

8

1962



РАДИО



УСТАВ ОБЩЕСТВА СОВЕТСКИХ ПАТРИОТОВ

Всесоюзное добровольное общество содействия армии, авиации и флоту — многомиллионная организация советских патриотов — живет, трудится, берет новые рубежи по новому Уставу. Он был утвержден на V Всесоюзном съезде ДОСААФ. В нем отражены большие и важные задачи, вытекающие из исторических решений XXII съезда КПСС и Программы нашей партии.

«Всесоюзное добровольное общество содействия армии, авиации и флоту (ДОСААФ СССР), — сказано в первой статье Устава, — является массовой патриотической организацией трудящихся СССР, имеющей целью содействовать укреплению обороноспособности социалистического государства, могущества Советской Армии, Авиации и Военно-Морского Флота».

В новом Уставе подчеркивается, что наше патриотическое общество во всей своей деятельности руководствуется положениями Программы КПСС об укреплении обороноспособности Советского Союза и его Вооруженных Сил. Устав определяет организационные принципы построения ДОСААФ, нормы внутриобщественной демократии, методы и формы повседневной практической работы миллионов членов Общества. В нем четко сформулированы новые задачи, стоящие перед ДОСААФ в современных условиях, более широко отражены вопросы внутриобщественной демократии, инициативы и самостоятельности членов Общества и внедрения во всю деятельность общественных начал. Новый Устав расширяет права местных комитетов, усиливает их внимание к первичным организациям.

В приветствии ЦК КПСС V съезду указывалось, что в упрочении обороны страны партия отводит важную роль Всесоюзному добровольному обществу содействия армии, авиации и флоту, которое призвано воспитывать трудящихся, нашу молодежь в духе советского патриотизма и социалистического интернационализма, дружбы народов, высокой бдительности и постоянной готовности к активной защите интересов своей социалистической Отчизны.

«Основными задачами Всесоюзного добровольного общества содействия армии, авиации и флоту, — гласит третья статья Устава, — являются:

— воспитание членов Общества в духе беззаветной преданности Коммунистической партии, советского патриотизма и дружбы народов, в духе постоянной готовности к защите интересов социалистической Отчизны и любви к Советской Армии;

— пропаганда среди членов Общества и населения героических традиций советского народа и его Вооруженных Сил, распространение военных и военно-технических знаний;

— обучение членов Общества основам военного дела и военно-техническим специальностям;

— активное содействие в подготовке молодежи к службе в Советской Армии и Военно-Морском Флоте;

— подготовка членов Общества и населения к активному участию в гражданской обороне;

— развитие массовых военно-прикладных и технических видов спорта;

— приобщение широких масс населения к овладению техникой: участие в подготовке кадров массовых технических профессий для народного хозяйства (трактористов, шоферов, мотористов, комбайнеров, электриков, радиоспециалистов и др.);

— организация охраны жизни людей на реках, озерах и прибрежных

участках морей.»

Исходя из этих положений, наши организации должны усилить свою воспитательную работу, особенно среди молодежи. Выполняя требования Устава, следует пропагандировать цели и задачи ДОСААФ, необходимость укрепления обороноспособности социалистического государства. Для этого нужно шире использовать устную пропаганду, печать, радио, телевидение и культурно-просветительные учреждения. Следует больше проводить среди населения и членов Общества лекций, докладов и бесед, организовывать встречи с советскими воинами, с участниками революционных событий, гражданской и Великой Отечественной войн, бывшими партизанами.

Наши славные Вооруженные Силы оснащены первоклассной современной боевой техникой. Поэтому воин Советской Армии и Флота должен обладать высокой культурой и технической выучкой. С учетом этого Устав предусматривает работу нашего Общества с молодежью по подготовке ее к службе в армии. Организации ДОСААФ совместно с комсомольскими и другими общественными организациями обязаны знакомить допризывников с жизнью и бытом советских воинов, с техникой и вооружением воинских подразделений, проводить массовые военно-спортивные соревнования, учебные сборы, воензированные походы, а также организовывать сдачу молодежью нормативов по военно-прикладным и техническим видам спорта. В этом большую помощь могут и должны оказать наши радиоклубы и самостоятельные коллективы радиолюбителей.

Среди основных задач патриотического Общества, записанных в Уставе, особое место занимает приобщение широких масс трудящихся к овладению техникой. Эта задача вытекает из Программы КПСС, предусматривающей осуществление комплексной автоматизации и механизации в промышленности, сельском хозяйстве, строительстве, на транспорте, в коммунальном хозяйстве и систематическое повышение квалификации работников промышленности и других отраслей народного хозяйства в связи с техническим прогрессом.

Участие в подготовке кадров массовых технических профессий — трактористов, шоферов, мотористов, комбайнеров, электриков, радиоспециалистов и других, является уставным требованием для досаафовских коллективов. Они должны создавать учебные организации, самостоятельные клубы, школы и курсы для подготовки технических кадров, в том числе и радиоспециалистов, открывать технические лаборатории, конструкторские мастерские, любительские индивидуальные и коллективные радиостанции, приемные центры. В обязанности организации ДОСААФ входит также содействие членам Общества в конструкторской и изобретательской деятельности. Все это открывает огромные возможности

для дальнейшего развития радиолобительства в нашей стране. Федерации и секции радиоспорта, наши радиоклубы должны полностью использовать их в своей каждодневной практической работе.

Радиолюбители являются членами ДОСААФ. Они должны хорошо знать обязанности и права члена патриотического Общества, изложенные в новом Уставе. В нем говорится, что член ДОСААФ обязан выполнять требования Устава, участвовать в работе первичной организации, соблюдать общественную дисциплину, регулярно уплачивать членские взносы и совершенствовать свои военные и военно-технические знания, способствовать улучшению деятельности организаций ДОСААФ, постоянно готовить себя к защите социалистической Родины.

В решениях XXII съезда КПСС сформулирован моральный кодекс строителя коммунизма. Устав обязывает членов патриотического Общества неуклонно соблюдать его требования.

Наше добровольное Общество сильно своей массовостью. Поэтому забота о росте его рядов — важная обязанность каждого. Член ДОСААФ должен пропагандировать цели и задачи патриотической организации, содействовать вовлечению трудящихся в члены Общества.

Новый Устав предоставляет широкие права членам ДОСААФ. Они могут избираться и быть избранными во все руководящие органы, они наделены правами обсуждать на собраниях, конференциях, съездах, на заседаниях и пленумах комитетов, в печати любые вопросы практической деятельности Общества. Устав предоставляет право членам ДОСААФ учиться на курсах, в школах, в спортивно-технических клубах Общества, состоять членами спортивно-технических и самодеятельных клубов, спортивных коллективов и команд, пользоваться спортивными сооружениями, участвовать в спортивных соревнованиях, конкурсах и выставках.

Точное выполнение основных уставных обязанностей в сочетании с полным использованием прав обеспечит дальнейшее развитие инициативы и самостоятельности членов Общества.

Коммунистическая партия считает весьма важным, чтобы у нас непрерывно повышалась роль общественных организаций во всей жизни страны. Поэтому Устав, исходя из этих указаний партии, предусматривает организационное укрепление нашего Общества, дальнейшее развитие внутриобщественной демократии. В нем с особой силой подчеркивается важнейшее положение о том, что Общество строит всю свою работу на основе коллективности руководства.

Строго соблюдая этот ленинский принцип, комитеты Общества должны неустанно крепить связи с членами ДОСААФ, всемерно развивать их инициативу и самостоятельность, периодически отчитываться на собраниях и пленумах о своей работе. В Уставе проводится в жизнь партийный принцип периодического обновления руководящих кадров. На каждых очередных выборах состав комитетов ДОСААФ будет обновляться примерно наполовину.

Жизнь показала, что приток к руководству свежих сил положительно сказывается на повышении уровня оборонно-массовой работы.

Особое место в Уставе уделяется дальнейшему развитию общественных начал. Партия учит нас, что

только привлекая к работе массы актива можно добиться успехов в работе. Практика передовых организаций со всей очевидностью показала справедливость и жизненность этого положения. Опыт многочисленных самостоятельных радиоклубов, федераций и секций радиоспорта свидетельствует о том, какие большие и сложные задачи могут быть решены, если за них возьмется общественность.

В последнее время стали создаваться внештатные отделы, секции по радиоспорту при райкомах ДОСААФ. Деятельный коллектив общественников работает, например, при Свердловском РК ДОСААФ Москвы, Центральном РК ДОСААФ Одессы и других местах. Изучив начинания передовиков, V съезд Общества включил в Устав специальный раздел о внештатных отделах, комиссиях, спортивных федерациях и секциях комитетов ДОСААФ, в котором определяется порядок их создания и основные направления их деятельности. Проведение в жизнь этих положений несомненно будет способствовать новому подъему работы организаций ДОСААФ.

Новый Устав провозглашает заботой о дальнейшем укреплении первичных организаций, которые являются основой Всесоюзного добровольного общества содействия армии, авиации и флоту.

В разделе, посвященном деятельности первичных организаций, подчеркивается, что они являются центром оборонно-массовой работы среди членов ДОСААФ и создаются по месту их работы или учебы при наличии не менее десяти членов Общества.

Первичные организации проводят работу на основе широкой инициативы и самостоятельности членов Общества, в тесной связи с советскими, профсоюзными, комсомольскими, спортивными и другими общественными организациями и с помощью руководителей предприятий, учреждений, учебных заведений, колхозов и совхозов. Они воспитывают членов Общества в духе беззаветной преданности Коммунистической партии, советского патриотизма и дружбы народов, в духе постоянной готовности к защите интересов социалистической Отчизны и любви к Советской Армии. На предприятиях, в колхозах, совхозах, учебных заведениях первичные организации создают курсы и кружки по изучению основ военного дела и овладению военно-техническими знаниями, а также по подготовке кадров народному хозяйству. Для этого они открывают спортивные клубы, учебные классы, военные кабинеты, технические лаборатории, приобретают необходимое учебное и спортивное имущество. Вся оборонно-массовая и спортивная работа в первичных организациях проводится на общественных началах с широким привлечением актива.

Все содержание нового Устава пронизано программными требованиями Коммунистической партии о всемерном усилении обороноспособности социалистической Родины, он отражает новые возрастные задачи, стоящие перед ДОСААФ.

Советские радиолюбители, вместе со всеми членами патриотического оборонного Общества, воодушевленные высокой оценкой деятельности ДОСААФ, данной в приветствии ЦК КПСС V съезду, намечают новые рубежи, они делают все для того, чтобы наиболее полно выполнить требования Устава и добиться дальнейшего подъема оборонно-массовой и спортивной работы.

МОСКВА

На совещании актива Московской городской секции радиоспорта, в работе которого приняли участие представители районных секций, самостоятельных радиоклубов и радиотехнических кружков, радиолюбители обсудили пути дальнейшего развития радиоспорта в столице и наметили для себя новые рубежи. На совещании были приняты обязательства:

открыть в 1962 году не менее 25 новых любительских радиостанций;

— вовлечь в члены Московского городского радиоклуба 500 радиолюбителей;

— усилить подготовку общественных инструкторов и судей по радиоспорту.

Решено также активизировать деятельность радиолюбителей-конструкторов, хорошо подготовиться к Всесоюзной радиовыставке, улучшить спортивно-массовую работу, пропаганду радиоспорта и т. п.

Учитывая большой интерес молодежи к соревнованиям «Охота на лис», городская секция радиоспорта, а также сильнейшие спортсмены обязались оказать всемерную помощь молодежи и уже на деле выполняют свое обязательство. Мастера радиоспорта Александр Акимов и Герман Мальцев разработали новые схемы приемников на транзисторах. Они помогают юным «охотникам» в подготовке и налаживании радиоаппаратуры для «охоты на лис», делятся с ними опытом. Большую помощь молодежи оказывают наши опытные радисты — мастер-радиоконструктор В. Соколов, старейший радиолюбитель П. Волкин, коротковолновик В. Белоусов и другие.

Е. Емельянов

НОВОСИБИРСК

Сделать радиоспорт подлинно массовым! — под таким лозунгом, вытекающим из решений V съезда ДОСААФ, радиолюбители Новосибирска ведут борьбу за дальнейшее развитие спортивно-массовой работы. Чтобы быстрее решить задачи, стоящие перед областным радиоклубом и первичными организациями ДОСААФ города и области, коллектив клуба включился в социалистическое соревнование и взял ряд конкретных обязательств.

Прежде всего мы решили всемерно улучшить пропаганду радиотехнических знаний и принять в 1962

К НОВОМ РУБЕЖАМ

● **ОДНИМ ИЗ ДЕЙСТВЕННЫХ СРЕДСТВ УЛУЧШЕНИЯ ОБОРОННО-МАССОВОЙ РАБОТЫ, ПОВЫШЕНИЯ АКТИВНОСТИ И САМОДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЛЕНОВ ДОСААФ ЯВЛЯЕТСЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЕ СОРЕВНОВАНИЕ. НЕОБХОДИМО, ЧТОБЫ НОМИТЕТЫ ДОСААФ ОБЕСПЕЧИЛИ ШИРОКОЕ РАЗВЕРТЫВАНИЕ СОРЕВНОВАНИЯ И ПРЕЖДЕ ВСЕГО МЕЖДУ ПЕРВИЧНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ, ВЕЛИ НАСТОЙЧИВУЮ БОРЬБУ ЗА УМНОЖЕНИЕ ЧИСЛА ПЕРЕДОВЫХ КОЛЛЕКТИВОВ ОБЩЕСТВА В НАШДОМ РАЙОНЕ И ГОРОДЕ.**

● (Из резолюции V съезда ДОСААФ) ●

году в члены радиоклуба не менее 300 человек. До конца года нами намечено открыть 20 новых коротковолновых и 50 ультракоротковолновых любительских радиостанций.

В целях создания условий для быстрого освоения высоких частот, члены конструкторской секции взяли своими силами изготовить 25 УКВ радиостанций для работы в диапазоне 144 Мгц.

Сейчас наши радиоспортсмены стремятся получить новые спортивные звания, выполнив разрядные нормы Единой Всесоюзной спортивной классификации. Наше обязательство — подготовить 500 разрядников, в том числе 60 спортсменов первого разряда и одного мастера спорта.

Особое внимание и впредь мы будем уделять подготовке радиоспециалистов для народного хозяйства. Для предприятий города и области радиоклуб подготовит 140 радиотелеграфистов, 120 электромехаников, 60 радиомастеров и 50 механиков телеграфных станций.

Новосибирские радиолюбители-конструкторы активно работают над созданием электронных приборов для автоматизации производственных процессов. Лучшие свои конструкции они продемонстрируют на XVIII Всесоюзной радиовыставке, на которую отправят не менее 20 экспонатов.

Активисты областного радиоклуба обязались подготовить 25 общественных инструкторов из числа школьников и не менее 60 инструкторов для первичных организаций города. Это поможет нам расширить сеть ра-

диотехнических кружков, повысить качество занятий.

Работники нашего клуба, активисты-радиолюбители решили вызвать на соревнование Челябинский и Омский радиоклубы ДОСААФ. Мы приложим все усилия к тому, чтобы с честью выполнить свои обязательства.

М. Бочаров,
начальник Новосибирского радиоклуба

В. Вознюк,
председатель совета радиоклуба

СУМЫ

Сумские радиолюбители горячо поддерживают патристическое начинание членов Донецкого и Свердловского радиоклубов, выступивших инициаторами соревнования советских радиолюбителей за новый еще более мощный подъем радиолобительского движения в стране.

Вступая в соревнование, члены Сумского радиоклуба ДОСААФ взяли повышенные обязательства на 1962 год. Они решили подготовить четырех мастеров спорта вместо двух, как намечалось ранее; добиться, чтобы нормы первого спортивного разряда сдали не 16, как предполагалось, а 25 человек, нормы второго разряда не 20, а 30 человек и нормы третьего разряда не 90, а 120 человек.

В нынешнем году в эфир выйдут 50 новых КВ и УКВ любительских радиостанций, будет открыто три самостоятельных радиоклуба, в том числе два — в городах и один в сельской местности.

Наши активисты задумали хорошее дело. Они хотят организовать передвижную выставку работ радиолюбителей-конструкторов и до конца 1962 года побывать с ней во всех районных центрах области. Передвижка явится действенным средством пропаганды радиолобительского творчества среди широких слоев населения.

Выполнение этих и других обязательств будет способствовать дальнейшему развитию радиолобительства. В частности, это поможет нам к концу 1963 года иметь во всех районах области не менее трех-пяти радиостанций, а в 10 процентах средних школ — КВ и УКВ радиостанции и кружки радиолюбителей-конструкторов.

Д. Тимошин,
начальник Сумского радиоклуба



НАШ ДЕВИЗ — ИНИЦИАТИВА И САМОДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Сейчас перед всеми организациями ДОСААФ стоит одна, главная задача — мобилизовать все силы для быстрого выполнения решений V съезда Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту. Эта задача приобретает особое значение для всей практической деятельности нашего оборонного Общества, поскольку решения Всесоюзного форума советских патриотов полностью вытекают из указаний XXII съезда Коммунистической партии и Программы КПСС.

Именно об этом и говорили на встрече в редакции радиолобители — делегаты V съезда ДОСААФ. Эта встреча не была ни совещанием, ни конференцией. Наши гости попросту собрались для того, чтобы обменяться впечатлениями о работе съезда, рассказать о своих делах и планах, высказать свои пожелания в адрес журнала «Радио».

Разговор начал председатель Федерации радиоспорта СССР Э. Кренкель.

— Программа нашей работы, — сказал он, — четко определена в приветствии Центрального Комитета КПСС V съезду ДОСААФ. Мы должны всемерно распространять среди населения, особенно молодежи, радиотехнические знания, настойчиво добиваться дальнейшего развития военно-прикладных видов спорта, в том числе радиоспорта, помогать хозяйственным организациям в подготовке кадров технических специалистов. У нас имеются все возможности для

Съезд выражает твердую уверенность, что общественный актив и впредь будет надежной опорой Общества в решении важнейших задач, которые вытекают для ДОСААФ из Программы Коммунистической партии Советского Союза.
(Из резолюции V съезда ДОСААФ)

успешного претворения в жизнь этих задач. Важно, чтобы наши активисты проявляли больше инициативы и самостоятельности.

Напомним, что ЦК КПСС обратил особое внимание на необходимость неустанно улучшать организаторскую работу, развивать общественные начала в деятельности комитетов и клубов ДОСААФ, Э. Кренкель заметил, что к работе с радиолобителями крайне недостаточно привлекается общественность.

— Несмотря на то, что Федерация радиоспорта существует уже более двух лет, — сказал он, — нам, как это ни печально, все еще приходится говорить о нерешенных организационных вопросах. Разве можно примириться с тем, что в ряде краев и областей до сих пор нет секций радиоспорта? А ведь именно они призваны возглавить спортивную работу на местах.

Радиолобительской общественности хорошо известен один из лучших радиоклубов страны — Донецкий. О его замечательных делах было сказано много добрых слов с трибуны

съезда. Понятен поэтому интерес, проявленный участниками встречи в редакции к выступлению В. Рожнова — начальника этого передового клуба.

— Своими успехами, — сказал он, — мы обязаны прежде всего активности областной секции радиоспорта и членам нашего радиоклуба. Мы, например, поставили задачу, чтобы каждый опытный коротковолновик и ультракоротковолновик подготовил двух-трех молодых радиоспортсменов. Большинство наших активистов взяли на себя такое обязательство и выполнили его. Они не только делились своим опытом с начинающими радиолобителями, но и помогли им строить радиостанции. Теперь у нас во всех городах области работают коллективные и индивидуальные радиостанции. Благодаря широкому внедрению общественных начал мы смогли открыть в области 48 самостоятельных радиоклубов, воскресный радиолекторий и т. д. Сейчас будем серьезно заниматься работой в школах. Но здесь требуется помощь ЦК ДОСААФ и Министерства просвещения.

Отвечая на вопросы о том, как в Донецке организована подготовка технических кадров, В. Рожнов говорит:

— Многие радиоклубы занимаются хозрасчетными курсами. Это позволяет им накапливать средства для создания материальной базы, проведения некоторых клубных мероприятий. Однако, увлекаясь плат-



ными курсами, они зачастую забрасывают спортивную работу. Наш радиоклуб отказался от хозрасчета. Подготовкой радиоспециалистов у нас занимается школа радиоэлектронники, созданная по инициативе областного комитета ДОСААФ и секции радиоспорта. Вот уже в течение двух лет эта школа отлично справляется со своими задачами.

Все участники встречи горячо поддержали предложение об усилении помощи школам в развитии радиолюбительства среди учащейся молодежи.

— Если по-настоящему взяться за это дело, — говорит председатель РК ДОСААФ Центрального района Одессы Н. Чернявский, — можно добиться больших успехов. В нашем районе, например, 29 школ и примерно в 18 из них организованы радиотехнические кружки. Со временем там будут работать и любительские радиостанции.

Своими силами мы, конечно, ничего бы не сделали, но на помощь РК ДОСААФ пришла общественность, в частности досаафовцы Одесского института связи. 20 студентов старших курсов помогли организовать в школах радиокружки. Руководство института выделило некоторые измерительные приборы, радиодетали. Из числа преподавателей физики и студентов мы подготовили около 40 общественных инструкторов. В результате — сотни школьников стали заниматься любительским конструированием, увлеклись радиоспортом.

В резолюции V съезда ДОСААФ уделено много внимания самостоятельным радиоклубам, их задачам по подготовке кадров массовых технических профессий, развитию спорта. Естественно, что эти вопросы нашли свое отражение в выступлениях наших гостей — председателя самодеятельного радиоклуба Октябрьского района Баку В. Куликова и председателя Тираспольского городского самодеятельного радиоклуба Г. Петренко.

В. Куликов рассказал о том, как их коллектив создал курсы мастеров по ремонту приемников, курсы радиотелеграфистов и выпустил большую группу специалистов, которые сейчас успешно работают.

— У нас, — заявил он, — как и в других клубах, есть все возможности расширить подготовку технических кадров. Мы сделаем все, чтобы внести и свой вклад в решение задачи, поставленной V съездом — ежегодно готовить не менее одного миллиона кадров массовых технических профессий, необходимых для народного хозяйства и обороны страны.

Об успехах Тираспольского самодеятельного радиоклуба уже сообщалась на страницах нашего журна-

ла в прошлом году. С тех пор его коллектив сделал новый шаг вперед. Сейчас клуб имеет четырнадцать филиалов, открытых на предприятиях города и в школах.

— Здесь многие вели разговор, — подчеркнул в своем выступлении т. Петренко, — о наших связях со школами. Мы также уделяем много внимания развитию радиолюбительства и радиоспорта среди школьной молодежи. Наш совет предложил городскому отделу народного образования организовать в каждой школе филиал радиоклуба или кружок. Предложение это встретило горячую поддержку. Сейчас уже в шести школах имеются кружки, вышли в эфир радиостанции. Причем как правило, всю работу там на общественных началах ведут наши активисты. Большую помощь юным радиолюбителям оказали их шефы — промышленные предприятия, которые обеспечили школы необходимым инструментом, приобрели для них радиодетали. Однако пока мы охватили лишь половину школ. Сейчас наш клуб предложит все усилить, чтобы во всех школах и внешкольных учреждениях Тирасполя создать кружки и спортивные команды радиотелеграфистов, «охотников за лисами», готовить из школьников хороших радиоспортсменов.

Очень важный вопрос — о вовлечении в радиоспорт девушек — прозвучал в выступлении мастера радиоспорта И. Лындиной. Она на убедительных фактах показывает, что в спортивных командах еще очень мало женщин, а если они и есть, то это радистки-профессионалы.

— В Куйбышевской области, — говорит она, — в последнем соревновании скоростников хотя и во всех командах были девушки, но это радистки, средний возраст которых 30—33 года. Наши спортивные команды очень слабо пополняются молодежью. Это несмотря на то, что во многих радиоклубах на курсах радистов есть специальные женские группы. Но девушки их оканчивают и уходят на работу, а спортом не занимаются. Очень мало женских голосов звучит в эфире. У нас имеют свои станции лишь две девушки.

Справедливый упрек сделала И. Лындина Федерации радиоспорта СССР.

— Опыт соревнований прошлого года показал, — сказала спортсменка, — что «многоборье» вполне доступный вид соревнования для девушек. Например, в областных первенствах в Свердловске и Костроме участвовали женские команды. Почему же Федерация радиоспорта не допускает женские коллективы к участию в «многоборье». Это давно пора сде-

лать, соответственно облегчив условия соревнований для девушек.

Ряд наших радиоклубов испытывает серьезные трудности из-за отсутствия в торговой сети деталей, материалов, приборов, из-за недостатков в централизованном снабжении ключами и телефонами. Эти вопросы поднимали многие наши гости, в том числе и начальник Самаркандского радиоклуба ДОСААФ А. Михайлов. Он, в частности, сказал, что необходимо оснастить клубы более современными радиостанциями, и особенно радиоприемниками.

Мастер радиоспорта М. Бассина (Львов) свое выступление посвятила подготовке спортивной молодежи.

— V съезд ДОСААФ призвал нашу молодежь, — заявила она, — двинуться в поход за повышение спого технического уровня, за овладение техническими специальностями. В этом большую помощь может оказать ей занятие радиоспортом. Однако, по моему мнению, с вовлечением в радиоспорт юношей и девушек дело обстоит у нас пока неблагоприятно. В свое время было принято очень хорошее решение, чтобы в спортивные команды для участия в областных, республиканских и всесоюзных соревнованиях обязательно включались юные спортсмены. Но это решение мы недостаточно последовательно проводим в жизнь. А если и проводим, то на соревнованиях выступают одни и те же спортсмены, а новых клубы не готовят. Неправильно и то, что клубы часто делают ставку на одного талантливого юношу и работают с ним до девятнадцати лет, а потом ищут нового.

М. Бассина вносит предложение чаще проводить различные юношеские соревнования, проводить также отдельные зачеты среди молодежных команд в областных, республиканских и всесоюзных соревнованиях.

В интересном и очень важном обмене мнений, состоявшемся в редакции, приняли участие также начальник Крымского радиоклуба ДОСААФ М. Зозуля, председатель Федерации радиоспорта Украины Н. Тартаковский, волгоградская радиоспортсменка Л. Дегтярева, председатель совета самодеятельного радиоклуба завода им. Казинкова (Ленинград) Г. Лавренев, работники ЦК ДОСААФ и Центрального радиоклуба СССР.

ДРУЖБА РАСТЕТ, НО НЕ СТАРЕЕТ!

РАССКАЗЫВАЮТ ГОСТИ СЪЕЗДА

По приглашению ЦК ДОСААФ и работе V съезда Всесоюзного добровольного общества содействия армии, авиации и флоту приняли участие представители оборонно-спортивных обществ и организаций братских стран — Болгарии, Венгрии, Демократической Республики Вьетнам, Германской Демократической Республики,

Китайской Народной Республики, Монгольской Народной Республики, Польши, Румынии, Чехословакии.

Корреспонденты журнала „Радио“ попросили наших друзей поделиться своими впечатлениями о работе съезда, рассказать читателям нашего журнала о радиолюбительском движении в их странах. Некоторые из этих бесед публикуются ниже.

ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ВПЕЧАТЛЕНИЕ

Стою Стоев,

председатель ЦК ДОСО Народной Республики Болгарии

— На нас исключительное впечатление произвели масштабы съезда Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту, — заявил тов. Стоев. — Лично мне, например, впервые довелось присутствовать на таком большом форуме советских патриотов. Количество делегатов и гостей, прекрасный зал Большого Кремлевского дворца, где открылся съезд, деловая обстановка, в которой проходила работа съезда — все это надолго сохранится в нашей памяти.

Особенно хочется отметить то огромное значение, которое придает Коммунистическая партия патриотической деятельности ДОСААФ. В своем приветствии V съезду Общества ЦК КПСС дал высокую оценку работе всех организаций ДОСААФ и поставил перед ними практические задачи на будущее, в частности, в области дальнейшего развития военно-прикладных видов спорта и пропаганды технических знаний.

Из приветствия ЦК КПСС досоафовцам, из всей работы V съезда ДОСААФ мы извлекли много полезного и для нашего Добровольного общества содействия обороне. У нас, в Болгарии, например, многое сделано для развития радиолюбительского движения среди молодежи. В каждом округе, а их в республике 30, имеется по несколько любительских радиостанций, объединяющих вокруг себя коротковолнников и ультракоротковолнников. В городских радиоклубах, в радиотехнических кружках, в самодельных клубах, которые созданы по примеру наших советских друзей, проходят подготовку юноши и девушки, увлекающиеся радиотехникой. Ежегодно организации ДОСО готовят для промышленных предприятий и для нужд обороны страны хорошо обученных радиоспециалистов.

Многие наши радиолюбители успешно работают на предприятиях радиотехнической промышленности, которая у нас бурно развивается, участвуют в радиофикации и телефикации городов и сел. Так, в городе Враца силами радиолюбителей строится телевизионная станция. Она будет обслуживать население большого района. Средства на строительство выделили городские власти.

Однако недостатков у нас еще много. На съезде ДОСААФ говорили о слабой радиолюбительской работе в школах. Это в полной мере относится и к нам. Сейчас ЦК ДОСО совместно с Министерством просвещения принимает необходимые меры для развития радиолюбительства в школах. Юные граждане республики очень увлекаются радиоспортом и конструируемым радио-

аппаратуры, и мы считаем своим долгом помогать им во всем.

В целях улучшения руководства радиолюбительским движением в стране принято решение на базе Софийского городского радиоклуба создать Центральный радиоклуб Народной Республики Болгарии. Думаем также открыть окружные радиоклубы, что поможет продвигать радиолюбительство в сельскую местность, развивать радиоспорт.

Впереди — большая работа. Успешно справиться с ней нам поможет опыт братских организаций ДОСААФ, дружба болгарских и советских радиолюбителей, которая непрерывно растет, но не стареет. Мы, болгары, всегда будем стремиться к укреплению и расширению болгаро-советской дружбы, ибо видим в этом залог наших дальнейших успехов.

ВАШ ОПЫТ ПОМОГАЕТ НАМ

Ион Балаш,

заместитель председателя Центрального совета Союза физкультуры и спорта Румынской Народной Республики

— Мы очень рады тому, — сказал тов. Балаш, — что имели возможность принять участие в работе V съезда ДОСААФ. Это позволило нам лучше познакомиться с деятельностью вашего патриотического Общества.

Выступления делегатов съезда, которые носили боевой, принципиальный характер, убеждают в том, что актив Общества способен мобилизовать всю многомиллионную армию досоафовцев на выполнение задач, вытекающих из решений XXII съезда КПСС и приветствия Центрального Комитета партии V съезду ДОСААФ.

Организации ДОСААФ добились за отчетный период больших успехов, и это нас радует. Нужно сказать, что и румынские спортсмены тоже не стояли все это время на месте. Многие из них являются олимпийскими, мировыми и европейскими чемпионами по различным видам спорта.

Большой популярностью в Румынии пользуется радиоспорт. Бурное развитие радиотехники вызывает, как и в Советском Союзе, огромный интерес молодежи к радиотехническим знаниям. Это создает благоприятные условия для развития в стране массового радиолюбительского движения, и мы всемерно используем эти условия. У нас все больше и больше создается радиолюбительских радиостанций, растет число участников различных радиосоревнований.

Члены Союза физической культуры и спорта РНР, увлекающиеся радиолюбительством, с большим интере-

сом следят за деятельностью своих советских друзей — радиоспортсменов, серьезно изучают их опыт, который помогает им постоянно повышать свое спортивное мастерство. Мы надеемся, что взаимный обмен делегациями, спортивными встречи, как очные, так и заочные, связи в эфире и т. п. еще больше укрепят дружбу между румынскими и советскими радиолюбителями.

Наша Федерация авиационного и радиоспорта, Центральный и областные радиоклубы, — сказал в заключение тов. Балаш, — будут и впредь развивать сотрудничество с оборонными обществами и спортивными организациями Советского Союза и всех братских социалистических стран.

ЛУЧШЕ ГОТОВИТЬ МОЛОДЕЖЬ

Иозеф Гечко,

председатель ЦК Союза содействия армии ЧССР

— Присутствуя на съезде, — говорит тов. Гечко, — мы с особой силой могли убедиться, что ДОСААФ — это подлинно всенародное Общество. Оно существенно способствует укреплению обороноспособности Советского Союза. Нам было очень приятно слышать, как делегаты с патриотической гордостью докладывали съезду о подготовке для страны многих тысяч технических специалистов.

Нам невольно вспомнился съезд СВАЗАРМ, который проходил в июле прошлого года. Он определил главное направление нашей деятельности — больше и лучше готовить специалистов, необходимых для народного хозяйства и обороны страны. Мы также уделили большое внимание тому, как наиболее полно удовлетворить тягу молодежи к технике и ее интерес к электронике.

Недавно этим вопросом занимался пленум ЦК СВАЗАРМ, который наметил перспективы широкого развития радиолюбительства в ЧССР. До пленума мы основное внимание сосредоточивали на радиоспорте. Теперь, наряду с этим, мы наметаем большую программу подготовки кадров радиоспециалистов. У нас разработана специальная система для желающих изучать радиотехнику. Она предусматривает три ступени обучения: первая — начальная подготовка (радиоминимум), вторая — более глубокое изучение основ радиотехники и любительского конструирования и третья — подготовка мастеров по ремонту аппаратуры.

Пленум решил создать во всех районах кабинеты радиотехники. Они будут оборудованы всем необходимым для конструкторской работы, оснащены измерительной аппаратурой. В них члены СВАЗАРМ из первичных организаций смогут получить консультацию, нужный совет, настроить свою станцию, приемник. Вся работа в кабинетах радиотехники должна проводиться только на общественных началах; там не будет ни одного штатного работника. Основная их задача — готовить с помощью актива общественных инструкторов для первичных организаций. Первые такие кабинеты уже начали свою деятельность в Праге, вскоре они появятся и в других городах.

СВАЗАРМ накопил некоторый опыт организации заочных курсов по радиотехнике. Такие курсы сейчас работают в Праге и Брно. Их слушатели изучают весь материал самостоятельно, им высылаются соответствующие задания, консультации они получают в радиоклубах, а для сдачи зачетов приезжают за свой счет в Прагу или Брно. Мы думаем в дальнейшем расширять заочное обучение радиолюбителей. Это поможет нам приобщить к радиотехнике тысячи юношей и девушек.

УКРЕПЛЯТЬ ПЕРВИЧНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ

Ласло Варкони,

заместитель председателя Оборонно-спортивного союза Венгерской Народной Республики

— Вся работа V съезда ДОСААФ, — говорит тов. Варкони, — наглядно показала, какую большую, я бы сказал, основную роль играют во всей деятельности оборонных обществ первичные организации. Именно они являются основой основ.

Приятно было слышать на съезде принципиальную и смелую критику недостатков и видеть, как на нее реагируют делегаты и работники ЦК ДОСААФ. И то, что о первичных организациях говорили почти все выступавшие, что первичные организации требовали больше самостоятельности, — все это означает, насколько возросли их ответственность и возможности.

Судя по всему, первичные организации ДОСААФ действительно многое могут сделать, в том числе и для развития радиолюбительского творчества и спорта.

Нужно сказать, что первичные организации нашего Оборонно-спортивного союза также проявляют много инициативы. Они, например, проводят большую работу по привлечению молодежи, особенно школьников, к занятиям техническими видами спорта, в частности радиоспортом, готовят радиоспортсменов и радиоспециалистов для промышленности. В Венгрии много радиотехнических предприятий и учебных заведений, так что условия для широкой пропаганды радиотехники имеются.

В целях дальнейшего развития радиолюбительства в стране мы направляем внимание первичных организаций на решение ряда практических задач. Прежде всего, мы хотим ликвидировать разрыв между радиолюбителями, имеющими достаточную подготовку, и теми, кто только недавно увлекся радиотехникой. Для этого в широких масштабах организуются обмен опытом, помощь начинающим радиолюбителям.

У нас были товарищи, которые занимались исключительно работой в эфире и больше ничем не интересовались. Мы потребовали от них активного участия в деятельности организаций нашего Союза, при рассмотрении вопроса о присвоении спортивных разрядов стали учитывать общественную работу радиолюбителей. Это принесло пользу. Теперь большинство коротковолнников и ультракоротковолнников является активистами оборонно-спортивной работы. Они руководят кружками, помогают растить молодых спортсменов.

Много внимания мы уделяем развитию УКВ радиоспорта, особенно широко пропагандируем такие соревнования как «Охота на лис». Венгерские «охотники на лис» не раз успешно выступали на международных соревнованиях и имеют неплохие результаты.

Хорошо работают и наши конструкторы. Силами радиолюбителей в ряде городов страны (Самбатхей, Мишколец и др.) были построены телевизионные ретрансляторы. В Дэбрэцене такой ретранслятор работал более двух лет, пока не был построен государственный телецентр.

Конструируют радиолюбители и приборы для народного хозяйства. Наши крупные радиоклубы получают тематические задания на различные разработки, которые связаны с требованиями предприятий. Опытные радиолюбители с энтузиазмом трудятся над проблемами промышленного телевидения, создают приборы для измерения потерь электроэнергии, определения влажности тех или иных материалов и т. д.

V съезд ДОСААФ, на наш взгляд, взял правильный курс на всемерное укрепление первичных организаций Общества. Мы тоже будем следовать этому курсу.

БЫТЬ ПРОПАГАНДИСТАМИ РАДИОЗНАНИЙ

— Опиравсь на общественный актив, принять деятельное участие в механизации трудовых процессов, особенно в животноводстве, электрификации основных производственных участков в колхозах и совхозах, в радиофикации села...

(Из резолюции V съезда ДОСААФ)

С каждым годом все больше и больше радиосредств и электронной аппаратуры применяется в сельском хозяйстве, и специалисты, работающие в этой области, должны хорошо знать эту аппаратуру, уметь ею пользоваться и в случае неисправности ремонтировать.

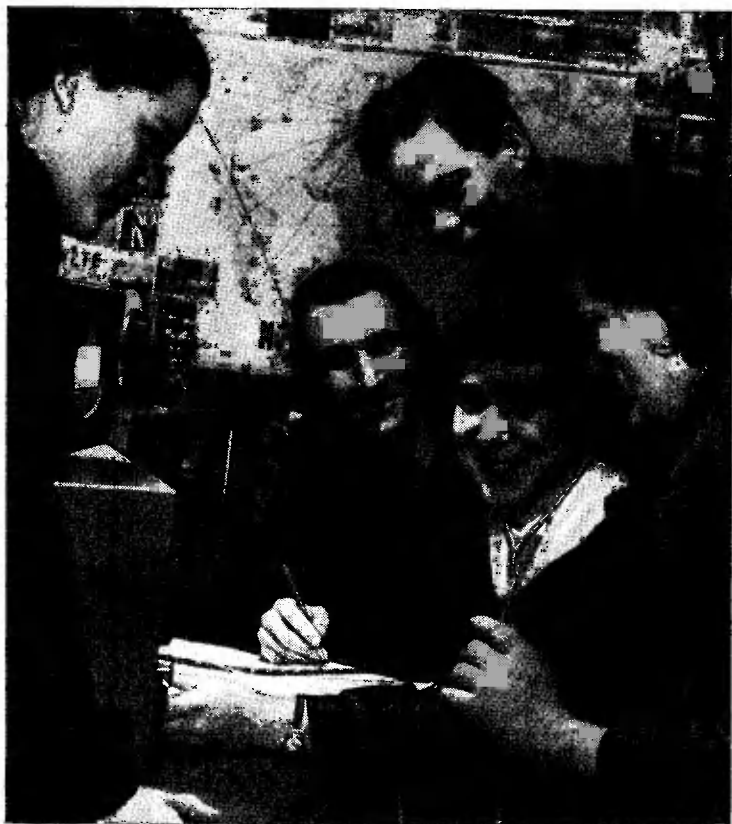
Студенты сельскохозяйственных техникумов и институтов могут такие знания приобрести в радиокружках, на курсах радиотелеграфистов, которые нужно организовать в каждом учебном заведении.

Вот о таком кружке и радиолобителях Смилтенского сельскохозяйственного техникума Латвийской ССР я хочу рассказать. Многие студенты техникума, будущие агрономы и зооветеринарные техники видят в занятиях радиоконструированием и радиоспортом большую пользу для своей дальнейшей работы в колхозах и совхозах.

В 1959 году в техникуме с помощью республиканского радиоклуба открыта коллективная радиостанция. Силами радиолобителей оборудован класс для обучения радиотелеграфистов, организован радиокружок, в котором студенты изучают телеграфную азбуку, основы радиотехники и электроники. Занятия в радиокружке проводятся после уроков три раза в неделю. Преподают здесь учащиеся, ранее его окончившие.

За время своего существования кружок подготовил 30 операторов. После техникума, приехав работать в село, они смогут руководить радиолобительской работой.

Вечерами самый оживленный уголок в техникуме — коллективная радиостанция. Здесь всегда можно



Члены ДОСААФ — учащиеся Смилтенского сельскохозяйственного техникума Латвийской ССР под руководством преподавателя Эдуарда Берзинь сконструировали любительскую радиостанцию. Они уже установили тысячи двухсторонних радиосвязей с коротковолновиками Советского Союза и многих стран мира.

На снимке: (слева направо) Гундега Бундзиня, Эдуард Берзинь, Карл Кеберис, Айна Чуслис и Майга Цельмийна на коллективной радиостанции.

Фото Е. Ясенова

встретить Байбу Силис, Вилму Вилнит, Айну Чуслис и других. Девушками проведено много связей со всеми континентами мира. Но самыми интересными из них мы считаем связи с поселком Мирный в Антарктиде и с радиолобителями стран пародной демократии.

Однако многие радиолобители по окончании техникума перестают работать в эфире. Почему? Может быть, им надоело это занятие? Совсем нет. Объясняется это тем, что построить КВ радиостанцию из-за недостатка радиодеталей и материалов трудно, особенно в сельских районах.

Примерно такое же положение в радиокружке техникума, где очень много желающих заниматься конструированием радиолобительской ап-

паратуры. Многие девушки мечтают построить индивидуальные КВ радиостанции и выйти в эфир, но негде купить детали. Мы считаем, что вопрос об организации торговли радиодетальями в районных центрах и селах давно назрел и требует разрешения.

В заключение хочется пожелать, чтобы в эфире появилось больше новых позывных, принадлежащих сельскохозяйственным техникумам и институтам, воспитанники которых повнесут радиотехническую культуру в совхозы и колхозы нашей Родины.

Э. Берзинь,
преподаватель Смилтенского
сельскохозяйственного
техникума Латвийской ССР

г. Смилтенс

ВСЕГДА НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ

Кандидат физико-математических наук. Возраст 27 лет. Число опубликованных работ 18. Я читаю анкету Юрия Ивановича Журавлева и за сочетанием сухих цифр чувствую жизнь, полную творческих исканий, неустанных поисков нового.

Юрий Иванович Журавлев пришел в науку очень рано. Еще будучи студентом второго курса механико-математического факультета Московского университета имени М. В. Ломоносова он выполнил свою первую творческую работу: «Некоторые вопросы программирования быстродействующей математической машины». Уже тогда эта работа получила отличный отзыв профессора А. А. Ляпунова, научного руководителя Юрия Журавлева. Еще до окончания университета Журавлевым вышли в свет три его самостоятельных исследования в области вычислительной техники.

В течение двух лет Юрий Иванович окончил аспирантуру и был оставлен для научной работы в Москве. Но он предпочел Новосибирск, где в то время создавался Сибирский город науки — отделение Академии наук СССР. По зову партии, по призыву ведущих ученых — академиков М. А. Лаврентьева, С. Л. Соболева, С. А. Христиановича и других в Новосибирск устремились многие молодые ученые комсомольцы из Москвы, Ленинграда, Киева и Львова. Вместе с другими приехал и Юрий Иванович в качестве младшего научного сотрудника Института математики.

Мне очень захотелось узнать, что же сейчас с Журавлевым, увидеть, поговорить с молодым ученым. Такой случай представился. Юрий Иванович приехал в Москву в качестве делегата XIV съезда комсомола.

И вот я беседую с человеком, который, по словам его старших товарищей, родился в «рубашке» математика. Юрий Иванович выглядит значительно моложе своих 27 лет. Просто открытое лицо и скромность, свойственная советским людям. О себе он говорит скупое, застенчивое. Сейчас работает в качестве заведующего отделом вычислительной техники Института математики. В последний год опубликовал 14 научных работ. Наиболее интересными из них считает исследование о при-

менении математической логики к технике, в частности к электронике.

«Функционирование сложной управляющей системы,— вкратце передает он содержание этой работы,— описывается при помощи логических формул. Чем проще формула, тем проще будет реализующая ее машина. Поэтому возникает проблема упрощения логических формул. Она состоит в том, чтобы получить самую простую формулу, которая описывала бы данную управляющую систему. При попытке решить эту задачу оказалось, что в общем виде, простыми методами решить ее нельзя. Как же можно? И вот после длительного кропотливого изучения был найден иужный метод решения. Формулы были разбиты на классы по их внутренней структуре, а уже после этого были найдены и предложены упрощения формул отдельных конкретных классов. Но процесс упрощения формул очень трудоемок. Можно построить простые методы упрощения, но они дают не самые лучшие формулы. Таким образом возникла вторая задача — задача оценки, насколько формула, полученная простым методом, отличается от самой точной». Ее успешно решил друг Юрия Ивановича — молодой сотрудник Института математики Сибирского отделения Академии наук Юрий Леонидович Васильев. Эта работа стала темой его диссертации и была посвящена XXII съезду КПСС.

Выступая на съезде комсомола, Юрий Иванович говорил о подготовке одаренных школьников для научного поприща. И сейчас, в разговоре со мной, он с удовольствием переходит к этой теме.

«Вы, наверное, знаете,— говорит он,— что люди, имеющие склонность к разным наукам, проявляют свои способности еще в очень молодом возрасте? Способный математик уже к 25 годам, как правило, имеет свой научный труд. Физики проявляют себя еще ранее. Поэтому выявлять будущих математиков, физиков, помогать им развивать свои способности нужно еще в средней школе».

Эту почетную задачу — отыскивать в школах одаренных учеников и готовить их для научной деятельности взял на себя Совет молодых ученых Сибирского отделения Академии наук. Совет был создан на общественных началах. Его возглавили академик С. Л. Соболев, А. А. Ляпунов и другие, в состав

вошли многие молодые научные сотрудники, в том числе и Юрий Иванович Журавлев. Члены Совета начали с подготовки в школах лаборантского состава. Для этой цели в Новосибирске было выделено несколько школ. Совет взял над ними шефство, разработал для них специальные программы. В этих школах, начиная с 9-го класса, учащиеся знакомятся с основами высшей математики, проходят курс программирования для математической машины. Для поступления в 9-й класс таких школ шефы проводят конкурсные испытания среди восьмиклассников Новосибирска по математике и физике и отбирают из них наиболее способных. Но это еще не все.

По инициативе академиков М. А. Лаврентьева и С. Л. Соболева была проведена среди учащихся средних школ Первая Всесибирская физико-математическая олимпиада. Первый тур этой олимпиады был заочным. Специально подобранные учебными задачи по физике и математике были разосланы по школам. Ребята прислали в адрес Академии свои решения, наиболее удачные Совет отобрал и включил их авторов во второй очный тур. Им были заданы еще более сложные задачи. Победители последнего тура по приглашению Совета провели лето в лагере, специально построенном для них Академией на берегу Обского моря.

«Но не думайте, что забота о юных, мы забываем о взрослых,— улыбаясь говорит Юрий Иванович.— На предприятиях нашего города Совет молодых ученых на общественных началах создает творческие группы, которые помогают рабочим в автоматизации и механизации производственных процессов. Одна из таких групп, в которую вошли и студенты 2-го курса университета, под руководством профессора А. А. Ляпунова занималась поисками оптимальных режимов работы конвейера на заводе «Сибсельмаш». Эти поиски принесли взаимную большую пользу и предприятию и студентам. Жизнь на практике убеждает нас, что научная работа должна идти параллельно с решением задач, возникающих в процессе общественной жизни. Сейчас нам нужны все новые и новые кадры для дальнейшего прогресса в автоматизации и механизации производства. И наша обязанность помогать стране растить эти кадры».

М. Зозуля

Ищите
интервью

КОСМИЧЕСКИЕ РЕТРАНСЛЯТОРЫ

20 марта 1962 г. Председатель Совета Министров СССР Н. С. Хрущев обратился с Посланием к президенту США Дж. Кеннеди по вопросу объединения усилий СССР и США в деле изучения и мирного использования космического пространства. В Послании называется ряд проблем, для решения которых важно было бы объединить усилия различных государств. В нем говорится, что на современном этапе космических исследований вполне реальным является использование искусственных спутников Земли для создания международных систем сверхдальней связи, что осуществление таких проектов может привести к значительному улучшению средств связи и телевидения на земном шаре и предлагается начать с выяснения конкретных возможностей сотрудничества.

Первые практические шаги в этом направлении были осуществлены на конференции четвертой исследовательской комиссии Международного Консультативного комитета радиосвязи, которая состоялась в Вашингтоне.

На эту конференцию собралось около 250 ученых, инженеров и специалистов из 27 стран. Они обсудили возможности организации радиосвязи, радиовещания и телевидения с помощью искусственных спутников Земли и наметили рекомендации по основным техническим параметрам будущих международных систем радиосвязи.

К сожалению, диверсии в космосе, предпринимаемые США, затрудняют осуществление проектов ученых. Однако эти проекты представляют значительный интерес и открывают широкие перспективы.

Каковы же основные особенности систем связи с использованием искусственных спутников Земли (ИСЗ)?

Принцип построения одной из таких систем — активной ретрансляции — показан на рис. 1. Здесь точки *A* и *B* обозначают наземные населенные пункты или корреспондентов, между которыми устанавливается связь, а *AA'* и *BB'* — касательные к поверхности Земли в точках *A* и *B*, являющиеся линиями горизонта

для наземных пунктов. ИСЗ-1, движущийся по орбите *MN*, может одновременно наблюдаться корреспондентами *A* и *B* при движении его по участку орбиты *A'B'*. Электромагнитные колебания, излучаемые антенной системой из пункта *A* в направлении ИСЗ-1, принимаются его бортовой радиоаппаратурой, а затем, после усиления, передаются в сторону Земли, где будут приняты корреспондентом *B*.

Для передачи сообщений из пункта *A* в пункт *B* может быть предложена и вторая схема радиосвязи — пассивная ретрансляция. Сигналы, посланные из пункта *A* на спутник, отражаются его поверхностью в сторону Земли (в том числе и к пункту *B*) без предварительного усиления. Достигнув пункта *B*, они будут более слабыми, чем при первом варианте системы связи. Однако при достаточном усилении антенн и чувствительных приемниках этот метод оказывается более простым, так как не требует бортовой аппаратуры и источников питания, и более надежным. Пассивная система также позволяет осуществить одновременную передачу нескольких сообщений на различных частотах, то есть позволяет работать сразу в нескольких направлениях различным линиям связи. Для решения той же задачи с активным спутником потребовалось бы иметь на его борту количество комплектов приемо-передающей аппаратуры, равное числу линий связи.

Рассмотрим теперь случай, когда ИСЗ-2 движется по орбите и не наблюдается одновременно в пунктах *A* и *B* (высота орбиты ниже точки пересечения линий горизонта *AA'* *BB'*). Следовательно сигнал, принятый на спутнике, не может быть сразу передан корреспонденту *B*. Здесь необходимо применить систему связи с задержанной ретрансляцией. Спутник-курьер, пролетая над корреспондентом *A*, принимает сообще-

ния, которые после предварительного усиления подаются на бортовую аппаратуру памяти (например, записываются на магнитофонную ленту), а над пунктом *B* включается передатчик и осуществляется передача информации, полученной от корреспондента *A*. Включение передатчика может осуществляться посредством подачи специального командного сигнала в момент появления спутника ИСЗ-2 в зоне видимости корреспондента или с помощью бортового программного устройства.

При дуплексной связи с помощью ИСЗ-1 или ИСЗ-2 у каждого корреспондента должно быть установлено приемное, передающее и антенное оборудование, а на борту спутника — комплекс оборудования, обеспечивающего одновременную передачу сообщений в двух направлениях.

Система связи с пассивной ретрансляцией сигнала позволяет осуществить лишь немедленную передачу.

Активная ретрансляция, в зависимости от высоты орбиты и расстояния между корреспондентами, допускает создание как систем с мгновенной, так и с задержанной ретрансляциями. Очевидно, что при передаче одинаковых по объему сообщений система с задержанной ретрансляцией будет иметь более сложный комплекс бортового оборудования. Однако упрощается приемо-передающее оборудование, особенно на наземных пунктах, так как при малой

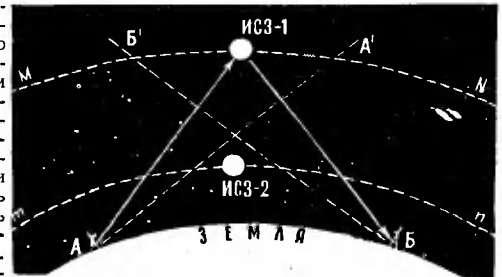


Рис. 1

высоте орбиты требуются менее чувствительные приемники и менее сложные антенны, а также уменьшается мощность бортовых передатчиков. Использование спутника-курьера окажется целесообразным для передачи сравнительно узкополосных сообщений — небольшого числа телефонных разговоров или телеграфной информации.

Весьма важным вопросом при организации связи с помощью спутников является выбор их орбит.

Из всего их многообразия особый интерес представляет экваториальная круговая орбита, удаленная от поверхности Земли на расстояние около 36 000 км. Она называется стационарной. В случае, когда направление движения спутника на стационарной орбите совпадает с направлением вращений Земли, он будет казаться неподвижным относительно наземного наблюдателя.

Это позволяет осуществить всемирную систему связи при использовании всего трех спутников, расположенных в экваториальной плоскости под углом 120° один к другому (рис. 2). При этом передающая станция, установленная в точке I, передает сообщения на ИСЗ-1 и ИСЗ-2, с которых осуществляется передача сообщений на Землю. Если установить станцию в точке II для ретрансляции программы от ИСЗ-2 к ИСЗ-3, а последний будет осуществлять передачу в сторону Земли, то сообщение, передаваемое из точки I, может быть принято в любом месте на земном шаре (кроме небольших областей в районе полюсов).

Проект со стационарной орбитой позволяет использовать как активную, так и пассивную ретрансляцию.

Важным преимуществом этой системы является то, что прием сигналов со спутников осуществляется неподвижной антенной. При всех других орбитах становятся необходимыми более сложные антенные устройства, так как для осуществления связи они должны непрерывно

следить за ИСЗ. Это может осуществляться посредством специальной аппаратуры слежения или с помощью программного устройства, управляющего движением антенны по заранее рассчитанной траектории спутника.

Использование спутников со стационарной орбитой позволяет корреспондентам, которые его одновременно наблюдают, поддерживать непрерывную связь. При других орбитах связь между корреспондентами, находящимися в A и B (рис. 1), будет происходить лишь в течение времени, пока спутник движется на участке B'A'. С увеличением высоты орбиты длительность связи возрастает, однако перерывы неизбежны, если число спутников мало.

Обеспечение длительной непрерывной связи при сравнительно невысоких орбитах возможно лишь при большом числе спутников (рис. 3). В этом случае в каждом наземном пункте устанавливается по две антенны a_1 и a_2 , которые осуществляют передачу и прием сообщений с помощью одного из спутников, например ИСЗ-3, находящегося в зоне одновременной видимости B'A'. Когда ИСЗ-3 выйдет из зоны видимости, связь будет осуществляться с помощью антенн a_2 и спутника ИСЗ-2. При выходе из зоны видимости спутника ИСЗ-2 передача и прием сообщений осуществляются посредством антенн a_1 и спутника ИСЗ-1 и т. д. Очевидно, что для получения непрерывной связи расстояние между соседними спутниками должно быть меньше зоны одновременной видимости. Это значит, что при таком методе, в зависимости от расстояния между корреспондентами, высоты, формы и наклона орбиты, необходимо запустить от 10—12 до 40—50 спутников. При этом такая система связи может быть как с активной, так и с пассивной ретрансляцией сигнала.

Исследования показывают, что для передачи широкополосных сообщений с использованием спутников целесообразно применять частоты от 1000 до 7000 Мгц. Это объясняется тем, что при более низких частотах на приемные устройства будут сильно воздействовать источники космических шумов, а колебания выше 7000 Мгц испытывают большее затухание в водяных парах и дожде.

Таким образом передача, например, московской телевизионной

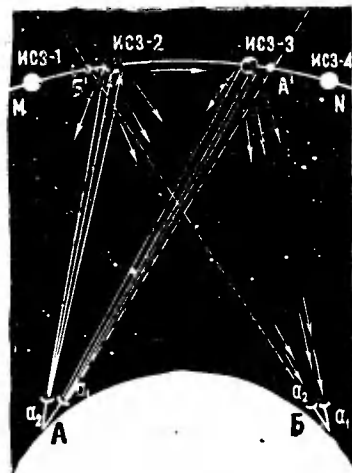


Рис. 3

программы с использованием спутников будет выглядеть следующим образом: от телевизионной студии она поступит на наземную станцию для передачи на ИСЗ. Сигналы, излучаемые спутником, будут приниматься специальными приемными пунктами, от которых они поступят на местные телевизионные передатчики для ретрансляции (см. обложку стр. 4).

Какие же преимущества имеет связь с помощью искусственных спутников Земли?

Космическая связь позволяет передавать сообщения на огромные расстояния. Ее осуществлению не могут помешать ни горы, ни моря, ни океаны. Она не требует сооружения тысячекилометровых радиорелейных и кабельных магистралей, чтобы дать возможность принимать программы телевидения в удаленных районах нашей планеты.

Наконец, связь с помощью спутников Земли позволяет использовать диапазон частот, не подверженный промышленным помехам, диапазон, в котором сравнительно просто осуществить передачу весьма широкополосных сообщений. Однако ее реализация не будет означать, что от всех других систем связи нам придется отказаться. Наоборот, непрерывно развиваясь и совершенствуясь, они будут взаимно дополнять друг друга, решая общие задачи.

Создание международных сверхдальних систем связи даст людям новое средство общения, возникнут невиданные возможности для расширения контактов между народами.

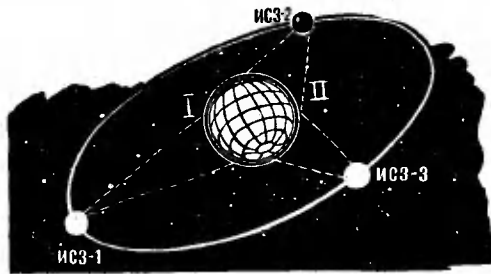


Рис. 2

Супруги Коротковы



На снимке: Зинаида и Юрий Коротковы за работой на своей радиостанции

Позывной радиостанции UD6AB хорошо знают радиолюбители многих стран мира. Он принадлежит радистке Каспийского пароходства Зинаиде Сабировне Коротковой.

Давно полюбила Зинаида радиоспорт. Еще школьницей мечтала она стать радисткой, и вот теперь ее мечта осуществилась. Она — одна из лучших радисток пароходства.

Но не только на работе, а и в часы досуга не расстается Зинаида с телеграфным ключом. Активный член Бакинского радиоклуба ДОСААФ, она уделяет много времени тренировкам, неустанно совершенствуя свое мастерство. Зинаида по праву считается сильнейшей спортсменкой.

Она — чемпионка республики по скоростному приему и передаче радиogramм, участница многих всесоюзных соревнований. Более двадцати грамот и дипломов получила талантливая бакинская радистка.

Индивидуальная радиостанция, на которой работает Зинаида Сабировна, одна из лучших в нашей республике. Ее сконструировал муж Зинаиды Сабировны — Юрий Алексеевич Коротков, электромонтер завода.

От простейшего однолампового конвертера к приемнику «СН-235» до сложного приемника с двойным преобразованием частоты, отмеченного недавно дипломом 1-й степени на Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов — таков путь этого энтузиаста радиотехники.

Но Юрий Коротков не только опытный радиоинженер. С не меньшим успехом он, как и его жена, выступает в различных радиосоревнованиях по радиоспорту. В 1960 году на соревнованиях «Полевой день» Юрий выполнил нормативы мастера радиоспорта. Его позывной — UD6ABW — постоянно звучит на любительских диапазонах.

...Когда бы Вы ни зашли в дом Коротковых, непременно застанете у радиостанции либо Зинаиду, либо Юрия. Часто они вдвоем совершают увлекательные путешествия по эфиру, отыскивая наиболее интересных корреспондентов. Вот и сегодня супругам повезло. Их поиски увенчались успехом: удалось связаться с оператором UAOKUA из Читы. Сделал это Юрий Алексеевич. Он очень обрадовался такой дальней радиосвязи. А главное — завязалось знакомство с новым корреспондентом. Скоро читинец получит карточку-квитанцию с изображением столицы солнечного Азербайджана. На ней рукой Короткова будет выведена традиционная цифра — 73! Это — привет от семьи Коротковых!

Текст и фото

Ф. Закиева

Семейная радиостанция

— Внимание! Всем на десяти метрах! Здесь Ленинград... Работают Ульяна — Анна — Единича — Анна — Анна — Ульяна и Ульяна — Анна — Единича — Анна — Центр — Иван. Вызываем всех для связи...

Этот вызов несется в эфир из дома, расположенного на набережной Мойки, из одной из той же квартиры. На установленной здесь ультракоротковолновой радиостанции работают два оператора, два мастера радиоспорта: преподаватель физики Владимир Николаевич Панкратович и его дочь Наташа — ученица 11 класса 211-й школы Куйбышевского района.

С детства пробуждаются в человеке склонности и пристрастия. Возникают они по-разному. Тут влияние и школы, и друзей, и книг. Немалую роль играет, конечно, и семья. Во всяком случае в семье Панкратовичей увлечение радиолюбительством — наследственное.

Владимир Николаевич еще в восьмилетнем возрасте с помощью отца соорудил свой первый детекторный приемник. С тех пор он по-настоящему увлекся радиотехникой. В школе и после школы, во время службы в армии Владимир Николаевич ни на один день не прекращал свою радиолюбительскую деятельность. А когда началась война — Панкратович стал связистом.

После демобилизации Владимир Николаевич работал на радиоузле, а затем по окончании физико-математического факультета Ленинградского педагогического института имени Герцена начал преподавать в 208-й средней школе. В радиокружке, который он организовал, учащиеся с интересом изучали основы радиотехники.

Владимир Николаевич обладает удивительной способностью «заражать» радиолюбительством молодежь. Немало его прежних учеников избрало своей специальностью радиотехнику. Стоит Владимиру Николаевичу включить приемник, как сразу же его «атакуют» голоса учеников.

Что касается Наташи, то она уже с шестого класса стала работать оператором. Теперь она также мастер радиоспорта.

Предметом коллективной гордости отца и дочери является собрание QSL-карточек, полученных в подтверждение проведенных связей со ста областями Советского Союза и с множеством зарубежных радиолюбителей. Есть среди них и карточки из Чехословакии, Румынии, ГДР, а также из Франции, Англии, Америки, Канады, Италии, Японии, Дании, Швейцарии...

Глаза разбегаются, когда просматриваешь дипломы и грамоты, хранящиеся в квартире Панкратовичей: они выданы и за конструирование радиостанций, и за установленные двухсторонних радиосвязей в различных соревнованиях.

И. Михайлов



На радиовыставке во Львове среди других конструкций демонстрировалась любительская УКВ радиостанция на 420 Мгц. Над ее созданием работала группа радиолюбителей — членов конструкторской секции областного радиоклуба, в том числе рабочий Львовского завода телевизионной аппаратуры Николай Гладкий.
На снимке: Николай Гладкий (слева) и радиолюбитель Вячеслав Новиковский за настройкой радиостанции.

Фото В. Силана

ский изготовили оригинальный автомат для продажи карандашей, а трускавецкий школьник Б. Билат — оригинальный трассонискатель — прибор, определяющий место нахождения газовых и водопроводных труб под землей.

Приятное впечатление оставили экспонаты Розвадовской средней школы Николаевского района. Особенно хочется отметить тщательно и с огромной любовью выполненную ультракоротковолновую любительскую радиостанцию — плод коллективного труда школьной первичной организации ДОСААФ (руководитель кружка И. Карыч).

Многих посетителей выставки заинтересовал измеритель влажности сыпучих материалов (зерна, муки, крупы, песка, цемента), который изготовил член радиоклуба Л. Юдин. Этот прибор, работающий на принципе изменения емкости колебательного контура частоты кварцевого генератора (частота генератора 7 Мгц), позволяет измерять влажность в пределах от 2 до 50 процентов.

Активисты конструкторской секции Львовского радиоклуба Ю. Черненко, И. Зуев, Н. Гладкий, В. Новиковский, В. Батрак под руководством старшего инженера С. Мещерякова сконструировали универсальный блок питания. Эта установка обеспечивает получение различных номиналов регулируемых напряжений переменного и выпрямленного постоянного тока. Она может с успехом применяться в радиоклубах и радиокружках.

Компактный регулируемый стабилизатор напряжения на полупроводниковых приборах разработали члены самодеятельного спортивного радиоклуба ДОСААФ Института машиноведения и автоматики В. Змудиков и Д. Юрковский. Прибор обеспечивает также высокий коэффициент стабилизации (более 300) при токе нагрузки 0—400 мА и выходном напряжении 0—12 и 12—24 в.

На выставке можно было увидеть различную спортивную аппаратуру,

НА СТЕНДАХ — ЛУЧШИЕ РАБОТЫ

У львовских радиолюбителей-конструкторов вошло уже в традицию ежегодно проводить смотры любительского творчества. В нынешнем году такой смотр состоялся в семнадцатый раз. На областной выставке радиолюбители продемонстрировали около 250 своих лучших работ. Среди экспонатов была представлена оригинальная спортивная аппаратура, сложные радио- и электронизмерительные приборы, наглядные учебные пособия, школьные и колхозные радиоузлы, приборы для применения в народном хозяйстве, телевизоры, радиоприемники и т. д. Характерно, что более половины экс-

понатов принадлежали членам первичных организаций ДОСААФ.

Активное участие в выставке приняли молодые энтузиасты радиотехники — пионеры и комсомольцы городских и сельских школ. Конструкции юных радиолюбителей вызвали большой интерес у зрителей. Так, например, коллектив радиотехнического кружка Дрогобычской средней школы № 1, которым руководит преподаватель физики В. Козубский, показал восемь учебных макетов и приборов для школьного физического кабинета. Учащиеся средней школы с. Улично, Дрогобычского района, Б. Бекеш и Е. Урус-



в частности, самодельные любительские станции на диапазоны 144—146 Мгц и 420—435 Мгц. При помощи этих станций львовчане установили двухсторонние радиосвязи с чехословацкими, польскими, венгерскими и румынскими спортсменами во время «полевого дня» 1961 года.

К сожалению, среди любительских конструкций мало было приборов для народного хозяйства, хотя многие радиолюбители успешно трудятся в этой области.

Записи в книге отзывов, оставленные посетителями выставки, свидетельствуют о большом ее успехе. Один из гостей — житель Багдада (Ирак), студент Львовского политехнического института Абдулла Аль-Ани, на родном арабском и русском языках написал: «Мне очень понравилась эта выставка. Это — большая победа львовских радиомастеров...

Да здравствует дружба между практическим и советским народами!.. Да здравствует мир!»

Трудно сказать, сколько человек посетило выставку. Во всяком случае — много. Ведь она была организована в лучшем павильоне самого многолюдного места во Львове — Парка культуры и отдыха им. Богдана Хмельницкого, в котором каждый вечер собираются тысячи рабочих, служащих, инженерно-технических работников, студентов вузов, учащихся школ и техникумов, колхозников из окрестных сел.

Во время работы выставки в Зеленом театре парка перед большой аудиторией выступали лучшие радиоспортсмены области: операторы, конструкторы, коротковолновники и ультракоротковолновники. Чемпион республики, мастер радиоспорта Владимир Сомов продемонстриро-

вал скоростной прием радиogramм на слух и передачу их на телеграфном ключе, коротковолновник Евгений Белецкий увлекательно рассказывал молодежи о дальних двухсторонних радиосвязях, начальник радиоклуба Д. Компанец познакомил собравшихся с работой областного радиоклуба ДОСААФ. С интересной лекцией о развитии отечественной радиоэлектроники выступил член совета радиоклуба доктор технических наук, профессор Политехнического института Ю. Величко, а член Научно-технического общества радиотехники и электросвязи им. А. С. Попова Л. Грингауз сделал доклад о советском радио.

В. Караяний,
председатель совета
областного радиоклуба ДОСААФ

РАСТЕТ МАСТЕРСТВО КОНСТРУКТОРОВ

В Брянске состоялась XV областная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Здесь демонстрировались пятьдесят две любительские конструкции, изготовленные членами радиоклуба.

Среди экспонатов коллективного творчества выделялись работы радиолюбителей-кружковцев технического училища № 4 и Бежицкого машиностроительного техникума. Они экспонировали приемную, измерительную аппаратуру и аппаратуру на полупроводниковых приборах.

Председатель совета самодеятельного радиоклуба Поченской средней школы им. В. И. Ленина Павел Моисеевич Шульга изготовил прибор для электрической анестезии при удалении зубов, студент Брянского института транспортного машиностроения Владимир Деминов представил три конструкции — ламповый вольтметр, осциллограф и звуковой генератор, необходимые в практике радиолюбителя, техник завода дорожных машин Василий Лобанов показал сделанный им мини-

атурный карманный радиоприемник на пяти триодах типа П-15.

Некоторые конструкции, выполненные радиолюбителями, успешно используются на производстве, среди них интересные работы инженера газопровода А. Макарова — приборы для определения глубины залегания трубопровода, контроля за распределением нагрузок в компрессорах и др.

Конструкции, представленные на XV областную радиовыставку, по своему техническому исполнению выгодно отличаются от экспонатов прошлых выставок. Это свидетельствует о возросшем мастерстве брянских радиолюбителей-конструкторов.

М. Крюков,
начальник Брянского
радиоклуба ДОСААФ

Новые УКВ диапазоны

Все больше советских ультракоротковолновиков ведут работу на диапазонах 144 и 420 Мгц. Так на 144 Мгц известный советский коротковолновник К. Каллемаа UR2BU провел радиосвязи с 7-ю странами и перекрыл расстояние в 885 км. Значительных успехов добились и многие спортсмены Эстонии, Литвы, Украины, Узбекистана, Ленинграда. Проведены двухсторонние радиосвязи на диапазоне 420 Мгц между

спортсменами Львова, Чехословакии и Венгрии.

В целях дальнейшего развития радиосвязей на УКВ и освоения более высоких частот советскими радиоспортсменами Министерством связи СССР выделены дополнительно новые полосы частот: 1215—1300 Мгц, 5650—5670 Мгц, 10000—10 500 Мгц, 21 000—22 000 Мгц.

Мощность передатчиков на всех этих диапазонах, независимо от категории радиостанции,

не должна превышать 5 вт. Все выделенные диапазоны являются международными и довольно широко используются в ряде стран.

Международный Союз радиолюбителей регистрирует по всем этим диапазонам мировые рекорды по дальности связи. Так высшее мировое достижение на диапазоне 1215—1300 Мгц, равное 640 км, было установлено американскими коротковолновниками W6DQJ и K6AXN 14 июня 1959 г.

Рекорд в связи на диапазоне 5650—5670 Мгц, равный 54,4 км, был установлен W6VIX и K6MBL 12 октября 1957 г. Рекорд по связи на таком высокочастотном диапазоне как 10 000 Мгц, установленный 25 июля 1959 г. W7IIP и W7LHL, равен 199,2 км, а на диапазоне 21 000 Мгц, установленный W2UJL и W2RDL 18 октября 1958 г. — 22,4 км.

КОРОТКИЕ И УЛЬТРАКОРОТКИЕ ВОЛНЫ

DX ВЕСТИ

● Аргентинские радиостанции, в позывных которых после цифры следует буква Z (LU2ZM, LU3ZO и др.), расположены в Антарктиде и на прибрежных островах. Позывные ZA, ZG, ZM принадлежат станциям, расположенным на Южно-Оркнейских островах. ZC, ZI, ZO — Южно-Шетландские острова. ZB, ZD, ZE, ZF, ZH, ZJ, ZK, ZL, ZP, ZU, ZQ, ZR, ZV, ZW — Антарктида.

ZY — Южно-Саидвичевы острова.

● Подведены итоги соревнования WAE за 1961 год. По континентам лучших результатов достигли: UA9DN, FA9UO, DJ3KR, VK2DGT, PY1ADA и ZL1APM. Результаты первых пяти мест:

АЗИЯ	СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА
UA9DN — 77272	K2DGT — 68255
HZ1HZ — 56940	W2WZ — 29087
4X4FN — 23375	KL7KG — 22542
ZC4CT — 21892	W3OCU — 22200
UA9BZ — 15900	W4KXV — 17702
АФРИКА	ЮЖНАЯ АМЕРИКА
FA9UO — 19910	PY1ADA — 7245
ZS61W — 14469	LU5AQ — 5460
FA3DU — 1140	PY7AN — 5338
5N2GUP — 804	PY4GA — 2860
FA3AQ — 310	PY2BNX — 1140
ЕВРОПА	ОКЕАНИЯ
DJ3KR — 91850	ZL1APM — 9928
DL1JW — 67144	ZL2GS — 5945
DL7AA — 60515	VK6RU — 3978
OE1RZ — 45305	KW6DG — 1152
DL7DF — 42389	KN6IJ — 975

● Коротковолновники Сибири и Дальнего Востока СССР легко устанавливают связи с Японией. Они могут получить диплом «WAJL», имея QSL от 46 префектур Японии.

Чтобы облегчить эту работу, привожу список японских префектур с разделением по KB районам: JA1 (Гумма, Канагава, Сайтама, Чи-

ба, Токио, Тоттиги, Ибарака и Яманаси); JA2 (Мие, Айчи, Гифу и Шибуока); JA3 (Осака, Сига, Хиого, Нара, Киото и Вакаяма); JA4 (Ямагучи, Окаяма, Хирогучи, Тоттори и Симане); JA5 (Эхиме, Токусима, Кагава и Кочи); JA6 (Кумамото, Кагосима, Фукуока, Нагасаки, Сага, Ойта и Миядзакки); JA7 (Яма-

гата, Фукусима, Акигата, Домори, Мияги и Ивате); все JA8 (Хоккайдо); JA9 (Тояма, Фукуи и Исикава); JA0 (Нингата и Нагано) и на острове Окинава одна префектура — НАХА KR 8.

*С. Платонов (UA0EN)
Северо-Енисейский район
Красноярского края*



«Тренировка — залог успеха». Такой лозунг вывешен при входе в помещенные радиостанции Херсонского радиоклуба. Радиоспортсмены строго придерживаются этого правила: ежедневно в радиоклассе тренируются скоростники, а рядом — в лаборатории — совершенствуют свою аппаратуру «охотники на лис».

На радиостанции тоже всегда людно. Право самостоятельно работать в эфире предоставляется только лучшим операторам, причем обязательно передовикам учебы и производства.

На снимке: Вера Сагайдак, имеющая третий спортивный разряд (слева), передает свой опыт членам женской команды коротковолнников работниц фабрики «Большевичка».

Текст и фото Н. Емианова



По существующим правилам Единой Всесоюзной спортивной классификации радиоспортсмену может быть присвоен разряд за выполнение разрядных норм и требований в соревнованиях определенного масштаба (всесоюзного, республиканского, областного, городского). Какого же масштаба считаются зональные соревнования? — спрашивает И. Дорфман (UW3MN) из Ярославля.

Зональные соревнования приравнены к соревнованиям республиканского масштаба. Следовательно, уча-

стие в них и выполнение норм и требований дает право на получение соответствующего спортивного разряда.

▲ Министерство связи СССР своим приказом от 15 марта 1962 года отменило с 1 июля 1962 года взимание эксплуатационного сбора за любительские коротковолновые и ультракоротковолновые радиостанции индивидуального и коллективного пользования.

УСПЕХ РЕШАЮТ МИНУТЫ

А. Акимов,

член ЦК ДОСААФ, чемпион Европы по «Охоте на лис»
1961 года

В 1958 году под Москвой состоялись первые Всесоюзные соревнования «Охота на лис». В них приняли участие спортсмены союзных республик, а также Москвы и Ленинграда. Уже тогда эти интересные состязания, в которых отличное знание радиотехники сочетается с физической закалкой спортсменов, знанием топографии и умением пользоваться компасом, вызвали большой интерес у радиолюбителей.

С тех пор соревнования «Охота на лис» превратились в один из популярнейших видов радиоспорта в нашей стране. Команды «охотников» появились не только в радиоклубах крупных городов, но и в ряде районных центров. Районные, областные, республиканские и всесоюзные соревнования стали проводиться регулярно, привлекая все больше и больше участников.

Непрерывно растущее мастерство



Студент IV курса Вакинского педагогического института имени В. И. Ленина перпоразрядник А. Гусейнов готовится к соревнованиям «Охота на лис».

Фото Ф. Закиева

советских радиоспортсменов, совершенствование радиоаппаратуры «охотников» позволило Федерации радиоспорта СССР создать сборную команду Советского Союза по «Охоте на лис», которая, как известно, успешно выступала на международных соревнованиях в Лейпциге в 1960 году и Стокгольме в 1961 году.

Однако у нас, советских «охотников на лис», нет никаких оснований успокаиваться на достигнутом. Нам еще нужно много и упорно работать и над улучшением радиоаппаратуры, и, что не менее важно, над совершенствованием своего спортивного мастерства, повышением физической закалки, над тем, чтобы сделать соревнования «Охота на лис» подлинно массовыми.

Мне хотелось бы в этой статье дать ряд практических советов тем, кто увлекается «Охотой на лис», поделиться своим опытом с начинающими «охотниками».

Прежде всего о технической подготовке и тренировках. В командах «охотников», которые должны быть созданы при каждом радиоклубе, необходимо организовать планомерные занятия. Особое внимание при этом следует обратить на подготовку аппаратуры. Здесь — неограниченный простор для проявления творческой инициативы и изобретательности спортсменов. Под руководством лучших радиолюбителей-конструкторов молодые «охотники» могут внести свою лепту в создание новых приемников и антенн, используя опыт многочисленных соревнований.

При конструировании аппаратуры, как известно, следует стремиться к тому, чтобы приемные устройства имели возможно меньший вес и отличались экономичностью питания. Важно также, чтобы приемник был удобен при переноске и прост в эксплуатации. Эти, казалось бы, прописные истины наши конструкторы иногда забывают.

Приемник «охотника» должен быть хорошо экранирован, в противном случае все его положительные качества будут сведены к нулю в ре-

зультате искаженной диаграммы направленности антенны. Это приобретает особое значение при ближайшем поиске «лисы», когда при сильном сигнале находящегося поблизости передатчика на входные цепи приемника, помимо антенны направленного действия, будет поступать дополнительный сигнал, сбивающий «охотника» с правильного пути. А ведь при поиске успех решает минуты, а иногда и секунды.

Какие именно антенны можно рекомендовать молодым «охотникам»? Категорический ответ на этот вопрос дать трудно. Все зависит от подготовленности спортсмена, а зачастую и от возможностей. Члены сборной команды СССР, например, на проводимых ранее соревнованиях «Охота на лис» успешно использовали на двухметровом диапазоне четырехэлементные антенны, а на диапазоне 80 м — магнитные антенны с ферритовым стержнем М-600.

На двухметровом диапазоне, в частности при ближайшем поиске «лисы», целесообразно применять индикатор напряженности поля. Правда, более узкую диаграмму направленности антенны можно получить путем увеличения количества ее пассивных элементов, но это неизбежно увеличит размеры антенны, и естественно, затруднит бег на дистанции, особенно в лесу. Использование же индикатора в диапазоне 3,5 МГц вообще не имеет смысла, так как магнитная антенна обладает вполне достаточной направленностью диаграммы не только в дальнем, но и в ближнем поиске.

Выше уже говорилось, что успех в соревнованиях часто решает минуты. Вот почему на тренировочных занятиях с начинающими «охотниками» нужно обращать их внимание на самую тщательную подготовку аппаратуры перед состязаниями. Незначительные на первый взгляд мелочи — плохое соединение приемника с источниками питания, нарушенные контакты в шнуре телефонов и т. п. — вынуждают спортсмена уже на трассе устранять неисправности, затрачивая на это драгоценное время.

Несколько слов о тактике спортсмена во время соревнований. Она, как правило, вырабатывается в процессе тренировок с аппаратурой в полевых условиях, и дать какой-либо готовый рецепт, пригодный на все случаи, трудно. Укажу лишь на некоторые особенности тактики «охотника», которой придерживаются я.

По условиям соревнований, принятым сейчас в СССР, «лисы» подают свои позывные в следующем порядке: «лиса 1» работает, например, с 00 до 0,1 мин; затем минутная пауза — и с 02 до 03 мин. подает сиг-

налы «лиса 2»; снова пауза — с 04 до 05 мин. слышна «лиса 3». После «лисы 3» без перерыва работает «лиса 1» и т. д. На старте, в самом начале работы «лисы 1», я стараюсь быстро взять правильный пеленг, на что у меня уходит не более 15—20 сек., и сразу же бегу в направлении «лисы 1». Спустя полторы минуты останавливаюсь, беру пеленг на «лису 2» и наношу направление на карту. Затем, бегу до момента, когда начинает работать «лиса 3» и фиксирую новое направление. Продолжая бег, я прослушиваю работу всех «лис» и проверяю правильность взятых пеленгов.

Находясь на трассе, я все время слежу за секундной стрелкой своих часов, точно сверенных с часами судьи на старте. Зная примерное расстояние между стартом и «лисой 1» и учитывая скорость своего бега, я почти безошибочно определяю, что к началу третьего цикла работы «лисы 1» нахожусь в зоне ближнего поиска. Замедлив бег, жду сигнала. Как только появляется «лиса 1»,

беру пеленг, а затем делаю рывок в сторону «лисы», стараясь закончить поиск в период ее работы.

Сделав отметку на «лисе 1», в быстром темпе направляюсь по ранее взятому пеленгу на «лису 2», на ходу проверяя направление на «лису 3». Здесь, конечно, на помощь приходят знания топографии и умение пользоваться компасом.

Еще один совет: в непосредственной близости от «лисы» поиск следует проводить только по показанным аппаратуре, а не полагаться на свои догадки. Если «охотник» внимателен при поиске и если точно взят пеленг, он обязательно выйдет на «лису».

До сих пор речь шла, в основном, о технической стороне дела. Однако, следует иметь в виду, что если на подготовку аппаратуры бывает достаточно затратить два-три месяца, а на приобретение операторских навыков и того меньше, то физическая закалка, выносливость «охотника» вырабатываются систематическими круглогодичными тренировками.

На личном опыте я убедился, что тренировки нужно начинать с небольших нагрузок на организм, постепенно увеличивая их. Большую пользу приносят такие упражнения, как ходьба, бег, лыжные прогулки, плавание. Я, например, усилительно занимаюсь ходьбой и бегом. Первое время ежедневно ходил по шесть километров, затем стал совершать прогулки ускоренным шагом, преодолевая по 12—14 километров. Весной и летом тренировки были более интенсивными: 7 километров бега и столько же — ускоренной ходьбы. Это, конечно, не исключало ежедневной утренней зарядки и других физических упражнений.

В заключение хочется сказать, что каждый «охотник», наряду с технической и физической подготовкой, должен постоянно воспитывать в себе силу воли, дисциплинированность и чувство ответственности перед своей командой, перед своим клубом. Без этих качеств, присущих советским спортсменам, нельзя добиться высоких спортивных достижений.

ПРАВИЛА СОРЕВНОВАНИЙ ДЛЯ „ОХОТНИКОВ“

Федерацией радиоспорта СССР введены в действие новые правила соревнований по «Охоте на лис». Они четко устанавливают порядок поиска «лисы» и определения его результатов, а также предусматривают возможность ведения поиска лис в любой последовательности.

Соревнования проводятся как в дневное, так и в ночное время на одном, двух или трех диапазонах, с зачетом по одному или нескольким диапазонам. Трассы поиска могут быть открытыми, когда они объявляются участникам не позднее чем за 24 часа до соревнований, и закрытыми, если они объявляются не более чем за 30 минут до начала стартов.

Новые правила предусматривают проведение показательных поисков, когда количество «лис» и длина дистанций могут быть любыми. На показательных поисках выполнение нормативов Единой Всесоюзной спортивной классификации не засчитывается.

По новым правилам спортивные результаты участника засчитываются только в том случае, если им найдены все «лисы». Контрольное время для обнаружения их определяется судейской коллегией, по оно обязательно должно быть в пределах разрядных норм, в зависимости от состава участников. Так, например,

если на республиканских соревнованиях большинство участников имеют первый разряд, то контрольное время устанавливается в пределах времени второго разряда.

При поиске «лисы» в последовательном порядке отметка времени производится только на двух последних «лисах» с точностью до 30 секунд. Отметка делается номерным штампом. В случае одновременного обнаружения «лисы» несколькими участниками всем им дается одно время. При потере билета участник соревнований дисквалифицируется.

Определен также порядок прослушивания сигналов «лис». Так, работа передатчика первой «лисы» обязательно должна быть слышна на старте, второй «лисы» на месте расположения первой, а третьей — на месте расположения второй. Это может иметь место при использовании узконаправленных антенн, что чаще всего возможно в диапазоне 144 Мгц.

Передатчики «лис» должны использовать только амплитудную модуляцию с глубиной не менее 70 процентов, какие-либо другие виды модуляции не разрешаются. Участникам соревновавшихся разрешено применять любую аппаратуру, как фабричную, так и самодельную, но при условии, что излучение приемников не должно прослушиваться на расстоянии 20 метров (при чувст-

вительности контрольного приемника порядка 5 мкв).

Новые правила не регламентируют порядок работы передатчиков «лисы», который определяется соответствующей судейской коллегией в зависимости от числа «лис» и задач соревнований. Порядок работы может быть любой. Например, при использовании трех «лис» в соревновании на первенство области, где должно засчитываться выполнение нормативов, можно применить два вида работы: минута работы — четыре минуты молчания (1-я минута — работает первая «лиса»; 2-я минута — молчание, затем минуту работает вторая «лиса», опять минута молчания и снова одну минуту работает третья «лиса» и т. д.) или по одной минуте друг за другом работают все «лисы», а потом следуют четыре минуты молчания и т. д.

В связи с введением зачета только по обнаружению всех «лис» значительно сократилась шкала штрафов. Теперь штрафное время участник может получить только в двух случаях — при попытке вести поиск вслед за другим спортсменом (виновному добавляется 30 минут) и при включении приемника до разрешения судьи-стартера (за что участнику добавляется 10 минут). При превышении контрольного времени результат участника в зачет не принимается.

Н. Казанский,
председатель спортивной комиссии
Федерации радиоспорта СССР

ХОРОШАЯ ИНИЦИАТИВА

В течение 8 лет при Павлодарском зооветеринарном техникуме ежегодно функционируют четырехмесячные курсы по подготовке сельских радистов для Павлодарской, Семипалатинской и Восточно-Казахстанской областей. Созданы они по инициативе областных комитетов ДОСААФ, управлений связи и совхозов.

Принем на курсы осуществляется по путевкам управлений связи и совхозов. В основном путевки получают сельские радиолюбители, связисты, демобилизованные из Советской Армии, а также активисты комсомольцы, имеющие подготовку в объеме 8—10 классов.

ХОЖДЕНИЕ ПО МУКАМ

Идея создания радиоклуба возникла у нас, радиолюбителей станции Сергач, года четыре назад. Вернувшись из армии, я решил построить радиостанцию и заняться радиоспортом. Однако недостаток радиодеталей, а главное, знаний в этой области, заставили меня на некоторое время отказать от этой затеи. В ту пору к нам в Сергач приехал инструктор Горьковского обкома ДОСААФ т. Буянов. Разговорившись со мной, он предложил организовать самостоятельный радиоклуб и натолкнул меня на мысль розыскать у нас в Сергаче радиолюбителей и объединить их. Вместе, думал я, мы сможем сделать все. Будет у нас и клубная радиостанция и индивидуальные станции. Поиски радиолюбителей увенчались успехом. В Сергаче их оказалось очень много — и рабочие, и школьники, и пенсионеры. Собрались мы все вместе, поговорили, иаметили первые свои шаги по организации радиоклуба.

С этого дня и начались наши «хождения по мукам». Первое, что нам было необходимо, — это помещение; наконец эту проблему решили — нашли небольшое помещение.

Председатель райкома ДОСААФ тов. Карычев похвалил нас за активность, пообещал помогать, дал «Справочник активиста ДОСААФ» и ... надолго исчез. Мы не могли помять его в течение двух месяцев. Он даже не побывал у нас ни разу. Однако мы не теряли времени.

Своими силами сделали ремонт, соорудили монтажные столы, раздобыли мебель, собрали зуммер. Большую помощь оказали нам руко-

водители сергачских предприятий, которые помогли нам материально. Когда все необходимое было сделано, мы решили оформить свой клуб. Провели собрание, выборы. «Поймали» Карычева, сообщили ему об этом и попросили написать ходатайство райкома ДОСААФ в областной комитет об утверждении радиоклуба. Снова он пообещал и снова ничего не сделал. Не дождавись нужной бумажки, мы, — несколько ребят, решили в свой отпуск сами съездить в Горький в обком ДОСААФ. Из обкома нас направили в областной радиоклуб к начальнику т. Лаженцеву. Внимательно выслушав, т. Лаженцев также похвалил нас за активность, настойчивость, но сказал, что помочь пока не может, так как клуб наш официально еще не существует. Так и вернулись мы домой «не солоно хлебавши».

Снова общими силами стали лопить Карычева, задним числом оформлять документы и опять поехали в Горький. На этот раз т. Лаженцев принял наши бумаги и заявил, что наш клуб будет утвержден. Мы просили его помочь нам хотя бы немного радиодеталями, поделиться опытом какого-нибудь хорошо работающего радиоклуба подобного нашему, но снова уехали с пустыми руками. Энтузиазм начал пропадать.

Время шло. Тов. Карычева сменил т. Кудрявцев, однако положение от этого не изменилось. По-прежнему никто нам не интересуется. Постепенно члены радиоклуба разочаровываются в своей затее, и удерживать их нечем.

по поручению радиолюбителей
Н. Храмов

ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

НЕ ЗАБЫВАЙТЕ НАС

Я работаю трактористом в совхозе «Донецкий». В свободное время люблю заниматься радиоконструированием. Мне очень нравится строить различные радиоприборы, аппаратуру.

К сожалению недостатков в радиодеталях и отсутствие консультации очень мешают моей работе. Часто стараешься, бьешься над какой-нибудь конструкцией, что-то не получается, а подсказать, посоветовать некому, и становится обидно за сельских радиолюбителей. Почему о нас забывают районные и областные комитеты ДОСААФ, радиоклубы? Разве нельзя объединить сельских радиолюбителей, помочь им организовать свой радиоклуб, наладить работу секций?

Много пользы мы могли бы дать сельскому хозяйству, если бы нам немножко подучиться и получить возможность конструировать не в одиночку, а в коллективе, под руководством более опытных, знающих товарищей. И с деталями нам было бы много легче. Через радиоклуб скорее можно приобрести необходимые радиодетали.

Вот и обращаемся мы с просьбой к районным и областным комитетам ДОСААФ — не забывайте нас, сельских радиолюбителей.

В. Радищевский

От редакции: Письмо т. Радищевского заслуживает большого внимания районных, областных комитетов и радиоклубов ДОСААФ.

С каждым годом число радиолюбителей в сельской местности увеличивается. Новая сельскохозяйственная техника требует от работников совхозов и колхозов знания радио и электроники.

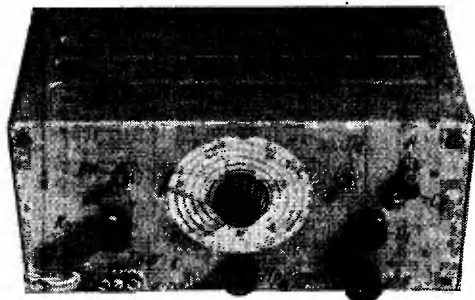
Эти знания можно получить в сельских радиокружках и радиоклубах. В организации их могут оказать большую помощь комитеты ДОСААФ.

Редакция просит работников комитетов ДОСААФ, а также радиолюбителей присылать нам материалы об опыте лучших коллективов, работающих в сельской местности, а также свои предложения, планы, как добиться нового подъема радиолюбительства на селе.

КОРОТКОВОЛНОВЫЙ ПРИЕМНИК

(РАЗРАБОТКА ЦЕНТРАЛЬНОГО РАДИОКЛУБА)

А. Фонарев



Быстрый рост числа любительских КВ радиостанций, «уплотнение» коротковолновых диапазонов, и в связи с этим — повышенные требования к радиоприемному устройству, заставляют начинающего коротковолновика-наблюдателя искать схему приемника, несложного в изготовлении и налаживании, и вместе с тем, дающего хорошие результаты при приеме радиостанций, работающих телефоном и телеграфом.

Начинающему радиолюбителю для приема любительских КВ радиостанций необходим простейший приемник супергетеродинного типа, который бы не требовал каких-либо дефицитных деталей, был сравнительно прост по схеме, имел удовлетворительную чувствительность и избирательность, не вызывал затруднений при его постройке и налаживании, и одновременно являлся бы начальным этапом к освоению более сложных современных супергетеродинных приемников.

В этой статье описывается один из возможных вариантов простейшего супергетеродинного приемника, обладающего достаточно высокими электрическими параметрами.

Общий вид приемника дан в заголовке статьи, а вид на монтаж показан на 1-й странице вкладки.

Приемник перекрывает все любительские КВ диапазоны и предназначен для приема телефонно-телеграфных станций.

Чувствительность приемника (на краях диапазонов) при приеме радиостанций, работающих телефоном (напряжением в телефонах приемника 1,2 в) в диапазоне 3,5—3,65 Мгц—5—4 мкв; 7—7,1 Мгц—4—10 мкв; 14—14,35 Мгц—10—6 мкв; 21—21,45 Мгц—3—4 мкв; и 28—29,1 Мгц—4—4 мкв. В телеграфном режиме чувствительность приемника на всех диапазонах менее 1,5 мкв.

В схеме приемника сделан целый ряд упрощений: прием радиостанций ведется на обычные высокоомные телефоны, что позволило упростить низкочастотные каскады приемника. Учитывая, что в ряде случаев трудно приобрести КВ блок конденсаторов переменной емкости, вместо него применен простейший самодельный ферровариометр, который является единственным органом настройки приемника на принимаемую радиостанцию.

Для облегчения настройки преобразователя и усилителя ПЧ в приемнике применены одиночные контуры ПЧ. Для увеличения чувствительности приемника и возможности приема радиостанций, работающих телеграфом, в детекторном каскаде применена регулируемая положительная обратная связь.

Упрощение входной части приемника вызвало необходимость применить высокую ПЧ, так как только в этом случае можно было получить требуемую избирательность по зеркальному каналу.

Приемник питается от сети переменного тока напряжением 127 или 220 в.

Схема приемника приведена на рис. 1. Он собран на трех лампах металлической серин, и содержит преобразователь частоты L_1 (6A7), усилитель промежуточной частоты L_2 (6K4), сеточный детектор ($L_3^{-1/2}$ 6Н8С) с регулируемой положительной обратной связью и усилитель НЧ, собранный на лампе L_4 .

Входные цепи приемника собраны по схеме с емкостной связью.

Входные контуры в зависимости от нужного поддиапазона включаются переключателем P_{1a} . Каждый из контуров настраивается на среднюю частоту соответствующего участка диапазона, что осуществляется конденсаторами C_5 — C_7 . Конденсатор C_8 — разделительный,

сопротивление R_{1b} является утечкой сетки.

Преобразователь частоты собран по схеме с совмещенным гетеродином. Его задача — преобразовать частоту сигнала принятой радиостанции в колебания промежуточной частоты, которая для данного приемника выбрана равной 1600 кгц. Гетеродин собран по схеме с автотрансформаторной обратной связью и заземленным анодом, функции которого выполняет экранирующая сетка и основной анод лампы L_1 . Колебательный контур образован постоянными индуктивностями катушки L_7 , феррондуктора L_7' и емкостями конденсаторов C_{14} , C_{15} , C_{16} , C_{17} , C_{18} , C_{19} , C_{20} , C_{21} или C_{22} , C_{23} . Включение той или иной группы конденсаторов осуществляется переключателем диапазонов P_{1b} . В результате работы преобразователя в его анодной цепи на контуре L_6C_{10} выделяется сигнал промежуточной частоты.

Включение последовательно с феррондуктором L_7' катушки L_7 уменьшает коэффициент перекрытия частоты контура гетеродина до требуемой величины. Напряжение на экранирующую сетку подается через сопротивление R_2 , конденсатор C_{11} — блокировочный.

Контур ПЧ L_6C_{10} имеет высокую добротность и включен в анодную цепь лампы по автотрансформаторной схеме. Такая схема включения позволяет подобрать наилучшую связь между контуром и лампой, при которой обеспечиваются наиболее качественные показатели преобразовательного каскада.

Следующий каскад — усилитель ПЧ собран на пентоде L_4 . Напряжение на управляющую сетку этой лампы снимается с анода лампы L_1 через конденсатор C_{13} . Усиленное напряжение ПЧ выделяется на контуре L_8 , C_{23} , который также наст-

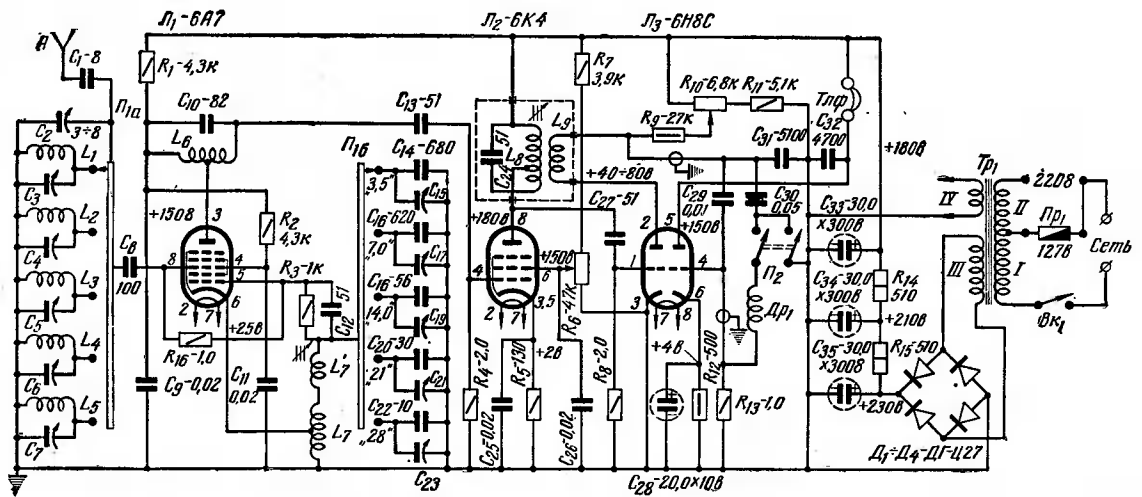


Рис. 1

роен на промежуточную частоту 1600 кГц. Необходимое смещение на управляющей сетке лампы L_2 обеспечивается сопротивлением R_4 .

Регулировка усиления приемника осуществляется путем изменения напряжения на экранирующей сетке лампы L_2 с помощью потенциометра R_6 . Конденсаторы C_{25} и C_{26} — блокировочные.

С анода лампы L_2 через конденсатор C_{27} напряжение подается на управляющую сетку левого (по схеме) триода лампы L_3 (6H8C), который работает в режиме сеточного детектора. В этом каскаде применена положительная обратная связь по ПЧ.

Регулировка величины обратной связи осуществляется изменением величины напряжения на аноде триода потенциометром R_{10} . Сопротивление R_{11} , включенное последовательно с потенциометром R_{10} , служит для более плавного подхода к порогу генерации.

В результате работы детектора в анодной цепи левого (по схеме) триода на сопротивлении R_9 создается падение напряжения звуковой частоты, которое через конденсатор C_{20} подается на управляющую сетку правого (по схеме) триода лампы L_3 , работающего в оконечном каскаде усиления НЧ. В анодную цепь лампы включены высокоомные телефоны. Конденсаторы C_{31} и C_{32} блокировочные. Необходимое смещение на управляющую сетку лампы L_3 (правого триода) получается на сопротивлении R_{12} . По переменной составляющей напряжения НЧ сопротивление R_{13} шунтируется конденсатором C_{28} .

При приеме станций, работающих телеграфом, величина обратной связи устанавливается выше критической. Для ослабления различных интерференционных свистов и помех от близко расположенных по частоте станций, мешающих приему телеграфных сигналов, в цепь управляющей сетки выходного каскада переключателем Π_2 включается низкочастотный фильтр, состоящий из дросселя Dp_1 и конденсаторов C_{20} , C_{30} и C_{31} .

Собственная частота этого фильтра —

1200 гц при ширине полосы пропускания около 150 гц. Под действием этого фильтра на управляющей сетке лампы выходного каскада выделяются напряжения только тех телеграфных сигналов, которые имеют частоту бинья порядка 1200 гц. Все остальные сигналы резко ослабляются и на выходе приемника почти не прослушиваются.

Выпрямитель собран по двухполупериодной мостовой схеме на четырех германиевых диодах ДГ-Ц27. Трехзвенный фильтр образован сопротивлениями R_{11} , R_{15} и конденсаторами C_{30} , C_{31} и C_{32} .

(Окончание в следующем номере)

ПОПРАВКИ И ДОПОЛНЕНИЯ

1. По статье канд. техн. наук А. ЮРЬЕВА и инж. В. МИРОНОВА «Усилитель ПЧ на транзисторах» («Радио» № 3, 1962):

— На стр. 44 в формуле для коэффициента передачи усилителя K следует брать отношение

$$\frac{U_2}{U_1}, \text{ а не } \frac{U_2}{U_1}$$

— на стр. 44, 3-я колонка, 10 строка снизу, следует читать: «... катушка L_2 68+9 витков того же провода».

2. По статье И. ХЛОПОВА «Громкоговорящая установка» («Радио» № 11, 1961):

— В схеме установки транзисторы T_1 и T_2 должны быть типа П13Б, а не П18Д;

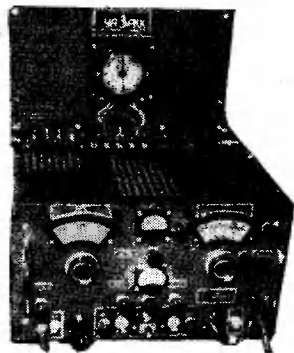
— вторичная обмотка выходного трансформатора Tr_2 рассчитана на сопротивление нагрузки порядка 1,5—1,8 ом и содержит 60 витков провода ПЭВ-1,4, с отводом от 50-го витка, служащего для окончательного согласования с нагрузкой.

3. По статье Г. ДОБЫЦА «Осциллограф для лекционных демонстраций» («Радио» № 3, 1962):

В схеме осциллографа лампа L_{26} должна быть типа 6H2П, а лампа L_6 — типа 6H1П.

РАДИОСТАНЦИЯ НА 28 И 144 МГц

В. Соколов (UA3AKK)



Автоматический электронный ключ (рис. 4) собран на лампах Λ_1 (6Н8С) и Λ_2 (6С2П) по схеме простейшего электронного манипулятора. Лампа Λ_1 выполняет функции звукового генератора для контроля за манипуляцией. Ключ собран на двух триодах лампы Λ_1 . Схема никаких особенностей не имеет. В качестве манипуляционного реле (P_1) использовано малогабаритное реле РСМ-1.

С помощью потенциометров R_1 , R_2 и R_3 производится установка скорости телеграфной работы и размерность сигналов манипуляции.

Контактный ключ для управления автоматической телеграфной манипуляцией (рис. 5) имеет небольшие размеры. Головка и основание ключа изготавливаются из 10 мм эбонита. Коромысло и демпферные пружины изготавливаются из стальных пружин. Для основного коромысла (ножа) применена стальная каленая полоска толщиной 0,8 мм и шириной 6 мм.

Конструкция и детали. Радиостанция помещена в футляр размерами 350×200×410 мм. Конструктивно она выполнена в шести блоках, размещенных в общем корпусе. Корпус радиостанции разделен на две части перегородкой — экраном. В передней части корпуса размещается собственно радиостанция, состоящая из трех съемных блоков, расположенных на общем шасси. Размеры шасси 330×200×80 мм. К шасси крепится передняя панель радиостанции размерами 350×200 мм (см. вкладку „Радио“ № 7). В заднем отсеке общего корпуса размещены — блок выпрямителей, блок автоматики и модулятора и блок автоматического ключа. За хромированные скобы на передней панели радиостанция легко вынимается из общего корпуса по угловым направляющим полозьям, установленным на днище. С помощью 20-контактного штепсельного разъема радиостанция включается в схему питания и автоматики. Передняя панель крепится к общему корпусу 4-мя винтами с пластмассовыми головками. На панели расположены все основные органы настройки, управления и контроля за работой радиостанции. Справа внизу, на панели смонтирован ключ K_1 для управле-

ния манипуляцией автоматическим электронным ключом.

Задний отсек корпуса также делится экраном, отделяющим блок выпрямителей от остальных агрегатов. Управление и контроль за работой агрегатов, расположенных в задней части корпуса, выведено на горизонтальную панель управления радиостанцией. Горизонтальная панель закрывается верхней откидной крышкой. Рабочее положение радиостанции — задняя верхняя крышка корпуса поднята вертикально, в котором она фиксируется с помощью траверс, изготовленных из нержавеющей стали. Этим открывается доступ к горизонтальной панели радиостанции. В середине горизонтальной панели сделаны вырезы, заклеенные

снизу декоративным материалом. Под вырезами на панели закреплен громкоговоритель. На вертикально открытой задней крышке размещен прибор — указатель угла поворота антенны. На правой боковой стенке корпуса сделаны вырезы для подключения антенны радиостанции, вилки контактного телеграфного ключа и

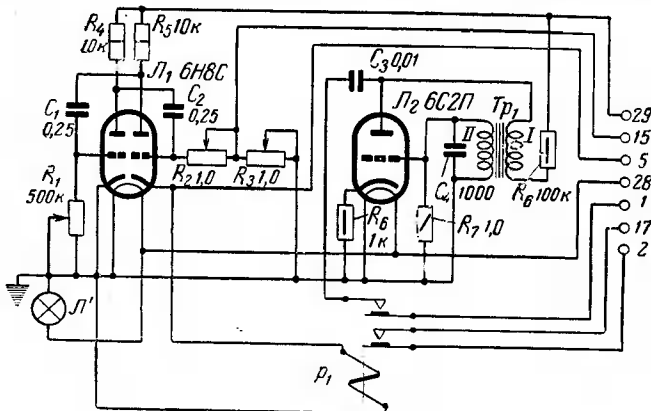


Рис. 4

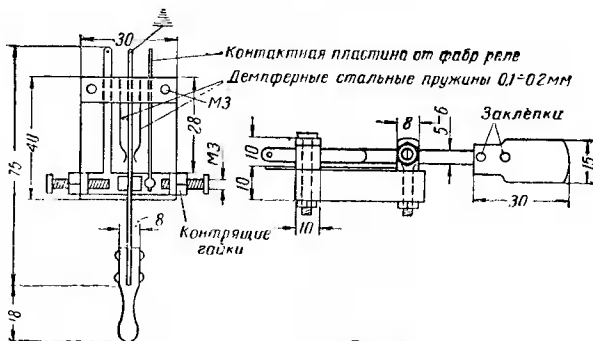


Рис. 5

(Окончание. Начало см. «Радио» № 7)

ТАБЛИЦА 1

Катушки	Каркас и диаметр, мм	Тип намотки	Колич. витков	Провод	Шаг намотки, мм	Сердечник
L_1	Без каркаса $\varnothing 10$	однослойная	2	МГ-1	2	—
L_2	»	»	11	МГ-1	1	—
L_3	»	»	4	МГ-2	3	—
L_4	Без каркаса $\varnothing 6$	»	13	МГ-0,8	0,5	—
L_5	Без каркаса $\varnothing 10$	»	4	МГ-2	3	—
L_6	Керамич. $\varnothing 16$	однослойная по винт. кан.	6	МГ-1	1	латунь
L_7	Керамич. $\varnothing 20$	Вожженная медь по винт. канавке	1	—	2	—
L_8	»	»	8	—	2	латунь
$L_{10}, L_{10}, L_{11}, L_{12}, L_{21}, L_{22}$	Завод контуры К-6-3	—	—	—	—	альсифер
$L_{18}, L_{21}, L_{22}, L_{10}, L_{21}, L_{22}, L_{17}, L_{18}, L_{10}, L_{20}$	Завод фильтры ПЧ в бр. серд. СБ-1а	—	—	—	—	»
$Др_1, Др_2$	Фарф. трубка $\varnothing 8$	однос. секцион.	4×10	ПЭЛ-0,6	—	—

ПРИМЕЧАНИЕ: У катушки L_3 отвод для антенны делается от вземленного конца $1\frac{1}{2}$ витка.

установлен штепсельный разъем для подключения кабеля питания механизма поворота УКВ антенны. На задней стенке установлены гнезда для подключения питания от сети и колодка переключения напряжения питания от сети 110—127—220 в. Для достаточного охлаждения и вентилирования деталей и агрегатов радиостанции в процессе эксплуатации в съемных диншах корпуса и на боковых стенках высверлены отверстия. На задней стенке корпуса для свободного выхода нагретого воздуха сделаны продольные вырезы. Для улучшения вентилирования средней части радиостанции, где размещено наибольшее количество ламп, на передней верхней крышке корпуса сделаны отверстия, и она сделана съемной. В процессе эксплуатации радиостанции в жаркое время года или при длительном включении (при участии в соревнованиях) передняя крышка может быть снята.

Приемник монтируется в двух блоках. В первом блоке — высокочастотной части находятся лампы ВЧ и первого преобразователя частоты. Во втором блоке расположен основной приемник и предварительные каскады усиления амплитудного модулятора. В блоке передатчика выходные контуры и лампа ГУ-29 отделены от других деталей экраном. Размеры передатчика $100 \times 200 \times 200$ мм. Компактность блока, а также насыщенность его деталями, предъявляют очень высокие требования к качеству монтажа и его жесткости. Невыполнение этих требований будет приводить к самовозбуждению каскадов. Между блоками радиостанции установлены экраны, соединенные для жесткости профилированной планкой. Размеры собственно радиостанции $350 \times 200 \times 200$ мм.

Все высокочастотные цепи радиостанции монтируются короткими отрезками медного посеребренного провода диаметром 1,5 мм. Все остальные цепи монтируются мягкими экранированными проводами, собранными в связанные жгуты. Жгуты с помощью металлических скобок жестко прикрепляются к блокам. Снизу блока приемника установлен съемный поддон, выполненный из 2 мм дюралюминия, на котором произведен монтаж всех междублочных соединений, установлены некоторые реле переключений, а также контакты для подключения всех потенциометров, переключателей, и приборов сигнализации, установленных на передней панели радиостанции. Компактность блоков и насыщенность монтажа требует применения малогабаритных деталей. Все постоянные сопротивления типа МЛТ. Постоянные кон-

денсаторы высокочастотных цепей КТК или КДК. В цепях развязывающих фильтров применены постоянные конденсаторы типа КСО и МБМ. Параллельно конденсаторам большей емкости подсоединены конденсаторы небольшой емкости, имеющие малую индуктивность. Это улучшает работу фильтров на УКВ частотах. Все трансформаторы применены заводские (контуры К-6-3 от телевизора «РУБИН»). Полосовые фильтры самодельные, собраны из фабричных контуров в броневых сердечниках СБ-1а. Применены трансформаторы НЧ — заводские. 3-й гетеродин, кварцевый

фильтр, 4-контурный полосовой фильтр с переменной емкостью связью монтируются в дюралевых экранах. Экранированные коробки размерами $40 \times 60 \times 80$ мм изготавливаются из 1 мм алюминия. Конденсаторы, примененные в контурах этих агрегатов, изготовлены из подстроечных конденсаторов с воздушным диэлектриком на фарфоровом основании. Данные контурных катушек приемника приведены в табл. 1 и передатчика в табл. 2. Конструкция контурных катушек передатчика приведена на рис. 6 (см. вкладку, «Радио» № 7). Самодельными деталями являются блоки конденсаторов переменной

ТАБЛИЦА 2

Катушка	Каркас и диаметр, мм	Тип намотки	Колич. витков	Провод	Шаг намотки, мм	Сердечник
L_1	Без каркаса $\varnothing 15$	однослойная	4	МГ-2	3	—
L_2	Керамич. $\varnothing 16$	однослойная вожженная медь по канавке	18	—	2	латунь
L_3	Без каркаса $\varnothing 22$	однослойная медь секцион.	2×6	МГ-2	2	—
L_4	» » $\varnothing 30$	То же	2×6	МГ-3	3	—
L_5	» » $\varnothing 30$	однослойная	3	МГ-2	2	—
L_6	» » $\varnothing 12$	»	4	МГ-2	2	—
L_7	» » $\varnothing 15$	однослойная секцион.	2×2	МГ-2	3	—
L_8	» » $\varnothing 15$	однослойная	1	МГ-1	—	—
L_9	» » $\varnothing 22$	»	8	МГ-2	1	—
$Др_1$	Фарфоров. трубка $\varnothing 15$	однослойная секцион.	4×50	ПЭЛ-0,25	—	—
$Др_0$	То же	То же	3×80	ПЭЛ-0,31	—	—
$Др_2$	Фарфоров. трубка $\varnothing 10$	»	3×50	ПЭЛ-0,25	—	—
$Др_1, Др_0$	Фарфоров. трубка $\varnothing 8$	»	3×20	ПЭЛ-0,6	—	—
$Др_1-Др_0$	Фарфоров. трубка $\varnothing 6$	однослойная	80	ПЭЛ-0,25	—	—
$Др_0$	Фарфоров. трубка $\varnothing 15$	однослойная секцион.	3×50	ПЭЛ-0,31	—	—

ПРИМЕЧАНИЕ: 1) Отвод в катушке L_9 делается от середины; 2) расстояние между секциями катушки L_9 —28 мм, L_4 —15 мм.

емкости, двоянный комбинированный конденсатор настройки контуров выходных каскадов передатчика, механизм общего переключателя диапазонов, механизм переменной индуктивной связи антенн передатчика, контурные катушки приемника и передатчика, ВЧ дроссели, контактный ключ для управления манипуляцией автоматическим ключом, верньерное устройство (см. вкладку „Радио“ № 7). В блоках конденсаторов и комбинированном конденсаторе применяются пластины одинаковой формы, изготовленные из алюминия или латуни толщиной 0,3—0,5 мм. Предварительно по рис. 2 изготавливаются шаблоны подвижных и неподвижных пластин (по два экземпляра). Материал для шаблонов — сталь толщиной 1—2 мм. С помощью этих шаблонов производится разметка пластин. После высверливания отверстий пластины вырезаются из листа ножницами или вырубаются тонким зубилом. Для дальнейшей обработки пластины нужно собрать пакеты из 8—10 пластин. Конденсаторы блоков собираются на основаниях, изготовленных из органического стекла толщиной 6 мм.

Роторы конденсаторов собираются на латунных шпильках диаметром 4 мм, имеющих резьбу по всей длине. Конденсаторы блока приемника имеют две неподвижные и одну подвижную пластину. С помощью шайб расстояние между неподвижными пластинами устанавливается 3 мм. После сборки конденсаторов и установки контактных пружин на ось среднего конденсатора с обеих сторон навертываются соединительные втулки и конденсатор своим основанием прикрепляется к нижней соединительной планке блока. После этого концевые конденсаторы своими осями ввертываются в соединительные втулки. Отрегулировав положение конденсаторов по длине соединительной планки блока, основания конденсаторов соединяются с планкой блока.

Установив положение подвижных пластин точно между неподвижными во всех конденсаторах, стопорные гайки соединительных втулок заворачиваются до отказа. После сборки блока основания конденсаторов скрепляются между собой верхней соединительной планкой блока. Точно так же изготавливается блок конденсаторов передатчика (C_1, C_9, C_{10}). Конденсаторы C_1 и C_{10} имеют по одной подвижной и по две неподвижных пластины. Конденсатор C_9 , входящий в контур задающего генератора 10-метрового диапазона, имеет 5 подвижных и 6 неподвижных пластин.

Комбинированный двоянный кон-

денсатор C_{24}, C_{25} и C_{26}, C_{27} (рис. 2) собирается из таких же пластин, что и конденсаторы блоков. Ротор имеет две группы по 6 пластин, монтирующихся на одной латуниной оси, и является общим для неподвижных пластин конденсаторов. Конденсаторы C_{24}, C_{25} имеют по 6 неподвижных пластин. Конденсаторы C_{26}, C_{27} имеют по одной пластине, вырезанной по форме, указанной на рис. 2. Корпус конденсатора изготовлен из 6 мм органического стекла. Верньерное устройство монтируется между передней панелью радиостанции и передним экраном шасси. Шкала настройки изготавливается из тонкого (1 мм) органического стекла. На нее наклеивается (клеем БФ-2) тонкая плотная бумага, на которую наносится тушью шкалы настройки обоих диапазонов. Для лучшего рассеивания света органическое стекло предварительно обрабатывают наждачной шкуркой. Конструкция верньерного устройства дана на рис. 5. Общий переключатель диапазонов радиостанции состоит из двух групп плат переключателей с самостоятельными осями, располагаемыми в каскадах приемника и передатчика (P_1 и P_2). Платы переключателей применены фарфоровые, от стандартных фабричных переключателей на 3 положения с 3-мя группами контактов. Переключатель P_1 имеет три платы, которые расположены в отсеках экранов входного усилителя ВЧ, второго усилителя ВЧ и отсеке гетеродина. Переключатель диапазонов передатчика P_2 имеет одну плату в отсеке задающего генератора. Переключатели монтируются на экранных перегородках подвала шасси радиостанции и управляются одной ручкой переключений. Кинематическая схема и конструкция переключателя видна на рис. 6 и ж. Коромысла, вилка и соединительная тяга изготавливаются из полосок нержавеющей стали толщиной 1—2 мм. Штифты, наклепанные на коромысла, изготавливаются из круглой стали диаметром 4 мм. Длина штифтов 8 мм. Они должны быть хорошо расклепаны на коромыслах. Вырез для штифта в соединительной тяге, подсоединяемой к переключателю P_1 , должен иметь продолговатую форму, чтобы при проворачивании дальнейшее движение переключателя происходило свободно под действием пружины фиксации.

Налаживание

Настройка и налаживание радиостанции производится по мере готовности отдельных блоков. Большую помощь в этой работе может оказать

гетеродинный индикатор резонанса (ГИР). С помощью этого прибора можно произвести предварительную настройку «холодных» контуров на диапазон, подогнать перекрытие диапазонов, а также произвести сопряжение контуров приемника и передатчика. Окончательная настройка каждого блока производится с подключением питания к блоку и использованием необходимых приборов типа ГСС-6, СГ-1, ВКС-7 или другого индикатора выхода. Порядок настройки с помощью этих приборов обычный, неоднократно описанный в «Радио» и другой радиотехнической литературе. Настройку нужно производить со 2-го блока приемника. При достаточном практическом опыте хорошо настроить всю радиостанцию можно и с помощью ГИРа. Налаживание блоков радиостанции при правильно выполненном монтаже не занимает много времени. При сопряжении переключаемых частот задающим генератором и анодным контуром удвоителя 10-метрового диапазона требования к качеству сопряжения контуров должны быть повышены. После установки блоков на шасси радиостанции и выполнения всех междублочных соединений, а также подключения блоков к контактам штепсельного разъема окончательное налаживание производится при вынутой радиостанции из общего корпуса и соединении ее с задним отсеком с помощью штепсельных разъемов и шланга.

Налаживание автоанодной модуляции. Принцип автоанодной модуляции неоднократно описывался в радиотехнической литературе, поэтому здесь будут рассмотрены только особенности работы тетрода и системы коррекции, примененной в цепи смещения управляющих сеток лампы ГУ-29.

Ток управляющих сеток выходной лампы образует напряжение смещения сеток на активном сопротивлении, включенном между средней точкой катушки сеточной связи L_0 и «землей» (R_0 и R_1 , включенные в схему коррекции).

Величина напряжения смещения, выделяемая на этом сопротивлении, пропорциональна напряжению возбуждения.

Сложный процесс, происходящий в усилительной лампе — тетраде, работающей в выходном каскаде передатчика и получающей высококачественное напряжение возбуждения, уже промодулированное в предпоследнем каскаде, требует чтобы напряжение смещения на сетках этой лампы изменялось не пропорционально напряжению возбуждения, а имело бы несколько «вытянутый»

отрицательный импульс смещения в процессе модуляции.

Это необходимо для получения линейной характеристики модуляции выходной лампы.

Ток управляющей сетки тетрода и пентода практически не зависит от режима работы анодной цепи лампы, а при данном виде модуляции зависит только от величины и формы импульса возбуждения. Поэтому для получения необходимой формы импульса смещения применена специальная коррекция. Она обеспечивается примененной схемой смещения в цепи сеток ГУ-29.

Правильно подобранный режим работы лампы предпоследнего каскада, которая модулируется по анодно-экранным цепям — слегка недонапряженный. Затухание, вносимое катушкой L_9 в контур L_3, C_{17}, C_{18} , а следовательно и уменьшение его резонансного сопротивления, вызовет уменьшение амплитуды суммарного возбуждения, подаваемого на сетки лампы ГУ-29. Это уменьшит величину положительного импульса смещения. Такая работа системы коррекции обеспечивает получение смещения на сетках лампы ГУ-29 с «вытянутым» отрицательным импульсом, что и требуется для линейной автоанодной модуляции.

Изменение суммарного импульса возбуждения и смещения на сетках лампы ГУ-29 в процессе модуляции будет вызывать изменение угла отсечки импульса анодного тока.

В перенапряженном режиме, в котором должна работать лампа ГУ-29 при автоанодной модуляции, первая гармоника анодного тока пропорциональна, в основном, анодному напряжению, и почти не зависит от величины напряжения возбуждения и напряжения смещения. Лампа ГУ-29 при подводимой мощности 40 вт работает в облегченном режиме, импульсы при максимальном режиме не вызывают перегрузки лампы и заметный нагрев ее анодов.

Емкости конденсаторов C_{20} и C_{22} не должны быть более 1000 пф. Применение конденсаторов с большой емкостью вызовет «заваливание» верхних частот.

Модулирование спектра нижних частот определяется индуктивностью применяемого дросселя Dr_3 . Хорошие результаты дает применение в амплитудном модуляторе переходных конденсаторов емкостью не более 1500—2000 пф между каскадами предварительного усиления. Это уменьшает наводку фона переменного тока, а также несколько поднимает спектр верхних частот. Для уменьшения возможности возбуждения амплитудного модулятора из-за воздействия высокочастотных модулированных колебаний на микрофон

и проводку применены развязывающие фильтры $RC (R_1, C_1, R_{10}, C_3, R_6, C_4)$.

Важное значение при налаживании автоанодной модуляции имеет величина индуктивной связи между сеточной катушкой и анодным контуром удвоителя.

Налаживание автоанодной модуляции нужно начинать с подбора величины индуктивной связи между катушкой L_9 и анодным контуром предпоследнего каскада — удвоителя, с которого подается модулированное высокочастотное возбуждение на сетки выходной лампы.

Прежде всего устанавливается режим работы выходной лампы ГУ-29, соответствующий режиму максимальной колебательной мощности выходного каскада при подводимой мощности к анодам лампы — 40 вт и оптимальной связи с антенной (лучше — с эквивалентом антенны). Это будет соответствовать анодному току лампы ГУ-29 — 80 ма при анодном напряжении — 500 в. После этого с помощью сопротивления R_4 по вольтметру устанавливается напряжение анодно-экранного питания лампы удвоителя — 175 в. Уменьшая анодно-экранное напряжение лампы L_3 , несколько уменьшаем величину напряжения возбуждения на сетках лампы ГУ-29. Режим работы лампы выходного каскада будет переходить в критический или даже в слегка недонапряженный режим. Это будет заметно по увеличению анодного тока выходной лампы с некоторым уменьшением колебательной мощности и менее резко выраженному уменьшению анодного тока при настройке анодного контура в резонанс.

Уменьшением связи с антенной нужно установить максимальную отдачу в антенну по стрелочному антенному индикатору. Если величина связи катушки L_9 с контуром L_3, C_{17}, C_{18} установлена правильно, то режимы работы лампы L_3 и лампы L_4 будут соответствовать режиму, требующемуся для линейной автоанодной модуляции. В этом случае в телефонах, автоматически переключенных на «прослушивание модуляции», будет слышна чистая, громкая, без

искажений, речь. При произношении перед микрофоном буквы А... А... отдача в антенну будет увеличиваться на 15—20%. Анодный ток при модуляции будет несколько уменьшаться. В случае значительных колебаний анодного тока следует немного увеличить величину напряжения возбуждения с помощью сопротивления R_4 . Колебания анодного тока по миллиамперметру не должны превышать 10—15%. Если прослушивание сопровождается большими искажениями и хрипами, то необходимо подобрать связь между катушкой L_9 и контуром L_3, C_{17}, C_{18} . Выключив анодно-экранное питание L_4 переключателем ВК-3 (оставив включенным накал), нужно на отдельный приемник прослушать работу предпоследнего каскада, качество его модуляции. В случае отсутствия отдельного приемника с 10-метровым диапазоном можно собрать простейший детектор на любом германевом диоде. Детектор может быть собран по схеме, изображенной на рис. 6, и подключен прямо к вилке телефонов. Связав катушку детектора с контуром L_3, C_{17}, C_{18} , можно прослушать качество модуляции удвоителя.

Хрипы и искажения модуляции в работе предпоследнего каскада могут быть вызваны плохой работой амплитудного модулятора, имеющего большой процент гармоник, перемодуляцией (что мало вероятно, ввиду небольшой мощности амплитудного модулятора). Сильная связь между катушкой L_9 и анодным контуром удвоителя также может вызвать искажения.

Если сомнений в качестве работы амплитудного модулятора нет, то, выключив накал лампы ГУ-29 (для этого желательно иметь специальный выключатель или вынуть лампу ГУ-29 из панели), можно убедиться в сильной связи между катушками. Хрипы и искажения в модуляции удвоителя должны исчезнуть. Включив накал ГУ-29, нужно изменением расстояния между катушками получить чистую, без искажений анодно-экранную модуляцию предпоследней лампы. Необходимо учесть, что при этом возможна дру-

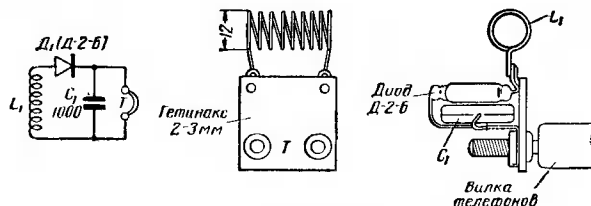


Рис. 6

АВТОМАТИЧЕСКАЯ РЕГУЛИРОВКА ПОЛОСЫ ПРОПУСКАНИЯ

В журнале «Радио» № 4 за 1959 год было опубликовано описание способа регулировки полосы пропускания усилителя ПЧ, использующего свойство полупроводникового диода изменять свою емкость под действием приложенного к нему обратного напряжения. Эту регулировку легко сделать автоматической, если включить диод между анодом и светящимся экраном оптического индикатора настройки (6Е5С). При увеличении сигнала напряжение на сетке 6Е5С растет и разность потенциалов между ее анодом и экраном уменьшается. Напряжения с анода и катоды 6Е5С через сопротивления R_2 и R_3 (рис. 1) подаются на диод D_1 (Д7-Д, Д7-Е, ДГ-Ц25). Уменьшение разности потенциалов между электродами 6Е5С приводит к увеличению емкости этого

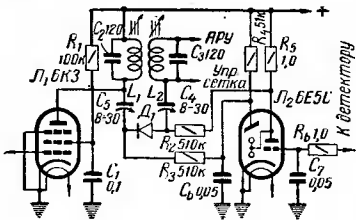


Рис. 1

диола. Так как диод D_1 включен между контурами L_1C_2 и L_2C_3

фильтра ПЧ (через разделительные подстроечные конденсаторы C_4 и C_5), то при увеличении емкости D_1 расширяется полоса пропускания усилителя ПЧ. Конденсаторы C_4 и C_5 одновременно служат для подбора оптимальной связи между контурами L_1C_2 и L_2C_3 . При изменении напряжения между анодом

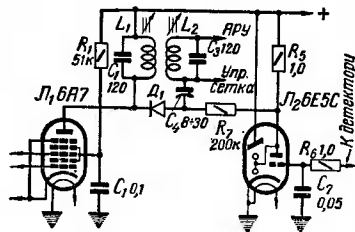


Рис. 2

и катодом 6Е5С емкость диода увеличивается с 5 до 15 пф.

Для повышения чувствительности индикатора 6Е5С и эффективности действия системы следует включить в цепь экрана лампы развязывающий фильтр R_4C_6 . При монтаже сопротивления R_2 и R_3 нужно располагать в непосредственной близости от фильтра ПЧ, но не на панельке индикатора.

Если регулировка полосы пропускания будет осуществляться в фильтре ПЧ, один из контуров ко-

торого включен в анодную цепь преобразовательной лампы, схему регулировки можно упростить. Обычно постоянное напряжение на аноде преобразователя мало отличается от напряжения на катод индикатора 6Е5С и почти не зависит от уровня сигнала на управляющей сетке преобразователя. Поэтому диод можно включить между анодом лампы преобразователя и анодом индикатора 6Е5С. Напряжение на диоде будет также изменяться под действием отрицательного напряжения, подаваемого на сетку индикатора 6Е5С. При этом необходимость в подстроечном конденсаторе C_5 и развязывающем фильтре R_4C_6 отпадает, схема приобретает вид, изображенный на рис. 2. При введении в действующие (наложенные) приемники такого устройства автоматической регулировки полосы пропускания следует подстроить контуры фильтра ПЧ, в котором будут установлены дополнительные элементы. Эту подстройку необходимо производить при замкнутом правом по схеме конце сопротивления R_6 . Автоматическая регулировка при этом не действует и полоса пропускания не изменяется при любой силе сигнала.

Ввиду того, что описанное устройство может лишь расширить полосу пропускания ПЧ, его следует применять только в приемниках с достаточно узкой (порядка 6—7 кГц) полосой пропускания усилителя ПЧ.

г. Кисловодск

В. Шадрин

гря крайность — слабая индуктивная связь не позволит получить необходимую величину напряжения возбуждения на сетках лампы ГУ-29. Лампа выходного каскада перейдет в недонапряженный режим, характерный большим анодным током, малой колебательной мощностью и возможным нагревом анодов. Увеличением анодно-экранного напряжения на лампе удвоителе (с помощью сопротивления R_3), можно не получить необходимого напряжения возбуждения. Поэтому, подбирая связь между катушкой L_9 и контуром $L_3C_{18}C_{17}$, нужно подобрать оптимальную связь, отвечающую этим требованиям. Правильно подобранная связь позволит в дальнейшем, при

переходе с работы телеграфом на работу телефоном, установить по вольтметру 175 в для питания удвоителя и подобрать связь с антенной. При излишней величине напряжения возбуждения может наблюдаться явление «обратной» модуляции. Оно сопровождается уменьшением отдачи в антенну при модуляции. Как указывалось выше, повышенные требования к качеству сопряжения контура удвоителя с изменением частоты по перекрываемому диапазону задающим генератором обеспечат линейную автоанодную модуляцию по всему 10 м диапазону. Получение хорошего сопряжения, без заметного уменьшения колебательной мощности в кон-

туре $L_3C_{17}C_{18}$ за счет расстройки контуров ввиду небольшого перекрываемого диапазона особых трудностей не представляет.

Налаживание анодно-экранной модуляции передатчика 2-метрового диапазона особенностей не имеет. Мощности выходной лампы амплитудного модулятора для качественной модуляции ламп выходного каскада 2-метрового диапазона вполне достаточно. Изготовление и налаживание описанной радиостанции довольно сложно и предполагает высокую техническую и практическую подготовку радиолюбителя. Поэтому приступить к ее постройке можно радиолюбителям, имеющим такой опыт.

CQ SSB

UA1CK в 23-й зоне

В апреле 1962 г. оператор UA1CK В. Каплун со своей SSB передвижной побывал в 23-й зоне (г. Кызыл). Работая на коллективной радиостанции местного радиоклуба ДОСААФ, он установил много связей с радиолюбителями всех континентов. Ниже приводится выписка из аппаратного журнала UA1CK.

* *

...Восьмого апреля в 15 мск даю первый вызов на частоте ... Сразу же ответ, это — UM8FZ, который сообщает, что принимает меня 59, модуляция хорошая. Затем провожу связи с UA9KTF, UW3UF, UA9TE, LZ1HA. Прохождение предельно плохое. Пытаюсь принять сигналы вызывающих меня станций, но безуспешно. Только в 20.45 «прорываются» на 58 KG6IJ и MP4TAO. Они дают мне 57. В 06.15 с оглушительной громкостью появляется UL7HB. Он успокаивает меня, говоря, что прохождение «откроется» часа через два. Через несколько минут среди сильных QRN слышу UA4HP. Провожу с ним QSO, а затем с UL7JA, UL7HY, 4EE.

0.7. 36 мск. Слышу знакомый голос Лабутина. Он на UA0KAR в ожидании летной погоды. Беседуем с ним, так как кроме друг друга, мы никого не слышим. В начале девятого провожу связи с UA6FO, 4CE, UF6FB, UA9DT. Чувствую, что очень много станций меня вызывают, но сквозь QRN не могу разобрать позывные.

... В 08.50 начинают проходить европейские станции вначале на 45, а затем — до 57—58. Работаю с UA1AB, UA1CC, UA3, UA4, OE, DL, OH, SM, OK, UB5, UR, UA2, F, G и др.

К 14.00 мск начинают появляться станции из Азии и Океании. Отвечаю на вызов ZL3AB, затем работаю с VK3ANO, VS6CI, XW8AS, KX6AE и др. Внезапно — две бразильские станции — PY2CK и PY2JU. Это первые связи с Южной Америкой. Они исчезают так же быстро, как и появились. Сквозь шум и гам устанавливаю первые связи с США. Мои кор-

респонденты — W4JGO, K4AIM, W8PQQ и несколько других. Несколько связей с европейцами, затем — KC6BK, KG6AIU, VS9APH, CR9AH, KA2AB. С 18.20 мск господство в эфире за Африкой. Восемнадцать QSO с ZS, затем — VQ1CJ, 5U7AH, VQ2FF, CR7CI. На этом прохождении заканчивается.

Утром, 9 апреля, после связей с KR6 и KA1JA, встречаюсь вновь с UA3CR/UAO, UA1KBW. Хорошо проходят радиостанции Европы, Азии и Океании одновременно. Англию и Германию сменяют Австралия, Новая Зеландия, Япония, а к 14.40 мск появляются любители США, с которыми провожу больше сотни связей. Мой старый знакомый W8KIA «приводит» на мою частоту HR2DK (55), XE1MO (45), XE1CV (44) TG9AD (55). Хорошие DX! В 17.30 мск на днапозоне слышны все континенты. Устанавливаю связи с PZ1BF, VE3VQR, MP4BDC, UB5WE. На этом прохождении заканчивается. Утром нужно вылетать из Кызыла. Подсчитываю количество стран и

зон, с которыми удалось провести связи. Получается 73 страны в 30 зонах, включая 23-ю!

Только в 02.00 мск появляются слабые сигналы W/K.

У меня остается два часа до вылета. По 70 QSO в час с американцами (другие континенты не слышны) и в 04.00 мск с грустью приходится объявить — UA1CK/UAO заканчивает свою работу. Пару минут слушаю, что творится на днапозоне. Десятки станций продолжают меня вызывать, но увы...

До свидания, Кызыл!

До свидания, друзья! До новых встреч!

...Пользуясь представленной возможностью, выражаю глубокую благодарность товарищам из Тувы за их гостеприимство, а также коротковолновикам UL7HB, UA1KBW, UA2AO, UA2AW, UA3FG, W8KIA, G3AWZ, ZS4U и др. за их дружескую помощь.

В. Каплун, (UA1CK/UAO)

Ленинград

НАМ ПИШУТ

О РАБОТЕ НА SSB

UA3CR — А. Лабутин точно и образно рассказал об SSB в своей статье, опубликованной в «Радио» № 5 за 1962 г. Хотелось бы дополнить эту статью еще одним примером, говорящим в пользу SSB. Если между двумя какими-то радиостанциями ведется телеграфная связь, пусть даже при самых минимальных уровнях сигнала (достаточных, чтобы корреспонденты понимали друг дру-

га), то почти всегда переход на SSB оказывается оправданным для продолжения связи телефоном, если, разумеется, частота не занята другим станциями. О продолжении же такой связи с помощью AM или узкополосной ЧМ в большинстве случаев не может быть и речи.

Р. Гаухман (UA3CH)

БОЛЬШЕ ВНИМАНИЯ SSB

Среди советских коротковолнников интерес к работе на SSB значительно возрос. Но, к сожалению, очень мало публикуется практических схем SSB, рассчитанных на массовое повторение.

Мало внимания уделяется аппаратуре для приема сигналов SSB. В «Радио» № 11 за 1960 год была опубликована статья А. Камалыгина «Как принимать работу на SSB». Приведенные в статье схемы

просты в изготовлении и многие коротковолнники успешно их применяют. Но чтобы больше коротковолнников привлечь к этому прогрессивному виду связи, нужно больше публиковать в радиотехнической литературе материалов о SSB.

П. Кричанский (UH8-8857)

г. Ашхабад

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ВЛАГОМЕР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ЗЕРНА

Доктор техн. наук
П. Платонов,

инж. А. Пикерсгиль

Производственные испытания прибора для определения влажности зерна, описанного в журнале «Радио» за 1960 год, на зерносушильной установке Ленинградского мелькомбината имени С. М. Кирова прошли успешно. При установке датчика на выходе из холодной камеры сушильной установки погрешность в показаниях прибора по отношению к данным, полученным стандартным методом (ГОСТ 3040—55), не превосходила 0,4%.

Однако в процессе этих испытаний были выявлены также и некоторые недостатки схемы и конструкции прибора, а именно: работа его была неустойчивой при наличии в зерновой массе больших количеств поверхностной влаги (этот недостаток наблюдался при установке датчика прибора в горячей камере зерносушилки); установка шкалы при-

бора на «0» возможна лишь при пустом датчике, что неудобно в производственных условиях.

В результате проделанной работы была предложена новая конструкция автоматического влагомера ОТИ-2 (рис. 1), которая свободна от перечисленных выше недостатков, а также учтен ряд требований, позволяющих использовать данный прибор не только для контроля влажности зерна в потоке, но и для автоматического управления производственными процессами и прежде всего процессом сушки зерна.

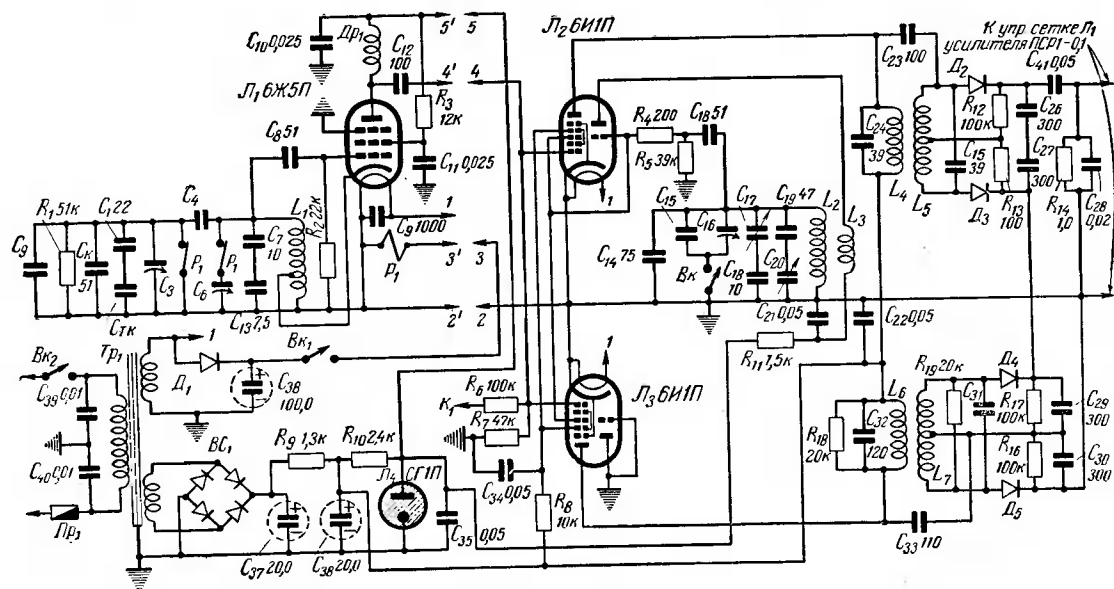
Схема генератора ВЧ этого прибора аналогична ранее описанной и не нуждается в подробных пояснениях. В нее введены элементы, позволяющие производить настройку прибора на нуль, независимо от заполнения датчика зерном. При этой операции измерительные электроды датчика закорачиваются контактами реле P_1 , и в измерительную схему включаются высокостабильные

эталонные конденсаторы C_{16} и C_{18} . Рабочая частота генератора ВЧ влагомера ОТИ-2 принята равной 26 Мгц. Применение более высокой рабочей частоты позволило практически полностью устранить влияние активной составляющей полной проводимости зерновой массы на результаты измерений.

Такой генератор ВЧ может быть рекомендован для работы при длине кабеля, соединяющего датчик с прибором, не превышающей 20–25 м. Если расстояние между датчиком и прибором больше 25 м, целесообразно применить генератор ВЧ, схема которого показана на рис. 2. Пентодная часть лампы 6Ф1П (L_1) включена так же, как и в предыдущей схеме, а триодная выполняет функции катодного повторителя с выходом, рассчитанным на линию с волновым сопротивлением 600 или 300 ом в зависимости от типа соединительного кабеля.

Напряженье ВЧ подается на преобразовательный каскад прибора, выполненный из двух ламп типа 6И1П (L_2 и L_3). Гетеродин преобразовательного каскада собран на триодной части L_2 . В его контур, помимо термокомпенсирующих элемен-

Рис. 1. Принципиальная схема автоматического влагомера ОТИ-2



тов, входят элементы настройки прибора на нуль (конденсаторы C_{16} , C_{17} и C_{18}), а также конденсатор автоподстройки C_{20} .

Преобразовательный каскад нагружен на дискриминатор, схема которого специально разработана для подстройки в широкой полосе захвата с обеспечением высокой крутизны характеристики дискриминатора. Благодаря этому система автоподстройки прибора работает в широком диапазоне частот (до 1,2 Мгц в каждую сторону) в дискриминаторе

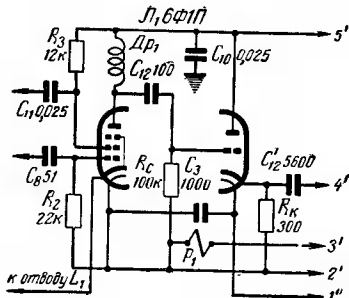


Рис. 2. Вариант схемы генератора ВЧ

применены две пары связанных между собой контуров. В первой паре (L_2C_{23} и L_3C_{25}) используются контуры высокой добротности ($Q=200$) и связь между ними установлена из условий максимальной крутизны дискриминатора; во второй паре включены контуры с низкой добротностью $L_4C_{32}R_{18}$ и $L_5C_{31}R_{19}$ ($Q=25$) и связь между ними установлена, исходя из условий максимальной ширины захвата. Обе эти системы включены последовательно по постоянному току, благодаря чему обеспечивается широкая полоса захвата при необходимой крутизне характеристики дискриминатора, соответствующей крайне малой зоне нечувствительности системы автоподстройки прибора. Контуры дискриминатора настраиваются на частоту 5,15 Мгц. Выход дискриминатора соединен с входом усилителя электронного потенциометра ПСР1—01.

При разности частот генератора ВЧ (f) и гетеродина (f_2), равной 5,15 Мгц, напряжение на выходе дискриминатора равно нулю и система находится в равновесии. При нарушении этого равенства на выходе дискриминатора появляется постоянное напряжение соответствующего знака.

Так как напряжение ВЧ модулируется частотой 50 гц (с делителя напряжения R_6 и R_7), то на вход уси-

лителя электронного потенциометра ПСР1—01 будет подаваться переменная составляющая, фаза которой зависит от знака постоянного напряжения на выходе дискриминатора, благодаря чему подвижная система потенциометра придет во вращение. Направление вращения зависит от фазы сигнала и при наладке прибора оно выбирается таким образом, чтобы изменением емкости конденсатора C_{20} , подвижные пластины которого установлены на главном валу потенциометра, привести рабочие частоты прибора в соответствие с равенством $f - f_2 = f_0$.

Конструкция и детали

Прибор выполнен в виде двух отдельных блоков, соединенных между собой семижильным бронированным кабелем, через стандартный разъем, укрепленный на задней стенке кожуха потенциометра ПСР1—01.

Монтаж генератора показан на рис. 3.

Блок дискриминаторов и преобразователей укрепляется на поворотном кронштейне прибора ПСР1—01, над редуктором лентопотяжного механизма. Для установки шкалы прибора на нуль используется механизм и контактная система — «кнопка установки рабочего тока». При ее нажатии замыкаются контакты BK_1 , а также осуществляется фрикционное зацепление с осью подстроечного конденсатора C_{17} . Ось

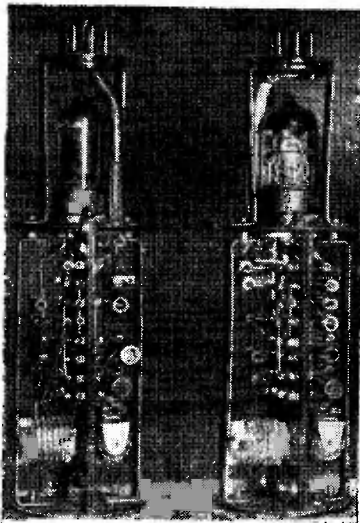


Рис. 3. Вид. блока генераторов ВЧ

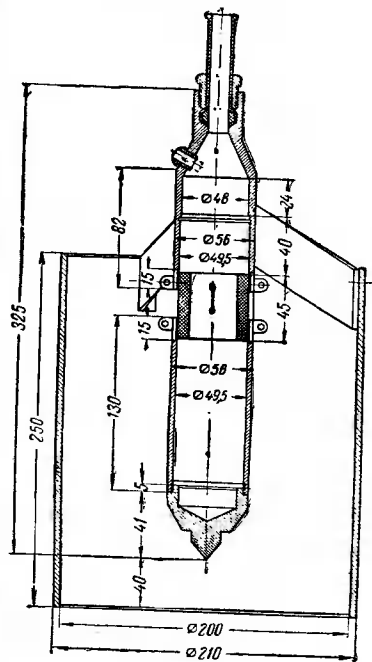


Рис. Датчик влагомера

подстроечного конденсатора C_{16} выведена «под шлиц» на блоке преобразователей. Монтаж блока дискриминаторов и преобразователей экранируется дюралюминиевым щитком, в котором высверлены отверстия для доступа к настраиваемым элементам (C_{16} , L_2 , L_3 , L_6 и L_7).

Конструкция концентрического емкостного датчика и его основные размеры показаны на рис. 4. Если датчик предполагается использовать при повышенных рабочих температурах и при наличии поверхностной влаги в материале (например, в горячих камерах зерносушилок), то он выполняется из стали марки

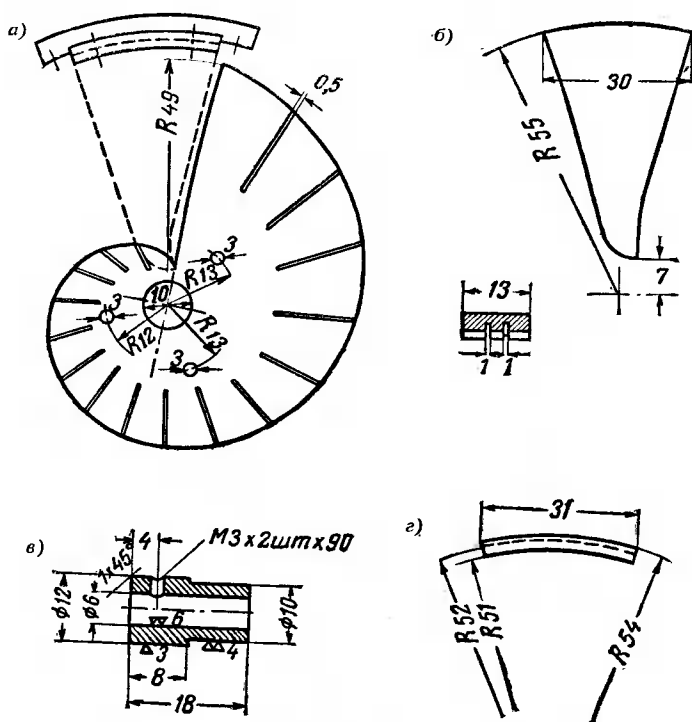


Рис 5. Детали конденсатора C_{20} (масштаб 1:1) а — подвижная пластина, материал — латунь ЛН65-5, количество — 3 шт.; б — неподвижная пластина, материал — латунь ЛН65-5, количество — 2 шт.; в — втулка подвижных пластин, материал — латунь ЛКС; г — обойма неподвижных пластин, материал — латунь ЛКС

1X18N9T; для более легких режимов работы допускается применение стали марок 20ХН, 16ХСН и БСТ-3; в последнем случае требуется хромирование деталей датчика.

Независимо от режима работы требуется применение герметизирующих прокладок и сальников на всех разборных соединениях внутреннего цилиндра датчика. Внутренний электрод датчика соединяется с внутренним цилиндром через керамический изолятор. В верхней части внутреннего цилиндра на гетинаксовом диске толщиной 3 мм укреплен керамическая октаэдральная ламповая панелька, через которую осуществляется разъемное соединение блока ВЧ генератора с остальной схемой прибора.

Подвижные пластины конденса-

тора C_{20} показаны на рис. 5, а в натуральную величину. Они укрепляются при помощи пайки на втулке (рис. 5, в), которая крепится двумя стопорными винтами на главной оси подвижной системы потенциометра. Расстояние между пластинами равно 2,5 мм.

Если реохорд прибора ПСР1-01 не используется для вспомогательных целей (например, для выдачи информации в управляющую вычислительную машину), то он удаляется из прибора. В противном случае его необходимо переместить вверх, вплотную к корпусу поворотного кронштейна. Защитный стакан реохорда в обоих случаях заменяется новым, с фиксированным креплением к корпусу поворотного кронштейна. К боковой стенке стакана через керамический изолятор крепятся неподвижные пластины конденсатора C_{20} (рис. 5, б, и 5, г). Снизу стакан закрывается крышкой, положение которой строго фиксировано. Взаимное положение подвижных и неподвижных пластин C_{20} при настройке прибора на нуль показано на рис. 5, а.

Все подстроечные конденсаторы, используемые в приборе, должны быть с воздушным диэлектриком и

иметь емкость 6 ± 20 пф. Термокомпенсирующий конденсатор C_{TK} выполнен из двух биметаллических пластинок 6×24 мм с изоляцией из слюды. Конденсаторы $C_5, C_{24}, C_{29}, C_{31}$ и C_{32} — группы М, а C_{13} — группы К.

Катушки L_1 и L_2 содержат по 6,5 витков посеребренного провода диаметром 1 мм, намотанного на ребристых керамических каркасах диаметром 18 мм с шагом намотки 2 мм. Катушка L_2 наматывается на одном каркасе с L_1 (на расстоянии 8 мм от заземленного конца L_2) и содержит 14 витков провода ПЭЛ-0,2. После намотки катушка L_2 покрывается полистироловым клеем.

Катушки L_4, L_5, L_6 и L_7 выполняются на каркасах контуров ПЧ радиолы «Люкс» (двухсекционных) и содержат 2×20 витков провода ЛЭШО $7 \times 0,07$ для L_4 и L_5 и ПЭЛ 0,12 для L_6 и L_7 . Полупроводниковые диоды ДГ-Ц23 (D_1), Д2Е (D_2-D_4). Обмотка дросселя Dp_1 намотана на керамическом каркасе диаметром 5 мм и содержит 4×20 витков провода ПЭЛ-0,12. Реле P_1 — типа РСМ.

В выпрямителе прибора используется силовой трансформатор от приемника «Рекорд-53» и селеновый выпрямитель АВС 80—260.

Налаживание прибора

Уход частоты генераторов ВЧ после двух часов работы должен быть не более 2600 гц в том случае, если изменение частоты генераторов одного знака и их взаимная расстройка не превышает 650 гц.

Проверку стабильности частот генераторов следует производить при помощи волномера повышенной точности, при полностью включенной схеме (при работе всех узлов и двигателей ПСР1—01). Изменение температурного режима пустого датчика или прибора ПСР1—01 не должно влиять на работу схемы. Так например, при разогретых механизмах потенциометра уход частоты гетеродина при открывании крышки кожуха прибора в помещении с температурой от 5° до 20°С не должен превосходить указанной выше нормы. При подборе термокомпенсирующих емкостей допустима замена конденсаторов группы М комбинациями из групп М+Д; Р+Д и Р+К.

Настройку блока дискриминаторов следует производить при помощи генератора качающейся частоты 102-И, сигнал с которого подается на вход преобразовательного блока. При настройке прибора на нуль частота этого сигнала равна 26,8 Мгц. Эту операцию можно произвести и при наличии только генератора стандартных сигналов (ГСС-17 или

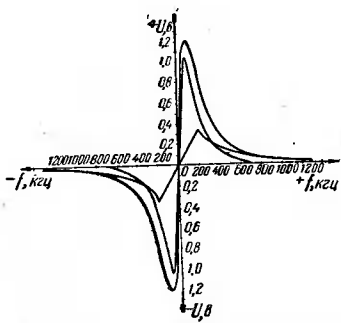


Рис. 6. Характеристика дискриминатора влагомера

ГСС—6) и лампового вольтметра (А4—М2), пользуясь характеристи-

кой дискриминатора, представленной на рис. 6. С выхода прибора ГСС-6 на вход преобразовательного блока подается сигнал с частотой 5,15 Мгц при дальнейшей расстройке до 1,2 Мгц. Колебания гетеродина при этом нужно сорвать.

Необходимо также правильно установить фазу переменной составляющей на выходе дискриминатора по отношению к сети. При правильном фазировании понижение частоты генератора стандартных сигналов, подключенного к преобразователям через конденсатор 51±100 пф, уводит каретку прибора с указателем вправо. При этом изменение частоты на 1,2 Мгц соответствует полному перемещению каретки. Если такое соответствие нарушено, следует изменить полярность концов,

питающих усилитель УМ-109 прибора ПСР1—01.

Градуировка прибора ведется по зерну, влажность которого, определенная стандартным методом, равна 10%, 12%, 14%, 16%, 18% и т. д. до 30%. При градуировке каждая порция зерна весом 6 кг засыпается в датчик не менее 10 раз. Высота засыпки должна изменяться в пределах 150—250 мм от верхнего среза наружного цилиндра датчика, после чего рассчитывается среднеарифметическое значение точки на шкале прибора. Равномерность шкалы достигается путем изгиба разрезных секций крайних подвижных пластин конденсатора С₂₀. Окончательная коррекция прибора производится в потоке.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЦЕНТНОЙ РАЗНОСТИ ДВУХ ВЕЛИЧИН

В процессе испытания изделий в серийном и массовом производстве может встретиться необходимость быстро определять разность двух величин, выраженную в процентах к одной из этих величин:

$$\gamma = \frac{\beta - \alpha}{\alpha} \cdot 100\%$$

Чтобы избавить испытателя от необходимости производить излишние

И. Мищенко

записи и вычисления, можно использовать описанное ниже простое устройство.

Принцип действия устройства основан на следующем. Если в цепи, содержащей переменное сопротивление и источник эдс, установить ток, прямо пропорциональный некоторой

величине α , то полное сопротивление цепи окажется обратно пропорциональным (при неизменной эдс). Пропустим теперь через сопротивление, равное полному сопротивлению, установленному в предыдущем случае, ток, прямо пропорциональный величине β .

Тогда напряжение на этом сопротивлении будет пропорционально отношению $\frac{\beta}{\alpha}$.

Рис. 1

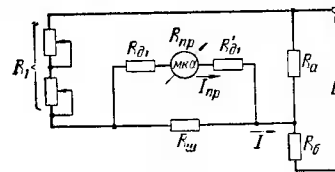
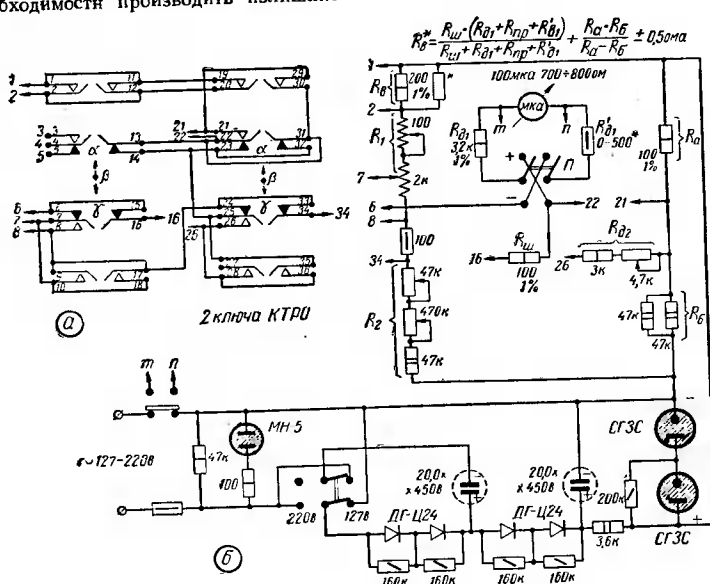


Рис. 2

Полученное отношение отличается от искомой величины

$$\gamma = \frac{\beta - \alpha}{\alpha} = \frac{\beta}{\alpha} - 1$$

только на какую-то постоянную величину. Измерив разность между напряжением на нашем сопротивлении и некоторым постоянным напряжением, получим величину, пропорциональную искомому значению γ . Полная схема устройства приведена на рис. 1.

Устройство содержит переключатель, осуществляющий переключение на одну из трех схем: 1) схему установки α , 2) схему установки β , 3) схему определения γ .

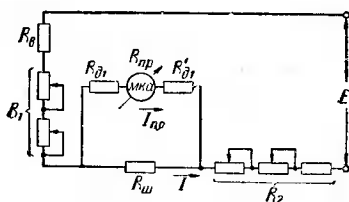


Рис. 3

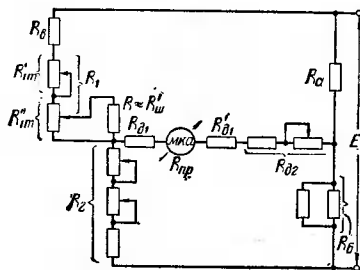


Рис. 4

Схемы эти приведены на рис. 2, 3 и 4.

В качестве измерительного прибора используется микроамперметр типа М-24 на 100 мкА, который используется в первых двух схемах как миллиамперметр, а в последней как вольтметр. Все сопротивления

должны быть высокостабильными (желательно проволочными).

Переключатель α-β-γ удобно выполнить на роликовом ключе.

Величина сопротивления R₆ подсчитывается по формуле:

$$R_6 = \frac{R_{ш}(R_{д1} + R_{пр} + R'_{д1})}{R_{ш} + R_{д1} + R_{пр} + R'_{д1}} + \frac{R_a \cdot R_6}{R_a + R_6}$$

с точностью ±0,5 ом.

Величину R'_{д1} подобрать так, чтобы величину α можно было устанавливать в пределах от 10 до 100. Использование двух потенциометров для установки α и β вызвано необходимостью плавной регулировки в конце шкалы. Лучшие результаты могут быть достигнуты при использовании нелинейных потенциометров.

Все устройство может получать питание от сети 127 или 220 в. Переключение схемы с одного напряжения на другое соответствует переключению выпрямителя со схемы удвоения на обычную однопериодную схему.

Погрешность прибора не превышает 1-2%. Повышение точности устройства может быть достигнуто использованием измерительного прибора класса 0,5, соответствующего подбора сопротивлений, усложнения схемы питания и т. д.

Пределы измеряемого значения

$$\gamma = -100\% \div +100\%$$

Для проведения измерений следует установить переключатель полярности в положение «-», а главный переключатель — в положение «α». Затем вставить вилку в розетку с соответствующим напряжением и включить устройство.

Ручками «α» установить на шкале значение α. При этом прибор «запоминает» α. При установке α и β пользоваться произвольным, но одинаковым масштабом, то есть можно умножать α и β на одно и то же число. При этом в положении «γ» никаких пересчетов делать не следует. Масштаб рекомендуется выбрать так, чтобы работать во второй половине шкалы.

Главный переключатель перевести в положение «β» и установить значение β. После чего главный переключатель переводят в положение «γ» и считывают его значение на шкале прибора в %.

Если β > α, то одновременно с переключением главного переключателя в положение «γ» следует переключатель полярности перевести в положение «+», при этом ответ будет положительным.

Сопротивление, включенное последовательно с неоновой лампой МН-5, имеет величину 100 ком, а сопротивление, включенное в нижний по схеме провод сети — 100 ом.

ОТВЕЧАЕМ НАШИМ ЧИТАТЕЛЯМ

ТАБЛИЦА ЗАМЕНЫ ТРАНЗИСТОРОВ

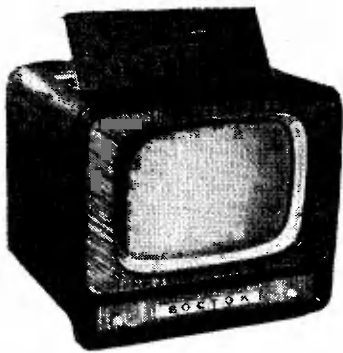
Замена транзисторов

В редакцию поступает много писем от радиолюбителей с просьбой дать рекомендации по замене транзисторов, выпускаемых в разных странах, транзисторами отечественного производства. Исполняя просьбу читателей журнала, помещаем таблицу замены транзисторов, что поможет радиолюбителям экспериментировать со схемами, публикуемыми в разделе «По страницам иностранных журналов».

Назначение	Страны, выпускающие указанные транзисторы				
	СССР	ГДР	ЧССР	США	ФРГ
Усилит. НЧ	П5Б, П5В, П5Г, П6Д	ОС811, ОС812	2NУ70, 3NУ70, 3NУ70	2N40, 2N63, 2N76, 2N82, 2N96, 2N97, 2N34, 2N36, 2N41, 2N77, 2N104, 2N196	ОС602, ОС303, ОС604 (N-50 мвт), ОС304, ОС75,
Усилит. ПЧ	П16В	ОС813	153NУ70	2N207А, 2N207В, 0С110	ОС603, ОС360, ТF65, ОС601, ОС73, ОС303
Усилит. НЧ	П1А, П1Б, П1Д, П1В	ОС815, ОС816	3NУ70	2N79, 2N80, 2N104, 2N105, 2N106	ОС601, ОС73, ОС304
»	П1ЗБ, П2Б	ОС820, ОС821	11NУ70	—	ОС602, ОС72, ОС308
»	П201	ОС835	—	2N44, 2N45, 2N54, 2N56, 2N61, 2N403, 2N83, 2N84, 2N95, 2N249, 2N297, 2N143	ОD603, ОC16, ТF85, 2N257
Усилит. НЧ	П201А	ОС836	—	—	ОD603, ОC16, 1N257
УВЧ (f _{из} = 7 мГц)	П404	ОС872	153NУ70	2N484, 2N485, 2N486, CK761	ОC400, ТF49, ОC613, ОC44, ОC410

Примечание: транзисторам ОС824 соответствуют ОС810, ОС815, ОС820, ОС825 » ОС811, ОС816, ОС821, ОС826 » ОС812, ОС827 » ОС814, ОС870 » ОС813

AMATERSKE RADIO № 12 за 1961 год



ТЕЛЕВИЗОР „ВОСТОК“

И. Ульштейн

При конструировании телевизора была поставлена задача — создать телевизор, современный по схеме, с возможно меньшим числом ламп и пригодным для повторения радиолюбителями.

Откликаясь на статьи Д. Хейфица и И. Акулиничева, выступивших на страницах журнала «Радио» (№ 1, 1959 г. и № 3, 1960 г.), основное внимание автор обратил на повышение помехоустойчивости и качества изображения и звука.

В телевизоре применена ключевая схема АРУ, охватывающая первый каскад усилителя ПЧ и каскады усилителя ВЧ в блоке ПТК. Введена система автоматической подстройки частоты и фазы строк АПЧФ, автоматическая регулировка яркости АРЯ. В видеоусилителе полностью восстановлена постоянная составляющая сигнала. Амплитудный селектор и усилитель-ограничитель синхронимпульсов обеспечивают устойчивую чересстрочную развертку. В блоке кадровой развертки применена стабилизация вертикального размера изображения. Чувствительность телевизора — 200 мкв/м.

Четкость изображения по вертикали — 500 строк при восьми градациях яркости. Избирательность по соседнему каналу — 31 дБ. Телевизор может работать на кинескопах 35ЛК2Б и 43ЛК3Б. Нелинейность разверток не хуже 12%.

Телевизор питается от сети переменного тока напряжением 110, 127 и 220 в, потребляемая мощность не более 100 вт.

Использование комбинированных ламп и ламп с высокой крутизной характеристики позволило сократить общее число ламп в телевизоре.

Блок-схема телевизора приведена на рис. 1, принципиальная схема — на вкладке.

На входе установлен блок ПТК. Каналы изображения и звукового сопровождения телевизора собраны по супергетеродинной схеме с общим усилителем ПЧ. Промежуточная частота для сигналов изображения равна 34,25 Мгц, для звукового сопровождения 27,75 Мгц.

Первый каскад усилителя ПЧ собран на пентодной части лампы Л_{3а}(6Ф1П). Полосовой фильтр (L₁С₉—L₂С₁₂) имеет большой коэффициент усиления по сравнению с контурами типа Т, М, П и минималь-

ные частотно-фазовые искажения. Нагрузкой первого каскада является контур L₁С₉ полосового фильтра.

Контуры L₁С₉ и L₂С₁₂ настраиваются так, что частотная характеристика контуров охватывает почти всю полосу усилителя ПЧ на уровне 0,6—0,7. С контурами первого усилителя ПЧ индуктивно связаны режекторные контуры L₃С₁₁ и L₂С₁₀.

Второй каскад ПЧ выполнен на лампе Л₄ (6Ж9П) с высокой крутизной — 17,5 ма/в, нагрузкой его служит контур К-2 (L₅, L₆). Первичная обмотка контура К-2 совместно с междуэлектродными емкостями лампы Л₄ и собственной емкостью образует контур с достаточно широкой полосой пропускания. Контур К-2 формирует плоскую часть частотной характеристики усилителя ПЧ. Вторичная обмотка контура К-2 (L₆) включена в цепь детектора сигналов изображения и электрически связана с режекторными контурами К-3 (L₇С₁₈ и L₈С₁₇). Вместо К-3 в телевизоре использован контур К-12 от телевизора «Рубин-102».

При такой системе режекторных контуров усилитель ПЧ получается с высокой избирательностью.

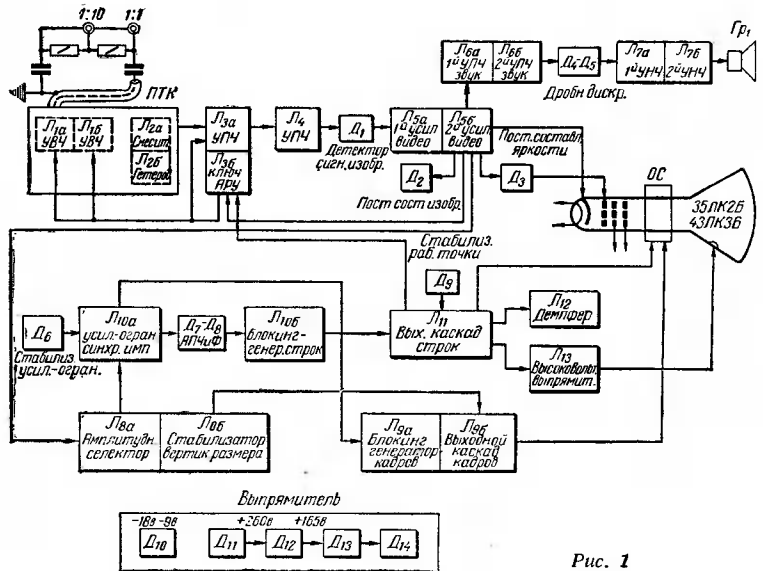
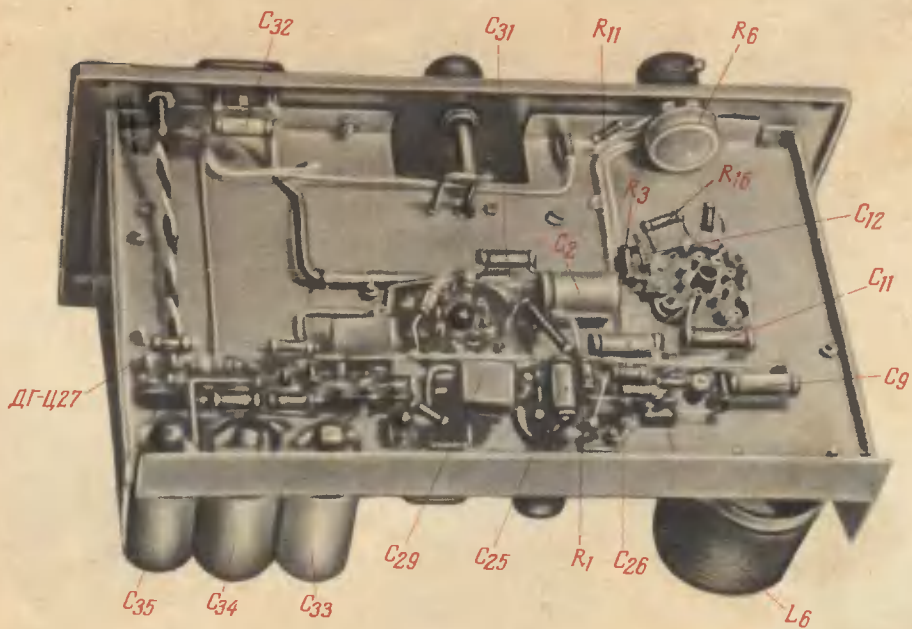
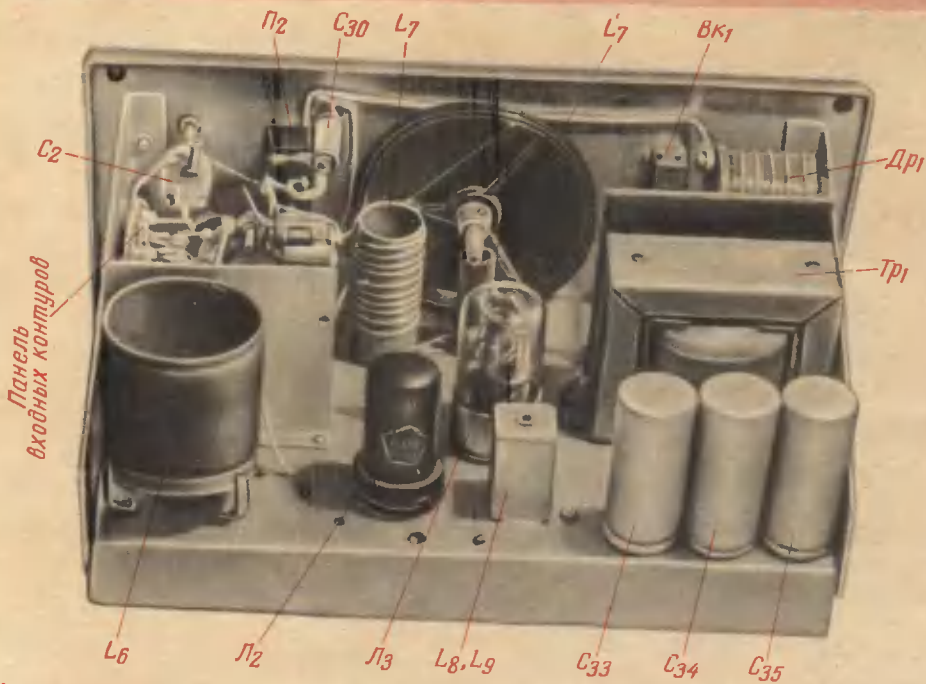
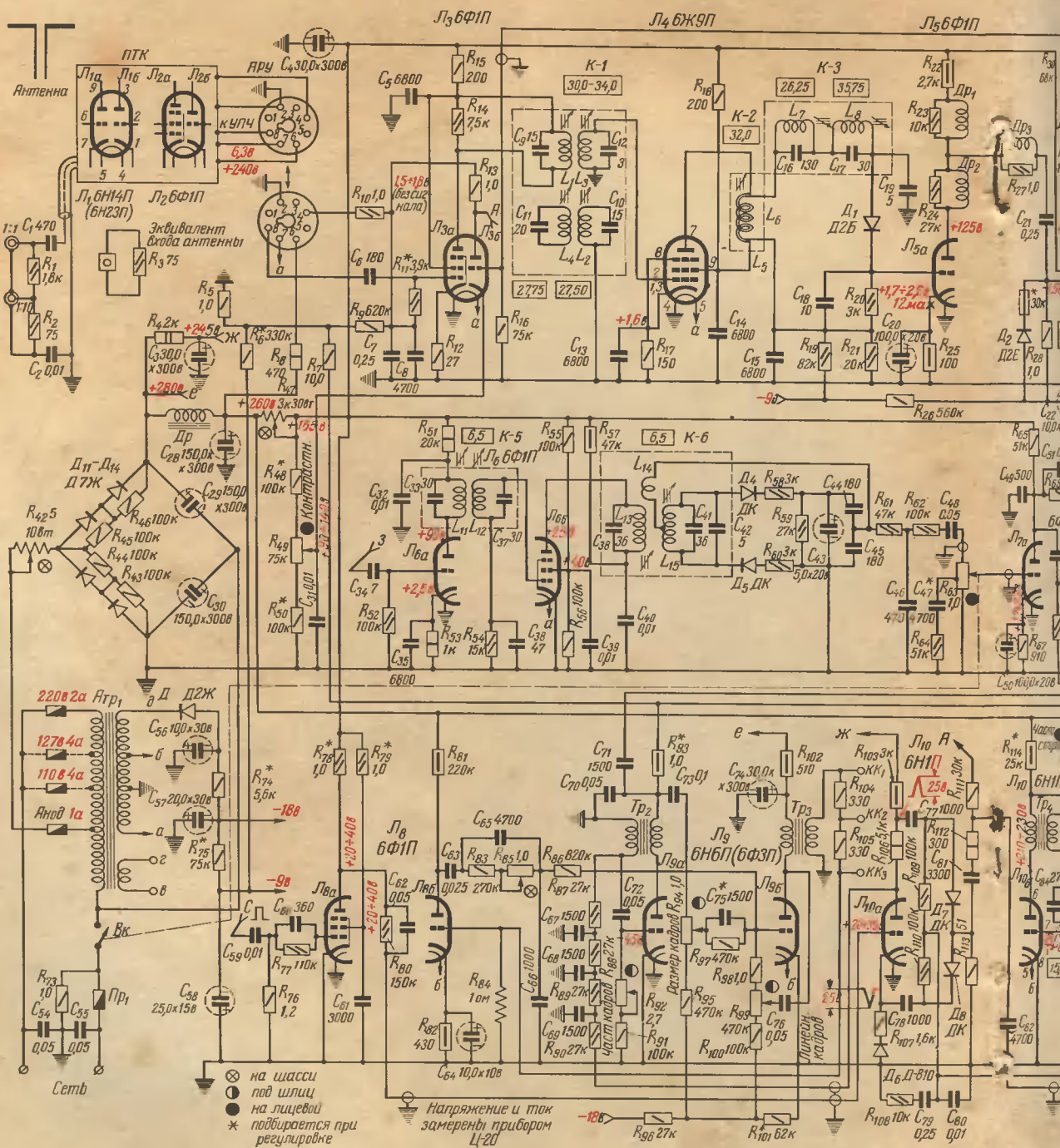


Рис. 1

КОРОТКОВОЛНОВЫЙ ПРИЕМНИК





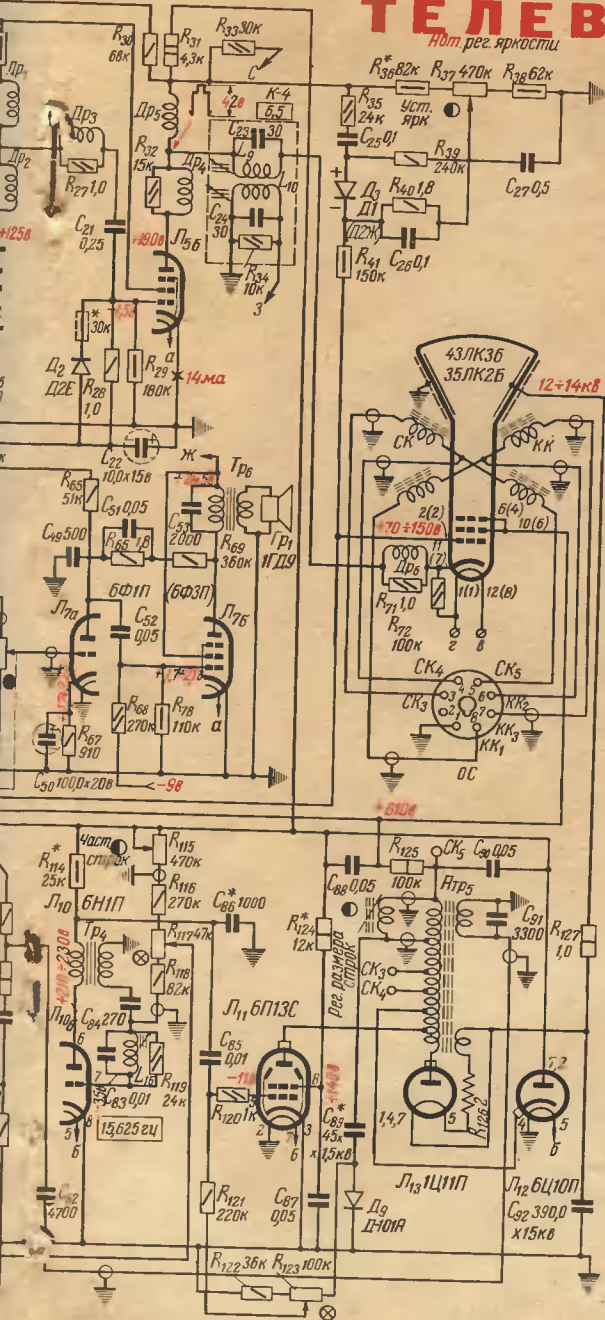
- ⊗ на шасси
- под щлиц
- на щцевой
- * подбирается при регулировке

Напряжение и ток
замерены прибором
Ц-20

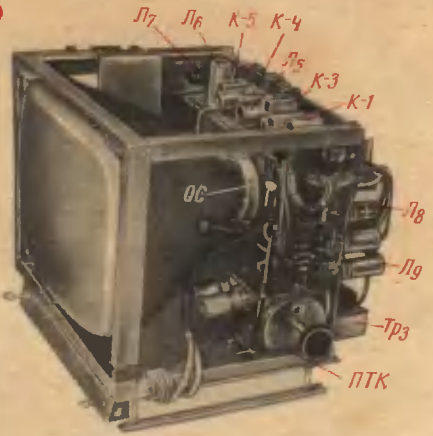
5Ф1П

ТЕЛЕВИЗОР

Нот. рег. яркости

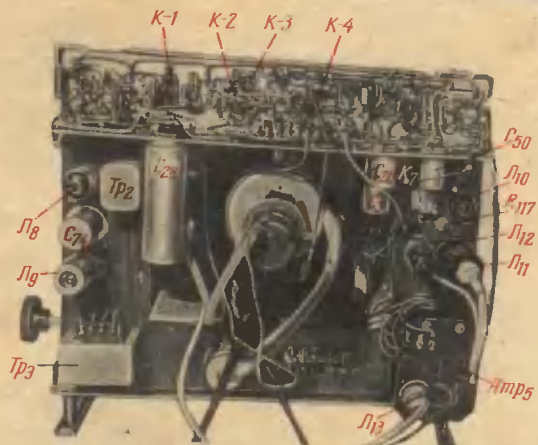
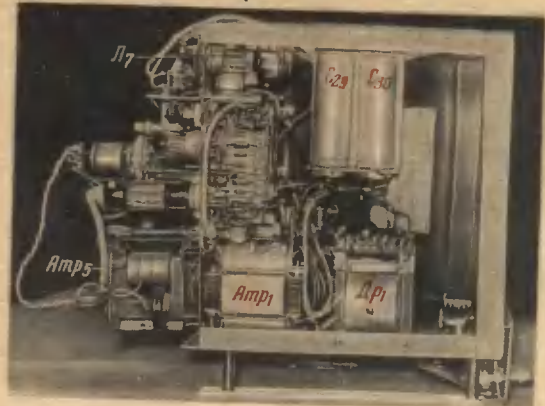


„ВОСТОК“



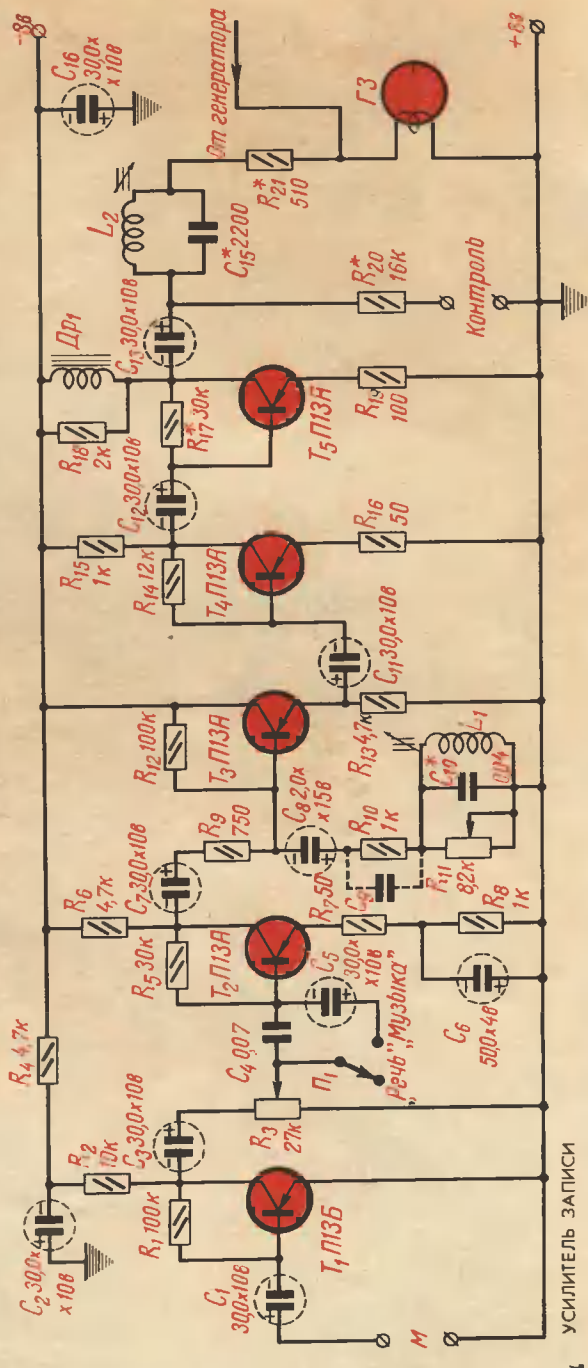
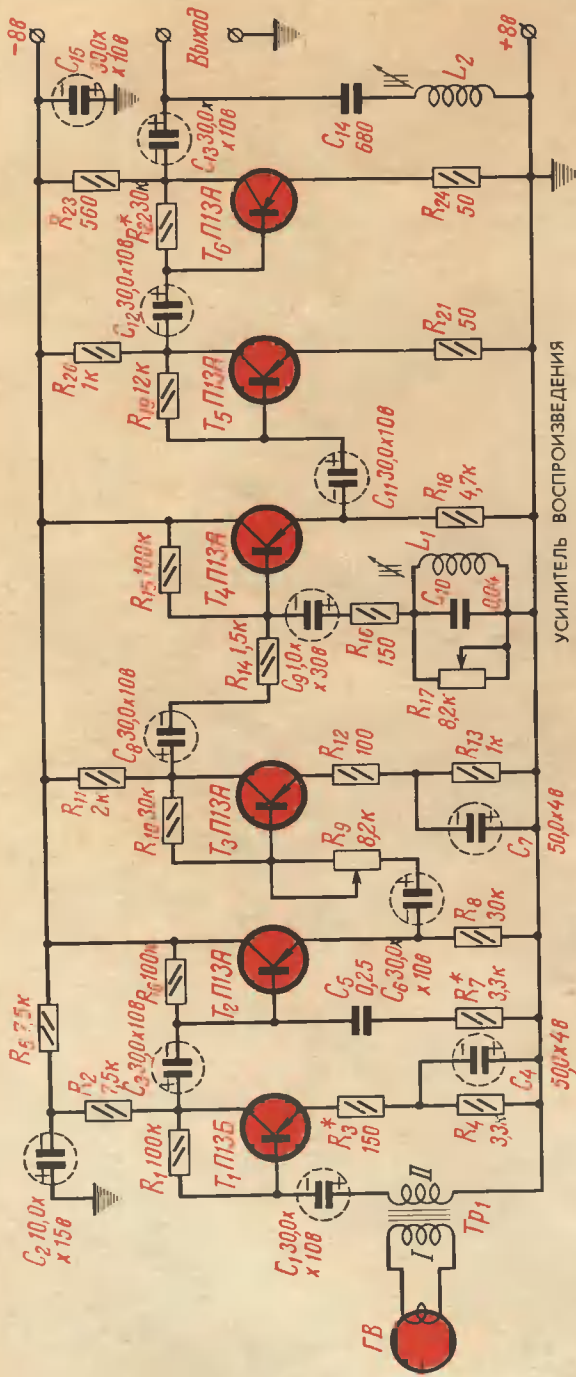
Вид на монтаж телевизора справа

Вид на монтаж телевизора слева



Вид сзади на вертикальное шасси телевизора

МАГНИТОВОН РЕПОРТЕР - 3



УСИЛИТЕЛЬ ЗАПИСИ

В качестве детектора сигналов изображения использован германиевый диод D_1 (Д2Б). Продетектированный сигнал с нагрузки детектора R_{20} поступает на двухкаскадный видеоусилитель, собранный на лампе L_5 (6Ф1П).

Для того чтобы сократить число ламп и одновременно поднять усиление по каналу изображения и звука, в видеоусилителе была использована (за неимением специальной комбинированной лампы) лампа 6Ф1П. первый каскад — на триодной части лампы, второй — на пентодной. Общий коэффициент усиления всего видеоусилителя $K=360$ и необходимый размах напряжения на выходе — 42 в были получены при увеличении сопротивления анодной нагрузки второй ступени R_{21} при допустимых частотно-фазовых искажениях. Все это позволило применить в телевизоре кинескопы 43ЛК3Б и 35ЛК2Б.

Использование триода в первом каскаде видеоусилителя снижает флюктуационные помехи и благоприятно сказывается на качестве изображения, делая его «мягким» (см. книгу В. К. Зворыкина и Д. А. Мортон «Телевидение». Изд. иностранной литературы, 1956 г., глава 13).

Видеоусилитель собран по схеме со сложной коррекцией и высокочастотной последовательной компенсацией. Элементами коррекции служат дроссели, элементами высокочастотной компенсации — междуэлектродные емкости лампы L_5 (в триоде — емкость анод-сетка, в пентоде — сетка-катод) совместно с D_2 . Работа видеоусилителя устойчива и не зависит от смены лампы, дроссель D_2 как бы разделяет емкости анод-сетка и сетка-катод (см. книгу Г. И. Бялика «Широкополосные усилители». Госэнергоиздат, 1951 г. М. — Л. Выпуск 104).

Коррекция видеоусилителя подобрана так, что полностью устраняются горизонтальные продолжения «тянучки» и фазовые искажения сводятся к минимуму.

Отрезки черных полос в квадратах Д3, Д6 и Е3, Е6 по таблице 0249 служат для проверки пропускания видеоусилителем низких и средних частот. Указанные полосы должны воспроизводиться без искажения, иметь ровную интенсивность и не иметь белых хвостов справа и слева от изображения. Наличие «тянучек-хвостов» указывает на присутствие фазовых искажений на низких и средних частотах.

Выходной каскад видеоусилителя работает на пентодной части лампы L_5 (6Ф1П) с фиксированным смещением в цепи управляющей сетки.

С помощью днода D_2 восстанавливается постоянная составляющая. Восстановление постоянной составляющей сигнала необходимо для правильной работы ключевой схемы АРУ, а также для неискаженного воспроизведения изображения (см. статью А. Корнненко «Восстановление постоянной составляющей телевизионного сигнала», «Радио» № 5, 1962 г.).

Напряжение с видеоусилителя подводится на катод кинескопа через фильтр-пробку К-4, настроенный на разностную частоту канала изображения и звука — 6,5 МГц. На вторичной обмотке фильтра К-4 (L_{10}) выделяется сигнал разностной промежуточной частоты звукового сопровождения 6,5 МГц.

Ключевая схема АРУ выполнена на триодной части лампы L_5 (6Ф1П).

Величина отрицательного напряжения на конденсаторе C_7 зависит от уровня синхронизирующих импульсов, пропорциональных величине сигнала на входе телевизора. Ключевая схема АРУ управляет этим напряжением.

Полный телевизионный сигнал поступает на сетку триода L_5 с видеоусилителя L_5 через сопротивление R_{30} . Одновременно на анод триода L_5 через цепь C_{22} R_{11} с дополнительной обмотки строчного автотрансформатора $Атр_2$ подаются импульсы положительной полярности. Если в моменты прохождения строчных синхронимпульсов, совпадающих по времени с импульсами обратного хода строчной развертки, есть телевизионный сигнал, лампа L_5 отпирается. Анодный ток лампы заряжает конденсатор C_7 . Отрицательное напряжение с конденсатора поступает на сетки ламп усилителя ПЧ (L_3) и усилителя ВЧ в блоке ПТК.

В период между синхронимпульсами триод L_5 заперт значительным отрицательным напряжением на сетке, и поэтому управляющее напряжение не меняется под действием импульсных помех. Малая постоянная времени цепи АРУ обеспечивает быстрое действие схемы, что повышает помехоустойчивость телевизора, особенно в отношении помех от самолетов. Для того чтобы предохранить лампы от чрезмерно большого тока при отсутствии телевизионного сигнала, в цепь АРУ с делителя R_5-R_6 вводится начальное отрицательное смещение. Это смещение выбрано большим по величине (-9 в), чтобы не перегружать лампы усилителя ПЧ, когда еще нет напряжения АРУ. После прогрева лампы L_5 строчной развертки на делитель R_5-R_6 через сопротивление R_7 подается положительное напряжение, которое снижает начальное смещение на сетках регулируемых ламп до $-1,8 \pm 2$ в. Контрастность изображения регулируется при изменении напряжения между сеткой и катодом лампы L_5 с помощью потенциометра R_{36} .

В телевизоре имеется автоматическая регулировка яркости (АРЯ). Сопротивления делителя регулировки яркости R_{36} , R_{37} , R_{38} подключены к сопротивлению нагрузки R_{31} выходной лампы L_5 (6Ф1П) видеоусилителя. Такое включение регулятора яркости обеспечивает автоматическое изменение яркости при изменении контрастности изображения, связанной с величиной потенциала анода L_5 , от которой в свою очередь зависит напряжение на управляющем электроде кинескопа. С помощью днода D_2 (Д-1) происходит восстановление постоянной составляющей сигнала.

Как показала практика эксплуатации фон кадровой частоты в звуковом сопровождении в основном определяется режимом работы общего канала усиления ПЧ изображения и звукового сопровождения.

В телевизоре «Восток» первая промежуточная частота канала звукового сопровождения — 27,75 МГц. Режекторные контуры L_2 C_{11} и L_2 C_{10} настраиваются так, что в канале изображения хорошо подавляется несущая звука и в то же время обеспечивается достаточное напряжение сигналов ПЧ звукового сопровождения на видеодетекторе, где происходит преобразование и выделение второй промежуточной частоты звукового сопровождения — 6,5 МГц.

Применение дополнительного режекторного контура L_2 C_{10} , настраивающегося на частоту близкую к 27,75 МГц, улучшает режекцию и дает возможность получить горизонтальную площадку, необходимую для неискаженного усиления несущей звукового сопровождения, модулированной по частоте.

Усилитель ПЧ звукового сопровождения — двухкаскадный, собран на лампе L_6 (6Ф1П). С контура К-4 (L_{10} C_{21}) на сетку лампы L_6 первого каскада снимается разностное напряжение ПЧ — 6,5 МГц. Анодный контур К-5 (полосовой фильтр) настроен также на 6,5 МГц, он обеспечивает необходимую полосу пропускания в канале звукового сопровождения. С полосового фильтра сигнал промежуточной частоты поступает на

сетку пентода L_{65} , в аноде которого включен контур дробного дискриминатора.

Каскад на лампе L_{66} , работающий в режиме усилителя-ограничителя, вместе с цепью $R_{64} C_{36}$, включенной в цепь сетки лампы L_{66} , обеспечивают полное подавление паразитной амплитудной модуляции в канале звукового сопровождения.

Так как дискриминатор требует тщательного симметрирования, в качестве диодов D_4 и D_5 желателен применить специально подобранные пары германиевых диодов ДК. Выпрямленный сигнал с детектора через цепь фильтра $R_{61} C_{36}$ поступает на частотнозависимый регулятор громкости и усиливается двухкаскадным услителем НЧ, собранным на лампе L_7 (6Ф1П).

Звуковое сопровождение телевизионных передач прослушивается, как правило, на близком расстоянии от телевизора. В таких условиях снижаются требования к уровню громкости звука, поэтому в массовых телевизорах целесообразно применять маломощный оконечный каскад и небольшие громкоговорители. Выходная мощность на лампе 6Ф1П — около 0,7 вт при относительно небольших нелинейных искажениях — это вполне достаточно.

Для коррекции частотной характеристики усилителя НЧ введена цепь $R_{68}, R_{69}, C_{49}, C_{51}$ — эта цепь частотнозависимой отрицательной обратной связи значительно улучшает качество звучания телевизора при полосе не менее 100—7000 кГц.

Каскад кадровой развертки собран на двойном триоде L_8 (6Н6П). Обычно в выходных каскадах кадровой развертки из-за большого внутреннего сопротивления лампы во время обратного хода возникают импульсы высокого напряжения, а это часто приводит к пробое выходного трансформатора. Лампа 6Н6П имеет малое внутреннее сопротивление $R_i=1,8$ ком, что исключает возможность появления импульсов высокого напряжения, и работа выходного каскада становится более надежной. Кроме того, вследствие малого R_i лампа L_8 работает частично как демпфер, подключенный параллельно отклоняющим катушкам, который подавляет свободные колебания, возникающие в них.

Если выходной каскад кадровой развертки собрать на пентодной части лампы 6Ф3П для уменьшения амплитуды импульсов напряжения, возникающих во время обратного хода, первичную обмотку трансформатора Tr_2 нужно зашунтировать цепью RC , например так, как это сделано в телевизоре «Темп-6» (см. «Радио», № 9, 1961 г.).

Кадровая развертка по сравнению со строчной менее подвержена помехам, так как обычно перед кадровым блокинг-генератором стоит интегрирующая цепь, которая сглаживает как строчные импульсы, так и импульсы помех обычно малой длительности.

На левом триоде L_{9a} (6Н6П) собран блокинг-генератор. Размер по вертикали регулируется потенциометром R_{94} . Выходной каскад кадровой развертки собран на правом триоде L_{9b} . В цепи C_{76}, R_{99}, R_{98} при изменении глубины отрицательной обратной связи регулируется линейность по вертикали. Импульс дополнительного гашения обратного хода луча с конденсатора C_{71} подается на управляющий электрод кинескопа. На лампе L_{66} собран стабилизатор вертикального размера изображения. Изменением постоянной времени цепи $C_{28} R_{92}$ и R_{91} регулируют частоту кадров.

В строчной развертке телевизора введена схема автоматической подстройки частоты и фазы строк. Для стабилизации работы блокинг-генератора строк в цепь сетки лампы L_{107} (6Н1П) включен «звенящий контур», настроенный на частоту, близкую к 15 625 гц. Смещение на сетку блокинг-генератора подается через цепь $R_{115} R_{116} R_{117} R_{118}$ от источника анодного напряжения (схема

с положительной сеткой). Одновременно потенциометром R_{112} регулируется частота строк. Управляющее напряжение в цепь сетки блокинг-генератора строк снимается с дискриминатора АПЧ через часть цепи утечки лампы L_{10a} и подается на потенциометр R_{117} , с помощью которого устанавливается приблизительно нулевой потенциал по отношению к шасси телевизора. Для стабилизации рабочей точки выходной лампы строчной развертки L_{11} (6П13С) служит автоматическое устройство (см. «Радио», № 1, 1962 г.).

В телевизорах, в которых используется ключевая АРУ, в питании блокинг-генератора кадров осуществляется из цепи обратной связи (по питанию) строчной развертки, необходима стабилизация рабочей точки динамической характеристики выходного каскада строк.

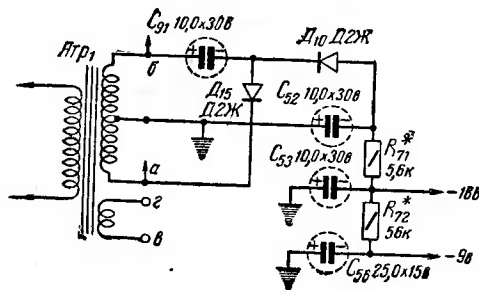


Рис. 2

В телевизоре «Восток» амплитудный селектор и система автоподстройки частоты и фазы строк АПЧФ аналогична той, которая используется в телевизоре «Воронеж» (см. «Радио» № 2, 1960 г.).

Выпрямитель для питания телевизора собран по схеме удвоения на четырех германиевых диодах Д7Ж (ДГ-Ц27). Для того чтобы получить напряжения минус 18 в и минус 9 в на автотрансформаторе дополнительно наматывают несколько витков, соединенных последовательно с накальными обмотками. Для получения напряжения минус 18 в на силовом трансформаторе нужно намотать еще 84 витка проводом ПЭЛШО-0,18. Если сделать это невозможно, нужно собрать схему полутрехкратного умножения напряжения (рис. 2). Так как телевизор питается от автотрансформатора и шасси телевизора находится под напряжением, необходимо быть внимательным при регулировке и налаживании (шасси телевизора не заземлять!)

НАСТРОЙКА

Проверив все режимы телевизора (прибором Ц-20), и получив растр, начинают настраивать телевизор без прибора по испытательной телевизионной таблице. (О налаживании разверток и амплитудного селектора см. статью П. Коробейникова «Путь в телевидение», «Радио» № 8, 1960 г.). Обычно начинают с проверки работы видеоусилителя. Для этого к сетке второго каскада видеоусилителя L_{65} подводят переменное напряжение 6,3 в от цепи накала телевизора через конденсатор 0,1 мкф. На экране кинескопа при средней яркости должны появиться темные горизонтальные полосы. То же самое нужно сделать и с первым каскадом видеоусилителя: на экране появятся белая и темная широкие полосы, но более контрастные. Эта простая проверка говорит о том, что видеоусилитель исправен.

Установив ручку контрастности в крайнее правое положение (максимальное усиление), включив антенну и переключив блок ПТК на работающий канал, начинают настройку канала усилителя ПЧ с контура К-2, поставив его сердечник в среднее положение. То же самое нужно сделать с контурами К-1 (L_1-L_3). После этого вращают ручку настройки гетеродина ПТК до появления изображения. Регулируют контрастность и яркость изображения с помощью контуров К-2 и К-1, добиваются четкости по вертикали 400—500 строк. При передаче испытательной таблицы правильная установка ручки настройки гетеродина определяется по максимальной четкости по вертикали, отсутствию многоконтурности, «тянучек», окантовок и помех от сигналов звукового сопровождения. Настройкой режекторных контуров L_4 и L_2 (К-1) добиваются четкости 500 строк, одновременно устранения горизонтальных полос на экране из-за прохождения звукового сопровождения в канал изображения. Частота настройки контура К-3 (L_7, L_8) находится за полосой пропускания канала изображения и звукового сопровождения. Настройка контуров, снижают уровень помех и повышают избирательность по соседнему каналу. Контур К-3 настраивают после всех контуров.

Следующим этапом является настройка канала звукового сопровождения. Звук прослушивается сразу, если режимы усилителя ПЧ и усилителя НЧ соответствуют требуемым. Настройку канала начинают с проверки работы усилителя НЧ. Если усилитель НЧ работает нормально, приступают к настройке контура К-6 и добиваются появления чистого, но слабого звука без фона 50 гц. После устранения фона и появления слабого звука возвращаются к настройке контура К-4. При регулировке контура L_9 (К-4) должен усиливаться звук и повышаться четкость изображения, при настройке L_{10} должен быть устранен фон 50 гц и повышена громкость звука. Контур К-5 (L_{11}, L_{12}) настраивают по громкости звука. После этого нужно проверить настройку всех контуров, начиная с К-4, наблюдая за тем, чтобы звук совпадал с изображением

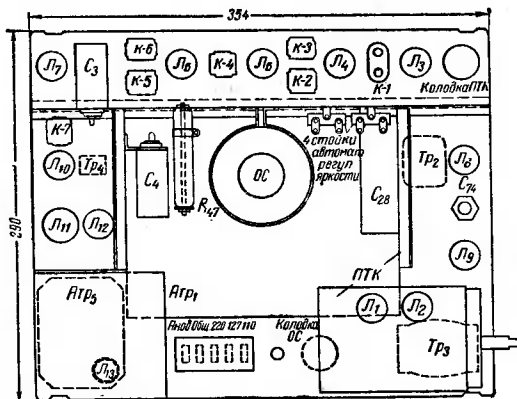


Рис. 3

(при начальной настройке звука удобно пользоваться наушниками). Корректировать настройку телевизора по испытательной таблице нужно в течение нескольких дней из-за нечеткой передачи таблицы 0249 аппаратными Московского телевизионного центра. Методика измерения и настройки телевизоров дана в справочнике по телевизионным приемникам С. А. Ельяшкевича, Госэнергоиздат, М.-Л, 1960, и в журнале «Радио» №№ 11 и 12, 1960 г. в статьях В. Порудоминского «Настройка телевизора по испытательной таблице».

КОНСТРУКЦИЯ

Телевизор смонтирован на уголковой раме, на которой вертикально укреплено основное шасси (рис. 3). Для этого варианта шасси (на кинескоп 35ЛК2Б) можно использовать ящики от «Старта». Громкогово-

Таблица 1

Контурные катушки

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Способ намотки	Примечания
К-1 L_1 L_2 L_3 L_4	9,5 12 8 13	ПЭВ 0,23 ПЭЛШКО 0,64 ПЭВ 0,23 ПЭВ 0,51	Однослойная > >	Диаметр каркасов катушек — 3 мм (от телевизора «Знамя») в экране, сердечник СЦР-1 L_1 и L_2 — на одном каркасе; L_3 и L_4 — на одном каркасе; расстояние между обм. 3—4 мм
К-2 L_5 L_6	16 16	ПЭЛШКО 0,16 ПЭВ 0,25	Намотка в два провода	Намотка на каркасе в экране от «Рубина»
К-3 L_7 L_8	7 5	ПЭЛ 0,44 ПЭЛ 0,44	Однослойная >	Пригоден контур К-12 от «Рубина»
К-4 L_9 L_{10}	52 52	ПЭЛ 0,15 ПЭЛ 0,15	Однослойная >	Пригоден контур К-6-3 от «Рубина-102»
К-5 L_{11} L_{12}	52 52	ПЭЛ 0,15 ПЭЛ 0,15	Однослойная >	Пригоден контур К-6-3 от «Рубина-102»
К-6 L_{13} L_{14} L_{15}	50 10,5 19×2	ПЭЛШКО 0,12 ПЭЛШКО 0,12 ПЭЛШКО 0,12	Однослойная > >	Пригоден контур К-8-1 от «Рубина-102»
К-7 L_{16}	600×2	ПЭЛШКО 0,12	Универсаль, две секции шириной 4 мм	Пригоден контур К-10-3 от «Рубина-102»

ритель расположен на верхней крышке ящика. Внизу на передней панели ящика расположены восемь ручек. Из них приходится регулировать только двумя крайними — громкость и контрастность, не считая ручки ПТК сбоку. Остальные шесть ручек (слева направо): яркость, частота кадров, линейность кадров, размер кадров, размер строк, частота строк для удобства находятся спереди, но регулируются в случае необходимости отверткой (вспомогательные ручки находятся за декоративной планкой).

Конструктивно шасси телевизора разбито на три блока, в первом находятся амплитудный селектор, автоматическая регулировка размера изображения по вертикали, кадровая развертка и блок ПТК; в центральном блоке находится общий усилитель ПЧ, видеосилитель, усилитель ПЧ звукового сопровождения и усилитель НЧ; в третьем блоке — строчная развертка и схема АПЧ и выпрямитель. Видеосилитель, кадровая и строчная развертка смонтированы на гетинаксовых монтажных планках.

Кинескоп установлен на металлической стойке с приклеенной к ней микропористой резиной и закреплен упругим резиновым ремнем.

Маска кинескопа с защитным стеклом укреплена на лицевой стороне ящика.

ДЕТАЛИ

В телевизоре «Восток» использованы все детали промышленного производства.

Данные контурных катушек, дросселей коррекции и трансформаторов приведены в таблицах 1, 2, 3.

Корректирующие дроссели

Таблица 2

Обозначение по схеме	Индуктивность, мкГн	Число витков	Сопротивление, Ом	Каркас
Др ₁	28	82	3	Намотан на сопротивлении 10 ком — 0,25 вт
Др ₂	76	127	4,5	Намот. на сопр. 1 Мом — 0,25 вт, шунтируется сопр. УПМ-27 ком
Др ₃	11	52	2	Намот. на сопр. 1 Мом — 0,25 вт
Др ₄	159	180	6—6,5	Намот. на сопр. 0,25 вт без проводящ. слоя, шунтируется сопр. УПМ—15 ком
Др ₅	106	150	5—5,5	Намот. на сопр. 0,25 вт без проводящ. слоя
Др ₆	76	127	4,5	Намот. на сопр. 1 Мом — 0,25 вт

Примечание. Ширина намотки всех дросселей — 3,5 мм, провод ПЭЛШО-0,12; намотка — универсаль.

Трансформаторы

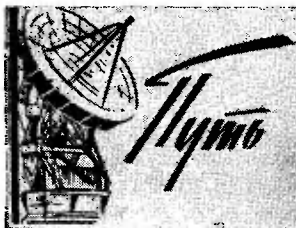
Таблица 3

Обозначение по схеме	Сердечник	Обмотка	Число витков	Провод	Примечание
Атр ₁	Ш25×32	Сетевая Накал, а Накал, б Накал ¹	630+30+100+560 42 42 42	ПЭЛ 0,59+0,74+0,59 ПЭЛ 1,35 ПЭЛ 1,5 ПЭЛ 0,49	От телевизора «Знамя»
Тр ₂	Ш12×12	Анодная Сеточная	1500 (330 Ом) 3000 (800 Ом)	ПЭЛ 0,08 ПЭЛ 0,08	От телевизора «Экран»
Тр ₃	УШ16×32	I II	3000 120	ПЭЛ 0,12 ПЭЛ 0,59	Унифицирован., от телевизора «Рубин-102»
Тр ₄	Сталь Э44	Анодная Сеточная	100 (3,8 Ом) 200 (3,2 Ом)	ПЭЛ 0,2 ПЭЛ 0,2	Унифицирован., от телевизоров «Воронеж» и «Рекорд»
Атр ₅	Строчный унифицированный автотрансформатор				
Тр ₆	Ш20×20	I II	1500 56	ПЭЛ 0,1 ПЭЛ 0,59	Железо — от тр-ра демфера телевизора «Экран»
Др	Ш20×25		3500	ПЭЛ 0,31	От телевизора «Авангард»

В видеосилителе телевизора для высокочастотной коррекции использованы дроссели от телевизора «Темп». При обрыве дросселей радиолюбители смогут легко заменить их, не при бегая к расчетам — для этого автор указывает в таблице их сопротивления. Практически это делают так: берут шесть готовых дросселей с сопротивлением 6,5—7 Ом, отпаивают верхний конец дросселя и измеряют величину сопротивления, на котором намотан дроссель. Если это сопротивление мало, то очищают проводящий слой сбоку (до бесконечной

величины сопротивления) и к нему после того, как снимут несколько витков до нужного сопротивления дросселя, припаивают дополнительное шунтирующее сопротивление, указанное на схеме.

Телевизор «Восток» работает с марта 1960 г. с коллективной антенной волновой канал, изображение на экране — устойчивое, без помех. Регулировать яркость, контрастность и размер по вертикали не приходится, если сетевое напряжение поддерживается постоянным.



В РАДИОТЕХНИКУ И ЭЛЕКТРОНИКУ

ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК

Инж. Е. Овчаренко

Переменный ток получил весьма широкое применение в связи с тем, что он имеет ряд преимуществ перед постоянным током, основным из которых является возможность преобразования — трансформации напряжения.

Строго говоря, всякий ток, изменяющийся с течением времени по величине и по направлению, является переменным. Однако под термином переменный ток принято понимать такой ток, величина и направление которого изменяются периодически.

Источником переменного тока служат генераторы, принцип действия которых основан на использовании явления электромагнитной индукции при движении проводников в магнитном поле (см. «Радио» № 6, 1962 г.). Источником переменного тока высоких радиочастот служат ламповые, транзисторные, параметрические и другие генераторы. Простейшим способом получить переменный ток можно, вращая проводник, согнутый в виде рамки, между полюсами магнита (рис. 1). При вращении рамки ее участки $a-b$ и $c-d$ пересекают линии магнитного поля и в них индуцируется \mathcal{E} , величина которой зависит от интенсивности магнитного поля, пересекаемого проводником, и от скорости движения проводника. Направление \mathcal{E} можно определить, пользуясь правилом правой руки.

На рис. 2 показаны несколько характерных положений рамки в магнитном поле и график \mathcal{E} . Как видно из рис. 2б, \mathcal{E} изменяется периодически по гармоническому закону.

Период и частота. Весь этот цикл изменений соответствует одному периоду T . Число таких изменений, происходящих в течение одной секунды, называется частотой и обозначается буквой f . Между продолжительностью одного периода T , измеряемого в секундах, и частотой существует следующее соотношение:

$$f = \frac{1}{T}$$

Частота определяется количеством циклов переменной \mathcal{E} или тока, происходящих в одну секунду, и выражается в герцах (гц) или его производных — килогерцах, мегагерцах, гнгогерцах.

Частота переменного тока в нашей осветительной сети составляет 50 гц.

Если считать магнитное поле, в котором вращается рамка, однородным, то магнитный поток Φ через рамку можно определить, как произведение напряженности магнитного поля H на площадь рамки S и на синус угла φ между плоскостью витка и направлением поля

$$\Phi = HS \sin \varphi.$$

Если рамка вращается равномерно и совершает полный оборот за время T , то за одну секунду она повернется на угол $\frac{2\pi}{T}$ радиан (угол в радианах изменяется по длине дуги; угол в радианах равен числу 0,0175, умноженному на значение угла в градусах; таким образом 1 радиан = 57,3°).

Если отсчитывать время от момента, когда рамка расположена параллельно линиям поля, то значение угла φ в некоторый момент времени t будет равно $\varphi = \frac{2\pi}{T} t$. Частота вращения рамки, то есть число ее оборотов в секунду

$f = \frac{1}{T}$, а угловая скорость $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$, следовательно $\varphi = \omega t$. Закон изменения магнитного потока с течением времени можно выразить иначе, как

$$\Phi = HS \sin \omega t.$$

График \mathcal{E} для равномерно вращающейся рамки имеет вид синусоиды.

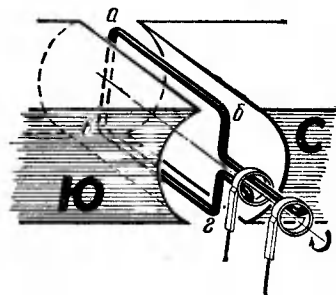


Рис. 1

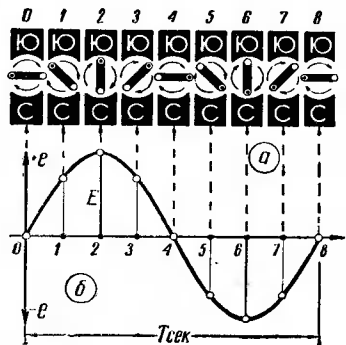


Рис. 2

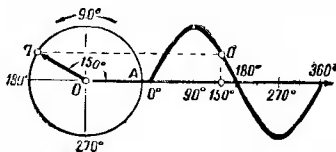


Рис. 3

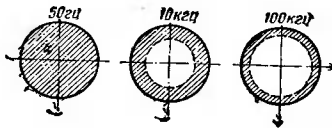


Рис. 4

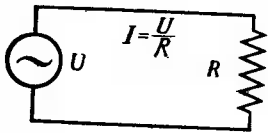


Рис. 5

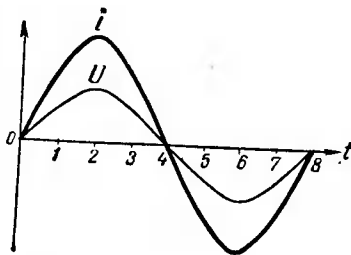


Рис. 6

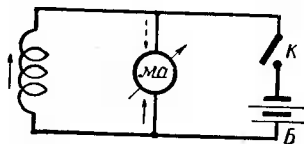


Рис. 7

Наряду с изображением переменного тока (или эдс) в виде синусоиды широко применяется также векторное изображение (рис. 3). Величину, имеющую определенное значение и направление, можно представить в виде отрезка прямой линии со стрелкой на конце. Стрелка указывает направление вектора, а проекция отрезка, измеренного в определенном масштабе, дает величину тока (эдс). Все фазы изменения переменного синусоидального тока за один период можно изобразить при помощи векторов. Угол поворота вектора определяет его фазу, которой соответствует определенное мгновенное значение силы тока. О положении вектора в данный момент можно судить по угловой скорости его вращения и по времени, которое прошло от начала вращения, то есть начала периода.

Мгновенным значением эдс и тока называются значения этих величин для любого момента времени и обозначаются строчными буквами e , i . Мгновенные величины синусоидальных эдс и токов изменяются со временем по следующему закону

$$e = E_{\text{макс}} \sin \omega t; \quad i = I_{\text{макс}} \sin \omega t.$$

Амплитудным значением или амплитудой переменного тока или эдс называется максимальное значение, которое достигает ток или эдс два раза за один оборот рамок.

Действующее значение или эффективное значение переменного тока определяют по тепловому эффекту. Действующим значением переменного тока I называют величину, равную значению постоянного тока, который, проходя по проводнику, в течение некоторого времени выделяет такое же количество тепла, какое выделяет данный переменный ток за это же время. Действующее значение меньше амплитудного значения, и связано с ним следующими соотношениями:

$$\frac{I_{\text{макс}}}{I} = \sqrt{2} = 1,41; \quad I_{\text{макс}} = 1,41I; \quad I = 0,707 I_{\text{макс}}.$$

Среднее значение переменного тока есть некоторое значение постоянного тока, равноценного данному переменному току по количеству электричества, протекающего через поперечное сечение провода. Для нахождения среднего значения тока надо построить прямоугольник равновеликой площади, очерченной синусоидой.

Среднее значение тока или напряжения можно вычислить, исходя из амплитудного или действующего значения тока. Для одного полупериода синусоидального переменного тока:

$$I_{\text{ср}} = 0,64 I_{\text{макс}}; \quad I_{\text{ср}} = 0,91I; \quad I_{\text{макс}} = 1,57 I_{\text{ср}}; \quad I = 1,1 I_{\text{ср}}.$$

Соотношения для напряжений имеют такой же вид.

АКТИВНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ В ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Сопротивление, потребляющее мощность, называется активным, а сопротивление, которые не потребляют мощность, — реактивными.

Активное сопротивление переменному току кроме сопротивления, зависящего от материала проводника, может быть обусловлено потерями энергии в диэлектрике (изоляции проводника), потерями в магнитных материалах, потерями на вихревые токи и пр. Особенно сильно могут сказываться эти потери на высоких частотах.

В цепи переменного тока высокой частоты ток по сечению провода распределяется неравномерно и идет главным образом по тонкому поверхностному слою провода, не проникая в его середину (рис. 4). Поэтому активное сопротивление проводника в цепи переменного тока несколько больше сопротивлением этого же проводника при постоянном токе. Объясняется это возникновением индукционных токов (токов Фуко), что вызывает поверхностный (скин) эффект. Если переменный ток течет по цилиндрическому проводнику, то в момент увеличения тока индуктируемые токи будут направлены у поверхности проводника в направлении основного тока, а у оси проводника — навстречу току. В результате внутри проводника ток уменьшится, а у поверхности увеличится. Таким образом, вследствие возникновения индукционных токов плотность тока по сечению проводника будет распределяться неравномерно. При большой частоте тока поверхностный эффект сказывается сильнее и плотность тока вблизи оси проводника практически оказывается равной нулю. Происходит как бы «вытеснение» высокочастотных токов к поверхности проводника. В связи с тем, что внутренние части проводника для переменных токов высокой частоты оказываются бесполезными, в целях экономии цветного металла их делают полыми или биметаллическими. Так, например, часто провода для воздушных телефонных линий изготавливают из стали, нанося на нее поверхностный слой из меди.

Чем выше частота тока, больше диаметр провода, больше магнитная проницаемость и меньше удельное сопротивление материала проводника, тем сильнее поверхностный эффект и тем на меньшую глубину проникают токи в провод.

Глубину проникновения высокочастотного тока в проводник можно приближенно подсчитать по формуле:

$$\sigma = 50,33 \sqrt{\frac{\rho}{\mu f}}$$

где ρ — удельное сопротивление материала, *ом мм²/м*,
 μ — относительная магнитная проницаемость материала.
 f — частота, *гц*.

Для прямого медного провода круглого сечения формула имеет еще более простой вид:

$$\sigma = \frac{6,5}{\sqrt{f}}$$

где f — частота, *гц*.

Сопротивление медного провода при высоких частотах на один сантиметр длины провода можно приближенно подсчитать по формуле:

$$R \approx \frac{260 \sqrt{f} \cdot 10^{-9}}{3,14 D}, \text{ ом/см.}$$

где f — частота, *гц*, D — диаметр проводника, *см*.

Если подключить активное сопротивление к источнику переменного синусоидального напряжения (рис. 5), то для коротких моментов времени ток можно считать постоянным и определять его величину по формуле закона Ома. Построив график тока (по точкам 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) в цепи переменного тока с активным сопротивлением можно убедиться в том, что амплитудные и нулевые значения напряжения и тока совпадают по времени и по направлению (рис. 6). Такое совпадение двух периодически изменяющихся величин называется совпадением по фазе.

Закон Ома для цепи переменного тока с активным сопротивлением справедлив не только для мгновенных значений, но также и для действующих и амплитудных значений тока и напряжения.

Общее сопротивление нескольких активных сопротивлений в цепи переменного тока подсчитывается так же, как и для цепей постоянного тока.

Мгновенное значение мощности, затрачиваемой в цепи переменного тока с активным сопротивлением, периодически меняется, так как она равна произведению соответствующих значений токов и напряжений. Для получения средней мощности за период необходимо суммировать мгновенные значения мощности. Средняя мощность за период равна произведению действующих значений тока и напряжения.

Эта мощность называется также активной мощностью и характеризует ту работу, которую совершает переменный ток. Измеряется активная мощность в ваттах (*ам*).

КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТЬ В ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Самондукция. Если в замкнутом контуре течет непостоянный ток, то магнитное поле, создаваемое этим током, также непостоянно. В проводе (катушке) под влиянием изменения ее собственного магнитного потока индуктируется *эдс*, называемая *эдс* самондукции. Согласно закону Ленца, *эдс* самондукции всегда противоположна вызвавшей ее причине. Если ток в цепи возрастает, то *эдс* самондукции стремится замедлить нарастание тока. Если ток в цепи уменьшается, *эдс* самондукции препятствует спаданию тока.

Характерным примером явления самондукции служат так называемые экстрагоки замыкания и размыкания. При питании цепей постоянным током *эдс* самондукции возникает и оказывает влияние на изменение тока только в моменты замыкания и размыкания цепи (рис. 7).

В проводниках различной формы величина *эдс* самондукции различна. Прямолинейный проводник имеет слабое магнитное поле и поэтому *эдс* самондукции невелика. Она заметно сказывается только в очень длинных проводниках или при очень быстрых изменениях тока. Значительная *эдс* возникает в проводниках, образующих катушку.

Индуктивность L характеризуется величиной *эдс* самондукции, возникающей в катушке при изменении величины тока на один ампер в секунду. Единичной измерением индуктивности является генри (*гн*).

При включении в цепь переменного тока катушки индуктивности (рис. 8)

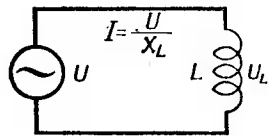


Рис. 8



Рис. 9

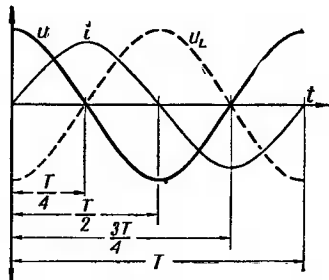


Рис. 10

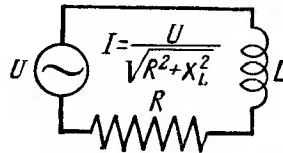


Рис. 11

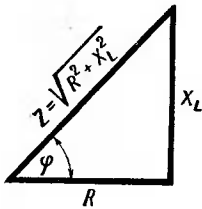


Рис. 12

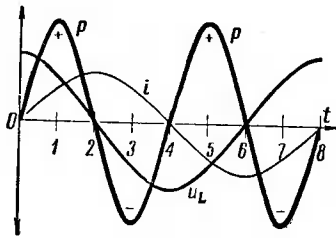


Рис. 13

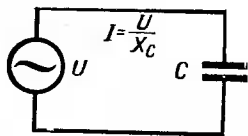


Рис. 14

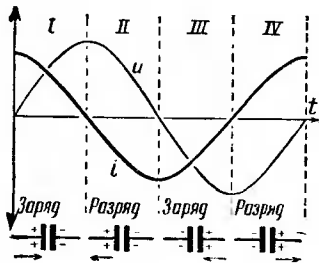


Рис. 15

образуется переменное магнитное поле и в витках катушки наводится эдс самоиндукции. Для создания и поддержания переменного тока в цепи катушки необходимо преодолеть действие эдс самоиндукции.

Сопротивление, которое вносит в цепь переменного тока катушка индуктивности, называется индуктивным сопротивлением. Индуктивное сопротивление возникает вместе с появлением эдс самоиндукции, а величина последней зависит от величины индуктивности L и скорости изменения магнитного потока в катушке, то есть скорости изменения величины тока в ней. Таким образом индуктивное сопротивление зависит от частоты переменного тока. Чем больше частота переменного тока, тем больше индуктивное сопротивление катушки.

Реактивное сопротивление катушки зависит от индуктивности катушки (числа витков, формы и конструкции катушки) и пропорционально частоте переменного тока. Поэтому там, где необходимо получить возможно большее сопротивление переменному току, для увеличения магнитного потока через катушку применяются сердечники из различных магнитных материалов.

В тех случаях, когда необходимо иметь катушку с очень малой индуктивностью, применяют бифилярную намотку (рис. 9). При такой намотке в каждом двух соседних витках ток имеет противоположное направление и суммарный магнитный поток равен нулю.

Всякий проводник или катушка обладают также и активным сопротивлением, но иногда для упрощения считают, что катушка обладает только индуктивным сопротивлением. Такую индуктивность называют идеальной.

Предположим, что идеальная индуктивность L подключена к источнику переменного тока в тот момент, когда его напряжение равно амплитудному значению. Ток в катушке не сразу достигнет амплитудного значения (рис. 10), так как возникающая в ней эдс самоиндукции u_L всегда противоположна по фазе напряжению источника тока u и противодействует нарастанию тока. В результате процесс нарастания тока до амплитудного значения замедляется на время, равное одной четверти периода. Ток в цепи, содержащей чисто индуктивное сопротивление, отстает от напряжения на четверть периода или 90° .

Величина индуктивного сопротивления X_L выражается следующей формулой:

$$X_L = 6,28fL, \text{ ом} \quad \text{или} \quad X_L = \omega L, \text{ ом},$$

где f — частота тока, $гц$; L — индуктивность катушки, $гн$; ω — угловая частота.

Если включить в цепь переменного тока последовательно индуктивное и активное сопротивление (рис. 11), полное сопротивление такой цепи будет равно геометрической сумме сопротивлений; его можно определить по формуле:

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}.$$

Это же вычисление можно произвести и графическим методом, построив прямоугольный треугольник, катеты которого по длине соответствуют величинам активного и индуктивного сопротивлений. Гипотенуза этого треугольника будет соответствовать величине полного сопротивления (рис. 12).

В цепи, содержащей индуктивное и активное сопротивления, сдвиг фаз между током и напряжением меньше 90° и зависит от отношения величин активного сопротивления к величине полного сопротивления $\frac{R}{Z}$. Из треугольника сопротивлений видно, что $\frac{R}{Z} = \cos \varphi$. Если X_L значительно больше R , сдвиг по фазе будет приблизительно равен 90° , а если наоборот — R значительно превосходит X_L , то сдвиг по фазе будет близким к нулю.

Если подсчитать мгновенные значения мощности как произведения мгновенных значений тока и напряжения по формуле $p = ui$ и построить в некотором масштабе график мощности, то мы получим синусоиду, частота которой в два раза больше частоты проходящего по катушке тока. Энергия, поступающая в катушку индуктивности в течение первой и третьей четверти периода, идет на образование магнитного поля. Однако в течение второй и четвертой четверти периода магнитное поле отдает эту запасенную энергию обратно в цепь источника тока (рис. 13).

Как известно, мощность, потребляемая чисто активным сопротивлением, равняется произведению действующих значений тока и напряжения. Мощность, потребляемая чисто индуктивным сопротивлением, за период равна нулю. Для цепи, содержащей R и X_L , потребляемая мощность зависит от соотношения этих величин. Чем меньше сдвиг фаз между током и напряжением, тем большую мощность потребляет цепь.

Величина мощности определяется по формуле:

$$P = UI \cos \varphi,$$

где U и I действующие значения тока и напряжения.

Мощность переменного тока, поглощаемую нагрузкой, называют активной и измеряют в ваттах (*вт*) или киловаттах (*квт*).
Произведение величины тока в цепи, содержащей индуктивность, на величину напряжения на ее зажимах измеряют в вольтамперах (*ва*) и называют кажущейся мощностью.

Мощность, отдаваемая источником в течение одной части периода и возвращаемая в течение другой части периода, называется реактивной мощностью. Величина этой мощности определяется по формуле:

$$P_{\text{реакт}} = UI \sin \varphi.$$

КОНДЕНСАТОР В ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Если подключить к источнику переменного тока конденсатор (рис. 14) в момент, когда напряжение начинает увеличиваться, то, несмотря на то, что напряжение невелико, ток заряда будет иметь максимальное значение, так как в начальный момент на пластинках нет противодействующих зарядов.

В первую четверть периода (рис. 15) конденсатор будет заряжаться до тех пор, пока напряжение на его пластинках не достигнет амплитудного значения напряжения источника тока. На одной из пластин будут накапливаться положительные заряды, на другой — отрицательные. Во второй четверти периода напряжение источника тока будет уменьшаться, то есть станет меньше напряжения на пластинках конденсатора и конденсатор начнет разряжаться через источник. По мере уменьшения напряжения источника разрядный ток конденсатора будет увеличиваться и к концу второй четверти периода достигнет своего максимального значения. В третьей четверти периода напряжения источника тока меняет свое направление и снова происходит возрастание напряжения. Конденсатор при этом будет заряжаться, но в обратной полярности.

В конце третьей четверти периода ток конденсатора прекратится в момент прекращения нарастания напряжения источника тока. В четвертой четверти периода конденсатор опять разряжается так же, как и во второй четверти и т. д. Таким образом мы убедились, что в цепи с конденсатором ток опережает по фазе напряжение на четверть периода, то есть на 90° .

Известно, что чем больше емкость конденсатора, тем большее количество электричества необходимо для его заряда. Величина тока в цепи с конденсатором зависит от напряжения и емкости конденсатора. Чем больше емкость конденсатора и частота переменного тока, тем больше его ток заряда или разряда. Емкостное сопротивление X_c определяется по формуле

$$X_c = \frac{1}{6,28fC} = \frac{1}{\omega C}, \text{ где}$$

f — частота, гц; C — емкость, ф; $6,28 f = \omega$

Таблица 2

Значения L или C	Реактивное сопротивление на частоте						
	гц			кГц			Мгц
	50	100	1000	10	110	465	1
$L=1 \text{ мкГн}$	315 Ом	630 Ом	6,3 ком	63 ком	690 ком	3 Мом	6,3 Мом
$L=1 \text{ мГн}$	0,32 Ом	0,63 Ом	6,3 Ом	63 Ом	690 Ом	3 ком	6,3 ком
$L=10 \text{ мкГн}$	0,03 Ом	0,06 Ом	0,6 Ом	6 Ом	69 Ом	300 Ом	630 Ом
$C=1 \text{ мкФ}$	3,2 ком	1,6 ком	160 Ом	16 Ом	1,45 Ом	0,34 Ом	0,16 Ом
$C=1000 \text{ пФ}$	3,2 Мом	1,6 Мом	160 ком	16 ком	1,45 ком	340 Ом	160 Ом
$C=100 \text{ пФ}$	32 Мом	16 Мом	1,6 Мом	160 ком	14,5 ком	3,4 ком	1,6 ком

Если построить график мощности в цепи переменного тока с конденсатором, можно убедиться что конденсатор так же, как и чистая индуктивность, не потребляет активной мощности. Энергия, полученная конденсатором при заряде в течение первой и третьей четверти, полностью возвращается источнику тока в результате разряда во вторую и четвертую четверти периода (рис. 16).

Однако вследствие потерь мощности в диэлектрике (токи смещения нагревают диэлектрик) реальные конденсаторы потребляют некоторую активную мощность. Потери в диэлектрике зависят от температуры и частоты переменного тока (табл. 1), протекающего через конденсатор, поэтому на конденсаторах для мощных высокочастотных цепей указывается допустимая величина тока и максимальная частота, при которой конденсатор может работать не перегреваясь.

Кроме того, в конденсаторе имеют место потери на ток утечки, след-

(Окончание на стр. 44)

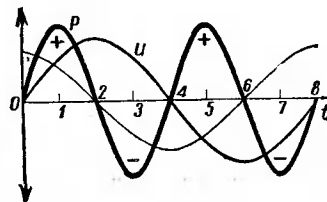


Рис. 16

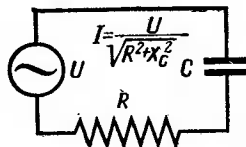


Рис. 17

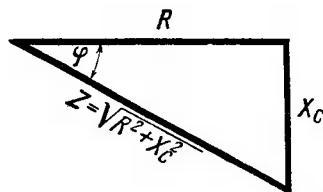


Рис. 18

Таблица 1
ЗНАЧЕНИЕ $\tan \delta$ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 20°C

Диэлектрик	Частота, кГц				
	300	1000	3000	10 000	50 000
Воздух	0	0	0	0	0
Кварц	1	1	1	1	1,1
Слюда	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Фарфор	70	55	49	63	85
Картон	220	280	359	720	1000
Керамика	4,3	4,0	3,8	3,5	3,3

ЭЛЕКТРОННЫЕ ЛАМПЫ

Инж. В. Васильева

ПЕНТОД

Для того чтобы оградить экранирующую сетку от вредного влияния вторичной эмиссии с анода, между этой сеткой и анодом вводят еще одну сетку, называемую защитной или антидинаatronной. Такая пятиэлектродная лампа называется пентодом.

В пентодах многих типов защитная сетка соединена с катодом непосредственно внутри баллона лампы. Если же на цоколе лампы есть вывод защитной сетки, то при монтаже усилителя или генератора ее обычно соединяют с катодом лампы (рис. 1).

Так как защитная сетка соединена с катодом, она имеет отрицательный потенциал относительно анода, и поэтому сетка будет отталкивать вторичные электроны, выбиваемые из анода и, таким образом, препятствовать их движению к экранирующей сетке, даже если напряжение на ней выше напряжения анода.

Параметры. Пентод имеет более высокий коэффициент усиления (порядка сотен и тысяч), чем триод и тетрод. Это объясняется тем, что у пентода действие анодного напряжения слабее, чем в триоде и тетроде из-за наличия защитной сетки, которая преграждает путь линиям электрического поля анода (однако защитная сетка редкая и поэтому она незначительно ослабляет поле анода).

Из-за дополнительного экранирования управляющей сетки от анода проходная емкость анода — управляющая сетка C_{ac} заметно меньше — составляет доли пикофарда.

Внутреннее сопротивление пентода значительно больше, чем у тетрода (от сотен до тысяч килоом). Крутизна характеристики пентодов того же порядка, что у триодов и тетродов.

Характеристики. Анодные характеристики пентода при различных напряжениях на управляющей сетке и постоянном напряжении на экранирующей сетке показаны на рис. 2.

При малых анодных напряжениях U_a большая часть электронов, вылетевших с катода, притягивается экранирующей сеткой, потенциал которой пока выше, чем у анода; между экранирующей и защитной сетками образуется скопление электронов — электронное облако. По мере увеличения U_a анод начинает притягивать электроны из облака и анодный ток I_a увеличивается — этим и объясняется крутой подъем характеристик вначале. Постепенно облако электронов уменьшается, рост анодного тока замедляется; когда облако электронов «рассосется», характеристики становятся полными, так как увеличение анодного напряжения мало сказывается на росте анодного тока пентода. Именно этот пологий участок характеристик используется для работы лампы.

Другой особенностью характеристик пентода является то, что при увеличении отрицательного напряжения на управляющей сетке характеристики идут более полого и ближе друг к другу.

Схема включения пентода аналогична включению тетрода. На экранирующую сетку пентода в усилителях высокой частоты подают напряжение в 3—5 раз меньшее анодного, так как анодный ток в этих усилителях небольшой. В усилителях мощности низкой частоты колебания анодного тока значительные, а так как анодный ток I_a должен быть большим, напряжение питания на экранирующую сетку подают значительно более высокое, чем в усилителях высокой частоты. На экранирующую сетку мощных пентодов иногда подают все напряжение источника анодного напряжения E_a без гасящего сопротивления.

Конденсатор в цепи экранирующей сетки должен иметь значительную емкость (ее можно определить по той же формуле, что и для тетрода).

ЛУЧЕВОЙ ТЕТРОД

К низкочастотным пентодам по параметрам и форме характеристик близки лучевые тетроды (рис. 3).

В этих лампах приняты специальные меры для устранения тока вторичной эмиссии. Расстояние между экранирующей сеткой и анодом увеличено. Обе сетки — управляющая и экранирующая — имеют одинаковое число витков, которые расположены друг против друга (рис. 4, а), поэтому электроны летят к аноду лучами (отсюда и название лампы). Чтобы электроны не могли



Рис. 1

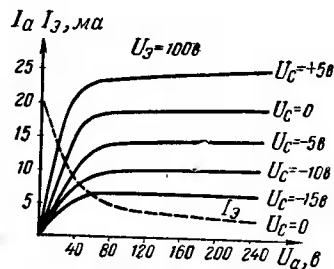


Рис. 2

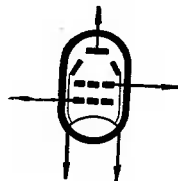


Рис. 3

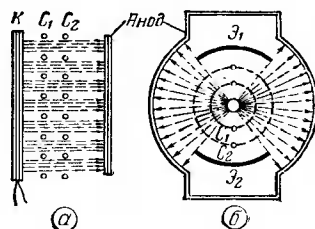


Рис. 4

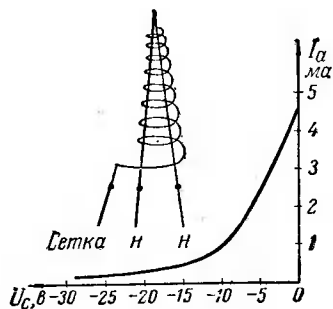


Рис. 5

попасть на траверсы второй сетки, введены два дополнительных экрана Э₁ и Э₂, соединенные с катодом (рис. 4, б). В лучевых тетрадах тормозящее действие сетки в промежутке анод — экранирующая сетка создает скопление электронов — электронное облако. Это облако преграждает путь вторичным электронам, вылетающим из анода, и возвращает их обратно на анод. Таким образом облако электронов выполняет роль защитной сетки в лампе.

Достоинством лучевого тетрода является то, что в нем расходуется сравнительно небольшая мощность в цепи экранирующей сетки (ток ее не используется).

ПЕНТОДЫ С УДЛИНЕННОЙ ХАРАКТЕРИСТИКОЙ

В приемниках для усиления сигнала по высокой и промежуточной частоте применяют пентоды с так называемой удлинённой характеристикой. Управляющая сетка в этих пентодах выполнена с переменным шагом: часть сетки — густая, часть — редкая (рис. 5). Сквозь участок сетки с редкими витками электроны пролетают даже при больших отрицательных напряжениях на ней, поэтому нижний сгиб характеристики получается сильно растянутым. При меньших отрицательных напряжениях электроны пролетают и через участки сетки с густыми витками — характеристика становится крутой.

При такой форме характеристики, изменяя смещение (отрицательный потенциал на сетке) можно в широких пределах изменять крутизну рабочего участка характеристики — тем самым регулировать чувствительность приемника.

При приеме слабого сигнала работают на участке с большой крутизной S и большим коэффициентом усиления μ — на крутом участке характеристики; при приеме сильного сигнала без искажений на нижней растянутой части характеристики с малыми S и μ . Такая лампа называется лампой с переменной крутизной или лампой «варимю».

На рис. 6 изображены два семейства анодных характеристик пентода с переменной крутизной при различных напряжениях на экранирующей сетке. Отметим основные особенности их: «левое» расположение; резкая зависимость характеристик от экранирующего напряжения; растянутый нижний участок; малое расстояние между двумя характеристиками семейства — это говорит о большом коэффициенте усиления; характеристики семейства не параллельны, то есть параметры лампы непостоянны — они зависят от режима питания.

ТИПЫ ПЕНТОДОВ

Имеются пентоды двух типов: маломощные — для усиления напряжения высокой, а также низкой частоты, и более мощные — для усиления мощности низкой частоты.

Высокочастотные пентоды в свою очередь можно разделить на две группы: пентоды с нормальной характеристикой и пентоды с удлинённой характеристикой.

Емкость анод — управляющая сетка C_{ac} особенно сказывается при усилении напряжения высокой частоты, поэтому у высокочастотных пентодов уменьшают эту емкость конструктивным путем. У пентодов старых конструкций для уменьшения междуэлектродной емкости управляющая сетка выведена сверху баллона, а вывод анода находится на цоколе, но такая конструкция лампы неудобна при монтаже. Более удобны одноцокольные лампы, у которых все электроды имеют выводы на цоколе. Чтобы уменьшить емкость C_{ac} , выводы анода и сетки выносят дальше друг от друга, кроме того в лампах октальной серии внутри цоколя и в его ключе имеется металлический экран, соединенный с корпусом (рис. 7).

У малогабаритных высокочастотных пентодов на стеклянный баллон нанесен слой металла, соединенный со штырьком на цоколе. Этот слой служит экраном, он устраняет паразитные связи между электродами лампы и окружающими деталями схемы.

Низкочастотные пентоды конструктивно отличаются от высокочастотных отсутствием добавочных экранов и тем, что все выводы электродов у них выведены на цоколь. Вредное влияние междуэлектродной емкости на низких частотах незначительно.

КОМБИНИРОВАННЫЕ ЛАМПЫ

Кроме описанных ламп, которые выполняют одну определенную функцию, есть и комбинированные лампы, имеющие в одном баллоне две и более обычных ламп и выполняющие соответственно несколько различных функций.

Двойной диод. Существуют два типа этих ламп — двойной диод с одним катодом и двойной диод с раздельными катодами (рис. 8, а). Двойные диоды

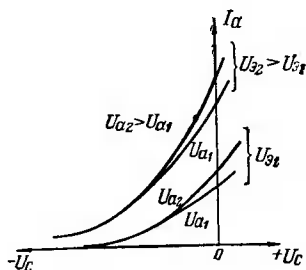


Рис. 6

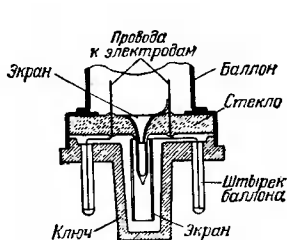


Рис. 7

используются главным образом в качестве детекторов в приемниках. Дiodы, называемые кенотронами, используются для выпрямления переменного тока электрической сети.

Двойной триод. В одном баллоне могут быть два одинаковых триода или два триода с одним общим катодом (рис. 8, б и 8, в). Двойные триоды используются главным образом в усилителях низкой частоты.

Двойной диод-триод. Эта лампа представляет собой комбинацию двойного диода, который обычно используется для детектирования, и триода, усиливающего проректированное колебание низкой частоты (рис. 8, г).

Пентод с одним или двумя диодами (рис. 9, а) используется так же как двойной диод-триод.

Триод-пентод. В одном баллоне находятся две обычные лампы — триод и пентод. Триодная часть обычно используется как генератор, а пентодная — в качестве смесителя. Эта лампа применяется в телевизорах (рис. 9, б).

Гексод. Это шестизлектродная лампа с четырьмя сетками (рис. 9, в). Первая и третья сетки — управляющие, вторая и четвертая — экранирующие. Действие четвертой сетки аналогично действию экранирующей сетки пентода — увеличивает коэффициент усиления лампы μ и уменьшает междуэлектродную емкость C_{ac} . Вторая сетка устраняет паразитную емкость между управляющими сетками лампы.

Триод-гексод. Эта лампа обычно применяется в вещательных приемниках. Она представляет собой комбинацию триода и гексода (рис. 9, г) и служит для преобразования напряжения одной частоты в другую. Триодная часть работает в качестве гетеродина и гексодная — в качестве смесителя.

Гептод. Это семизлектродная лампа, называемая иначе пентагритом, то есть пятисеточной лампой. Она широко применяется для преобразования частоты. Первые две сетки вместе с катодом составляют триодную часть лампы. Вторая сетка, обычно редкая, играет роль анода триода. В приемнике этот триод используется как генератор собственных колебаний высокой частоты. Четвертая сетка — управляющая, на нее подается переменное напряжение входного сигнала. Третья сетка экранирует «верхнюю» часть лампы от «нижней», устраняя емкостную связь между ними. Пятая сетка экранирует четвертую от действия анода, как в тетрадах.

Октод представляет собой восьмизлектродную лампу с шестью сетками. Она отличается от гептода тем, что имеет дополнительную шестую (защитную) сетку, которая соединяется с катодом.

Главная особенность многосеточных ламп состоит в том, что они имеют две управляющие сетки, на которые подаются переменные напряжения разной частоты — так осуществляется двойное управление анодным током.

В качестве лампы двойного управления можно применить и пентод, у которого защитная сетка не соединена с катодом: один сигнал подается на управляющую сетку, другой — на защитную.

ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ ЛАМП

Часто на практике приходится заменять одни лампы другими. В большинстве случаев эти лампы имеют другую цоколевку и напряжения питания.

Иногда можно заменить сложную лампу более простой, и, наоборот, более сложную лампу использовать как простую. Так, например, пентод можно использовать как триод — для этого экранирующую сетку соединяют с анодом; защитную сетку, если она не соединена с катодом, нужно также соединить с анодом.

Триод можно использовать как диод. Анодом диода в этом случае служат управляющая сетка и анод триода, соединенные друг с другом.

Подобное использование более сложных ламп в качестве простых иногда встречается в промышленной аппаратуре.

(Окончание. Начало на стр. 37).

ствие недостаточно совершенной изоляции между пластинами. В маломощных цепях потери в конденсаторе настолько малы, что их обычно не учитывают.

Полное сопротивление цепи с последовательно включенным конденсатором и активным сопротивлением (рис. 17) равно их геометрической сумме:

$$Z = \sqrt{R^2 + X_c^2}, \text{ так как } X_c = \frac{1}{\omega C}, \text{ то } Z = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{\omega C}\right)^2}.$$

Графическим путем полное сопротивление можно определить, построив треугольник сопротивлений (рис. 18). Сдвиг фаз в цепи переменного тока, содержащий емкостное и активное сопротивление, всегда меньше четверти периода, то есть меньше 90° , величина сдвига фаз зависит от соотношения величин активного и полного сопротивлений, то есть от $\frac{R}{Z}$, при $X_c = 0$ сдвиг фаз равен 0° ; при $R = 0$ сдвиг фаз равен 90° .

В табл. 2 приведены значения емкостного X_c и индуктивного X_L сопротивлений на разных частотах для часто встречающихся значений C и L . (Другие цепи переменного тока будут рассмотрены в следующем номере журнала).

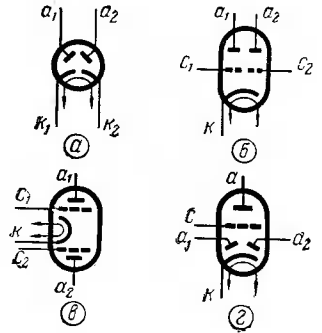


Рис. 8

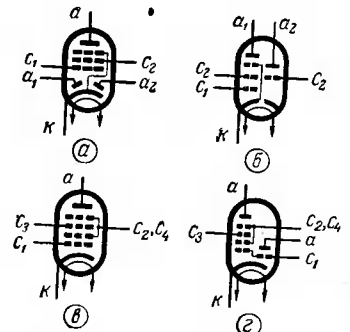


Рис. 9

ПЕЛЕНГАЦИЯ МАГНИТНОЙ АНТЕННОЙ

Инж. Н. Корсаков

За последние годы весьма широкое распространение получили портативные походные радиоприемники. Как правило, во всех походных приемниках используется магнитная антенна. Это обстоятельство придает таким приемникам одно весьма ценное качество — возможность пеленгации, то есть определения направления на любую принимаемую ими радиостанцию. Магнитная антенна обладает резко выраженной направленной характеристикой. На рис. 1 приведена поляризация диаграмма ее чувствительности, имеющая форму восьмерки.

Громкость приема радиостанции на магнитную антенну не имеет резкого максимума, тогда как минимум (практически полный провал слышимости) весьма отчетлив и позволяет определить его с достаточно большой точностью. Направление на пеленгуемую радиостанцию и определяется по минимуму громкости ее приема. В этом случае направление на радиостанцию совпадает с направлением ферритового сердечника (стержня) магнитной антенны. Что касается точности определения, то она оказывается вполне достаточной для туристских целей.

Так, опыт пеленгации вещательных радиостанций при помощи такого распространенного приемника как «Турист» показал, что точность определения (отсчета угла по азимуту) составляет около 0,5 градуса ($\pm 0,25^\circ$). С сокращением расстояния точность определения пропор-

теристики чувствительности магнитной антенны в форме так называемой кардиоиды не существует. Поэтому активную сторону приходится определять косвенным путем, образуясь с положением на местности, либо попутно помня направление, в котором перед этим двигался пешеход.

Однако могут встретиться случаи, когда ориентировка все же полностью утрачена и установить истинное направление на радиостанцию при двух минимумах совершенно невозможно. В этом случае предлагается довольно простой способ определения активной стороны, осуществляемый путем весьма несложного маневра. Следует, однако, иметь в виду, что метод этот применим лишь для близкорасположенных радиостанций.

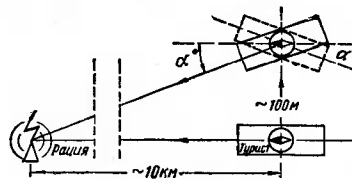


Рис. 2

Определив пеленгатором по любому из минимумов направление луча пеленгуемой радиостанции (рис. 2) и отметив его по компасу, пешеход продвигается перпендикулярно к нему на расстояние 100—200 м. Взятый затем вновь пеленг покажет некоторое склонение, которое легко обнаружить и определить по компасу. Его направление и укажет сторону, в которой находится пеленгуемая радиостанция. Приводимый рисунок поясняет суть описываемого метода. Если угол пеленга увеличился, из этого следует, что радиостанция находится, как это изображено в плане на рисунке, слева; если же угол пеленга при отходе от курса в сторону, указанную на рисунке, уменьшится — радиостанция находится справа (положение плоскости приемника-пеленгатора при этом указано пунктиром).

Необходимое расстояние отхода от основного курса определяется дальностью расположения пеленгуемой радиостанции и обычно не велико. Так, при расстоянии до радиостанции в 10 км достаточно отойти всего на 100 м, что дает уже

около 1° склонения, хорошо отсчитываемого на туристском компасе. При расстоянии в 20 км расстояние следует удвоить, то есть отойти примерно на 200 м.

Следует, конечно, иметь в виду, что при пользовании приемником в качестве пеленгатора на нем для удобства следует укрепить небольшой компас.

Ленинград

РУЧНАЯ РЕГУЛИРОВКА УСИЛЕНИЯ

В карманных приемниках прямого усиления без АРУ удобно регулировать усиление сигнала, изменяя коэффициент связи антенной катушки L_1 и катушки связи L_2 .

Для этого катушку связи L_2 (рис. 1) наматывают не на стержень антенны, а на ферритовое кольцо; кольцо закрепляют в непосредственной близости от конца стержня. При вращении катушки L_2 связь ее с антенной катушкой L_1 изменяется: когда плоскости витков катушек L_1 и L_2 совпадают — связь максимальна, усиление сигнала — наибольшее; когда же плоскости витков этих катушек перпендикулярны — связь минимальная и усиление сигнала наименьшее.

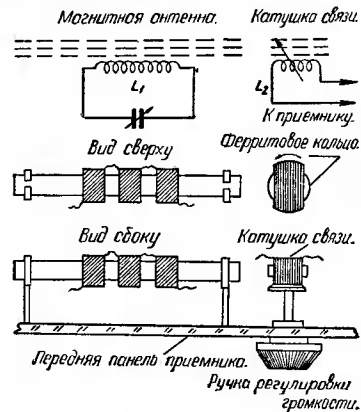


Рис. 1

Катушку L_2 можно намотать на ферритовое кольцо проникаемостью 200—1000, диаметром 8—12 мм и толщиной 4—6 мм, количество витков катушки L_2 должно составлять 20—30% от числа витков антенной катушки L_1 . Провод наматывают поверх кольца, минуя отверстие. Устройство, обеспечивающее вращение катушки L_2 , располагают как можно ближе к концу ферритового стержня (рис. 1).

И. Щеголев

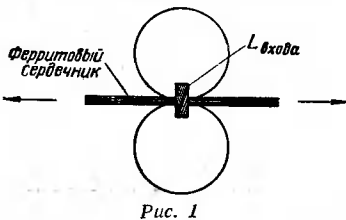


Рис. 1

ционально растет. Весьма существенным недостатком такого простейшего пеленгатора является наличие двух минимумов, смещенных один относительно другого на 180° . Следовательно, такой пеленгатор не дает определения активной стороны, то есть не указывает истинного, единственного направления на радиостанцию. К сожалению, простейших способов исключения одного из минимумов и получения харак-

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

НАКАТКА РУЧЕК ДЛЯ ПОЛУ- ПРОВОДНИКОВЫХ ПРИЕМНИКОВ

Многие радиолюбители применяют в транзисторных приемниках полуперенные конденсаторы типа КПК-2 или КПК-3. На роторы этих конденсаторов надевается ручка в виде диска с накатанной боковой поверхностью. Накатка обычно производится на токарном станке.

Если ручка сделана из пластических масс с невысокой термостойкостью (органическое стекло, полистирол, винипласт), то накатку можно произвести следующим образом. В центре диска, вырезанного из листового пластмасса, просверливается отверстие диаметром 3–4 мм. Старый драчевый напильник нагревается до цвета побежалости. Просверленный диск надевается на сверло, которым было сделано отверстие, и с легким нажимом прокатывается по нагретому напильнику.

Москва

А. Васильев

ИЗГОТОВЛЕНИЕ СТЕРЖНЕЙ ИЗ ФЕРРИТОВЫХ КОЛЕЦ

Стержни для магнитных антенн, мало уступающие по своим свойствам монолитным, можно изготовить из ферритовых колец подходящего наружного диаметра. Для этого нужно взять палочку из диэлектрика, диаметр которой равен внутреннему диаметру колец. Необходимо количество колец смазывается клеем БФ и надевается на диэлектрическую палочку. После просыхания клея стержень для антенны готов.

Описанным выше способом легко изготовить неоднородный стержень (из колец различной проницаемости). Стержни, изготовленные из ферритовых колец, прочнее, чем монолитные.

Москва

А. Матюшин

ПЕРЕДЕЛКА УКВ ДИАПАЗОНА В ПРИЕМНИКАХ

Если в приемниках со стандартным УКВ блоком включить параллельно УКВ секциям блока переменных конденсаторов постоянные конденсаторы величиной по 7–15 пф (точное значение емкостей подбирается при наладке), то на УКВ диапазоне приемника можно будет принимать звуковое сопровождение телепередач по первому телевизионному каналу.

Воронеж

Л. Марченко

БЕСКАРКАСНАЯ НАМОТКА ТРАНСФОРМАТОРОВ

Для того чтобы избежать разделения изоляции обмоточной проволоки при закреплении крайних витков в слоях бескаркасной обмотки случайными клеящими веществами, необходимо укреплять витки резиновым клеем.

Краснодарский край.

В. Агафонов

НАБИВКА ФЕРРИТОВОГО ПОРОШКА

В «Радио» № 8 за 1961 г. (стр. 40) т. Науменко предлагает изготавливать стержни из порошка феррита, наполняя смесь порошка с клеем подходящую стеклянную пробирку и разбивая пробирку после высыхания массы. Это неудобно, так как при разбивании пробирки легко разбить вместе с нею изготовленный стержень. Кроме того, не всегда можно подобрать пробирку нужного диаметра. Значительно лучше набивать ферритовым порошком трубку из бумаги, которую можно сделать точно по необходимым размерам ферритового стержня. Набивать порошок в трубку следует по возможности плотнее.

Москва

М. Смелов

РАСПОЛОЖЕНИЕ ГНЕЗД В ПРИБОРАХ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ТРАНЗИСТОРОВ

В любительских приборах для проверки транзисторов колодка для включения проверяемых триодов обычно имеет три контакта или гнезда, расположенных в следующем порядке: эмиттер — основание — коллектор. Такое расположение удобно лишь для проверки триодов типа П13—П15. При контроле триодов П-401—П-403 приходится изгибать их выводы. При изгибе выводы часто ломаются. Если сделать на колодке четыре контакта и расположить их следующим образом: эмиттер—основание—коллектор—эмиттер (два эмиттерных контакта соединяются между собой), то можно проверить триоды любого типа, не изгибая их выводов. При проверке триодов П13—П15 используются первые три контакта (гнезда), а при проверке П-401—П-403 последние три контакта.

Ленинград

А. Крамер

РАСЧЕТ ОДНОСЛОЙНЫХ КАТУШЕК ИНДУКТИВНОСТИ

При конструктивном расчете катушек индуктивности необходимо по заданной индуктивности определить число витков. Обычно расчет ведется методом последовательного приближения, что отнимает много времени и дает неточный результат. Избежать этого можно, применяя следующую простую формулу для расчета числа витков однослойной цилиндрической катушки:

$$N = \frac{5(Ld + \sqrt{L^2 d^2 + 1,8D^2 L})}{D^2}$$

где N — число витков,
 L — индуктивность в мкГн,
 D — диаметр каркаса в см,
 d — диаметр провода в изоляции (или шаг намотки) в мм.

Л. Реценз

ГЕРМЕТИЗАЦИЯ ДИСКОВЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

Иногда герметичность корпуса кадмиево-никелевых аккумуляторов Д-0,06, Д-0,12 и пр. нарушается. Это вызывает высыхание электролита.

В целях профилактики рекомендуется погрузить аккумулятор в клей БФ-2, а затем просушить при комнатной температуре в течение 24–30 час. Эту операцию надо повторить 3–4 раза.

В. Кайрод

КОНДЕНСАТОР МАЛОЙ ЕМКОСТИ

В преобразователях частоты с емкостной связью, работающих в диапазоне метровых волн, для связи с гетеродином нужны конденсаторы очень малой емкости (порядка 0,3–0,5 пф). Такие конденсаторы можно изготовить из сопротивлений МЛТ следующим образом.

Тряпочкой, смоченной в ацетоне, с сопротивления снимают краску, а затем мелкозернистой шлифовальной шкуркой зачищают проводящий слой графита до появления чистого белого фарфора. После этого сопротивление нужно протереть спиртом. Обкладками конденсатора будут служить металлические колпачки выводов сопротивления.

Изготовленные таким способом конденсаторы имеют емкость 0,45–0,6 пф.

Московская область

М. Ефременков

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ МАГНИТОФОНА «РЕПОРТЕР-3»

В. Иванов, А. Панин

Репортажный магнитофон «Репортер-3», выпускаемый Горьковским совнархозом, предназначен для записи речи. Скорость движения ленты в нем относительно высокая (190,5 мм/сек), что обеспечивает достаточную верность воспроизведения. Динамический диапазон при коэффициенте нелинейных искажений 5% на частоте 400 гц не хуже 48 дб. Электрическая часть магнитофона состоит из двух усилителей (один для записи, другой для воспроизведения), генератора подмагничивания и узла питания электродвигателя (с устройством подавления помех).

Усилитель воспроизведения

Принципиальная схема усилителя воспроизведения приведена на стр. 4 вкладки. В первом каскаде используется транзистор типа П13Б, который имеет низкий шумфактор порядка 12 дб.

Все каскады построены в основном по типовым схемам, однако имеют свои особенности. Одной из них является режим первого каскада. Как известно, шумы транзистора резко падают с уменьшением тока эмиттера и напряжения на коллекторе. Наиболее удачным режимом, с точки зрения достижения наименьшего шума, является режим, при котором напряжение между коллектором и базой составляет 0,3—0,4 в и ток эмиттера 0,3 ма. Такой режим позволяет получить при использовании в первых двух каскадах транзисторов типа П13Б отношение сигнала к шуму (при входном сигнале 0,8—1,0 мв и полосе пропускания от 50 гц до 10 000 гц с необходимой для воспроизведения коррекцией) около 60 дб.

Для улучшения согласования входного сопротивления второго каскада с выходным сопротивлением первого и повышения отношения сигнал/шум второй каскад, выполненный на транзисторе П13А, включает эмиттерный повторитель.

Включение воспроизводящей головки на вход первого каскада усилителя воспроизведения осуществляется с помощью входного трансформатора T_{P1} . Применение входного трансформатора вызвано необходимостью гальванически отделить воспроизво-

Магнитофон «Репортер-3» выпускается уже давно, но до сих пор многие не доделки в его схеме и конструкции показывают, что коллектив, его изготовляющий не борется за честь фабричной марки.

В магнитофоне используется очень неудобная система крепления батарей. Она не обеспечивает надежный контакт в цепях питания и потребителю самим приходится переделывать узел крепления источников питания. Переключатель рода работы неудобен и ненадежен.

Плохо продумана заправка ленты, она часто идет мимо головок. Разъемы, соединяющие отдельные узлы магнитофона, проворачиваются и ломаются при легком нажатии, быстро изнашиваются.

В отдельных экземплярах магнитофонов при пониженном напряжении батарей питания намотка ленты получается рыхлой. Нередко на усилитель магнитофона прослушивается помеха от электродвигателя.

Упаковка магнитофона также неудачна, она затрудняет пользование им и его переноску.

В заключение следует сказать, что стоимость аппарата непомерно высока. Отмеченные конструктивные недостатки особенно досадны потому, что сравнительно хорошая электрическая часть магнитофона и его лептопротийного механизма позволяют создать хороший и удобный в обращении аппарат.

ляющую головку от цепи базы транзистора первого каскада и согласования сопротивления головки с входным сопротивлением усилителя.

Относительно небольшое (порядка 2—3 ком) входное сопротивление первого каскада усилителя заметно шунтирует воспроизводящую головку, что особенно заметно на высших частотах. В целях уменьшения эффекта шунтирования следует стремиться к уменьшению индуктивности воспроизводящей головки. Однако напряжение сигнала, обеспечиваемое такой головкой, относительно мало. В магнитофоне «Репортер-3» индуктивность воспроизводящей головки выбрана равной 40 мГн, что позволило сделать ее очень маленькой по размерам.

Для необходимого повышения напряжения входного сигнала применяется входной трансформатор с коэффициентом трансформации равным трем.

Основная корректирующая цепочка (R_{14} , C_9 , R_{16} , L_1 , C_{17} , R_{17}) служит для формирования необходимой частотной характеристики, как в области высших, так и в области низших частот. В области низших частот (50 гц) осуществляется подъем характеристики на 16 дб, а в области высших частот — на 8—10 дб. С помощью потенциометра R_{17} , шунтирующего резонансный контур $L_1 C_{10}$, можно плавно изменять усиление в области высших звуковых частот.

Частичная коррекция (подъем) частотной характеристики усилителя в области низших частот осуществляется ячейкой $R_2 C_3$ в цепи базы транзистора T_2 второго каскада.

На выходе усилителя воспроизведения включен высокочастотный фильтр $L_2 C_{14}$, настроенный на частоту тока подмагничивания. Он препятствует попаданию токов ВЧ подмагничивания в усилитель со стороны выхода во время записи.

Плавная регулировка усиления осуществляется потенциометром R_6 . Усиление канала воспроизведения проверяется при подаче на вход его напряжения звуковой частоты (400 гц) такой величины, чтобы на базе транзистора T_1 первого каскада было напряжение 2 мв.

Сигнал на вход усилителя подается от генератора звуковой частоты через головку воспроизведения с делителя напряжения по схеме, приведенной на рис. 1.

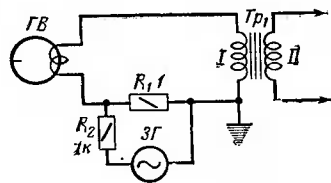


Рис. 1

Для подачи сигнала необходимо отпаять заземленный конец головки и в разрыв включить сопротивление 1 ом (проволочное).

Если на выходе генератора звуковой частоты уменьшать напряжение сигнала, то при этом обычно уменьшается и отношение напряжений сигнал/фон (имеется в виду фон

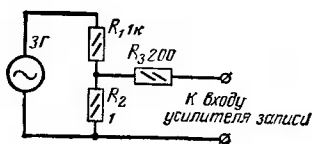


Рис. 2

самого генератора). Схема рис. 1 позволяет не только подать необходимый уровень сигнала на вход усилителя, но и улучшить отношение сигнал/фон на выходе генератора, увеличивая напряжение, подаваемое на делитель (состоящий из сопротивлений R_1, R_2).

Если при измерении напряжений их значения совпадают с указанными в табл. 1, то усилитель можно считать работоспособным и следует перейти к проверке его частотной характеристики во время воспроизведения части «Ч» тестфильма РТ-19,

Таблица 1

	Переменное напряжение, мв					
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
База	2	19	17	24	23	240
Коллектор	19	18	120	23	240	2100
Эмиттер	—	—	—	—	—	—

предварительно отключив генератор звуковой частоты и исключив сопротивление R_1 (рис. 1) в цепи воспроизводящей головки.

Режимы транзисторов по постоянному току при напряжении батареи питания 8 в приведены в табл. 2.

Таблица 2

	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
Напряжение на коллекторе, в	2,1	8	3,6	8	2,1	6
Напряжение на базе, в	1,2	6,2	2,1	6	0,5	0,45
Напряжение на эмиттере, в	1,2	6	2,0	5,5	0,3	0,5

Входной трансформатор Tr_1 собран на сердечнике из пермаллоевых (марки 79 НМ) пластин типа Ш-6, набор 9 мм. Толщина пластин 0,12 мм. Первичная обмотка I содержит 200 витков провода ПЭЛ0,1. Вторичная обмотка II содержит 600 витков такого же провода.

При изготовлении трансформатора в любительских условиях на каркас сначала наматывают половину витков вторичной обмотки, затем укла-

дывают всю первичную обмотку, а поверх нее другую половину вторичной обмотки. Между обмотками прокладывают слой конденсаторной бумаги толщиной 0,05 мм. Сердечник можно собрать из пластины такого же размера, но из обычной трансформаторной стали. Число витков при этом не изменяется, но сечение сердечника нужно увеличить до 1,7—2 см² и размеры трансформатора значительно возрастут.

Катушка коррекции L_1 собирается на броневом оксифером сердечнике типа ОБ-20. Обмотка имеет 80 витков провода ПЭЛ-0,2. Индуктивность контура около 6 мГн.

Катушка L_2 собирается на таком же сердечнике, как и катушка коррекции. Обмотка содержит 180 витков провода ПЭЛ-0,2. Индуктивность катушки около 30 мГн.

Усилитель записи

Так же, как и усилитель воспроизведения, усилитель записи (см. 4 стр. вкладки) собран на транзисторах типа П13. Каждый каскад усилителя охвачен отрицательной обратной связью по току.

Регулятор усиления (потенциометр R_2) включен между первым и вторым каскадами. Такое включение регулятора усиления устраняет возможную перегрузку второго каскада при больших сигналах. Чтобы устранить «шорохи», иногда прослушиваемые при вращении ползунка потенциометра R_2 , он отделен от цепи с постоянной составляющей конденсаторами C_4 и C_5 .

Для получения заданной частотной характеристики усилителя записи применена корректирующая цепочка ($R_9, C_8; R_{10}; L_1; C_{10}$), включенная между вторым и третьим каскадами усилителя. Подъем усиления на крайней рабочей частоте (10 000 гц) достигает 8—10 дБ и может регулироваться с помощью потенциометра R_{11} , шунтирующего контур L_1, C_{10} , настроенный на частоту 10 000 гц. Необходимость конденсатора C_9 и значение его емкости (0,01—0,05 мкФ) выясняется опытным путем, во время корректировки частотной характеристики усилителя.

Катушка L_1 имеет такие же данные, как и корректирующая катушка в усилителе воспроизведения.

С помощью переключателя P_1 («Речь-музыка») во время записи речи отключают конденсатор C_8 , заставляя частотную характеристику усилителя в области низких частот. Отключение конденсатора C_5 уменьшает усиление на частоте 100 гц вдвое (на 6 дБ). В качестве нагрузки транзистора T_3 оконечного каскада

применен дроссель Dr_1 . Резонансные свойства дросселя могут создать подъем частотной характеристики на нижних частотах. Для того чтобы избежать этого, дроссель зашунтирован сопротивлением R_{12} .

Для выравнивания нагрузки выходного каскада в рабочем диапазоне (50—10 000 гц) последовательно с записывающей головкой включается сопротивление R_{21} , по величине большее на высшей частоте, чем сопротивление головки вместе с параллельно подключенной к ней обмоткой связи II генераторной катушки.

Фильтр-пробка L_2, C_{15} настроен на частоту ВЧ генератора и препятствует попаданию токов подмагничивания в тракт усилителя записи.

Усиление канала записи проверяется в усилителе по каскадно, путем измерения переменного напряжения в различных точках схемы. Перед началом измерений (по схеме рис. 2) от генератора звуковой частоты на вход усилителя подается звуковой сигнал с частотой 400 гц и напряжением 0,5 мв. (Режимы работы транзисторов приведены в табл. 3).

Таблица 3

	Переменное напряжение, мв				
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5
База	0,5	8	66	63	800
Коллектор	—	120	—	800	2000—3000
Эмиттер	—	—	63	—	—

Ток записывающий головки должен быть порядка 3—4 ма. Измеряется он косвенным путем по падению напряжения на сопротивлении 10 ом, включенном последовательно с записывающей головкой. Падение напряжения на этом сопротивлении должно быть 30—40 мв. При измерении генератор ВЧ подмагничивания должен быть отключен.

Во время корректировки частотной характеристики усилителя записи на его вход от звукового генератора подается напряжение 0,05 мв.

Режимы работы транзисторов по постоянному току в усилителе записи приведены в табл. 4.

Дроссель Dr_1 имеет сердечник из пермаллоевых (типа 79НМ) пластин Ш-6, толщина набора 15 мм. Обмотка содержит 1800 витков провода ПЭЛ 0,12. При использовании обычной трансформаторной стали сечение сердечника должно быть 2,5—3 см².

Катушка L_2 фильтр-пробки заключается в броневой оксиферный сердечник ОБ-20. Она содержит 100 витков провода ПЭЛ-0,2. Ее индуктивность около 10 мГн.

Таблица 4

	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5
Напряжение на коллекторе, в	1	2	8	2,2	6,5
Напряжение на базе, в	0,14	1,3	6	0,45	1,3
Напряжение на эмиттере, в	0	1,2	5	0,23	1

Генератор ВЧ подмагничивания

В магнитофоне «Репортер-3» используется только генератор подмагничивания, т. к. в нем нет стирающей головки, наличие которой вызывает дополнительный расход питания, что нежелательно в переносных батарейных магнитофонах. Кроме этого, при трех головках труднее обеспечить хорошее прилегание ленты ко всем головкам.

Генератор (рис. 3) собран на одном триоде типа П201 или П202 по

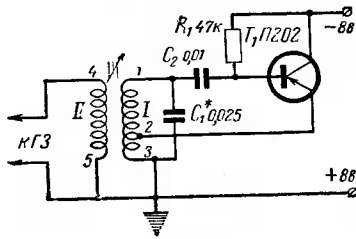


Рис. 3

схеме с автотрансформаторной связью. Катушка обратной связи (секция 2—3 первичной обмотки) является частью катушки колебательного контура. При налаживании генератора следует иметь в виду, что при увеличении числа витков в секции 2—3 первичной обмотки генераторной катушки обратная связь увеличивается, что может привести к ухудшению формы тока подмагничивания, а значит, и к увеличению нелинейных искажений.

Контур генератора имеет собственную резонансную частоту около 35 кГц. Регулировка тока подмагничивания в небольших пределах осуществляется потенциометром R_1 .

Проверка исправности генератора производится следующим образом. Предварительно снимают звуковой сигнал со входа усилителя, а подводящий контакт потенциометра R_2 (регулятора усиления) устанавливают в положение, соответствующее минимальному усилению. Затем,

подключив вход осциллографа параллельно сопротивлению 10 ом (в цепи записывающей головки), визуально проверяют, действительно ли форма тока, вырабатываемая генератором, синусоидальная и имеет частоту около 35 кГц. В противном случае проверяют входящие в генератор детали (транзистор T_1 , конденсаторы C_1, C_2 и правильность подключения концов катушки L_1).

Убедившись в исправности генератора, настраивают фильтр-пробку L_2, C_{15} (в усилителе записи) в резонанс на частоту генератора (добиваясь максимального уменьшения напряжения ВЧ на гнездах «контроль»). Одновременно настраивают на эту частоту и контур L_2, C_{14} в усилителе воспроизведения (ориентируясь по минимальному напряжению ВЧ на сопротивлении R_{22}).

Генераторная катушка собрана на бронеом, оксиферовом сердечнике типа ОБ-30. Первичная обмотка (выводы 1—3 катушки L_1) состоит из двух секций по 110 витков провода ПЭЛ 0,12 в каждой (секции соединены последовательно). Вторичная обмотка содержит 600 витков провода ПЭЛ 0,2.

Индикатор уровня

Величина сигнала, подаваемого на записывающую головку, контролируется в магнитофоне стрелочным индикатором.

Для обеспечения достаточной чувствительности индикатора предусмотрен дополнительный каскад усиления на транзисторе T_1 типа П13А (рис. 4).

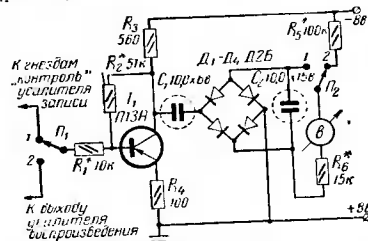


Рис. 4

Схема питания электродвигателя

Электродвигатель в батарейном магнитофоне должен быть экономичным и при отклонениях питающего напряжения на 20—30% изменять число оборотов не более чем на 1—1,5%.

Для поддержания постоянства числа оборотов в электродвигателе магнитофона «Репортер-3» применяется центробежный регулятор. При превышении требуемого для нормальной работы магнитофона числа обо-

ротов ротора двигателя (это имеет место при повышенном питающем напряжении) с помощью регулятора в цепь якоря включается дополнительное сопротивление. При пониженном напряжении питания регулятор отключает дополнительное сопротивление.

Для облегчения работы контактной системы регулятора оборотов применено несложное устройство на транзисторе П202 (рис. 5).

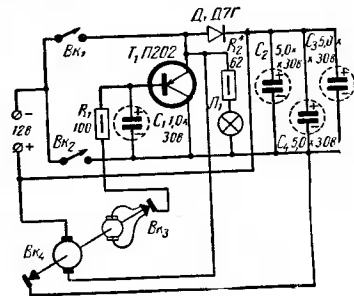


Рис. 5

Контакты регулятора включены в цепь базы триода, и поэтому переключают ток в β раз меньший, чем в цепи якоря электродвигателя. У включенного магнитофона в момент замыкания центробежным регулятором контактов Bk_2 цепь базы соединяется с минусом источника питания. При этом сопротивление участка эмиттер — коллектор резко падает, и ток якоря идет через контакты переключателя Bk_2 и участок коллектор — эмиттер триода. При размыкании цепи базы центробежным регулятором цепь якоря замыкается через контакты Bk_1 , лампочку L_1 (типа КМ-2) и сопротивление R_2 . Поскольку в режиме обратной перемотки необходима в регуляторе оборотов отпадет, цепь якоря замыкается без дополнительных сопротивлений контактами переключения Bk_1 . При этом мощность двигателя возрастает на 30—40%.

Полупроводниковый диод D_1 и конденсаторы C_2, C_3 и C_4 служат для подавления помех от электродвигателя.

Подобная схема питания позволяет настолько снизить помехи от электродвигателя и регулятора, что они практически не влияют на качество воспроизведения и записи.

На приводимых принципиальных схемах (усилителей воспроизведения и записи, генератора подмагничивания и др.) некоторые детали отмечены звездочкой. Их значения указаны ориентировочно. Более же точные значения этих деталей подбираются опытным путем во время налаживания магнитофона.

ОБНАРУЖЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В МАГНИТОФОНАХ

Ю. Пахомов

В публикуемой статье рассматривается методика поиска повреждений в канале записи магнитофона. Методика поиска повреждений в канале воспроизведения была описана в журнале «Радио» № 1 за 1962 год.

Приступим к анализу неисправностей. Предположим, что запись не производится. Если при этом в положении «Воспроизведение» магнитофон работает нормально (случай, когда магнитофон не работает, будет рассмотрен в конце статьи), можно считать, что универсальная головка ГУ и предварительный усилитель напряжения (L_1 и L_2) исправны. Для уточнения места повреждения необходимо проверить, модулируется ли теновой сектор индикатора уровня записи при подаче на вход магнитофона звукового сигнала (при нажатой клавише «Запись»).

Отсутствие модуляции будет свидетельствовать о том, что либо на вход усилителя не поступает звуковой сигнал, либо неисправны цепи или лампа индикатора уровня записи. Сначала следует убедиться в исправной работе индикатора (светящийся сектор во время воспроизведения почти или полностью смыкается). Если индикатор исправен, то повреждение следует искать во входных цепях усилителя.

Если сигнал записи подваланся на гнезда Γ_1 — Γ_2 («Радио» № 1, 1962 г. стр. 51, рис. 2), то он мог не попасть на вход первой лампы усилителя из-за отсутствия контакта в выключателе BK_1 микрофонного гнезда Γ_4 или из-за неисправности делителя напряжения R_1 , R_2 , R_4 (оборван вывод сопротивления, нарушилась пайка, плохой контакт) или неисправности в клавишном переключателе (контакты 1—2). Кроме того, это может произойти из-за обрыва конца соединительного кабеля у микрофонного гнезда Γ_4 или у контакта 2 клавиши «Воспроизведение» или отсутствия заземления на гнезде Γ_2 . Исправности всех этих цепей можно проверить омметром, начиная от контакта 1 клавишного переключателя и кончая гнездом Γ_1 . Опре-

делив место и характер повреждения, снимают алюминиевый экран (на схеме показан пунктиром), закрывающий эти гнезда, и устраняют повреждение. Затем экран устанавливают на место и проверяют работу магнитофона в режиме «Запись». Устранить повреждение радиолюбителю поможет монтажная схема входных гнезд и делителя напряжения, приведенная на рис. 1.

Если при нормальном воспроизведении получается запись с пониженным уровнем, а индикатор уровня записи указывает на нормальную работу усилителя, то можно предположить, что недостаточен либо ток записи, либо ток подмагничивания, либо тот и другой одновременно.

Ток записи может быть недостаточен в том случае, если: величина стабилизирующего сопротивления R_{20} возросла или ненадежен контакт в клавишном переключателе (контакты 4—5); в этом случае, пользуясь омметром, необходимо проверить соответствие сопротивления R_{20} его номиналу (75 ком), а затем, осмотрев лепестки контактов клавишного переключателя, убедиться в исправности его работы («Радио» № 1, 1962 г. стр. 51, рис. 2).

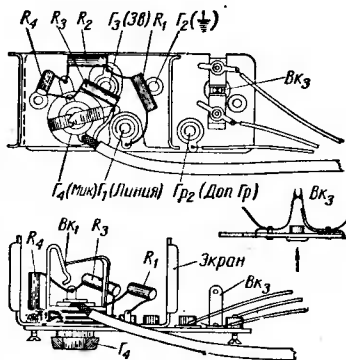


Рис. 1

Ток подмагничивания может быть мал при плохой работе генератора тока подмагничивания и стирания, а также при обрыве в цепи конденсаторов C_{15} , C_{17} или в цепи тока подмагничивания.

В работоспособности генератора можно убедиться, попробовав стертую старую запись. Если стирание будет полным, то генератор и головка стирания исправны.

Эту же проверку можно сделать при помощи прибора (ТТ-1, Ц-20), которым следует измерить напряжение высокой частоты, поступающее на головку стирания; параллельно обмотке ГС можно подключить мало-мощную высоковольтную лампу накаливания, например, коммутаторную (К-24, К-60 на 24 и 60 в), или последовательно с головкой включить низковольтную лампу (2,5 в, 0,16 а).

При отсутствии измерительного прибора и маломощной лампы накаливания можно воспользоваться лампой 6Е5С как индикатором величины напряжения высокой частоты, поступающего на головку стирания. Для этого напряжение стирания с незаземленного конца ГС подают на точку соединения R_{20} , C_{20} и L_1 . В этом случае при нормально работающем генераторе светлые секторы индикатора полностью сомкнутся, а при подаче напряжения стирания на верхний (по схеме) вывод сопротивления R_{20} светлые секторы сомкнутся не полностью.

Убедиться в исправности конденсаторов C_{15} и C_{17} можно, подпаяв вместо них конденсатор типа КСО емкостью 68 пф (см. рис. 2).

Исправность цепи тока подмагничивания проверяется омметром от контакта 5 клавишного переключателя до конденсаторов C_{15} и C_{17} (чтобы при проверке не намагнитить универсальную головку клавиши «Воспроизведение» следует нажать).

Генератор тока стирания и подмагничивания может плохо работать при потере эмиссии лампой 6Н1П (L_2), увеличении сопротивления в цепи катода (сгорело сопротивление R_{17}), обрыве или коротком замыкании в цепи колебательного контура L_1, C_{16} , а также при плохом контакте в клавишном переключателе (контакты 10—12).

Для дальнейшего уточнения причины неисправности следует, в первую очередь, поставить заведомо исправную лампу 6Н1П, а затем проверить омметром соответствие ве-

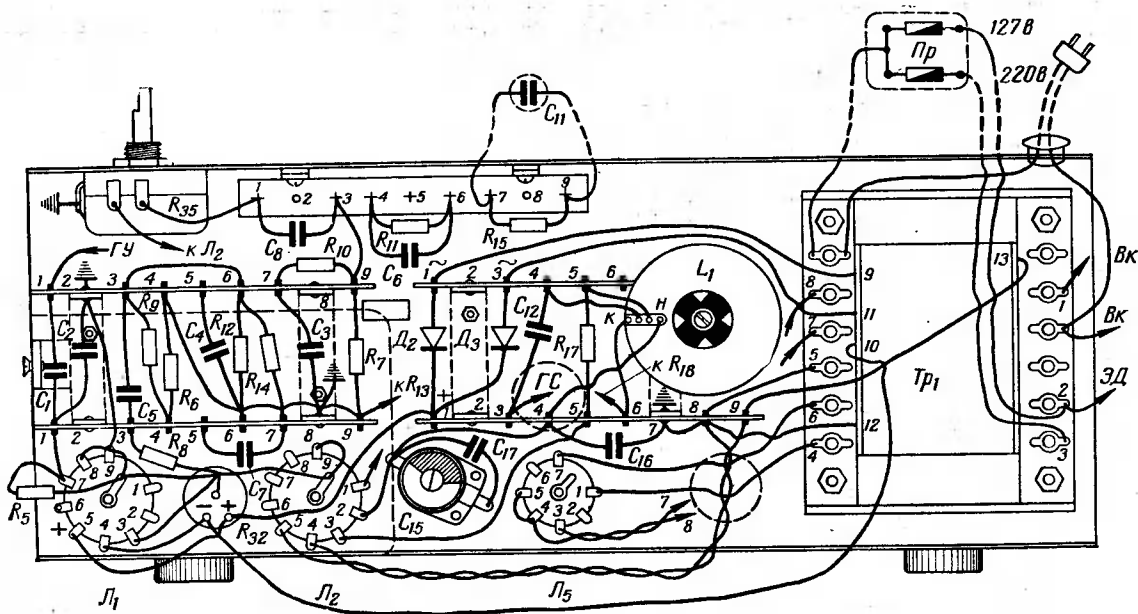


Рис. 2

личины сопротивления R_{17} его номиналу (620—680 ом), исправность контакта в клавишном переключателе (контакты 10—12), и отсутствие обрыва в цепи колебательного контура.

Если имеется подозрение на короткозамкнутые витки в катушке L_1 , то ее нужно аккуратно размотать по слоям и затем вновь намотать. Короткозамкнутые витки могут быть только в части обмотки, расположенной снаружи катушки (точки Н и К катушки L_1 на принципиальной схеме магнитофона).

Если при нормальном воспроизведении и нормальной работе индикатора уровня сигнала запись все же получается искаженной и с недостаточным уровнем, следовательно, она ведется без тока подмагничивания. Это может произойти в том случае, если генератор тока подмагничивания не работает или оборвана цепь между колебательным контуром и головкой ГУ. О наличии неисправности генератора рекомендации уже были даны. Что касается обрыва цепи между колебательным контуром и головкой, то прежде всего следует искать повреждение в конденсаторах C_{15} и C_{17} .

Следующей встречающейся неисправностью является невозможность стирания старых записей.

В этом случае следует попытаться сделать запись на куске размагниченной ленты. Если запись не полу-

чается, — то, следовательно, не работает генератор тока стирания и подмагничивания (о повреждениях генератора было сказано выше).

Если запись нормальная, то повреждение может быть только в цепи стирания (неисправен конденсатор C_{12} , обрыв головки стирания ГС, обрыв в цепи стирания). Тогда, прежде всего, следует заменить конденсатор C_{12} заведомо исправным, проверить омметром цепь стирания и головку ГС.

При обрыве обмотки головки стирания ГС напряжение стирания подводится к головке, но не проходит через нее, что легко проверить при помощи последовательно включенной маломощной лампы накаливания (2,5 в 0,16 а) (см. предыдущий раздел статьи). Если же в обмотке головки стирания есть короткозамкнутые витки, то поступающее на нее напряжение либо значительно меньше нормы, либо полностью отсутствует.

Очень часто старые записи стираются не полностью. Это может произойти либо при чрезмерно высоком уровне записи, либо при плохой работе генератора тока стирания и подмагничивания (о чем говорилось в предыдущих разделах статьи).

Если нет ни записи, ни воспроизведения, это указывает на то, что повреждение находится в общих цепях магнитофона: либо в общем

канале усиления (L_1 и L_2), либо в универсальной головке ГУ. В этом случае прежде всего нужно проверить работоспособность усилителя. Для этого при нажатой клавише «Стоп» и включенном усилителе магнитофона (экран индикатора уровня сигнала имеет нормальное свечение) следует коснуться пальцем гнезда I_3 («Звукосниматель»). Если при этом не слышно никакого звука, то усилитель не работает и его нужно исправить, руководствуясь рекомендациями, приведенными в первой статье («Радио № 1, 1962 г. стр. 50»).

Если усилитель исправен, то повреждение может быть только в цепи универсальной головки ГУ. Тогда следует отпаять от монтажа один полюс головки, и, пользуясь омметром, сначала проверить участок цепи от клавишного переключателя (контакта 4) до головки ГУ, и от головки ГУ до земли, а затем обмотку головки ГУ. Если повреждение окажется не в головке, то после проверок ее следует размагнитить.

В заключение рассмотрим некоторые повреждения, связанные с плохой работой механической части магнитофона.

Неравномерная громкость воспроизведения может быть вызвана биением кассет, слишком сильным натяжением ленты, а также использованием покоробленной ленты. Устранить биение кассет можно, только изготовив новый подкассетник.

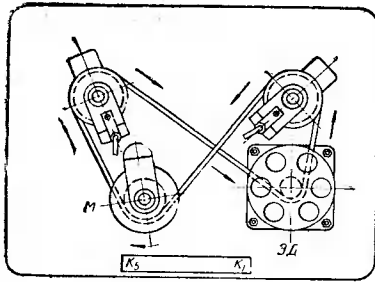


Рис. 3.

Слишком сильное натяжение ленты может быть вызвано возникновением жесткого сцепления в левой фрикционной муфте. Отрегулировав муфту, можно ослабить сцепление.

Детонация (плавание звука) чаще всего вызывается биением ведущего вала (это повреждение серьезное и здесь не рассматривается). Кроме того, детонация может быть вызвана вмятиной на поверхности прижимного ролика, проскальзыванием ленты по ведущему валу, неравномерным износом резинового пассика, недостаточным нажатием прижим-

ного ролика, применением растянутого пассика и недостаточной мощностью электродвигателя.

Вмятина на поверхности прижимного ролика может возникнуть, если магнитофон был выключен при нажатой клавише «Воспроизведение» или «Запись». В этом случае нужно для восстановления формы ролика обкатать его в течение нескольких минут.

Лента может проскальзывать по ведущему валу при неаккуратной смазке ходового механизма магнитофона и попадании масла на ведущий вал. В таком случае излишки масла следует удалить чистой тряпочкой, не давая ему попадать на ленто-ведущие части.

Для предупреждения неравномерного износа пассика по толщине следует следить за тем, чтобы в месте его перекрещивания был зазор в 2—3 мм. Правильное положение пассика показано на рис. 3.

Старый растянутый пассик применять не следует, его лучше попробовать размягчить, подержав в течение суток в бензине, либо заменить новым.

Чтобы прижимный ролик плотно прижимал ленту, необходимо подрегулировать плоскую пружину, упорную в конце рычага прижим-

ного ролика. Левый упор пружины крепится к панели двумя винтами. Ослабив эти винты, упорную планку передвигают в нужное положение и закрепляют.

Мощность двигателя снижается при неисправностях фазовых конденсаторов C_{24} и C_{25} , и обмоток. Для проверки конденсаторов их отпаивают от схемы и проверяют «на искру» напряжением 250—300 в. Двигатель проверяется при снятом пассике на холостых оборотах. Быстрый нагрев двигателя указывает на его неисправность.

Для того, чтобы не прослушивалась запись с соседней дорожки, верхний край ленты должен совпадать с верхним краем пермаллового сердечника головки (для этого на лицевой поверхности универсальной головки имеются два винта). Такие винты рекомендуется применять и в самодельных конструкциях магнитофонов.

Повреждения в магнитофонах могут быть самые разнообразные. Охарактеризовать все их в журнальной статье невозможно. Эти статьи имели целью показать радиолюбителям, как нужно искать повреждения, остальное даст опыт и практика.

ЕЩЕ РАЗ О НЕИСПРАВНОСТЯХ В ТЕЛЕВИЗОРЕ «РЕКОРД»

Посередине экрана изображение сжато до узкой горизонтальной полосы, иногда это бывает и в нижней части экрана.

Полоса эта шире, чем при неработающей кадровой развертке. Верхняя часть полосы изображения завернута под нижнюю, а снизу всей полосы проходит яркая белая полоса.

Причина этой неисправности — пробой или утечка конденсатора КСО-3 в цепи гашения обратного хода луча. В телевизоре «Рекорд» это C_{62} (—1000 пф в телевизоре «Рекорд-А» и «Рекорд-Б» это C_{56} — 1500 пф).

Изображение подергивается в вертикальном направлении и устранить это ручками управления невозможно.

Причиной этого может быть прогорание графитного слоя на сопротивлении R_{81} (10—20 ком). Обычно в телевизоре стоит сопротивление ВС-0,25 вт—20ком. Вместо вышедших из строя предлагаем ставить ВС-2 вт. Прогорание графитного слоя объясняется тем, что к сопротивлению прикладывается пилообразное напряжение большой амплитуды и в

момент максимума напряжения между витками проскакивает искра, которая постепенно сжигает слой графита.

г. Харьков

Н. Загребельная

ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ КИНЕСКОПА 43ЛК2Б

Кинескопы 43ЛК2Б с плохой яркостью можно восстановить следующим способом. На колодке цоколя кинескопа отпаивают провода от лепестков 1 и 8 (накал). Затем к этим лепесткам припаивают провода, подключаемые к сети напряжением 220 в. В разрыв одного из проводов включают бумажный конденсатор емкостью 6 мкф и рабочим напряжением 450—600 в. После этого включают телевизор. Когда катод кинескопа разогреется (на катод подается номинальное напряжение), параллельно конденсатору 6 мкф на 8—10 сек присоединяют конденсатор 2 мкф. В это время на накал кинескопа подается повышенное напряжение. Затем дополнительный конденсатор — 2 мкф отсоединяют. После 1—2 мин накал кинескопа отключают от сети.

ПРОВЕРКА КИНЕСКОПОВ

Если кинескоп имеет незначительную утечку с катода на накал и при проверке кинескопа (измерением сопротивления изоляции между катодом и нитью накала замыканием нити накала на шасси) не удается установить эту неисправность, предлагаем применить следующий способ.

Провода, идущие к нити накала кинескопа (1—8 лепестки), нужно отпаять. Затем присоединяют провода к тем же лепесткам на колодке цоколя кинескопа и держат их до тех пор, пока катод кинескопа не прогреется. После этого нужно быстро отсоединить провода.

Если при этом изображение на экране кинескопа станет нормальным (не будет видно модуляции переменным током), значит кинескоп неисправен: имеет утечку с катода на накал.

г. Новосибирск

Б. Сметанин

ЦЕПИ СМЕЩЕНИЯ С КРЕМНИЕВЫМ СТАБИЛИТРОНОМ

При автоматическом (катодном) смещении (рис. 1, а) сопротивление R_K значительно ослабляет усиление каскада. Это ослабление устраняется путем включения блокировочного конденсатора C_K , емкость которого, равная $2\pi f C_K$, берется в 2—3 раза больше крутизны динамической характеристики катодного тока $S_{\Delta k}$ (у триодов $S_{\Delta k}$ в 2—3 раза меньше статической крутизны S , у ламп с экранирующей сеткой $S_{\Delta k} \approx 1,25S$). Условие $2\pi f C_K \geq (2-3) S_{\Delta k}$ должно соблюдаться и на нижней рабочей частоте усилителя (f_n). Отсюда следует, что при понижении f_n нужно увеличивать C_K . В усилителях f_n обычно составляет 50 гц и в зависимости от величины $S_{\Delta k}$ емкость C_K будет составлять 10—200 мкф. Однако при усилении сигналов с очень малым значением f_n расчетные значения емкости C_K получаются практически неосуществимыми. В таких случаях (например, в схемах усиления постоянного тока) приходится вообще отказываться от применения C_K , допуская тем самым снижение коэффициента усиления каскада от 1,5 до 5 раз.

При недостаточной величине емкости C_K коэффициент усиления на низших рабочих частотах получается заметно меньше, чем на средних, то есть появляются частотные искажения.

На рис. 1, б показана схема каскада, у которого вместо элементов C_K и R_K применен миниатюрный кремниевый стабилитрон (опорный диод) Δ_1 .

Если катодный ток лампы превышает 0,5—1 ма, то напряжение на стабилитроне изменяется очень мало, так как его внутреннее (иначе динамическое) сопротивление R_d становится небольшим. При этом ослабление сигнала, равное $1 + S_{\Delta k} R_d$, оказывается близким к единице (0 дб). В отличие от схемы с конденсатором C_K , ослабление, вносимое стабилитроном, не зависит от частоты, что

позволяет с успехом применять данный способ автоматического смещения в усилителях постоянного тока, например, используемых в стабилизаторах напряжения и других устройствах. Если падение напряжения на стабилитроне U_{cm} выше необходимого напряжения смещения U_{co} , то можно применить делитель напряжения R_1-R_2 , удовлетворяющий условию:

$$\frac{R_2}{R_1 + R_2} = \frac{U_{co}}{U_{cm}}$$

Сумма $R_1 + R_2$ берется такой величины, чтобы ток, потребляемый делителем, был не более 10—20% катодного тока лампы. При соотношении, обратном описанному выше, берется несколько стабилитронов, соединяемых последовательно.

Вместо трех сопротивлений (R_C , R_1 и R_2) можно применить два R_{C1} и R_{C2} (рис. 1, в). Следует отметить, что эта схема менее удобна при экспериментальном подборе деталей, который может оказаться необходимым для получения требуемого анодного тока или напряжения на аноде лампы. Величины сопротивлений R_{C1} и R_{C2} можно определить по формулам:

$$R_{C1} = \frac{U_{cm} R_C}{|U_{co}|},$$

$$R_{C2} = \frac{R_C}{1 - \frac{U_{co}}{U_{cm}}},$$

где R_C — сопротивление в цепи сетки в схемах на рис. 1, а и 1, б.

Схемы со стабилитроном могут быть применены, если катодный ток лампы не меньше 0,5—1 ма, но не превышает допустимый ток стабилитрона, равный 33 ма у Д803 и 20 ма у Д813. При небольших величинах напряжения смещения ($S_{co} < 7$ в) лучшие результаты получаются при установке Д808, обладающего наименьшим динамическим сопротивлением $R_d = 6$ ом при токе 5 ма (у диода Д813 в тех же ус-

ловиях R_d в три раза больше).

Как видно из рассмотренного выше, катодное смещение со стабилитроном по своим свойствам почти не отличается от фиксированного смещения. При налаживании каскадов с таким смещением следует иметь в виду, что значительный разброс параметров и характеристик, наблюдаемый у ламп с большой крутизной, может дать большие отклонения анодного тока от нормы, поэтому при первом включении желательно проконтролировать режим и, если нужно, изменить величину одного из сопротивлений: R_1 , R_2 , R_{C1} , R_{C2} .

Г. Войшилло

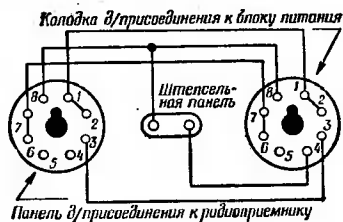
ОБМЕН ОПЫТОМ

ПРОСТОЙ СПОСОБ ПИТАНИЯ ЭЛЕКТРОБРИТВ

Предлагаемый способ позволяет питать электрические бритвы «Харьков», «Нева» и др. от блока питания радиоприемников А-8 и А-8М, смонтированных на автомобилях «Победа» и «Москвич». Способ прост и не требует переделки радиоприемника.

Бритвенный прибор подключают к штепсельной панели, смонтированной на промежуточном соединительном кабеле, который на время пользования бритвой включают в разъем кабеля питания радиоприемника (рис. 1).

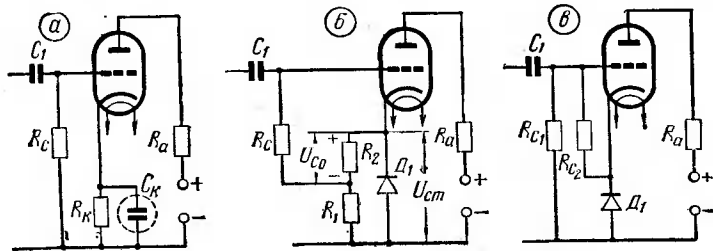
Промежуточный соединительный кабель изготавливается из провода



или гибкого кабеля диаметром 1,5—2,5 мм с изоляцией жила на напряжение 250—300 в. Кабель с одной стороны заканчивается восьмьштырьковой штепсельной колодкой для присоединения к блоку питания, а с другой — восьмьштырьковой панелью для присоединения к радиоприемнику.

Электрическая бритва при напряжении 200—220 в потребляет ток 60—65 ма, что допустимо для нагрузки блока питания приемника А-8 с кенотронной лампой 6Ц41.

В. Ячевский



МИКРОВОЛЬТМЕТР

П. Куликов

Описываемый прибор может быть полезен радиолобителям при налаживании усилителей НЧ, видеоусилителей телевизионных приемников, при измерении малых напряжений в пределах 500 мкв—50 в. Полоса частот прибора 8 гц—250 кГц. Диапазон измеряемых напряжений разбит на поддиапазоны: 0—500 мкв, 0—1 мв, 0—2 мв, 0—5 мв, 0—10 мв, 0—20 мв, 0—50 мв, 0—100 мв, 0—200 мв, 0—1 в, 0—10 в, 0—50 в. При переходе с одного предела измерения на другой не требуется установки нуля.

Питается прибор выпрямленным стабилизированным напряжением сети. Потребляемая мощность не превышает 25 вт.

Принципиальная схема прибора изображена на рис. 1. Измеряемое напряжение через разделительный конденсатор C_1 поступает на вход катодного повторителя L_1 . С его нагрузки через конденсатор C_2 напряжение подается на делитель $R_1—R_{12}$, а затем на управляющую

сетку лампы L_2 усилителя напряжения.

Трехкаскадный усилитель НЧ собран на лампах L_2, L_3, L_4 и охвачен отрицательной обратной связью с анода L_4 на управляющую сетку L_2 . Цепь обратной связи R_{26}, R_{27}, C_{17} . Усиленное напряжение выпрямляется диодом D_1 и измеряется стрелочным прибором. Двухполупериодный выпрямитель на диодах $D_2—D_5$ собран по мостовой схеме. Выпрямленное напряжение сети стабилизировано ($L_5—L_7$).

Детали и конструкция

В качестве стрелочного прибора использован микроамперметр М-24 чувствительностью 50 мкв. Шкала прибора заменена тремя новыми (рис. 3) Верхняя используется на пределах измерения 0—500 мкв, 0—1 мв, 0—10 мв, 0—100 мв, 0—1 в, 0—10 в. Средняя — на пределах 0—2 мв, 0—20 мв, 0—200 мв. Нижняя — на пределах 0—5 мв, 0—50 мв, 0—50 в.

Прибор смонтирован на двух отдельных шасси: на одном выпрямитель и стабилизатор (рис. 2), на другом — собственно прибор. Чтобы уничтожить наводки и взаимное влияние каскадов, шасси прибора разбито на четыре участка (ячейки). Каждый каскад собирается в своей ячейке. Благодаря такой конструкции и хорошей фильтрации питающего напряжения собственные шумы

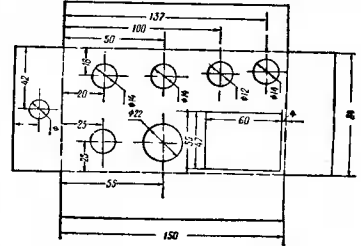


Рис. 2

весьма малы. Силовой трансформатор собран на сердечнике из пластин Ш-17. Сечение сердечника 10,2 см². Обмотка I содержит 760 витков провода ПЭ-0,24 (127 в) и 650 витков провода ПЭ-0,18 (220 в). Обмотка II—1400 витков провода ПЭ-0,13; III, IV — по 52 витка провода ПЭ-0,48. Диод D_1 (Д2Е) надо выбирать так, чтобы частотная характеристика прибора была как можно более линейной.

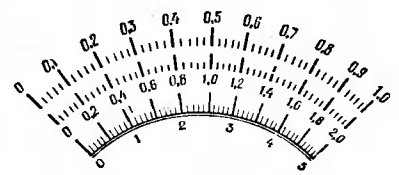


Рис. 3

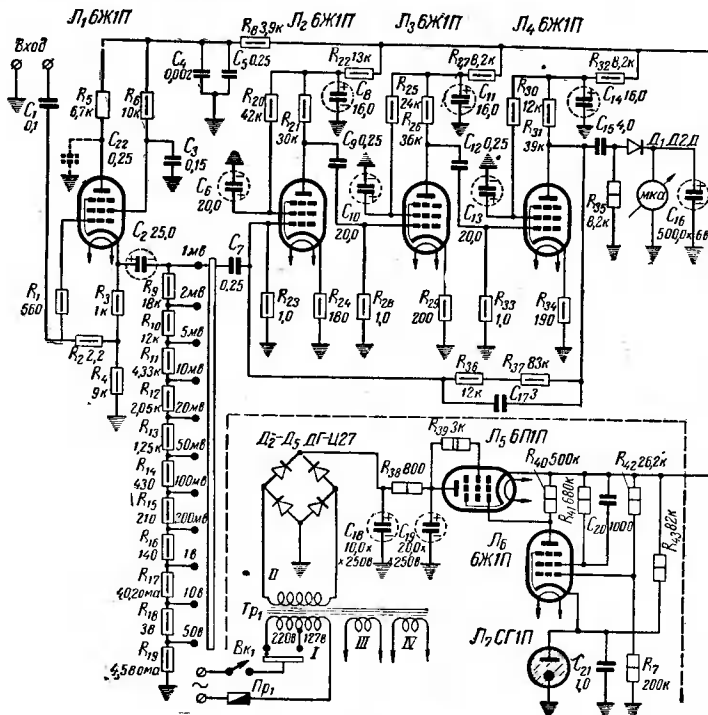


Рис. 1. Сопротивление делителя для предела 0—500 мкв равно 5,12 ком.

Налаживание прибора. Налаживание прибора начинают с проверки режимов ламп. Затем, включив прибор в сеть, подают на его вход напряжение 500 мкв и подбором сопротивления цепи обратной связи R_{26}, R_{27} добиваются, чтобы стрелка прибора установилась на последнее деление верхней шкалы. От правильного подбора величин сопротивлений делителя напряжения $R_1—R_{12}$ зависит четкость границ диапазонов измерения.

Если сопротивления делителя напряжения подобраны тщательно, то на остальных пределах шкалы, как правило, совпадают. Если чувствительность стрелочного прибора 100 мкв, то первый предел измерения 0—1 мв.

Экспериментальная печатная растровая плата

В последние годы в промышленности широко применяется печатный монтаж. Недавно в этой области появилась интересная новинка — экспериментальная печатная растровая плата. Плата предназначена для отработки конструкций приборов, а также для сборки любительских радиоприемников с применением печатного монтажа. Экспериментальная растровая печатная плата отличается тем, что медная фольга покрывает гетинакс не сплошным слоем, а лишь полосками из медных перфорированных ленточек.

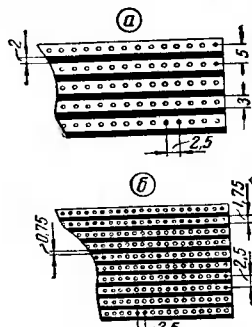


Рис. 1

Наибольшее распространение получили растровые платы двух типов *a* и *b* (рис. 1). Платы с растром типа *a* выпускаются размерами 100×150 мм, а типа *b* — размером 82×150 и 62×100 мм.

В зависимости от размера монтируемого прибора готовую растровую плату можно использовать либо целиком, либо частично; в этом случае ее нужно аккуратно распилить лобзиком.

Порядок монтажа схем с использованием экспериментальной растровой платы поясняется рис. 2 и 3. На рис. 2, *a* приведена схема однокаскадного транзисторного усилителя НЧ, а на рис. 2, *б* та же схема, но вместо обычных обозначений на ней все узловые проводники обозначены буквами латинского алфавита. На схеме (рис. 2, *a*) подсчитывают число выводов деталей, соединенных узловыми проводниками, и составляют таблицу.

Затем на основе таблицы разрабатывают монтажную схему (рис. 3, *a*) однокаскадного транзисторного усилителя НЧ (рис. *2). Необходимо тщательно продумать, как лучше использовать медные монтажные проводники (ленточки) растровой платы.

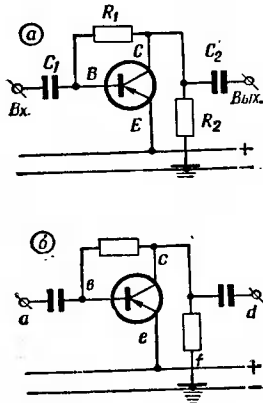


Рис. 2

Чтобы между цепями усилителя не возникла паразитная обратная связь, их нужно располагать по возможности дальше друг от друга, например так, как расположены на рис. 3 узловые проводники *a* и *b*.

Узловые проводники	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>
Количество выводов	2	3	4	2	3	3

Для этой же цели между двумя параллельно расположенными узловыми проводниками можно ввести так называемый «холодный» проводник, соединив его поперечным изолированным проводом с общим минусом батарей.

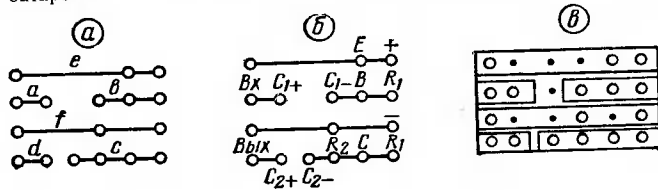


Рис. 3

Полезно составить еще одну монтажную схему усилителя (рис. 3, *б*), но на ней надписать общепринятые схемные обозначения, как на рис. 2, *a*. Для деталей с несколькими выводами нужно сделать отметки столько раз, сколько эта деталь имеет выводов. Так на рис. 3, *б* для конденсатора C_2 сделано две отметки « C_{2+} » и « C_{2-} », к которым должны быть припаяны положительный и отрицательный выводы этого конденсатора.

После того, как схемы рис. 3, *a* и 3, *б* составлены, растровую плату подготавливают к монтажу (рис. 3, *в*). Вторую (считая сверху вниз) и четвертую медные ленточки из фольги делают на две изолированные друг от друга части. Для этого острым ножом с небольшим лезвием (например, медничинским скальпелем) осторожно делают в первом случае два, а во втором один надрез ленточки. Затем вырезанную часть ленточки удаляют. Там, где был сделан один надрез, необходимо лишь убедиться, что образовавшиеся участки хорошо изолированы друг от друга.

Затем в гетинаксе в тех местах, где к ленточкам должны быть припаяны выводы радиодеталей, сверлят отверстия. Отверстия сверлят с той стороны растровой платы, на которой укреплены медные ленточки. Сверло должно иметь диаметр 0,8 мм, а в случае пайки более толстых выводов — 1 мм. Следует заметить, что при сверлении остаются слишком узкие участки фольги, соединяющие части ленточки, но это не страшно, так как после пайки образовавшиеся разрывы заполняются оловом.

Растровые платы выпускаются с поверхностью медных ленточек, хорошо очищенной от окислов и покрытой тончайшим слоем канифоля. Паять нужно небольшим электрическим паяльником, ширина его жала не должна превышать ширину ленточки. При пайке нужно следить, чтобы олово не растекалось и не замыкало соседние ленточки.

Детали размещаются на обратной стороне растровой платы. Если же нужно укрепить крупные детали,

например, ламповую панельку или блок переменных конденсаторов, то это можно сделать на специальной металлической панели, примерно таких размеров, как растровая плата. Панель размещают с той же стороны, что и детали на расстоянии 1,5-3 см от платы. Панель можно прикрепить по углам к растровой плате четырьмя болтами. Болты должны быть изолированы от лепточек фольги. «Взгляд», декабрь 1961 г.

Новые источники питания

В статье сообщается о научно-исследовательских работах по созданию и промышленному использованию так называемых топливных элементов. Идеальный топливный элемент не должен претерпевать никаких изменений в течение всего времени эксплуатации. В элементах непрерывно извне подводится и окисляется кислородом или воздухом газообразное или жидкое топливо. На зажимах получают постоянно напряжение. В топливном элементе нет движущихся деталей, он работает бесшумно, почти не выделяет тепла и вредных отработанных газов. Он является генератором электрической энергии, обладающим очень высоким к. п. д. Коэффициент полезного действия крупных парозлектростанций, работающих при температуре около 600° С, практически не превышает 38%. К. п. д. топливных элементов может достигать 80%. Принцип действия поясним на кислородно-водородном элементе (см. рисунок 1).

А и В — два пористых электрода, между ними находится электролит С. Водород подводится к отрицательному электроду, кислород — к положительному. Давление обоих газов должно уравновешиваться капиллярным давлением электролита в порах электрода. В результате этого в электродах образуется трехфазный граничный слой (твердый — жидкий — газообразный), это зона Д, в которой происходит электрохимическая реакция.

Между двумя электродами возникает разность потенциалов, которая не уравнивается через электролит. Напряжение снимают с металлических проводников Х и У до тех пор, пока подача водорода и кислорода обеспечивает поддержание реакции. Теоретически разность потенциалов между двумя электродами составляет 1,23 в. Практически она ниже. Потери напряжения обуславливаются внутренним сопротивлением элемента, причем падение напряжения увеличивается вместе с возрастанием потребления тока. В результате реакции образуется вода, которую необходимо отводить, в противном случае она может развить электролит.

Различают несколько типов топливных элементов: низкотемпературные элементы, в которых в качестве «топлива» используется водород, так как он уже при комнатной температуре хорошо вступает в реакцию. Для электродов берут пористый материал (спекшийся уголь, никель или серебро). Они содержат катализаторы, ускоряющие химическую реакцию. В других элементах вместо электролита применяют междуэлектродные перегородки, пропускающие положительно или отрицательно заряженные ионы, однако внутреннее сопротивление, а следовательно, и падение напряжения в таких элементах довольно велико. В жидкостных топливных элементах удается окислять метан, гликоль и т. п. В них топливо растворено в электролите. Водородо-кислородные элементы работают при температурах от 30 до 250° С. Скорость реакции можно увеличить, применив высокое давление до 30 атм. Элементы, работающие при температуре около 200° С и давлении около 25 атм, получили название среднетемпературных элементов высокого давления. В высокотемпературных элементах происходит сгорание дешевого топлива, плохо вступающего в реакцию. Однако в результате тепловых потерь полезная химическая энергия этих элементов уменьшается с повышением рабочей температуры, то есть снижается к. п. д. высокотемпературного топливного элемента.

В настоящее время создано много опытных лабораторных образцов топливных элементов. Для их практического внедрения надо разрешить еще ряд проблем: создать электроды с высоким сроком службы, подобрать катализаторы для дешевых сортов топлива и температуростойкие материалы. Поэтому пройдет еще немало времени, пока найдут экономичные способы превращения энергии в топливных элементах для нужд техники.

«Elektro-Nachrichten», февраль 1962

Усилитель на транзисторе и лампе

Транзистор T_1 питается постоянным напряжением, снимаемым с катодного сопротивления лампы L_1 . Это напряжение остается постоянным при работе в режиме А. Транзистор T_1 соединен непосредственно с лампой L_1 . Сопротивлением R_1 устанавливается ток смещения транзистора. Это сопротивление является также сопротивлением обратной связи, необходимой для стабилизации первого каскада. Так, если входное напряжение на базе T_1 становится положительным, меньший ток проходит через катодное сопротивление, и катод лампы становится более отрицательным.

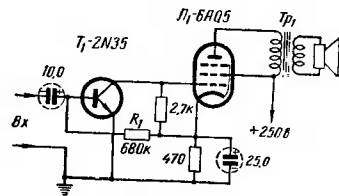


Рис. 1

При напряжении 30 мв на входе усилителя выходная мощность его равна 1 вт, усиление около 60 дб. При выходной мощности 4 вт коэффициент искажений равен 10%.

«Radio-Electronics», февраль, 1962 г.

От редакции. Транзистор T_1 (2N35) можно заменить на П9, П10; выходной пентод L_1 (6AQ5) — на 6П1П, 6П14П.

Лампы без баллонов

Радиолампы, предназначенные для аппаратуры космических кораблей и спутников, как говорится в сообщении, не имеет смысла снабжать стеклянными или какими-либо другими баллонами, так как вакуум межпланетного пространства гораздо выше, чем в электронной лампе.

Отсутствие баллона может дать и некоторые дополнительные преимущества. Так, уже создан фотоумножитель, в котором благодаря отсутствию стеклянного баллона, частично поглощающего свет, удалось значительно повысить чувствительность прибора. Несмотря на отсутствие баллона, фотоумножитель имеет достаточно жесткую конструкцию, выдерживающую перегрузки при взлете ракеты.

«Electronics World», апрель, 1962 г.

От редакции: Такие лампы могут работать лишь в той аппаратуре искусственных спутников Земли, которая включается в космосе.

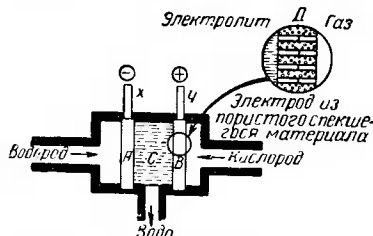


Рис. 1

Ваттметр на неоновой лампе

Ваттметр чрезвычайно прост по конструкции. Принцип работы ваттметра нетрудно понять из схемы, приведенной на рис. 1. Точные данные не приводятся, так как они зависят от сердечника трансформатора, а диапазон измерений устанавливается в каждом отдельном случае.

На сердечник трансформатора наматывается низкоомная и высокоомная обмотки. Для этой цели вполне годится и трансформатор накала и выходной. Трансформатор, лампа и потенциометр размещаются в ящике, на передней панели которого устанавливаются два гнезда для подключения испытываемых приборов.

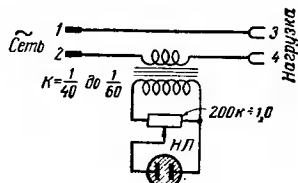


Рис. 1

Для градуировки к ваттметру подключают эквивалентную активную нагрузку с известным значением мощности в ваттах. Затем ваттметр соединяют с сетью и, медленно поворачивая ручку потенциометра, увеличивают напряжение до тех пор, пока не загорится лампа. В момент загорания лампы в соответствующем месте градуировочной шкалы потенциометра отмечают номинальное значение эталонного образца в ваттах. Подключая различные нагрузки известной мощности, получают шкалу, проградуированную в ваттах. После этого можно приступать к определению мощности, потребляемой различными приборами.

«Funkschau», март 1962 г.

„Загадочная“ акустическая система

Англичанинном Д. Гофом была изготовлена оригинальная акустическая система. Ящик акустической системы можно сделать из досок или фанеры толщиной $\frac{1}{2}$ дюйма (рис. 1). Верхняя крышка ящика может фиксироваться в наивыгоднейшем, с точки зрения звучания, положении. Звук излучается, отражаясь от крышки ящика, установленной под определенным углом, через „окна“ в боковых стенках ящика. В акустической системе установлен один громкоговоритель с

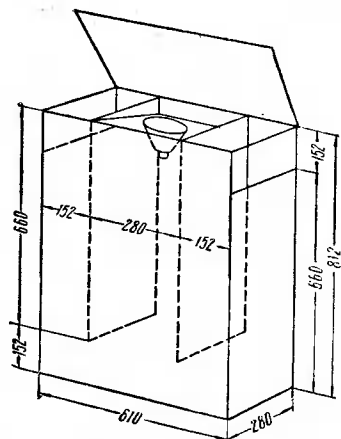


Рис. 1

диффузордержателем диаметром 8 дюймов (203 мм). Диапазон частот, воспроизводимых громкоговорителем, 40—16 000 гц. В статье указывается, что акустическая система (рис. 1) как бы расширила полосу воспроизводимых частот, причем резонанс отсутствовал в пределах всего звукового диапазона. Один любитель музыки обнаружил чуть заметный резонанс в низшем регистре, который был устранен введенным в ящик поглотителем размером 24×24 дюйма, выполненным из стекловаты толщиной 1 дюйм.

В данной системе можно применить громкоговоритель с диффузордержателем диаметром больше 8 дюймов, но в этом случае нужно соответственно увеличить глубину ящика.

«Popular science», ноябрь 1961 г.

Ящик для громкоговорителя

Ящик рассчитан на два громкоговорителя с диффузорами диаметром 12 дюймов. Закрытые ка-

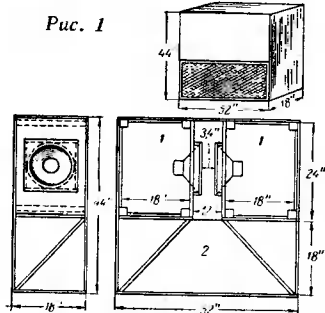


Рис. 1

меры 1 с внутренней стороны покрыты звукопоглощающим материалом, в местах соединения сторон камер проложены бруски. Звук от громкоговорителей проходит в помещении через рупор 2. Ящик изготовлен из $\frac{3}{4}$ -дюймовой фанеры.

«Radio-Electronics», май, 1962 г.

Мазер с непрерывным излучением

Квантовомеханический усилитель (мазер) с рубиновым кристаллом, работающий в режиме непрерывного излучения, создан недавно в лабораторных условиях компании Bell. В приборе этого типа применен новый способ возбуждения кристалла, что позволило в пять раз увеличить эффективность источника накачки. Вместо спиральной ксеноновой лампы здесь используется ртутная дуговая лампа с системой двух вогнутых зеркал, направляющих к кристаллу почти весь световой поток ее. Благодаря этому мощность накачки удалось снизить с 1 Мвт (в мазерах с импульсным режимом) до 1 квт (в новом мазере, работающем в непрерывном режиме).

«Radio-Electronics», апрель, 1961 г.

Снайперский прицел в медицине

При диагностике и лечении глазных заболеваний новое применение нашел инфракрасный снайперский прицел.

Помутнение роговой оболочки не только лишает зрения пациента, но и создает большие препятствия для лечащего врача, так как врач не может осмотреть больной глаз обычными способами.

На помощь врачу может прийти в этом случае инфракрасный прибор — ружейный прицел, если разместить такой прицел между глазом и различными инструментами для глазных исследований. Врач в этом случае может увидеть то, что невидимо в лучах видимого света, так как инфракрасные лучи хорошо проходят через непрозрачную для света роговую оболочку.

Так как инфракрасных лучей глаз пациента не замечает и воспринимает их как полную темноту, то это создает для врача дополнительное удобство — зрачок пациента остается при обследовании широко открытым, благодаря чему можно лучше осмотреть глаз.

«Radio Electronics», апрель, 1962 г.

Генераторы сигналов (ГС) и генераторы стандартных сигналов (ГСС) являются источниками высокочастотных колебаний, немодулированных (незатухающих) и модулированных напряжением низкой частоты или импульсами. ГС и ГСС применяются при измерении и проверке параметров приемных устройств и усилителей: градуировки шкалы частот, чувствительности и избирательности, ширины полосы пропускания, коэффициента собственных шумов, стабильности гетеродина. Кроме того, они незаменимы при снятии характеристик частотного детектора, амплитудного ограничителя, кривой верности, частотных характеристик видеоусилителей и УПЧ, устройств автоматической подстройки частоты, а также при проверке работы АРУ.

ГС и ГСС можно применять как источники питания различных лабораторных измерительных систем для измерения высокочастотных параметров емкостей, индуктивностей, омических сопротивлений и т. д.

Основные параметры промышленных ГС, работающих в диапазонах частот до 1000 Мгц, приведены в табл. 1, а ГСС — в табл. 2. Эти генераторы могут генерировать немодулированные незатухающие высокочастотные (режим непрерывной генерации) или же модулированные колебания.

ГС в отличие от ГСС имеет меньшую точность настроек-

ки по частоте, непостоянное по амплитуде выходное напряжение и непостоянную глубину модуляции, более высокий коэффициент нелинейных искажений низкочастотного модулирующего сигнала, худшую экранировку блока генератора ВЧ, но более мощный выходной каскад.

На рис. 1 приведена блок-схема наиболее распространенного генератора стандартных сигналов Г4-1А (ГСС-6А).

Основным элементом его является градуированный по частоте широкодиапазонный стабильный задающий генератор, генерирующий высокочастотные колебания. Последние поступают на усилитель, а с усилителя через плавный и ступенчатый аттенюаторы, с которых снимается выходное напряжение, — на внешний делитель. В состав прибора входит генератор звуковой частоты, работающий на частотах 400 и 1000 гц. Этими напряжениями НЧ можно модулировать по амплитуде напряжение ВЧ.

Уровень выходного напряжения контролируется диодным вольтметром, а глубина модуляции — модулометром. Питается прибор от внутреннего стабилизированного выпрямителя.

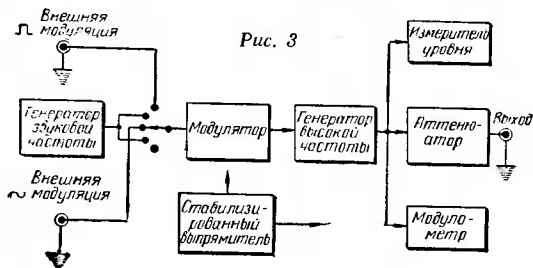
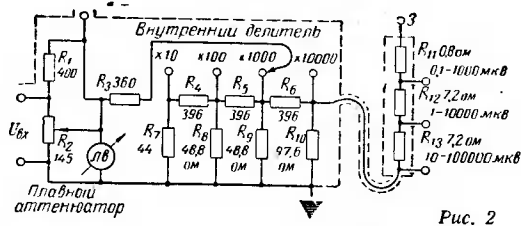
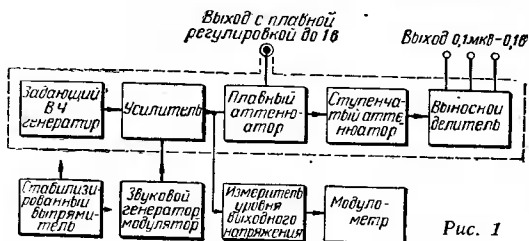
На рис. 3 показана схема делителя напряжения (аттенюатора) ГСС типа Г4-1А. В качестве плавного аттенюатора используется переменное сопротивление R_2 . Напряжение ВЧ с выхода усилителя генератора подается на R_2 посредством индуктивной связи, измеряется диодным вольтметром ЛВ и поступает на выход прибора. Выходное напряжение плавно регулируется в диапазоне 0—1 в.

Одновременно напряжение ВЧ поступает на внутренний ступенчатый аттенюатор (R_3-R_{10} , ослабляющий его в 10, 100, 1000 и 10000 раз. На конце кабеля имеется внешний аттенюатор, состоящий из сопротивлений $R_{11}-R_{13}$ и дополнительно ослабляющий напряжение в 10 и 100 раз. С внешнего делителя снимают плавно регулируемые напряжения стандартных сигналов в диапазоне от 0,1 мкв до 0,1 в.

На рис. 4 приведена блок-схема еще одного широко распространенного ГСС типа Г4-7А (ГСС-7А), предназначенного для измерений в диапазоне УКВ. Этот прибор дает возможность модулировать высокочастотный сигнал как импульсным, так и синусоидальным напряжениями, используя для этого внутренние и внешние источники модулирующего напряжения.

Генераторы стандартных сигналов ГСС-7, ГСС-15А, ГК4-4 (ГСК-2) Г4-5 (ГСС-12) — и Г4-7А могут генерировать ВЧ сигналы, модулированные меандром — прямоугольными импульсами с отношением полупериодов 1:1 и частотой 1000 гц. Такими сигналами пользуются при измерении импульсных, частотных и фазовых переходных характеристик четырехполюсников (фильтров, усилителей и т. д.). Во многих из этих ГСС предусмотрена синхронизация внутреннего импульсного генератора с генератором развертки осциллографа при использовании последнего в качестве индикатора.

Для измерения параметров радиоприемников ЧМ сигналов применяются генераторы стандартных сигналов с внутренней ЧМ. К ним относятся три типа генераторов: Г4-6 (ГСС-17), Г4-12 (ГСС-30) и Г4-13 (ГСС-31), перекрывающие диапазон УКВ (16—700 Мгц). Для измерения параметров телевизионных приемников применяется ГСС типа Г4-17 (ГСС-40).



Основные данные промышленных генераторов сигналов

Таблица 1

Заводское обозначение		Диапазон частот, Мгц	Точность градуировки по частоте, %	Выходное напряжение (мощность)	Модуляция			Схема выхода и выходное сопротивление	Питание	Габариты, мм и вес	
новое	старое				вид модуляции	форма модулирующего сигнала	частота повторения				глубина модуляции, % девиация частоты, гц
а) Приборы, находящиеся в эксплуатации											
—	СГ-1	13—330	± 2	0,4 мкв — 20 мв с точностью ±(25—40)%	АМ внутренняя	Синусоида	1 кГц ± 10%	10—60%	Коаксиальный, 100 ом	110, 220 в ± 10%, 50 гц	570×284×370, 17 кг
					АМ внешняя	»	100 гц — 20 кГц	»			
					АИМ внешняя	Импульс 1—10 мксек.	50 гц — 10 кГц	—			
—	ГС-3	0,05—15, (6 поддиапазона)	± 25% ± 3 мкв	1—10000 мкв ступенями 1, 10, 100, 1000 и 10000 мкв и плавное	АН внутренняя	Синусоида	400 гц ± 5%	30% ± 5%	Двухпроводный, R _{вых} = 10 ом в положениях аттенуатора: 1, 10, 100, R _{вых} = 50 ом в положении 10000	Батарейное питание: накали 6 в от 5 НКН-10, анода — от 3 батарей ВАС-60	
—	ГС-1	0,05—30	±(2—5)	0,13—0,35 в, в зависимости от диапазона с плавной и скачкообразной регулировкой	АМ внутренняя	Синусоида	400 гц	30—5%	—	110, 127 и 220 в ± 5% — 15%, 50 гц	—
					ЧМ внутренняя	»	1—20 кГц	50 гц			
—	ГС-16	20—180	± 1	1 выход: 0,01—2 вт 2 выход: 1 мкв—0,1 в погрешность ± 35% ± 1 мкв	АМ внутренняя	Синусоида	1 кГц ± 10%	до 30%	Коаксиальный, 50 ом	110, 127, 220 в ± 10%, 50 гц	608×330×330, 45 кг
					АИМ внутренняя	Меандр	1 кГц ± 5%	—			
					АМ внешняя	Синусоида	100 гц — 5 кГц	до 30%			
—	ГС-Д	350—675	± 1	10 мвт—2 вт	АИМ внутренняя	Меандр	1 кГц	—	Коаксиальный, 75 ом	110, 127, 220 в ± 10%, 50 гц	670×410×310, 56 кг
					АИМ внешняя	Импульс 1—10 мксек.	—	—			
—	СГСД-1	30—400 (6 поддиапазонов)	± 1	до 2—5 вт диапазоны регулировки 30 дб	АИМ внутренняя	Меандр	200 гц — 5 кГц	—	То же	127, 220 в 50 гц	630×480×390, 60 кг
					АИМ внутренняя	Импульс 2—20 мксек	200 гц — 5 кГц	—			
					АИМ внешняя	»	100 гц — 10 кГц	—			
ГЗ-9	ГС-6	150—700	± 2,5	1 мвт—3 вт	АИМ внутренняя	Меандр	1 кГц	—	То же	110, 127, 220 в ± 10%, 50—800 гц	760×390×330, 52 кг
					АИМ внешняя	Импульс 2—10 мксек.	100—2000 гц	—			

Заводское обозначение		Диапазон частот, Мгц	Точность градуировки по частоте, %	Выходное напряжение (мощность)	Модуляция				Схема выхода и выходное сопротивление	Питание	Габариты, мм и вес
новое	старое				вид модуляции	форма модулирующего сигнала	частота повторения	глубина модуляции, % девиация частоты, гц			
б) Приборы, находящиеся в производстве											
ГЗ-7	ГС-100И	20 гц—10 Мгц, (7 поддиапазонов) 20 гц—1,5 Мгц РС-генератор; 1,5—10 Мгц LC-генератор	± 3 гц при 100 гц и 5% при 100 гц	30 в при $R_{нагр.} = 1000 \text{ ом}$, 2 в при $R_{нагр.} = 75 \text{ ом}$, регулировка ступенями через 20 дБ в диапазоне 3 мв—3 в	—	—	—	—	Двухпроводный, 1 ком и 75 ом	110, 127, 220 в ±10%, 50 гц	
ГЗ-8	ГМВ	20—400, (6 поддиапазонов)	$\pm 1,5$	4 мкв—50 мв с точностью до 20%	АМ внутренняя	Синусоида	1 кГц $\pm 10\%$	До 50%	Коаксиальный, 75 ом	127, 220 в ±10%, 50 гц	570×330× ×470, ×310, 22,5 кг
					АМ внешняя	»	60 гц—8 кГц	До 60%			
					АИМ внутренняя	Импульс 2±1 мксек.	1 000 гц $\pm 20\%$	—			
					АИМ внешняя	Импульс 4—20 мксек.	200—3000 гц	—			
ГЗ-12	ГС-23	0,15—130, (7 поддиапазонов)	$\pm 1,5$	0,1—2,5 вт (1 мкв—100 в, в зависимости от диапазона)	АМ внешняя	Синусоида	100 гц—10 кГц	0—100%	То же	127, 220 в 50 гц, 115 в, 400 гц	770×400× ×470, 62 кг
ГЗ-19	ГС-34	30—200	$\pm 1,5$	1 вт ± 1 дБ, пределы регулирования 0—30 дБ	АМ внутренняя	Меандр	1 000 гц	—	То же	220 в, ±5—10%, 50 гц, 115 и 220 в, 400 гц	400×310× ×240, 16 кг
					АИМ внешняя	»	400—10000 гц	—			
					АИМ внешняя	Импульс 1—20 мксек.	400 гц—10 кГц	—			
ГЗ-20	ГС-35	200—840	± 2	1 вт—2 дБ, пределы регулирования 0—30 дБ	АИМ внутренняя	Меандр	1000 гц	—	То же	220 в, ±5—10%, 50 гц, 115 и 220 в, 400 гц	400×310× ×240, 19 кг
					АИМ внешняя	»	400 гц—10 кГц	—			
					АИМ внешняя	Импульс 1—20 мксек.	400 гц—10 кГц	—			

(Окончание в следующем номере)

Наша КОНСУЛЬТАЦИЯ

Каковы данные обмотки электропаяльника с внутренним нагревателем («Радио», № 11, 1961)?

Для паяльника мощностью 20 *вт* обмотку можно выполнить нихромовой проволокой диаметром 0,07 *мм* для сети 127 *в* и диаметром 0,05 *мм* для 220 *в*. В первом случае потребуются провод длиной 2,7 *м* и ширина намотки 20 *мм*, во втором — длина провода будет 4,2 *м*, ширина намотки — 22 *мм*.

При необходимости иметь паяльник повышенной мощности (до 40 *вт*), можно форсировать режим его работы. В этом случае намотка для сети 127 *в* выполняется нихромовой проволокой диаметром 0,1 *мм* (потребуется 2,9 *м* провода), а для сети 220 *в* — таким же проводом диаметром 0,07 *мм* (4,7 *м* провода).

Намотка выполняется виток к витку. Голый провод перед намоткой следует прокалить на воздухе для обезвреживания изолирующего слоя.

Перед установкой нагревателя в стержень паяльника надо убедиться, что нет короткозамкнутых витков. Для этого нагреватель включается на некоторое время в сеть и по нагреванию отдельных витков судят об отсутствии короткого замыкания.

Диаметр отверстия в стержне паяльника должен быть на 0,2—0,3 *мм* больше диаметра нагревателя (с обмоткой).

Так как срок службы такого паяльника ограничивается главным образом износом рабочего стержня, то для увеличения срока службы целесообразно сделать стержень составным, из двух частей: корпуса, в котором размещается нагреватель, и жала, привинчиваемого к корпусу.

Корпус не обязательно делать из меди, его можно выточить из алюминия. Жало необходимой формы желательно отковать, так как это уменьшает интенсивность растворения меди в припое и затрудняет образование раковин в рабочей части жала.

Какая стальная проволока используется в аппаратах магнитной записи на проволоку?

В первых аппаратах магнитной записи использовалась проволока диаметром 0,11—0,25 *мм* из угле-

родистой стали, а затем из вольфрамовой стали. Проволока этих типов оказалась малоприспособной для работы и получения удовлетворительного звучания, так как благодаря низкому значению коэрцитивной силы (напряженность магнитного поля, необходимая для того, чтобы свести к нулю остаточную намагниченность в проволоке первого типа 40 э, второго — 30 э) требовали для получения хорошей частотной характеристики больших скоростей (2—3 *м/сек*) продвижения звуконосителя мимо головок. Кроме того, проволока, особенно первого типа, была слишком тверда и упруга, быстро покрывалась коррозией.

Магнитофоны, в которых использовались в качестве звуконосителя проволоки этих типов, были предназначены главным образом для записи речи.

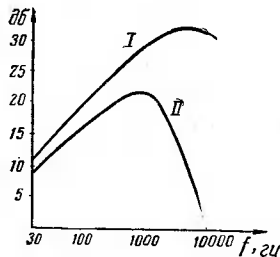


Рис. 1

Влияние скорости движения проволоки на частотную характеристику показано на рис. 1. Кривая I снята при скорости 330 *см/сек*, а кривая II — при 82 *см/сек*. Из рисунка видно, что на низших частотах (30—1000 *Гц*) скорость движения мало сказывается на частотной характеристике, а в области высших частот (1000—10000 *Гц*) оказывает значительное влияние. При меньшей скорости воспроизведение высших частот сильно ухудшается.

Удовлетворительные результаты дало применение проволоки из стали, содержащей 15% хрома и 12% марганца (коэрцитивная сила 50 э). Характерная для проволоки этого типа петля гистерезиса показана на рис. 2, а кривая I на рис. 3 показывает частотную характеристику звуконосителя из такой проволоки.

Небольшое увеличение (до 18%)

количества хрома и уменьшение (до 8%) количества марганца позволило получить проволоку более коэрцитивную (380 э), со значительно луч-

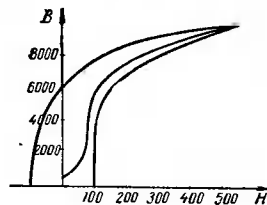


Рис. 2

шей частотной характеристикой (кривая 2 на рис. 3) в области высших частот.

В дальнейшем стали применять более гибкие и устойчивые в отношении коррозии звуконосители: типа 420 из нержавеющей стали (с содержанием от 12 до 14% хрома) с коэрцитивной силой 60 э, нержавеющей стали типа 18-8 (18% хрома и 8% никеля) с коэрцитивной силой около 250 э и проволоки из сплава кунифе (60% меди, 20% никеля и 20% железа) с коэрцитивной силой примерно 500 э. Повышение коэрцитивной силы звуконосителя позволило получить хорошую частотную характеристику и значительно сократить скорость продвижения его мимо головок.

Современные звуконосители изготавливаются из ферромагнитной проволоки, магнитные характеристики которой однородны по всему

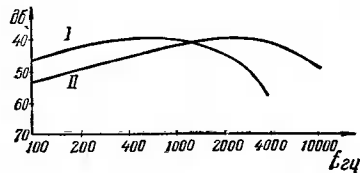


Рис. 3

сечению проволоки, или же имеют вид биметаллических носителей, представляющих собой тонкую немагнитную проволоку, обладающую высокой механической прочностью, на которой имеется весьма тонкий поверхностный ферромагнитный слой.

Применение проволоки из легированной стали диаметром 0,1 *мм*, покрытой слоем кобальта или никеля толщиной 0,01 *мм*, позволило сокра-

тить скорость движения проволоки до 60 см/сек (в диктофонах 30 см/сек).

В магнитофонах, производящих запись на проволоку, динамический диапазон достигает 60 дБ при коэффициенте нелинейных искажений около 10% и очень большой продолжительности проигрывания (достигающей нескольких часов). Такие магнитофоны удобны для стенографии, записи телефонных переговоров, докладов и др. Достоинством их является очень малый вес и объем звуконосителя на единицу времени полезного звучания.

К недостаткам проволочных звуконосителей относится трудность соединения концов проволоки в случае её обрыва, а также появление повреждения головки и звуконосителя из-за утолщения в местах скрепления концов обмоточной проволоки, наличие амплитудной модуляции из-за скручивания проволоки и др.

Каковы особенности налаживания карманного приемника «Москва» («Радио» № 11, 1959) и как устранить самовозбуждение приемника?

Основной причиной появления самовозбуждения в приемнике часто является неудачное расположение деталей на монтажной плате, а также небрежное выполнение монтажа приемника. Поэтому, прежде чем производить окончательную сборку узлов приемника в футляре и деталей на монтажной плате, рекомендуется предварительно собрать их на временной монтажной панели из любого изоляционного материала и даже из фанеры или картона размером 100×70 мм. Предварительно подогранные и проверенные детали размещаются на этой панели и припаиваются к монтажным зажимам с таким расчетом, чтобы при налаживании можно было заменить любую деталь. Когда приемник будет полностью отлажен, все детали с временной панели переносятся на монтажную плату и заключаются в футляр.

Налаживание приемника производится в обычной последовательности, начиная с каскадов усиления НЧ. Прежде всего необходимо проверить величину тока в цепи коллектора выходного транзистора, включив миллиамперметр между общим минусом источника питания и обмоткой громкоговорителя. Если коллекторный ток окажется более 6 мА, или менее 4 мА, необходимо соответственно увеличить или уменьшить величину сопротивления R_7 . Затем миллиамперметр включается в цепь коллектора транзистора

$ПП_4$ (между общим минусом источника питания и сопротивлением R_8) и подбором сопротивления R_8 устанавливается нормальный ток в этой цепи (0,3—0,5 мА). После этого проверяют коллекторный ток транзистора $ПП_3$, включив миллиамперметр между сопротивлениями R_3 и R_4 . Его величина (0,4±0,1 мА) устанавливается подбором сопротивления R_2 . Если каскады усилителя НЧ исправны, то во время прикосновения неизолированным пинцетом к основанию транзистора $ПП_3$, а также $ПП_4$, в громкоговорителе будет прослушиваться характерный щелчок.

Убедившись в исправности каскадов НЧ, можно перейти к налаживанию высокочастотной части приемника, начав эту работу с проверки тока в цепи коллектора транзистора $ПП_1$ (миллиамперметр включается между общим минусом источника питания и катушкой L_4 трансформатора Tr_1). Нормальный ток (0,8—1,5 мА) устанавливается подбором сопротивления R_1 .

Заключив проверку режимов работы триодов, настраивают приемник на радиостанции длинноволнового диапазона и оценивают чувствительность и избирательность приемника по всему диапазону. То же самое необходимо проделать и в средневолновом диапазоне. Если усиление по диапазону ДВ или СВ окажется неравномерным, то есть одна из станций данного диапазона будет прослушиваться значительно громче, чем другая, необходимо тщательно подобрать число витков катушек L_3 и L_5 , стараясь не слишком увеличивать число витков катушки L_3 , так как это приводит к ухудшению избирательности приемника.

Приемник с предварительно установленным режимом транзисторов обычно сразу начинает работать нормально как на ДВ, так и на СВ диапазонах, но иногда прием радиопередач сопровождается свистом или прерывистой генерацией. Для устранения свиста нужно попробовать изменить полярность включения катушки L_4 (или L_5). Начала и концы обмоток этих катушек должны включаться, как показано на принципиальной схеме, то есть начало L_4 — к общему минусу источника питания, начало L_5 — к точке соединения конденсатора C_2 и сопротивления R_2 . Если изменение полярности включения катушек не устранит генерацию, могут быть рекомендованы, в порядке последовательности, следующие меры по устранению самовозбуждения приемника: шунтирование катушки L_4 сопротивлением 1—10 ком; уменьшение числа витков катушки связи L_3 до 1—2 витков, а L_5 — до 4—5 витков; использование транзисторов с коэффициентом усиления

по току β равном 30—40 (особенно транзистора $ПП_1$); уменьшение емкости переходных конденсаторов C_7 и C_8 до 1,0—2,0 мкФ.

Каков режим транзисторов любительского супергетеродина «Мир» («Радио» № 8, 1961)?

В радиоприемнике «Мир» рекомендуются следующие значения токов коллекторов: T_1 и T_2 —0,5—0,7 мА; T_3 и T_4 —0,8—1,0 мА; T_5 —4,0—7,0 мА.

Что читать по устранению радиопомех?

Для радиолюбителей могут быть рекомендованы следующие книги: О. Д. Жондская, Н. Б. Полонский. Комплексное подавление радиопомех от промышленных предприятий. Связьиздат, 1961.

С. А. Лютов, Г. П. Гусев. Подавление промышленных радиопомех. Связьиздат, 1960.

С. Х. Авербух, И. А. Кнеллер, Ф. И. Круковец. Промышленные помехи телевидению и методы их подавления. Связьиздат, 1960.

А. П. Щетинни. Устранение помех радиоприему. Связьиздат, 1955.

А. Б. Бойм. Подавление радиопомех, создаваемых автомобилями, мотоциклами и тракторами. Машгиз, 1958.

Каковы данные контурных катушек «Антиного усилителя» («Радио» № 4, 1962) для I и III телевизионных каналов?

Намоточные данные контурных катушек L_1 — L_4 , приведенные в таблице (стр. 30 «Радио» № 4, 1962) для усилителя III телевизионного канала, остаются без изменений и для усилителя I канала. Изменяются только величины конденсаторов C_3 и C_8 . На верхней схеме рис. 4 указаны величины этих конденсаторов для усилителя III канала, а на нижней схеме рис. 4 — для усилителя I канала.

Данные деталей приемника, опубликованного в статье «Механический способ изготовления печатных плат» («Радио», № 4, 1962).

Согласующий трансформатор имеет следующие данные: первич-

ная обмотка — 1600 витков провода ПЭЛ 0,08-0,1; вторичная — 2×500 витков ПЭЛ 0,1. На каркас вначале наматывается вторичная обмотка двумя вместе сложенными проводами.

Выходной трансформатор: первичная обмотка — 2×250 витков провода ПЭЛ 0,18-0,2, намотанных также в два провода одновременно, вторичная — для звуковой катушки громкоговорителя сопротивлением 10 ом, 100 витков ПЭЛ 0,27-0,31; для 4—6 ом — 70 витков ПЭЛ 0,31-0,35.

Сердечники трансформаторов наборы из пластин перемаллоя Ш-6, толщина набора — 6 мм, сборка вперекрешку. Можно применить сердечники из трансформаторного железа, увеличив сечение сердечника в два-три раза.

Во входном контуре используется стержень из феррита марки Ф-600 длиной 140 мм и диаметром 6—8 мм. Контурная катушка состоит из 4 секций по 45 витков в каждой. Сечение секций 5×5 мм. С конденсатором емкостью 10—100 пф (КПК-2) возможен прием трех программ центрального вещания. Катушка связи 12—15 витков. Провод везде 0,15 ПЭШО.

Конденсатор, блокирующий батарею питания, имеет емкость 200—500 мкф. При отсутствии такого конденсатора можно использовать конденсатор емкостью 40—60 мкф, а в цепи питания каскадов ВЧ и предварительного усиления НЧ включить в качестве развязки сопротивление 800—1200 ом, заблокировав его (со стороны предварительных каскадов) конденсатором емкостью 25—40 мкф.

Ввиду разброса параметров рекомендуется в цепи коллекторов (или оснований) включить на время налаживания переменные сопротивления. В цепь питания включается миллиамперметр на 100 ма, что позволяет подобрать желаемый режим работы как по усилению, так и по потреблению тока. По окончании налаживания переменные сопротивления выпаиваются, замеряются и в схему включают постоянные сопротивления.

Чем объяснить появление на экране телевизора многочисленных кратковременных помех, смещающих начало развертки отдельных строк?

Подобные помехи могут быть вызваны тремя дефектами в лампе 6П13С: паразитной генерацией, стеканием зарядов с колпачка по баллону лампы и пробоями между электродами лампы.

Если имеет место паразитная генерация, то указанная выше помеха наблюдается в течении 2—3 минут после начала работы телевизора. Экранировка цоколя лампы устраняет генерацию. Для экранировки можно воспользоваться куском фольги шириной 25—30 мм, которым обертывается цоколь лампы (около штырьков). Экран необходимо соединить с шасси.

Стеканье зарядов с колпачка лампы проявляется в виде помех во все время работы телевизора. Вызвано это явление ухудшением изоляционных свойств стекла при разогреве лампы, очень часто такое ухудшение изоляции сопровождается голубым свечением купола баллона лампы. Для борьбы с помехой можно рекомендовать нанести около колпачка лампы кольцо шириной 15—30 мм из силиконового лака ФГ-9.

Почему радиолюбители-коротковолновики не применяют приемники, построенные по схеме прямого усиления?

Для проведения радиолюбительских связей и особенно во время соревнований приемники прямого усиления непригодны. Они обладают малой чувствительностью и плохой избирательностью, кроме того, приемники, собранные по схеме прямого усиления на КВ диапазонах, легко самовозбуждаются.

Что такое «обращенный» режим работы радиолампы?

Для измерений малых токов и напряжений (порядка микроампер, микровольт и ниже) применяют ламповые вольтметры с использованием так называемых электрометрических радиоламп. Это лампы специальной конструкции (например ИЭП). При определенном режиме такие лампы обеспечивают значительное усиление микротоков и микронапряжений. Однако, особенно в практике радиолюбителя, не всегда имеется возможность приобрести электрометрические лампы.

Чтобы получить ламповый вольтметр с высоким входным сопротивлением и большим верхним пределом измерений без применения электрометрических ламп, можно использовать обычные радиолампы, поставив

их в так называемый «обращенный» режим. Обращенный режим характерен тем, что входной сигнал подается не на управляющую сетку, как в обычных схемах, а на анод. Выходной сигнал снимается с нагрузки, которая включается не в анодную цепь, что имеет место в обычном усилителе, или в цепь катода, как в катодном повторителе, а в цепь сетки (управляющей или экранирующей). На эту рабочую сетку подают небольшое положительное напряжение. В цепь сетки про-

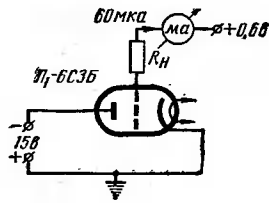


Рис. 4

текает ток, величина которого управляется отрицательным потенциалом анода. На рис. 4 представлена схема включения лампы в обращенном режиме. В этом случае семейству анодных характеристик при обычном включении соответствует в обращенном режиме зависимость тока сетки от напряжения на ней при постоянном напряжении на аноде. В таком режиме обычная радиолампа приобретает многие свойства электрометрической. Благодаря тому, что анод находится под отрицательным потенциалом, отсутствует электронная составляющая входного тока. От излучений катода анод защищен сеткой и находится на значительном расстоянии от катода. Ионный ток сетки почти отсутствует потому, что потенциал сетки достаточно низок.

Исходя из этого, входной ток и напряжение определяется только токами утечки по изоляции и баллону лампы. Допустимые пределы изменения потенциала управляющего электрода в обращенном режиме значительно больше, чем у ламп в обычном включении, так как управляющее действие анода на катодный ток слабее, чем у сетки. В этом сказывается некоторое преимущество ламп в обращенном режиме по сравнению с электрометрическими лампами.

Существует много приборов (микровольтметров, микроамперметров), в которых используют обычные лампы, работающие в обращенном режиме.

МЕЖДУНАРОДНАЯ СИСТЕМА ЕДИНИЦ „СИ“

Устав Общества советских патриотов	1
К новым рубежам	3
Наш девиз — инициатива и самостоятельность	4
Дружба растет, но не стареет!	6
Э. Берзинь — Быть пропагандистами радиознаний	8
М. Зозуля — Всегда на переднем крае	9
А. Бадалов, Н. Калашников — Космические ретрансляторы	10
В. Караяний — На стендах — лучшие работы	13
Короткие и ультракороткие волны	15
А. Акимов — Успех решают минуты	16
А. Фонарев — Коротковолновый приемник	19
В. Соколов — Радиостанция на 28 и 144 МГц	21
С. СSB	26
П. Платонов, А. Пикерстиль — Автоматический электронный влагомер для определения влажности зерна	27
Н. Миценгендер — Устройство для определения процентной разности двух величин	30
И. Улыштейн — Телевизор «Восток»	32
Е. Овчаренко — Путь в радиотехнику и электронику. Переменный ток	37
В. Васильев — Электронные лампы	42
Н. Корсаков — Пеленгация магнитной антенной	45
Читатели предлагают	46
В. Иванов, А. Панин — Электрическая часть магнитофона «Репортер-3»	47
Ю. Пахомов — Ремонт своими руками. Обнаружение и устранение неисправностей в магнитофонах	50
П. Куликов — Микровольтметр	54
По страницам иностранных журналов	55
Справочный индекс ГС и ГСС	58
Наша консультация	61
Обмен опытом	25, 45, 52, 53

На первой странице обложки: Фото-этиюд В. Куляева

На второй странице обложки: Будущие инженеры-механики, штурманы дальнего плавания Калининградского технического института рыбной промышленности и хозяйства изучают радиотехнику, радионавигационные приборы и системы. К их услугам отлично оборудованные лаборатории. На снимке: студенты кафедры промышленного судостроения изучают радиолокационную станцию. Занятия проводит доцент Г. Д. Чертков.

Фото Е. Ясенова

Редакционная коллегия:

Ф. С. Вншевецкий (главный редактор), А. И. Берг, В. А. Говядинов, И. А. Демьянов, В. И. Догадин, Н. В. Казанский, Т. П. Каргополов, Э. Т. Крейфель, В. Г. Мавроди-вди, С. П. Матвеев (зам. главного редактора), В. С. Мельников, А. В. Гаранов, Е. Г. Фелорович, Е. В. Цибильский, В. И. Шамшур.

Художественный редактор А. Журавлев
Корректор М. Горбунова

НОВЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ НА ЕДИНИЦЫ ИЗМЕНЕНИЯ «Международная система единиц» по ГОСТУ 9867-61 вводится в действие с 1 января 1963 года. Система сокращенно обозначается русскими буквами СИ или латинским буквами SI.

ГОСТ 9867-61 устанавливает, что Международная система единиц должна применяться как предпочтительная во всех отраслях науки, техники, народного хозяйства и в педагогической практике.

Основными единицами системы выбраны: длины — метр; массы — килограмм; времени — секунда; величин электрического тока — ампер; термодинамической температуры — градус Кельвина; силы света — свеча.

Из определений основных единиц только одно определение килограмма соответствует прежнему, принятому еще в 1901 году (международный прототип килограмма).

Остальные определения произведены заново и базируются на решениях последних международных генеральных конференций по мерам и весам: метр — через эталонную длину световой волны; секунда — через длительность тропического года; ампер — через взаимодействие токов; градус Кельвина — через тройную точку воды; свеча — через излучение полного излучателя.

Производные единицы образуются на основе законов, устанавливающих связь между физическими величинами. Например, единицу электрического сопротивления — ом — определяют по закону Ома, единицу силы — ньютон — по второму закону Ньютона и т. д.

В числе производных единиц СИ: герц — для частоты; метр в секунду — скорости; ньютон — силы; джоуль — работы энергии и количества тепла; ватт — мощности; кулон — количества электричества; вольт — электрического напряжения; фарада — емкости; вебер — магнитного потока; тесла — магнитной индукции; люкс — освещенности и т. д.

В примечании к таблице единиц указывается, что в ней приведены лишь важнейшие и что более полные таблицы единиц СИ, а также допускаемые к применению единицы других систем и внесистемные устанавливаются государственными стандартами на единицы по отдельным видам измерений. Так, в настоящее время (с 1 июля 1961 г.) введен в действие новый ГОСТ 7664-61 «Механические единицы». С 1 июля 1962 г. вводится в действие новый ГОСТ 8550-61 «Тепловые единицы». В июне 1961 г. принято дополнение к ГОСТ 8033-56 «Электрические и магнитные единицы». В этих стандартах указывается, что для измерения механических величин устанавливается возможность применения трех систем — единиц МКС (метр, килограмм, секунда), СГС (сантиметр, грамм, секунда), МКГСС (метр, килограмм-сила, секунда), но преимущественно предлагается применять систему МКС, которая является частью Международной системы единиц, используемой для механических измерений; для измерения тепловых величин устанавливается система МКСТ (метр, килограмм, секунда, градус Кельвина), которая является частью Международной системы единиц для измерения тепловых величин; для измерения электрических и магнитных величин система МКСА (метр; килограмм; секунда; ампер) устанавливается как предпочтительная, так как она также является частью Международной системы единиц.

Из сказанного следует, что в электротехнической практике система СИ использует наиболее распространенную абсолютную практическую рационализованную систему единиц МКСА. Однако в настоящее время в научной и технической литературе применяются и другие системы единиц. Для перехода от одной системы единиц к другой можно пользоваться таблицами, приведенные на 3 стр. обложки.

доц. В. Савенко

Адрес редакции: Москва, К-31, Петровка, 12. Телефоны: общественно-массовый отдел — К 5-52-01, радиотехнический отдел — К 5-65-67, Б 3-60-20, секретариат — К 4-18-25. Рукописи не возвращаются. Цена 30 коп. Г-84615. Сдано в производство 30/V 1962 г. Подписано к печати 9/VII 1962 г.

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84 × 108¹/₁₆. 2 бум. л., 6,56 усл.-печ. л. — вкладка. Заказ № 3042. Тираж 470 000 экз.

Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Московского городского совнархоза. Москва, Ж-54, Валуевая, 28.

Таблица 1

Наименование величины	Единица измерения	Сокращен. обозначения		Содержит единиц системы		
		русские	латинские	СГС	МКГСС	МТС
Длина	метр	м	m	10 ² см	1 м	1 м
Масса	килограмм	кг	kg	10 ³ г	0,102 $\frac{\text{кг} \cdot \text{сек}^2}{\text{м}}$	10 ⁻³ м
Время	секунда	сек	s	1 сек.	1 сек	1 сек.
Работа, энергия, количество теплоты	джоуль	дж	J	10 ⁷ эрг	0,102 кг м	10 ⁻⁷ кдж
Сила	ньютон	н	N	10 ⁵ дин	0,102 кг	10 ⁻⁵ си
Мощность	ватт	вт	W	10 ⁷ $\frac{\text{эрг}}{\text{сек}}$	0,102 $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{сек}}$	10 ⁻⁷ квт
Скорость	метр в секунду	м/сек	m/s	10 ² $\frac{\text{см}}{\text{сек}}$	1 $\frac{\text{м}}{\text{сек}}$	1 $\frac{\text{м}}{\text{сек}}$
Ускорение	метр на секунду в квадрате	м/сек ²	m/s ²	10 ² $\frac{\text{см}}{\text{сек}^2}$	1 $\frac{\text{м}}{\text{сек}^2}$	1 $\frac{\text{м}}{\text{сек}^2}$
Угловая скорость	радиан в секунду	рад/сек	rad/s	1 $\frac{1}{\text{сек}}$	1 $\frac{1}{\text{сек}}$	1 $\frac{1}{\text{сек}}$
Частота	герц	гц	Hz	1 гц	1 гц	1 гц
Давление	ньютон на квадратный метр	н/м ²	N/m ²	10 бар	0,102 $\frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$	10 ⁻⁹ $\frac{\text{сн}}{\text{м}^2}$
Угловое ускорение	радиан на секунду в квадрате	рад/сек ²	rad/s ²	1 $\frac{1}{\text{сек}^2}$	1 $\frac{1}{\text{сек}^2}$	1 $\frac{1}{\text{сек}^2}$

Таблица 2

Наименование величины	Единица измерения	Сокращен. обозначения		Содержит ед. системы	
		русские	латинские	СГСМ	СГСЕ и гауссовой
Сила тока	ампер	а	A	10 ⁻²	3.10 ⁹
Плотность тока	ампер на кв. метр	а/м	A/m	10 ⁻³	3.10 ⁹
Количество электричества	кулон	К	C	10 ⁻¹	3.10 ⁹
Электрическое напряжение, разность эл. потенциалов, э. д. с.	вольт	в	V	10 ²	1/300
Напряженность электрического поля	вольт на метр	в/м	V/m	10 ⁴	$\frac{1}{3} \cdot 10^{-4}$
Поток вектора напряженности электрического поля	вольт умнож. на метр	в.м	V.m	10 ¹⁰	$\frac{1}{3}$
Поляризованность, вектор поляризации	кулон на кв. метр	к/м ²	c/m ²	10 ⁻⁵	3.10 ⁹
Электрическая емкость	фарада	Ф	F	10 ⁻⁹	9.10 ¹¹
Электрическая постоянная	фарада на метр	Ф/м	F/m	4π.10 ⁻¹¹	4π.9.10 ⁹
Электрическое смещение	кулон на кв. метр	к/м ²	c/m ²	4π.10 ⁻⁵	4π.3.10 ⁹
Электрическое сопротивление	ом	ом	Ω	10 ⁹	$\frac{1}{9} \cdot 10^{-11}$
Удельное эл. сопротивление	ом умнож. на метр	ом.м	Ω.m	10 ¹¹	$\frac{1}{9} \cdot 10^{-9}$
Электрическая проводимость	сименс	$\frac{1}{\text{ом}}$	S	10 ⁻⁹	9.10 ¹¹
Удельная эл. проводимость	единица на ом умноженный на метр	$\frac{1}{\text{ом.м}}$	$\frac{1}{\Omega m}$	10 ⁻¹¹	9.10 ⁹

Таблица 3

Наименование величины	Единица измерения	Сокращен. обозначения		Содержит ед. системы	
		русские	латинские	СГСМ и гауссовой	СГСЕ
Магнитный поток	вебер	вб	Wb	10 ² (максвелл)	$\frac{1}{300}$
Магнитная индукция	тесла	та	T	10 ⁴ (гаусс)	$\frac{1}{3} \cdot 10^{-6}$
Намагниченность (интенсивность намагниченности)	ампер на метр	а/м	A/m	10 ⁻³	3.10 ⁷
Магнитная постоянная	гаусри на метр	ги/м	H/m	$\frac{1}{4\pi} \cdot 10^7$	$\frac{1}{4\pi} \cdot 10^{-10}$
Напряженность магнитного поля	ампер на метр	а/м	A/m	4π.10 ⁻³ (эрстед)	4π.3.10 ⁷
Поток напряженности магнитного поля	ампер умнож. на метр	а.м	A.m	4π.10	4π.3.10 ¹¹
Намагничивающая сила	ампереконт (ампер)	а	A	4π.10 ⁻¹ (гильберт)	4π.3.10 ²
Магнитное сопротивление	единица на гаусри	$\frac{1}{\text{ги}}$	$\frac{1}{H}$	4π.10 ⁻⁹	4π.9.10 ¹¹
Индуктивность и взаимная индуктивность	гаусри	ги	H	10 ⁴	$\frac{1}{9} \cdot 10^{-11}$
Магнитная восприимчивость	—	—	—	$\frac{1}{4\pi}$	$\frac{1}{4\pi}$

КОСМИЧЕСКИЕ РЕТРАНСЛЯТОРЫ



Мне всегда нравились старые, сильно потрёпанные книжки. Потрёпанность книги говорит о её высокой востребованности, а старость о вечно ценном содержании. Всё сказанное в большей степени касается именно технической литературы. Только техническая литература содержит в себе ту великую и полезную информацию, которая не подвластна ни политическим веяниям, ни моде, ни настроениям! Только техническая литература требует от своего автора по истине великих усилий и знаний. Порой требуется опыт целой жизни, чтобы написать небольшую и внешне невзрачную книгу.

К сожалению ни что не вечно в этом мире, книги треплются, разваливаются на отдельные листы, которые затем рвутся в клочья и уходят в никуда. Плюс ко всему орды варваров, которым без разницы, что бросить в костёр или чем вытереть свой зад. Именно их мы можем благодарить за сожженные и растоптанные библиотеки.

Если у Вас есть старая книга или журнал, то не дайте им умереть, отсканируйте их и пришлите мне. Совместными усилиями мы можем создать по истине уникальное и ценное собрание старых технических книг и журналов.

Сайт старой технической литературы:

<http://retrolib.narod.ru>