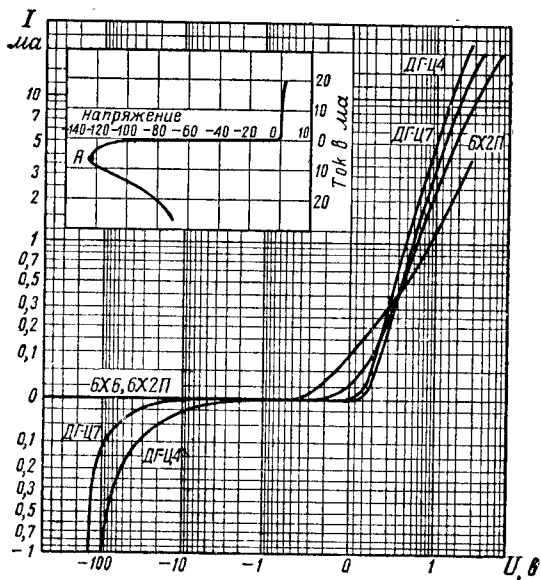


Рис. 1. Усредненные вольтамперные характеристики диодов ДГ-Ц4, ДГ-Ц7 и ламповых диодов 6Х6С и 6Х2П. Сверху врезана полная характеристика диода ДГ-Ц7 с участком отрицательного сопротивления, данная в обычной системе координат

На рис. 2 приведены типовые характеристики десяти типов диодов ДГ-Ц, построенные по усредненным данным результатов измерений 50 диодов каждого типа. Параметры диодов типа ДГ-Ц имеют большой разброс вследствие того, что по техническим условиям для каждого типа дается ограничение только с одной стороны (прямой ток не ниже, а обратный ток не выше определенных значений). Разброс параметров внутри каждого типа диодов часто получается настолько значительным, что один и тот же диод может быть с одинаковым основанием отнесен к разным типам.

Диоды типа ДГ-Ц обладают хорошей стабильностью параметров во времени, выгодно отличающей их от

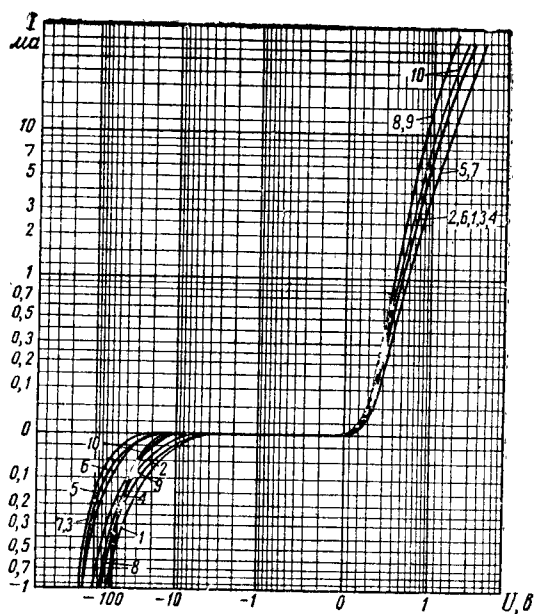


Рис. 2. Вольтамперные характеристики десяти типов диодов ДГ-Ц. Цифрами обозначены соответствующие им по номерам типы диодов

многих типов германиевых диодов заграничных фирм. Механическая прочность диодов ДГ-Ц очень высока: они без вреда выдерживают свободное падение на гладкую деревянную поверхность с высоты 0,8 м и могут быть использованы в любой аппаратуре, работающей в условиях тряски, вибрации и т. д.

Собственная емкость диода ДГ-Ц не превышает 1 пф, а для большинства диодов она составляет всего 0,2—0,4 пф, что дает возможность использования их на высоких частотах.

Частотные характеристики диодов ДГ-Ц имеют довольно большой разброс. В среднем же ход их одинаков для всех типов. На рис. 3 приведены усредненные частотные характеристики, показывающие снижение выпрямленного тока по сравнению с его величиной, измеренной при частоте 10 кГц и сопротивлениях нагрузки 1, 10 и 100 Ом. Из характеристик видно, что чем больше сопротивление нагрузки, тем меньше зависит от частоты выпрямленный ток, определяемый в основном этим сопротивлением. Из рассмотрения

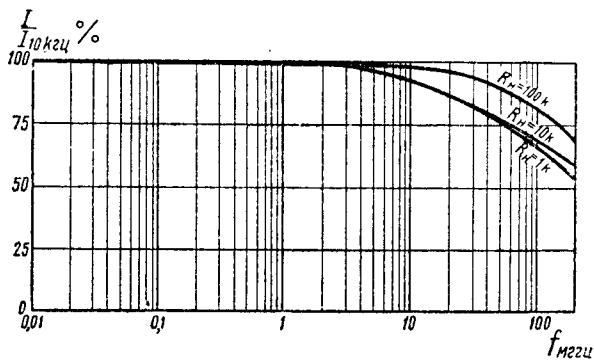


Рис. 3. Частотная характеристика диодов ДГ-Ц

характеристик следует также, что диоды ДГ-Ц могут эффективно работать до частот порядка 200 мГц и на более высоких частотах, если допустить некоторое снижение эффективности детектирования. Гарантированный срок службы диодов ДГ-Ц 4 000 часов. Действительный же срок службы ДГ-Ц значительно выше. Следует полагать, что по мере накопления материалов испытаний гарантированный срок будет увеличен.

Главным недостатком диодов ДГ-Ц, присущим вообще полупроводниковым материалам, является то, что они обладают большой чувствительностью к колебаниям температуры окружающего воздуха. Испытания диодов при повышенных и пониженных температурах показали, что при понижении температуры окружающего воздуха до минус 50°С прямой ток диода может упасть до 70% значения, измеренного при 20°С, причем обратный ток тоже снижается, хотя и в меньшей степени. При повышении температуры до плюс 70°С обратный ток может возрасти более чем в три раза. При этом наблюдается некоторое увеличение прямого тока. При установлении первоначальной температуры окружающей среды, равной комнатной, параметры диодов восстанавливаются примерно до первоначальных значений, измеренных при температуре плюс 20°С. На рис. 4 даны характеристики диодов при повышенной температуре окружающего воздуха.

Диоды типа ДГ-Ц благодаря хорошей герметизации влагостойки. Однако проникновение в рабочую часть диода даже незначительного количества влаги приводит к резкому ухудшению его параметров и порче диода.

Высоковольтные германиевые диоды типа ДГ-Ц могут быть применены для выпрямления переменного тока, детектирования амплитудно и частотно модулированных сигналов, детектирования сигналов изображения в телевизионных приемниках, ограничения напряжения и амплитуды, амплитудного селективного сигналов синхронизации, восстановления постоянной составляющей напряжения в цепи управляющего электрода электроннолучевой трубки, генерирования электрических колебаний, а также в схемах АРУ радиовещательных приемников и частотного смесителя.

При выборе типа диода для какой-либо конкретной установки необходимо помнить, что при работе на нагрузку, шунтированную емкостью, мгновенное напряжение на зажимах диода достигает почти удвоенной амплитуды сигнала. Поэтому, чтобы обратное напряжение на диоде не превысило предельного допустимого значения, необходимо для детектирования сигналов с амплитудой до 50 в применять 100-вольтный диод, для детектирования сигналов с амплитудой до 25 в — 50-вольтный диод и т. д.

Хорошие электрические параметры и эксплуатационные качества (стабильность параметров во времени, хорошая механическая прочность, большой срок службы и др.) обеспечивают возможность самого широкого применения диодов ДГ-Ц в различной электро- и радиотехнической аппаратуре.

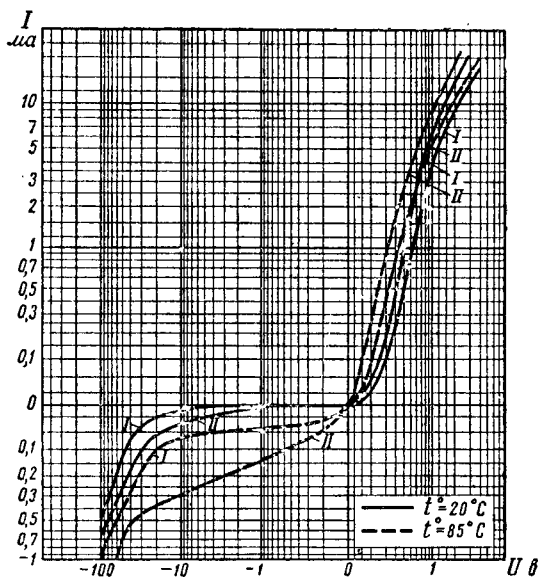


Рис. 4. Вольтамперные характеристики диодов типа ДГ-Ц при различных температурах: I — для диодов типа ДГ-ЦЗ, II — для диодов типа ДГ-Ц1

Изменение температуры окружающей среды в отдельных случаях может заметно повлиять на работу аппаратуры, в которой применены кристаллические диоды. Например, при детектировании сигналов, имеющих малую амплитуду, может заметно сказаться как повышение, так и понижение окружающей температуры. Однако в большинстве случаев влияние температуры на работу аппаратуры оказывается незначительным. Так, если кристаллические диоды используют в выпрямителе, то повышение температуры будет практически неощутимо.

## ОБМЕН ОПЫТОМ

### Включение граммофонного электродвигателя

Синхронные электродвигатели для радиол, проигрывателей и электропатефонов имеют тот существенный недостаток, что даже при незначительном понижении напряжения в питающей сети они не «тянут» граммофонную пластинку.

Применять для повышения напряжения автотрансформаторы не всегда удобно. Имеется, однако, другой простой и надежный способ сохранения «работоспособности» электродвигателя при снижении напряжения в сети. Для этого нужно последовательно с обмотками включить конденсатор емкостью от 1 до 3 мкФ. Емкость этого конденсатора в каждом отдельном случае подбирается опытным путем. Конденсатор должен быть рассчитан на рабочее напряжение 500—800 в.

В. Пономарев

г. Южно-Сахалинск

# Применение КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ТРИОДОВ

И. Брейдо

## КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ ТРИОДЫ, ИХ СВОЙСТВА

Хотя со времени изобретения кристаллических триодов прошло всего около шести лет, к настоящему времени уже разработано много конструкций этих триодов, имеющих самое разнообразное применение. Благодаря своей экономичности, долговечности и механической прочности кристаллические триоды начинают применяться в усилителях напряжения и мощности, а также в специальных схемах — для генерирования и формирования импульсов, в качестве элементов счетно-решающих устройств, делителей и умножителей частоты. В сочетании с вакуумными электронными приборами и магнитными усилителями кристаллические триоды позволяют по-новому решать многие задачи автоматики и телемеханики, а также создавать более долговечную и механически прочную аппаратуру, имеющую меньшие размеры и вес.

В радиотехнических схемах наиболее широко применяются две конструкции кристаллических триодов: точечно-контактный и слоисто-контактный. Для краткости будем в дальнейшем первый тип называть точечным, второй — слоистым.

Конструкция точечного триода показана на рис. 1. Каждое из острий Э и К, касающихся поверхности кристалла на расстоянии 20—50 микрон друг от друга, образует с кристаллом Г обычный выпрямительный контакт с прямой проводимостью от острия к кристаллу. Когда на острие подан положительный полюс источника тока, а на основание — отрицательный (прямая полярность), сопротивление контакта имеет порядок сотен омов. При обратной полярности подключения напряжения сопротивление контакта будет порядка 100 ком.

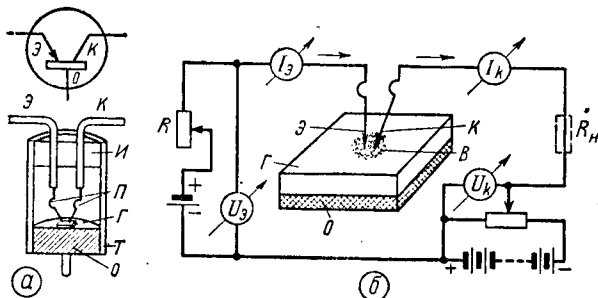


Рис. 1. а — конструкция точечного триода: Г — кристалл германия, Э — эмиттер, К — коллектор, О — латунное основание, П — проволока, И — изоляционная трубка; б — схема для снятия характеристик кристаллических триодов

Включив кристаллический триод в схему рис. 1, б, где на электрод Э, называемый эмиттером, подано напряжение прямой полярности, а на электрод К — обратной, мы обнаружим, что величина тока  $I_K$  («обратного») находится в прямой зависимости от величины тока эмиттера  $I_2$ .

В электронной лампе, как известно, анодный ток зависит от сеточного напряжения  $U_c$ , а не от сеточного тока  $I_c$ , — в этом и заключается одно из основных отличий ее от кристаллического триода. Однако у них имеется и общее свойство: как в электронной лампе, так и в кристаллическом триоде малая мощность во входной цепи управляет значительно большей мощностью в выходной цепи. Лампа усиливает входную мощность в 10 000—100 000 раз, а кристаллический триод «всего» в 100—1 000 раз.

Характеристики точечного кристаллического триода, построенные аналогично анодным характеристикам электронной лампы, приведены на рис. 2. Хотя выходной ток  $I_K$  всего в 1,5—2 раза больше входного тока  $I_2$ , усиление мощности все же получается значительным. Так как питающее напряжение подано на коллектор в запиорном направлении, его цепь обладает большим внутренним сопротивлением. Поэтому оказывается возможным включить последовательное сопротивление  $R_H$  порядка десятков килоом (рис. 1, б). Это сопротивление аналогично анодной нагрузке электронной лампы. Если подать в цепь эмиттера переменный ток, то напряжение, развивающееся на нагрузочном сопротивлении в цепи коллектора, даже при  $I_2 = I_K$  получается во много раз больше напряжения в цепи эмиттера (на элект-

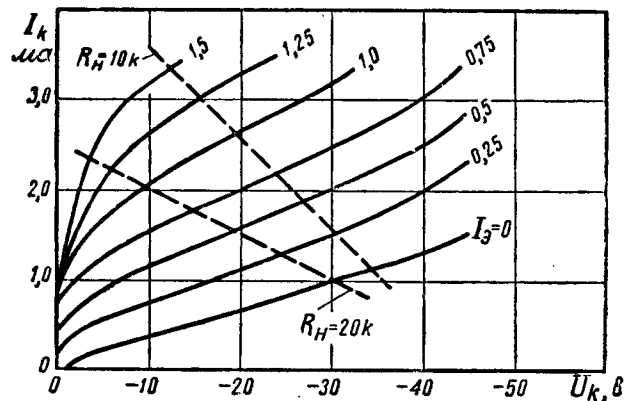


Рис. 2. Типовые характеристики точечного кристаллического триода

родах Э — О). На рис. 2 пунктирными линиями изображены нагрузочные характеристики при сопротивлении нагрузки, равных 10 и 20 ком. Если амплитуда переменного тока в цепи эмиттера составляет 0,5 ма, что соответствует амплитуде напряжения около 0,2 в, то усиление напряжения составляет приблизительно 30 при нагрузке 10 ком и 60 — при нагрузке 20 ком.

### УСИЛИТЕЛИ НА КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ТРИОДАХ

Схема простого усилительного каскада звуковой частоты приведена на рис. 3, а. Каскад питается от общего источника. Для создания необходимого положительного смещения на эмиттере относительно основания в цепь последнего включено сопротивление  $R_0$ . Падение напряжения на  $R_0$  за счет тока коллектора сообщает основанию отрицательный потенциал относительно эмиттера, соединенного с общим проводом схемы через сопротивление  $R_1$ . Входное сопротивление усилителя  $R_{вх} = 200$  ом. Схемы такого типа носят название схем с заземленным основанием. При напряжении сигнала до 70 мв этот каскад в полосе частот 100—10 000 гц дает неискаженное усиление напряжения до 60. При  $R_0 = 0$  усилитель работает как ограничитель, усиливая лишь положительные сигналы. Это свойство может быть использовано в импульсных устройствах.

Сигнал можно подать не только на эмиттер, но и на основание при заземленном по переменному току эмиттере (рис. 3, б). Положительный начальный потенциал на эмиттере относительно основания (или, что то же, отрицательный потенциал основания относительно эмиттера) создается благодаря подбору величин сопротивлений  $R_1$  и делителя  $R_0 - R_2$ . Ток сигнала протекает по цепи конденсатор  $C_2$  — основание — эмиттер — конденсатор  $C_1$  — внутреннее сопротивление источника сигнала (оно должно быть порядка сотен ом) и создает переменную составляющую тока в цепи коллектора  $I_{кв}$ . В результате падения напряжения на нагрузочном сопротивлении  $R_3$  образуется выходное напряжение, равное  $I_{кв} \cdot R_3$ . Эта схема по сравнению с предыдущей обладает несколько большим входным сопротивлением ( $R_{вх} \approx 1000$  ом).

Двухкаскадный усилитель с выходной мощностью 60 мвт ( $U_{вх} = 100$  мв), схема которого приведена на рис. 3, в, можно использовать в слуховых аппаратах, экономичных приемниках и т. д. Первый каскад работает по схеме с заземленным эмиттером, второй — с заземленным основанием. Связь между каскадами — трансформаторная. Так как входное сопротивление второго

каскада ниже, чем выходное сопротивление первого, применен понижающий трансформатор.

Для усилителей, работающих на кристаллических триодах, характерна значительная нагрузка выхода предыдущего каскада входной цепью последующего. В отличие от ламповых, каскады предварительного усиления на кристаллических триодах являются не только усилителями напряжения, но и усилителями мощности. Интересно сопоставить усилитель по схеме рис. 3, в с экономичным ламповым усилителем, работающим в слуховых аппаратах «Звук» или «Зенит». Усилитель на кристаллических триодах потребляет около 165 мвт при отдаче 60 мвт, т. е. имеет общий КПД  $\sim 0,38$ . Ламповый усилитель потребляет только по накалу около 90 мвт, а всего около 180 мвт, отдавая на выходе 10 мвт, т. е. имеет КПД около 0,06.

Малые рабочие токи и напряжения в цепях усилителей на кристаллических триодах позволяют применять специальные миниатюрные сопротивления, трансформаторы и электролитические конденсаторы. Монтаж ведется по способу печатных схем. Благодаря этому усилитель на кристаллических триодах, собранный по схеме рис. 3, в, оказывается значительно меньше спичечной коробки. К преимуществам таких усилителей следует отнести их нечувствительность к механическим сотрясениям и большой срок службы — порядка 40 000 часов и более (лампы имеют срок службы в среднем 500—1 000 часов).

Усилительные свойства точечных кристаллических триодов сохраняются, хотя и не полностью, до частот порядка 3—4 мгц. Это позволяет использовать их в качестве усилителей высокой, а также промежуточной частоты радиоприемника. На рис. 4 изображена схема усилителя высокой частоты с коэффициентом усиления  $K = 5$  при  $f = 1000$  кгц. Так как входное сопротивление кристаллического триода намного ниже резонансного сопротивления контура, то во избежание большого снижения добротности последнего входной сигнал подается на эмиттер не со всего контура  $L_2 C_1$ , а с его части. Нагрузкой в цепи коллектора служит контур  $L_3 C_2$ . Связь с последующим каскадом осуществляется при помощи катушки  $L_4$ .

Вследствие низкого входного сопротивления кристаллических триодов и создаваемой ими значительной нагрузки резонансных контуров усиление каскада ВЧ на кристаллическом триоде меньше, чем каскада на электронной лампе. Так, например, вместо одного лампового каскада промежуточной частоты приходится ставить два каскада на кристаллических триодах. Поэтому при усилении радиочастот замена радиоламп кристаллическими триодами дает меньшую экономию, чем при усилении звуковых частот.

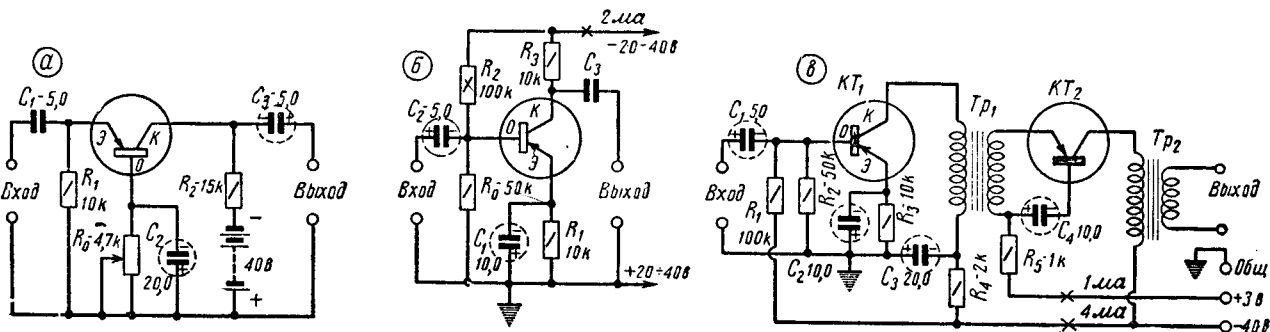


Рис. 3. Усилитель звуковой частоты по схеме: а — с «заземленным основанием»; б — с «заземленным эмиттером»; в — двухкаскадный усилитель звуковой частоты

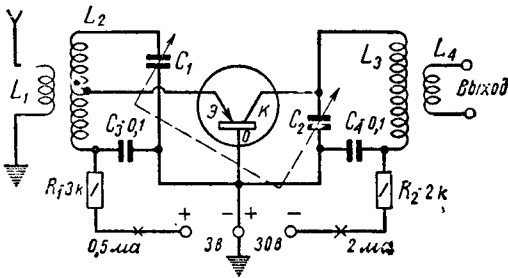


Рис. 4. Усилитель высокой частоты

Существенным недостатком точечных кристаллических триодов является высокий уровень шумов. Так, в усилителях звуковой частоты приведенный ко входу шум составляет от 10 до 30 мкв, что в 3—10 раз больше, чем в ламповых усилителях. В радиочастотных усилителях шум составляет 20—40 мкв в полосе 10 кГц, что более чем в 10 раз превышает шумы ламповых устройств.

В процессе работы по улучшению качества выпрямляющих контактов были созданы слоистые кристаллические триоды. Индиевые наплавки *И* на тонкую пластинку германия *Г* (рис. 5, а) создают с ней выпрямляющие контакты с малым сопротивлением в направлении от индия (+) к германию (-). Слоистые кристаллические триоды с такой проводимостью относят к типу *p-n-p*<sup>1</sup>.

Электрические характеристики слоистых триодов определяются в схеме, подобной схеме рис. 1, б. Как и в предыдущем случае, на эмиттер подается небольшое положительное напряжение (доли вольта), а на коллектор — значительное отрицательное напряжение. Ток  $I_K$  в цепи коллектор — основание пропорционален току  $I_3$ , но всегда меньше его (напомним, что в точечных триодах  $I_K$  может быть в 1,5—2,5 раза больше  $I_3$ ). Слоистый триод дает большее, чем точечный, усиление напряжения благодаря более высокому внутреннему сопротивлению (порядка мегома) цепи коллектора, что видно из приведенных на рис. 5, б характеристик слоистых триодов. Усилительный каскад звуковой частоты, собранный по схеме, аналогичной рис. 3, а или 3, б, может дать усиление в 200—400 раз в диапазоне до 15 000 гц. Входное сопротивление такого каскада не превышает 1 000 ом.

В области высоких частот усиление слоистых триодов снижается более круто, чем точечных. Практически используемый верхний частотный предел слоистых триодов лежит в диапазоне 100—300 кГц. Величина их шумов в 2—4 раза ниже, чем у точечных.

Благодаря большой поверхности контактов можно, допуская некоторое ухудшение частотной характеристики, создать слоистые триоды со значительной выходной мощностью. В настоящее время существуют триоды, развивающие мощность порядка 0,5 вт в окончном каскаде усиления *НЧ*.

Существуют слоистые триоды двух типов, противоположных по характеру проводимости между электродами и основанием. Выше был описан триод, обладающий прямой проводимостью от эмиттера к основанию (проводимость типа *p-n-p*). Применяя наплавки из других

материалов (например, из сплава свинца с сурьмой), можно создать триод с проводимостью типа *n-p-n*, т. е. с прямой проводимостью от основания к эмиттеру. Характеристики триодов *p-n-p* и *n-p-n* аналогичны, с тем отличием, что для второго полярность батарей в схеме рис. 1, б должна быть обратной: минус — к эмиттеру, а плюс — к коллектору.

Применяя триоды обоих видов проводимости, можно создавать схемы совершенно нового типа, как, например, схема двухтактного усилителя звуковой частоты с общим выходом плеч, приведенная на рис. 6, а. Верхний триод *KT1* типа *p-n-p* усиливает преимущественно положительную полуволну сигнала, а нижний *KT2* (типа *n-p-n*) — преимущественно отрицательную, т. е. они работают по очереди, как лампы в двухтактном усилителе класса *AB*. Оба триода работают при весьма низком напряжении: для питания каскада достаточно двух карманных батареек. Коэффициент усиления по напряжению каскада по схеме рис. 6, а равен 200 при входном сигнале до 5 мв в полосе частот более 10 кГц. Повысив напряжение питания, можно получить значительную выходную мощность.

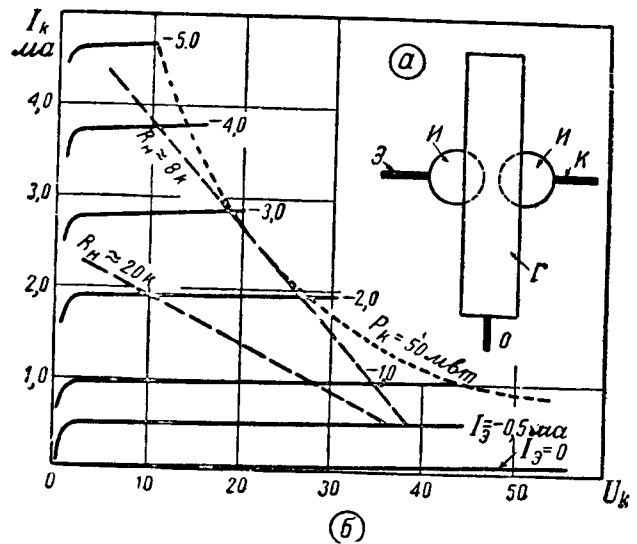


Рис. 5. а — устройство слоистого кристаллического триода; б — его характеристики

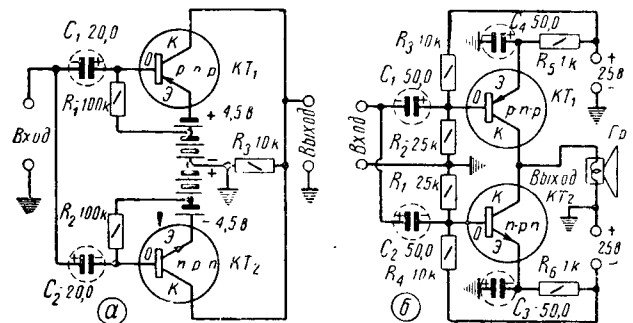


Рис. 6. а — двухтактный усилитель звуковой частоты; б — окончный двухтактный усилитель звуковой частоты

<sup>1</sup> *p* — слой германия, обладающий дырочной проводимостью, обусловленной примесью индия; *n* — слой с электронной проводимостью.

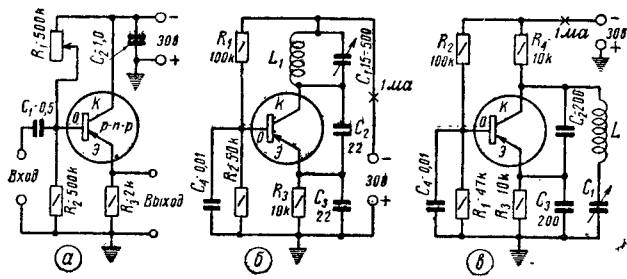


Рис. 7. а — схема «с заземленным коллектором»; б и в — генераторы высокой частоты

Построенная на том же принципе и на тех же триодах схема оконечного усилителя с выходной мощностью около 100 мвт приведена на рис. 6, б. Выход усилителя сравнительно низкоомный, что позволяет включить нагрузку (катушку громкоговорителя с сопротивлением 500 ом) непосредственно, без трансформатора. Так как токи коллекторов протекают по катушке в противоположных направлениях, то постоянное подмагничивание отсутствует. Общий ток, потребляемый усилителем, составляет около 5 ма при общем напряжении питания 50 в; следовательно, его КПД  $\approx 40\%$ , что значительно выше, чем у аналогичных ламповых усилителей. Потребляемая по входу мощность менее 3 мвт; для «раскачки» усилителя достаточен каскад по схеме типа рис. 3, б.

Для подключения высокоомных источников, например пьезоэлектрического звукоснимателя к низкоомному входу усилителей на кристаллических триодах, применяется схема с «заземленным коллектором» (по переменному току) и нагрузкой в цепи эмиттера, приведенная на рис. 7, а. Входное сопротивление этой схемы приблизительно в 50—100 раз больше, чем сопротивление нагрузки. При работе на оконечный каскад по схеме рис. 6, б входное сопротивление с каскада схемы рис. 7, а равно почти 100 ком. Схема рис. 7, а имеет некоторое сходство со схемой катодного повторителя на электронной лампе.

### ГЕНЕРАТОРЫ НА КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ТРИОДАХ

Поскольку кристаллический триод обладает усиленным действием, то при наличии соответствующей обратной связи он может генерировать электрические колебания. Одна из простейших схем генератора, применяемая в качестве гетеродина в радиоприемниках, изображена на рис. 7, б. Контур  $L_1C_1$  служит нагрузкой в цепи коллектора. Величина обратной связи определяется соотношением емкости конденсаторов  $C_2$  и  $C_3$ . Так как фаза колебаний на коллекторе совпадает с фазой колебаний на эмиттере, то в таком генераторе в отличие от генератора на вакуумном триоде не требуются фазовращающие элементы.

Генератор по этой схеме может генерировать колебания с частотой до 1 мгц, а с некоторыми экземплярами триодов — до 2—3 мгц. Частота колебаний несколько зависит от питающего напряжения; отклонение частоты составляет около  $100 \cdot 10^{-6}$  при изменении напряжения питания на 1 в. Более устойчиво работает генератор по схеме рис. 7, в, генерирующий колебания с частотой до 2 мгц; в нем изменение напряжения источника питания на 1 в вызывает отклонение частоты  $\sim 10 \cdot 10^{-6}$  ц. На более высоких частотах такие генераторы работают неустойчиво главным образом из-за

сравнительно большого времени перемещения зарядов в объеме кристалла<sup>1</sup>.

Кристаллические триоды можно применять также в мультивибраторах и спусковых схемах. Экономичность, компактность, механическая прочность и долговечность кристаллических триодов в ряде случаев (особенно в многоэлементных устройствах, где имеется высокий процент простоев из-за потерь времени на смену ламп) играют решающую роль.

Схема симметричного мультивибратора на кристаллических триодах типа р-п-р, изображенная на рис. 8, а, по принципу действия напоминает мультивибратор на электронных лампах, причем роль управляющих сеток играют основания. При указанных на схеме данных элементов мультивибратор дает частоту повторения до 10 кгц, время нарастания фронта импульса — около 4 мксек. На рис. 8, б показаны формы импульсов, генерируемых этим мультивибратором:  $U_K$  — на коллекторах,  $U_0$  — на основаниях.

Аналогично ламповому мультивибратору эту схему легко преобразовать в спусковую типа полупериодного мультивибратора. Для этого на основание одного из триодов следует подать запирающий потенциал (положительный относительно эмиттера). При этом колебания прекратятся; если затем на основание второго триода (не запятого) подать короткий (около 3 мксек) положительный импульс, с амплитудой 8—10 в, схема выработает специфичный для ее RC-цепей однократный импульс с амплитудой около 20 в.

Усилители, мультивибраторы, пересчетные схемы и другие устройства на кристаллических триодах обычно оформляются в виде компактных блоков, с применением печатных схем. Объем блоков обычно составляет несколько кубических сантиметров (например, блок генератора по схеме рис. 7, б имеет размеры  $2 \times 2 \times 2,5$  см). Блоки снабжены выводами, что позволяет удобно и быстро монтировать их в установку.

Недавно был изготовлен опытный телевизор целиком на кристаллических триодах. Для гетеродина и усилителя промежуточной частоты были разработаны специальные триоды, работающие на частотах 10—60 мгц. Отклоняющие катушки электроннолучевой трубки диаметром 120 мм питались от усилительных каскадов, схема которых сходна со схемой рис. 6, б. На вход усилителей подавались колебания от специальных генераторов частоты строк и частоты кадров. Анодное питание трубки производилось от мощного (около 1 вт) усилителя на кристаллическом триоде. На вход усилителя подавались колебания строчного генератора, а цепь

<sup>1</sup> В последнее время появились сообщения о генераторах с точечными триодами, работающими на частотах свыше 80 мгц.

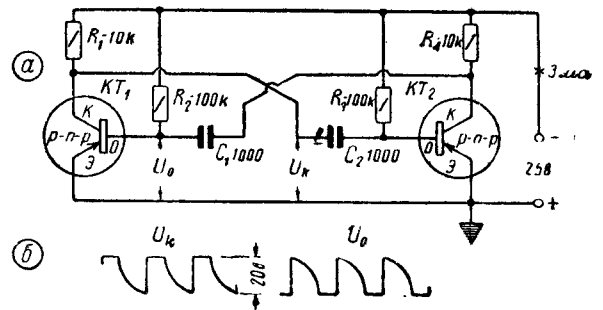


Рис. 8. а — схема мультивибратора; б — форма импульсов напряжения на коллекторе и на основаниях

коллектора была нагружена повышающим трансформатором. Схема усилителя сходна со схемой второго каскада рис. 3, в. Выпрямление напряжения осуществлялось селеновыми столбиками. Всего в телевизоре работало около 35 триодов. Потребляемая мощность менее 15 вт, включая накал электроннолучевой трубки. Размеры приблизительно  $350 \times 300 \times 180$  мм.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Телевизор и радиоприемники, работающие на кристаллических триодах, по качеству еще далеко уступают ламповым. Однако самый факт их осуществления показывает большие технические возможности, которыми

обладают кристаллические триоды, а также намечает пути разработки новых, специальных их конструкций.

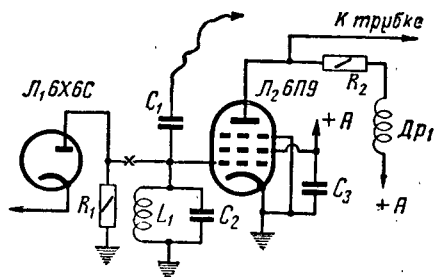
Проведенные предварительные подсчеты показывают, что даже частичный перевод радиоаппаратуры на кристаллические триоды позволит снизить ее вес и размеры на 20—25%, а аварийность по выходу из строя схемных элементов — почти на 40%.

Советская радиотехническая промышленность, успешно освоившая выпуск германиевых диодов, должна в самое короткое время наладить массовый выпуск разнообразных германиевых кристаллических триодов: усилительных, генераторных, для спусковых схем и др.

## ОБМЕН ОПЫТОМ

### Простой способ определения линейности развертки в телевизорах

Радиолюбители, строящие телевизоры, часто испытывают трудности при определении линейности разверток. За то время пока телевизионный центр передает испытательную таблицу, не всегда удастся отрегулировать схемы разверток. В остальное же время конструкторы, не имеющие в своем распоряжении генератор высокой частоты или осциллограф, вынуждены работать вслепую.



Заменить генератор высокой частоты можно одиночным колебательным контуром, включенным в цепь управляющей сетки оконечной лампы усилителя сигналов изображения и слабо связанным через конденсатор  $C_1$  емкостью 2—5 пф с цепями развертки (см. рисунок). Короткие импульсы, возникающие в моменты обратного хода, возбуждают и поддерживают в контуре собственные колебания, которые автоматически синхронизируются с частотой развертки, и на экране трубки появляются неподвижные полосы. Если развертка линейна, полосы распределяются по экрану равномерно. Число полос зависит от соотношения между чистотой собственных колебаний контура и частотой развертки. При налаживании строчной развертки удобно брать контур, настроенный на частоту 180—450 кГц (автор использовал фильтр-пробку от приемника 6Н1).

Если известна собственная частота контура, можно по числу полос определить и частоту развертки. Лампу блока синхронизации при использовании этого способа следует вынуть из панели.

В. Мелихов

### Улучшение качества принимаемого изображения

Для улучшения качества телевизионного изображения мной применен светофильтр из желтого целлофана, натянутого на специальную рамку, устанавливаемую вплотную к экрану телевизора. Этот светофильтр можно применять при любых трубках, имеющих белое свечение.

При наличии светофильтра изображение получается более контрастным и сочным, чем без него.

А. Фрейдлис

Киев

### Двухдорожная запись на магнитофоне „Днепр-3“

Магнитофон «Днепр-3» комплектуется двумя рулонами пленки по 500 м каждый. Такое количество пленки не всегда удовлетворяет радиолюбителя. Для уменьшения расходов пленки и увеличения продолжительности записи можно применять двухдорожную запись. Для этого универсальную и стирающую головки магнитофона необходимо поднять на 3,5 мм (т. е. на половину ширины пленки), для чего достаточно подложить под них прокладку соответствующей толщины. Благодаря этому запись производится на верхнюю половину пленки (уровень записи сохраняется прежним). При воспроизведении записи громкость будет несколько ниже, чем обычно, но запас усиления в установке «Днепр-3» вполне достаточен, чтобы повысить громкость до нормального уровня.

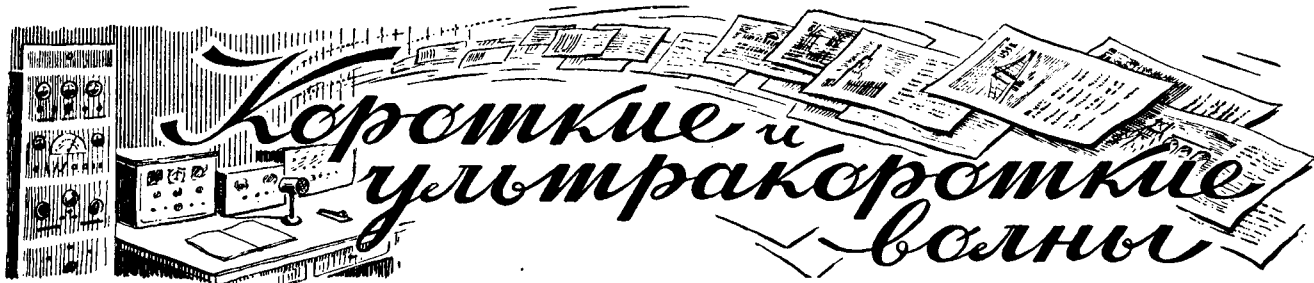
Для того чтобы использовать нижнюю половину пленки, ее необходимо повернуть, т. е. принимающую бобину поставить на место подающей, а подающую бобину — на место принимающей. Благодаря этому на одной пленке можно делать две записи, причем влияния одной записи на другую не обнаруживается.

Это позволяет уменьшить в два раза расход пленки, а также устраняет необходимость в перемотке.

Ю. Беллев

ст. Лось, Ярославской ж. д.

Томск



## Молодые радиолюбители

Мягкая весенняя ночь медленно окутывает город. На шпилях высотных зданий блекнут последние вспышки вечерней зари, гаснет свет в окнах, и улицы озаряются сотнями электрических огней.

Заглянем в небольшой домик на одной из тихих московских улиц. За столом — молодая девушка. Напряженно вслушиваясь, она медленно вращает ручку настройки приемника. Это радистка-оператор Валентина Кулинская. Ее позывные УАЗФЦ известны подавляющему большинству советских и зарубежных радиолюбителей-коротковолнников.

Кажется еще совсем недавно робкой и смущенной девушкой Валя Кулинская пришла в Московский городской радиоклуб. Чуть ли не самая молодая из операторов узла связи Министерства речного флота, только что со скамьи ремесленного училища связи, Валя настойчиво стремится к овладению радиотехникой.

Впереди — много трудностей, много неудач, но что значат трудности и неудачи, когда за спиной нет и двух десятков лет, когда все дороги так заманчивы, а главное — не пройдены!

Валя начинает с малого: работает дежурным оператором на коллективной радиостанции УАЗКАЕ Московского городского радиоклуба, кропотливо изучает правила ведения любительских коротковолновых радиосвязей. Потом Валя подбирает одну за другой детали, конструирует аппаратуру; собственными руками проверяются знания теории, и, наконец, постройка личной коротковолновой приемно-передающей радиостанции закончена.

Вскоре советские коротковолнники услышали позывные УАЗФЦ. Несколько тысяч карточек-квитанций, разосланных Вале Кулинской, — лучший показатель ее любви к своей профессии, ее упорства и трудолюбия. Постигнуты особенности коротких волн, раскрыты «тайны»

операторской деятельности, идет увлекательная работа на личной передающей радиостанции.

Многолетняя мечта девушки осуществлена. Маленький передатчик —



В. Кулинская

окно в большой мир. Начинаются путешествия в мире радиоволн, неожиданные встречи с далекими друзьями. В аппаратном журнале Валентины появляются записи позывных радиолюбителей из различных городов нашей бескрайней страны. Вот позывные Ивана Дедюлина из Свердловска и Юрия Жомова из Ульяновска. А вот позывные Иосифа Хушке из Праги, а эти Георгий Край из Бухареста. У Валентины десятки корреспондентов, десятки новых друзей.

В 1953 году Валентина Кулинская входит в первую десятку советских

коротковолнников, участвующих в международных соревнованиях, организованных чехословацкими радиолюбителями. Валя выполняет нормативы радиста первого класса и одной из первых среди девушек-коротковолнников получает почетный значок. На ее счету не одна сотня дальних радиосвязей, которые она проводит почти ежедневно на всех любительских диапазонах. «Моя мечта — работать телефоном», — говорит Валя.

Скоро радиотелефонную передачу Валентины Кулинской услышат все радиолюбители Советского Союза.

...А ночь идет, и В. Кулинская продолжает вслушиваться в наушники. Вот только что прозвучал сигнал радиостанции УА4ЛА. За несколько сот километров сидит за передатчиком худощавый светлоглазый юноша. Плотно сжаты тонкие губы, рука привычно работает телеграфным ключом. Это — постоянный Валин корреспондент Юрий Жомов. Он дает общий вызов «Всем, всем, всем, я УА4ЛА из Ульяновска... Всем, всем, всем, я УА4ЛА...».

Всего год назад Юрий Жомов начал работать на построенной им радиостанции и уже успешно овладел «секретом» ведения дальних радиосвязей, уже стал известен радиолюбителям во многих уголках страны.

Путь Юрия Жомова мало чем отличается от путей других юношей и девушек, пришедших в многомиллионную армию советских радиолюбителей. В 1950 году он пришел в Ульяновский радиоклуб и сразу же заинтересовался работой на коротких волнах. С начала 1951 года многие коротковолнники стали получать аккуратно заполненные карточки с позывным УА4-20609. Это Юрий, получив личный позывной на свою приемную установку, с головой ушел в работу наблюдателя. Его результаты — всегда среди лучших достижений коротковолнников-наблюдателей. Вскоре он приступает к постройке коротковолнового передатчи-

ка второй категории мощностью до 40 ватт.

Передачик построен, начинается увлекательная работа, и уже сейчас трудно назвать советского коротковолновика, который не имел бы двусторонней радиосвязи с УА4ЛА. Часто на любительских диапазонах звучит его позывной. Юрий получает наибольшее количество карточек-квитанций, а его результаты на 3-х Всесоюзных классификационных соревнованиях коротковолновиков Досаафа являются одними из лучших.

Совсем рядом по частоте, даже несколько мешая радиостанции Юрия Жомова, четко и быстро работает оператор радиостанции УБ5ЦФ. Этот позывной принадлежит одному из самых активных украинских коротковолновиков — Анатолию Целикову. Его радиолюбительский стаж исчисляется всего несколькими годами, но достигнутые им результаты могут заслуженно стоять рядом с результатами лучших мастеров радиосвязей.

Анатолий Целиков — обладатель двух единственных в стране дипломов. В кратчайший срок он провел наблюдения за работой коротковолновиков-любителей шестнадцати союзных республик и наблюдения за работой коротковолновиков ста областей, краев и республик СССР.

Большим и серьезным испытанием для Анатолия было участие в традиционных соревнованиях с чехословацкими коротковолновиками. Весь опыт, накопленный за время работы наблюдателем и оператором коллективной радиостанции УБ5КЦА, пришлось приложить Целикову в этих соревнованиях. В результате Анатолий Целиков занял первое место среди операторов радиостанций третьей категории.

Целиков — не только мастер радиосвязей, но и активный участник всей общественной жизни радиоклуба. Нет ни одного массового мероприятия, в котором он не принял бы участие. Недаром Анатолию присуждено почетное звание судьи радиолюбительского спорта.

...В один из майских дней 1950 года к столу комиссии по проверке знаний учащихся радиокурсов при Сталинградском радиоклубе Досаафа уверенным шагом подошла невысокая молодая девушка.

Уверенно она ответила на все вопросы, продемонстрировала свое умение обращаться с аппаратурой, и вскоре Лилия Дегтярева уже получила свой первый позывной коротковолновика-наблюдателя УА4-15411.

Уже через год трудно было найти коротковолновика, который не знал бы Лилию Дегтяреву. Коротковолновики сразу же узнавали ее очень четкую работу на ключе, ее способность проводить двусторонние радиосвязи даже в самых трудных условиях.

Все свободное время Лилия отдает работе на своей радиостанции (УА4АЦ) и недаром сейчас по Лилии Дегтяревой равняются многие опытные радиолюбители-коротковолновики.

...Громко, с хорошим чистым тоном, напоминающим серебряный колокольчик, зазвучал общий вызов радиостанции УА4ХМ. Это работает Александр Мачурин из Куйбышева.

За три года Александр Мачурин прошел путь от курсанта радиоклуба до оператора личной приемно-передающей радиостанции. Все коротковолновики хорошо знают работу оператора радиостанции УА4ХМ, отличающуюся исключительной четкостью при высокой скорости.

Несмотря на учебу в техникуме, Александр всегда находит время, чтобы провести две-три дружеские встречи со своими друзьями-коротковолновиками. В его активе — тысячи карточек-квитанций.

...«Всем, всем, всем от УА3КВА», — это вступает в эфир коллективная радиостанция Калужского радиоклуба, где работает Николай Козлов.

Козлову всего 26 лет, но он уже зрелый мастер дальних радиосвязей, начальник и оператор радиостанции УА3КВА, известный многим радиолюбителям. Трудно найти такое соревнование коротковолновиков, будь то местное, всесоюзное или международное, в котором радиостанция УА3КВА не приняла бы участия. Почти нет такого соревнования, в котором радиостанция УА3КВА и ее оператор Николай Козлов не получили бы диплома.

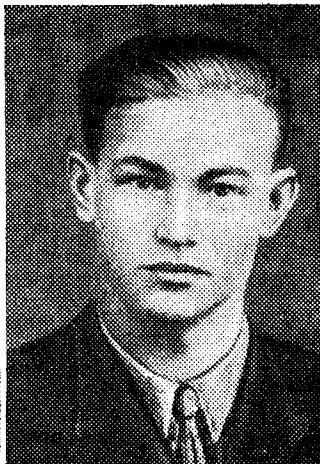
В 1954 году, работая на радиостанции вместе со своими товарищами Блиновым и Бейзером, он в 6-х Всесоюзных радиотелефонных соревнованиях занял второе место.

Николай Козлов не только мастер-оператор, но и отличный радист-телеграфист, о чем говорит значок радиолюбителя первого разряда, который он получил одним из первых в СССР. Сейчас Николай получил позывной и построил свою личную радиостанцию — УА3БП.

Активную работу ведут не только коротковолновики, имеющие свои передающие радиостанции, но и коротковолновики-наблюдатели. Это большие энтузиасты коротковолнового дела, отличные мастера радиоприема. Каждый советский коротковолновик имеет карточку-квитанцию с позывным УЦ2-2027, появившимся в 1952 году. Оператор этой приемной радио-



Ю. Жомов



А. Мачурин



Л. Дегтярева



С. Мельников

станции Сергей Мельников — один из активнейших советских коротковолнников-наблюдателей. Приобретя в армии знания телеграфной азбуки и изучив основы радиотехники, он увлекся короткими волнами. Все свободное время он стал отдавать наблюдению за работой любительских коротковолновых радиостанций. В его аппаратном журнале появлялось все больше и больше записей о приеме самых дальних радиостанций: из Владивостока, Хабаровска, Благовещенска. Вот и сейчас Сергей сидит за своим приемником и ведет наблюдение за работой советских коротковолнников. Одна за другой появляются все новые записи в его аппаратном журнале.

В это время за тысячи километров от Мельникова, в столице Азербайджана, сидит за приемником Александр Васильев. Более пяти тысяч карточек-квитанций, отосланных Александром за четыре года, — итог его наблюдательской работы. Увлечение Александра короткими волнами перешло к его младшему брату Владимиру Васильеву. И вот в апреле 1953 года в бюро обмена карточек-квитанций Центрального радиоклуба Досаафа поступили карточки с позывным УАЗ-10222, полученным пятнадцатилетним коротковолнником Володией Васильевым. За несколько месяцев 1954 года он разослал уже не одну сотню карточек-квитанций, подтверждающих прием многих самых дальних советских радиолюбительских станций...

Далеко за полночь. Замолкают радиостанции, одни за другим заканчивают свои «путешествия» советские коротковолнники.

Все они начали свой радиолюбительский путь в радиоклубах или радиокружках Досаафа, все они, отдавая свободные часы любимому делу, стали отличными мастерами коротких волн, первоклассными спортсменами.

Впереди — трудовой день, а за ним — новые увлекательнейшие встречи друзей-коротковолнников, новые радиосвязи на тысячи километров, новые беседы друг с другом о своем опыте, о своих широких и смелых планах на будущее.

В 3-х Всесоюзных классификационных соревнованиях коротковолнников Досаафа приняли участие радисты-спортсмены 110 областей и краев всех 16 союзных республик СССР.

Центральный радиоклуб ДОСО Народной Республики Болгарии открыл новую коллективную радиостанцию ЛЗІКАМ, работающую на частоте 56 мггц.

Первенство в московских городских соревнованиях ультракоротковолнников завоевал оператор коллективной радиостанции УАЗКАН А. Климашин, который за 6 часов работы провел 169 двусторонних радиосвязей.

Секции коротких волн Центрального и Московского городского радиоклубов объявили конкурс на простейшие коротковолновые и ультракоротковолновые приемно-передающие радиостанции. Главным требованием к конструкции является их простота и дешевизна.

Центральная радиолюбительская станция Досаафа провела опыты по определению радиуса действия своей УКВ радиостанции. Уверенная слышимость радиостанции УАЗКАТ, работающей в диапазоне 85—87 мггц, зарегистрирована на расстоянии 60—70 км.

Мастер радиолюбительского спорта Ю. Прозоровский (УАЗАВ) получил подтверждение о проведении двусторонних радиосвязей с представителями 113 областей, краев и республик СССР.

В сборную команду радистов Досаафа г. Москвы включены коротковолнники В. Кулинская (УАЗФЛ), Г. Патко (УАЗЫЛ), А. Рекач, А. Варский (УАЗ-88). Команду тренирует мастер радиолюбительского спорта Ю. Прозоровский (УАЗАВ).

Звание чемпиона г. Москвы по приему и передаче радиogramм завоевала первозрядница Г. Патко (УАЗЫЛ), принявшая радиogramму со скоростью 360 знаков в минуту и передавшая 145 знаков в минуту.

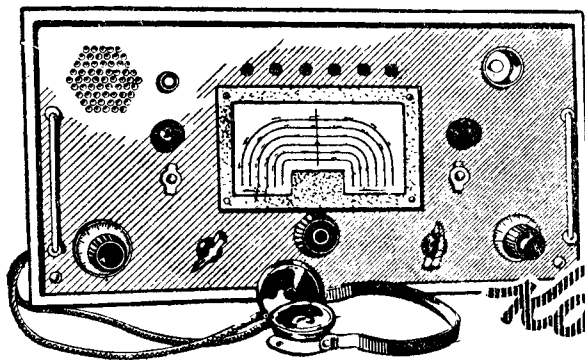
Отличного результата добилась команда операторов коллективной станции Куйбышевского радиоклуба Досаафа (УА4КХА) в составе В. Лаптева, Ф. Кугаевского и Ю. Панкова во время 3-х Всесоюзных классификационных соревнований, которая провела за 12 час. 05 мин. радиосвязи с представителями 83 областей 16 союзных республик.

Наибольшее количество радиосвязей с представителями «нулевого района» провели операторы коллективной станции УА9КЫБ Барнаульского радиоклуба Ф. Молоканов и Е. Нечаева.

Активное участие в 3-х Всесоюзных классификационных соревнованиях коротковолнников приняли многие радиолюбители стран народной демократии в том числе станции ОК1МБ, ОК1АИБ, ОК1БЫ, СП6ВФ, СП2БХ, ЛЗ1КПЗ.

Член Дзержинского радиоклуба Досаафа В. Лазарева (УАЗ-12442) первой из девушек-коротковолнников выполнила во время 3-х Всесоюзных классификационных соревнований нормативы второго разряда, приняв за 10 час. 30 мин. любительские радиостанции 16 союзных республик и за 25 суток любительские радиостанции 100 областей, краев и республик.

Коротковолнник-наблюдатель В. Токарев (УА4-14015) из Саратова выполнил норматив второго разряда, приняв за 11 час. 40 мин. любительские радиостанции 16 союзных республик и за 17 суток любительские радиостанции 100 областей.



# ПРИЕМНИК ПРЕЕМНИК

# Автоматическая регулировка

В. Чумиков

Приемник предназначен для приема коротковолновых радиотелефонных и радиотелеграфных станций, работающих на 160-, 80-, 40-, 20-, 14- и 10-метровом любительских диапазонах. Все диапазоны растянуты, причем каждый из них занимает от 100 до 170 делений на шкале. Приемник обладает чувствительностью и избирательностью достаточно высокими для того, чтобы обеспечить прием самых отдаленных радиостанций даже в условиях большого города.

Всего приемник имеет 11 ламп, включая оптический индикатор настройки, стабилизатор напряжения и кенотрой выпрямителя. Питание приемника осуществляется от сети переменного тока напряжением 110, 127 и 220 в. Потребляемая из сети мощность составляет 80—90 вт.

## СХЕМА

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 1. Он имеет один каскад усиления высокой частоты, смеситель с отдельным гетеродином, два каскада усиления промежуточной частоты, диодный детектор, подавитель импульсных помех, оптический индикатор настройки, гетеродин для приема телеграфных сигналов и два каскада усиления низкой частоты.

Стабилизация анодного напряжения ламп первого и второго гетеродинов осуществляется газонаполненным стабилизатором напряжения СГ4С.

Входное устройство приемника состоит из шести отдельных колебательных контуров (по числу диапазонов), каждый из которых с помощью переключателя  $P_2$  может быть присоединен к управляющей сетке лампы  $L_1$  усилителя высокой частоты. Связь антенны с входными контурами емкостная. С целью получения одинакового коэффициента передачи напряжения входного устройства на всех диапазонах связь с антенной сделана переменной. Изменение связи осуществляется посредством пере-

ключателя  $P_1$ , включающего в цепь антенны один из конденсаторов  $C_1—C_3$ .

Усилитель высокой частоты работает на высокочастотном пентоде 6Ж4. Его коэффициент усиления регулируется изменением отрицательного смещения на управляющей сетке лампы  $L_1$ , которое снимается с потенциометра  $R_{34}$ . Анодная цепь лампы связана с нагрузкой индуктивно. В качестве нагрузки на каждом из диапазонов используется отдельный колебательный контур. Переключение контурных катушек ( $L_{10}—L_{24}$ ) и катушек связи ( $L_{13}—L_{18}$ ) производится соответственно переключателями  $P_4$  и  $P_3$ .

Смеситель собран по схеме односочетного преобразования на лампе  $L_2$  типа 6Ж4. Примененные в усилителе высокой частоты и смесителе высокочастотных пентодов с большой крутизной характеристики позволило построить высокочувствительный приемник, обладающий сравнительно низким уровнем собственных шумов.

Первый гетеродин выполнен по трехточечной схеме на лампе  $L_3$  типа 6С2С. На всех диапазонах приемника частота гетеродина взята выше частоты входящего сигнала. Для каждого диапазона имеется отдельный контур.

Настройка приемника на радиостанции производится строенным агрегатом конденсаторов переменной емкости  $C_{12}C_{20}C_{33}$ . Конденсаторы  $C_{11}$ ,  $C_{19}$  и  $C_{35}$  служат для растягивания любительских диапазонов на всю шкалу приемника.

Усилитель промежуточной частоты — двухкаскадный и работает на лампах  $L_4$  и  $L_5$  типа 6К3. Промежуточная частота выбрана равной 470 кГц. На входе усилителя ПЧ включен кварцевый фильтр, выполненный по мостовой схеме. Конденсатор  $C_{40}$  предназначен для балансировки моста, а выключатель  $Вк_1$  — для выключения кварца при переходе на прием телефонных радиостанций.

В приемнике применено диодное детектирование. В качестве детектора работает левый по схеме диод лампы  $L_6$  типа 6Х6С. Второй диод этой лампы используется для ограничения импульсных помех при приеме телефонных радиостанций. Данные подавителя помех подобраны таким образом, что при превышении уровня шумов, а также полезных сигналов выше уровня, соответствующего 40-процентной модуляции, происходит их срезание. Это хотя и приводит к появлению нелинейных искажений при глубокой модуляции, но зато заметно облегчает прием в условиях помех. При хороших условиях приема с помощью выключателя  $Вк_2$  помехоподавитель может быть выключен.

Автоматическая регулировка усиления в приемнике незадержанная и охватывает оба каскада усилителя промежуточной частоты. Она используется только при приеме радиотелефонных станций. При приеме радиотелеграфных станций АРУ выключается выключателем  $Вк_2$ .

Получаемое в результате детектирования напряжение НЧ через разделительный конденсатор  $C_{56}$  и потенциометр  $R_{25}$ , служащий для регулировки громкости, поступает на управляющую сетку одного из триодов лампы  $L_7$  типа 6Н8С, используемого для усиления напряжения НЧ. Гетеродин для приема телеграфных сигналов, работающий на втором триоде этой лампы ( $L_{76}$ ), собран по трехточечной схеме. Частоту получаемых биений можно регулировать конденсатором  $C_{62}$ , ручка которого выведена на переднюю панель приемника.

Оконечный каскад выполнен на лампе  $L_9$  типа 6Ф6. В анодную цепь этой лампы включен фильтр нижних частот, срезающий верхние частоты звукового диапазона. Он состоит из дросселя  $Др_1$  и конденсаторов  $C_{67}—C_{75}$ . Полоса пропускания фильтра регулируется скачкообразно. Регулировка осуществляется двояким

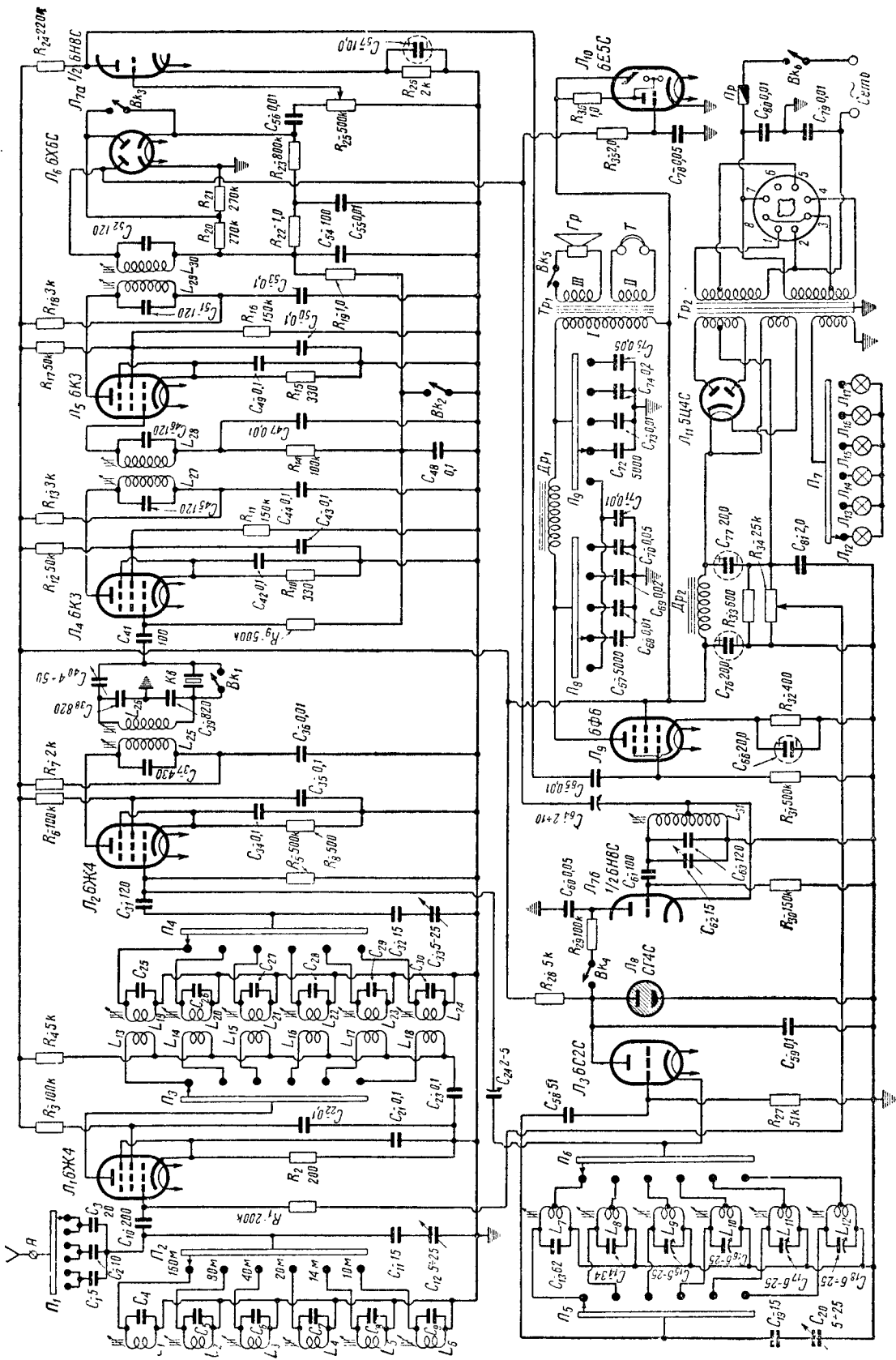


Рис. 1. Принципиальная схема приемника

переключателем  $П_8П_9$ , с помощью которого в фильтр включаются те или иные из упомянутых выше конденсаторов. Выходной трансформатор  $Тр_1$  имеет две вторичные обмотки: одна из них рассчитана на подключение головных телефонов, а другая — на подключение маломощного громкоговорителя.

## КОНСТРУКЦИЯ И ДЕТАЛИ

Приемник смонтирован на угловом шасси, сделанном из листового дюралюминия толщиной 2 мм и помещенном в фанерный ящик. Ящик имеет размеры 470 × 230 × 200 мм. Снаружи и изнутри ящик обит тонким листовым дюралюминием. Передняя панель снаружи облицована листовым винилпластом толщиной 3 мм и жестко скреплена с горизонтальной панелью, укрепленной на расстоянии 70 мм от дна ящика.

Органы управления приемника выведены на его переднюю панель и расположены в следующем порядке. В центре передней панели (см. рис. в заголовке статьи) находится шкала. Над ней вмонтированы индикаторные лампочки  $Л_{12}—Л_{17}$ , указывающие включенный диапазон. Под шкалой расположена ручка конденсаторов настройки. Справа от нее выведены ручки переключателя диапазонов и регулятора усиления по высокой частоте, а слева — переключателя фильтра нижних частот и регулятора громкости, объединенного вместе с выключателем сети. Над ними справа от шкалы повыше расположена ручка фазировочного конденсатора  $С_{40}$  кварцевого фильтра, объединенного с выключателем  $Вк_1$ , а под ней — выключателя АРУ  $Вк_2$ . Слева от шкалы аналогично последним находятся ручки регулировки тона биений (конденсатора  $С_{62}$ ) и выключателя второго гетеродина  $Вк_4$ . В левой верхней части передней панели размещен громкоговоритель типа «Малютка», а справа от него — выключатель  $Вк_5$ . В правую верхнюю часть передней панели вмонтирован оптический индикатор настройки.

На заднюю панель приемника (рис. 2) вынесены гнезда для включения головных телефонов, переключатель напряжения силового трансформатора, выключатель импульсных помех  $Вк_3$ , гнезда для включения сети, а также зажимы для подключения антенны и заземления.

Контурные катушки 10-, 40-, 20- и 40-метрового диапазонов приемника выполнены на ребристых керамических каркасах диаметром 20 мм; шаг намотки равен удвоенному диаметру провода. Контурные катушки 80- и 160-метрового диапазона на-

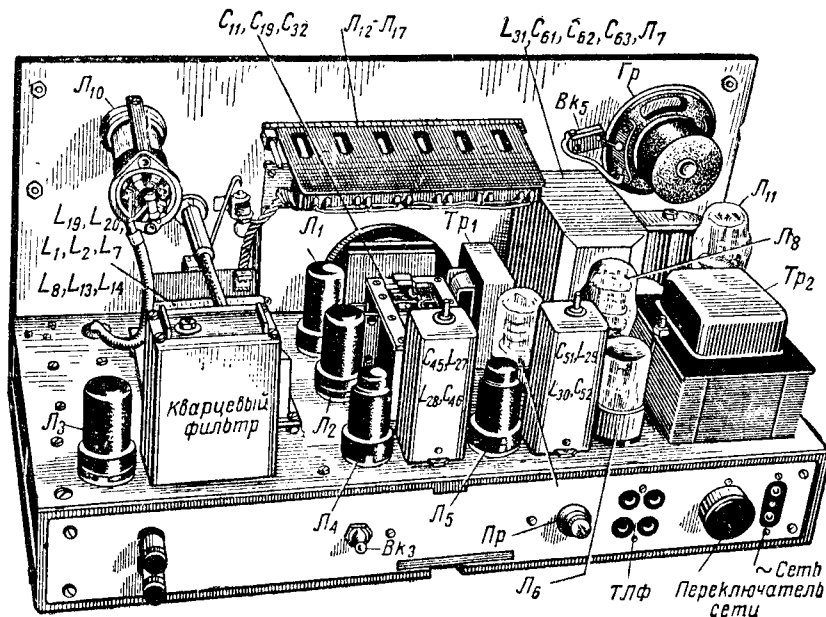


Рис. 2. Вид на шасси приемника сзади

мотаны на трехсекционных каркасах диаметром 12 мм и заключены в замкнутые горшкообразные магнитодиэлектрические сердечники СК-23. Все катушки, кроме  $L_9—L_{12}$ , содержат

передвижные сердечники из карбонового железа. Общий вид и размеры каркасов приведены на рис. 3, а основные данные катушек указаны в таблице.

Обозначение катушки	Диапазон	Число витков	От какого витка отвод	Провод
$L_8, L_{24}$	10	3,5	—	Голый посеребренный диаметром 1,0
$L_{12}$	10	3,5	2	Голый посеребренный диаметром 1,0 ПЭШО 0,15
$L_{18}$	10	4	—	Голый посеребренный диаметром 1,0
$L_5, L_{23}$	14	4	—	Голый посеребренный диаметром 1,0 ПЭШО 0,15
$L_{11}$	14	4	2	Голый посеребренный диаметром 1,0 мм ПЭШО 0,15
$L_{17}$	14	4	—	ПЭЛ-1 0,5
$L_4, L_{22}$	20	8	—	ПЭШО 0,15
$L_{16}$	20	6	—	ПЭЛ-1 0,5
$L_{10}$	20	8	3	ПЭЛ-1 0,3
$L_3, L_{21}$	40	18	—	ПЭЛ-1 0,3
$L_9$	40	16	4	ПЭШО 0,15
$L_{15}$	40	10	—	ПЭШО 0,2
$L_2$	80	3 × 14	—	ПЭШО 0,2
$L_{20}$	80	2 × 21	—	ПЭШО 0,2
$L_8$	80	3 × 12	10	ПЭШО 0,2
$L_{14}$	80	22	—	ПЭШО 0,15
$L_1$	160	3 × 28	—	ПЭШО 0,2
$L_{19}$	160	2 × 42	—	ПЭШО 0,2
$L_7$	160	3 × 24	18	ПЭШО 0,2
$L_{13}$	160	36	—	ПЭШО 0,15

Детали высокочастотных контуров 10-, 14-, 20- и 40-метрового диапазонов смонтированы в виде отдельного законченного блока, причем контур-

ные катушки усилителя высокой частоты, смесителя и гетеродина отделены друг от друга экранными перегородками (рис. 4). Платы переключателя

чателя  $P_1-P_7$  укреплены непосредственно на этих перегородках. Этот блок контуров размещен под горизонтальной панелью шасси. При мон-

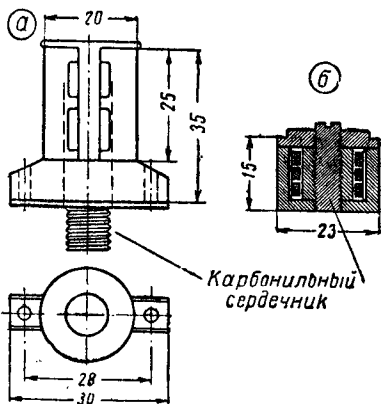


Рис. 3. Каркасы контурных катушек: а — для 10-, 14-, 20- и 40-метрового диапазонов; б — для 80- и 160-метрового диапазонов

таже надо обратить внимание на то, чтобы между перегородками и панелью были хорошие и надежные контакты. При плохих контактах вследствие меняющейся емкости монтажа невозможно будет добиться стабильной работы приемника.

Контурные катушки 80- и 160-метрового диапазонов расположены сверху шасси.

Детали сеточной и анодной цепи усилителя высокой частоты приемни-

ка тщательно экранированы друг от друга. Для стабилизации частоты первого гетеродина его цепи смонтированы жестким голым посеребренным проводом, а платы переключателя, ламповая панелька и поддерживающие стойки сделаны из высококачественной керамики.

Емкости конденсаторов  $C_4-C_9$  и  $C_{25}-C_{30}$  лежат в пределах 15—45 нф и подбираются экспериментально при налаживании приемника. Фильтры промежуточной частоты применены обычной конструкции, рассчитанные на частоту 465—470 кГц.

Кварцевый фильтр смонтирован в виде отдельного блока и заключен в экран. В качестве контуров этого фильтра лучше всего использовать контуры фильтра промежуточной частоты, емкость конденсаторов которых составляет 400 нф. В случае применения фильтров с конденсаторами другой емкости придется изменить емкость конденсаторов  $C_{33}$  и  $C_{39}$  вторичного контура фильтра, выбрав ее такой, чтобы она в два раза превышала емкость конденсатора, включенного в этот контур.

Лампа  $L_7$  и детали второго гетеродина также заключены в один отдельный экран. Катушка  $L_{31}$  взята от заводского фильтра промежуточной частоты, рассчитанного на частоту 465 кГц. Отвод сделан от места соединения первой и второй секций, считая от конца, соединяемого с шасси. Конденсатор  $C_{62}$  — с воздушным диэлектриком.

Дроссель фильтра нижних частот  $Dr_1$  имеет сердечник из пластин Ш-12, набранных в пакет толщиной 15 мм. Он содержит 5000 витков провода ПЭЛ-1 0,1.

Выходной трансформатор наматывается на сердечнике сечением 3,5 см<sup>2</sup>. Обмотка I содержит 2500 витков провода ПЭЛ-1 0,15, обмотка II — 1000 витков провода ПЭЛ-1 0,1 и обмотка III — 58 витков провода ПЭЛ-1 0,5.

Силовой трансформатор применен от радиоприемника «Восток». Его обмотка, предназначенная для накала ламп, перемотана проводом ПЭЛ-1 1,5. Дроссель фильтра  $Dr_2$  имеет сопротивление постоянному току 500 ом.

Выключатели  $Vk_1$  и  $Vk_6$  — поворотного типа, а  $Vk_2$  и  $Vk_5$  — перекидного.

Монтаж приемника выполнен гибким изолированным проводом. Для настройки приемника применен верньер фрикционного типа с замедлением 1:5.

Налаживание и настройку приемника следует производить так, как это рекомендуется в статьях В. Короля «Налаживание супергетеродина», помещенных в журналах «Радио» № 3 и № 4 за этот год. Для предварительной настройки фильтров промежуточной частоты целесообразно собрать простейший генератор с кристаллом, имеющимся в кварцевом фильтре.

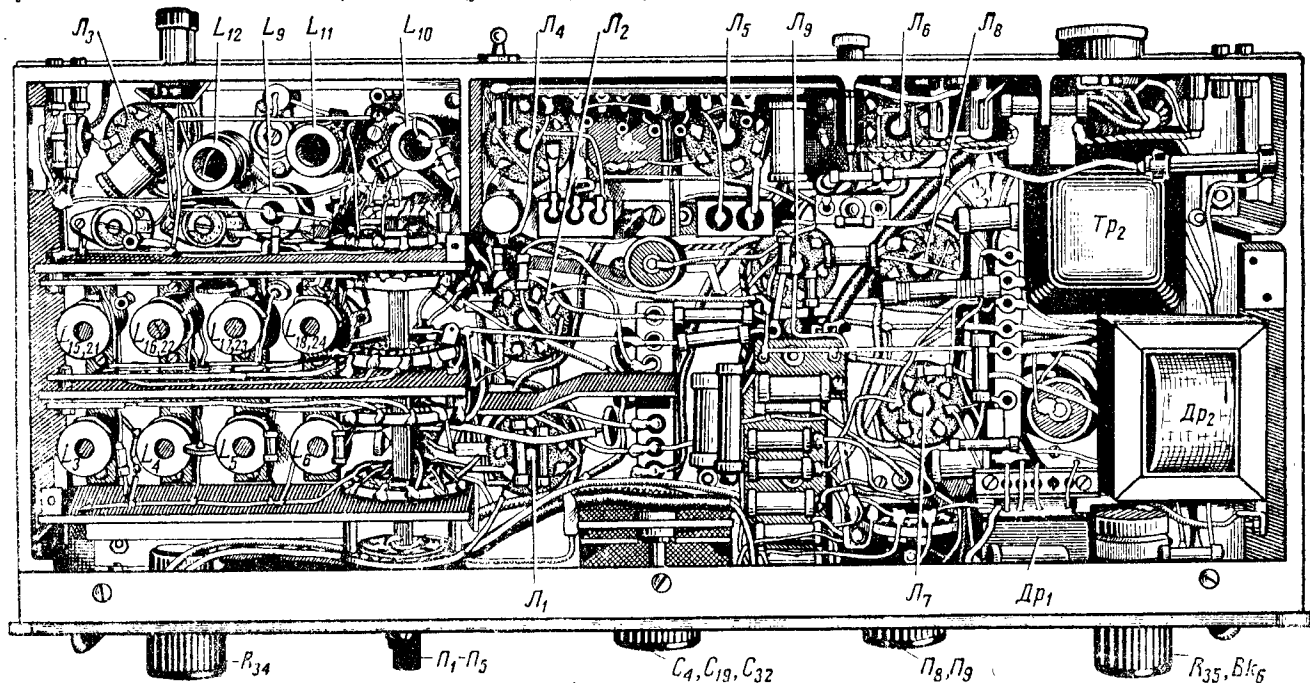
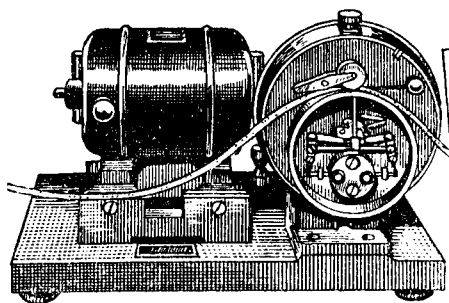
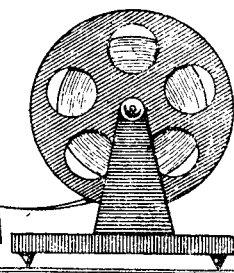


Рис. 4. Вид на шасси приемника со стороны монтажа



# Техническое оснащение соревнований



С. Матлин

В предыдущем номере журнала «Радио» были приведены схемы и рассмотрена работа трансмиттера, тонманипуляторов, содержащих механическое реле, а также различных устройств, позволяющих определять скорость манипуляции. В настоящей статье даны описания прибора для записи телеграфных сигналов, переговорного устройства, а также рассказано о том, как можно использовать магнитофон при проведении соревнований.

## ОНДУЛЯТОР

Ондулятором называется прибор, служащий для записи на бумажную (ондуляторную) ленту телеграфных сигналов. Пользуясь ондулятором, можно определить скорость и оценить качество передачи оператора на телеграфном ключе, а также установить ошибки, которые могут иметь место при передаче конкурсных текстов вследствие неточной набивки перфораторной ленты и неточной работы трансмиттера или тонманипулятора.

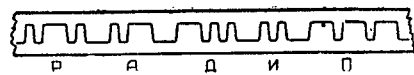


Рис. 1. Образец ондуляторной ленты

Наиболее широкое распространение получили электродинамические ондуляторы, выпускаемые Тбилиским заводом. По устройству эти ондуляторы весьма просты и несколько напоминают электродинамические громкоговорители. В них, так же как и в электродинамических громкоговорителях, в поле сильного электромагнита помещена подвижная катушка, называемая сигнальной. Однако с этой катушкой связан не диффузор, а специальное перо, выполненное в виде легкой металлической трубочки и питаемое чернилами. Около этого пера, соприкасаясь с

ним, движется бумажная лента, которая протягивается с помощью отдельного лентопротяжного механизма.

К сигнальной катушке подводятся прямоугольные двусторонние импульсы постоянного тока, длительность которых соответствует продолжительности посылок и пауз знаков телеграфной азбуки. Под действием импульсов одного знака сигнальная катушка перемещается вверх, а под действием импульсов противоположного знака — вниз. Вследствие этого перо, связанное с сигнальной катушкой, вычерчивает на ондуляторной ленте ломаную линию (рис. 1). Форма этой линии повторяет форму подводимого тока и напоминает точки и тире телеграфной азбуки.

Для нормальной работы ондулятора необходимо, чтобы амплитуда импульсов постоянного тока, протекающих через сигнальную катушку, составляла около 20 ма. Активное сопротивление сигнальной катушки равно 1200—1400 ом.

Катушка подмагничивания питается от источника постоянного тока напряжением 110 в; сила подмагничивающего тока составляет 110—120 ма.

Простейшая схема включения ондулятора приведена на рис. 2, а. Лампа  $L_1$  работает в режиме усиления постоянного тока. Во время паузы, когда на управляющую сетку лампы подается большее отрицательное напряжение, она оказывается запертой. При манипуляции ключом  $Kл$  либо с помощью тонманипулятора на время передачи элементарных знаков телеграфной азбуки напряжение смещения с управляющей сетки лампы снимается и через включенную в ее анодную цепь сигнальную катушку  $L_c$  ондулятора протекают импульсы анодного тока. Возникающие вследствие этого электродинамические усилия воздействуют на сигнальную катушку и последняя, перемещаясь вместе с пером, осуществляет запись на ондуляторной ленте.

Приведенная схема, несмотря на свою простоту, применяется сравнительно редко, так как обладает существенным недостатком: через сигнальную катушку протекают односторонние импульсы постоянного то-

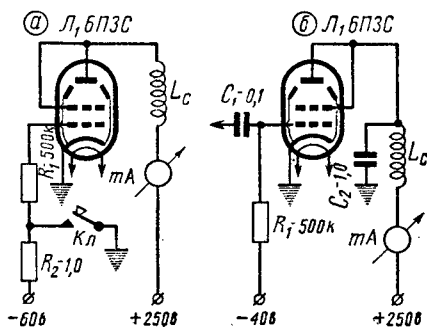


Рис. 2. Простейшие схемы включения ондулятора: а — для записи сигналов, передаваемых постоянным током; б — для записи тональных сигналов

ка. Вследствие этого трудно получить четкую и симметричную работу ондулятора при записи текста, передаваемого с большой скоростью (порядка 400 и более знаков в минуту). Включать ондулятор по схеме рис. 2, а целесообразно только в тех случаях, когда скорость манипуляции невелика, например для определения скорости и качества передачи оператора на телеграфном ключе.

На рис. 2, б приведена схема, позволяющая использовать ондулятор для записи на ленту телеграфных знаков, передаваемых тональными сигналами. Здесь лампа  $L_1$  работает в режиме анодного детектирования. Через конденсатор  $C_1$  на управляющую сетку лампы подаются тональные сигналы, амплитуда которых составляет не менее 30—35 в. Постоянная составляющая протектированного тока, представляющая собой прямоугольные импульсы постоянного тока, как и в схеме рис. 2, а, за-

ставляет сигнальную катушку пере-  
мещаться и записывать принимаемый  
текст. Конденсатор  $C_2$  блокирует сиг-  
нальную катушку от переменной со-  
ставляющей анодного тока. Емкость  
этого конденсатора лучше всего по-  
добрать экспериментально. Схеме  
рис. 2, б свойственны те же недостат-  
ки, что и схеме рис. 2, а. Поэтому ее  
можно рекомендовать лишь для за-  
писи текстов, передаваемых со ско-  
ростью, не превышающей 300 знаков  
в минуту.

Более широкое распространение  
получили устройства, в которых через  
сигнальную катушку ондулятора  
проходят двусторонние импульсы тока.  
Принципиальная схема одного из та-  
ких устройств — усилителя-выпрямителя  
— приведена на рис. 3. Оно вклю-  
чает в себя выпрямитель тональной  
частоты, усилитель постоянного тока,  
цепь подмагничивания и селеновый  
выпрямитель смещения.

Работает усилитель-выпрямитель  
следующим образом. Тональные теле-  
графные сигналы поступают через  
разделительный конденсатор  $C_1$  на  
потенциометр  $R_1$ , с которого они под-  
водятся к управляющей сетке лампы  
 $L_1$  усилителя НЧ. Усиленное на-  
пряжение НЧ, снимаемое со вторич-  
ной обмотки трансформатора  $Tr_2$ ,  
выпрямляется германиевым детекто-  
ром  $D$  типа ДГ-ЦБ. Нагрузкой де-  
тектора являются сопротивление  $R_6$   
и конденсатор  $C_4$ .

Неоновая лампочка  $L_3$  типа МН-3,  
зажигаясь, когда напряжение НЧ на  
первичной обмотке трансформатора  
 $Tr_2$  превышает 50—60 в, ограничи-  
вает амплитуду усиленного низкоча-  
стотного напряжения и тем самым  
предохраняет детектор  $D$  от пробоя  
в случае подачи на вход устройства  
чрезмерно сильных сигналов.

С сопротивления  $R_6$  выпрямленное  
напряжение подается на управляю-  
щую сетку лампы  $L_2$  усилителя по-  
стоянного тока. К этой же сетке  
лампы  $L_2$  подводится постоянное на-  
пряжение смещения, снимаемое с по-  
тенциометра  $R_5$ , нагружающего селе-  
новый выпрямитель. Это напряжение  
подбирается таким, чтобы в отсут-  
ствие сигнала лампа  $L_2$  была запер-  
той. В анодную цепь лампы  $L_2$  вклю-  
чена сигнальная катушка  $L_c$  ондуля-  
тора.

Для того чтобы при записи текста  
через сигнальную катушку протекали  
двусторонние импульсы постоянного  
тока, в устройстве имеется специаль-  
ная цепь подмагничивания, в кото-  
рую входят переменное сопротивление  
 $R_7$ , потенциометр  $R_8$ , подклю-  
ченный параллельно источнику анодного  
напряжения, и выключатель  $Bk_1$ .

Во время паузы, когда лампа  $L_2$   
заперта, через сигнальную катушку  
ондулятора в направлении, указан-  
ном на рис. 3 стрелкой, проходит ток

$I_n$ . Величина этого тока зависит от  
положения ползунков переменного  
сопротивления  $R_7$  и потенциометра  
 $R_8$ : чем меньше сопротивление  $R_7$  и  
большее напряжение снимается в  
подмагничивающую цепь с потенци-  
ометра  $R_8$ , тем больше  $I_n$ .

При наличии сигнала вследствие  
выпрямления тока тональной частоты  
на нагрузке  $R_6 C_4$  детектора  $D$  по-  
является постоянное напряжение,  
причем положительный потенциал  
этого напряжения оказывается при-  
ложенным к управляющей сетке лам-  
пы  $L_2$ . В результате на время про-  
хождения сигнала напряжение сме-  
щения на управляющей сетке лампы  
 $L_2$  уменьшается, последняя открыва-  
ется и через сигнальную катушку  
 $L_c$  ондулятора протекает часть  $I_c$  по-  
стоянной составляющей анодного то-  
ка этой лампы. Направление этого  
тока противоположно направлению  
тока  $I_n$ . Дроссель  $Dr$  и конденса-  
тор  $C_5$  составляют фильтр, прегра-  
ждающий путь переменной составля-  
ющей анодного тока лампы  $L_2$  в цепь  
сигнальной катушки ондулятора. По-  
явление переменной составляющей  
вызывается недостаточной фильтра-  
цией напряжения на выходе выпря-  
мителя НЧ. Емкость конденсатора  $C_5$   
подбирается экспериментально.

Для того чтобы под действием то-  
ка  $I_c$  сигнальная катушка отклони-  
лась относительно нейтрального по-  
ложения в противоположное тому, в  
каком она находилась вследствие  
воздействия тока  $I_n$ , результирую-  
щий ток  $I_c - I_n$ , протекающий че-  
рез нее, по абсолютной величине  
должен быть равен току  $I_n$ . Следо-  
вательно, для симметричной работы  
ондулятора часть  $I_c$  постоянной со-  
ставляющей анодного тока лампы  
 $L_2$ , протекающая через катушку  $L_c$ ,

должна в два раза превышать ток  
подмагничивания  $I_n$  ( $I_c = 2I_n$ ).

Порядок налаживания устройства,  
выполненного по схеме рис. 3, сле-  
дующий. Разорвав выключателем  
 $Bk_1$  цепь подмагничивания и уста-  
новив ползунки потенциометров  $R_1$   
и  $R_5$  в нижнее по схеме рис. 3 по-  
ложение, подают с помощью потен-  
циометра  $R_8$  такое напряжение на  
анод лампы  $L_2$ , при котором ее  
анодный ток равен 50—60 ма. После  
этого, перемещая ползунки потенци-  
ометра  $R_5$ , подбирают такое отрица-  
тельное смещение на управляющей  
сетке лампы  $L_2$ , при котором ее  
анодный ток не превышает 0,5—1 ма.  
Затем замыкают цепь подмагничи-  
вания и, изменяя сопротивление  
 $R_7$ , устанавливают ток  $I_n$  в цепи сиг-  
нальной катушки равным 20—25 ма  
(для удобства регулировки сле-  
дует применить миллиамперметр с  
нулевым делением, находящимся на  
середине шкалы).

Далее на вход усилителя-выпрям-  
ителя подают напряжение низкой ча-  
стоты. Это напряжение должно быть  
таким, каким будет уровень тональ-  
ных телеграфных сигналов, которые  
предстоит записывать. Затем, пово-  
рачивая ручку потенциометра  $R_1$ ,  
подбирают уровень сигнала на  
управляющей сетке лампы  $L_1$  таким,  
чтобы ток в цепи сигнальной катуш-  
ки был равен  $I_n$ , но противоположен  
ему по направлению (стрелка мил-  
лиамперметра  $mA$  должна отклонять-  
ся от нулевого деления шкалы в сто-  
рону, противоположную той, в какую  
она отклонялась при установке тока  
подмагничивания). Наконец, подавая  
и снимая напряжение тональной ча-  
стоты, убеждаются, что импульсы то-  
ка, протекающего через сигнальную  
катушку, симметричны.

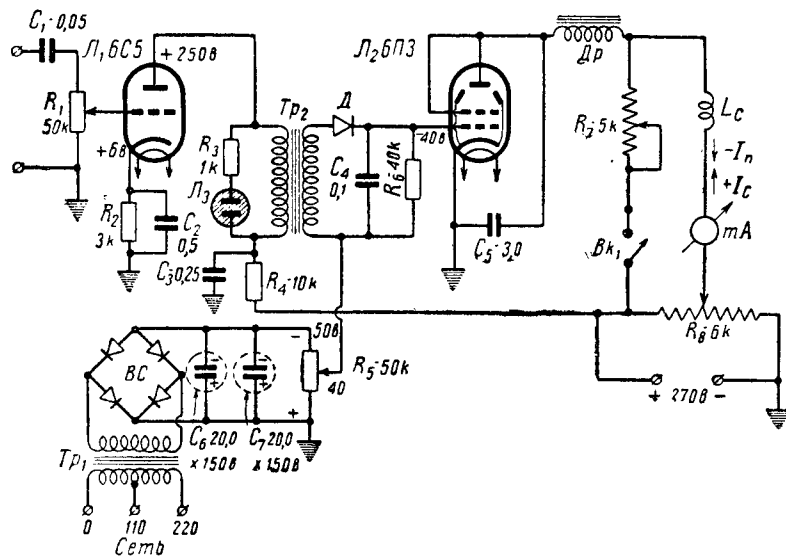


Рис. 3. Принципиальная схема усилителя-выпрямителя

Если симметрии импульсов при первоначальной регулировке получить не удастся, то следует произвести дополнительную регулировку устройства, изменив напряжение на аноде лампы  $L_2$  и ток подмагничивания.

Описанное устройство обеспечивает устойчивую работу ондулятора и высококачественную запись тональных телеграфных сигналов как при самых малых скоростях передачи, так и при скоростях передачи, превышающих 600 знаков в минуту. Для нормальной работы усилителя-выпрямителя на его вход достаточно подать тональные телеграфные сигналы, уровень которых составляет 3—4 в.

В качестве источника анодного напряжения для питания усилителя-выпрямителя подходит любой выпрямитель, дающий при нагрузке 130—150 мА не менее 270 в. От этого же выпрямителя можно питать и анодные цепи тонманипулятора.

Напряжение смещения на управляющую сетку лампы  $L_2$  можно получить от отдельного выпрямителя, как это указано на схеме рис. 3, либо от выпрямителя смещения тонманипулятора. В последнем случае выпрямитель смещения нагружают дополнительным потенциометром ( $R_5$  на схеме рис. 3), с которого снимается напряжение на управляющую сетку лампы  $L_2$ .

Данные деталей усилителя-выпрямителя следующие. Трансформатор  $Tr_1$  собран на сердечнике из пластин Ш-12, набранных в пакет толщиной 15 мм. Его первичная обмотка I содержит 2850 + 2850, а вторичная II — 1540 витков провода ПЭЛ-1 0,09. Трансформатор  $Tr_2$  имеет сердечник из пластин Ш-15; толщина набора 20 мм. Первичная обмотка I состоит из 300 витков провода ПЭЛ-1 0,08; вторичная II — из 6000 витков провода ПЭЛ-1 0,09. Дроссель  $Dr$  содержит 1200 витков провода ПЭЛ-1 0,3, размещенных на сердечнике из пластин Ш-15, набранных в пакет толщиной 18 мм.

### МАГНИТОФОН

При использовании магнитофона контрольный текст записывается одновременно на звуконоситель и во время соревнований передается радиостанциям спортсменам не с помощью трансмиттера, а воспроизводится с ферромагнитной ленты. Такая система передачи текстов ускоряет ход соревнований и позволяет проводить их на более высоком техническом уровне. Кроме того, судейская коллегия, сохранив у себя фонограммы, имеет возможность разрешать различные недоразумения, могущие произойти в результате искажений при передаче контрольных текстов.

Для записи текстов можно приме-

нить любой магнитофон, у которого в качестве ведущего используется синхронный электродвигатель с асинхронным запуском. Такой электродвигатель обеспечивает неизменную скорость движения ферромагнитной ленты при колебаниях напряжения сети в пределах  $\pm 10\%$ , а следовательно, и сохранение той же скорости передачи, с которой производилась запись. Скорость движения ленты следует устанавливать не выше 198 или 385 мм/сек, так как при данной величине рулона ленты это позволит без ухудшения качества воспроизведения записать большее число текстов, чем при большей скорости.

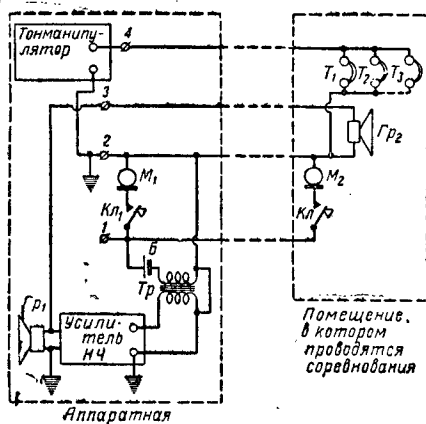


Рис. 4. Скелетная схема переговорного устройства

Сигнал с выхода тонманипулятора при записи следует подавать на гнезда «Запись линии», «Звукосниматель» либо на один из промежуточных каскадов усилителя НЧ канала записи. Выходная мощность усилителя воспроизведения должна быть не менее 2—3 вт.

Чтобы повысить напряжение, подаваемое с магнитофона на телефоны, до 20—30 в, необходимо применить переходной трансформатор.

В тех случаях, когда сопротивление звуковой катушки громкоговорителя магнитофона составляет 2—3 ом, в качестве переходного трансформатора можно с успехом использовать силовой трансформатор типа ЗЛС-2. Для этого обмотку силового трансформатора, предназначенную для питания нитей накала ламп, включают параллельно вторичной обмотке выходного трансформатора усилителя воспроизведения, колодку переключения сети устанавливают в положение 120 в, а сетевую обмотку подключают к линии. Для разгрузки усилителя воспроизведения звуковую катушку громкоговорителя отключают.

### ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО

Для того чтобы не отвлекать участников соревнований посторонними шумами, вызываемыми работой аппаратуры (трансмиттера, реле, ондулятора, магнитофона и др.), последнюю желательно разместить в отдельной комнате (аппаратной), изолированной от помещения, где производится прием контрольных текстов. В тех случаях, когда аппаратная территориально удалена от упомянутого выше помещения, возникает необходимость в двустороннем переговорном устройстве.

Схема простейшего переговорного устройства приведена на рис. 4. Аппаратная связана с помещением, где производится прием контрольных текстов, посредством четырехпроводной линии. Провода 2 и 4 используются для передачи сигналов телеграфной азбуки, а провода 1, 2 и 3 — для двустороннего громкоговорящего переговорного устройства.

В состав переговорного устройства входят: усилитель НЧ, два однотипных угольных микрофона  $M_1$  и  $M_2$  с ключами  $K_1$  и  $K_2$  и два громкоговорителя. Для устранения нежелательных связей между входом и выходом усилителя провода 1 и 3 следует удалить друг от друга либо один из проводов экранировать.

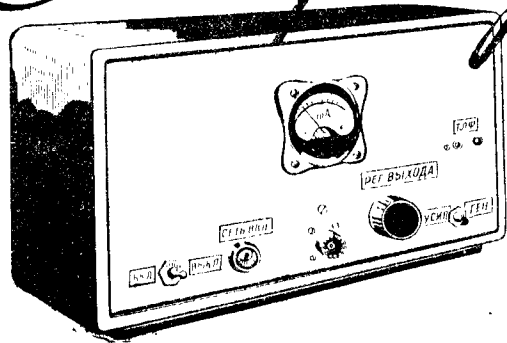
В качестве усилителя низкой частоты можно использовать низкочастотную часть какого-либо радиовещательного приемника, например «АРЗ-49», «Рекорд-47» и т. п. При этом в качестве громкоговорителя, устанавливаемого в аппаратной, целесообразно использовать громкоговоритель приемника.

Микрофоны подключаются к приемнику через микрофонный трансформатор  $Tr$ . При нажатии одного из ключей замыкается первичная цепь микрофонного трансформатора, и, если говорить перед микрофоном, усиленная речь будет воспроизводиться одновременно обоими громкоговорителями. При одновременном нажатии обоих ключей можно вести дуплексную связь. Во избежание микрофонного эффекта необходимо в каждой из комнат рационально расположить громкоговорители и микрофон.

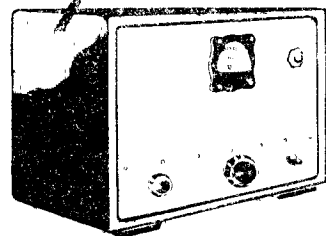
Микрофонный трансформатор имеет сердечник из пластин Ш-20; толщина набора 20—25 мм. Обмотка I содержит 250 витков провода ПЭЛ-1 0,2—0,3, обмотка II — 2000 витков провода ПЭЛ-1 0,08—0,1.

Как показал опыт, применение быстроедействующей аппаратуры, а также магнитофона и переговорного устройства облегчает проведение соревнований радистов-операторов на высоком техническом уровне.

# Аппаратура для настройки



## УКВ ПРИЕМНИКОВ



Г. Костанди, И. Левенстерн, Л. Штейерт

Бригада ленинградских конструкторов в составе Л. Васильевой, М. Ефимова, Г. Костанди, И. Левенстерна, В. Ростовского и Л. Штейерта разработала комплект простой измерительной УКВ аппаратуры, предназначенной для настройки УКВ трактов комбинированных приемников, а также УКВ ЧМ приставок к радиовещательным приемникам.

Эта аппаратура может быть изготовлена радиолюбителями и радиокружками Досаафа для настройки любительских комбинированных приемников с УКВ диапазоном и ЧМ приставок.

### КВАРЦЕВЫЙ ГЕНЕРАТОР

Кварцевый генератор предназначен для одновременной регулировки тракта промежуточной частоты ряда комбинированных приемников с УКВ диапазоном. Принципиальная схема генератора приведена на рис. 1. Кварц включен между сеткой и катодом лампы  $L_1$ . Включенный в цепь ее катода колебательный контур  $L_1C_1$  настроен на частоту 8,8 мгц, несколько

более высокую, чем резонансная частота кварца ( $f_{кв} = 8,4$  мгц). Усиленные колебания основной частоты кварца выделяются на контуре  $L_2C_4$ , находящемся в анодной цепи лампы. С помощью катушки связи  $L_3$  они подаются на выходную фишку генератора. Уровень напряжения на выходе генератора превышает 3 в.

Генератор можно питать от любого выпрямителя, дающего напряжение 210—240 в.

Генератор смонтирован на угловом шасси из листовой стали толщиной 1 мм (рис. 2). Размеры горизонтальной части шасси  $180 \times 100 \times 60$  мм, а передней панели —  $200 \times 190$  мм. Сверху на горизонтальном шасси расположены лампа 6ПЗС и кварц в держателе. Ту же выведена ручка конденсатора  $C_4$ . На передней панели укреплены выходная коаксиальная фишка и лампочка, сигнализирующая о включении генератора.

Кабель питания выведен через отверстие в задней стенке шасси. Данные катушек  $L_1, L_2, L_3$  приведены в табл. 1.

Катушка  $L_1$  снабжена магнитным сердечником диаметром 6 мм. Расстояние между катушками  $L_2$  и  $L_3$  равно 3 мм.

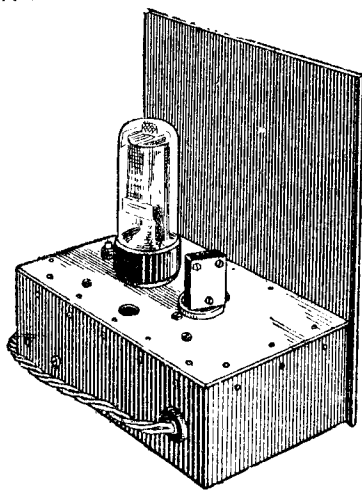


Рис. 2. Вид на шасси кварцевого генератора

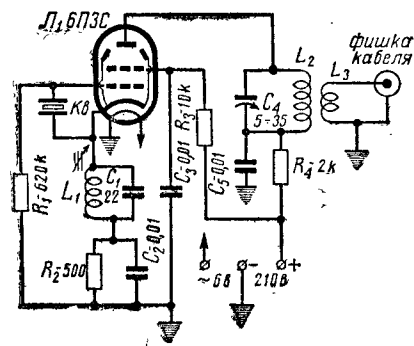


Рис. 1. Принципиальная схема кварцевого генератора

### КВАРЦЕВЫЙ УКВ ГЕНЕРАТОР

Кварцевый УКВ генератор (рис. 3) предназначен для одновременной настройки тракта высокой частоты ряда комбинированных приемников. Генератор состоит из трех кварцевых гетеродинов, собранных по одинаковой

Таблица 1

Обозначение катушки	Индуктивность, мкГн	Диаметр каркаса, мм	Длина намотки, мм	Число витков	Провод
$L_1$ . . . . .	15	10	8	25	ПЭЛШО 0,12
$L_2$ . . . . .	19,3	22	20	29	ПЭЛ-1 0,64
$L_3$ . . . . .	—	22	4	3	ПЭЛ-1 0,64

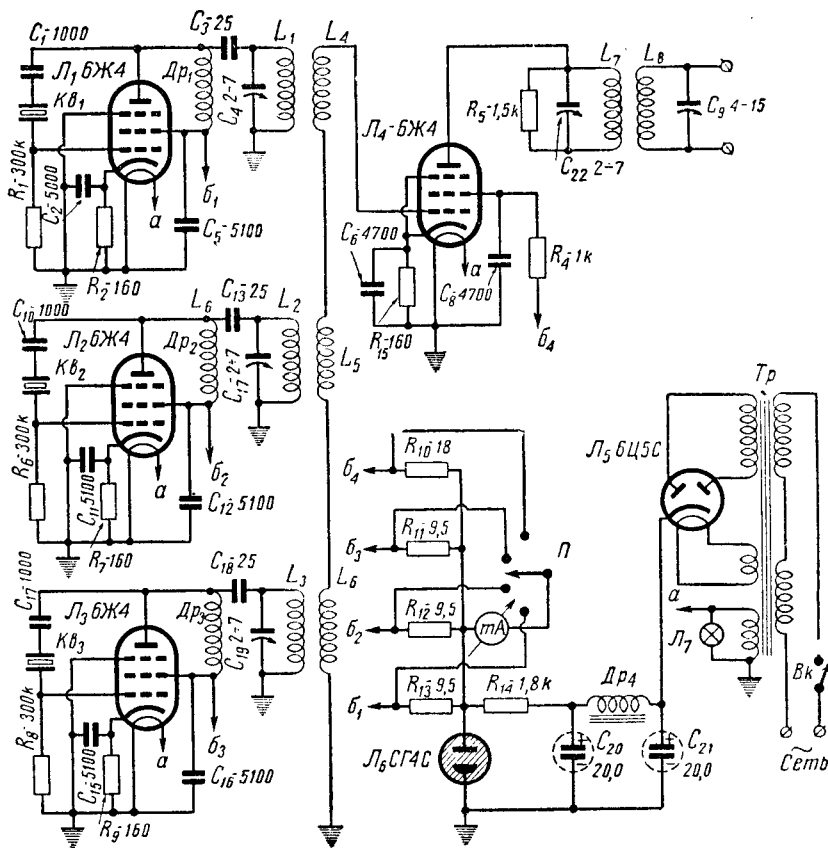


Рис. 3. Кварцевый УКВ генератор

схеме на лампах типа 6Ж4; один из них создает колебания, частота которых соответствует верхней, второй — средней и третий — нижней частоте диапазона, отведенного для УКВ ЧМ вещания. Колебательные контуры в анодных цепях гетеродина настроены на десятки гармоники резонансных частот кварцев, что позволяет использовать обычные коротковолновые кварцы.

Из анодных контуров кварцевых

гетеродинов колебания ВЧ при помощи трех последовательно включенных катушек связи  $L_4$ ,  $L_5$  и  $L_6$  подаются на сетку оконечной лампы  $L_4$  типа 6Ж4. Полоса пропускания фильтра, включенного в анодную цепь этой лампы, лежит в пределах от 64 до 77 мгц.

Напряжение любой из трех частот на выходе генератора превышает 100 мкв; этого вполне достаточно для настройки тракта усилителя ВЧ, по-

скольку она производится при уже настроенном тракте ПЧ.

Кварцевый УКВ генератор смонтирован на угловом шасси из листовой стали толщиной 1 мм (рис. 4). Размеры горизонтальной части шасси  $300 \times 200 \times 60$  мм, а передней панели —  $320 \times 200$  мм. Внешний вид этого генератора показан в заголовке статьи.

На горизонтальном шасси размещены лампы, силовой трансформатор  $Tr$ , дроссель  $Dr$  и конденсаторы фильтра  $C_{20}$  и  $C_{21}$ . Кварцы расположены в подвале шасси. На передней панели находится миллиамперметр с переключателем  $\Pi$ , лампочка  $L_7$ , сигнализирующая о включении прибора, выключатель сети  $Bk$  и выходная коаксиальная фишка.

Данные катушек  $L_1$ — $L_8$  приведены в табл. 2.

Расстояние между катушками  $L_7$  и  $L_8$  равно 0,8 мм, а между катушками  $L_1$ — $L_4$ ,  $L_2$ — $L_5$ ,  $L_3$ — $L_6$  — 4 мм. Катушки  $L_1$ — $L_6$  можно намотать на общем длинном каркасе, как это сделано в данной конструкции, или же разместить попарно на отдельных каркасах. Последние устанавливают вблизи подстроечных конденсаторов. Каждый из дросселей высокой частоты  $Dr_1$ ,  $Dr_2$  и  $Dr_3$  содержит три секции намотки типа «универсаль», внутренний диаметр намотки 6 мм, индуктивность каждого дросселя фильтра  $Dr_4$  8 мн.

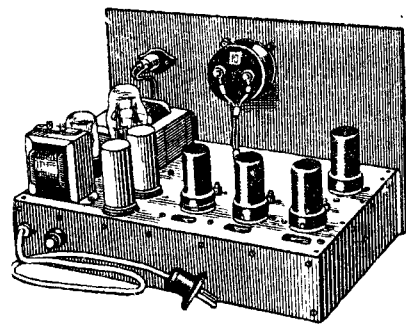


Рис. 4. Вид на шасси кварцевого УКВ генератора

Таблица 2

Обозначение катушки	Индуктивность, мкгн	Диаметр каркаса, мм	Длина намотки, мм	Число витков	Провод
$L_1$	0,22	12	10	4	ПЭЛ-1 1,2
$L_2$	0,2	12	15	4	ПЭЛ-1 1,2
$L_3$	0,18	12	12	3	ПЭЛ-1 1,2
$L_4$	0,32	12	1	3	ПЭЛ-1 0,12
$L_5$	0,32	12	1	3	ПЭЛШО 0,12
$L_6$	0,32	12	1	3	ПЭЛШО 0,12
$L_7$	0,42	5	4	8	ПЭЛШО 0,35
$L_8$	0,42	5	4	8	ПЭЛШО 0,35

### ШИРОКОПОЛОСНЫЙ УКВ УСИЛИТЕЛЬ

Широкополосный УКВ усилитель предназначен для повышения чувствительности ламповых вольтметров типа ВКС-7Б, что необходимо при измерении напряжения гетеродина на входных зажимах супергетеродинных комбинированных приемников, работающих в диапазоне 64,5—76 мгц. Частота колебаний, генерируемых гетеродином приемника, как известно, выше частоты принимаемого сигнала на промежуточную частоту, принятую для УКВ диапазона равной 8,4 мгц.

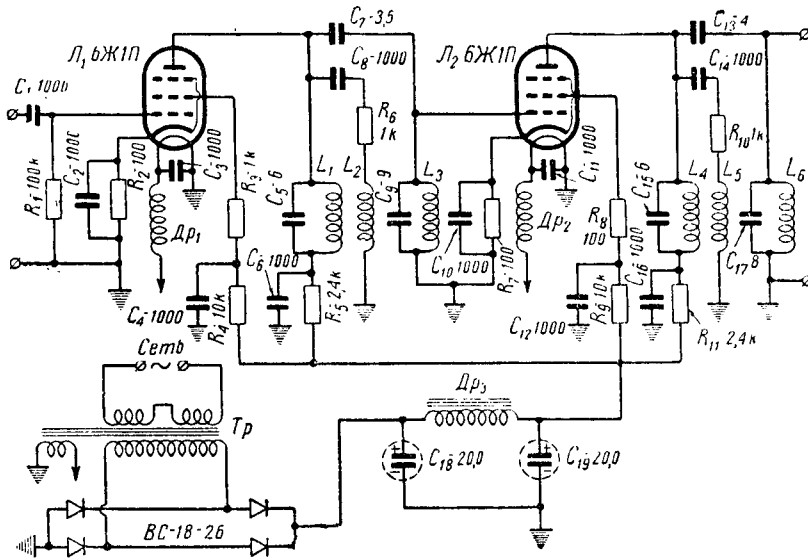


Рис. 5. Схема широкополосного усилителя

Поэтому усилитель рассчитан на пропускание полосы частот, лежащей в пределах от 72,5 до 84,5 мГц.

Принципиальная схема усилителя приведена на рис. 5. Для получения равномерной частотной характеристики в заданной полосе частот в нем применены сложные полосовые фильтры.

Коэффициент передачи усилителя равен 14. Если средняя величина напряжения, подаваемого с выхода гетеродина на вход усилителя, равна 50 мВ, то напряжение на выходе усилителя равно 0,7 В. Оно вполне достаточно для того, чтобы можно было производить отсчет по первой шкале указанного лампового вольтметра с необходимой точностью.

Широкополосный усилитель вместе с ламповым вольтметром можно также использовать для балансировки

моста однолампового односеточного УКВ преобразователя частоты. Снятая экспериментально частотная характеристика описываемого усилителя в заданной полосе частот практически горизонтальна.

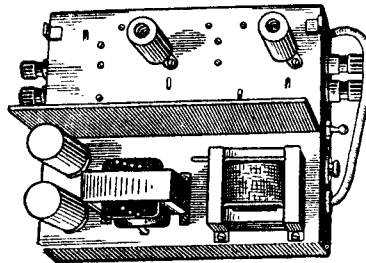


Рис. 6. Вид на шасси широкополосного усилителя

Таблица 3

Обозначение катушки	Индуктивность, мкГн	Диаметр каркаса, мм	Длина намотки, мм	Число витков	Провод
$L_1$	0,27	10	22	7	ПЭЛ-1 1,5
$L_2$	0,34	10	18	8	ПЭЛ-1 1,5
$L_3$	0,18	10	10	5	ПЭЛ-1 1,5
$L_4$	0,27	10	22	7	ПЭЛ-1 1,5
$L_5$	0,34	10	18	8	ПЭЛ-1 1,5
$L_6$	0,18	10	10	5	ПЭЛ-1 1,5
$Др_1$	20,0	8	18	42	ПЭЛШО 0,35
$Др_2$	20,0	6	18	42	ПЭЛШО 0,35

Питание усилителя осуществляется от двухполупериодного селенового выпрямителя.

Усилитель смонтирован на коробчатом шасси из листовой стали толщиной 1 мм, разделенном на две части экранной перегородкой. Размеры шасси 200×170×60 мм (рис. 6). На шасси расположены лампы, силовой трансформатор  $Tr$ , дроссель  $Др_3$  и конденсаторы фильтра  $C_{17}$  и  $C_{18}$ . Весь монтаж выполнен в подвале шасси. Сверху шасси закрывается защитным чехлом, имеющим жалюзи для вентиляции, снизу — железным поддоном.

Данные контурных катушек индуктивности, полосовых фильтров и дросселей  $Др_1$  и  $Др_2$  приведены в табл. 3.

Катушки  $L_1—L_6$  — бескаркасные; дроссели  $Др_1$  и  $Др_2$  наматываются на одноваттных сопротивлениях типа ВС. При настройке усилителя точная подгонка индуктивности катушек  $L_1—L_6$  производится сжатием или растягиванием их витков.

### КВАРЦЕВЫЙ УКВ КАЛИБРАТОР

Кварцевый УКВ калибратор (рис. 7) предназначен в основном для градуировки приемных и передающих устройств, работающих в диапазоне метровых волн. В нем предусмотрена возможность излучения амплитудно-модулированных колебаний, что расширяет область его применения. Лампа 6Ж1П ( $L_1$ ) работает в кварцевом генераторе. Кварц на частоте 1 мГц включен между управляющей и экранной сетками лампы. Для повышения стабильности частоты в цепь экранной сетки включен стабильный конденсатор  $C_2$  емкостью 24 пФ. Для получения колебаний с частотой 10 мГц в анодную цепь лампы  $L_1$  включен контур, настроенный на десятую гармонику частоты кварца и последовательно с ним — сопротивление  $R_3$ , являющееся нагрузкой для частоты 1 мГц. Контур в цепи катода лампы  $L_1$  настроен на частоту 1 мГц и предназначен для ослабления интенсивности колебаний этой частоты. Катушка  $L_2$  служит для создания слабой положительной обратной связи на частоте 10 мГц, необходимой для повышения напряжения на анодном контуре лампы  $L_1$ .

С анодной нагрузки лампы  $L_1$  колебания с частотами 1 и 10 мГц подаются на сетку лампы искастеля-усилителя  $L_2$  (6С1П). В этой лампе, работающей со значительным смещением на сетке, происходит нелинейное смещение колебаний указанных частот, в результате чего образуются их гармоники. Кроме того, для получения амплитудной модуляции на сетку лампы  $L_2$  подается на-

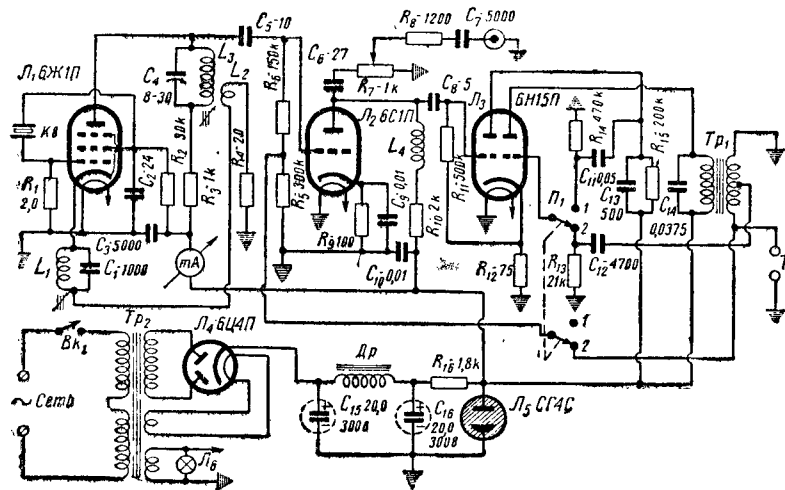


Рис. 7. Принципиальная схема кварцевого УКВ калибратора

пряжение звуковой частоты со вторичной обмотки трансформатора  $Tr_1$ . Индуктивность катушки  $L_4$ , включенной в анодную цепь лампы  $L_2$ , подбирается так, чтобы анодная цепь была настроена на частоту 70 мГц — среднюю частоту радиовещательного УКВ диапазона.

Колебания высокой частоты с анодной нагрузки лампы  $L_2$  через конденсатор  $C_6$  подаются на потенциометр  $R_7$  и с него через цепь эквивалента антенны на выходную фишку калибратора. Кроме того, колебания ВЧ через конденсатор  $C_8$  подаются на сетку левого по схеме триода лампы  $L_3$  (6Н15П), работающего в режиме сеточного детектирования.

С выхода сеточного детектора напряжение НЧ поступает на усилитель НЧ (правый триод  $L_3$ ). При этом переключатель  $\Pi_1$  находится в положении 1. В положении 2 переключателя  $\Pi_1$  правый триод лампы  $L_3$  используется в генераторе звуковой частоты. Для стабилизации анодного напряжения применена лампа  $L_5$  (СГ4С).

Калибратор смонтирован на угловом шасси из листовой стали толщиной 1 мм. Размеры горизонтальной части шасси  $300 \times 160 \times 55$  мм, передней панели —  $320 \times 170$  мм. На горизонтальном шасси расположены лампы, силовой трансформатор  $Tr_2$ , дроссель  $Dr_1$ , выходной трансформатор  $Tr_1$  и электролитические конденсаторы  $C_{15}$  и  $C_{16}$  (рис. 8). На передней панели укреплены выключатель сети  $Bk$ , лампочка  $L_6$ , сигнализирующая о включении калибратора, выходная фишка, переключатель  $\Pi_1$ , гнезда для включения телефонов и миллиамперметр.

Данные катушек  $L_1-L_4$  приведены в табл. 4.

Катушки  $L_1$  и  $L_3$  снабжены магнитовыми сердечниками диаметром 6 мм. Катушка расположена на каркасе на расстоянии 3 мм от катушки  $L_3$ . Катушка  $L_4$  — бескаркасная, диаметр намотки 14 мм, отвод сделан от середины обмотки.

Выходной трансформатор  $Tr_1$  собран на сердечнике из пластин Ш-16; толщина набора 20 мм. Он содержит две обмотки по 2000 витков провода ПЭЛ-1 0,1. Вторичная обмотка имеет отвод от середины. Конденсатор  $C_{14}$ , включенный параллельно первичной обмотке  $Tr_1$ , необходимо подбирать так, чтобы в положении 2 переключателя  $\Pi_1$  частота колебаний, создаваемых генератором, составляла 800—1000 гц.

Прежде чем приступить к наладке калибратора, необходимо выяснить, работает ли кварцевый генератор. Если генератор работает нормально, то при замыкании накоротку катушек  $L_1$  и  $L_2$  в момент выключения кварца ток, проходящий через прибор, изменяется. Затем при помощи какого-либо индикатора высокочастотных колебаний настраивают контур, включенный в анодную

цепь лампы  $L_1$ , на десятую гармонику кварца (т. е. на частоту 10 мГц). Далее, сняв закорачивающую перемычку с катушки  $L_1$ , настраивают последнюю на частоту 1 мГц. При точной настройке интенсивность колебаний с частотой 1 мГц на выходе калибратора заметно уменьшается. После этого подбирают такое включение концов катушки  $L_2$ , при котором 10 мГц амплитуда колебания частоты 10 мГц на катушке  $L_3$  максимальна.

## РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ СЕТЬ

Напряжение ВЧ с выхода описанных выше приборов подается на рабочие места настройщиков приемников. Скелетная схема установки с распределительной сетью приведена на рис. 9.

Чтобы уменьшить потери в распределительной сети, ее следует выполнять из коаксиального кабеля типа РК-3, обладающего минимальным погонным затуханием, а также максимально сокращать ее длину.

Включенные в магистральные кабель распределительные коробки обеспечивают электрическую изоляцию отводов, что практически исключает

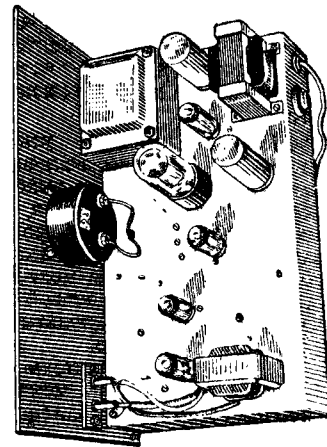


Рис. 8. Вид на шасси кварцевого УКВ калибратора

Таблица 4

Данные катушек калибратора

Обозначение катушки	Индуктивность, мкГн	Диаметр каркаса, мм	Длина намотки, мм	Число витков	Провод
$L_1$ . . . . .	25	10	8	35	ПЭЛШО 0,1
$L_2$ . . . . .	—	10	1	3	ПЭЛШО 0,1
$L_3$ . . . . .	13	16	20	35	ПЭЛШО 0,1
$L_4$ . . . . .	0,3	14	11	5	ПЭЛ-1 0,8

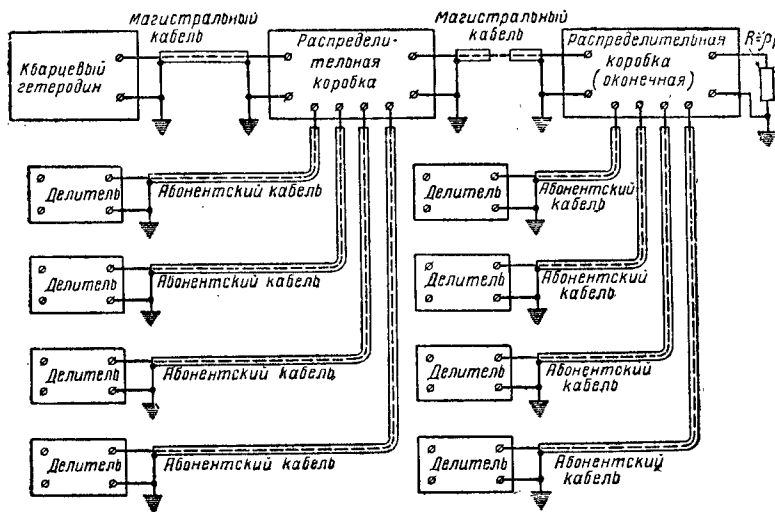


Рис. 9. Блок-схема установки с распределительной сетью

взаимное влияние между настраиваемыми приемниками.

Распределительная коробка УКВ диапазона (рис. 10) представляет собой искусственную длинную линию, составленную из звеньев фильтра нижних частот. Каждая коробка рассчитана на подключение четырех рабочих мест (число распределительных коробок определяется числом необходимых рабочих мест). Последняя магистральная распределительная коробка (см. рис. 9) нагружена активным сопротивлением, равным волновому сопротивлению магистрального коаксиального кабеля (75 ом).

Индуктивность распределительной коробки конструктивно представляет собой линейный проводник длиной 109 мм и диаметром 0,9 мм, от которого сделано четыре отвода через 14, 27, 27 и 27 мм.

По абонентским кабелям (типа РК-3 или РК-1), подключаемым к выходам распределительной короб-

ки, энергия поступает на рабочие места. Уровень сигнала, подаваемого на настраиваемый радиоприемник, регулируется с помощью делителя напряжения, устанавливаемого на каждом рабочем месте.

Распределительная коробка тракта ПЧ, включаемая в самостоятельный магистральный кабель, выполняется по схеме рис. 11. Она представляет собой искусственную длинную линию, составленную из звеньев фильтра верхних частот. Для того чтобы можно было использовать магистральный кабель и распределительную коробку тракта ПЧ для передачи энергии от кварцевого генератора ДВ, СВ и КВ диапазонов, граничная частота фильтров коробки выбрана равной 106 кгц.

Точка подключения абонентского кабеля к катушке фильтра выбрана таким образом, чтобы напряжение, поступающее к настройщику, было в 30 раз меньше напряжения,

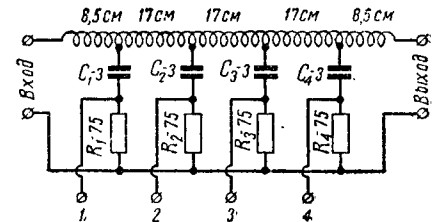


Рис. 10. Принципиальная схема распределительной коробки УКВ диапазона. Сверху на схеме указаны индуктивности в см соответствующих отрезков линии

действующего в магистральном кабеле.

Катушки фильтров размещены на одном текстолитовом каркасе диаметром 8 мм и высотой 15 мм.

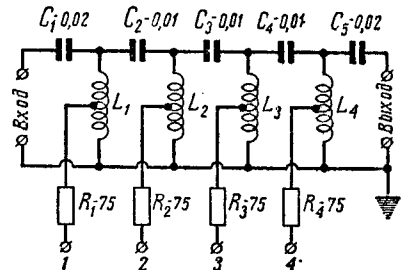


Рис. 11. Принципиальная схема распределительной коробки тракта ПЧ

Намотка типа «универсаль», выполнена проводом ПЭШО 0,12 мм. Общее число витков 72,5, отвод сделан от 70-го витка, считая от высокопотенциального конца. Индуктивность каждой катушки равна 56 мкгн.

Уровень сигнала, подаваемого на приемник, и в этом случае регулируется с помощью индивидуальных делителей напряжения на рабочих местах настройщиков.

## Прием любительских УКВ станций на телевизор Т-2 „Ленинград“

В конце прошлого года мной проводились опыты по приему любительских УКВ радиостанций в 3-м телевизионном диапазоне (84 ÷ 77 мгц) на телевизор Т-2 «Ленинград»,

Был принят ряд радиостанций, в том числе УАЗКБЕ, УАЗКАЕ, УАЗФУ и др.

Прием производился на обычную телевизионную антенну.

Слышимость при приеме любительских УКВ станций вполне удовлетворительная, помехи отсутствовали.

Детектирование амплитудно-модулированных сигналов любительских передатчиков в приемнике с частотной модуляцией (приемник звукового сопровождения телевизора) объясняется, повидимому, наличием паразитной частотной модуляции в передатчиках, а также неполным ограничением амплитуды в приемнике.

А. Петровский

Москва

# Совещание по вопросам радиофикации

Состоявшаяся недавно в Риге конференция, организованная Латвийским и Украинским отделениями Всесоюзного научно-технического общества радиотехники и электросвязи имени А. С. Попова, была посвящена вопросам внедрения и эксплуатации новой техники радиофикации села.

В работе конференции приняли участие работники радиофикации и электросвязи Латвийской, Украинской, Эстонской и Литовской ССР, Ленинградской области, Главного управления радиофикации и районной электросвязи Министерства связи СССР, Ленинградского отделения НИИ связи, радиозаводов и представители советских и партийных организаций Латвии. На конференции было заслушано 13 докладов.

Главный инженер Управления уполномоченного Министерства связи СССР по Латвийской ССР Н. Наумов в своем докладе подчеркнул, что выполнение решений сентябрьского пленума ЦК КПСС обязывает всех сельских работников радиофикации и электросвязи перестроить по-новому свою деятельность. Он отметил необходимость комплексного решения вопросов телефонизации и радиофикации сельских районов.

В условиях Латвийской ССР оказалось целесообразным передавать программы радиовещания токами высокой частоты по телефонным проводам с одновременной подачей постоянного тока по средней точке цепи для питания периферийной усилительной аппаратуры. Эта система получила название РТУ-ВРС и в настоящее время выпускается серийно Рижским радиозаводом имени А. С. Попова.

Начальник ДРТС Латвийской ССР Б. Статут и главный инженер Латвийской ДРТС А. Спектор поделились опытом массовой установки и эксплуатации комплектов новой аппаратуры РТУ-ВРС в сельских районах республики. Достоинства новой системы обусловили быстрое и широкое ее внедрение.

Об устройстве, схемах и электроакустических показателях новой аппаратуры сельской радиофикации по телефонным цепям подробно рассказали в своих докладах инженеры

Рижского радиозавода имени А. С. Пспова А. Лиепиньш, А. Лангинс и В. Иванс. Они отметили экономичность питания аппаратуры, достаточно высокие качественные показатели, надежность в эксплуатации, упрощение обслуживания и снижение стоимости всего оборудования.

Об опыте применения новой техники сельской радиофикации с использованием аппаратуры РДП-51 говорил в своем докладе главный инженер Литовской ДРТС К. Кирулис.

Вопросам подачи радиопрограмм на низовые трансляционные узлы по междугородным телефонным цепям токами высокой частоты были посвящены доклады главного инженера Эстонской ДРТС П. Квитницкого и инженера Латвийской ДРТС Ю. Гольдич. Централизованная подача радиопрограммы на низовые трансляционные узлы значительно улучшает качество вещания и упрощает обслуживание аппаратуры. Последнее особенно важно для совмещения профессий обслуживающего персонала.

С большим интересом участники конференции прослушали доклады, освещающие ход радиофикации Киевской, Одесской, Львовской и Волынской областей Украины.

Главный инженер Киевской областной ДРТС П. Парадня рассказал об успешном проведении радиофикации на Киевщине, где в настоящее время радиофицировано около 80 процентов сельских населенных пунктов области. Опыт показал, что в Киевской области, где преобладают крупные населенные пункты, наиболее рентабельно производить радиофикацию путем постройки трех-четырех мощных радиоузлов в районе.

В безлесных районах области широко используются подземные радиотрансляционные линии с полихлорвиниловой изоляцией, прокладываемые механизированными способами. Это значительно удешевляет строительство и эксплуатацию радиотрансляционной сети.

Докладчик указал, что Киевская областная ДРТС не уделяет внимания вопросу совмещения профессий.

Главный инженер Львовского областного управления Министерства связи Н. Новиков в своем докладе

подвел предварительные итоги работы по совмещению средств радиофикации и электросвязи в Львовской области. В результате проведения этих мероприятий удалось достигнуть значительной экономии и сократить штат обслуживающего персонала.

Начальник Одесской ДРТС Л. Себрин в своем докладе подчеркнул, что в Одесской области, где преобладают крупные населенные пункты и не все районы еще электрифицированы, наиболее экономичным является строительство крупных радиоузлов с максимально допустимыми длинами фидерных линий.

Начальник Житомирской областной ДРТС И. Лаврушев в своем докладе отметил, что преобладание в области крупных населенных пунктов и недостаточно развитая сеть цепей ВРС обусловили строительство мощных колхозных и межколхозных радиоузлов, каждый из которых обслуживает не менее 1200 радиоточек. Применяемая аппаратура—ТУ-500 и ТУ-5. Докладчик указал, что отсутствие положения о колхозном радиоузле и правил технической эксплуатации колхозных радиоузлов тормозит дело улучшения работы по радиофикации села.

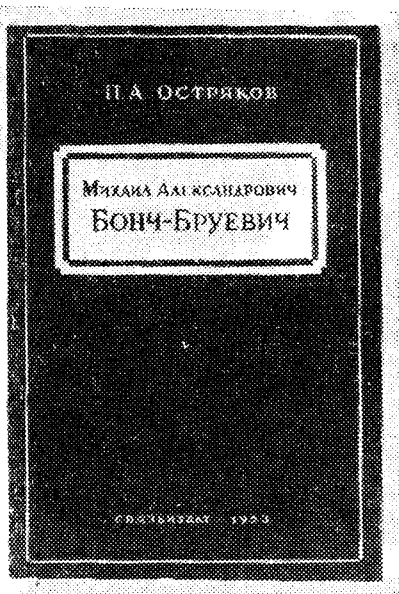
Выступавшие в прениях работники радиофикации, а также радиопромышленности и научно-исследовательских организаций отметили успехи, достигнутые в области сельской радиофикации. В выступлениях была подвергнута критике работа радиозаводов, все еще не уделяющих должного внимания выпуску необходимой и полностью комплектной аппаратуры для радиофикации села. Критические замечания были высказаны также в адрес отраслевых научно-исследовательских институтов.

Принятые конференцией решения определяют на ближайший период пути дальнейшей радиофикации сельских районов.

Следует отметить ценную инициативу Латвийского и Украинского отделений Всесоюзного научно-технического общества радиотехники и электросвязи имени А. С. Попова по зову и проведению настоящей конференции.



## Книга о выдающемся деятеле советской радиотехники



Государственное издательство литературы по вопросам связи и радио выпустило небольшую книгу, написанную одним из старейших советских радиоспециалистов Петром Алексеевичем Остряковым. Книга посвящена выдающемуся советскому ученому и изобретателю, основоположнику советской радиотехники — Михаилу Александровичу Бонч-Бруевичу<sup>1</sup>.

Имя М. А. Бонч-Бруевича, одного из организаторов и научных руководителей Нижегородской радиолaborатории, работавшего по прямым указаниям В. И. Ленина над развитием советской радиотехники, хорошо известно всем радиолюбителям и радиоспециалистам. Велики его заслуги перед нашей Родиной. Он изготовил в Нижегородской радиолaborатории первые радиолампы, создал основы расчета электронных ламп, построил первые советские радиовещательные станции, провел большие плодотворные исследования особенностей распространения радио-

волн, применил короткие волны для радиосвязи, разработал различные типы антенных устройств и др. Трудно указать такую область радиотехники, на развитие которой в той или иной степени не повлияли бы работы М. А. Бонч-Бруевича.

П. А. Остряков талантливо рассказал о жизни и деятельности М. А. Бонч-Бруевича.

Автор учился вместе с М. А. Бонч-Бруевичем и работал с ним в Нижегородской лаборатории.

С интересом читаются страницы книги, описывающие учебу в дореволюционное время в военном инженерном училище. Будущий изобретатель и ученый стремился к научным исследованиям, но в царской армии осуществить эти стремления было почти невозможно. И только лекции профессора физики В. К. Лебединского, который впоследствии также работал в Нижегородской радиолaborатории, были отрадным явлением на общем фоне казенщины и муштры, царившей в училище. Все же М. А. Бонч-Бруевич сумел и в этих тяжелых условиях выполнить свои работы по исследованию электрической искры.

По окончании училища М. А. Бонч-Бруевич служил в Сибирской роте искрового телеграфа, а затем поступил в офицерскую электротехническую школу и, окончив ее, был командирован на Ташкентскую радиостанцию, а затем переведен в Тверь.

П. А. Остряков рисует неприглядную картину состояния радиотехники в царской армии в период первой мировой войны. Английские и немецкие капиталисты, имевшие своих ставленников в правительственных и армейских кругах, всячески тормозили развитие русской радиотехники. Бонч-Бруевич упорно боролся с ними и поднимал вопрос о необходимости развития своей отечественной радиотехники. На Тверской радиостанции он, преодолевая всяческие препятствия, создал первые усиленные электронные лампы. С приездом нового начальника Тверской радиостанции штабс-капитана В. М. Лещинского, М. А. Бонч-Бруевич сумел расширить производство радиоламп в Твери.

..Великая Октябрьская социалистическая революция. Представители западноевропейских капиталистов и высокопоставленные царские чиновники, умышленно тормозившие развитие русской радиотехники, бежали за границу. Гений Ленина открыл новый широкий путь для того, чтобы радио, рожденное в нашей стране, стало на службу строительству социализма.

Нельзя без волнения читать о той живой, полной энтузиазма и героизма работе, которую проводили после Великого Октября М. А. Бонч-Бруевич и его сотрудники, воодушевленные идеями и указаниями великого Ленина. Была создана Нижегородская радиолaborатория, первым директором которой стал В. М. Лещинский. Большую помощь делу развития радио оказывало Советское правительство. Неустанно следил за развитием радиотехники В. И. Ленин.

Коллектив работников Нижегородской радиолaborатории сумел под руководством М. А. Бонч-Бруевича в короткий срок создать мощные генераторные лампы, построить мощные радиовещательные передатчики, заложить основы радиофикации нашей страны. Немало славных страниц вписала в историю отечественной радиотехники Нижегородская радиолaborатория. И почти все эти работы связаны с именем Михаила Александровича Бонч-Бруевича.

Книга П. А. Острякова не освещает полностью всю деятельность М. А. Бонч-Бруевича. Следует пожелать, чтобы в будущем была создана более полная монография об этом выдающемся ученом. Для составления такой монографии книга П. А. Острякова, несомненно, дает исключительно интересный и ценный материал.

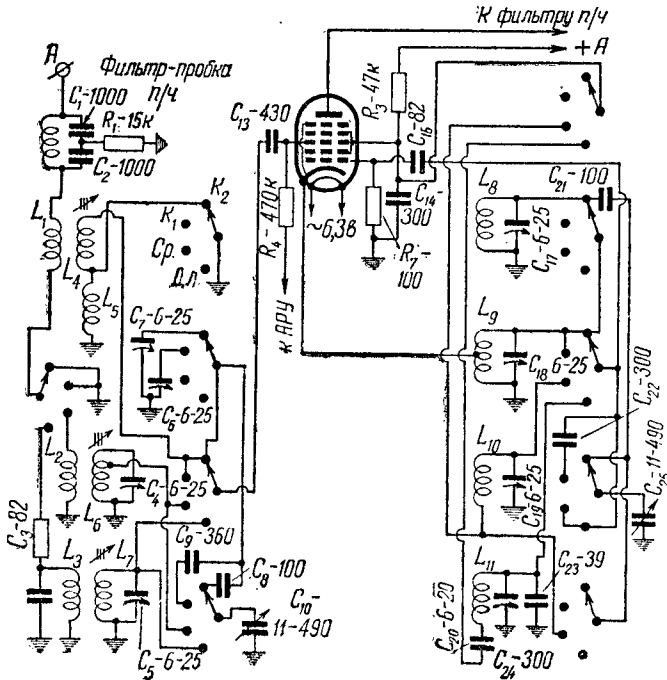
Эту книгу, являющуюся ценным вкладом в историю отечественной радиотехники, должен прочитать каждый, кто интересуется радио. Проникнутая горячим патриотизмом и глубоким уважением к памяти М. А. Бонч-Бруевича, книга рисует яркий образ талантливого ученого, неутомимого изобретателя и экспериментатора, отдавшего всю свою жизнь на благо нашей великой Родины.

*И. Жеребцов*

<sup>1</sup> П. А. Остряков. Михаил Александрович Бонч-Бруевич. Связьиздат. Москва. 1953. 76 стр. Тир. 25 000. Цена 1 р. 50 к.

Тов. Литовченко из Москвы просит привести схему включения катушек от приемника «Родина-52» с обычным переключателем диапазонов в приемнике с питанием от сети, в преобразователе которого должна применяться лампа 6А7.

Ответ. Схема включения катушек от радиоприемника «Родина-52» с обычным переключателем диапазонов приведена на рисунке.



Тов. Мионов из Куйбышева спрашивает: можно ли усилитель низкой частоты промышленного магнитофона использовать для воспроизведения граммофонной записи?

Ответ. Для воспроизведения граммофонной записи необходим усилитель низкой частоты, частотная характеристика которого имеет резкий завал примерно от 5 000 гц и выше; усилитель магнитофона имеет частотную характеристику с подъемом на высших звуковых частотах (5 000—6 000 гц). Поэтому усилитель низкой частоты магнитофона не подходит для воспроизведения грамзаписи.

Редакционная  
коллегия:

Б. Н. Можжевелов (главный редактор), А. И. Берг, В. Н. Васильев, Ф. С. Вишневецкий, В. А. Говядинов, О. Г. Елин (зам. гл. редактора), Т. П. Каргополов, В. Г. Мавродица, В. С. Мельников, А. А. Северов, В. И. Сифоров, А. В. Таранцов, Б. Ф. Трамм, С. Э. Хайкин, В. И. Шамшур

Издательство ДОСААФ

Корректор К. Мешкова

Адрес редакции: Москва, Ново-Рязанская ул., 26. Тел. Е 1-15-13

Г01586

Сдано в производство 15/III 1954 г.

Подписано к печати 16/IV 1954 г.

Цена 3 руб.

Формат бум. 84 × 108<sup>1</sup>/<sub>16</sub> = 4 физ. п. л. + <sup>5</sup>/<sub>16</sub> вкладок = 7,285 усл. п. л. 10,265 уч.-изд. л. Зак. 785. Тираж 120 000 экз.

13-я журнальная типография Союзполиграфпрома Главиздата Министерства культуры СССР.  
Москва, Гарднеровский пер., 1а.

Обложка отпечатана в 3-й типографии Союзполиграфпрома.

Стр.

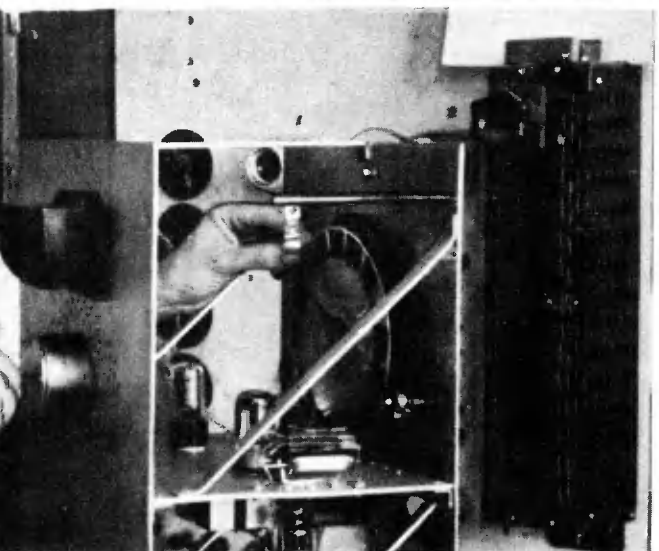
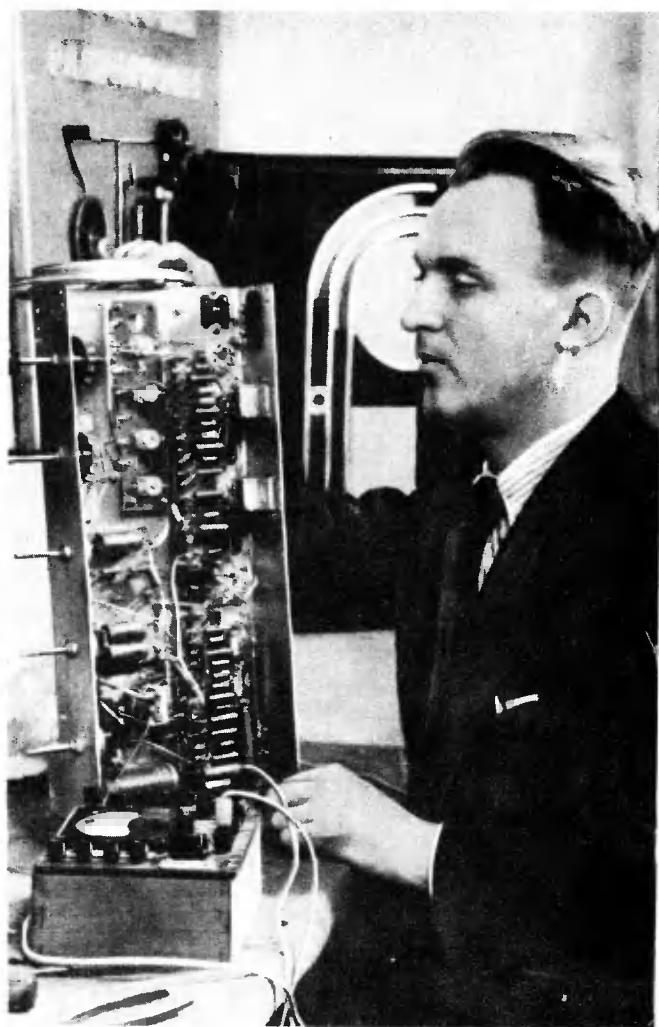
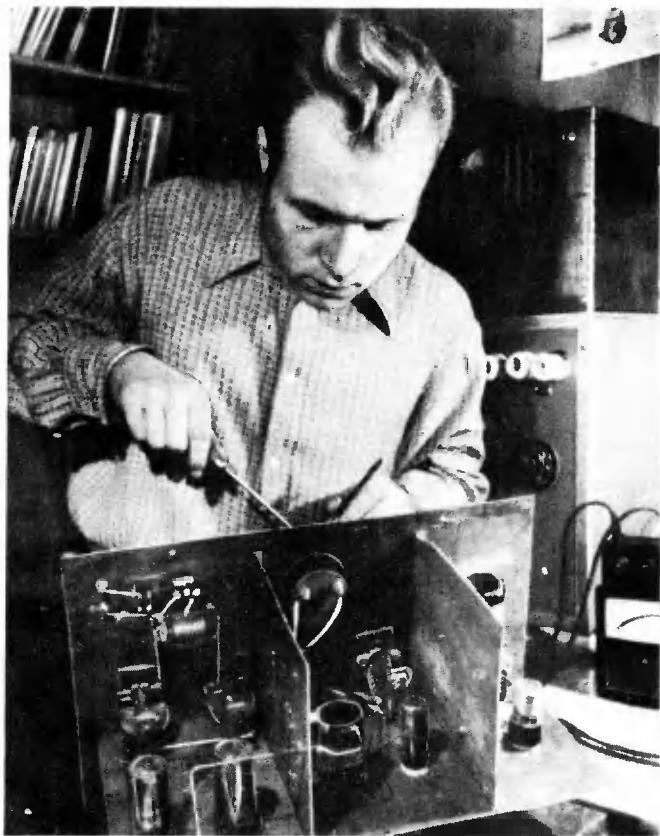
К новым успехам советского радио . . . . .	1
В. ИЛЬИН — По путевкам комсомола . . . . .	4
М. УШЕНКО — Радиофикация Украины . . . . .	5
В. СИФОРОВ — Развитие радиотехники в СССР . . . . .	7
М. ВИСЛЕНЕВ — Приборы великого изобретателя . . . . .	10
Новые модели телевизоров и приемников . . . . .	12
Б. СКОРБИН — Призвание . . . . .	16
Говорят колхозные радиоузы . . . . .	18
И. СТРОНСКИЙ, Ю. ГАВЕЛКА — Радиопромышленность в Чехословацкой республике . . . . .	20
А. ГРИФ — Дружеские встречи в эфире . . . . .	22
Б. БАРАНОВСКИЙ — Системы радиофикации городов . . . . .	23
Е. РИЗКИН — Современная усилительная станция Радиола (Экспонат 11-й Всесоюзной радиовыставки) . . . . .	28
Н. БЕЛЯЕВ — Опытная станция цветного телевидения . . . . .	31
В. СЕМЕНОВ и Л. БАЛДИН — Телевизор для приема цветного телевидения . . . . .	33
А. ПИЛТАКЯН — Изменение схемы строчной развертки телевизора «КВН-49» . . . . .	35
М. ЛИХАЧЕВ и Р. ШТРОМБЕРГ — Большой телевизионный экран . . . . .	36
А. АЗАТЬЯН, С. ТОЛКАЧЕВА — Характеристика германиевых диодов типа ДГ-Ц . . . . .	39
И. БРЕЙДО — Применение кристаллических триодов . . . . .	42
Молодые радиолюбители . . . . .	47
Спортивная хроника . . . . .	49
В. ЧУМИКОВ — Приемник коротковолновика . . . . .	50
С. МАТЛИН — Техническое оснащение соревнований . . . . .	54
Г. КОСТАНДИ, И. ЛЕВЕНСТЕРН, Л. ШТЕЙЕРТ — Аппаратура для настройки УКВ приемников . . . . .	57
Советские по вопросам радиофикации . . . . .	62
И. ЖЕРЕБЦОВ — Книга о выдающемся деятеле советской радиотехники . . . . .	63
Техническая консультация . . . . .	64
Обмен опытом . . . . .	35, 38, 41, 46

На 1-й стр. обложки: рисунок художника В. Викторова

На 4-й стр. обложки: памятник Богдану Хмельницкому в Киеве. Рис. художника М. Маризе

Вкладка: портрет изобретателя радио А. С. Попова

# РАДИОЛЮБИТЕЛИ ГОТОВЯТСЯ К 12-й РАДИОВЫСТАВКЕ



Член республиканского радиоклуба Досааф М. Фомин (Бурят-Монгольская АССР) монтирует передатчик второй категории мощностью в 40 *вт* (вверху слева). Член Калининградского областного радиоклуба Г. Федосеев монтирует радиоприемник, который он готовит на 12-ю Всесоюзную радиовыставку (вверху справа). Активист Свердловского радиоклуба Н. Смирнов регулирует электромузыкальный аппарат, подготовленный им к 12-й выставке (внизу).

ПЕРВОМАЙСКАЯ УЛ. 21. Б  
ШВЕЦОВОЙ Ф. В  
11 1.12 РАДИО

ЦЕНА 3 Р.

