



12

ДЕКАБРЬ

1965

РАДИО

В Н О М Е Р Е

Съезду родной партии — достойную встречу • Рабочая профессия лазеров • Он повторил подвиг Матросова • У нас в гостях чемпионы Европы • Пионер советского телевидения • Радилюбительские связи на телетайпе • Блок питания телевизора на транзисторах • Магнитный усилитель • Миниатюрный радиоприемник.

ЗОЛОТО ПОБЕДЫ

С большой заслуженной победой могут поздравить советские спортсмены сборную страны по «Охоте на лис». Она в четвертый раз удостоена высокого титула чемпиона Европы. От зопотых медапей в Стокгольме на первом чемпионате — к «золоту» второго чемпионата в Югославском городке Анкоране, к чемпионским званиям в Вильнюсе и, наконец, к победе этого года в Варшаве на четвертом первенстве Европы по «Охоте на лис» — таков путь блестящих спортивных успехов советских «охотников».

Вскóре после возвращения из Варшавы сборная команда СССР побывала в редакции журнала «Радио». Вот они сильнейшие радиоспортсмены континента (слева направо): мастер спорта В. Калачев, чемпион Европы мастер спорта А. Гречихин, мастер спорта В. Ульяненко, заслуженный тренер СССР Н. Казанский, серебряный призер первенства мастер спорта И. Мартынов и мастер спорта В. Правкин. О чем рассказали наши гости, Вы прочтете в этом номере.

Фото В. Ольшевского



СЪЕЗДУ РОДНОЙ ПАРТИИ — ДОСТОЙНУЮ ВСТРЕЧУ!

Наша партия, весь советский народ с огромным воодушевлением готовятся к предстоящему XXIII съезду КПСС. По всей стране развернулось массовое социалистическое соревнование в честь очередного партийного форума. Оно направлено на успешное завершение заданий семилетки, на осуществление задач, намеченных сентябрьским Пленумом ЦК КПСС.

Перед очередным съездом КПСС наша партия сосредоточивает усилия народа на решении важнейших задач создания материально-технической базы коммунизма. Советские люди уверены, что разработанные сентябрьским Пленумом ЦК КПСС меры по улучшению управления промышленностью, совершенствованию планирования и усилению экономического стимулирования промышленного производства открывают новые колоссальные возможности.

Важное значение предлагаемых мер по улучшению организации управления и усилению экономических методов руководства промышленностью, что подчеркивается в постановлении Пленума ЦК КПСС, — состоит в том, что они сочетают единое государственное планирование с полным хозрасчетом предприятий, централизованное отраслевое управление с широкой республиканской и местной хозяйственной инициативой, принцип единоначалия с повышением роли производственных коллективов. При этом обеспечивается дальнейшее расширение демократических принципов управления, создаются экономические предпосылки для более широкого участия масс в управлении производством и их воздействия на результаты экономической работы предприятий. Такая система хозяйственного управления полнее соответствует современным требованиям и позволит лучше использовать преимущества социалистического строя.

Наше быстрое движение вперед к коммунизму партия не мыслит без широчайшего проявления инициативы трудящихся. Только при творческом подходе каждого труженика к порученному делу, при бережном, хозяйском отношении каждого к народному достоянию можно успешно бороться за построение коммунистического общества.

В эти дни все советские люди — рабочие, инженеры, служащие, колхозники — встают на трудовую пред-

съездовскую вахту, активно включаются во всенародную борьбу за скорейшее внедрение новой техники во все отрасли народного хозяйства, за повышение рентабельности производства и улучшение качества продукции, за подъем производительности труда. Все мысли, чувства, стремления трудящихся нашей Родины направлены к одной цели — работать так, чтобы страна шла вперед еще более быстрыми темпами, чтобы еще успешнее развивалась экономика нашего социалистического государства.

Вместе со всем народом в первых рядах борцов за технический прогресс шагает многотысячный отряд советских радиолюбителей. Люди беспокойных сердец, постоянно нущие и дерзающие, они все свое мастерство, всю энергию и знания отдают служению Родине.

Недавно в Москве проходила XXI Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, девизом которой были слова: «Радиолюбители — техническому прогрессу».

Всесоюзная радиовыставка явилась как бы своеобразным смотром резервов «народной лаборатории». Около 470 различных электронных и радиоустройств, отобранных на 130 городских, областных, республиканских выставках, где демонстрировались тысячи любительских конструкций, — лучшее свидетельство неисчерпаемых возможностей радиолюбительского творчества.

Многие экспонаты XXI Всесоюзной радиовыставки представляют большой интерес для самых различных отраслей промышленности, сельского хозяйства, науки и техники. Некоторые из них уже внедрены в производство и дают значительный экономический эффект.

Вот лишь несколько примеров. На промыслах объединения «Азнефть» успешно применяется разработанное бакинским радиолюбителем А. Вороненко устройство автоматического управления периодической откачки жидкости из скважин. Внедрение этого устройства позволило сократить расход электроэнергии, увеличить межремонтный срок эксплуатации нефтяного оборудования и сэкономить 85.725 рублей за год.

Донецкие радиолюбители В. Бурлай и В. Колесниченко сконструировали аппаратуру для автоматического управления разветвленными конвейерными линиями и реле контроля скорости конвейерного транспорта. Это устройство серийно выпускается Макеевским экспериментальным заводом. Ежегодный экономический эффект от внедрения только одного комплекта такой аппаратуры составляет 13.700 рублей.

Нашли применение на производстве транзисторный реверс полуза гидрокопировального станка, предложенный А. Модлинским, Ф. Торбиным и Н. Селезевым, комплект приборов для настройки и проверки магнитной панели, разработанный З. Юревичем, прибор для измерения длины телефонных пар, изготовленный

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

РАДИО

12

ДЕКАБРЬ

1965

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СОЮЗА ССР

и ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА
СОДРУЖЕСТВА АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТА

В. Глушниковым и А. Сиреновым, и многие другие радиолюбительские конструкции.

По неполным данным, экономический эффект от применения приборов и устройств, созданных радиолюбителями, только в 1964 году составил шесть миллионов рублей. О ценности же работ энтузиастов радиотехники говорит тот факт, что в 1963 и 1964 годах радиолюбителям было выдано за оригинальные разработки 62 авторских свидетельства.

И все же, несмотря на большие успехи в области любительского конструирования, до сих пор на этом важнейшем участке нашей работы имеются серьезные недостатки. Нельзя, например, мириться с тем, что более половины всех радиоклубов страны из года в год не принимают участия во всесоюзных смотрах творчества радиолюбителей-конструкторов. Многие радиоклубы и комитеты ДОСААФ, секции и федерации радиоспорта еще слабо привлекают радиолюбителей к разработке электронных приборов для народного хозяйства, не оказывают им должной помощи. Нередки случаи, когда любительские конструкции, представляющие по мнению специалистов большую ценность для нашей промышленности, сельского хозяйства, годами не внедряются в производство. Все это говорит о том, что богатейшие возможности, которые таит в себе радиолюбительское движение, используются нами не полностью.

Сейчас, когда вся наша Родина живет думами о предстоящем XXIII съезде КПСС, когда каждый труженик прикидывает свои возможности, намечает чем, какими достижениями встретит он это знаменательное событие в жизни народа, партии, — советские радиолюбители должны мобилизовать все силы на устранение имеющихся недостатков, всемерно активизировать свою деятельность, еще плодотворнее трудиться на благо Родины. В этом состоит их патриотический долг!

Новыми успехами готовится отметить съезд родной партии многотысячный отряд наших радиоспортсменов. Они имеют для этого все возможности. Для многих из них уходящий 1965 год стал годом спортивных побед.

Но не только отдельные высокие технические результаты на соревнованиях характеризуют прошедший спортивный сезон. 1965 год был завершающим этапом самой массовой Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта. За время Спартакиады в 900 тысячах соревнований приняло участие свыше 25 миллионов человек! Более двух миллионов участников стали спортсменами-разрядниками, а почти двум тысячам присвоено звание мастеров спорта!

Финальные соревнования увенчались победой сборного коллектива РСФСР. Призерами Спартакиады стали сборные команды Москвы, Украины, Ленинграда, Белоруссии и Казахстана.

В успехи этих коллективов немалый вклад внесли представители радиоспорта, который впервые за всю свою сорокалетнюю историю был по-настоящему широко представлен на Спартакиаде. И это отразило тягу молодежи к таким видам спорта, которые требуют не

только хорошего физического развития, но и глубоких знаний современной техники, и в первую очередь радиотехники и электроники.

250 тысяч «охотников на лис», радиомногоборцев, радиостов-скоростников, коротковолнников и ультракоротковолнников вышли на старты соревнований. В трудной и напряженной борьбе они оспаривали звание чемпионов.

Многие спортивные коллективы добились в 1965 году отличных результатов. Это прежде всего относится к командам Российской Федерации, которые в финальных соревнованиях Спартакиады по трем видам заняли первые места; пять спортсменов РСФСР — «охотники на лис» А. Гречихин и Н. Кожарская, многоборец А. Масло, скоростник М. Тхорь и коротковолнник Г. Румянцев стали чемпионами Спартакиады и страны. Серьезных успехов добились радиоспортсмены Москвы, Ленинграда, Украины. Значительно выросло мастерство «охотников» Казахстана и Армении, многоборцев Белоруссии. Высокое операторское искусство продемонстрировали на первенстве СССР литовские ультракоротковолнники, занявшие первое командное место.

Спортивный сезон этого года отмечен внушительными победами советского радиоспорта на международной арене. Советские «охотники на лис» в четвертый раз завоевали командное первенство на таком крупном соревновании, каким является чемпионат Европы. Вновь спортсменом высокого класса показал себя Анатолий Гречихин, завоевав первые места на обоих диапазонах и став абсолютным чемпионом континента.

Ныне, после больших спортивных событий, какими был насыщенный этот год, каждому коллективу, каждому комитету ДОСААФ стали более четко видны не только сильные, но и слабые стороны своей деятельности, недоработки и недостатки. Помочь комитетам ДОСААФ глубоко разобраться в них, вскрыть причины и со знанием дела наметить меры, которые будут способствовать подъему массовости и спортивного мастерства, обязаны федерации и секции радиоспорта. Комитеты и радиоклубы Общества, наша общественность должны сделать все для того, чтобы молодежь в любом месте страны, в городе или на селе, могла заниматься побившейся ей «охотой на лис» или многоборьем, принять участие в соревнованиях по КВ или УКВ связям.

Задача советских радиоспортсменов, наших тренеров, актива федераций и секций, — идя навстречу XXIII съезду КПСС, шире вовлекать в радиоспорт новые отряды юношей и девушек, непрерывно повышать свои спортивные результаты, смелее идти на штурм рекордов.

— Съезду КПСС — достойную встречу! — эти слова стали девизом для каждого советского человека, стремящегося внести свой вклад в решение задач, поставленных перед страной родной партией. В пламенном патриотизме и вдохновенном труде советских людей находит свое яркое выражение их глубокая любовь к Коммунистической партии, их готовность с удвоенной энергией бороться за победу коммунизма.

ПРОФЕССИЯ

ЛАЗЕРОВ

Появление оптических квантовых генераторов-лазеров открыло новую весьма перспективную главу в развитии науки и техники. В Советском Союзе производится серийный выпуск ряда образцов оптических квантовых генераторов. Они обрели рабочие профессии и применяются в народном хозяйстве.

Прежде чем рассказать о лазерах, созданных советскими специалистами, напомним коротко о физических принципах их работы.

Работа оптических квантовых генераторов основана на принципе индуцированного излучения. В соответствии с этим принципом переходы электронов с верхних энергетических уровней на нижние, происходящие под воздействием потока излучения, увеличивают интенсивность этого потока.

Как известно из квантовой механики, энергия электронов в каком-либо веществе может изменяться дозами, так называемыми квантами. Это означает, что электроны в атомах вещества могут находиться только

А. Васильев, В. Рясик

на определенных энергетических уровнях, разделенных между собой зонами с запрещенными значениями энергии. При наличии внешнего возбуждения электрон может перейти с нижнего устойчивого энергетического уровня на верхний энергетический уровень. При снятии внешнего возбуждения электрон стремится снова перейти на нижний уровень, где его энергия имеет меньшую величину. Этот обратный переход сопровождается выделением энергии в виде светового излучения, частота которого определяется расстоянием между энергетическими уровнями. Рассматриваемые переходы имеют хаотический, спонтанный характер: кванты света, выделяемые при переходах (фотоны), не связаны друг с другом; излучение энергии направлено во все стороны. Поэтому эти переходы и излучение, вызванное ими, носит название спонтанных.

Иная картина будет наблюдаться, если через вещество с возбужденными электронами проходит луч света с частотой, соответствующей энергии между уровнями. Проходящий поток света оказывает воздействие на процесс перехода возбужденных электронов. Он будет как бы срывать электроны с верхнего энергетического уровня, ускоряя процесс перехода. При этом оказывается, что фотоны излучения, возникающие при срыве электро-

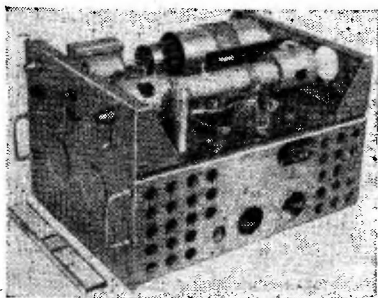
На сентябрьском Пленуме ЦК КПСС отмечались выдающиеся достижения советской науки и техники, занимающих ныне ведущее положение по ряду важных направлений мирового научно-технического прогресса. В частности, наша наука внесла большой вклад в создание квантовых генераторов.

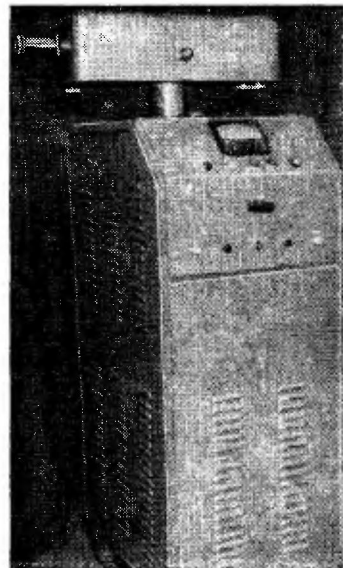
Сейчас квантовые генераторы уже начинают использоваться для технологических целей — резки и сварки металлов, высокоточной обработки различных материалов, для химических превращений тугоплавких веществ. Применяются они и в медицине. Ничем мы знакомим наших читателей с некоторыми образцами отечественных квантовых генераторов.

Советские ученые, заложившие основы квантовой электроники, успешно трудятся над дальнейшим развитием этого нового и перспективного направления науки и техники, имеющего огромное значение для технического прогресса всего народного хозяйства.

нов, неразличимы с фотонами луча света, проходящего через рассматриваемое вещество. Это означает, что энергия, выделяемая при переходах, будет добавляться к энергии проходящего потока, усиливая его. Излучение, вызванное воздействием прохо-

Оптический генератор на рубине «Раздан» (фото 1)





Оптический генератор на рубине с управляемой добротностью (фото 2)

дящего потока фотонов, носит название индуцированного излучения.

Рассмотрим два различных состояния активного вещества.

В том случае, если число электронов в веществе, находящихся на верхнем энергетическом уровне, будет меньше числа электронов на нижнем равновесном уровне, поглощение в веществе будет преобладать над индуцированным излучением. Луч света, проходящий через вещество, будет ослабляться, отдавая свою энергию электронам нижнего уровня.

В том случае, если число электронов на верхнем энергетическом уровне будет больше числа электронов на нижнем равновесном уровне, индуцированное излучение в веществе будет преобладать над поглощением. Разность этих чисел носит название перенасыщенности. Оказывается, что усиление света в активном веществе возможно только тогда, когда перенасыщенность достигает критического, порогового значения. Пороговое значение перенасыщенности зависит от целого ряда параметров активного вещества.

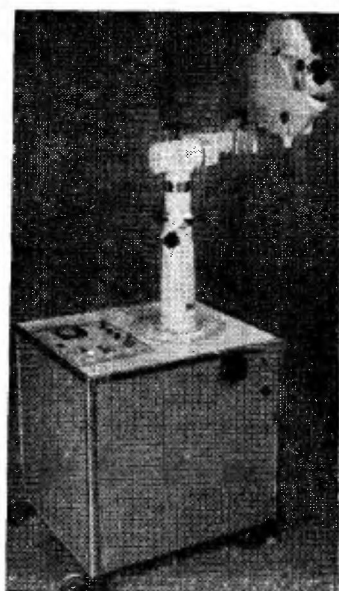
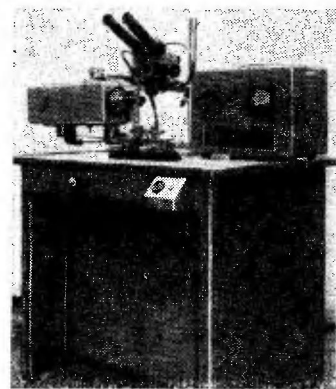
Таким образом, если на активное вещество (например, на синтетический рубиновый стержень) воздействует внешняя энергия, переводящая электроны на высшие энергетические уровни, то в случае, когда

перенасыщенность превышает пороговое значение, вещество оказывается способным усиливать луч света, направленный от какого-либо внешнего источника. Для рубинового стержня источником возбуждения (накачки) может служить, например, газоразрядная лампа, дающая белый свет. Усиливаясь в рубиновом стержне будет луч красного цвета. В случае полупроводникового диода из арсенида галлия источником возбуждения электронов является электрический ток, протекающий через диод. Усиливаясь в таком диоде будет луч света с длиной волны, лежащей в инфракрасной области спектра.

От режима усиления можно перейти к режиму генерации, если ввести в систему обратную связь. Для оптических квантовых систем обратная связь осуществляется с помощью резонатора, образованного двумя параллельными зеркалами, между которыми располагается активное вещество. В рубиновом генераторе резонатором могут служить тщательно отполированные плоско-параллельные торцы стержня, на которые нанесены отражающие покрытия. На одном из торцов покрытие делается полупрозрачным для вывода энергии излучения. В полупроводниковом генераторе из арсенида галлия дополнительных покрытий на торцы резонатора не наносят, поскольку арсенид галлия имеет достаточно высокий коэффициент отражения.

Слабые колебания на оптических частотах, возникающие в резонаторах, усиливаются при их многократных отражениях от зеркал резонатора. Однако отражаются многократно только лучи, параллельные оси резонатора, то есть распространяющиеся перпендикулярно плос-

Сварочная установка СУ-1 (фото 3)



Лазерный офтальмокоагулятор (фото 4)

кости зеркал. Поэтому излучение в оптических генераторах будет иметь острую направленность, что является весьма важной их особенностью.

Схематично оптический квантовый генератор можно представить себе как устройство, состоящее из источника накачки, активного элемента и оптического резонатора.

Рассмотрим теперь более подробно параметры некоторых отечественных оптических генераторов. Типичным образцом рубинового лазера является генератор «Раздан», серийно выпускаемый нашей промышленностью. Он выполнен в виде переносного блока (фото 1). Его активным элементом является рубиновый стержень длиной 80 мм и диаметром 6,5 мм. Для возбуждения (накачки) используется ксеноновая лампа ИФП-800, на которую подается энергия около 500 Дж. Резонатор находится в генераторной головке и состоит из двух строго параллельных зеркал, одно из которых имеет коэффициент отражения 50 процентов. С этой стороны и происходит выход лучистой энергии. Для накопления энергии, которая подается на лампу, используются электролитические конденсаторы. Генератор снабжен собственной системой охлаждения с замкнутым циклом.

Световые импульсы в «Раздане» следуют с частотой 2 гц и длитель-

длина 400 мксек. Энергия излучения в импульсе — 2 дж. Длина волны для всех рубиновых генераторов равна 6943А; генерация рубинового лазера наблюдается невооруженным глазом в виде узкого красного луча.

Питание генератора осуществляется от сети 220 в, 50 гц; потребляемая мощность — 3 квт. Вес «Раздана» в рабочем состоянии — 32 кг. Габариты — $350 \times 290 \times 450$ мм³.

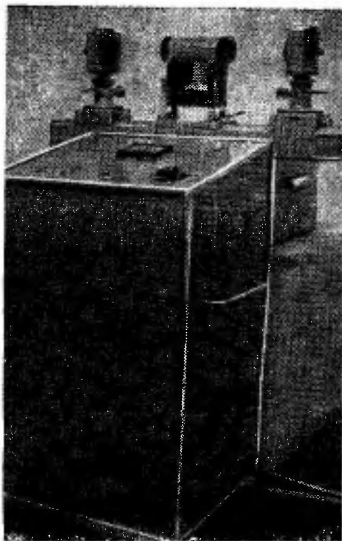
Как источник когерентного излучения высокой интенсивности «Раздан» может широко использоваться в лабораторных исследованиях и в промышленных работах, например при точечной сварке, пробивании малых отверстий и т. д.

Большое значение для исследовательских целей, например при изучении взаимодействия излучения большой мощности с различными веществами, имеет оптический квантовый генератор с управляемой добротностью. В таких генераторах с помощью специального устройства происходит накопление возбужденных электронов на верхних энергетических уровнях, а затем накопленная энергия излучается в виде мощного светового импульса за очень короткий промежуток времени. Таким образом, удается получить световые импульсы длительностью 40—50 нсек и мощностью 30 мвт (фото 2).

Квантовые генераторы на рубине широко используются в народном хозяйстве. Например, создана сварочная установка СУ-1 (фото 3). Она вырабатывает световые импульсы длительностью 5 мсек с энергией в 1 дж. Мощные световые импульсы дают возможность осуществлять сварку тугоплавких металлов в таких, например, сочетаниях, как титан и сталь, золото и кремний, золото и германий, и других. Кроме того, СУ-1 позволяет производить сварку металлов с резко отличными температурами плавления, как например алюминий с никелем.

В установке используется сменная оптика, позволяющая изменять диаметр свариваемой точки от 50 до 100 мк. Интересной особенностью СУ-1 является возможность сварки в закрытых стеклянных баллонах; она может также применяться при микромонтаже, при изготовлении полупроводниковых приборов и т. д.

Квантовые генераторы с активным элементом на рубине начали использоваться в медицине. Советскими специалистами разработан лазерный офтальмокоагулятор, предназначенный для приваривания отслоившейся сетчатки глаза (фото 4). Генератор, используемый в этой установке, позволяет получать световые импульсы с энергией до 0,5 дж, диаметр светового пятна — около 1 мм. Уста-

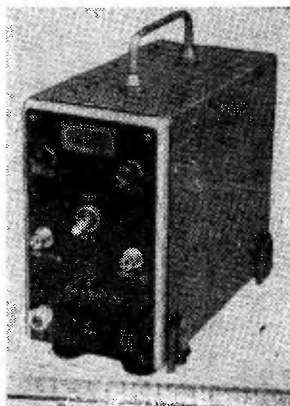


Оптический генератор на стекле с неодимом ГОР-100 (фото 5)

новка снабжена системой оптической регулировки, позволяющей фокусировать световой пучок в любой точке глаза. Клиническая проверка прибора показала его перспективность по сравнению с фотокоагуляцией, используемой в лечебной практике.

Наряду с генераторами, где активным элементом является рубин,

Оптический генератор на полупроводниковом диоде из арсенида галлия Луч-3 (фото 6)



начинают широко использоваться генераторы с активным элементом из стекла с примесью неодима. Они имеют длину волны излучения — 1,06 мк, то есть не видимое невооруженным глазом.

К типам таких генераторов относятся установка ГОР-100 (фото 5). Энергия ее импульсного излучения достигает 100 дж. Расходности светового луча ГОР-100 составляет несколько минут, что позволяет получить огромную плотность энергии на обрабатываемой поверхности. В приборе используется активный элемент диаметром 16 мм и длиной 240 мм.

Модификацией этого генератора является прибор ГСИ-1, который имеет аналогичные параметры, но активный элемент изготовлен в виде прямоугольной пластины, что позволяет сформировать выходной луч с прямоугольным сечением. Такие генераторы могут использоваться для сварки и резки металла, для выполнения сверлильных работ.

Другой интересной группой оптических квантовых генераторов являются приборы, в которых в качестве активного элемента используются полупроводниковые диоды из определенных материалов, например из арсенида галлия.

На фото 6 — оптический генератор Луч-3 с полупроводниковым диодом. Этот малогабаритный прибор состоит из активного элемента, системы охлаждения, системы импульсной накачки и системы управления. Вес генератора в рабочем состоянии — 1,5 кг, габариты — $90 \times 155 \times 180$ мм³. Система охлаждения изготовлена в виде сосуда Дьюара, в который помещен лазерный диод из арсенида галлия размерами $0,4 \times 0,4 \times 0,1$ мм³. Сосуд Дьюара заполняется жидким азотом, который может в нем храниться в течение часа, обеспечивая непрерывную работу прибора.

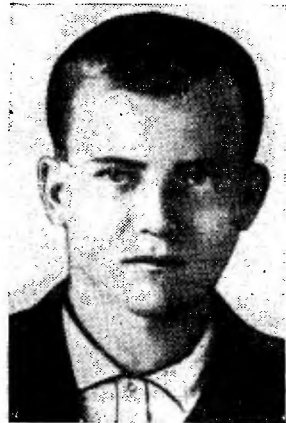
Луч-3 вырабатывает импульсы излучения с длиной волны 8430А, длительностью 2 мсек. Частота следования импульсов плавно изменяется от 70 до 200 гц. Питание прибора осуществляется от сети постоянного тока напряжением 27 в.

Прибор Луч-3 предназначен для лабораторных исследований.

Основным преимуществом генераторов на полупроводниковом активном элементе является их очень малый размер и вес при большом к.п.д.

Из года в год растут технические достижения отечественной квантовой электроники. Можно с уверенностью утверждать, что ее дальнейшее развитие позволит создать устройства, которые найдут еще более широкое применение в промышленности, связи и научных исследованиях.

ЕГО ИМЯ НЕ БУДЕТ ЗАБЫТО



«Родина никогда не забудет его подвига. Его имя прославят наши дети и внуки. Его имя будет жить вечно!» — так заканчивалась листовка, выпущенная 6 октября 1944 года Военным Советом и Политотделом 53-й Армии. Листовка была посвящена бесстрашному подвигу связиста Михаила Паршина, отдавшего жизнь за свободу своего Отечества.

Кто же был этот бесстрашный патриот?

В большой семье крестьянина алтайского села Карлово Артамона Яковлевича Паршина в 1925 году родился сын Михаил.

— Рос он здоровым, крепким, очень подвижным мальчиком, — вспоминает о Мише его мать Марфа Григорьевна, — любил шумные игры, езду верхом.

Маленьким еще стал помогать по хозяйству: гонял лошадей в ночное, возил сено. Особенно любил он кататься с гор на лыжах. А когда мороз сковывал реку, немногие могли соперничать с ним в беге на коньках. Нередко со старым отцовским ружьем уходил Миша на охоту и не возвращался без добычи. В Карповской школе и сейчас учителя хорошо помнят пытливого, любознательного мальчика, дисциплинированного и внимательного на уроках, шумного и веселого на переменах. Он всегда что-то мастерил, любил мечтать вслух о том, как окончит школу, пойдет учиться дальше, станет хорошим специалистом.

Пришла война. Подростками юные, посуровели лица, отступили мечты. В селе остались старики, женщины и дети. Вся тяжесть колхозного труда легла на них.

Михаил всеми силами старался помочь колхозу — косил, работал на лошадях, помогал на стройке и... ходил в военкомат. Но там все говорили, что он еще молод, что нужно подождать.

Наступил 1943 год. На фронт уходили новые отряды молодежи. Ушел и Михаил.

Вскоре 1849-й истребительно-противотанковый артиллерийский полк получил пополнение. Рядовой Михаил Паршин попал в 6-ю батарею. Артиллеристы полюбили его за веселый нрав, за находчивость и умение переносить трудности. В бою он был всегда с ними. Часто, как лучший связист, уходил с группой разведчиков в тыл врага, и фашисты оказывались под метким обстрелом нашей артиллерии.

Большой путь прошел 1849-й полк в составе 53-й Армии 2-го Украинского фронта. Он участвовал в боях за Харьков, Полтаву, Черкассы. Громил врага под Корсунь-Шевченковским. Сражался за Кировоград, изгонял фашистов из Молдавии.

В сентябре 1944 года бои перекинулись за пределы Советского Союза. Наша армия, выполняя великую освободительную миссию, завершала освобождение Румынии. Тяжелые сражения шли на участке фронта 53-й Армии. Немцы всеми силами пытались удержать занимаемые рубежи. На некоторых участках они даже переходили в контратаки.

Об одном из таких боев коротко сообщает оперсводка

№ 0248 штаба 1849-го полка на 15.00 18 сентября 1944 года:

«За истекшие сутки противник предпринял три контратаки. В 2.00 18/9-44 года противник пытался контратаковать наши части и выйти на грейдер по ложнине в одном километре восточнее станции Паулишу-Ноу. Контратака силою до двухсот солдат была отражена. Потери: убит младший лейтенант Сергиенко П. М. и связист 6-й батареи рядовой Паршин М. А.

Начальник штаба 1849-го ИПТАП гвардии капитан Гурьев».

Напряженность этого боя подтверждает и оперсводка штаба 31-й артиллерийской бригады на 18.00 18 сентября 1944 года:

«... При отражении контратаки применялось личное оружие и дело доходило до рукопашных схваток.

Начштаба 31-й Отд. ИПТАБр: майор Ушаков». Вот что произошло в эту сентябрьскую ночь в районе небольшой румынской станции Паулишу-Ноу.

Штаб 1849-го артполка и 6-я батарея расположились на короткий отдых на территории барской усадьбы. К двум часам ночи 18 сентября в штаб доложили, что противник сосредоточивает силы в ложнине, проходившей вдоль усадьбы. Командир полка гвардии майор Ларин приказал младшему лейтенанту Сергиенко с группой разведчиков уточнить сложившуюся обстановку. Рядовой Паршин, как опытный разведчик-связист, вошел в эту группу. Десять разведчиков направился в тыл врага, но внезапно были им окружены. Разгорелся неравный бой. В это время в сражение с наступающим противником вступила 6-я батарея.

Разведчики, вырываясь из окружения, шли на помощь своим товарищам, которые стойко удерживали занимаемый рубеж. Фашисты все ближе и ближе прорывались к батарее. Вот они уже у наших пушек, но подоспевшие разведчики и артиллеристы пошли в атаку и вступили в рукопашную схватку с противником.

Смертельно ранен младший лейтенант Сергиенко. Ранены многие бойцы. И все же атака ослабила упорство врага. Он начал отходить. Казалось, еще один решительный удар, стремительный бросок, и победа за нами. Артиллеристы быстро продвигались вперед. Они стремились к высоте — ключевой позиции врага. То там, то здесь раздавалось дружное «ура», и по ярким вспышкам выстрелов можно было видеть быстроту, с какой наступали наши бойцы.

Неожиданно из-за укрытия ударил вражеский пулемет. Ударил в самый критический момент, когда секунды решали исход боя. Наступление приостановилось. Наши залегли.

Первым вражеский пулемет заметил Паршин и сразу бросился в его сторону. Он быстро пробежал несколько метров, залег, ударил длинной очередью по амбразуре, вскочил и снова — несколько метров вперед.

Фашисты стреляли короткими очередями. Когда очередь прекращалась, пулемет терялся в ночной мгле. Михаилу Паршину трудно вести прицельный огонь, и он стремительно бежит к огневой точке, падает, и опять бежит вперед и вперед... Вот пулеметная очередь вспыхнула совсем рядом. Паршин быстро прилег, нажал на спусковой крючок, но... выстрела не последовало — автомат был пуст. А пулемет все продолжал прижимать наших бойцов к земле. Он стал главным препятствием, остановившим атаку.

Паршин лежит в десятке метров от огневой точки. Кругом мрак. Бойцы залегли и не могут поднять головы. Только впереди время от времени ослепительной, смертельной струей льется вражеский свинец.

Казалось, что может сделать связист без оружия, без гранат, без патронов? Но у него была ненависть к врагу! Воля к победе, желание спасти товарищей, лежащих под огнем пулемета, — эти чувства были самым грозным оружием! Паршин, не раздумывая, вскочил, сделал короткий бросок вперед и... грудью закрыл вражескую амбразуру. Пулемет смолк.

В ту же секунду советские воины поднялись в атаку. Враг был разгромлен.

На рассвете друзья бережно подняли тело Михаила. Как героя, с воинскими почестями, похоронили его на румынской земле вблизи дороги, идущей в Паулишу-Ноу. В румынском небе прозвучал салют в честь героического подвига связиста, рядового Михаила Паршина...

30 сентября 1944 года газета 53-й Армии «Родина зовет» в передовой статье писала, обращаясь к бойцам: «Воины! В битвах с презренными гитлеровцами будем такими же бесстрашными и упорными, какими был наш Михаил Паршин. Вечная слава ему!»

Родина высоко оценила подвиг своего славного сына. Указом Президиума Верховного Совета Союза ССР от 24 марта 1945 года Михаилу Артамоновичу Паршину было присвоено звание Героя Советского Союза.

В селе Карпово Солонешенского района Алтайского края по-прежнему живет мать героя Марфа Григорьевна Паршина. Как святыню бережет она Грамоту Героя Советского Союза, переданную ей на хранение. Навещают Марфу Григорьевну школьники, соседи, друзья Михаила. Любят слушать они ее рассказы о сыне. А в Карповской школе открыт музей, посвященный Мише Паршину — лучшему ученику, пламенному патриоту своего Отечества.

Н. Борисов,
научный сотрудник Центрального музея Вооруженных Сил СССР

НА НАШЕЙ ОБЛОЖКЕ

ЕЕ УВЛЕЧЕНИЕ

Лет пять назад в самодеятельный радиоклуб Днепропетровской станции юных техников пришел новый радиолюбитель — восьмиклассница Света Данильченко. Школьницу интересовал КВ и УКВ спорт. Часами могла она просиживать на коллективной радиостанции, стремясь овладеть мастерством оператора. Мечта иметь личный позывной не давала ей покоя.

Осталась позади средняя школа. Светлана уже студентка второго курса Днепропетровского университета. Позывной ее радиостанции UB5ESQ давно стал старым знакомым для многих в Советском Союзе и за рубежом. В аппаратном журнале спортсменки записано более трех тысяч установленных ею связей.

Специальность радиоэлектроника дается нелегко. Светлане приходится много и усленно заниматься. У нее появились новые заботы, обязанности, интересы, но привязанность к радиоспорту,

к родному радиоклубу осталась неизменной. По собственному признанию девушки, радиолюбительство — ее самое сильное увлечение.

— Мне трудно представить, как бы я могла обойтись без работы в эфире, без поисков редких DX и участия в соревнованиях? — улыбается Светлана.

Третье лично-командное первенство СССР по связи на ультракоротких волнах, проходившее в этом году в Москве во время финала III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта, принесло молодой спортсменке успех. Он тем более значителен, что Данильченко была единственной женщиной среди участников первенства. Светлана заняла первое место и стала чемпионом СССР 1965 года по радиосвязи на УКВ и чемпионком Спартакиады.

Светлана считает, что это была очень интересная, полезная спортивная встреча. И по составу участников, и по качеству аппарату-

ры, и по количеству установленных связей она выгодно отличалась от предыдущей. Соревнования показали, что за это время УКВ радиоспорт стал более массовым, пополнился многими способными мастерами, а созданная конструкторами-радиолюбителями аппаратура намного лучше, надежнее прежней.

— Каждые соревнования таят в себе много неожиданностей, — говорит Светлана. — Эта встреча принесла мне победу, и я счастлива. Очень благодарна своему радиоклубу, его руководителям В.В. Юркову и С. М. Тищенко, которые не только помогают мне готовиться к соревнованиям, но повседневно следят за моей работой в эфире, за моей конструкторской деятельностью.

— Чем Вы займетесь по возвращении в Днепропетровск?

— Прежде всего меня ждут занятия в институте, а свободные часы по-прежнему буду отдавать спортивным тренировкам. В будущем году надеюсь снова приехать в Москву на соревнования.

Текст М. Зозуля,
Фото Б. Вдовико

Закончилась острая спортивная борьба на любительских коротковолновых диапазонах между радиоспортсменами, оспаривавшими высокое звание чемпиона СССР. Этот поездок охватывал почти полугодичный период. Он начался, как и в прошлые годы, с зональных соревнований, которые являлись отборочными. Соревнования первой зоны (седьмой, восьмой, девятый и нулевой районы) проводились 31 января. В них участвовало 690 радиостанций первой зоны, в том числе 68 коллективных и 451 радиостанция других зон.

Первое место в этой зоне заняла коллективная радиостанция УМ8КАА (Фрунзе), набравшая 32110 очков, второе — УА9КАГ (Магнитогорск), набравшая 30429 очков, и третье — УЛ7КВФ (Кустанай), набравшая 27300 очков. Среди операторов индивидуальных радиостанций первое место занял В. Семенов — УА9ДН (Свердловск); у него 71064 очка, на втором месте — Тихомиров УЛ7Е из Усть-Каменогорска (33971 очко), на третьем — В. Гриневский УВ9ДР из Кочкочара (28362 очка).

Снова В. Семенов показал себя отличным спортсменом, опередив своих соперников по первой зоне на 40000 очков!

Интересными и напряженными были соревнования второй зоны, в которую входили пятый и шестой радиолюбительские районы. В них вели борьбу 922 радиостанции (321 второй зоны, в том числе 127 коллективных и 601 радиостанция других зон).

На первое место с 60630 очками вышла коллективная радиостанция УВ5КА1 из Сумы, на второе — УВ5ККА из Симферополя (60333 очка), на третье — УВ5КVN из Донецка (57132 очка).

Среди операторов индивидуальных радиостанций первое место завоевал львовчанин В. Гончаровский — УВ5WF; у него 68977 очков, второе — В. Ковалевский — УА6МК из Ростова, набравший 47564 очка, третьим был харьковчанин Е. Ермаков УВ5ЛУ (47040 очков).

Сильный состав спортсменов встретился в соревнованиях третьей зоны, в которую входили первый, второй, третий и четвертый радиолюбительские районы. Здесь участвовало 650 радиостанций, из них 331 — третьей зоны (122 коллективных) и 319 радиостанций других зон.

На первое место вышла коллектив-

ная радиостанция УА1К1А из Вологды, операторы которой набрали 89873 очка, второе место у УА4КНВ из Куйбышева (82250 очков), третье — у УА4ККС из Ульяновска (72946 очков).

Свысокими результатами окончили это соревнование ленинградцы Г. Румянцев — УА1ДЗ, набравший 92055 очков, москвич В. Рыбкин — УА3ДV (85200 очков) и саратовец Н. Шведов — УА4ДМ (77440 очков), занявшие соответственно первое, второе и третье места.

После трех зональных соревнований четко определились лидеры первенства: В. Семенов — УА9ДН, В. Гончаровский — УВ5WF, В. Ковалевский — УА6МК, Г. Румянцев — УА1ДЗ, В. Рыбкин — УА3ДV, Н. Шведов — УА4ДМ.

И вот наступил последний этап — финальное лично-командное первенство по радиосвязи на коротких волнах — XX первенства СССР 1965 года. Оно проходило в два тура.

В этом году в нем оспаривались почетные титулы чемпионов III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта и определялись места команд союзных республик, а также Москвы и Ленинграда.

Всего в финальных соревнованиях принял участие 641 спортсмен, в том числе 50 мастеров спорта, 566 перворазрядников и 25 спортсменов, имеющих второй спортивный разряд.

О командных результатах первенства говорит таблица.

Команда Москвы, выступившая в составе А. Баранова, Н. Домбковского, Н. Першенковой, В. Белоусова, И. Танакина, Н. Калошиной (опе-

раторы коллективных станций) и В. Рыбкина, К. Шульгина, Л. Лабутина (операторы индивидуальных станций), заняла первое место.

Первое место среди операторов индивидуальных радиостанций и звание чемпиона Спартакиады и чемпиона СССР с вручением золотой медали завоевал мастер спорта Г. Румянцев — УА1ДЗ, набравший 7 баллов; второе место и серебряную медаль завоевал мастер спорта В. Гончаровский — УВ5WF, набравший также 7 баллов (у него ниже результат в первом туре), третье место и бронзовую медаль завоевал мастер спорта К. Шульгин — УА3ДА (Москва), набравший 9 баллов, четвертое, пятое и шестое место заняли мастера спорта В. Рыбкин — УА3ДV, В. Семенов — УА9ДН и перворазрядник В. Полчинов — УТ5ТГ из Харькова, набравшие соответственно 12, 18 и 20 баллов.

Среди коллективных радиостанций на первое место вышли операторы УА4КНВ из Куйбышева в составе мастеров спорта Л. Петунина, Г. Рошина и перворазрядники Э. Ворохов. Они набрали 6,5 балла. Второе место, также с 6,5 балла, заняла команда радиостанции УА9КДР из Свердловска в составе операторов мастера спорта А. Крюкова, перворазрядника А. Радченко и второразрядники Г. Богомолковой (у команды более низкий результат в первом туре). На третьем месте УА4КВВ из Ижевска (операторы перворазрядники А. Охотников, Н. Силнов и В. Жвакина (14,5 балла). Команды радиостанции УА3КАС (Москва) с 19,5 балла, УВ5ККА (Симферополь) с 20 баллами, УА3КАЕ (Москва) с 26 баллами вышли соответственно на четвертое, пятое и шестое места.

Мастер спорта Г. Румянцев установил новый рекорд СССР по радиосвязи на коротких волнах: за 12 часов непрерывной работы он провел 442 связи.

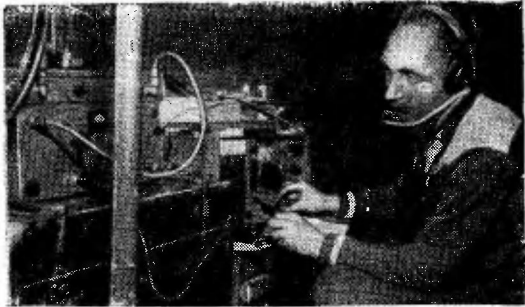
К лучшим спортивным достижениям следует отнести также результат Г. Румянцева, установившего за 12 часов непрерывной работы радиосвязи с 241 корреспондентом, и результат К. Шульгина, который за 12 часов непрерывной работы установил радиосвязи с операторами 114 областей.

Проведенные соревнования показали высокое мастерство наших спортсменов, их волю к победе, умение работать в очень сложной и трудной обстановке.

А. Рекач,

главный судья соревнований, судья всесоюзной категории, мастер спорта

Наименование команд	Количество баллов	Занятое место
Москва РСФСР	21	1
Ленинград	23	2
Украинская ССР	59,5	3
Литовская ССР	64	4
Белорусская ССР	69	5
Эстонская ССР	88,5	6
Латвийская ССР	93,5	7
Казахская ССР	107,5	8
Таджикская ССР	127,5	9
Азербайджанская ССР	129	10
Армянская ССР	133,5	11
Киргизская ССР	155	12
Туркменская ССР	160	13
Узбекская ССР	160,5	14
Молдавская ССР	166	15
Грузинская ССР	179,5	16
	184	17



...И УЛЬТРАКОРОТКОВОЛНОВИКОВ

Определены победители еще одних финальных соревнований III Всесоюзной спартакиады — личнo-командного первенства по радиосвязи на УКВ.

Соревнования проходили в районе Москвы. В них приняло участие более 70 спортсменов — представителей 14 союзных республик, Москвы и Ленинграда (Туркменская ССР не прислала своих представителей). Каждая команда состояла из четырех человек: двое выступали на диапазоне 144—146 Мгц, а двое других — на диапазоне 430—440 Мгц. Кроме того, в личном первенстве приняло участие 11 спортсменов, в том числе 5 спортсменов от Украинской ССР, выставившей наибольшее количество участников в личном зачете.

Соревнования проводились в два тура. В первом туре участники первенства состязались в установлении наибольшего количества связей на диапазоне 144 Мгц, а во втором — на диапазоне 430 Мгц. При определении результатов учитывалась дальность проведенных связей.

Победителем первенства впервые стала молодая украинская спортсменка Светлана Данильченко. Ей присвоено звание чемпиона III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта и чемпиона СССР по радиосвязи на ультракоротких волнах 1965 года. Она награждена золотой медалью 2-й степени и дипломом Союза спортивных обществ и организаций СССР 1-й степени. Ей также был вручен нагрудный жетон 1-ой степени.

Малая серебряная медаль присуждена мастеру спорта Вайдасу Шимонису (Лит. ССР), занявшему второе место.

Перворазрядник Игорь Куликов (Москва) в соревновании занял третье место. Он награжден малой бронзовой медалью.

Первое место в командном зачете заняли радиоспортсмены Литовской ССР (К. Кемежис, А. Шлявас, В. Шимонис и Й. Бураускас). Команда награждена переходящим призом ЦК ДОСААФ СССР и дипломом III Всесоюзной спартакиады по тех-

Не все и не всегда гладко проходит во время любых соревнований. Вот и на этот раз вдруг отказала радиостанция у молдавских ультракоротковолнников. Но беда поправима. В опытных руках А. Сороки и В. Замятина радиостанция быстро обрела жизнь. Участника соревнований А. Калласте (вверху справа) — отлично знают радиоспортсмены не только в родной Эстонии. UR2CW знаком многим ультракоротковолновикам далеко за пределами Родины. Второе место в командном зачете получили москвичи. Члены команды И. Кулаков (слева) и С. Жутяев во время соревнований.

Фото А. Степанова

ническим видам спорта. На втором месте команда Москвы в составе А. Аменицкого, Ю. Чувильгина, И. Кулакова и С. Жутяева, на третьем — команда Российской Федерации, за которую выступали В. Кудряшов, А. Думановский, А. Лобанов и А. Гнедов.

Л. Рогожин



Чемпион Всесоюзных игр, командой Московского Дворца пионеров и школьников (слева направо) Павел Никифоров, Татьяна Липатова, Анатолий Панин, Михаил Стеклов.

Фото М. Гусева

спортсмен из Башкирии Миша Павлов (601 очко). Эти три результата по приему и передаче признаны лучшими.

Заняв первые места по многоборью и по «Охоте на лис», спортсмены Московского Дворца пионеров и школьников стали победителями среди команд своей зоны. За ними следовали команды Азербайджанской ССР и Ленинграда.

В общесоюзном первенстве по илантушей сумме баллов (пять) команда Московского Дворца пионеров и школьников заняла первое место и стала чемпионом II Всесоюзных пионерских игр по радиоспорту.

Вот они, победители: Татьяна Липатова, Миша Стеклов, Павел Никифоров и Толя Панин.

12 баллов у второй команды Москвы в составе Нади Федуловой, Вити Чулкова, Саши Тинта и Владимира Соколова, вышедшей на второе место, и 15 баллов у команды Латвийской ССР в составе Лени Сумченко, Валерия Грозного, Раи Колесниковой и Сережи Смирнова, занявшей третье место.

Прошедшие соревнования показали хорошую подготовку многих юных радиоспорсменов по «Охоте на лис», многоборью, приему на слух и передаче на ключе.

В заключение хочется сказать о следующем. На наш взгляд, в Положении о Всесоюзных пионерских играх по радиоспорту следует внести некоторые изменения. Например, в радиомногоборье радиogramмы должны состоять из цифровых текстов; в команды, направляемые на соревнования, нужно включать спортсменов, имеющих подготовку хотя бы по двум видам радиоспорта; в команде должно быть не менее одной девочки, а командное первенство по «Охоте на лис», приему и передаче следует определять по сумме очков, набранных мальчиком и девочкой.

Всесоюзные пионерские игры по радиоспорту — отличная школа для юных радиоспорсменов. Комитеты и радиоклубы ДОСААФ совместно с комсомольскими и пионерскими организациями должны лучше использовать эту замечательную форму подготовки новых мастеров спорта. Растить и воспитывать достойную спортивную смену необходимо со школьной скамьи.

А. Баранов,
заместитель главного судьи Всесоюзных пионерских игр

Б. Гавренко,
старший судья соревнований

ВСЕСОЮЗНЫЕ РАДИОИГРЫ

В июне, июле и августе в Артеке проходили II Всесоюзные пионерские игры по радиоспорту. В них участвовали юные радиоспортсмены — победители областных и республиканских соревнований. Около 100 пионеров и школьников составились в приеме на слух и передаче на ключе, «охотились на лис», оспаривали первенство в радиомногоборье.

В первом туре участников соревнований, к сожалению, было немного. Во втором и третьем число команд резко возросло, но все же общее количество спортсменок оказалось меньше, чем предполагали организаторы.

Дело в том, что многие областные и республиканские комитеты ДОСААФ и радиоклубы несерьезно отнеслись к подготовке юных радиолюбителей к столь интересным соревнованиям. Например, республиканские комитеты ДОСААФ, комсомольские и пионерские организации Украинской и Белорусской ССР, которым выделили специальные путевки для ребят в Артеке, не прислали ни одного человека, а Казахская ССР была представлена только одной школьницей. Дагестанская АССР прислала лишь команду спортсменок-скоростисток.

Заслуживают упрека Федерация радиоспорта Эстонской, Таджикской, Армянской, Туркменской ССР, которые не воспользовались возможностью послать своих спортсменок на пионерские игры. А ведь в этих республиках немало ребят, успешно занимающихся радиоспортом.

Итак, коротко о соревнованиях. Упорная борьба в первом туре окончилась победой команды Московского Дворца пионеров и школьников, вы-

ступавшей за столицу нашей Родины. Юные радисты Надя Федулова, Витя Чулков, Саша Тинт, Володя Соколов показали себя настоящими спортсменами. Второе место заняла команда Молдавии в составе Тамары Галенко, Ольги Титарчук, Саши Притулы и Володи Гавриленко. Саша Притула показал лучшее время по «охоте на лис» — 13 минут. Только срыв по приему на слух и передаче на ключе не позволил молдаванам занять призовое место во всесоюзном первенстве. На третьем месте была команда Литовской ССР.

Во втором туре на первое общекомандное место вышли спортсмены Латвийской ССР. Сережа Смирнов, Леня Сумченко, Раи Колесникова и Валерий Грозный — воспитанники спортивной школы Рижского радиоклуба.

На втором месте оказалась команда Киргизской ССР в составе Людды Горинной, Азамата Разыкова, Саши Шатова и Василия Тян, а на третьем — команда Молдавской ССР.

В августе на третий, заключительный тур собрался наиболее сильный и представительный состав участников. Достаточно сказать, что борьба за первенство по приему на слух и передаче на ключе шла на скоростях от 120 до 140 знаков в минуту, а некоторые участники пожелали даже принимать радиogramмы со скоростью 150—160 знаков в минуту.

В результате напряженных состязаний первое место завоевал 14-летний московский пионер Миша Стеклов, набравший в сумме двоеборья — прием и передача — 639 очков. Второе место (610 очков) занял Виктор Абраменко из Дагестана, а третье —

ЮНЫМ — ДОРОГУ В РАДИОСПОРТ!

Мы побывали в Артеке на II Всесоюзных пионерских играх по радиоспорту. Эта поездка оставила у нас много впечатлений, сомнений, если хотите, вызвала много возражений. Мы разговаривали и с ребятами, и с людьми, призванными воспитывать ребят. Нас интересовало: как они относятся к радиоспорту?

Наиболее характерна, пожалуй, встреча, состоявшаяся на показательных выступлениях. Мы приехали после полудня в лагерь «Прибрежный», усадили ребят на трибунах и стали рассказывать им, что такое радиоспорт.

Мы не уверены, что кто-либо из тех, кто сидел на трибуне, слышал раньше слово «радиоспорт». «Спорт» и «радио» — для всех давно известные слова. Но в комбинации друг с другом они звучали для наших слушателей в лучшем случае непривычно.

Радиоспорт для ребят необычайно интересен, возможно даже интереснее «чистого» спорта. Но они его не знают. В этом мы убедились. Да и откуда им знать, скажем, о «лисах»-передатчиках? В школе, на уроке физкультуры, на «лису» не поохотиться. Пробежать полтора километра — это пожалуйста. Преподаватели физкультуры считают, что водить своих воспитанников на «лисы» должны только физики. Однако большинство учителей физики, как и наши доверчивые слушатели на трибунах лагеря «Прибрежный», пришли бы с собаками, если их пригласить поохотиться на «лисы».

Из 1300 школ Москвы только в одной — семидесятой — ребят тренируют для «Охоты на лис». Из детских учреждений этим занимается в Москве еще Дворец пионеров, один Дом пионеров и одна Станция юных техников. Правда, с коллективными радиостанциями в Москве получше. Но получше — это не то слово: коллективные станции работают лишь в 13 школах — одна на 100 школ! А в Минске, к примеру, вообще нет ни одной школьной радиостанции.

Сравнительно неплохо пропагандируют радиоспорт в Симферополе. Там только в школе № 31 две коллективные станции, а на соревнованиях «Полевой день» и «Охота на лис» школа выставляет шесть команд. Школа и областной радиоклуб сумели подружиться, заключить выгод-



ный для обеих сторон союз. Школьники получили доступ к увлекательнейшему занятию, а радиоспорт получает молодых способных спортсменов. Такой союз надо приветствовать.

Вовлекать ребят в радиоспорт можно не только «снизу», на местах. Идеально было бы вообще поставить пропаганду радиоспорта на широкую ногу, а именно: привлечь для этого радио, телевидение, массовую периодическую печать. Из всех молодежных газет только одна «Пионерская правда» знакомит своего читателя с радиотехникой.

А где кадры? Кто будет руководить кружками, тренировать команды? Где та школа, которая готовит руководителей кружков? Нет такой! Значит, пропаганда радиоспорта пока будет держаться только на энтузиастах. Именно поэтому молодое пополнение в радиоспорт поступает очень слабо, а средний возраст нашего радиоспортсмена еще держится где-то около цифры 30.

Всесоюзные пионерские игры и призваны пробудить в ребятах интерес к радиоспорту, познакомить с его элементами. Это, пожалуй, пока самая действенная форма. В прошлом году в этих играх соревновались 17 команд. В нынешнем их было больше. Однако не столько, сколько могло быть. В первом туре из 19 приглашенных команд на старт вышли только три: команды Москвы, Молдавии и Литвы. Правда, в следующих двух турах положение выправилось, но все же нельзя сказать, что Всесоюзные пионерские игры были представительными. Это лишь один раз свидетельствует о том, что должного внимания развитию радиоспорта среди юных у нас пока нет!

Нужно признать заслуги тренера москвичей А. Баранова, подготовившего квалифицированную команду, где все участники взаимозаменимы и обязательно участвуют девочки. Хочется надеяться, что в будущем году, когда в Артек приедут участники III Всесоюзных пионерских игр по радиоспорту, лестный отзыв можно будет адресовать многим нашим школам, домам пионеров, станциям юных техников, радиоклубам.

Г. Безыменский,
председатель комиссии по пропаганде
радиоспорта среди школьников
ФРС СССР

А. Лавров,
член комиссии, корреспондент „Пионерской правды“

Участники Всесоюзных игр (сверху вниз) Тамара Галенко из Молдавии, Надя Федюлова из Москвы, Саша Притула из Молдавии



ЗОЛОТО ПОБЕДЫ

НАШИ „ОХОТНИКИ“ — С НОВА
ЧЕМПИОНЫ ЕВРОПЫ

В середине сентября в Варшаве проводился 4-й чемпионат Европы по «Охоте на лис». Сборная команда СССР в четвертый раз завоевала здесь первенство континента, а мастер спорта Анатолий Гречихин вновь был удостоен звания чемпиона Европы.

После возвращения в Москву члены сборной Советского Союза мастера спорта А. Гречихин, И. Мартынов, В. Калачев, В. Правкин и В. Ульяненко и тренер команды Н. Казанский побывали в редакции. В дружеской беседе «за круглым столом» «золотые охотники» поделились своими впечатлениями.

Как проходил чемпионат и о его итогах рассказал заслуженный тренер СССР Николай Валентинович Казанский.

— Для участия в чемпионате, — сказал тренер команды Н. Казанский, — собрался сильный спортсмены Австрии, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, СССР, ФРГ, Чехословакии, Швеции, Югославии. Нам предстояло соревноваться в поиске «лисы» на двух диапазонах — 2 м и 80 м.

На двухметровом диапазоне мы решили выставить самых молодых «охотников» — Виктора Калачева и Виктора Правкина. Образно говоря, они были «темной лошадкой» для наших «противников». Виктор Калачев пробовал свои силы лишь в составе второй сборной на международной встрече «охотников» в июне с. г. в Москве, а Виктор Правкин вообще выступал на международных соревнованиях первый раз.

Трасса, которую выбрали наши гостеприимные хозяева, была довольно сложной. Ее протяженность 7—7,5 км. Она проходила среди молодых посадок хвойного леса, пройти через который было довольно трудно. В наиболее густой чаще леса были заблаговременно спрятаны «хитрые лисы». Мощ-

ность их передатчиков не превышала 12 вт.

В каждом забеге — а их было по пять ежедневно — участвовали спортсмены различных стран.

Уже в первый день наши спортсмены выступили вполне удачно. Оба Виктора показали высокие результаты, заняв первые места в своих забегах. Виктор Правкин обнаружил всех трех «лис» за 59 мин. 35 сек., а Виктор Калачев — за 72 мин. 22 сек.

Таким образом, наша команда, показав время 131 мин. 57 сек., заняла общее первое место.

На втором месте была команда Болгарии со временем 146 мин. 27 сек. и на третьем — команда Югославии (160 мин. 10 сек.).

Наши югославские коллеги на этом диапазоне выставили совсем юных спортсменов. У пятнадцатилетнего Браника, «охотника», хорошо подготовленного физически и неплохого конструктора, есть все для того, чтобы стать отличным спортсменом. Хорошим спортсменом будет и второй член югославской команды 17-летний Збукочич.

В личном первенстве блестящую победу одержал Анатолий Гречихин. Со временем 52 мин. 45 сек. он занял первое место и в третий раз стал чемпионом Европы на диапазоне 144 Мц.

Ветеран нашей команды Иван Мартынов, показав время 55 мин. 15 сек., вторично стал серебряным призером чемпионата Европы.

Третьим был Борис Магнусек (Чехословакия), который только на 5 сек. обошел дебютанта нашей команды Виктора Правкина, у которого 59 мин. 35 сек. и четвертое место.

О значительном повышении мастерства спортсменов на таком сложном диапазоне, как двухметровый, говорит высокая «плотность» результатов. Например, между третьим и

пятым местами разрыв по времени составил всего 27 сек.

Приятно отметить, что хорошие спортсмены выросли у наших болгарских и немецких друзей. Например, болгарский «охотник» Нестеров прошел трассу за 59 мин. 57 сек., а спортсмен ГДР Мейснер — за 60 мин. 15 сек.

Второй день для нас был очень напряженным. 80-метровый диапазон был коронным для иностранных участников, поэтому в забегах принимали участие представители всех 10 стран. Впервые выставила на этом диапазоне полную команду Австрии, с «охотниками» которой мы познакомились еще в Вильнюсе.

В этом диапазоне мы выставили наиболее сильный состав — мастеров спорта А. Гречихина, который в этом году был в отличной спортивной форме, и И. Мартынова — победителя международной встречи в Москве. Анатолий Гречихин, как известно, на Первенстве страны этого года завоевал две малые золотые медали за победы на двух- и восьмидесятиметровом диапазоне, став абсолютным чемпионом страны.

Золотой дубль ему удалось повторить и на первенстве Европы. Он стал абсолютным чемпионом Европы. На 80-метровом диапазоне он лидировал с рекордным результатом — 57 мин. 43 сек., оторвавшись от болгарского спортсмена А. Нестерова, занявшего второе место, на 17 мин. 38 сек. Победа Гречихина фактически предопределила и победу команды, которая, показав лучшее время — 151 мин. 23 сек., заняла первое место. В третий раз сборная СССР подтвердила звание сильнейшей на континенте.

На втором месте — команда ГДР в составе Вильгельма и Келлера. Они закончили забег с общим временем 187 мин. 13 сек. Это большой успех одной из самых молодых команд.

Команда Венгрии была третьей, проиграв представителям ГДР только одну секунду.

В личном первенстве большого успеха добился дебютант нашей команды молодой спортсмен Василий Ульяненко. Для него этот спортивный сезон — серия блестящих побед: он стал чемпионом Московской области, серебряным призером первенства Советского Союза и бронзовым призером чемпионата Европы.

В заключение тренер сборной СССР особо отметил большую работу по организации и проведению 4-го первенства Европы, выполненную Лигой обороны Польской Народной Республики и Польским союзом коротковолнников, успешно справившихся с организацией таких крупных соревнований.

Слово «за круглым столом» получает чемпион Европы Анатолий Гречихин.

— Я очень много готовился к этому чемпионату, — начал он свое выступление, — готовился не только технически и физически, но и психологически.

Я очень хорошо помнил, как я нервничал на первенстве Европы в Вильнюсе, как это мне мешало, и теперь решил «закалить» себя морально.

По какому пути шла подготовка? Я много участвовал в соревнованиях — и не только по «Охоте на лис», а и в легкоатлетических. Мы в Горьком уже с апреля начали проводить соревнования. В конце концов я привык к соревнованиям.

Поэтому на чемпионате в Варшаве я чувствовал себя очень спокойно, и несомненно, это был один из важных факторов победы.

Какое у меня общее впечатление от прошедшего первенства? Все было организовано очень хорошо.

Теперь несколько слов о тактике поиска. Что мне помогло выиграть забег на 80-метровом диапазоне? Прежде всего правильно выбранный план поиска, наиболее целесообразная очередность поиска «лис». На этом диапазоне, как известно, нужно было обнаружить четыре «лисы». Четвертая «лиса» была самая «хитрая». Со старта ее почти не было слышно. Это давало повод думать, что она далеко.

Все «охотники» так, видимо, и решили и начали поиск со второй «лисы», значительно удлинив свой путь.

В действительности же четвертая «лиса» была на расстоянии всего одного километра от старта, и поиск непременно нужно было начинать с нее.

Один за другим выступали наши гости. Они рассказывали, как проходили забеги, как иногда трудно было найти единственно правильный путь к победе. Анатолию Гречихину и Ивану Мартынову из самых сложных положений помогали выйти отличное знание тактики, большая физическая выносливость и ценнейший, по крупице собираемый годами спортивный опыт. А тем, кто впервые защищал честь страны на этих больших соревнованиях, союзниками стали молодой задор, настойчивость и, конечно, большая и упорная работа на тренировках.

У всех членов сборной большие планы — все они уже сегодня задумываются о тренировках, о совершенствовании аппаратуры. Мы пожелаем им от всей души новых спортивных побед.

Есть неподалеку от города Талдома поселок Запрудня. Его первичная организация ДОСААФ считается одной из самых многочисленных и активных в Московской области. Объединяет она более 4200 членов. Досаафовцы имеют свой спортивно-технический клуб, в кружках и секциях которого занимаются сотни юношей и девушек.

Большой популярностью у запрудненцев пользуются мотоциклетный, стрелковый и автомобильный виды спорта, а в последнее время молодежь все больше и больше начинает увлекаться радиолюбительством.

Душа радиоспорта в Запрудне — председатель первичной организации ДОСААФ Валентин Евтевич Велигоров. С его легкой руки в поселке организован радиокружок, открыта коллективная радиостанция UA3KRT, работают курсы радиомастеров.

Редкий житель поселка не знает Валентина Евтеевича. Его дом на улице Новой — это своеобразный центр радиолюбительства, куда запросто может заглянуть любой начинающий радиолюбитель за помощью, советом.

Летом, когда помещенные радиокружка капитально отремонтировались, у Велигорова, в небольшой комнате радиостанции, по вечерам собирались друзья-радиоспортсмены.

Далеко за полночь порой засиживались гости, наблюдая, как хозяин мастерски ведет операторскую работу. Нередко мужа сменяла жена, Лора Васильевна. Она еще новичок в радиоспорте. Недавно в адрес Лоры Васильевны пришла первая QSL-карточка. Она доставила радость не только адресату, но и всей семье.

... В обновленных классах радиокружка



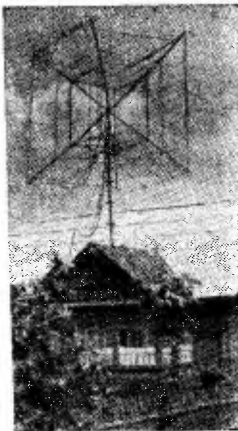
Получена первая QSL

В доме на улице Новой

полным ходом идут занятия. Скоро состоится первый выпуск радиомастеров. 28 запрудненцев получают техническую специальность мастера по ремонту радиоаппаратуры. Все новыми членами пополнились конструкторская и спортивная секции.

Фото В. Иванова

Этот дом хорошо знают в поселке



В. Е. Велигоров в поисках новых корреспондентов



„ПОЛЕВОЙ ДЕНЬ“ В КАРПАТАХ

Живописные долины зеленых Карпат в этюдиальский день были усыяны белыми палатками и стройными высокими мачтами для антенн. Сюда собрались радиоспортсмены Львовской, Ивано-Франковской, Закарпатской, Тернопольской и даже Киевской областей на Всесоюзный «Полевой день».

В десятый раз радиолюбители Советского Союза вышли со своими коллективными и индивидуальными станциями, чтобы продемонстрировать умение поддерживать дальние радиотелефонные связи на сверхвысоких частотах. Более 50 украинских станций работало в Карпатах, свыше 150 операторов боролись за приз журнала «Радио».

Участники всех предыдущих «Полевых дней» и неоднократные их призеры — львовские ультракотковолновики, и на этот раз выступили дружной семьей. Они выставили 22 станции для работы на двухметровом и 17 — на 70-сантиметровом диапазонах. Среди них: коллективные станции Государственного университета им. Ивана Франко (UB5KMW), Политехнического института (UB5KDS), Физико-механического института Академии наук УССР (UB5KMX), завода телеграфной аппаратуры (UB5KBV), областного радиоклуба ДОСААФ (UB5KBA) Дворца пионеров (UB5KHQ), а также Дрогобыцкого педагогического института (UT5GM) и другие.

Перед соревнованиями погода не радовала радиолюбителей. Ветер и дождь препятствовали восхождению на высокие долины, мешали устанавливать антенны и палатки, разворачивать станции. Но ничто не могло помешать соревнованиям. Многие из участников смогли добиться определенных успехов.

В районе Верецкого перевала на двухметровом диапазоне активно работали киевляне: UB5KAA и UB5KUB. Операторы И. Веклер, Л. Кичакова, Г. Балабан, В. Войтенко, К. Фехтел и А. Дубинский установили много интересных двухсторонних радиосвязей с украинскими и зарубежными спортсменами.

По предварительным подсчетам, как и в прошлые годы, хороших результатов на обоих диапазонах добились львовские радиолюбители, которые по количеству выставленных радиостанций в Карпатах заняли первое место. Коллективная станция областного радиоклуба ДОСААФ —

UB5KBA (капитан команды М. Басина, операторы Е. Михайлик и В. Козлов) установила 257 двухсторонних связей радиотелефоном и набрала 2180 очков. Самая дальняя связь на 70-сантиметровом диапазоне — 190 км, а на двухметровом — 370 км с венгром HG5KCC/P.

Инициатор ультракотковолнового спорта на Львовщине Н. Палиенко (UB5ATQ), капитан команды коллективной станции первичной организации ДОСААФ завода телеграфной аппаратуры — UB5KBV (операторы В. Петриченко и А. Новиков) провел самую дальнюю радиосвязь на диапазоне 144 Мгц — свыше 1200 км. Позывной UB5KV с перевала принял французский оператор F2DO. Это была первая радиолюбительская связь Украина — Франция на 2 м.

Порадовали своих результатами и четкой работой операторы коллективных станций Физико-механического института — UB5KMX (капитан мастер спорта В. Гончарский), областного управления связи — UT5UU (капитан В. Стацук), Дворца пионеров — UB5KHQ (капитан

В. Мархасин), а также дрогобыцкие станции — UT5GM (капитан М. Андрухив) и UB5QU (капитан Н. Москаленко).

Четкость в работе, дисциплинированность, хорошее знание своей аппаратуры и умение на ней работать позволили многим львовским спортсменам выполнить условия на получение диплома «Космос». С представителями пяти стран на двухметровом диапазоне удалось провести связь радиотелефоном Н. Вагину (UT5GC), Ю. Драчову (UY5MU), Н. Москаленко (UB5QU) и другим.

В соревнованиях выступали чехословацкие, венгерские и румынские ультракотковолновики, которые активно работали с украинскими спортсменами. Особенно хочется отметить польских радистов супругов Масаяда — Эдмунда (SP5SM) и Фелицию (SP5XVL).

Как и все предыдущие «Полевые дни», всесоюзные соревнования ультракотковолновиков на приз журнала «Радио» львовские спортсмены провели под лозунгом пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта среди сельского населения. Во многих местах возле спортсменов собирались школьники и колхозники из близлежащих горных сел. Они с большим интересом наблюдали за работой радистов.

В. Караяний,
председатель Львовской областной секции радиоспорта



На занятиях конструкторской секции в радиоклубе Днепропетровского Дворца пионеров

Радиоспортсмены Киргизии нуждаются во внимании

Закончилась III Всесоюзная спартакиада по техническим видам спорта. Мы немало писали о победителях соревнований, о тех коллективах, которые возглавляют таблицы перенести страны по радиомногоборью, «Охоте на лис», радиосвязям на КВ и УКВ, по скоростному приему и передаче радиogramм, отдавая должное их труду и мастерству. Очевидно, настало время радиолобительской общественности откровенно поговорить о тех, кто прочно занимал последние места в соревнованиях, попытаться донести до принцип их неудач и провалов.

Перед нами таблица с результатами прошедших первенств по радиоспорту. Вот как выступали на них представители Киргизии: Всесоюзное соревнование по «Охоте на лис» команда заняла последнее, 17-е место; в Первенстве по УКВ связям команда, как неподготовившая нужную радиоаппаратуру, с зачета снята, в Первенстве по радиомногоборью вышла на 16-е место, в соревнованиях по приему и передаче радиogramм — на 14-е и лишь в Первенстве по КВ связям радиоспортсмены Киргизии сумели подняться до 13-го места. Если попытаться определить общий итог выступления этого коллектива в финальных соревнованиях Спартакиады, то представители Киргизии окажутся в самом низу сводной таблицы. Случайны ли такие поражения киргизских радиоспортсменов?

Во Фрунзе, на Алма-Атинской улице, стоит небольшое одноэтажное здание. По характеру антенн на его крыше можно безошибочно определить: здесь находится радиоклуб ДОСААФ.

Обычно в радиоклубе особенно хорошо чувствуешь пульс радиолобительской жизни. Сюда то и дело заходят руководители кружков, самостоятельных коллективов, спортсмены, на тренировочном центре идут занятия команд, из помещения радиостанции слышится дробь морянкин.

Фрунзенский радиоклуб, несмотря на многообещающее название республиканского радиоклуба, поразил меня своей тишиной. Увесистый замок на радиостанции — начальник

радиостанции в отпуске, закрыта лаборатория — она открывается лишь когда здесь появляется ее штатный руководитель, закрыты и радиоклассы — они функционируют лишь во время занятий хозрасчетных курсов, а как тренировочные почти не используются — нет штатного тренера.

В радиоклубе некому вести работу с радиоспортсменами, — услышал я знакомую фразу.

— Почему же энергично не вмешается в это дело Федерация радиоспорта?

— Республиканская федерация?

И товарищи, собравшиеся в небольшой канцелярии клуба, долго и безуспешно коллективно вспоминали, когда было последнее заседание президиума федерации и кто в него входит.



В Ошском Доме пионеров активно работает радиостанция УМ8КАК. Ее построили Николай Рыбалкин и Геннадий Бурдо — ученики средней школы им. ВЛКСМ.

Так постепенно вырисовывалась причина неуспехов радиоспортсменов Киргизии на финальных соревнованиях Спартакиады.

Здесь развитием радиоспорта понастоящему никто не занимается.

В республиканском радиоклубе все надежды на подъем массовой работы возлагают на штатный состав. А он при всем желании один решить все проблемы не может. В силу же актива, общественных органов руководство клуба не верит. Фактически здесь нет ни работоспособного совета клуба, ни республиканской федерации радиоспорта.

Два года в стране повсеместно проходили соревнования по программе Спартакиады. В радиоклубе мне не смогли назвать ни одного района республики, где бы состоялась «Охота на лис», встретились бы радиомногоборцы, ни в одной из шести зон не состоялись достаточно массовые зональные соревнования по приему и передаче радиogramм.

А как в Киргизии прошли финальные соревнования по радиоспорту? В радиомногоборье приняли участие лишь четыре команды, в «Охоте на лис» — столько же, в соревновании по радиосвязи на УКВ — 12 человек. Конечно, при такой массовости трудно было отобрать сильные команды, которые смогли бы защитить спортивную честь республики на финальных первенствах Спартакиады.

Мы сидели в садике радиоклуба с его начальником Алексеем Харитоновичем Галинко — старым опытным радистом, и вели нелегкий и откровенный разговор. Он глубоко переживал неудачи своих спортсменов и был убежден, что положение исправить почти невозможно. Он приводил один за другим, казалось бы, обоснованные аргументы. Невольно и у меня закрались сомнения.

Но вот я в Оше. Целый день вместе с Вячеславом Шароватовым — одним из руководителей самостоятельного радиоклуба, страстным коротковолновиком, мы ездили по кружкам, заходили на «коллективки», вели беседы с радиолобителями. От моих сомнений не осталось и следа.

Здесь, как и всюду, есть и всегда будут настоящие радиолобители, страстные спортсмены, удивительные энтузиасты, такие, как Валерий Кузьмин, председатель ошского самостоятельного радиоклуба, операторы радиостанции Дома пионеров УМ8КАК Николай Рыбалкин и его друг Геннадий Бурдо, начальник радиостанции самостоятельного радиоклуба в Джалал-Абаде Павел Жариков и многие другие.

Председатель областного комитета ДОСААФ Михаил Ишханович Сивев с подробнейшими деталями рассказал мне о делах ошских, джа-

лал-абдских радиолобителей, о самодельных радиолюбителях.

Факты свидетельствовали о том, что только большая организаторская работа, широкое внедрение общественных начал может привести к успеху.

Этого-то и не сумели понять в республиканском радиолюбительском клубе.

Мало, очень мало уделяя внимания развитию радиоспорта республиканский комитет ДОСААФ Киргизии. До последнего времени здесь спокойно смотрели на неудачные выступления своих команд на всесоюзных соревнованиях, не заботились о массовости радиоспорта, глубоко не разобрались, почему так медленно растет мастерство «охотников», радиомногоборцев.

Хочется надеяться, что республиканский комитет сделает серьезные выводы из неудачных выступлений своих радиоспорсменов на финальных соревнованиях Спартакиады.

Справедливость требует сказать несколько слов об аргументах начальника радиолюбительского клуба. Далеко не все

они относятся к категории «объективных причин», которыми обычно хотят прикрыть свои недоработки.

— В Киргизии только один радиолюбительский клуб, — сказала он мне с сожалением, — даже в такой большой области, как Ошская, до сих пор нет своего областного радиолюбительского клуба. А наш республиканский ничем не может помочь отдельным районам.

Алексей Харитонович Галинко, конечно, прав. На несколько сот километров с востока на запад за Тянь-Шаньскими хребтами лежит Ошская область — богатый, благодатный край. Здесь быстро растут промышленные поселки, благоустриваются села хлопководов. Радиорелейные линии, перешагнув через снежные вершины, приносят в города и села вместе с телевидением огромный интерес к радиотехнике.

Здесь нужен, обязательно нужен, свой центр развития радиолюбительства!

Или еще один вопрос, который поднимали и в клубе, и в республиканском комитете ДОСААФ.

Федерация радиоспорта СССР и Центральный радиолюбительский комитет, не раз резко критиковали киргизских радиоспорсменов, а вот организовать помощь им не смогли.

А помощь, причем техническая, квалифицированная, здесь действительно необходима.

В республике нет ни одной любительской радиостанции, работающей в диапазоне 144 МГц. Даже соревнования по «Охоте на лис» в этом диапазоне не проводятся. Не хватает знаний, деталей, аппаратуры.

Нет опыта у радиолюбителей Киргизской ССР в организации соревнований по радиомногоборью и в ряде других вопросов радиолюбительской практики. Поэтому они и просят Федерацию радиоспорта СССР о содействии.

В содействии они действительно нуждаются, так же, как нуждаются в большом внимании местных организаций, и прежде всего республиканского комитета ДОСААФ.

А. Гриф
Фрунзе — Ош — Москва

НА ЧИТАТЕЛЬСКИХ КОНФЕРЕНЦИЯХ

Боровичи, Львов, Уфа, Фрунзе, Тбилиси, Ош, Владивосток — вот адреса лишь последних конференций читателей нашего журнала.

Работники «народной лаборатории», конструкторы и спортсмены, пионеры и школьники, радиолюбители с большим стажем радиолюбительской практики и те, кто сегодня еще только начал приобщаться к овладению радиотехникой, участвовали в обсуждении материалов и планов журнала, подсказывали интересные темы статей, вносили предложения, как сделать журнал еще интереснее для широкого круга читателей. Немало было высказано и критических замечаний по опубликованным материалам. Критиковали редакцию за недостаточно оперативную публикацию конструкций спортивной аппаратуры, схемы и описания которой появлялись не всегда своевременно. Справедливые нарекания вызвали ошибки и опечатки, нет-нет да и встречающиеся еще в схемах и описаниях приборов, рассчитанных на повторение радиолюбителями...

С большим оживлением проходила конференция читателей во Владивостоке. Представители редакции впервые встретились здесь с читателями. Дальневосточники высказали много предложений, полезных и дельных советов по улучшению журнала. Выступавшие просили давать больше описаний бытовой аппаратуры, конструкций приборов для начинающих, высказывали пожелания о расширении раздела «За рубежом», особенно подчеркивая при этом мысль, что статьи, публикуемые в этом разделе, непременно должны сопровождаться аналогами зарубежных ламп и транзисторов.

Выступивший на конференции руководитель радиотехнического кружка первичной организации ДОСААФ Дальзавода т. Томак считает, что следует печатать в журнале больше описаний конструкций радиоигрушек, которые, безусловно, заинтересуют юных радиолюбителей, дадут пищу их мысли, вызовут желание у молодежи повторить такие конструкции.

Активность участников конференции свидетельствует о разносторонности интересов владивостокских

радиолюбителей, их стремлении участвовать в радиолюбительской жизни.

На высоком уровне прошли и другие конференции читателей. В Тбилиси, так же, как и во Владивостоке, Оше, Боровичах, Уфе и других городах, радиолюбители горячо одобрили планируемое на 1966 год значительное расширение раздела для начинающих.

С каждым годом в радиолюбительское движение вливается новый поток пионеров и школьников, только еще приобщающихся к овладению радиотехникой. Правильно обращаясь с инструментом, самим оснастить свою домашнюю лабораторию, построить первые в их жизни простые конструкции — должен научить их этот раздел журнала.

Об этом говорили в своих выступлениях учащиеся средних школ г. Тбилиси Гараканидзе, Авалиани, Шаргородский, радиолюбители т.т. Чхаидзе, Бакаридзе и другие. Много ценных предложений было высказано участниками львовской, уфимской и других конференций. Один из старейших радиолюбителей Львова, профессор Львовского политехнического института, доктор технических наук т. Величко считает, что в журнале следует больше давать расчетных и справочных материалов.

Многие читатели хотят видеть на страницах больше материалов о настройке УКВ антенн, больше описаний оригинальных конструкций, экспонировавшихся на выставках творчества радиолюбителей.

— Конференции читателей журнала «Радио» — значительное событие для радиолюбителей, — сказал в своем выступлении один из старейших радиолюбителей Грузии т. Гегечкори.

С своей стороны мы можем сказать, что и для редакции встречи с читателями — событие не менее важное.

Тесное общение с радиолюбителями, радиоспециалистами всегда обогащает работников редакции, помогает им делать журнал более интересным и содержательным.

И. Берисова

ПИОНЕР СОВЕТ- СКОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ



28 декабря 1965 года исполняется 80 лет со дня рождения пионера советского телевидения, заслуженного деятеля науки и техники, доктора технических наук Павла Васильевича Шмакова.

Начало его научной деятельности относится к первым годам Советской власти. В период 1918—1921 гг. Павел Васильевич служит в Красной Армии и занимается исследовательскими работами по физике. Одновременно он принимает деятельное участие в организации радиопромышленности и строительстве мощных радиостанций.

В 1920 году молодой ученый при научной консультации Л. Н. Мандельштама и Н. Д. Папалекси проводит крупное исследование по использованию высокой частоты для многоканальной передачи информации по проводам. Несколько позднее под руководством М. В. Шулейкина П. В. Шмаков доказывает возможность дуплексной радиотелефонной связи с пассажирами движущегося

поезда, используя при этом для стационарных линейных установок в качестве антенны воздушные телеграфные провода. И в последующие годы в круг научных интересов Павла Васильевича входит радиотелефония. В 1928 г., например, он организует радиотелефонную линию связи между Москвой и Свердловском, в аппаратуре которой впервые использовался метод подавления несущей частоты.

Телевидением и фототелеграфией Павел Васильевич начал заниматься с 1927 года. Здесь особенно ярко проявляется характерная черта его деятельности — умелое сочетание научной и инженерной работы, которое всегда позволяло ему добиваться желаемых практических результатов. Под руководством Шмакова была создана и пущена линия фотосвязи по радио между Москвой и Берлином и положено начало широкому развитию фототелеграфной сети.

Значительный вклад ученый внес в развитие телевидения. Еще в 1931

году лаборатория Всесоюзного электротехнического института, которой руководил П. В. Шмаков, впервые в СССР создала систему малострочного телевизионного вещания через мощные московские радиостанции, которая проработала до начала Отечественной войны. Одновременно с этим в лаборатории были проведены опыты по промышленному телевидению.

Более тридцати лет ученый много и плодотворно работает в области совершенствования и развития телевидения. Им, в частности, была предложена передающая трубка с переносом изображения, которая нашла широкое применение на телецентрах страны. С большим творческим вдохновением Павел Васильевич трудится над решением проблем цветного и объемного телевидения и добивается в этом значительных достижений.

В настоящее время под его руководством ведутся проблемные разработки элементов системы цветного телевидения и цветного фототелеграфа, аппаратуры промышленного телевидения для осмотра подземных скважин; исследуются и создаются новые методы объективного контроля качества телевизионного сигнала. П. В. Шмаков — автор более десятка важных изобретений, им опубликовано свыше 160 научных трудов.

Более 45 лет Павел Васильевич занимается педагогической деятельностью, читая многочисленные курсы лекций по радиотехнике, телефонированию, телеграфированию, электронным устройствам, фототелеграфии и телевидению.

П. В. Шмаков ведет большую общественную работу. Он — почетный председатель Ленинградского отделения научно-технического общества радиотехники и электросвязи им. А. С. Попова, член научно-технических советов ряда министерств и промышленных предприятий. В течение многих лет ученый активно содействует развитию радиолобительского движения.

За заслуги в области науки и техники П. В. Шмаков награжден орденом Ленина, орденом Трудового Красного Знамени и ему присвоено почетное звание заслуженного деятеля науки и техники РСФСР.

Отмечая восьмидесятилетие доктора технических наук Павла Васильевича Шмакова, широкие круги советской радиотехнической общест-венности желают ему доброго здоровья и многолетней плодотворной работы на благо нашей великой социалистической Родины.

М. Лукин

ОСНОВЫ ТЕХНИКИ ЛЮБИТЕЛЬСКОГО РАДИОТЕЛЕТАЙПА

(Окончанке. Начало см. „Радио“, 1985, № 11)

С. Бунимович (UB5UN)

Прием сигналов буквопечатания. Для осуществления приема сигналов буквопечатания помимо приемника необходимо устройство, преобразующее сигналы частотной (или амплитудной) манипуляции в посылки постоянного тока, непосредственно воздействующие на приемный селекторный механизм телеграфного аппарата. Такие устройства называют радиотелетайпными конвертерами. В настоящее время радиолюбители используют два основных типа конвертеров: с частотными дискриминаторами, работающие, как правило, на промежуточной частоте приемника, и низкочастотные фильтровые конвертеры, подключаемые к выходу усилителя НЧ приемника. Последние иногда называют тональными усилителями-выпрямителями (ТУВ).

На рис. 6 изображена схема конвертера, работающего на частоте 50 кГц, с частотным дискриминатором. Первый каскад — усилитель ПЧ собран на триоде лампы 6Ф1П (J_1), а второй каскад — ограничитель на пентоде этой же лампы. В частотном дискриминаторе применены полупроводниковые диоды типа Д9Е (D_1, D_2). Принцип работы его полностью аналогичен принципу работы частотных дискриминаторов для приема частотно-модулированных сигналов.

Напряжение, появляющееся на выходе дискриминатора при подаче на его вход частотно-манипулированного сигнала, подается на симметричный усилитель постоянного тока, собранный на двойном триоде 6Н1П (J_2), в анодной цепи которого включено поляризующее реле P_1 . Это реле управляет током в цепи селекторного магнита телеграфного аппарата, питаемого от отдельного источника.

Достоинство такого конвертера заключается в том, что с его помощью можно принимать сигналы буквопечатания с различной девиацией частоты. При этом, однако, напряжение на выходе дискриминатора тем меньше, чем меньше девиация. Его недостатком является то, что практически любой мешающий сигнал, частота которого лежит в пределах полосы пропускания тракта ПЧ приемника, также вызывает срабатывание реле P_1 и, следовательно, приводит к сбоям во время приема.

Рассмотрим теперь принцип работы простого НЧ конвертера (рис. 7). В этом конвертере напряжение сигнала с выхода усилителя НЧ приемника поступает на двухкаскадный усилитель на лампе 6Н2П (J_1). Усиленное напряжение подается на два резонансных LC фильтра, один из которых настроен на частоту токовой посылки (2975 гц), а другой — бестоковой посылки (2125 гц). После фильтров следуют каскады на лампе 6Н2П (J_2), работающие в режиме анодно-сеточного детектирования. При появлении сигнала на сетках триодов этих каскадов напряжение на анодах триодов возрастает. Тогда зажигаются неоновые лампы ТН-0,2 (J_3 и J_4), работающие в качестве пороговых элементов, которые передают положительный импульс на сетки лампы 6Н1П (J_5) следующего каскада — комбинатора. Роль комбинатора заключается в том, что в момент действия бестоковой посылки на сетку управляющей лампы 6П14П (J_6) подается отрицательный импульс, полностью запирающий ее. При токовой посылке комбинатор предотвращает возможность записывания управляющей лампы, когда на нее будет воздействовать помеха на частоте бестоковой посылки.

Нагрузкой управляющей лампы является непосредственно селекторный магнит телеграфного аппарата. С помощью потенциометра R_{17} осуществляется регулировка тока в цепи селекторного магнита.

Более совершенную схему низкочастотного конвертера предложил радиолюбитель W2JAV (рис. 8). Боль-

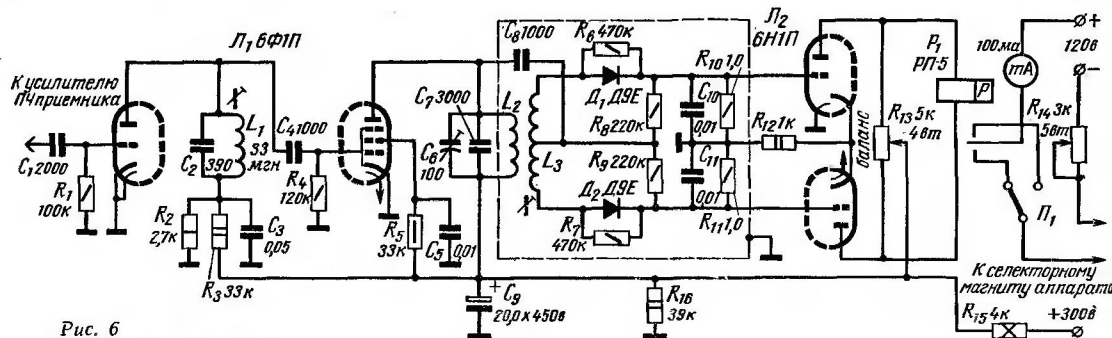


Рис. 6

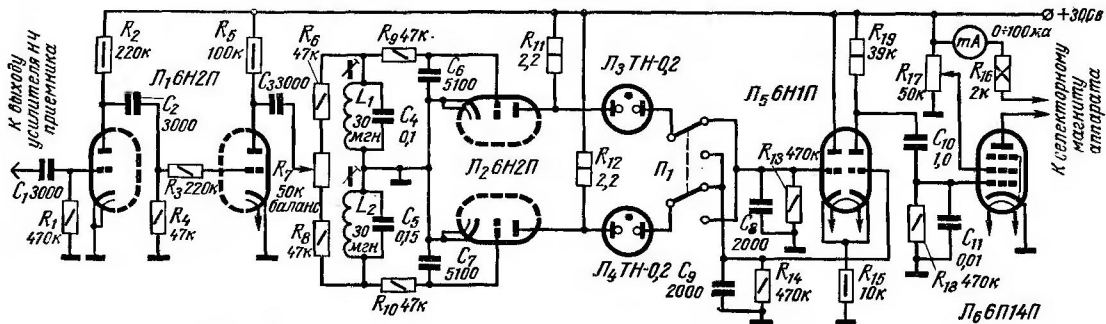
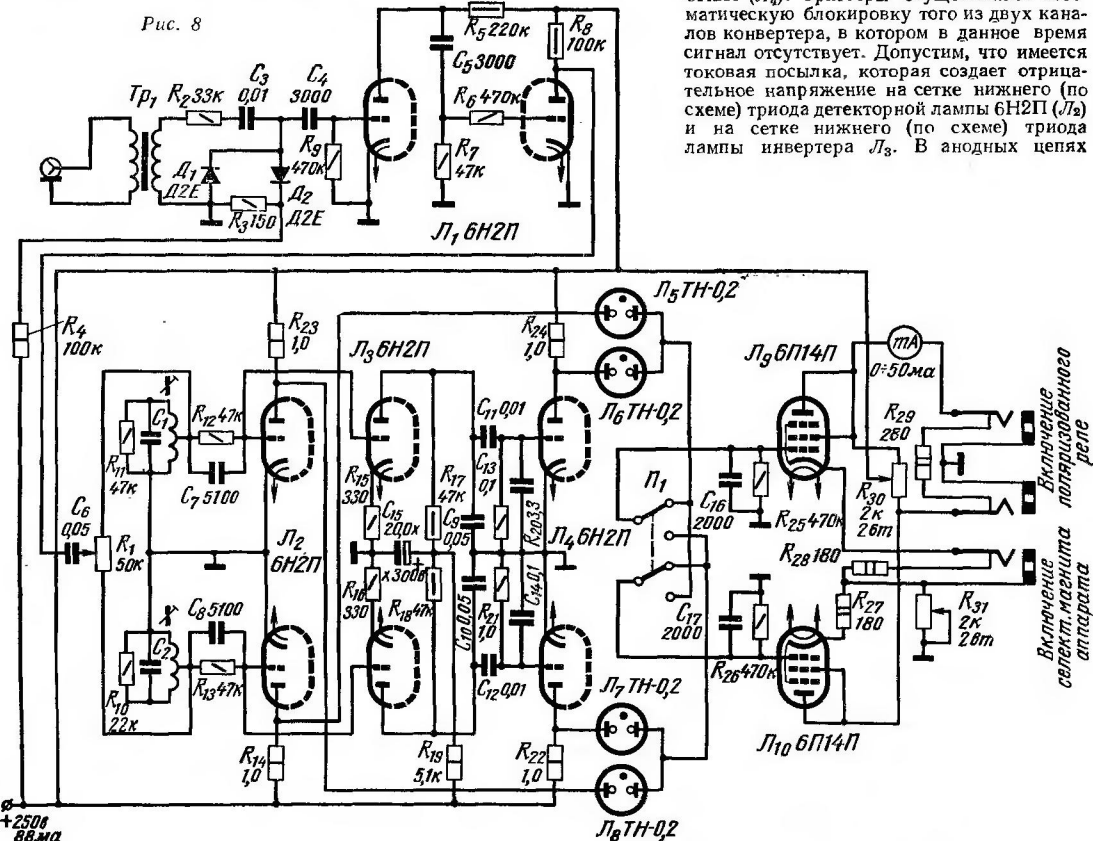


Рис. 7

уровне принимаемого сигнала. Если помеха значительно превышает уровень принимаемого сигнала, то ограничитель оказывает отрицательное действие на качество приема, ибо в силу своих свойств подавляет более слабый сигнал. Поэтому желательно предусмотреть выключение ограничителя.

Наиболее важной особенностью конвертера является наличие инверсных устройств, собранных на триодах лампы 6Н2П (L_3), и триггеров — на триодах лампы 6Н2П (L_4). Триггеры осуществляют автоматическую блокировку того из двух каналов конвертера, в котором в данное время сигнал отсутствует. Допустим, что имеется токовая посылка, которая создает отрицательное напряжение на сетке нижнего (по схеме) триода детекторной лампы 6Н2П (L_2) и на сетке нижнего (по схеме) триода лампы инвертера L_3 . В анодных цепях

Рис. 8



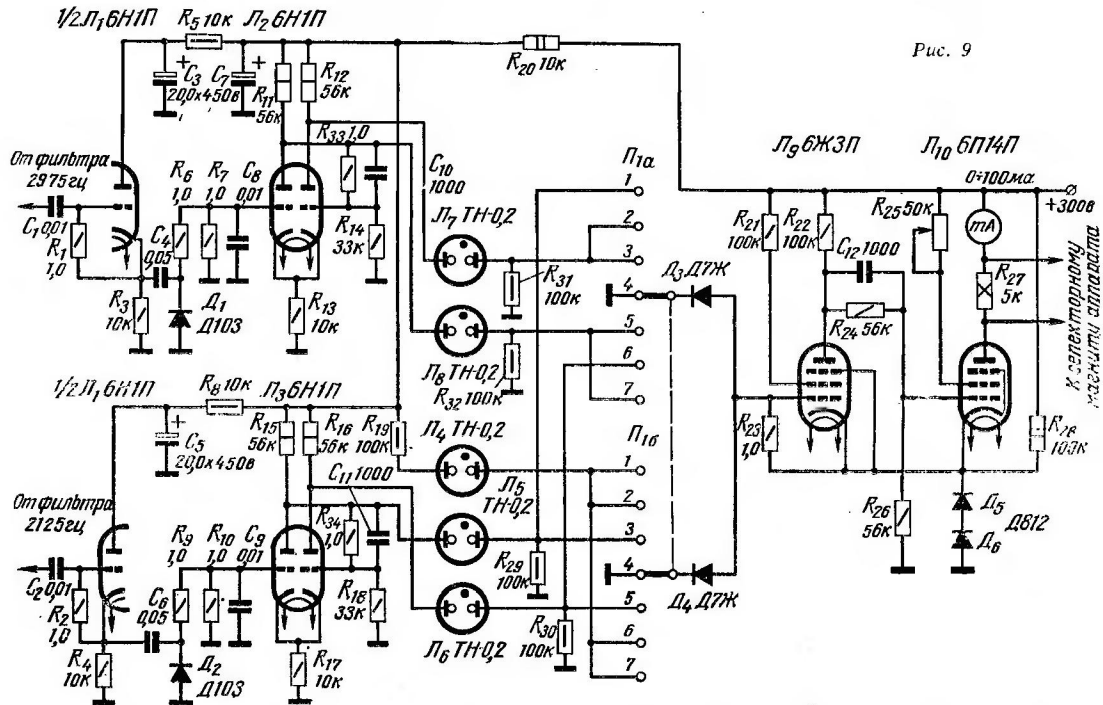


Рис. 9

детекторного и инвертерного триодов напряжение будет положительным. Это вызывает зажигание неоновой лампы ТН-0,2 (L_3) и срабатывание одной из управляющих ламп (L_9 или L_{10}).

Вместе с тем положительный импульс с анода нижнего (по схеме) триода лампы инвертера L_3 подается на сетку соответственно расположенного триггерного триода лампы L_4 . Напряжение на аноде этого триода резко понизится, что предотвращает возможность открывания другой управляющей лампы через неоновую лампу L_3 , так как в этом случае зажжется лампа L_7 , и управляющая сетка второй управляющей лампы закроется на землю через полностью открытый нижний (по схеме) триод лампы L_4 . Таким образом, снижается до минимума вероятность включения второй управляющей лампы при наличии одного из кодовых сигналов и появлении помехи на частоте отсутствующего сигнала.

В качестве управляющих ламп в конвертере по схеме рис. 8 используются относительно мощные лампы 6П14П, которые могут быть нагружены не только на промежуточное поляризованное реле, но и непосредственно на селективный магнит телеграфного аппарата. Переключатель Π_1 служит для замены токовой посылки на бестоковую и наоборот в случае, если корреспондент работает негативно.

Интересен недавно опубликованный конвертер, схема которого содержит элементы дискретной техники. Этот конвертер с успехом используется автором на его радиостанции.

На рис. 9 показана та часть схемы конвертера, которая отличается от описанных выше. Основными узлами конвертера являются два триггера с катодной связью (триггеры Шмидта) на лампах 6Н1П (L_2 и L_3)

и выходной триггер, работающий в качестве устройства, управляющего током селекторного магнита аппарата. Эта схема, так же, как и предыдущая, исключает срабатывание второго канала конвертера от помехи при наличии сигнала на первом канале. С помощью конвертера с высокой степенью надежности удается принимать сигналы буквопечатания лишь на одной частоте сигнала — токовой или бестоковой. Это весьма удобно, так как часто приему мешают телеграфные (CW) станции, частота которых совпадает с одной из частот принимаемой буквопечатющей станции.

Сигнал, соответствующий токовой или бестоковой посылке, через катодный повторитель на триоде лампы 6Н1П (L_1) поступает в положительной полярности на один из триггеров (лампа 6Н1П — L_2 или L_3). Полярность напряжения сигнала определяется включением в цепи сеток левых (по схеме) триодов триггеров диодных выпрямителей на диодах Д103 (D_1, D_2). При поступлении напряжения сигнала триггер опрокидывается и удерживается в таком состоянии все время действия этого напряжения. Импульсы из анодных цепей триодов лампы триггера через неоновые лампы ТН-0,2 (L_4 — L_6) передаются на вход оконечного триггерного каскада, собранного на лампах 6ЖЗ3П (L_9) и 6П14П (L_{10}). Этот каскад вырабатывает импульс тока, поступающий на селективный магнит телеграфного аппарата. С помощью переключателя Π_1 осуществляется выбор одного из семи возможных режимов конвертера (см. таблицу).

Несколько слов следует сказать о LC фильтрах, применяемых в описанных конвертерах. С точки зрения лучшей селекции сигнала их добротность должна быть возможно выше. Однако учитывая то, что мы должны принимать посылки прямоугольной формы с минимальной длительностью 22 мсек, можно мате-

Положение переключате- лей	Режим работы	Примечание
1	Прием только на частоте токовой посылки	Частота сигнала то- ковой посылки вы- ше частоты сигнала бестоковой посыл- ки
2	Прием только на частоте бестоковой посылки	
3	Нормальный прием двух ча- стот	
4	Отсутствие приема, работа на себя	Частота сигнала то- ковой посылки ни- же частоты сигнала бестоковой посыл- ки
5	Нормальный прием двух частот	
6	Прием только на частоте бестоковой посылки	
7	Прием только на частоте токовой посылки	

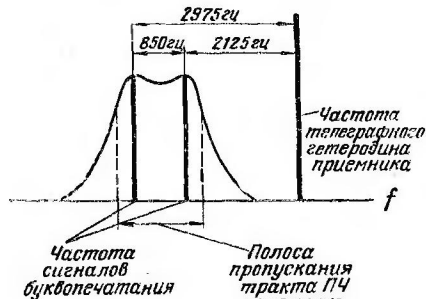


Рис. 10

матически показать, что удовлетворительная форма таких посылок может быть достигнута при ширине полосы пропускания по уровню 0,7, равной 45 гц. Однако ввиду нестабильности передающих и приемных устройств применяют фильтры с более широкой полосой пропускания. Практическая величина полосы пропускания фильтров равняется 100—150 гц. Легко увидеть, что для осуществления фильтра с указанной полосой на частотах 2125 и 2975 гц необходимая добротность катушек их контуров должна лежать в пределах 20—30.

Полоса пропускания приемника выбирается, исходя из величины девиации частоты и скорости телеграфирования. Для любительской связи оптимальной следует считать полосу пропускания равную 1 кц. Следует отметить, что при использовании низкочастотных конвертеров для приема радиотелетайпа используется телеграфный гетеродин приемника. Его частота должна быть выбрана таким образом, чтобы биения с сигналами принимаемого радиотелетайпа были равны частотам тональных фильтров 2125 и 2975 гц (рис. 10).

По сравнению с частотными дискриминаторами низкочастотные конвертеры имеют преимущества с точки зрения избирательности. Здесь оказывается опасной помеха, лежащая лишь в пределах полос пропускания тональных фильтров. К недостаткам НЧ конвертеров следует отнести возможность приема без перестройки фильтров лишь станций с определенной девиацией частоты и необходимость в тщательной настройке приемника на принимаемую станцию.

Порядок любительских телетайпных связей. В настоящее время радиолюбители ведут работу буквопечатанием на всех коротковолновых диапазонах, а также в диапазоне 144—146 Мгц.

На каждом из любительских диапазонов, так же, как и для других видов передач, для телетайпа имеются следующие специально отведенные частоты, в районе которых обычно ведется буквопечатающая связь. В диапазоне 80 м для телетайпных связей отве-

дена частота 3620 кц, 40 м — 7040 кц, 20 м — 14090 кц, 14 м — 21090 кц, 10 м — 28190 кц, 2 м — 145,9 Мгц.

При связи радиолюбители обмениваются информацией, которая может быть передана открытым текстом или радиолубительским кодом. Вызов корреспондента желательно производить на его частоте, хотя некоторые станции используют постоянные фиксированные частоты и вызывают корреспондентов, не изменяя своей частоты.

При вхождении в связь рекомендуется передавать сигнал настройки, состоящий из непрерывной последовательности букв *RY RY RY* ... Очень часто, кроме этого, передается фраза: «*THE QUICK BROWN FOX JUMPED OVER THE LAZY DOGS BACK*». Эти слова, взятые из английской народной сказки, содержат в себе все буквы латинского алфавита и позволяют вывить знак, на котором аппарат дает сбой. Оценка качества приема производится по обычной системе RST. Если при передаче оператор сделал ошибку, то вслед за ней передается несколько букв *XXXXX* (икс), а затем слово, в котором сделана ошибка.

С самого начала освоения работы на буквопечатающем аппарате рекомендуется привыкать печатать всеми пальцами рук (за исключением больших). Это со временем позволит вести передачу с такой скоростью, которая трудно достижима при печатании одним или двумя пальцами. Пособия по обучению печатанию на буквопечатающих аппаратах или пишущих машинках имеются в радиоклубах ДОСААФ.

В конце строки при работе на рулонном аппарате или после передачи 60—70 знаков на ленточном аппарате обязательно следует нажимать клавиши возврата печатающей каретки и перевода строки с тем, чтобы аналогичная операция произошла на аппарате принимающего вас корреспондента, так как не на всех рулонных аппаратах предусмотрен автоматический перевод строки и возврат каретки.

Время от времени следует нажимать клавишу регистра, на котором вы работаете, даже если вы не меняете его. Это будет профилактически корректировать регистр аппарата корреспондента, который мог оказаться измененным вследствие действия помехи.

Радиотелетайп является прекрасным средством обмена информацией между радиоклубами и радиолюбителями, и нет сомнения в том, что в ближайшее время появится большой отряд советских телетайпистов.

Инж. В. Жуков (УВЗСУ)

Описываемый ниже полуавтоматический ключ прост по конструкции, не требует никакой регулировки, имеет маленькие размеры ($150 \times 120 \times 35$ мм) и хорошо работает до скорости 250—300 знаков в минуту. Упрощенная схема ключа, по которой будет рассмотрен принцип его работы, изображена на рис. 1.

Основу ключа составляют два релаксационных генератора, каждый из которых нагружен половиной обмотки поляризованного реле РП-4 (P_2). Верхний (по схеме) генератор, собранный на неоновой лампе L_1 , управляет длительностью сигналов (точек или тире), а нижний, собранный на неоновой лампе L_2 , — длительностью паузы. При подаче напряжения питания якорь KP_2 реле P_2 займет верхнее (по схеме) положение. Если до подачи напряжения якорь занимал нижнее положение, то при включении источника питания к нему будет присоединена зарядная цепь R_3C_2 релаксационного генератора, собранного на неоновой лампе L_2 . Как только напряжение на конденсаторе C_2 достигнет потенциала зажигания лампы L_2 , он разрядится через эту лампу и половину обмотки реле P_2 . Реле P_2 сработает, его якорь перебросятся в верхнее (по схеме) положение и замкнет цепь источник питания — рычаг ключа. Если теперь замкнуть рычаг ключа K с контактом «точки», то сработает исполнительное реле P_1 , замыкая свои контакты KP_1 , манипулирующие цепи передатчика. Одновременно напряжение питания будет подано на зарядную цепь R_1C_1 релаксационного генератора на неоновой лампе L_1 и начнется передача сигнала

(точки). Длительность сигнала будет зависеть от времени нахождения якоря реле P_2 в верхнем положении, так как исполнительное реле P_1 питается через якорь. Продолжительность нахождения якоря в верхнем положении зависит от постоянной времени цепи R_1C_1 релаксационного генератора на лампе L_1 . Процесс работы этого генератора протекает точно так же, как у генератора на лампе L_2 (см. выше), с той разницей, что якорь реле P_2 перебрасывается в нижнее (по схеме) положение. При этом размыкаются цепь питания и контакты исполнительного реле P_1 . Передача точки заканчивается и начинается пауза. Длительность ее зависит от продолжительности нахождения якоря реле P_2 в нижнем положении, а эта продолжительность, в свою очередь, определяется постоянной времени цепи R_3C_2 генера-

ра которым исключаются ошибки оператора, которые могут иметь место при передаче знаков на ключе, собранном по схеме рис. 1. Кроме того, в ключе по рис. 2 можно плавно регулировать скорость работы.

Чтобы исключить прекращение передачи точки или тире при преждевременном переводе рычага ключа в нейтральное или другое рабочее положение (что наблюдается при сборке ключа по схеме рис. 1), при срабатывании пусковых реле P_2 (передача тире) или P_3 (передача точек) они самоблокируются через якорь реле РП-4 (KP_3), диод $D_2Ж$ (D_1) и свои контакты KP_2^1 или KP_3^1 .

Если оператор до конца знака переведет рычаг ключа в другое рабочее положение, например из положения «тире» в положение «точки», то формирование последних начнется только после окончания тире и паузы, так как в момент передачи того или иного знака цепь

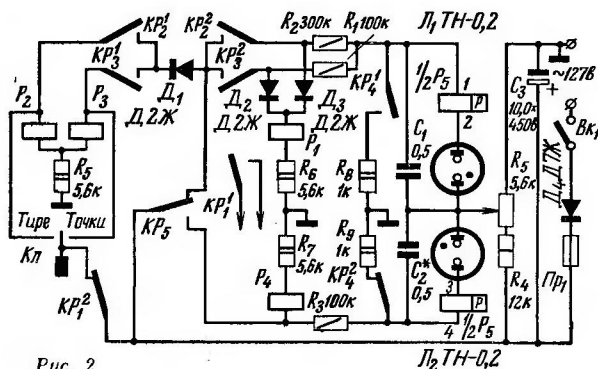


Рис. 2

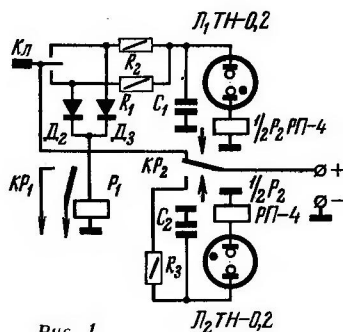


Рис. 1

тора на лампе L_2 . Работа этого генератора уже была описана. Так как длительность паузы равна длительности точки, то постоянные времени цепей R_3C_2 и R_1C_1 должны быть равны. Если $C_1=C_2$, то $R_3=R_1$. Точно так же ключ работает при передаче тире, но ввиду того, что длительность тире в три раза больше длительности точки, то сопротивление R_2 , определяющее время заряда конденсатора C_1 во время передачи тире, должно быть в три раза больше сопротивления R_1 .

Полная схема ключа приведена на рис. 2. В этой схеме предусмотрены дополнительные цепи, благода-

ключа разрывается контактами KP_2^1 исполнительного реле P_1 и пусковое реле точек P_3 не может сработать (при передаче точек соответственно исключается возможность срабатывания пускового реле P_2). В начале паузы контакты KP_2^1 замкнутся и реле P_3 (или P_2) сработает, но передача точек (или тире) не начнется, так как якорь KP_3 поляризованного реле будет в это время находиться в нижнем (по схеме) положении и питание на обмотку исполнительного реле P_1 не поступит.

(Окончание на стр. 34)

КОМБИНИРОВАННЫЙ ТРАКТ ЗВУКОВОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ

Инж. А. Пилтакин

В тракте звукового сопровождения сетевого телевизора наряду с радиолампами успешно могут быть использованы также и транзисторы.

В настоящей статье описываются два варианта тракта звукового сопровождения одноканального телевизора, в которых применены транзисторы вместе с лампами. Они отличаются друг от друга мощностью выходного каскада усилителя НЧ и детекторами ЧМ сигналов.

На рис. 1 изображена схема тракта звукового сопровождения с детектором отношений и выходной мощностью усилителя НЧ 0,5 Вт. Напряжение разностной частоты (6,5 МГц) подается на входной контур $L_1C_2C_3$ с анода лампы видеусилителя через конденсатор C_1 и с этого контура поступает на транзистор П403 (T_1) каскада усиления ПЧ звукового сопровождения (разностной частоты), включенный по схеме с заземленным (по переменному току) эмиттером. Чтобы контур $L_1C_2C_3$ не был зашунтирован малым входным сопротивлением транзистора T_1 , его база подключена к точке соединения конденсаторов C_2 и C_3 . Режим каскада по постоянному току и термостабилизация осуществляются

при помощи сопротивлений R_1 , R_2 и R_3 .

В тракте, схема которого приведена на рис. 1, отсутствует каскад ограничения напряжения ПЧ. Поэтому для того чтобы подавить паразитную амплитудную модуляцию этого напряжения, в результате которой могут иметь место искажения при воспроизведении звука, детектирование ЧМ сигналов производится при помощи детектора отношений, который обладает свойствами подав-

ления амплитудной модуляции. Детектор отношений работает на диодах Д9Б (D_1D_2) и не имеет особенностей.

С потенциометра R_7 регулятора громкости напряжение НЧ поступает на трехкаскадный усилитель НЧ, каскады предварительного усиления которого собраны на транзисторах П13 (T_2 и T_3), а выходной каскад — на триодной части лампы 6Ф1П ($1/2 J_1$). Транзистор T_2 первого каскада усилителя включен по схеме с общим коллектором. Поэтому входное сопротивление каскада оказывается достаточно большим — порядка 60 ÷ 70 кОм, и не ухудшает работу детектора отношений. Транзистор T_3 второго каскада включен по схеме с общим эмиттером.

В выходном каскаде усилителя НЧ использована триодная часть лампы 6Ф1П ($1/2 J_1$). Такой выбор объясняется большей простотой лампового выходного каскада в сравнении с транзисторным. К тому же в ламповом каскаде можно исполь-

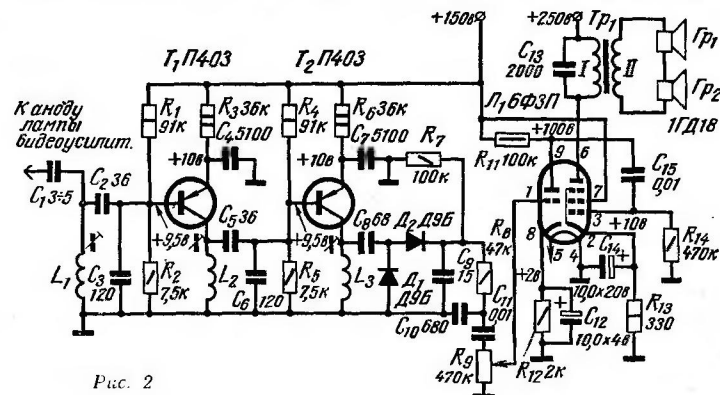


Рис. 2

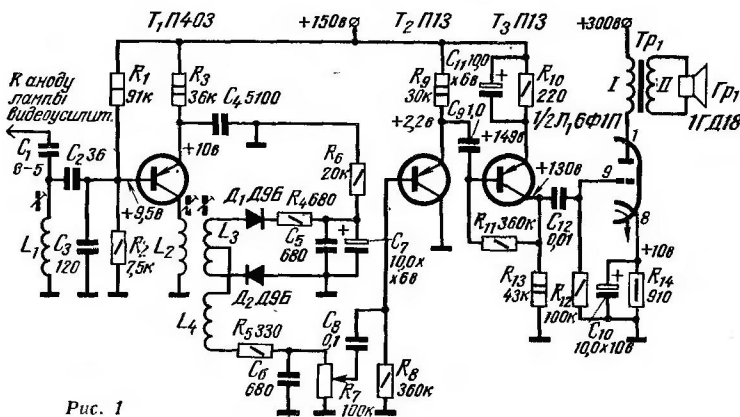


Рис. 1

зовать выходной трансформатор промышленного изготовления, что нельзя сделать в транзисторном каскаде. Выходная мощность 0,5 ÷ 0,6 Вт, которую можно получить от примененного триода, вполне достаточна для громкоговорителя 1ГД18.

На рис. 2 приведен другой вариант схемы тракта звукового сопровождения с выходной мощностью около 2 Вт и так называемым аperiodическим ЧМ детектором. В радиолубительских условиях такой детектор значительно проще собрать и наладить, чем детектор отношений, ввиду того что в его схеме отсутствует фазосдвигающий трансформатор. Так как аperiodический ЧМ детектор не обладает ограничивающими свойствами, то поэтому перед ним необходимо установить

ограничитель. В варианте схемы рис. 2 ограничитель следует за каскадом усиления ПЧ, собранным на транзисторе П403 (T_1). В ограничителе также использован транзистор П403 (T_2). Схемы обоих каскадов одинаковы и аналогичны схеме усилителя ПЧ в тракте рис. 1.

Ограниченный по амплитуде сигнал ПЧ звукового сопровождения с катушки L_3 поступает на ЧМ-детектор, который состоит из диодов Д9Б (D_1, D_2), конденсаторов C_8, C_9 и сопротивления R_7 . Напряжение НЧ выделяется на сопротивлении R_7 . Фильтр из сопротивлений R_8 и конденсатора C_{10} подавляет нежелательные высокочастотные составляющие в НЧ сигнале. Двухкаскадный усилитель НЧ собран на лампе триод — пентоде 6Ф3П (L_1). Он не имеет особенностей и нагружен двумя включенными последовательно громкоговорителями типа ГД18.

Конструкции собирают на платах из органического стекла толщиной 3—5 мм. Размер платы для варианта рис. 1 — 75×100 мм, а для варианта рис. 2 — 75×160 мм. Намоточные данные катушек приведены в табл. 1, а выходные трансформаторы — в табл. 2. Транзисторы на платах следует размещать возможно дальше от деталей, нагревающихся во время работы. Такими деталями в тракте звукового сопровождения, собранном по схеме рис. 1, являются

№№ рисунков	Обозначение трансформатора по схеме	Сердечник	№№ обмоток	Число витков	Провод: марка и диаметр, мм	Какой промышленный выходной трансформатор возможно применить
1	Tr_1	УШ 12×30	1 II	3000 70	ПЭВ 0,08 ПЭВ 0,51	От телевизоров «Звезда», «Спутник», «Волчок»
2	Tr_1	УШ 16×32	1 II	2000 100	ПЭЛ 0,18 ПЭЛ 0,59	От телевизора «Рубин-102»

сопротивления R_1, R_2, R_9 и R_{13} , а по схеме рис. 2 — лампа 6Ф3П (L_1).

После сборки и проверки монтажа можно приступить к налаживанию конструкции.

Налаживание варианта усилителя, собранного по схеме рис. 1, сводится к подбору режимов транзисторов и настройке катушек L_1, L_2, L_3 . Подбор режима транзисторов производится в том случае, если ток в цепях их коллекторов превышает 10 мА, а напряжение между коллектором и эмиттером транзистора T_1 больше, чем $10 \div 12$ в, а транзисторов T_2 и T_3 — 15 в. В этом случае нужно установить сопротивления R_1, R_2, R_9, R_{13} таких величин, чтобы ток и напряжения на транзисторах не превышали указанные выше пределы. Измерение

1 : 1, через конденсатор емкостью 0,1 мкФ подводят к базе транзистора T_1 , отсоединив от нее конденсаторы C_2 и C_3 . НЧ кабель прибора через сопротивление 20—40 ком присоединяют к верхнему (по схеме) выводу сопротивления R_7 . Перемещая сердечники катушек L_2 и L_3 , стремятся получить на экране ПНТ-59 характеристику, подобную приведенной на рис. 4.а.

Меток, равных долям мегагерц, в приборе ПНТ-59 нет, поэтому поступают следующим образом. Вращая ручки «масштаб» и «средняя частота», совмещают метку «6 МГц» с четвертой, а метку «7 МГц» — с восьмой вертикальными линиями на масштабной сетке, установленной перед экраном электронолучевой трубки прибора. Тогда участок между метками 6 и 7 МГц окажется разбитым на равные части по 0,25 МГц. Для корректировки характеристик при необходимости следует подобрать сопротивление R_4 . Совмещение середины частотной характеристики с отметкой 6,5 МГц осуществляется подстройкой катушки L_2 , а вращая сердечник катушки L_3 , устанавливают симметричность плеч характеристики относительно ее середины при наибольшем размахе прямоугольного участка. Далее настраивают катушку L_1 . Для этого ВЧ кабель ПНТ (делитель в положении 1 : 1) присоединяют к конденсатору C_1 и, вращая сердечник катушки L_1 , добиваются такой же характеристики, как при настройке фазосдвигающего трансформатора, причем напряжение сигнала ПНТ должно быть мень-

Таблица 1

№№ рисунков	Обозначение катушек по схеме	Число витков	Провод: марка и диаметр, мм	Сердечник	Примечание
1	L_1	30	ПЭЛ 0,12	СЦР-1	Наматывается в два провода
1	L_2	50	ПЭЛ 0,12	СЦР-1	
1	L_3	19×2	ПЭЛ 0,12	СЦР-1	
1	L_4	10	ПЭЛ 0,12	—	
2	L_1, L_2	30	ПЭЛ 0,12	СЦР-1	
2	L_3	45	ПЭЛ 0,12	СЦР-1	

Все катушки наматываются на полистироловых каркасах диаметром 7,5 мм и длиной 35 мм (от контурных катушек телевизоров «Рубин», «Рубин-102», «Темп-3», «Темп-6») и заключены в алюминиевые экраны $22 \times 22 \times 35$ мм, применяемые в этих же телевизорах. Намотка всех катушек однослойная, виток к витку. Конструкция фазосдвигающего трансформатора детектора показана на рис. 3.

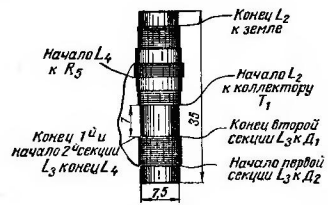


Рис. 3

напряжений на электродах транзисторов следует производить вольтметром с входным сопротивлением не менее 5 ком/в.

Для настройки катушек тракта применяется генератор качающейся частоты типа ПНТ-59 (Х1—7). Настройку начинают с катушек фазосдвигающего трансформатора L_2, L_3, L_4 . Напряжение сигнала от ПНТ-59 при помощи ВЧ кабеля, делитель которого установлен в положение

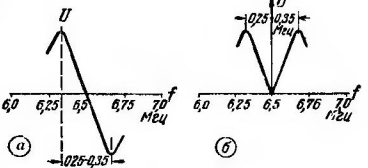


Рис. 4

ние, чем при настройке этого трансформатора.

В случае отсутствия генератора качающейся частоты настройку катушек можно произвести с помощью генератора ГСС-6 и лампового вольтметра. Для настройки напряжение сигнала от генератора ГСС-6 с частотой 6,5 МГц и глубиной модуляции 60% необходимо подвести к базе транзистора T_1 (конденсаторы C_2C_3 отключить), а ламповый вольтметр присоединить к сопротивлению R_7 . Изменяя частоту ГСС-6 в пределах от 6 до 7 МГц, записывают показания вольтметра и строят частотную характеристику. Перестраивая катушки L_2L_3 и снимая частотную характеристику после каждой перестройки, добиваются такого вида ее, который изображен на рис. 4, б.

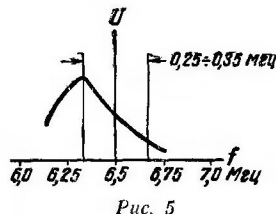


Рис. 5

После настройки контуров детектора отношений сигнал от ГСС-6 подают через конденсатор C_1 на контур $L_1C_2C_3$, восстанавливая соединение конденсаторов C_2C_3 с базой транзистора T_1 и, настраивая катушку L_1 , добиваются такой же характеристики, как при настройке

детектора отношений. При настройке сигнала ГСС-6 должно быть меньше, чем тогда, когда производилась настройка детектора отношений.

Усилитель НЧ может быть налажен по сигналам звукового сопровождения телепередачи. Налаживание сводится к подбору сопротивления R_8 или R_{11} до наиболее чистого и громкого звука. Налаживание варианта рис. 2 производится в порядке, описанном ранее для варианта рис. 1, и при помощи тех же приборов. Контурные катушки $L_1L_2L_3$ настраивают так, чтобы частотная характеристика имела вид, показанный на рис. 5.

Оба варианта можно также настроить по сигналам звукового сопровождения, присоединив их к видеосигналу действующего телевизора.

БЛОК ПИТАНИЯ ТРАНЗИСТОРНОГО ТЕЛЕВИЗОРА

Инж. Д. Бриллиантов, инж. В. Соколов

Требования к блоку питания транзисторного телевизора значительно выше, чем к блоку питания лампового телевизора. Это объясняется тем, что напряжение питания транзисторного телевизора невелико (12÷20 в), а ток, потребляемый от источника питания, значителен. В этом случае труднее осуществить стабилизацию и фильтрацию напряжения.

Напряжение питания транзисторного телевизора определяется его конструкцией и типами транзисторов, применяемых в выходных каскадах строчной и кадровой разверток. Для переносной конструкции телевизора, в котором должно быть предусмотрено универсальное питание от сети и от аккумулятора, напряжение питания не должно превышать 12 в, так как при большем напряжении размеры аккумуляторов и продолжительность непрерывной работы их не будут соответствовать назначению телевизора. В стационарных телевизорах напряжение питания составляет 18÷20 в. Здесь целесообразно использовать только блок питания от сети переменного тока.

Блок питания транзисторного телевизора от сети содержит силовой трансформатор, выпрямитель, фильтрующее и стабилизирующее устройство. Для переносной конструкции следует предусмотреть также возможность питания от аккумулятора (отдельного или автомобильного).

Чтобы улучшить качество изображения на экране кинескопа транзисторного телевизора, надо стабилизировать выходное напряжение блока питания. Выбор схемы стабилизирующего устройства зависит от величины выходного напряжения и потребляемого тока, требуемой точности стабилизации, пульсаций, характера нагрузки, к. п. д., надежности и мощности на выходе стабилизатора. Чаще всего применяются стабилизаторы с полупроводниковыми регулирующими элементами. Такие стабилизаторы значительно уменьшают пульсации выпрямленного напряжения, а также изменения выходного напряжения, наступающие при быстрых кратковременных колебаниях тока нагрузки. Коэффициент полезного действия этих стабилизаторов (60÷70%) значительно выше, чем ламповых (25÷

÷40%). В телевизорах с блоками разверток и усилителем НЧ, потребляющими малую мощность, где изменения тока нагрузки невелики, можно использовать выпрямительные блоки питания без стабилизации. В этом случае необходимо лишь обеспечить фильтрацию выпрямленного напряжения. Коэффициент пульсаций на выходе фильтра не должен превышать 0,5%. Так как ток нагрузки блока питания транзисторных телевизоров составляет 0,5÷2 а, фильтр не должен содержать элементов, значительно уменьшающих величину выпрямленного напряжения (активных сопротивлений).

Кроме этого, при импульсном характере нагрузки, которая имеет место в телевизоре, фильтр не должен заметно искажать формы тока нагрузки из-за инерционности своих элементов; собственная частота колебаний фильтра должна быть ниже всех частот переменных составляющих выпрямленного напряжения и тока (если это требование не соблюдается, то вследствие резонансных явлений могут значительно повыситься пульсации выпрямленного напряжения); переходные процессы в фильтре, возникающие при включении и выключении выпрямителя, не должны вызывать чрезмерно больших бросков напряжения и тока. Выполнение этих требований осуществляется путем соответствующего выбора реактивных элементов фильтра.

Указанный выше коэффициент пульсации можно получить на одоузвенном или двухузвенном П-образном фильтре. Двухузвенный фильтр лучше применять в выпрямителе, выполненном по двухполупериодной схеме с заземленной средней точкой

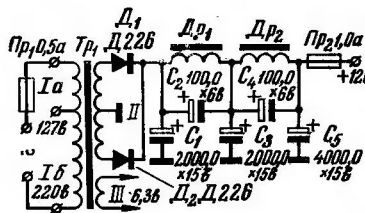


Рис. 1

вторичной обмотки силового трансформатора. Схема такого блока приведена на рис. 1. Одно звено фильтра можно использовать при мостовой схеме выпрямителя и токе нагрузки до 1 а.

В приведенной схеме параллельно дросселям включены конденсаторы. Контуры, образованные дросселем и конденсатором, настраиваются в резонанс на частоту пульсаций выпрямленного напряжения, что значительно улучшает их сглаживание. При выборе рабочего напряжения конденсаторов фильтра следует учитывать допустимые для них значения переменной составляющей выпрямленного напряжения. Эти значения зависят от частоты пульсаций, а следовательно, от используемой схемы выпрямителя. В том случае, если фактическое значение переменной составляющей превышает допустимое, следует либо применить конденсаторы с большим рабочим напряжением, либо при том же рабочем напряжении увеличить количество конденсаторов для получения большей емкости. Вместо дросселя фильтра в блоке питания транзисторного телевизора может быть использован транзистор в соответствующем включении.

Сочетание фильтрующего устройства со стабилизатором значительно повышает качество работы транзисторного телевизора. В зависимости от потребляемой мощности можно использовать параметрический или компенсационный метод стабилизации. Первый метод более просто осуществить, но эффективность его меньше, чем у компенсационного метода. Стабилизатор параметрического типа содержит два активных элемента: линейный и нелинейный. При изменении входного напряжения боль-

шая часть приращения его падает на линейном элементе, обладающем более крутой вольтамперной характеристикой. В качестве нелинейного элемента можно взять транзистор. Схема блока питания с параметрическим стабилизатором напряжения показана на рис. 2. Работа такого стабилизатора поясняется графиками, приведенными на рис. 3. На рисунке показаны вольтамперные характеристики линейного элемента (1), нелинейного элемента (2) и общая характеристика (3).

Стабилизаторы компенсационного типа характеризуются тем, что напряжение на выходе остается практи-

чески постоянным при изменениях параметра, меняющегося таким образом, что напряжение на выходе стабилизатора остается неизменным. Изменение сопротивления транзистора T_3 , используемого в качестве регулирующего элемента в стабилизаторе рис. 4, достигается путем изменения потенциала на его базе по отношению к потенциалу эмиттера.

Если напряжение на выходе стабилизатора отличается от эталонного напряжения, задаваемого измерительным элементом (диодом D_1), то разность этих напряжений прикладывается к базе усилительного транзистора T_1 и усиливается двумя каскадами на транзисторах T_1 и T_2 . Усиленное напряжение воздействует на базу регулирующего транзистора T_3 , изменяя его сопротивление таким образом, что выходное напряжение становится равным эталонному. Потенциометр R_3 используется для плавного изменения величины напряжения на выходе стабилизатора. При этом следует иметь в виду, что регулировка может осуществляться только в определенных пределах, так как при увеличении сопротивления R_2 выше некоторого предела выходное напряжение, а следовательно, и коллекторное напряжение транзистора T_2 уменьшается настолько, что он перестает работать. При уменьшении R_2 ниже определенной величины положительное напряжение на базе T_1 станет настолько велико, что транзистор окажется запертым.

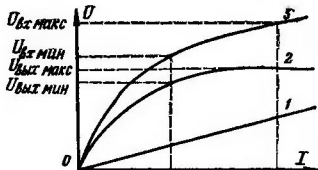


Рис. 3

чески постоянным при изменениях входного напряжения или тока нагрузки в результате обратного воздействия этих изменений на регулирующий элемент устройства. Такие стабилизаторы должны содержать измерительный, усилительный и регулирующий элементы. В телевизионном блоке питания регулирующей

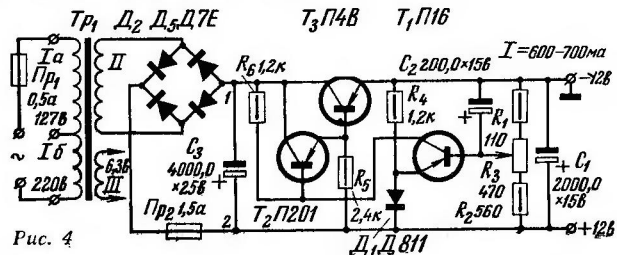


Рис. 4

элемент включается последовательно с нагрузкой. Схема с таким включением регулирующего элемента приведена на рис. 4. В этой схеме усиленные элементы выполнены на транзисторах П16 (T_1) и П201 (T_2), а регулирующей — на транзисторе П4В (T_3). В измерительном элементе в качестве источника эталонного напряжения использован кремниевый стабилитрон Д811 (D_1).

Работа стабилизатора компенсационного типа основана на автоматическом изменении сопротивления регулирующего элемента при колебаниях входного напряжения и сопротивления нагрузки. При этом сопротивление регулирующего эле-

В качестве усилительных элементов желательно использовать транзисторы с большим коэффициентом усиления по току. Применение двухкаскадного усилителя постоянного тока позволяет получить более высокий коэффициент стабилизации. В качестве регулирующего элемента следует применять транзисторы, допустимый ток коллектора которых равен току нагрузки стабилизатора или больше него. В стационарных телевизорах с кинескопами, где размер экрана по диагонали равен 43÷47 см, где общее потребление тока составляет 1,5÷2 а, применяются транзисторы типа П209, П210. В телевизорах, где установлены

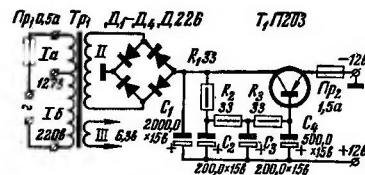


Рис. 2

кинескопы с углом отклонения луча 90° и размер экрана по диагонали составляет 21 ± 25 см, а потребление тока равно $600-700$ мА, используются транзисторы типа П4. Схемы стабилизаторов для обоих типов телевизоров одинаковы и отличаются только типами применяемых транзисторов и диодов и размерами силового трансформатора.

Выпрямитель, к которому подключается стабилизирующее устройство, собирают по мостовой схеме на диодах типа Д7А—Д7Е для телевизоров с малым потреблением тока и диодах типа Д302 для телевизоров с большим потреблением тока.

В транзисторных телевизорах минус является общим и соединяется с шасси приемника. Отсутствие мощных серийных транзисторов типа $n-p-n$ приводит к необходимости устанавливать регулирующие элементы в минусовой цепи источника питания, что не позволяет соединять корпус регулирующего транзистора с общим шасси телевизора, что ухудшает тепловод. Площадь радиатора должна составлять для телевизора с малым потреблением тока 500 см^2 и для телевизоров с большим потреблением тока — 1000 см^2 .

Правильно собранный выпрямитель со стабилизатором при заранее проверенных транзисторах не требует налаживания. При изменении напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ благодаря стабилизатору выходное напряжение меняется на $\pm 0,5\%$. Уровень пульсации на выходе стабилизатора — не более 35 мВ. При номинальном напряжении электрической сети и номинальном токе нагрузки стабилизатора напряжение между эмиттером и коллектором регулирующего транзистора должно составлять 4 в. Полная мощность, потребляемая любительским телевизором, не всегда заранее известна. Поэтому целесообразно вторичную обмотку силового трансформатора выполнить с отводами, что позволит подобрать необходимое напряжение на входе стабилизатора.

Переносный транзисторный телевизор можно питать от любого типа аккумулятора с емкостью не менее $2,5-3$ а/ч. Заряд аккумуляторов производится от сетевого блока питания телевизора. Аккумуляторы подключаются к точкам 1, 2 (рис. 4) через переменное проволочное сопротивление порядка 10 ом . Регулированием этого сопротивления устанавливается нуж-

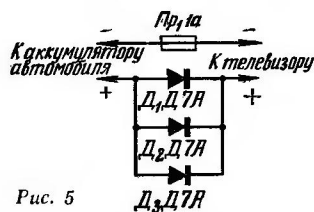


Рис. 5

Рисун- ок №	Обозначение трансформатора или дросселя на схеме	Сердечник	№№ обмоток	Число витков	Провод: марка и диаметр, мм
1	Tr_1	ШЛ 16×20 или Ш 16×20	Ia 16 II 11	1270 930 2×165 75	ПЭВ 0,31 ПЭВ 0,24 ПЭВ 0,3 ПЭВ 0,42
2, 4	Tr_1	ШЛ 16×20 или Ш 16×20	Ia 16 II 11	1270 930 165 75	ПЭВ 0,31 ПЭВ 0,24 ПЭВ 0,42 ПЭВ 0,42
1	Dr_1, Dr_2	Ш 10×10	—	До заполнения	ПЭВ 0,35

ный ток зарядки. При зарядке аккумулятора блок питания от телевизора отключается.

Следует остановиться на одной особенности питания телевизоров от аккумулятора. Большинство кинескопов имеют накал $6,3$ в. Питание всего телевизора осуществляется напряжением 12 в. Применять гасящие сопротивления для питания нити накала неэкономично. Обычно нить накала подключают к средней точке аккумулятора. Для равномерного разряда обеих половин аккумулятора необходимо сделать автоматическое коммутационное устройство, либо во время работы телевизора тумблером переключать нить накала с одной половины аккумулятора на другую.

При питании телевизоров от автомобильного аккумулятора существует опасность переплюсовки источника питания, так как в разных типах автомобилей с корпусом соединен или плюс или минус аккумулятора. Поэтому телевизор необходимо включать через устройство, обеспечивающее защиту от неправильного включения источника питания. Схема такого устройства изображена на рис. 5. Диоды типа Д7А—Д7Е в этом устройстве необходимо выбирать с одинаковыми прямыми сопротивлениями, чтобы обеспечить равномерное распределение токов через них. Нить накала кинескопа

в этом случае, ввиду большой емкости автомобильных аккумуляторов, целесообразнее питать через гасящее сопротивление. Это упрощает подключение телевизора к аккумулятору.

При соединении отдельных узлов транзисторного телевизора следует предусмотреть развязки по питанию. Для уменьшения влияния импульсных наводок от мощных выходных

каскадов разверток в цепи питания каскадов задающих генераторов разверток, а также усилителей ПЧ изображения и звукового сопровождения включаются RC фильтры, а в цепь питания ПТК — дроссель с конденсатором.

Если блок питания телевизора не стабилизирован, то необходимо хорошо развязать цепи питания выходного каскада усилителя НЧ. Меняющееся потребление тока выходными каскадами усилителя НЧ при работе его в режиме класса В или АВ приводит к нарушению кадровой синхронизации и изображение подергивается в такт со звуком. При стабилизированном источнике питания средняя точка выходного трансформатора включается до стабилизатора, непосредственно после выпрямителя (точка 1 рис. 4). В этом случае стабилизатор реагирует на перепады напряжения при работе усилителя НЧ и синхронизация не нарушается.

Конструктивно источник питания лучше выполнить в виде отдельного блока, который может быть легко вынут из телевизора. Это удобно при универсальном питании телевизора, так как при работе телевизора от аккумулятора сетевой блок можно удалить, что уменьшает вес телевизора при переноске. Данные силовых трансформаторов и дросселей указаны в таблице.

Кадровая развертка на МТХ-90

И. Акулиничев

На рис. 1 приведена схема узла кадровой развертки с фазовой автоподстройкой. В этом устройстве лампы МТХ-90 работают в фазовом детекторе и в задающем генераторе.

В анодной цепи триода 6Н1П (J_1) амплитудного селектора включен трансформатор Tr_1 , применяющийся в системе АПЧ и Ф телевизора «Темп-6», где выделяются импульсы для автоподстройки строк. Здесь кадровой синхронимпульс дифференцируется, и врезки удвоенной строчной частоты в положительной полярности выделяются с помощью диода Д2Ж (D_2). Через переходный конденсатор C_3 врезки подаются на колебательный контур L_1, C_2 , предназначенный для селекции шести врезок и защиты от импульсных помех различного происхождения. Контур настроен на частоту 31250 гц.

Далее, с помощью диода Д2Ж (D_2) и конденсатора C_4 из врезок формируется синхрипульс, который через конденсатор C_5 подается на сетку тиратрона МТХ-90 (J_2) и отпирает его. Этот тиратрон работает в каскаде фазового детектора. Анод тиратрона J_2 подключен к плюсу высокого напряжения через сопротивление R_3 . Необходимо заметить, что сопротивление, установленное в цепи катода или анода тиратрона, позволяет в значительной степени регулировать силу тока в импульсе. Минимальная величина этого сопротивления должна быть не менее 200—300 ом. Без ограничительного сопротивления сила тока в импульсе резко возрастает, и лампа быстро выходит из строя.

Катод тиратрона J_2 через конденсаторы C_6, C_7 соединен с цепями, в

которых формируется напряжение, питающее и фазирующее задающий генератор. Величина этого напряжения обуславливается током тиратрона J_2 , а последний, в свою очередь, (при выбранных величинах конденсаторов и соотношений) зависит от фазовых соотношений между импульсами синхронизации и импульсами развертки, которые определяют величину заряда и разряда конденсатора C_6 через тиратрон J_2 и через конденсатор C_7 .

Если импульсы развертки начинают отставать от импульсов синхронизации, то разрядный ток тиратрона J_2 увеличивается и напряжение на конденсаторе C_6 возрастает, что приводит к повышению частоты задающего генератора. Наоборот, напряжение на конденсаторе C_6 уменьшается, когда импульсы развертки «обгоняют» импульсы синхронизации. Таким образом осуществляется автоматическое фазирование импульсов при стабильной частоте и захват частоты задающего генератора в случае срыва. Фазирующее напряжение фильтруется с помощью сопротивления R_6 и конденсатора C_8 и через сопротивление R_8, R_9 используется для заряда конденсатора C_9 , на котором формируется пилообразное напряжение кадровой развертки. Сопротивление небольшой величины, включенное последовательно с конденсатором C_9 , служит для устранения раскачивания кадра после захвата частоты.

Для разряда конденсатора C_9 до определенного напряжения используется тиратрон МТХ-90 (J_3), включенный диодом. Сопротивление R_{10}

в цепи катода J_3 служит для регулирования величины амплитуды импульсов развертки (размера кадра). Задающий генератор работает в автоколебательном режиме. Связь его с управляющей сеткой лампы вы-

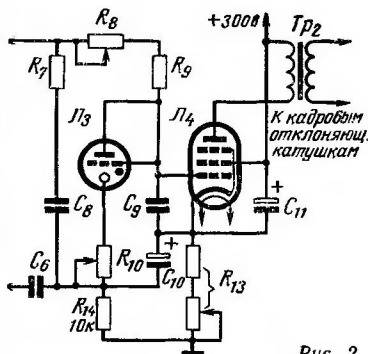


Рис. 2

ходного каскада J_4 гальваническая. Для обеспечения режима работы лампы J_4 на катод тиратрона J_3 подается напряжение, равное примерно 85 в, снимаемое с дополнительного источника отрицательного напряжения — 110 в.

Для повышения стабильности работы питание J_4 осуществлено через развязывающую цепь (сопротивление R_{13} и конденсатор C_{11}), включенную до фильтра выпрямителя. Выходной трансформатор Tr_2 — унифицированный типа ТВК. Развертка потребляет от источника анодного питания ток 22—25 ма.

В том случае, когда выпрямитель телевизора дает напряжение не менее 300 в, питание блока развертки можно осуществить без дополнительного источника отрицательного напряжения. Для этого сопротивление R_{13} переносится в катодную цепь лампы J_4 так, как показано на схеме рис. 2. Величина падения напряжения в катодной цепи J_4 должна быть равной примерно 80—90 в. Катодное сопротивление не блокируется конденсатором. Фазовый детектор присоединяется к катоду J_4 через конденсатор C_{10} .

В заключение необходимо заметить, что газоразрядный триод весьма чувствителен к внешним полям и его нужно экранировать или укреплять на значительном удалении от блока строчной развертки. Задающий генератор МТХ-90 работает более стабильно в режиме больших амплитуд.

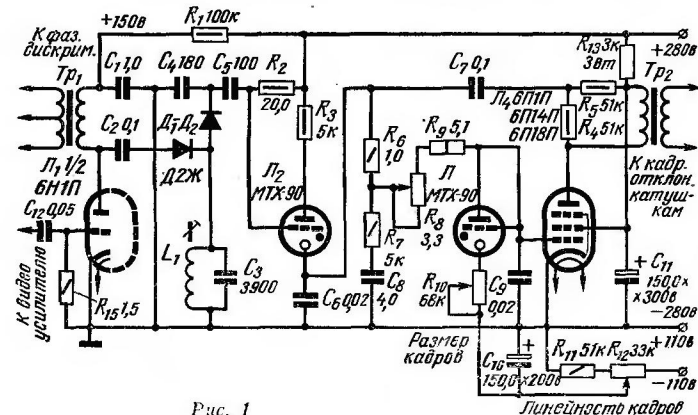


Рис. 1

Линейность кадров

Переклю­ча­тель собран в корпусе от переменного сопротивления типа СПО, что и определяет его размеры. Переключатель может быть применен для коммутации различных электрических цепей, осуществляющих переключения: 1×12 (рис. 1, а), 2×6 (рис. 1, б) и 3×4 (рис. 1, в).

На рис. 2 приведены размеры отдельных деталей, а на рис. 3 показан общий вид собранного переключателя.

Ряд деталей переключателя: контактную плату 2, ротор 3 (обе детали изготовлены из гетинакса толщиной 3 мм) и заготовку контактной щетки 4 (бериллиевая бронза — 0,15 мм), вытачивают на токарном станке. На станке также протачивают ось от сопротивления СПО (со стороны утолщенного конца) до диаметра 2 мм, длиной 3 мм (см. рис. 6). Выточку под разрезную шайбу 12 на

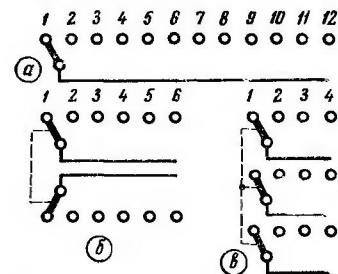


Рис. 1. Электрическая схема переключателя: а — для положения 1×12 ; б — 2×6 и в — 3×4

Малогабаритный переключатель

Н. Еремин

оси делают после установки ограничительных упоров.

Если радиобиблиотека имеет возможность, то для сверления отверстий в контактной плате, роторе и щетке изготавливается из стали «кондуктор», размеры которого соответствуют контактной плате 2. Дополнительно в центре «кондуктора» сверлят отверстие диаметром 2 мм. Такое приспособление обеспечивает большую точность сверления отверстий в деталях 2, 3 и 4.

После разметки, в деталях 2, 3 и 4 сверлят отверстия диаметром 0,8 мм. В детали 3 круглым надфилем выпиливают 12 выемок для фиксатора, согласно рисунку, а в заготовке щетки 4 выпиливают разрезную ширину в 1,4 мм, после чего заготовка щетки разрезается, как по-

казано на рис. 2. Из одной заготовки получается две контактные щетки. Разрезанные концы щеток изгибают радиусом 1,5 мм (см. деталь 4 рис. 2).

Малые контакты 5 и большие контакты 6 делают из посеребренного монтажного провода или обычного медного провода диаметром 0,8 мм. Для переключателя 2×6 малых контактов надо 12 шт., больших — 2 шт.

Для опрессовки малых и больших контактов делают разборную оправку, изображенную на рис. 4. Она состоит из двух пластин толщиной 4 мм и одной пластины толщиной 1,5 мм, изготовленных из стали. Размеры оправки и ее деталей при-

Рис. 2. Детали переключателя: 1 — корпус с накладкой 8 и упором 13, ограничивающим поворот ротора; 2 — контактная плата; 3 — ротор; 4 — контактная щетка; 5 — малый контакт; 6 — большой контакт; 7 — пружина фиксатора; 8 — накладка на корпус; 9 — ось переключателя; 10 — шарик фиксатора диаметром 3 мм; 11 — раздельное кольцо; 12 — разрезная шайба; 13 — ограничительный упор, 2 шт. (детали 9—13 см. рис. 3).

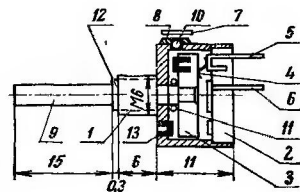
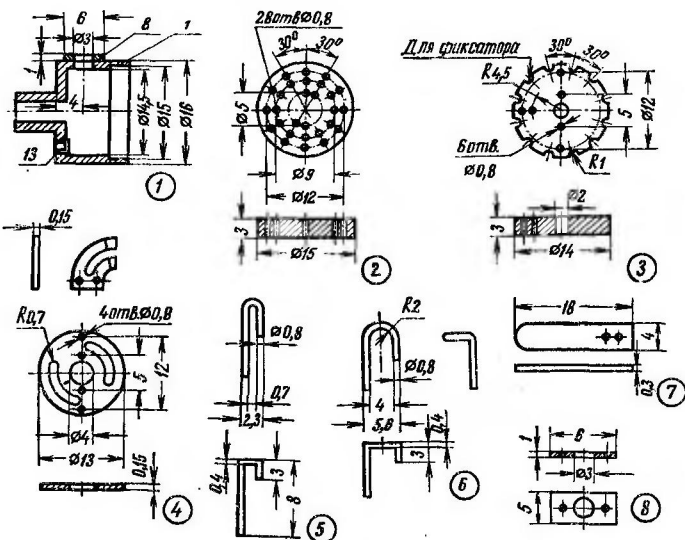
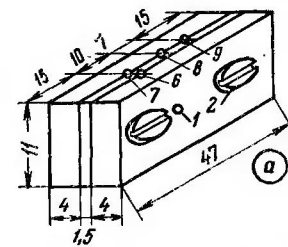


Рис. 3. Переключатель в сборе

Рис. 4. Оправка для опрессовки малых и больших контактов: 1 — шпилька (2 шт.); 2 — винт (2 шт.); 3 — накладка; 4 — прокладка толщиной 0,4 мм; 5 — заготовка детали; 6, 7, 8, 9 — сквозные отверстия диаметром 0,8 мм



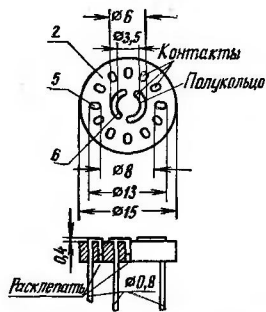


Рис. 5. Контактная плата переключателя в сборе

ведены на рисунке. Сборку оправки производят так. Между двух пластин толщиной 4 мм устанавливают 1,5-мм пластину, фиксируют их положение двумя шпильками 1 и сжимают двумя трехмиллиметровыми винтами 2. В оправке (по грани соприкосновения пластин) сверлят четыре отверстия 6, 7, 8 и 9 диаметром по 0,8 мм, после этого оправку разбирают и более толстые пластины спиливают или шлифуют на 0,1 мм (чтобы заготовка контакта плотно зажималась в оправке).

Зажав заготовку контакта в оправке, около контакта кладут прокладку 4, на дужку контакта накладывают стальную пластину 3 и ударом молотка по пластине опрессовывают контакт.

Заготовку больших контактов 6 (см. рис. 2) производят из посеребренного провода диаметром 0,8 мм, но дужка гнется на прутке диаметром 4 мм. Дужка изгибается под углом 90° и опрессовывается на оправке (зажимается в отверстиях 7, 8).

Вставив опрессованные контакты в контактную плату, их запрессовывают, а короткие концы слегка расклепывают (рис. 5) в отверстиях бордюра.

На корпус переключателя для утолщения стенки наклепывают накладку 8, предварительно изогнув ее так, чтобы она плотно прилегала к корпусу, после чего сверлят отверстие под фиксирующий шарик 10. Одна сторона накладки 8 спиливается так, чтобы край, к которому будет приклепана плоская пружина 7, имел плавный переход по радиусу корпуса. Пружина 7 размерами 4×18 мм изготовлена из стали толщиной 0,3 мм. Она выгибается по радиусу корпуса и приклепывается к нему двумя заклепками диаметром 1 мм. Пружина должна плотно прилегать к корпусу по всей длине.

Дальнейшая сборка переключателя производится в следующем порядке. Вложив шарик 10 в гнездо

корпуса, вставляют в него ось 9 с насаженной платой ротора 3, проверяют четкость работы фиксатора и производят разметку установочных ограничительных упоров 13, пользуясь отверстиями, имеющимися в плате ротора. На корпусе переключателя упоров ставится два, а на плате ротора — один.

Установив ротор так, чтобы фиксирующий шарик стал на выступ ротора, намечают место сверления отверстий для первого ограничительного упора. Затем, отсчитав 6 фиксированных положений и повернув ротор еще на 1/2 фиксированного положения (чтобы шарик был выведен на выступ ротора), намечают отверстия для второго ограничительного упора.

Наметив места сверления отверстий для установки упоров, ротор 3 с осью вынимают из корпуса и сверлят отверстия диаметром 0,8 мм. После этого изготовляют из медной проволоки диаметром 0,8 мм ограничительные упоры, вставляют их в отверстия и заклепывают.

Сборка ротора переключателя производится в следующей последовательности. На ось 9 насаживают плату ротора, а конец оси расклепывают так, чтобы ротор не проворачивался на оси. Затем устанавливают и заклепывают упор на роторе, после чего приклепывают две контактные щетки 4 (заклепки изготовляют из медной проволоки диаметром 0,8 мм). Свободные концы щеток отгибают от платы на высоту 1—1,5 мм (см. рис. 6). Надев на ось раздельное кольцо (дет. 11, рис. 6), изогнутое из медного провода диаметром 1 мм, ротор вставляют в корпус и проверяют правильность фиксации ротора. После этого намечают на оси ротора место установки разрезной шайбы 12 (рис. 6), ограничивающей продольное перемещение ротора в корпусе. Затем, установив ротор в одной из крайних положений, на корпусе наносят рис-

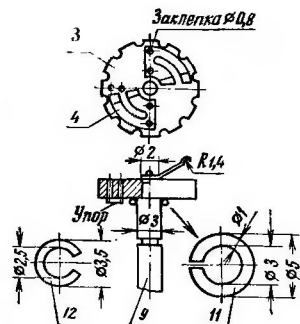


Рис. 6. Ротор переключателя в сборе

ку, указывающую положение конца контактной щетки 4.

Контактная плата (рис. 5) вставляется в корпус так, чтобы риска приходилась на соответствующий контакт.

Проверив надежность замыкания контактов во всех положениях, контактную плату закрепляют в корпусе (зачеканивают). При изготовлении переключателя 1×12 все детали и процесс их сборки такие же, как и для переключателя 2×6 , но в этом случае на ротор 3 приклепывается одна щетка 4; на контактной плате вместо двух больших контактов 6 приклепывают кружок диаметром 6 мм, вырезанный из листовой латуни толщиной 0,5 мм, а ограничительные упоры 13 не ставят.

При изготовлении переключателя 3×4 на контактной плате 2 устанавливается три больших контакта 6, которые опрессовываются в отверстиях 8, 9 оправки (рис. 4). На роторе переключателя приклепывается три щетки 4, расположенных под углом 120° друг к другу. А второй ограничительный упор на корпусе устанавливается после четвертого фиксированного положения ротора.

К сведению радиолюбителей

В магазине № 8 «Техническая книга» имеется в продаже: «Справочник начинающего радиолюбителя», издание третье, переработанное. Издательство «Энергия», 1965 г., цена 2 руб. 26 коп. Бройде А. И. и Тарасов Ф. И. «Справочник по электровакуумным и полупроводниковым приборам». М.-Л. Госэнергоиздат, 1961 г., цена 74 коп.

Книги высылаются наложенным платежом. Заказы направляйте по адресу: Москва, Петровка, 15, Магазин № 8.

Фильтры ПЧ на ферритовых кольцах

Радиолюбители, занимающиеся изготовлением приемников на транзисторах, часто сталкиваются с проблемой приобретения сердечников для фильтров ПЧ. Широко распространенные горшкообразные сердечники типа СБ-1а относительно велики для карманных приемников и имеют ряд недостатков. Проведенные эксперименты показали, что контуры ПЧ с сердечниками СБ-1а на резонансную частоту 465 кГц и имеющие добротность порядка 70—75 при использовании их с экранами теряли добротность до 30, а их резонансная частота возрастала до 490 кГц.

В поисках сердечников для изготовления контуров ПЧ с более высокой добротностью были опробованы ферритовые кольца марки Ф-1000, Ф-600 и Ф-500 с наружным диаметром 8,4 мм, внутренним диамет-

ром 3,5 мм и высотой 2 мм. Лучшие результаты при этом получены на цельных кольцах Ф-500, с числом витков обмотки 107 провода ЛЭШО 7 $\times$ 0,07 и с емкостью $C = 510$ пф. Результаты этих экспериментов сведены в таблицу. Данные, приведенные в таблице, получены путем замеров нескольких экземпляров контуров, намотанных на кольцах всех марок на куметре типа КВ-1.

Контуры ПЧ, намотанные на кольцах Ф-500, были установлены и испытаны в работе на радиоприемнике, собранном по схеме М. Витальева (журнал «Радио» № 11, 1962 г., стр. 40). Настройка контуров осуществлялась изменением числа витков на 1—2 витка. Настройка получалась достаточно точной. Плавную настройку ФПЧ можно осуществить с помощью простейшего проволочного малогабаритного конденсатора

с максимальной емкостью 10—15 пф, закрепленного на панели внутри ферритового кольца.

Ввиду того, что связь между контурной катушкой и катушкой связи на кольцо Ф-500 получается более сильной, чем на СБ-1а, число витков катушки L_2 было уменьшено с 9 до 3 витков, а число витков катушки L_1 было оставлено без изменения. Приемник с ФПЧ на кольцах Ф-500 работал заметно громче, чем на СБ-1а, а также при абсолютном сближении обоих колец без экрана он не возбуждался.

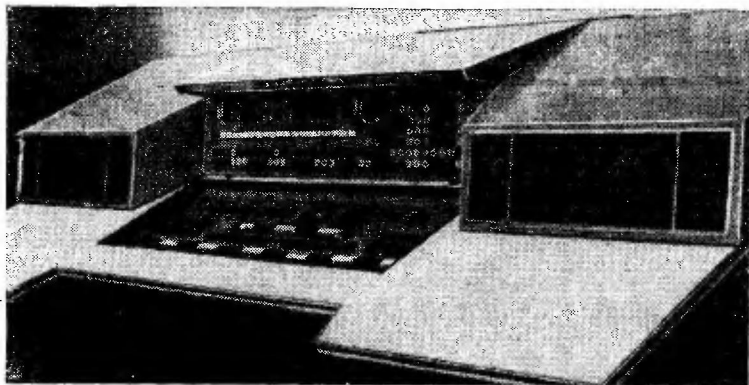
В заключение необходимо отметить, что на кольцах с $\mu = 200$ —400 могут быть получены фильтры ПЧ со значительно более высокой добротностью, чем на кольцах с $\mu = 500$ —1000.

П. Воронин

Белгородская обл.

Тип сердечника	Число витков	Марка и диаметр провода	Тип намотки	Емкость конденсатора — С, пф	Без экрана		С экраном		Изменение $f_{рез}$, кГц, на ± 1 виток
					$f_{рез}$, кГц	добротность, Q	$f_{рез}$, кГц	добротность, Q	
Цельное ферритовое кольцо Ф-1000	37	ПЭВ 0,06	Вывал по всей окружности кольца	510	467	50	467	50	
	37	ПЭВ 0,1		510	467	50	467	50	
	37	ПЭВ 0,2		510	467	50	467	50	
	37	ЛЭШО 7 $\times$ 0,07		510	467	50	467	50	
Ферритовое кольцо Ф-1000, склеенное из двух половинок	43	ЛЭШО 7 $\times$ 0,07	»	510	465	35—37	489	20	
Цельное ферритовое кольцо Ф-600	95	»	»	510	465	55	465	55	
Цельное ферритовое кольцо Ф-500	107	»	»	510	465	75—80	465	75—80	2—3
Ферритовое кольцо Ф-500, склеенное из двух половинок	135	»	»	510	465	80—85	485	40—45	2—3
Цельное ферритовое кольцо Ф-500	75	»	»	1000	465	60	465	60	3,5—4
СБ-1а	75	»	Вывал в 2-секционный каркасе	1000	465	70—75	490	30	

Примечание. Ввиду имеющегося у колец отклонения от номинала магнитной проницаемости μ , отдельные экземпляры ФПЧ могут иметь расхождение в $f_{рез}$ до ± 5 кГц



ВДНХ 1965

«ВДНХ. 1965»! Такую табличку можно увидеть на тысячах экспонатов. Выставки достижений народного хозяйства СССР. В каждом павильоне — много нового. Значительно шире, чем в предыдущие годы, показаны успехи, достигнутые нашей страной в области радиоэлектроники, вычислительной техники, приборостроения. На многочисленных стендах демонстрируются замечательные творения талантливых советских ученых, конструкторов, инженеров, рабочих, успешно решающих задачу создания материально-технической базы коммунизма.

Сегодня мы знакомим наших читателей с некоторыми экспонатами выставки нынешнего года.

Посетители ВДНХ уже имели возможность познакомиться с работами Института вычислительных машин Армянской ССР. В частности, им запомнились такие машины, как «Раздан-2» и «Раздан-3». Ныне в павильоне «Вычислительная техника» появилась новая разработка института — вычислительная машина с автоматическим программированием «Наири» (фото 1).

Эта универсальная машина, предназначенная для решения широкого круга математических задач, выполнена полностью на полупроводнико-

вых элементах, с печатным монтажом схем. Система команд — двухадресная, форма представления чисел — двоичная с фиксированной запятой. Длина слова — 36 двоичных разрядов.

Средняя скорость вычислений на «Наири» — 2000 операций в секунду. Оперативное запоминающее устройство на ферритовых сердечниках обладает емкостью в 1024 числа, время обращения — 24 мксек; долговременное запоминающее устройство, собранное также на ферритах, — 16.384 числа; скорость ввода — 7 знаков в секунду.

Питание машины осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 в. Потребляемая мощность — 1,6 кВт.

«Наири» снабжена автоматическим кодом, благодаря чему машиной могут пользоваться работники, не имеющие специальной подготовки в области программирования.

В павильоне «Химия» внимание специалистов привлекает сравнительно небольшой регистрирующий прибор (фото 2) для изучения внутренних напряжений и адгезионных свойств полимерных покрытий (адгезия — сцепление, то есть способность одного вещества прочно удерживаться на поверхности другого; например, пленки лакокрасочного покрытия на поверхности окрашиваемого изделия).

Прибор, о котором идет речь, разработан в лаборатории полимерных покрытий Института физической химии АН СССР. Его действие основано на использовании эффекта двойного лучепреломления на границе раздела пленка — подложка, возникающего при формировании покрытий. Расчет внутренних напряжений производится по

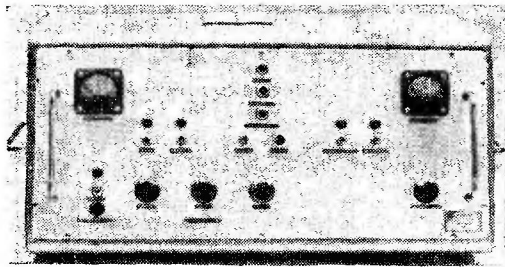
интенсивности света, прошедшего через подложку (пленку) на границе с пленкой (подложкой). Интенсивность света, прошедшего через образец, регистрируется автоматически с помощью фотоэлемента и электронного потенциометра.

В лаборатории разработан новый физически обоснованный оптический метод определения адгезии с учетом напряженного состояния.

Вот еще два экспоната, выставленные в этом павильоне, — «Электронный автоматический титратор» (фото 3).

Потенциометрический метод анализа, широко применяемый в практике ряда отраслей промышленности (производство манометров, лаков, удобрений, красителей и т. д.), может быть значительно ускорен при использовании автоматических приборов. Именно этой цели и служит электронный автоматический титратор до заданного потенциала с дозатором. Он позволяет проводить визуальное и автоматическое потенциометрическое титрование с записью кривой титрования на ленточной диаграмме и ее калибровкой по потенциалам, а также автоматическое титрование до заранее установленного потенциала. Конструкция прибора предусматривает работу с низкоомными и высокоомными (100—200 МОМ) электродами.

Диапазон измерения: от 0 до ± 1500 мВ; от 0 до 14 рН. Чувствительность: ± 1 мВ; $\pm 0,02$ рН. Питание от сети 127/220 в. Потребляемая мощность — 115 Вт.



на павильоне «Стандарты СССР» демонстрируется установка для калибровки с. в. ч. генераторов шума по величине шумовой температуры или по номинальной величине СЧМШ — спектральной плотности мощности шума (фото 4). Она разработана Всесоюзным научно-исследовательским институтом физико-технических и радиотехнических измерений.

Конструктивно установка состоит из двух частей: измерительной стойки, включающей всю электронную аппаратуру и вспомогательные узлы, и высокочастотного тракта, содержащего все с. в. ч. узлы, включая усилитель высокой частоты и смеситель (кроме гетеродина).

Конструкция консольная. Рабочий диапазон частот установки $5,6 \div 8,3$ Гц (рабочая длина волны $3,6 \div 5,4$ см). Этот диапазон может быть расширен в пределах $1 \div 16,6$ Гц путем добавления соответствующих сверхвысокочастотных трактов.

Диапазон измеряемых шумовых температур (избыточных) $2 \div 600$ То ($T_0 = 293^\circ \text{K}$ — «нормальная» температура).

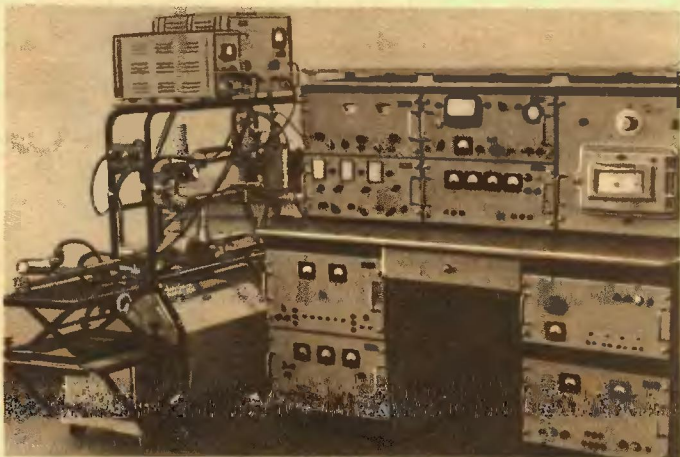
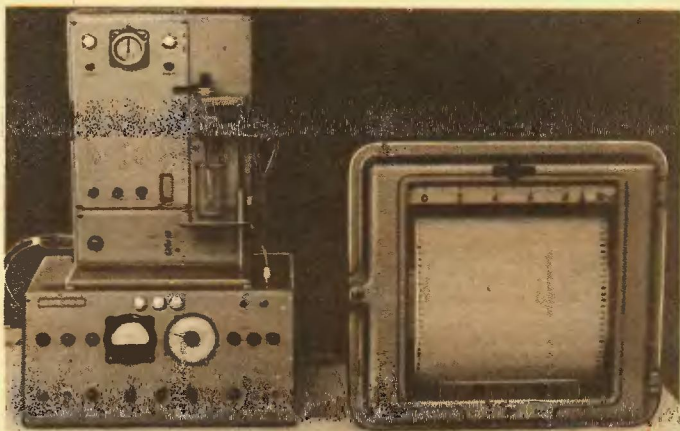
Несомненный интерес представляет также машина первичной переработки информации — «МППИ-1» (фото 5). Она может быть использована в качестве самостоятельной машины централизованного контроля и автоматического управления или как первая ступень системы оперативного управления в химической, нефтеперерабатывающей, металлургической и других отраслях промышленности.

МППИ-1 осуществляет: автоматический централизованный сбор информации путем программного опроса датчиков; математическую обработку текущих значений параметров; выдачу оператору (диспетчеру) сведений о состоянии основного оборудования и регистрацию значений текущих и комплексных параметров; сигнализацию о нарушениях технологического режима; передачу информации в другие устройства системы оперативного управления.

Машина состоит из входного устройства, вычислительного комплекса и устройства ввода и вывода информации.

Входное устройство рассчитано на подключение до 128 датчиков постоянного тока $0,5 \div 5$ ($1 \div 5$) мА или $1 \div 10$ ($2 \div 10$) в; до 63 двухпозиционных датчиков постоянного тока (12 в, 20 мА); до 9 числомпульсных датчиков постоянного тока (12 в, 20 мА).

Вычислительный комплекс, который координирует работу всех устройств машины, предназначен для приема и математической обработки информации по составленным программам, и выдачи ее в устройство ввода и вывода.

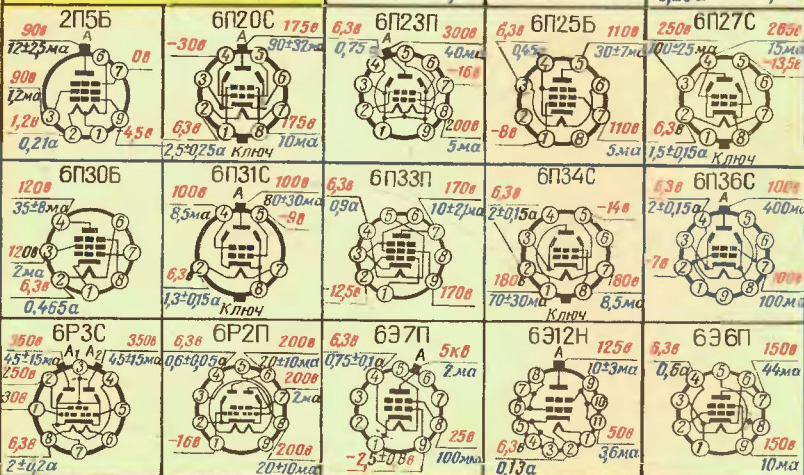


Параметры Тип лампы	$S, \text{ мм}^2$	$R_1, \text{ ком}$	$P_{\text{вых}}, \text{ вт}$	$P_a, \text{ вт}$	$C_{\text{вых}}, \text{ пф}$	$C_{\text{вых}}, \text{ пф}$
1П5Б	1,9	—	—	1,7	3,9	2,6
1П22Б	2,8	—	—	1,7	6,9	4,7
1П32Б	2,3	—	—	3,0	6,3	5,8
2П5Б	3,3	—	—	2,3	7,1	4,7
6П20С	8,5	7	—	27,0	22,5	10,0
6П23П	4,5	44	11,00	11,0	7,5	4,5
6П25Б	4,2	—	0,75	4,1	6,3	8,1
6П27С	10,0	—	8,5	27,5	15,0	11,0
6П30Б	4,4	—	—	5,5	12,0	4,2
6П31С	12,5	4	—	10,0	18,0	8,5
6П33П	10,0	—	4,20	12,0	12,0	7,0
6П34С	13,0	—	—	18,0	21,0	11,0
6П34С	20,0	—	—	12,0	32,0	9,0
6Р3С	4,5	—	—	2×20	10,0	4,0
6Р2П	2,5	40,0	11,0	6,5×2	4,5	2,0
636П	30,5	15	—	8,4	15,0	5,8
637П	1,6	—	—	10,0	5,6	1,1
6312Н	10,0	—	—	2,2	7,1	1,6

Параметры Тип лампы	$S_{\text{пр}}, \text{ мм}^2$	$S_{\text{пр}}, \text{ мм}^2$	$R_1, \text{ ком}$	$C_{\text{вых}}, \text{ пф}$	$C_{\text{вых}}, \text{ пф}$	$P_a, \text{ вт}$
6А4П	16	5,5	—	10,5	2,8	2,0
6Л1П	—	—	—	3,5	2,6	3,0
6ИЗП	2,5	—	—	5,1	7,4	1,9
пентод триод	—	2,6	700	2,6	2,0	1,0
6Е2П	—	1,4	—	3,0	7,0	0,4
1Е4А	—	—	—	1,3	1,0	0,15

Параметры Тип лампы	$I_{\text{нагр}}, \text{ ма}$	$I_{\text{макс}}, \text{ ма}$	$U_{\text{обр}}, \text{ ко}$	$U_{\text{к-п}}, \text{ ко}$	$P_a, \text{ вт}$
1Ц21П	0,6	40	25,0	—	—
3Ц18П	1,5	15	25,0	—	—
6Ц17С	200	1200	4,5	4,5	8,0
6Ц19П	120	450	4,5	0,7	—
4Д17П	—	16	—	—	1,0
6Д13Д	0,15	—	0,45	0,15	—
6Д14П	—	600	5,6	5,6	1,0
6Д15Д	—	750	0,2	—	0,5
6Д16Д	—	—	0,45	0,1	—
6Д20П	220	600	6,5	7,0	5,0
6Ц13П	120	900	1,6	—	8,0

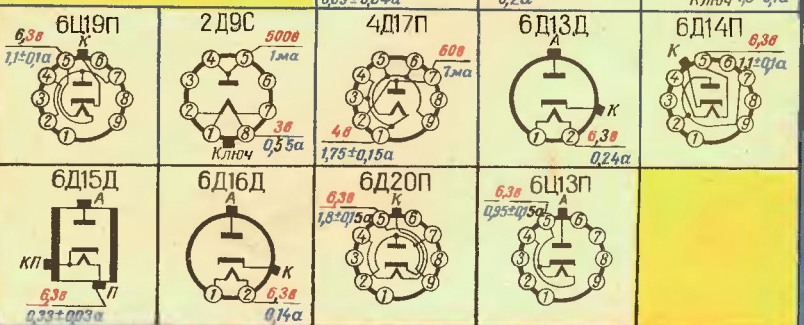
ВЫХОДНЫЕ ПЕНТОДЫ И ЛУЧЕВЫЕ ТЕТРОДЫ



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ЛАМПЫ И ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВЫЕ ИНДИКАТОРЫ НАСТРОЙКИ

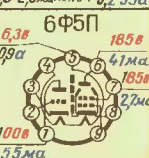
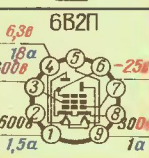
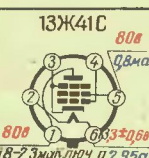
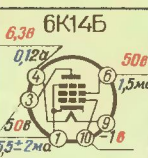
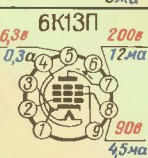
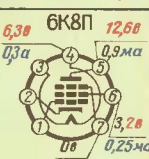
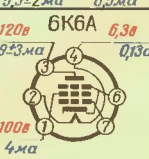
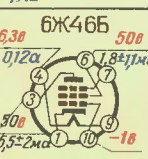
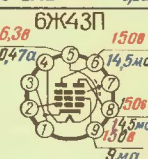
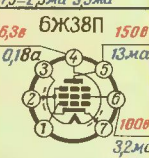
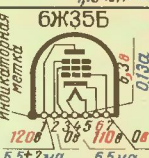
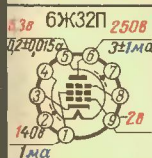
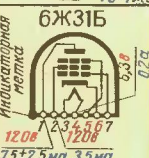
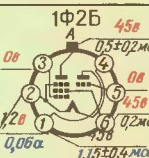
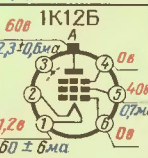
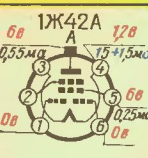
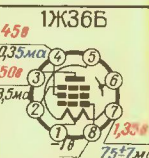
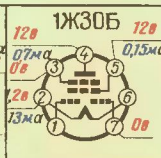
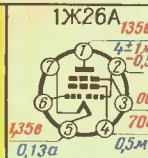


КЕНОТРОНЫ И ДИОДЫ

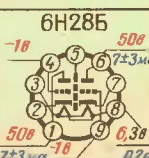
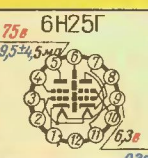
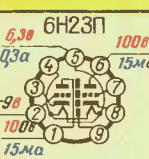
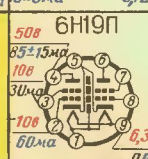


Параметры, типовой режим и цоколевки электровakuумных приборов широкого применения

ПЕНТОДЫ



ДВОЙНЫЕ ТРИОДЫ

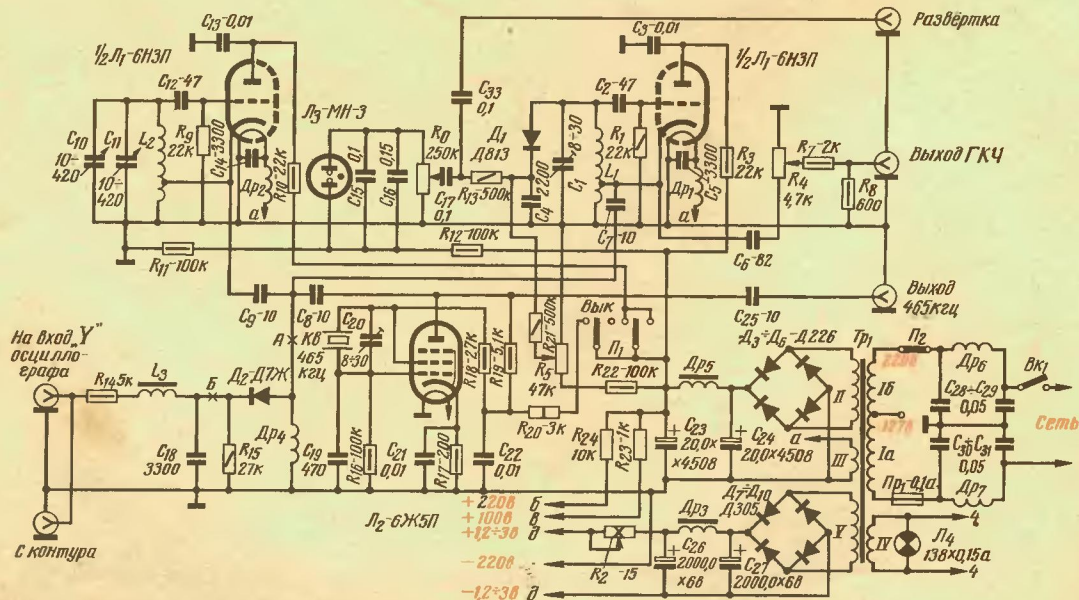


Параметры	S_v м/в	R_i ком	P_a вт	$C_{вх}$ пф	$C_{вых}$ пф
Тип лампы					
1Ж26А	1,2	—	—	—	—
1Ж30Б	0,6*	—	—	8,5	3,5
1Ж36Б	1,5	—	—	4,2	3,5
1Ж37Б	1,0*	—	—	2,25*	2,6
1Ж42А	0,46*	100	—	10,0	3,5
1К12Б	1,0	—	—	3,7	2,8
1Ф32Б	0,4	—	—	2,5	1,5
трнод пентод	0,3	600	—	4,0	3,5
6Ж31Б	5,0	—	1,32	4,8	3,3
6Ж32П	1,8	2500	—	4,0	5,5
6Ж32Б	6,0	—	1,2	5,4	2,3
6Ж33А	4,6	—	1,3	3,6	3,3
6Ж35Б	3,1	—	0,9	4,6	3,5
6Ж38П	10,6	175	2,5	5,8	2,4
6Ж40П	2,1	100	0,5	6,7	4,1
6Ж43П	14,5	—	3,1	12,5	3,0
6Ж46Б	4,5	—	—	6,1	2,1
6К6А	4,5	—	1,3	3,6	3,3
6К6П	1,1	190	0,5	6,7	4,1
6К11Б	4,8	—	1,32	4,8	3,8
6К13П	12,5	—	2,5	10,2	3,3
6К14Б	5,0	—	—	6,1	2,1
13Ж41С	3,8	500	—	11,0	3,0
682П	220,0	—	3,0	32,0	20,0
683С	200,0	—	5,0	15,0	14,0
6Ф3П	—	—	—	—	—
трнод пентод	2,5 7,0	— 15	1,0 8,0	2,2 9,3	0,4 8,5
6Ф4П	—	—	—	—	—
трнод пентод	4,0 11,0	— 100	1,0 4,0	4,0 9,5	0,6 4,0
6Ф5П	—	—	—	—	—
трнод пентод	7,0 7,5	— 23	—	3,5 11,7	0,25 8,8

* сетка первая штрих и первая два штриха соединены.

Параметры Лампы	$S, \text{ мА/л}$	μ	$P, \text{ Вт}$	$C_{\text{вх}}, \text{ пФ}$	$C_{\text{вых}}, \text{ пФ}$	$C_{\text{пр}}, \text{ пФ}$
6Н19П	13,5	—	2,0	3,8	1,2	3,4
6Н21Б	3,8	82,0	1,0	2,7	0,6	1,4
6Н23П	12,7	32,5	1,8	3,6	2,1	1,5
6Н24П	12,5	33,0	1,8	3,9	2,0	1,5
6Н25Г	1,5	18,0	1,2	1,1	0,09	6,7
6Н26П	9,5	48,0	2,6	4,0	2,2	1,9
6Н27П	2,8; 4,9; 8	13,15; 16	0,6	3,0	2,0	1,3
6Н28Б	6,75	25	0,9	3,0	2,3	2,0

*) Междуэлектродные емкости второго триода



После опубликования в журнале описания любительского семидиапазонного супергетеродина (журнал «Радио» №№ 2 и 6 за 1965 год) в редакцию поступило много писем читателей с просьбой сообщить им некоторые дополнительные конструктивные данные приемника. Ниже публикуются ответы автора статьи инж. Г. Миниртичана на наиболее интересные читателей вопросы.

1. Можно ли в приемнике осуществлять прием в диапазоне КВ без применения ферритовой антенны?

Можно. В этом случае в качестве антенны можно использовать штыревую телескопическую антенну или стержень из медного провода ПЭВ толщиной 1,8—2,5 мм и длиной 0,5—1 м. Для этого магнитную антенну следует заменить катушкой индуктивности, намотанной на каркасе из полистирола или органического стекла. Диаметр каркаса — 8 мм, длина — 20 мм. Внутри каркаса необходимо просверлить отверстие и нарезать резьбу М4 для подстроечного сердечника СБ-1а. На каркас наматывается 18 витков провода ПЭЛ или ПЭВ диаметром 0,31 мм с шагом 0,3 мм.

Отвод для связи со входом смесителя делается от второго витка путем подпайки к нему куска медного провода диаметром 0,15—0,2 мм. При этом необходимо убедиться в том, чтобы олово не касалось соседних витков катушки. Антенна может быть подключена непосредственно к входному контуру L_2C_4 — C_{12} либо с помощью катушки связи L_3 (30 витков провода ПЭВ 0,1), расположенной ее на этом же каркасе выше катушки L_2 . Расстояние между катушками подбирается опытным путем.

2. Как добиться более устойчивой работы гетеродина на коротких волнах?

Для лучшей работы гетеродина во всех поддиапазонах коротких волн в катушке L_4 желательно использовать два подстроечных сердечника от СБ-1а, расположив их вдоль всей обмотки и максимально сблизив торцы внутри каркаса (для этого внутри каркаса, так же, как у каркаса катушки L_2 , должна быть нарезана резьба М4). В этом случае подстроеч-

ные сердечники и обмотка будут жестко скреплены с каркасом, что позволит получить большую стабильность частоты гетеродина. Катушки связи L_5 и L_6 наматываются на катушку L_4 в средней ее части и приклеиваются к ней полистироловым клеем.

3. Как выполнена бескаркасная катушка катушек L_7 , L_8 и L_{20} — L_{27} ?

Для катушек этих катушек необходимо приспособление, состоящее из цилиндрической оси и двух шайб (см. рис. 1), изготовленных из латуни, стали или другого достаточно прочного материала. Перед намоткой

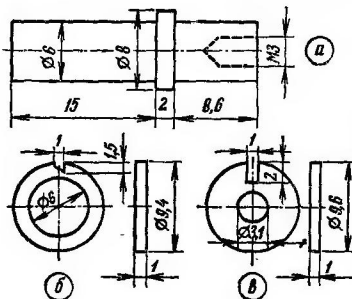


Рис. 1

той или иной катушки шайбу надевают на ось а со стороны отверстия с резьбой М3, а другую шайбу (рис. 1, в) привинчивают к торцу оси трехмиллиметровым винтом, на который навинчена гайка. При помощи гайки шайбу в плотно прижимают к торцу оси, а свободную часть винта используют для закрепления концов катушки.

Перед намоткой каждой катушки в промежутке между шайбами ось обертывают двумя слоями тонкой бумаги (калькой), смазанной вазелином. Вазелином также смазывают внутренние поверхности шайб. Сначала наматывают катушки L_8 , L_{20} , L_{22} — L_{24} , L_{26} , L_{27} проводом ЛЭШО 12 $\times$ 0,07 (в крайнем случае ЛЭШО 10 $\times$ 0,07), плотно укладывая витки рядами и каждый ряд пропитывая полистироловым клеем. После этого катушку L_7 наматывают на катушку L_8 , катушку L_{21} — на ка-

тушку L_{22} и катушку L_{25} — на катушку L_{24} . Другие клеи, например БФ-2 или БФ-4, применять не рекомендуется, так как они требуют большого времени для полимеризации и заметно ухудшают добротность изготовленных катушек.

После просушки в течение полчаса над горячей электролампой или горячей плитой так, чтобы окружающая катушку температура составила 60—90° С, готовую катушку осторожно снимают вместе с шайбой б, пинцетом вынимают из нее бумажную гильзу и помещают катушку в броневой сердечник типа СБ-1а, половинки которого затем склеивают клеем БФ-2.

4. На каком сердечнике намотан дроссель D_r и каковы его намоточные данные?

Дроссель D_r может быть намотан на сердечнике СБ-1а также бескаркасным способом проводом ПЭВ-1 или ПЭВ-2 диаметром от 0,15 до 0,18 мм рядами (до заполнения каркаса).

5. Каковы конструктивные особенности трансформаторов Tr_1 и Tr_2 ?

Трансформаторы низкой частоты Tr_1 и Tr_2 также намотаны без каркасов. Это дает возможность дополнительно увеличить число витков в трансформаторе либо диаметр намоточных проводов. В первом случае это позволит воспринимать более низкие частоты, во втором приведет к уменьшению потерь мощности в трансформаторах, в результате чего возрастет к.п.д. усилителя в целом. В трансформаторах использованы сердечники типа Ш-7 с малым содержанием никеля (площадь окна — 6 $\times$ 20 мм, толщина пакета — 10 мм). Так как в радиолюбительских условиях не всегда имеется возможность приобрести желаемый тип трансформаторных сердечников, то следует выбирать такие пластины из пермаллоя, которые бы позволили изготовить трансформатор с площадью сечения не менее 0,7 см² и площадью окна не менее 6 $\times$ 20 мм. Если в распоряжении имеются сердечники из трансформаторной стали, то их сечение следует брать порядка 1—1,2 см², а площадь окна порядка 1,5—2 см².

В этом случае следует увеличивать пропорционально число витков всех обмоток на 20—40%, а диаметры проводов — на 10—15% таким образом, чтобы катушка трансформатора занимала все окно сердечника, а сборка сердечников обоих трансформаторов должна производиться вперекрестку.

При изготовлении трансформаторов следует стремиться к тому, чтобы сопротивление обмоток постоянному току не превышало более чем на 25—30% значений сопротивлений, указанных в таблице 1 («Радио», 1966 г., № 2, стр. 28). В этом случае к.п.д. трансформаторов будет еще достаточно высоким. Если сопротивления обмоток получаются значительно ниже указанных в таблице 1, следует убедиться в том, что в обмотках трансформаторов отсутствуют короткозамкнутые витки; следует также измерить индуктивность обмотки I у трансформатора Tr_1

или обмотки III у трансформатора Tr_2 .

Во всех случаях необходимо добиваться того, чтобы индуктивность обмотки I трансформатора Tr_1 составляла 6—15 μH , а обмотки III трансформатора Tr_2 — 15—30 μH . В этом случае частотная характеристика усилителя НЧ будет практически прямолинейной до 50—100 μH .

Для намотки обмоток трансформаторов Tr_1 и Tr_2 без каркасов необходимо изготовить приспособление по типу, указанному на рис. 1. Размеры его должны согласовываться с размерами имеющегося в наличии сердечника. Намотку следует производить рядами в соответствии с рис. 1 («Радио» № 6, 1966 г., вторая страница вкладки журнала), обращая внимание на то, чтобы все обмотки и полуобмотки имели целое число рядов, при этом можно изменять коэффициенты трансформации

между обмотками I—III или I—II у трансформатора Tr_1 и I—III или II—III у трансформатора Tr_2 в пределах 10—15%, в то время как коэффициенты трансформации между обмотками II—III трансформатора Tr_1 и I—II трансформатора Tr_2 должны оставаться равными единице.

6. Почему при данных, указанных в таблице 1 (стр. 28 журнала «Радио» № 2, 1966 г.), индуктивность катушки L_4 оказывается меньше 2 мкГн?

В этом случае число витков катушки L_4 необходимо увеличить до 16—17, а диаметр провода и шаг намотки уменьшить до 0,31 мм. Намотку катушки необходимо производить, все время натягивая провод, жестко закрепить его концы, обмотав их полистироловым клеем, и дать просохнуть.

ОБМЕН ОБОЗНАЧЕНИЯМИ

КРЕМНИЕВЫЕ СТАБИЛИТРОНЫ ВМЕСТО ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИХ КОНДЕНСАТОРОВ

При разработке усилителей НЧ на транзисторах целесообразно избегать применения электролитических конденсаторов, так как они имеют

большие размеры, мало надежны и ухудшают частотную характеристику усилителя.

Одним из способов уменьшения ко-

личества электролитических конденсаторов является использование гальванической связи между транзисторами усилителя и применение кремниевых стабилизаторов в цепи эмиттеров.

Схема такого усилителя представлена на рисунке. Кремниевые стабилизаторы фиксируют потенциал эмиттера транзисторов T_2 и T_3 . Так как при этом динамическое сопротивление стабилизаторов невелико (не более 15 Ω при токе стабилизации 5 mA), то электролитические конденсаторы, шунтирующие цепь эмиттеров, не нужны.

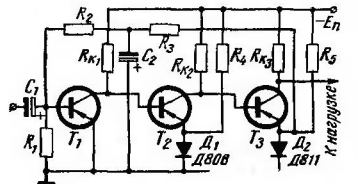
Дополнительное реле P_4 срабатывает во время паузы и предназначено для приведения зарядных напряжений конденсаторов C_1 и C_2 к постоянному начальному уровню. Если не сделать этого, то первые знаки (точки, тире, паузы) будут больше по длительности, чем последующие, так как конденсаторы C_1 и C_2 до следующего зарядного цикла не успевают полностью разрядиться и остаются под напряжением, примерно равным потенциалу гашения неоновых ламп L_1 и L_2 .

Плавная регулировка скорости осуществляется путем подачи на катоды ламп L_1 и L_2 смещающего напряжения с делителя $R_4 R_6$. Тогда конденсаторы C_1 и C_2 должны быть заряжены до напряжения, которое больше потенциала зажигания ламп L_1 и L_2 на величину смещения. На это потребуется больше времени. Следовательно, при введении смещающего напряжения уменьшится скорость работы. Соотношение знаков (точек, тире, пауз) при изменении скорости передачи остается строго постоянным.

Основной частью ключа является поляризованное реле типа РП-4.

Реле P_2 и P_3 применены типа РСМ-1, а P_1 и P_4 — РСМ-2. Их можно заменить на РФО, РЭС-9 или любые другие с соответствующими контактными группами и малой потребляемой мощностью. При замене реле необходимо подобрать гасящие сопротивления в их цепях. Конденсатор фильтра выпрямителя следует брать не менее 10 μF . В противном случае реле при срабатывании будет вибрировать. Питая ключ можно как от сети 127 V , так и 220 V . В последнем случае следует увеличить значения всех сопротивлений ключа примерно в два раза. Следует иметь в виду, что ключ нельзя собирать на металлическом шасси, используя его в качестве «земли», так как в этом случае на шасси будут присутствовать полное напряжение сети. Никакого налаживания ключ не требует, следует лишь подобрать неоновые лампы L_1 и L_2 с одинаковым потенциалом зажигания. Если такой возможности нет, то нужно подобрать сопротивления R_3 .

Выполненный по этой схеме ключ за время длительной эксплуатации на радиостанциях автора и УАЗФИ работал хорошо и надежно.



Смещение на базу транзистора T_1 подается с эмиттера транзистора T_2 . Сопротивления R_4 и R_6 (ком) служат для обеспечения нормальной работы стабилизаторов

$$R_4 = \frac{E_n - U_{cm1}}{I_{cm1} - I_{k2}}, \quad R_6 = \frac{E_n - U_{cm2}}{I_{cm2} - I_{k2}},$$
 где E_n , $U_{cm}(\text{В})$ — соответственно напряжение источника питания и напряжения стабилизации стабилизаторов D_1 и D_2 ; I_{cm1} , $I_{cm2}(\text{mA})$ — выбранный ток стабилизации диодов D_1 и D_2 ; I_{k2} , $I_{k3}(\text{mA})$ — коллекторные токи транзисторов T_2 и T_3 .

Имм. М. Ловиштейн
г. Ленинград.

ТОНКОПЛЕНОЧНЫЕ НЕГИСТОРЫ И ВАРИСТОРЫ

Проф. В. Пасынков, канд. техн. наук Л. Чиркин, инж. Б. Лотоцкий, инж. Ю. Окунев

Одним из перспективных направлений современной полупроводниковой электроники является создание и применение приборов с отрицательным дифференциальным сопротивлением.

Эти приборы можно подразделить на приборы, устойчивые по току, и приборы, устойчивые по напряжению (см. таблицу). В первом случае каждое значение тока однозначно определяется соответствующим напряжением, но при этом некоторым значениям напряжений могут соответствовать несколько значений тока. Во втором случае, то есть для приборов, устойчивых по напряжению, определенным значениям тока могут соответствовать несколько значений напряжения и, наоборот, каждое значение напряжения однозначно определяется соответствующим значением тока.

Приборы с отрицательным диф-

ференциальным сопротивлением могут иметь несимметричные и симметричные вольтамперные характеристики относительно полярности приложенного напряжения.

В настоящее время широко распространены несимметричные полупроводниковые приборы, устойчивые по току и по напряжению. Так, например, транзисторные переключатели (четырёхслойные диоды, управляемые вентили), лавинные транзисторы, однопереходные транзисторы, туннельные диоды. Одни из них (транзисторные переключатели) имеют напряжения прямого переброса порядка нескольких десятков вольт и более, другие (туннельные диоды), наоборот, имеют участок вольтамперной характеристики с отрицательным дифференциальным сопротивлением в диапазоне десятых долей вольта.

В лаборатории диэлектриков и

полупроводников Ленинградского электротехнического института им. В. И. Ульянова (Ленина) на основе тонких оксидных плёнок ниобия созданы приборы с отрицательным дифференциальным сопротивлением с симметричной вольтамперной характеристикой (тонкопленочные негисторы). Осциллограмма вольтамперной характеристики одного из таких приборов приведена на рис. 1. Приборы имеют S-образную вольтамперную характеристику, то есть устойчивые по току [Л. 3,4]. Напряжения прямого переброса для разных образцов порядка 1—10 в, максимальные токи в открытом состоянии 1—20 мА, отрицательное дифференциальное сопротивление 1—100 ком. Уменьшение напряжения на тонко-

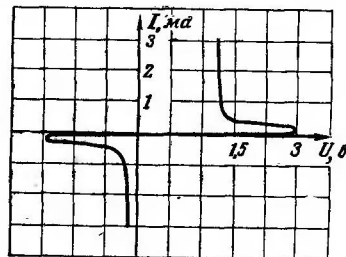


Рис. 1. Вольтамперная характеристика тонкопленочного негистора, полученного на основе окиси ниобия.

Классификация приборов с отрицательным дифференциальным сопротивлением

Устойчивость	Устойчивые по току		Устойчивые по напряжению	
	Несимметричные	Симметричные	Несимметричные	Симметричные
Симметричность вольтамперных характеристик				
Вид вольтамперной характеристики				
Название приборов	Четырёхслойные диоды, управляемые вентили, лавинные транзисторы, однопереходные транзисторы	Тонкопленочные негисторы	Туннельные диоды	—
Дифференциальное сопротивление на падающих участках вольтамперных характеристик	$r_g = \frac{dU}{dI} = -\frac{\Delta U}{\Delta I}$		$r_g = \frac{dU}{dI} = \frac{\Delta U}{-\Delta I}$	
Источник питания для снятия статических вольтамперных характеристик	Генератор тока		Генератор напряжения	

плечном негисторе в открытом состоянии достигает 70% от напряжения переброса.

Вольтамперные кривые снимались с помощью осциллографической установки на частотах от 50 гц до нескольких килогерц. При изменении частоты питания в этих пределах характеристики оставались неизменными.

При изменении температуры окружающей среды изменяется и вольтамперная характеристика прибора. С повышением температуры уменьшается участок кривой с отрицательным дифференциальным сопротивлением и при температуре порядка 100° С пропадает совсем.

Оксидные пленки на листовом ниобии создавались путем электролитического оксидирования или термическим окислением. Электролитическое оксидирование проводилось в кислотном растворе. Толщина оксидной пленки регулировалась величиной напряжения, приложенного к электролитической ванне. При термическом окислении пластинки ниобия выдерживались при температуре порядка 400° С в воздушной среде. При обоих способах возникали оксидные пленки толщиной 3000—5000 Å. Одним электродом служил исходный ниобий, вторым — напыленный в вакууме слой алюминия, серебра, меди, золота. Для защиты полученных образцов от влияния окружающей среды осуществлялась герметизация в корпусах.

Механизм действия тонкопленочных негисторов в настоящее время не может быть объяснен достаточно полно. В работах [1, 2] появление отрицательного дифференциального сопротивления объясняется увеличением времени жизни инжектирован-

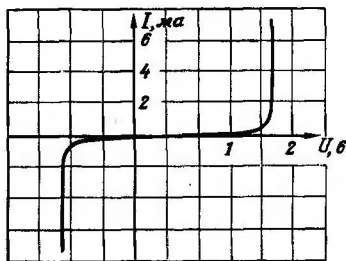


Рис. 2. Вольтамперная характеристика тонкопленочного варистора на основе окиси ниобия.

ных носителей при большом уровне инжекции. Это явление связано со степенью заполнения рекомбинационных центров.

Следует отметить, что при несколько иной технологии изготовления оксидных пленок, а именно — при несколько больших толщинах пленки (порядка 5000—10000 Å), получаются вольтамперные характеристики варисторного типа, то есть без участка с отрицательным дифференциальным сопротивлением (рис. 2). Тонкопленочные варисторы, изготовленные подобным образом в лаборатории диэлектриков и полупроводников, имеют максимальные рабочие напряжения от 1 до 10 в, максимальные токи до 20 ма и коэффициент нелинейности (отношение статического сопротивления к дифференциальному), стремящийся к бесконечности при максимальных напряжениях. Такие низковольтные варисторы с высоким коэффициентом нелинейности не удавалось получить на основе порошка карбида кремния [Л. 5].

Тонкопленочные негисторы могут применяться для повышения добротности колебательных контуров, для генерации и усиления электрических колебаний, в переключающих схемах. Малые габариты и пленочная технология делают их перспективными элементами для применения в сочетании с микромодульными элементами радиотехнических схем и в схемах, выполненных на твердом теле (микросхемотехника).

Низковольтные тонкопленочные варисторы, также отличающиеся малыми габаритами, могут применяться для решения всех задач, для которых в настоящее время применяются варисторы на основе карбида кремния [Л. 5]. Это — стабилизация напряжения, частотные и функциональные преобразования, защита отдельных элементов и блоков от флуктуационных перенапряжений. Необходимо отметить, что небольшие рабочие напряжения и малые токи очень хорошо согласуются с общим уровнем напряжений и токов, которые являются характерными для микросхем.

ЛИТЕРАТУРА

1. СТАФЕЕВ В. И. ФТТ, т. 1, вып. 6, 1959 г., стр. 841.
2. ЛАМПЕРТ М. А. ТИРИ, № 8, 1962 г., стр. 1462 (русский перевод).
3. ЧОПРА К. Л. ТИИЭР, № 6, 1963 г., стр. 950 (русский перевод).
4. ДЖЕППЕРТ Д. В. ТИИЭР, № 1, 1963 г., стр. 266 (русский перевод).
5. ПАСЫНКОВ В. В., САВЕЛЬЕВ Г. А., ЧИРКОВ Л. К. Нелинейные полупроводниковые сопротивления и их применение, Судпромгиз, 1962 г.

УСИЛИТЕЛЬНЫЙ КАСКАД С БОЛЬШИМ ВХОДНЫМ СОПРОТИВЛЕНИЕМ

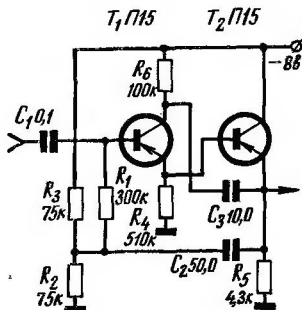
УСИЛИТЕЛЬНЫЙ КАСКАД С БОЛЬШИМ ВХОДНЫМ СОПРОТИВЛЕНИЕМ

Каскад, обладающий большим входным сопротивлением, может быть полезен для целого ряда устройств.

Повышение входного сопротивления усилителя, изображенного на рисунке, достигается последовательным включением двух эмиттерных повторителей и охватом последних двумя цепями обратной связи.

Положительная обратная связь, подаваемая через цепочку $C_2 R_1$ с эмиттера транзистора T_2 на базу транзистора T_1 , значительно увеличивает измеренную со стороны входа, эффективную величину сопротивления R_1 .

Вторая цепь обратной связи, подаваемой с эмиттера транзистора



T_2 через конденсатор C_3 на коллектор транзистора T_1 , увеличивает эффективную величину сопротивления утечки коллекторного перехода последнего.

Входное сопротивление каскада имеет порядок 10—15 мегом в диапазоне частот от 10 до 6000 гц, коэффициент передачи его близок к единице.

Недостатком усилителя является сравнительно узкий рабочий диапазон температур: при увеличении температуры окружающей среды выше 40—45° С его входное сопротивление резко падает.

Г. Петин

г. Ростов-на-Дону

Радиоприемник на базе «Туриста»

Шандор Рожа

В Венгерской Народной Республике, так же как и в СССР, в свое время был широко распространен приемник «Турист». Этот приемник легко может быть переделан на транзисторы с использованием почти всех деталей лампового варианта.

Приемник содержит 7 транзисторов и рассчитан для работы в диапазоне средних волн с плавным переключением по диапазону; для длинных волн он работает на одной фиксированной частоте местной станции. По сравнению с приемником «Турист» он имеет более высокую чувствительность и избирательность и усиленную систему АРУ. Схема переделанного приемника приведена на рис. 1.

Преобразователь частоты собран на транзисторе T_1 типа П401 по обычной схеме. В коллекторной цепи транзи-

стора включен двухконтурный полосовой фильтр с внешнеемкостной связью (конденсатор C_{14}). С целью увеличения чувствительности антенна (рис. 2) наматывается на ферритовом стержне марки Ф-600 размерами 215×10 мм специальным 50-жильным литцендратом. Антенна содержит одну контурную катушку, которая при подключенных конденсаторах C_3 и C_4 работает на средних волнах, а с конденсаторами C_1 и C_2 — на длинных.

Усилитель ПЧ собран на транзисторах T_2 и T_3 типа П401 по схеме с общим эмиттером. Транзистор T_3 может быть также типа П15.

Нейтринный конденсатор первого каскада C_{16} включен между базой транзистора T_2 и контуром L_8C_{18} . Нейтрализующее напряжение второго каскада берется с катушки L_{11} . В первом каскаде применена термостабилизация режима с помощью сопротивления R_7 .

Интересным в схеме является детектор. Он подключен прямо к контуру $L_{10}C_{22}$ и работает при больших напряжениях, имеет высокое нагрузочное и входное сопротивления. На выходе усилителя ПЧ (на контуре $L_{10}C_{22}$) переменное напряжение в пять-шесть раз больше, чем напряжение, снимаемое со вторичной обмотки трансформатора ПЧ. Если же подать на детектор напряжение со вторичной обмотки трансформатора (L_{11}), детектор должен иметь меньшее нагрузочное сопротивление, а следовательно, и выпрямленное напряжение будет в 20–30 раз меньше, чем в первом случае. По данным практических измерений детектор имеет выходное напряжение низкой частоты, равное 50 мВ, при напряжении на контуре $L_{10}C_{22}$ рав-

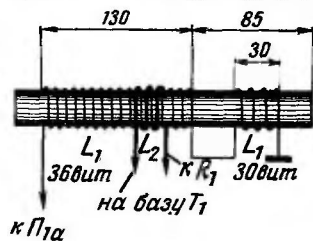
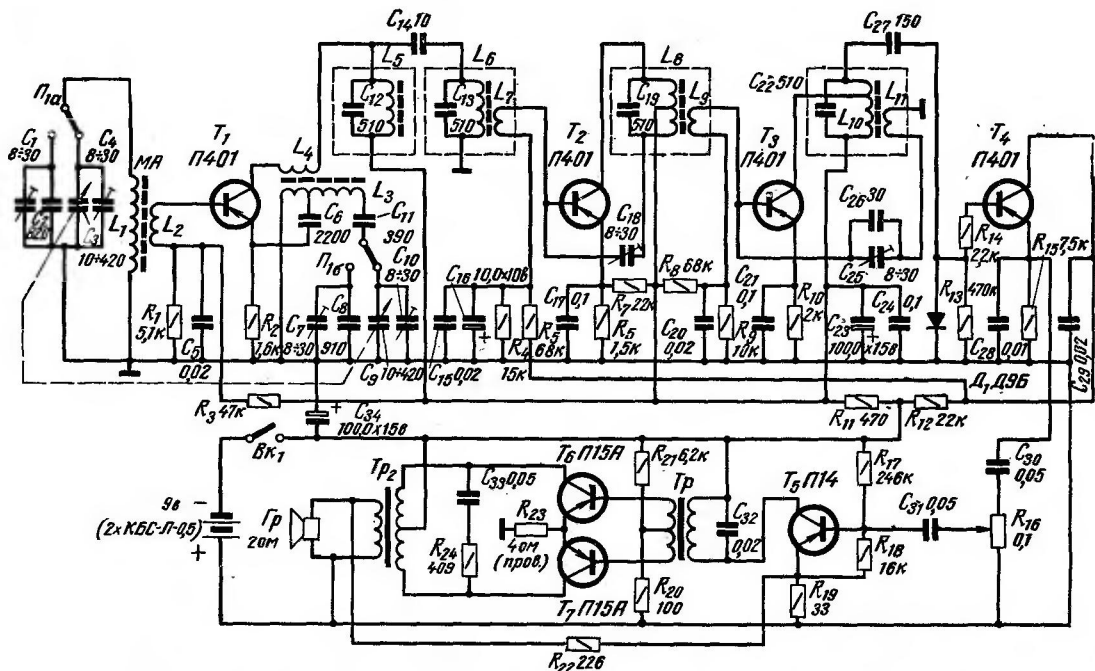


Рис. 2. Конструкция магнитной антенны



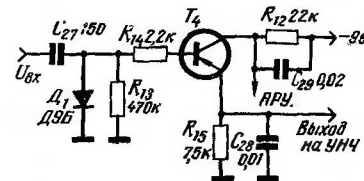


Рис. 3. Схема детектора

ном 150 мВ. Такая схема (рис. 3) дает выпрямленное напряжение на много выше (в 20—30 раз), чем схема детектора с индуктивной связью с последним контуром усилителя ПЧ. Недостатком такого детектора является то, что усложняется согласование сопротивлений нагрузки детектора с входным сопротивлением усилителя НЧ, которое, в свою очередь, должно быть достаточно велико. С этой целью между детектором и усилителем НЧ ставится эмиттерный повторитель на транзисторе T_4 типа П401, который служит также и усилителем постоянного тока системы АРУ с коэффициентом усиления около двух. АРУ охватывает весь усилитель ПЧ.

Амплитудная характеристика АРУ представлена на рис. 4. При изменении сигнала на входе приемника от 100 мкВ до 50 мВ выходное напряжение детектора (на эмиттере транзистора T_4) меняется от 50 мВ до 500 мВ (20 дБ). Приемник почти невозможно перегрузить, так как максимальная напряженность поля от местных станций в городе составляет 1—10 мВ.

Усилитель НЧ собран на транзисторах T_5 (П14), T_6 и T_7 (П15А). Транзистор T_5 работает предварительным усилителем с трансформаторным выходом. Трансформатор Tr согласует сопротивление предварительного и оконечного каскадов, а также переворачивает фазу сигнала на входе двухтактного оконечного каскада.

Оконечный каскад работает в режиме класса В, имеет трансформаторный выход, рассчитанный на сопротивление громкоговорителя порядка 3 Ом.

Усилитель НЧ охвачен глубокой отрицательной обратной связью (20 дБ), что увеличивает входное

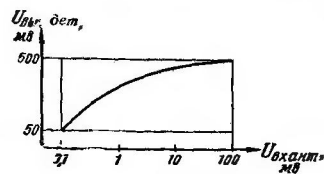


Рис. 4. Характеристика АРУ

Рис. 5. 1 — монтажная плата высокочастотной части приемника; 11 — монтажная плата низкочастотной части приемника; 1 — конденсатор переменной емкости (C_8, C_9); 2 — регулятор громкости (R_{10}); 3 — магнитная антенна; 4 — ручка регулятора громкости; 5 — транзистор T_1 ; 6 — кнопки переключателя диапазонов и включения приемника; 7 — громкоговоритель Гр; 8 — трансформатор Tr ; 9 — транзисторы T_6 и T_7 ; 10 — трансформатор Tr_2 ; 11 — транзистор T_5 ; 12 — контуры ПЧ ($L_{10}C_{22}, L_8C_{10}$); 13 — диод D_1 ; 14 — транзистор T_2 ; 15 — сопротивление и конденсаторы; 16 — транзистор T_4 ; 17 — транзистор T_3 ; 18 — контуры ПЧ (L_5C_{12} и L_6C_{13})

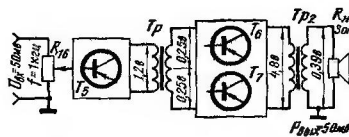
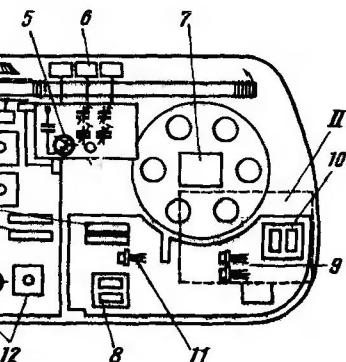


Рис. 6. Диаграмма уровней сигнала усилителя НЧ

сопротивление транзистора T_5 до 30 кОм. Для устранения самовозбуждения усилителя первичные обмотки трансформаторов Tr и Tr_2 шунтиро-



ваны соответственно конденсатором C_{32} и цепочкой $R_{36}C_{38}$. Частотная характеристика усилителя 140 гц — 20 кГц при неравномерности 3 дБ.

Усилитель развивает выходную мощность 50 мВт при входном напряжении 50 мВ, потребляя при этом 30 мА. Максимальная выходная мощность усилителя составляет 280 мВт при токе 60 мА. Искажения формы сигнала наблюдаются при мощности свыше 250 мВт.

Конструкция и детали. Намоточные данные всех катушек и трансформаторов приемника приведены в таблице. Гетеродинная катушка наматывается на прежнем каркасе, катушка гетеродина длинных волн с каркаса убирается.

Катушки фильтров ПЧ заключены в алюминиевые экраны размером 20×20 мм или в прежние цилиндрические экраны.

Монтаж приемника производится на двух гетинаксовых платах тол-

Таблица

Обозначение на схеме	Число витков	Провод	Тип намотки	Тип сердечника
L_1	36+30	Литцендрат ПЭЛ 50×0,05 ЛЭШО 10×0,05	Рядовая	Феррит Ф-600 215×10 мм То же
L_2	5	ПЭЛШО 0,1	Рядовая	На каркасе контура гетеродина
L_3	6+100	ПЭЛШО 0,2	Универсаль	То же
L_4, L_6, L_8	26 117	ЛЭШО 10×0,05	Универсаль	На каркасе диаметром 12 мм, сердечник магнетитовый
L_7, L_9	13	ЛЭШО 10×0,05	Рядовая	То же
L_8, L_{10}	39+78	ЛЭШО 10×0,05	Универсаль	»
L_{11}	20	ЛЭШО 10×0,05	Универсаль	»
Tr	1—2000 11—480+480	ПЭЛ 0,12 ПЭЛ 0,15	Рядовая	Сердечник Ш (ШЛ) 12×16 мм
Tr_2	1—230+230 11—37	ПЭЛ 0,3 ПЭЛ 0,75	Рядовая Симметрич. Рядовая Симметрич.	То же Сердечник Ш (ШЛ) 12×16 мм То же

шиной 3—5 мм. На малой плате собирается усилитель НЧ, на прежней большой плате — высокочастотная часть. Размещение деталей показано на рис. 5. Трансформаторы располагаются таким образом, чтобы осталось место для источников питания — двух батарей КБС-Л-0,5.

В приемнике применены обычные, немалогабаритные детали, так как места для монтажа вполне достаточно.

Сопротивление R_{23} (4 ома) проволоочное. Оно намотано высокоомным проводом диаметром 0,1 мм на каркасе сопротивления ВС-0,5—12 ком.

Детали припаиваются к трубчатым заклепкам или продеваются в отверстия диаметром 2—3 мм, скручиваются на другой стороне монтажных плат и пропаиваются.

Желательно придерживаться приведенной схемы расположения деталей, так как при другом располо-

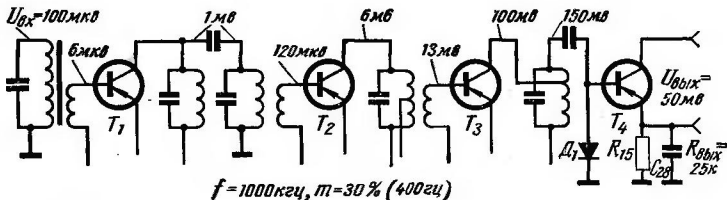


Рис. 7 Диаграмма уровней сигнала ВЧ тракта

ний приемник может возбудиться.

Наладивание приемника начинают, как обычно, с усилителя НЧ. Сначала проверяют и устанавливают режимы транзисторов по постоянному току, затем, подав на вход усилителя (на потенциометр R_{10}) со звукового генератора сигнал НЧ напряжением 50 мв и частотой 1 кГц,

проверяют режимы усилителя по переменному току. При этом на звуковой катушке громкоговорителя должно быть напряжение 390 мв, что соответствует выходной мощности 50 мвт.

На рис. 6 приведены уровни напряжений низкочастотного тракта приемника, а на рис. 7 — высокочастотного тракта.

г. Будапешт

ЭКОНОМИЧНЫЙ ВЫХОДНОЙ КАСКАД УСИЛИТЕЛЯ НЧ

Экономичность обычного выходного каскада усилителя НЧ, собранного на относительно мощной лампе, невысока. Такой каскад потребляет мощность в 2—3 раза большую, чем отдает. В результате лампа сильно разогревается, что приводит к сокращению срока ее службы и разогреву всего аппарата. Это обстоятельство обусловлено выбором исходной рабочей точки на середине линейного участка анодно-сеточной характеристики (режим класса «А»). Причем весь линейный участок используется лишь в режиме максимальной неэкономичной мощности (громкости), когда к. п. д. каскада по анодному питанию приближается к 50%. Однако усилитель НЧ обычно работает с меньшими уровнями мощности (вплоть до режима молчания), поэтому указанный режим оконечного каскада не является оправданным. Было бы желательно снизить потребляемую каскадом мощность в зависимости от устанавливаемого слушателем уровня громкости, сохраняя его к. п. д. около 50%. Такого снижения мощности можно добиться, подавая

на сетку лампы оконечного каскада дополнительное смещение, величина которого соответствует мощности, устанавливаемой слушателем с помощью регулятора громкости.

Схема, изображенная на рис. 1, отличается от типовой только наличием дополнительных элементов R_2 , R_3 , C_2 и D_1 . Начальное смещение E_g снимается с сопротивления, включенного в минусовую цепь источника анодного питания. Величина смещения E_g выбирается приблизительно равной потенциалу записывающей лампы (около 6 в для лампы 6П14П).

В режиме молчания, когда сигнал на сетке лампы отсутствует, рабочая точка устанавливается вблизи потенциала записывающей лампы. В этом случае мощность, потребляемая каскадом от источника анодного питания, а следовательно, и разогрев лампы невелики. При подаче на сетку лампы сигнала того или иного уровня на сопротивлении R_2 возникает дополнительное положительное напряжение, смещающее рабочую точку вправо по анодно-сеточной характеристике, так что лампа продолжает работать на линейном участке.

Дополнительное смещение создается переменным напряжением, которое снимается со вторичной обмотки выходного трансформатора и выпрямляется пиковым детектором, собранным на диоде D_1 типа Д226Б. Детектор нагружен на сопротивления $R_2 + R_3$; зашунтированные конденсатором C_2 .

Сопротивление R_3 подбирается при настройке таким образом, чтобы величина положительного смеще-

ния соответствовала максимальному уровню сигнала на сетке лампы. Конденсаторы C_g и C_a являются блокировочными. Во избежание самовозбуждения усилителя источники смещения E_g и анодного питания E_a полезно дополнительно зашунтировать конденсаторами емкостью по 0,1 мкф непосредственно у выходной лампы. Для нормальной работы усилителя вторичную обмотку выходного трансформатора следует подключить так, чтобы в цепи управляющей сетки для переменной составляющей создавалась отрицательная обратная связь, что на практике достигается переключением концов обмотки. Чтобы дополнительное смещение было относительно постоянным, время разряда конденсатора C_2 равно $\tau_p = (R_2 + R_3)C_2$ должно быть много больше (обычно в 4 ÷ 5 раз) периода наименьшей частоты f_n сигнала. Полагая $f_n = 25$ гц, получаем $\tau_p \leq 0,04$ сек. Выбираем $\tau_p = 0,15$ сек.

С другой стороны, постоянная времени цепи заряда τ_z должна быть много меньше периода наивысшей частоты f_a сигнала. Принимая $f_a = 15$ кГц, получим $\tau_z \leq \frac{1}{15 \cdot 10^3} \approx 66$ мксек, то есть $\tau_z = 6$ мксек. Полагая сумму сопротивлений диода D_1 в прямом направлении и сопротивлений катушки громкоговорителя и обмотки выходного трансформатора около 6 ом, получим: $C_2 = \frac{\tau_z}{6} = 1$ мкф, а $R_2 + R_3 = \frac{\tau_p}{C_2} = 150$ ком.

В заключение следует отметить, что предлагаемая схема автоматически «следит» за изменением уровня сигнала в процессе воспроизведения при постоянном положении ручки регулятора громкости.

г. Ленинград Е. Алахов

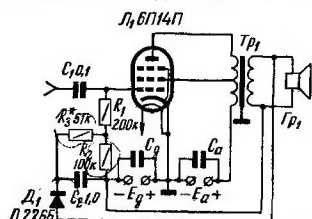


Рис. 1

ЗВУКОВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ

Инж. С. Кишиневский

За последние годы достигнуты определенные успехи в деле повышения качества звучания радиовещательной аппаратуры. Звучание многих моделей стало значительно лучше, но оптимального решения всех вопросов, связанных с высокой верностью воспроизведения звука, все еще не найдено. Более того, в последнее время намечаются тенденции к дальнейшему ухудшению акустических параметров радиоаппаратуры. Дело в том, что акустические свойства радиоприемного устройства находятся в прямой связи с его размерами, а последние неуклонно уменьшаются. Это вызвано широким внедрением полупроводниковых приборов, кинескопов с углом отклонения 110° , разработкой более эффективных, а следовательно, более компактных узлов и блоков радиоаппаратуры. Уменьшение объема футляров приводит к ухудшению акустических свойств изделий, особенно в области низких звуковых частот.

Где же выход? По мнению автора настоящей статьи, выход только один — разработка и внедрение унифицированных автономных акустических систем. Такие системы должны по своим акустическим свойствам удовлетворять самому взыскательному вкусу и в то же время быть достаточно дешевыми. Чтобы удовлетворять условиям объемного звучания, акустическая система должна состоять из деревянного ящика достаточного объема с одним или двумя мощными громкоговорителями, эффективно воспроизводящими низшие звуковые частоты, и двух выносных громкоговорителей небольшого размера для воспроизведения средних и высших звуковых частот.

Распространен экономическую сторону вопроса. Выпускаемые в нашей стране радиоприемники и телевизоры имеют деревянные футляры, фанерованные в большинстве случаев дешевыми породами дерева. Стоимость

футляров составляет до 20% стоимости аппарата, а всякие попытки заменить дерево пластмассой, металлом и другими заменителями всякий раз наталкиваются на ухудшение звучания аппарата.

Следовательно, отказавшись от встроенных акустических систем, можно было бы сразу решить проблему дешевых футляров, значительно уменьшить размеры и вес радио- и телевизионной аппаратуры, внедрить механизацию и автоматизацию в производство футляров. Если к этому добавить уменьшение размеров и веса, обусловленное применением транзисторов и малогабаритных узлов и деталей, то выигрыш по всей промышленности окажется весьма значительным. В то же время внедрение автономных акустических систем окажется выгодным также и широким слоям населения, так как такая акустическая система может быть использована для телевизора, радиоприемника, магнитофона, проигрывателя и радиотрансляционной сети. Ведь в настоящее время в одной квартире можно насчитать до 11 громкоговорителей в различных радиоприемниках, а при автономной системе число их можно сократить до четырех.

Единственным условием унификации акустических систем является обеспечение единого для всей аппаратуры выходного сопротивления оконечного каскада (звукового трансформатора), что не представляет никаких затруднений для конструкторов.

При массовом производстве таких акустических систем, сосредоточенном на нескольких специализированных предприятиях, можно достигнуть весьма низкой себестоимости изделий, причем большинство процессов может быть механизировано и автоматизировано (сушка и заготовка древесины, обработка, склейка, покрытие, упаковка и т. д.).

Вопросы повышения качества звучания радиовещательной аппаратуры не раз поднимались на страницах журнала «Радио». В прошлом номере журнала мы начали большой разговор о проблемах технической эстетики. Повышение качества звучания радиоаппаратуры является одним из основных требований этой отрасли искусства, поэтому редакция сочла нужным познакомить читателей со статьей инженера С. Кишиневского, в которой он предлагает некоторые конкретные меры по улучшению качества звучания современной бытовой радиоаппаратуры. Статья публикуется в дискуссионном порядке.

Произойдет также значительное снижение ассортимента выпускаемых промышленностью громкоговорителей. Последние следовало бы оставить востренными только в переносной аппаратуре.

Акустические системы необходимо разработать в нескольких вариантах, отличающихся в основном размерами и конструкцией низкочастотной части, требующей определенного объема. Необходимо предусмотреть возможность размещения установок в углу комнаты или в средней части одной из стен, возможность ее подвеса к потолку, а также обсудить со строительными организациями вопрос о возможности размещения этих устройств в стене комнаты, подобно встроенным шкафам. Разумеется, строителям придется только предусмотреть в стенном блоке нишу определенных размеров, а вставлять в нее акустическую систему будет сам владелец. Кроме того, заслуживает внимания вариант низкочастотной части акустической системы, выполненной в виде подставки для радиоаппарата, для которой сейчас используются различные столики и тумбочки.

Не будет преувеличением сказать, что автономные акустические системы должны внести большой вклад в дело воспитания у всего населения нашей страны высокого художественного вкуса и решить давно назревшую проблему высокой верности воспроизведения звука.

РЕКОНСТРУКЦИЯ МАГНИТОФОНА „КОМЕТА“

Инж. А. Пикерсгиль

После реконструкции усилитель магнитофона «Комета» воспроизводит и записывает с линейного выхода полосу звуковых частот от 30 гц до 15 кГц при скорости носителя записи 19,05 см/сек и от 50 гц до 9 кГц при скорости 9,53 см/сек. Неравномерность обоих частотных характеристик ± 3 дБ. Соотношение сигнал/шум в паузе не хуже 44 дБ. Это отношение может быть изменено при отступлении от рекомендуемых ниже значений установочного уровня сигнала и тока подмагничивания. В рекомендуемом режиме коэффициент нелинейных искажений, измеренный по третьей гармонике на контрольной частоте 333 гц, равен 3%.

Параметры указаны для магнитных лент типа 2, СН, FR-6004 и т. д. Использование лент типа 6, LGR 22138, LGS26, PE-41-1084 и

т. п., особенно в сочетании с более совершенными магнитными головками (например, от магнитофона «Астра-2»), позволит еще более повысить качественные показатели магнитофона. Поэтому будут приведены данные корректирующих элементов, соответствующие полосе воспроизводимых частот до 18–20 кГц для большей скорости и 13–14 кГц для скорости 9,53 см/сек.

При выборе варианта следует помнить, что если при полосе до 15 кГц реконструкция высокочастотного генератора с целью повышения частоты тока подмагничивания является весьма желательной, то при более широкой рабочей полосе требуется повышение частоты колебаний генератора до 90–100 кГц.

На рис. 1 приведена принципиальная электрическая схема магнитофона после реконструкции. В виду то-

В последнее время наша печать неоднократно поднимала вопрос о низком качестве бытовой электроакустической аппаратуры. Это в первую очередь и в полной мере можно отнести к бытовым магнитофонам, выпускаемым промышленностью. Причем обидно, что многие из этих аппаратов могли бы отвечать современным требованиям, если бы более детально продумывались при проектировании и налаживались при производстве их электрические узлы. Например, магнитофон «Комета» имеет относительно совершенную конструкцию лентопротяжного механизма, которая обеспечивает сравнительно небольшой разброс механических параметров и заметно меньшее значение детокации, чем у прочих бытовых и полупрофессиональных магнитофонов, однако его электрическая часть оставляет желать лучшего.

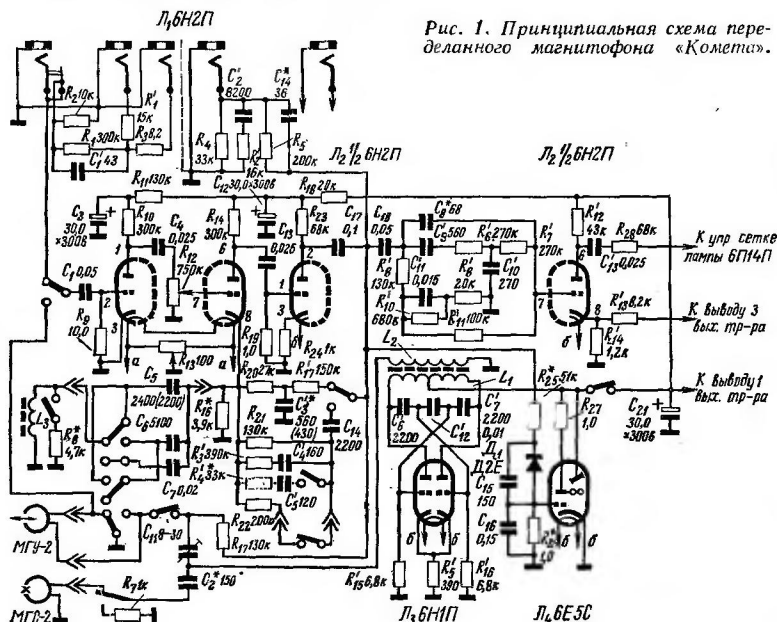
В публикуемой ниже статье приводятся рекомендации по переделке электрической схемы магнитофона «Комета» с целью улучшения его характеристик. Реконструкция лентопротяжного механизма магнитофона ограничивается лишь возможностью использования кассет емкостью 350 м магнитной ленты.

го, что магнитные головки имеют некоторый разброс параметров, желательно более точно подобрать детали, отмеченные знаком *.

При налаживании магнитофона, независимо от того, оставлена ли заводская схема генератора ВЧ или применен рекомендуемый генератор, требуется тщательно установить величину тока подмагничивания. Убедившись предварительно в отсутствии заметных нелинейных искажений в усилителе при записи и воспроизведении, а также в синусоидальной форме тока подмагничивания и стирания (с осциллографической точностью), можно приступить к выбору тока подмагничивания.

Для низкоскоростных бытовых магнитофонов допустимо устанавливать ток подмагничивания по максимуму отдачи носителя записи на частоте 5–6 кГц. Такой путь позволяет избежать глубоких коррекций, но нелинейные искажения при этом будут весьма заметными и поэтому он не может быть рекомендован. Выбирать же ток подмагничивания, как для профессиональной аппаратуры, по минимуму шумов и нелинейных искажений на контрольной частоте в данном случае невозможно, ибо завал высших частот при этом условии будет больше до-

Рис. 1. Принципиальная схема переделанного магнитофона «Комета».



Обозначение по схеме	Число витков	Марка и диаметр провода, мм
L_1	2×120 310	ПЭВ 0,23 ПЭВ 0,23

пустимой глубины коррекции. Поэтому оптимальный ток подмагничивания устанавливается по максимуму отдачи на частоте 1000 гц. Для этого делается ряд записей сигнала частотой 1000 гц при небольшом и постоянном уровне входящего сигнала и для каждой из них отмечается положение ротора конденсатора C_2 от $C_{2\text{мин}}$ до $C_{2\text{макс}}$. Искомое значение соответствует максимальному отдаче носителя записи. Если максимум не определяется четко, то находят ток, соответствующий максимуму отдачи на частоте 5 кГц, и найденное значение увеличивают в 1,25 раза. Для точного определения максимального уровня записи необходимы довольно громоздкие измерения искажений по третьей гармонике установочного сигнала.

В любительских условиях более простым является следующий способ. На частоте 5 кГц производят запись с максимальным уровнем сигнала, установленным по заводской настройке индикатора. Затем эту же частоту записывают с уровнем 20 дБ. Если при воспроизведении выдерживается такое же соотношение уровней сигналов, то это свидетельствует о том, что нелинейные искажения лежат в допустимых пределах. Далее снимают частотные характеристики каналов записи, воспроизведения и сквозного. Они должны соответствовать кривым, приведенным на рис. 2. Если магнитофон предназначен для работы с мощным оконечным блоком и широкополосной акустической системой, то желательно применить универсальную головку от магнитофона «Астра-2» и расширить полосу воспроизводимых

частот до 18 кГц (для магнитной ленты типа 6) и до 20 кГц (для ленты РЕ-41-1084; LGS26). В первом случае емкость конденсатора C_6 равна 1600 пф, а во втором — 1300 пф (для скорости носителя записи 19,05 см/сек); и соответственно емкость конденсатора C_6 равна 1600 и 1300 пф (для скорости носителя записи 9,53 см/сек). В обоих случаях в канале воспроизведения необходимо ввести дополнительную цепочку $R_4' C_6'$, показанную на схеме пунктиром (точное значение номиналов определяется в зависимости от типа носителя записи). Если магнитофон предполагается использовать без внешней акустической системы, то желательно фронтальный громкоговоритель типа 1ГД-18 заменить громкоговорителем типа 1ГД-9.

Дополнительная лампа L_2 типа 6Н2П устанавливается на угловом кронштейне в средней части подвала шасси между монтажными платами электронного блока. Лампа обращена баллоном в сторону, противоположную баллонам остальных ламп, и для предотвращения самовозбуждения для ее монтажа должна быть использована панелька с экраном (ПЭК-Э-55). На передней стенке шасси в месте установки лампы L_2 укрепляется монтажная плата и на ней собираются детали корректирующих элементов ($C_8', C_9', C_{10}', C_{11}', R_6', R_7', R_8', R_9', R_{10}', R_{11}'$). Вторая половина лампы L_3 типа 6Н1П используется совместно с левым триодом в схеме двухтактного генератора. Катушки генератора ВЧ размещаются в карбонильном сердечнике СБ-4. Намоточные данные катушек генератора приведены в таблице 1.

Рис. 2. Частотные характеристики усилителя магнитофона «Комета»: 1 — канала записи (по току); 2 — канала воспроизведения (линейный выход), 3, 4 — канала воспроизведения и сквозного канала (управляющая сетка лампы 6П14П), 5 — сквозного канала (линейный выход)

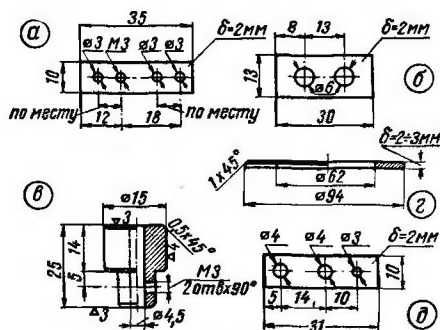
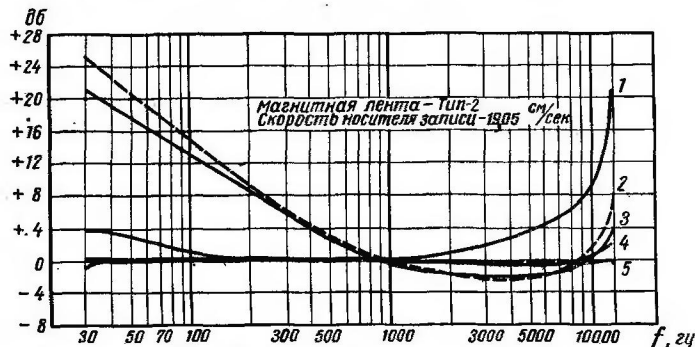


Рис. 3. Детали лентопротяжного механизма магнитофона: а — удлинитель тормозного рычага, Ст. 3, 2 шт; б — кронштейн двигателя перемотки, Ст. 3, 1 шт; в — ведущий шкив двигателя перемотки, Ст. 3, 1 шт; г — наличник верхней панели, гетинакс, 2 шт.; д — кронштейн промежуточного ролика механизма перемотки, Ст. 3, 1 шт.

* В магнитофонах последних выпусков литая панель не имеет диагональных связей: оси узлов устанавливаются на кронштейнах, подобным кронштейнам двигателя перемотки. Диаметр отверстий под оси — 5 мм, расстояние между центрами отверстий — 12 мм.

уровне (контроль по плоскости при-
лива под старые отверстия), можно
крепить оси на новом месте. Перед
установкой тормозящей планшайбы
левого узла в диагональной связи
(еще ближе к колонке декоративной
панели) высверливают отверстие под
стопорный штифт. Может оказаться,
что наружные поверхности шкивов
перемотки будут касаться стоек де-
коративной панели. В этом случае
следует спилить на 1–1,5 мм поверх-
ность стойки, обращенной к узлу.
Такую же осторожность следует
соблюдать и при высверливании всех
новых отверстий. Наиболее просто
защитить механизмы от попадания
опилок и стружек можно, подклады-
вая под обрабатываемое место плот-
ную бумагу, смазанную солидолом,
на котором будут скапливаться
опилки.

Следующая операция — перенос
двигателя перемотки на 13 мм по
направлению к задней стенке маг-
нитофона. Для этого под передние

крепежные шпильки сверлят новые
отверстия (на расстоянии 13 мм
назад), а задние шпильки соединяют
с литой рамой через заготовленные
ранее кронштейны. Одновременно
удаляют обводное устройство про-
межуточного ролика механизма пере-
мотки и старый ведущий шкив на
оси двигателя перемотки, а на его
месте укрепляют новый. Промежуточ-
ный ролик механизма перемотки выно-
сится на кронштейне вперед на 14 мм.

После предварительной смазки осей
и втулок собирают левый и правый
узлы и регулируют положение дви-
гателя и ведущего шкива перемотки.
Тормозные колодки освобождают от
винтов и прикрепляют к удлините-
лям. Удлинители в сборе с колод-
ками размещают на старом месте
для колодок; при этом используется
нарезка под винт М3, а через второе
отверстие, служившее для пропуска
упорного штифта колодки, пропуска-
ют также винт М3, на который
навинчивают гайку. Пассик под-

мотки правого узла ввиду достаточ-
ной эластичности и податливости
оставляют прежний, и, как показала
длительная эксплуатация многих
магнитофонов, это не вызывает быст-
рого выхода его из строя. Увеличение
диаметра ведущего шкива двигателя
перемотки также несколько изменяет
расчетный режим его работы, но и
это отступление не ведет к снижению
надежности и долговечности дви-
гателя. Из-за повышения скорости пере-
мотки несколько возросла нагрузка
на двигатель, но ввиду того, что
время перемотки сократилось, на-
грузка двигателя не превосходит до-
пустимый.

После сборки узлов и установки
двигателя требуется незначительная
регулировка положения его оси (вра-
щением гаек на крепежных шпиль-
ках) и обычная регулировка тормоз-
ного устройства. Затем распиливают
отверстия в декоративной панели
под правый и левый узлы и клеят
БФ-2 приклеивают наличники.

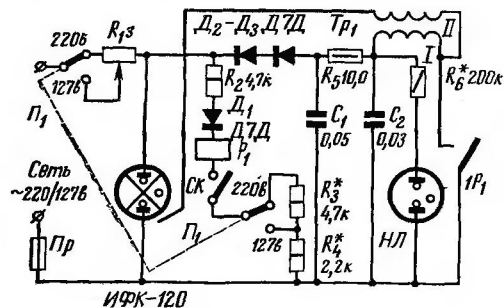
ПРОСТАЯ ЛАМПА-ВСПЫШКА С ПИТАНИЕМ ОТ СЕТИ

Инж. В. Соболев

Схема описываемой лампы-вспышки отличается от
схем, ранее опубликованных в журнале «Радио»,
отсутствием триатрона, который радиолюбитель
не всегда может достать, и конденсаторов большой ем-
кости, что позволяет значительно уменьшить габариты
конструкции. Ее схема приведена на рисунке. Вслед-
ствие применения конденсаторов с максимальной ем-
костью 0,05 мкф вспышки можно производить каждую
секунду, что очень удобно при скоростной съемке.
Кроме того, в отличие от ранее описанных, данная
лампа-вспышка может работать как от сети напряже-
нием 220 в, так и от сети напряжением 127 в. Пере-
ключение напряжения сети осуществляется переключате-
лем Π_1 . При этом изменяется величина гасящего
сопротивления R_1 , служащего для ограничения тока,
протекающего через импульсную лампу ИФК-120
в момент вспышки. С помощью этого сопротивления
может регулироваться и энергия вспышки. Лампа-
вспышка работает следующим образом.

Через сопротивление R_1 диоды D_2 , D_3 и сопротив-
ление R_6 заряжается конденсатор C_2 . При заряде
конденсатора до определенного потенциала начинает
мигать неоновая лампа НЛ, что свидетельствует о го-
товности лампы-вспышки к работе. При замыкании
синхроконтakta фотоаппарата СК подготавливается
включение реле P_1 . Когда напряжение в сети достигает
определенной величины, соответствующей моменту сра-
батывания реле, якорь последнего притягивается, и
контакты IP_1 замыкаются, разряжая конденсатор C_2
через обмотку I импульсного трансформатора Tr_1 .
С обмотки II этого трансформатора импульс высокого
напряжения подается на ионизирующий (поджига-
ющий) электрод импульсной лампы ИФК-120. Про-
исходит вспышка, которая продолжается до тех пор,
пока напряжение в сети станет недостаточным для
поддержания разряда в импульсной лампе. При по-
вторном включении синхроконтakta описанный процесс
снова повторяется.

Самодельными деталями конструкции являются со-



противление R_1 и импульсный трансформатор Tr_1 .
Сопротивление R_1 наматывается на керамическом
каркасе от сопротивления типа ВС-2 и содержит 20—
25 витков провода от спирали для электроплитки.
Отвод делается примерно от середины. Более точно
место отвода определяется по энергии вспышки, которая
сравнивается с энергией заводской вспышки или со
вспышкой при напряжении сети 220 в. Импульсный
трансформатор наматывается на катушке из эбонита,
органического стекла или текстолита диаметром 7 мм
и длиной 20 мм. Его первичная обмотка наматывается
поверх вторичной. Обмотка I содержит 30 витков
провода ПЭЛ 0,69, обмотка II—2000 витков провода
ПЭЛШО 0,06. В качестве реле P_1 можно применить
реле любого типа с током срабатывания не более
10—15 ма.

Сопротивления R_3 и R_4 подбираются в зависимости
от применяемого реле. Указанные на схеме значения
сопротивлений соответствуют реле типа РСМ-1. Со-
противление R_6 также должно соответствовать приме-
няемой неоновой лампе. Для лампы типа МН-3 зна-
чение R_6 составит 470 ком, а для ТН-0,3—200 ком.

Все устройство монтируется на плате размером 40×
×80 мм и умещается в ручке рефлектора.

В. Ломанович

Среди электрических усилителей особое место занимают диэлектрические и магнитные усилители. По принципу действия они весьма сходны. Различие их заключается в том, что в первых используется эффект нелинейного изменения диэлектрической, а во вторых — магнитной проницаемости некоторых веществ при соответствующем воздействии электрического или магнитного поля. Эти усилители выгодно отличаются от других типов электрических усилителей своей надежностью, большой механической прочностью, простотой устройства, удобством эксплуатации и, практически, неограниченным сроком службы. Они все шире используются в различных областях науки и техники, а в ряде случаев с успехом заменяют электронные усилители.

В отличие от электронных усилителей, у которых управляемыми элементами служат электровакуумные или полупроводниковые приборы, в магнитных усилителях их роль выполняет катушки индуктивности с ферромагнитными сердечниками.

Как известно, магнитные свойства вещества обусловлены так называемым спином электронов (то есть вращением электронов вокруг собственной оси). Как правило, магнитные диполи, создаваемые спином, взаимно компенсируются на всех электронных оболочках, кроме последней. Когда нескомпенсированные спины отдельных электронов оказываются ориентированными параллельно друг другу, вещество приобретает ферромагнитные свойства. Коротко говоря, ферромагнетизм проявляется только при определенном строении кристаллической решетки вещества.

Согласно доменной теории ферромагнетизма, каждое зерно-кристалл ферромагнетика содержит ряд областей (доменов), в которых спины электронов всех атомов ориентированы параллельно. В размагниченном ферромагнетике эти так называемые области самопроизвольного намагничивания взаимно компенсируются, так что общая намагниченность кристалла относительно внешней среды становится равной нулю.

При воздействии на ферромагнетик слабого магнитного поля происходит рост только тех доменов,

направление намагниченности которых было близко к направлению внешнего поля. С увеличением напряженности внешнего магнитного поля, кроме того, происходит скачкообразное изменение полярности других доменов, собственная намагниченность которых не совпадала с направлением внешнего поля. В конечном итоге весь кристалл постепенно становится однодоменным. Дальнейшее усиление внешнего поля приводит к насыщению ферромагнетика. Магнитная проницаемость его при этом резко падает, и рост магнитной индукции B прекращается.

Работа магнитных усилителей связана с использованием ферромагнетиков в циклически изменяющемся магнитном поле. Кривые намагничивания их в таком поле носят название петель гистерезиса (см. рис. 1).

При известной величине магнитного поля H магнитная индукция сердечника, достигнув величины насыщения B_s , перестает реагировать на дальнейшее увеличение внешнего поля. Однако при последующем уменьшении внешнего поля до нуля магнитная индукция уменьшится лишь до величины B_r . Это явление остаточной индукции связано с тем, что домены ферромагнетика, изменившие свою полярность под воздействием внешнего поля, сохраняют новую полярность даже при уменьшении магнитного поля до нуля. Дальнейшее уменьшение магнитной индукции ферромагнетика возможно

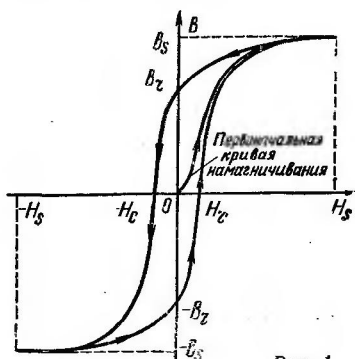


Рис. 1

только под воздействием внешнего магнитного поля обратного направления (размагничивающего). Средняя величина магнитной индукции B станет равной нулю при поле с напряженностью $-H_c$. Величина $-H_c$ определяет коэрцитивную силу данного ферромагнетика, то есть силу, препятствующую изменению его магнитной поляризации. Последующее увеличение поля до величины $-H_s$ приведет к насыщению сердечника. Магнитная индукция достигнет величины $-B_s$, а при новом уменьшении поля до нуля — величины B_r . Теперь для уничтожения ее потребуются воздействие обратного поля с напряженностью H_c .

Площадь петли гистерезиса пропорциональна величине магнитных потерь ферромагнетика. Эти потери определяются рассеиванием части энергии в виде тепла и значительно возрастают с увеличением частоты намагничивающего тока. Особенно сильно начинают сказываться так называемый поверхностный эффект, который заключается в том, что вихревые токи вытесняют магнитный поток из середины магнитопровода. Это снижает магнитную проницаемость сердечника. Для ослабления вихревых токов магнитопроводы магнитных усилителей выполняют из возможно более тонких изолированных металлических листов или лент.

Магнитные материалы с большой начальной магнитной проницаемостью и узкой, близкой к прямоугольной форме, петлей гистерезиса наиболее пригодны для изготовления магнитопроводов магнитных усилителей. К ним можно отнести электротехнические стали, железоникелевые сплавы (пермаллой) и магнитномягкие ферриты. Различные марки электротехнических сталей используют при конструировании усилителей мощностью от 5—10 ватт до сотен и тысяч киловатт-ампер. Для менее мощных выгодно применять пермаллой, которые обладают несравненно большей начальной магнитной проницаемостью и более прямоугольной петлей гистерезиса. Однако высокая стоимость пермаллоев и очень большая чувствительность к деформации в значительной мере ограничивают их применение даже в магнитных усилителях средней мощности.

Сердечники из низкочастотных магнитномягких ферритов имеют смысл применять в маломощных усилителях только при повышенной частоте питания (20 кГц и выше). Ферритовые сердечники превосходят пермаллоевые по величине удельного сопротивления в миллионы раз. Они обладают ничтожными потерями на вихревые токи, малочувствительны к механическим воздействиям, зна-

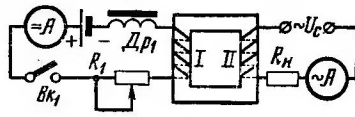


Рис. 2

чительно дешевле пермаллоевых. Однако даже лучшие марки современных магнитномягких ферритов в сотни раз уступают высококачественным пермаллоям по величине начальной магнитной проницаемости. Кроме того, магнитные свойства ферритов в значительной степени зависят от температуры.

На рис. 2 изображен так называемый дроссель насыщения, то есть дроссель, подмагничиваемый постоянным током. По своему устройству он напоминает обычный трансформатор. В отличие от трансформатора в цепь одной из его обмоток включен регулируемый источник постоянного тока. Его вторая обмотка, включенная последовательно с нагрузочным сопротивлением R_H и амперметром переменного тока A , подсоединена к источнику переменного напряжения U_C . Обмотка I называется обмоткой управления или обмоткой постоянного тока, а обмотка II — рабочей или обмоткой переменного тока.

Если цепь обмотки управления разомкнута, то сила тока в цепи рабочей обмотки будет прямо пропорциональна напряжению источника переменного тока U_C и обратно пропорциональна полному сопротивлению всей цепи $|Z|$.

$$I = \frac{U_C}{\sqrt{R_H^2 + X_L^2}},$$

где R_H — сопротивление нагрузки; X_L — индуктивное сопротивление цепи.

Обычно индуктивное сопротивление рабочей цепи намного превосходит активное, поэтому сила тока в ней очень мала. При этом большая часть приложенного напряжения уравнивается эдс обмотки управления. Амплитуда изменения магнитной индукции сердечника имеет максимальную величину. Она отстает по фазе на 90° от изменения напряжения U_C и через нагрузочное сопротивление R_H проходит лишь небольшой ток (ток холостого хода).

Совершенно иная картина наблюдается при включении в цепь управляющей обмотки источника постоянного тока. Когда по обмотке управления I протекает постоянный ток, возникает постоянное магнитное поле, способное намагнитить стальной сердечник. Изменение магнитного состояния стального сердечника (уменьшение его магнитной проницаемости) ведет к тому, что

резко уменьшается индуктивное сопротивление обмотки управления и увеличивается ток в рабочей цепи устройства. Таким образом, с помощью небольшого тока во входной цепи дросселя насыщения можно управлять значительно большей мощностью его рабочей цепи. Этот принцип является общим для всех магнитных усилителей. На рис. 3 приведена зависимость магнитной индукции B и магнитной проницаемости μ стального сердечника от напряженности магнитного поля H , создаваемого в обмотке управления током I_y .

Если число витков обмотки управления значительно превышает число витков рабочей обмотки, то дроссель насыщения можно использовать как усилитель тока. Направление тока в управляющей обмотке одноконтурных магнитных усилителей (без обратной связи) значения не имеет.

Впервые такие простейшие усилители были применены для регулировки напряжения академиком Н. Д. Папалекси в 1914 году. В настоящее время имеются промышленные устройства для управления реактивной мощностью до 10^6 квд.

После создания высококачественных ферромагнетиков оказалось, что коэффициент усиления магнитных усилителей возрос до 10^3 — $5 \cdot 10^6$ на один каскад. Однако чаще используются многокаскадные усилители с усилением не более 10^3 на один каскад, так как их проще налаживать, и работают они надежнее.

Простейший одноконтурный усилитель, схема которого приведена на рис. 2, имеет существенные недостатки. Он не может работать без вспомогательного дросселя D_p , с очень большим индуктивным сопротивлением, так как в этом случае по цепи управления может протекать переменный ток, наводимый из рабочей обмотки. Между тем вспомогательный дроссель, помимо усложнения схемы и значительного увеличения габаритов всего устройства, повышает его инерционность. Если

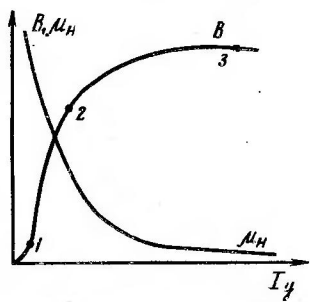


Рис. 3

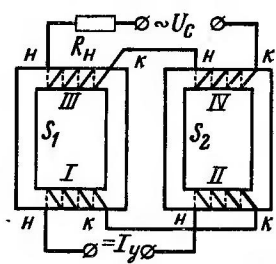


Рис. 4

заменить дроссель активным сопротивлением, то возрастут потери, а следовательно, резко снизится коэффициент усиления. Наиболее простым способом борьбы с эдс, наводимой в цепи управления, является последовательное включение двух подобных одноконтурных магнитных усилителей (рис. 4).

На двух сердечниках S_1 и S_2 размещены две обмотки управления I, II, имеющие одинаковое число витков, и две рабочие обмотки III, IV, также с одинаковым числом витков. Обмотки I и II для компенсации наводимой эдс включены навстречу друг другу. Рабочие обмотки III и IV включены последовательно. Равные по величине эдс, наводимые в обмотках управления, находятся в противофазе и взаимно компенсируются. Результирующая эдс близка к нулю. Иногда рабочие обмотки включают параллельно (при небольшой величине нагрузочного сопротивления).

Применяются и другие методы компенсации переменной эдс, например, можно вместо обмоток управления включить встречно рабочие обмотки, а обмотки управления соединить последовательно. В ряде случаев применяются магнитные усилители, выполненные на трехстержневом Ш-образном сердечнике с утолщенным средним стержнем. В этом случае обмотка управления располагается на среднем стержне, одна половина рабочей обмотки намотана на одном крайнем стержне сердечника, другая — на другом. Магнитный поток, создаваемый переменным магнитным полем, обтекает сердечник лишь по наружному контуру, почти не заходя в его центральный стержень, на котором намотана обмотка управления. Из-за остаточного магнетизма в центральный стержень Ш-образного сердечника такие усилители имеют довольно большой ток холостого хода. Известны конструкции с четырех- и пятистержневыми сердечниками, однако наибольшее распространение получили однофазные, выполненные на двух сердечниках, и трехфазные с тремя сердечниками.

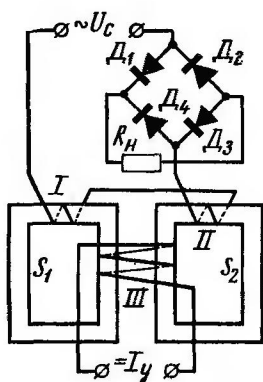


Рис. 5

Все рассмотренные симметричные схемы не дают полной компенсации всех гармонических составляющих индуцированного напряжения, поэтому часто приходится включать в цепь управления дополнительные фильтры.

Если необходимо питать нагрузку постоянным током, в конструкцию магнитного усилителя можно ввести мостовой выпрямитель (рис. 5). В этом варианте усилителя рабочие обмотки I и II включены навстречу друг другу. Обмотка управления III общая для обоих магнитопроводов. Нагрузочное сопротивление R_H включено в диагональ выпрямительного моста D_1-D_4 . Это пример усилителя с последовательной нагрузкой и выходом на постоянном токе.

Чувствительность магнитных усилителей значительно возрастает, если ввести цепи положительной обратной связи. Это особенно эффективно в магнитных усилителях, поскольку они значительно превосходят электронные по стабильности. Различают

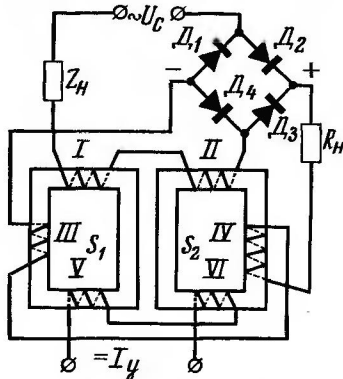


Рис. 6

внешнюю, внутреннюю и смешанную обратную связь.

В усилителе с внешней обратной связью выпрямленный ток (или напряжение) с нагрузки поступает в специальные обмотки обратной связи, создавая дополнительное подмагничивающее поле, совпадающее по направлению при положительной обратной связи с полем сигнала управления (рис. 6). В данном случае обмотками обратной связи являются обмотки III и IV. Подобно обмоткам управления V и VI, эти обмотки включены навстречу друг другу. Рабочие обмотки усилителя I и II включены последовательно. Сопротивление нагрузки в таком усилителе может быть включено как в цепь переменного, так и постоянного тока (Z_H или R_H). Если выпрямленный ток нагрузки, протекая по обмоткам III и IV, создает постоянное намагничивающее поле по направлению совпадающее с полем, создаваемым сигналом в обмотках управления V и VI, то устройство оказывается охваченным положительной обратной связью. Аналогичным путем в нем может быть создана и отрицательная обратная связь, когда поле обратной связи будет ослаблять действие сигнала, надо только изменить полярность сигнала на входе обмоток управления или поменять местами концы обмоток обратной связи.

В практике особенно большое распространение получили магнитные усилители с внутренней обратной связью (рис. 7, а, б). Поле внутренней обратной связи создается непосредственно в рабочих обмотках. Схема на рис. 7, а отличается от схемы на рис. 2 только дополнительным вентилем D_1 , включенным в цепь рабочей обмотки I. Благодаря этому в цепи рабочей обмотки I и через нагрузочное сопротивление R_H протекает выпрямленный пульсирующий ток. Постоянная составляющая этого тока создает намагничивающее поле обратной связи непосредственно в рабочей обмотке I. Во вторую половину периода (когда D_1 не проводит) по обмотке I и сопротивлению нагрузки R_H протекает лишь очень небольшой ток (обратный ток вентилей D_1). Первую половину периода принято называть рабочей, вторую — управляющей. Несмотря на простоту устройства, подобные магнитные усилители используются сравнительно редко, так как им свойственны те же недостатки, что и усилителю, схема которого изображена на рис. 2.

Значительно чаще используются усилители, выполненные по схеме, приведенной на рис. 7, б. Через расположенные на сердечниках S_1 и S_2 рабочие обмотки I и II, включен-

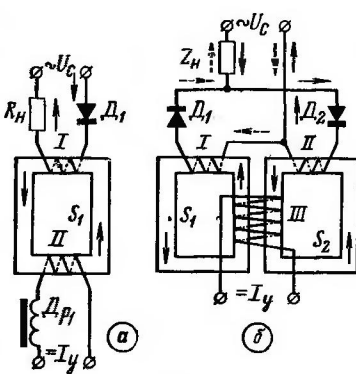


Рис. 7

ные навстречу друг другу, попеременно течет выпрямленный пульсирующий ток, а по нагрузочному сопротивлению Z_H проходит переменный ток. Обмотка управления у этого магнитного усилителя общая для обоих сердечников. Довольно часто усилители с внутренней обратной связью называют усилителями с самонасыщением. Это связано с тем, что в рабочий полупериод сила тока в их рабочих обмотках в основном ограничивается сопротивлением нагрузки. Постоянная составляющая тока в обмотке при этом стремится вызвать насыщение сердечника, даже если нет тока в обмотках управления.

Магнитные усилители с внутренней обратной связью и выходом по переменному току широко используются для управления электродвигателями переменного тока, в схемах, управляемых выпрямителей и в целом ряде других устройств автоматики и контроля.

В таких усилителях коэффициент обратной связи $K_{oc} \ll 1$, так как поле обратной связи создается рабочими обмотками, а K_{oc} магнитных усилителей определяют по соотношению напряженностей магнитных полей, создаваемых рабочими обмотками и обмотками обратной связи.

В усилителях со смешанной связью одновременно действуют внутренняя и внешняя обратная связь. Схемы с внешней и комбинированной (смешанной) обратной связью позволяют в широких пределах регулировать коэффициент обратной связи, изменяя число витков обмоток обратной связи и величины сопротивлений, вводимых в эти цепи. Магнитные усилители с обратной связью значительно превосходят по своим техническим характеристикам такие же усилители без обратной связи (при одинаковом коэффициенте усиления). Эффективность схем внешней

и внутренней обратной связи при одном и том же $K_{ос}$ примерно одинакова. В мощных усилителях более рациональным считается применение внутренней обратной связи, так как они обладают значительно меньшими потерями в рабочих обмотках и способны отдавать в нагрузку большую мощность по сравнению с усилителями с внешней обратной связью таких же габаритов. В мало-мощных усилителях, особенно если они работают на повышенных частотах, более выгодным является применение внешней или смешанной обратной связи.

Особое место занимают реверсивные (двухтактные) магнитные усилители, выходные напряжения которых при отсутствии сигнала управления равно нулю и изменяет свою полярность в соответствии с полярностью сигнала управления. На рис. 8 показана схема подобного устройства. Это дифференциальный магнитный усилитель без обратной связи с выходом на несущей частоте. Фаза его выходного напряжения может изменяться на 180° , в зависимости от полярности сигнала управления. Усилитель собран на четырех сер-

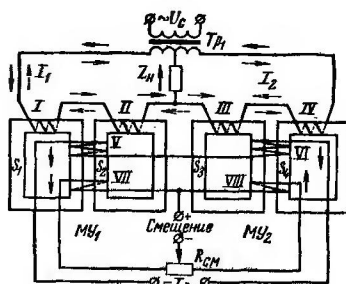


Рис. 8

дечниках S_1-S_4 и представляет собой объединение двух однотактных. Каждый из них имеет по две рабочих обмотки I—II и III—IV, по одной общей для каждого усилителя обмотке управления V и VI и по одной общей обмотке смещения VII и VIII. Последние подключаются к вспомогательному источнику питания $U_{см}$ для создания некоторого начального подмагничивания, позволяющего при подаче сигнала в обмотки управления работать на

наивыгоднейшем (наиболее крутом) участке кривой намагничивания.

Два одинаковых магнитных усилителя питаются от общего дифференциального трансформатора $Tр_1$, к средней точке которого подключено сопротивление нагрузки $Z_{н}$. Обмотки управления первого и второго усилителей включены таким образом, что при подаче в них сигнала управления ток на выходе одного из усилителей уменьшается, а второго увеличивается. Это объясняется тем, что начальное подмагничивающее поле обмоток смещения совпадает с полем, создаваемым в одном усилителе, и противоположно полю в другом. Установка нуля (баланс усилителя) достигается регулировкой сопротивления $R_{см}$. Таким образом, ток через нагрузочное сопротивление $Z_{н}$ будет равен нулю или же может возрасти с увеличением сигнала на входе, изменяясь по фазе на 180° , в зависимости от полярности сигнала.

Основной областью применения магнитных усилителей на сегодняшний день остается усиление сигналов постоянного и переменного тока промышленной частоты.

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ ЕЛОЧНЫХ ГИРЛЯНД

Переключатель на одном транзисторе, схема которого показана на рис. 1, может попеременно включать и выключать гирлянду ламп.

В момент подключения его к сети (Вкл замкнут) конденсаторы C_1 и C_2

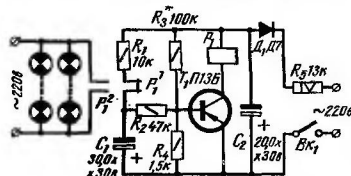


Рис. 1

начинают заряжаться. Отрицательно заряженная пластина конденсатора C_1 соединена с базой транзистора. Как только конденсатор зарядится до определенного напряжения, при котором отрицательный потенциал базы станет достаточным для отпирания транзистора, последний откроется. Коллекторный ток транзистора возрастает до величины, необходимой для срабатывания реле P_1 ,

обмотка которого включена в цепь коллектора.

Нормально замкнутые контакты реле P_1^1 , размыкаются, а нормально разомкнутые P_2^1 замыкаются, подключая к сети гирлянду ламп.

Конденсаторы C_1 и C_2 начинают разряжаться: C_1 — через сопротивления R_4 , R_2 , а C_2 — через транзистор, поддерживая его открытым. По мере разряда конденсатора C_1 отрицательный потенциал базы T_1 уменьшается настолько, что транзистор закрывается. Контакты P_1^1 снова замыкаются, а P_2^1 размыкаются, лампы L_1 гаснут, и цикл повторяется.

Промежуток времени между зажиганием ламп зависит от постоянных времени цепей заряда и разряда, а именно: от величины сопротивлений R_1-R_2 . Реле P_1 рассчитано на напряжение 20 в и ток срабатывания 15 мА. Если использовать более мощный транзистор, реле может быть менее чувствительным.

В. Куксенюк

г. Новополюцк

На рис. 2 приведена схема еще одного простого переключателя елочных гирлянд. При подключении его к сети начинает заряжаться конденсатор C_2 . Когда напряжение на конденсаторе возрастает до величины, при котором срабатывает реле P_1 , замыкаются его нормально разомкнутые контакты P_1^1 и P_2^1 . Первые включают на заряд конденсатор C_1 , вторые подключают к сети лампы L_1 .

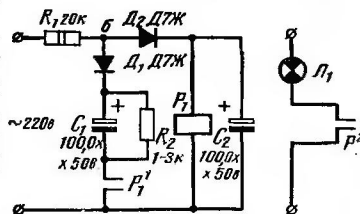


Рис. 2

При замыкании контактов P_1 начинается перераспределение заряда между конденсаторами $C_1—C_2$, в результате чего напряжение между точками а—б уменьшается. Реле вернется в исходное состояние, и лампы погаснут. Выдержка времени зависит от величины сопротивления R_2 . Реле P_4 типа РКН, с напряжением срабатывания 24 в. Для сети 127 в сопротивление R_1 надо уменьшить до 10 ком.

Р. Кокорин

г. Горький

Переключатель, схема которого приведена на рис. 3, имеет большие возможности, чем первые два, хотя и несколько сложнее их. Когда переключатель Π_1 находится в правом (по схеме) положении, все три гирлянды ламп подключены к сети и горят. Если перевести Π_1 в левое положение, подключается электронный переключатель. Для запуска последнего служит кнопка $K_{Н1}$.

При нажатии кнопки $K_{Н1}$ конденсаторы C_1, C_3 быстро заряжаются, в результате чего транзисторы T_1, T_3 открываются. Реле P_1, P_3 , обмотки которых включены в цепи коллекторов этих транзисторов, срабатывают. Размыкаются нижние (по схеме) контакты P_1, P_3 , и замыкаются их верхние контакты. В результате этого конденсаторы C_2 и C_4 начинают заряжаться.

В это время конденсаторы C_1, C_3 разряжаются соответственно через сопротивления R_1, R_5 , что приводит к запариванию транзисторов T_1, T_3 . Контакты реле P_1, P_3 возвращаются в исходное положение. При этом отрицательно заряженные пластины конденсаторов C_2, C_4 подключаются к базам транзисторов T_2, T_4 , которые открываются. Реле P_2 и P_4 срабатывают. Их контакты P_2' и P_4' замыкают зарядные цепи конденсаторов C_1, C_4 , и процесс повторяется.

Постоянные времени разряда конденсаторов $C_3—C_4$ в два раза меньше постоянных времени разряда $C_1—C_2$. При указанных параметрах переключение гирлянд совершается через 5 сек.

В момент включения переключателя горят лампы первой гирлянды Λ_1 . После срабатывания реле P_1 и P_3 горят лампы всех трех гирлянд. Через 5 сек гаснут лампы Λ_2 и Λ_3 (реле P_1 и P_3 возвращаются в исходное состояние). Вслед за этим срабатывают реле P_2, P_4 , и их контакты P_2', P_4' выключают лампы первой гирлянды Λ_1 . Через 5 сек контакты реле P_2, P_4 возвращаются в исходное состояние, загорится гирлянда Λ_1 , а вслед за этим, после срабатывания реле P_1, P_3 , загорятся лампы двух других гирлянд, т. е. горят все три гирлянды. Далее цикл повторяется.

В устройстве применены реле следующих типов Реле $P_1—P_4$ типа РМУТ РС 4523406.

Н. Никитин

г. Улан-Удэ

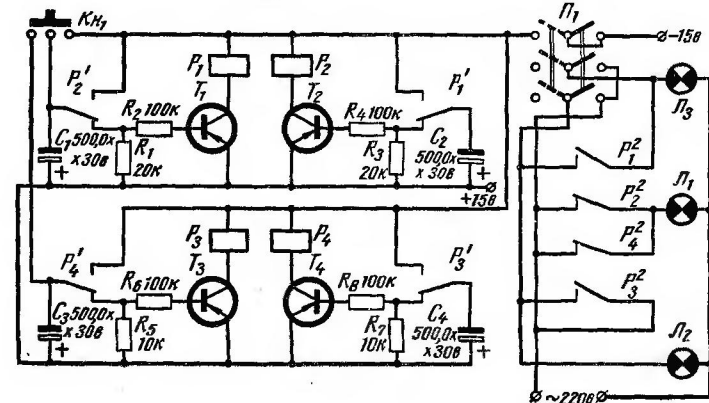


Рис. 3. Транзисторы $T_1—T_4$ типа П 13.

Переключатель, собранный на триоде (рис. 4), значительно проще предыдущего. Он позволяет попеременно включать и выключать две ламповые гирлянды. В момент подключения к сети ($B_{К1}$) загорается лампа гирлянды Λ_1 . Затем срабатывает реле P_1 . Его контакты P_1' включают гирлянду Λ_2 и выключают Λ_1 , контакты P_1'' замыкают цепь накала лампы Λ_3 . Через лампу течет анодный ток, вызывающий срабатывание реле P_2 , обмотка которого включена в анодную цепь Λ_3 . Нормально замкнутые контакты реле P_2 замыкаются, разрывая цепь питания реле P_1 . Контакты последнего возвращаются в исходное положение: лампы гирлянды Λ_2 гаснут, а лампы Λ_1 загораются.

Промежуток времени между переключениями составляет 8—10 сек. P_1 — реле переменного тока, рассчитанное на напряжение 220 в, P_2 — реле со средним током срабатывания 2,5 ма.

Трансформатор Tr_1 собран на сердечнике из пластин Ш-22, толщина набора 32 мм. Обмотка I содержит 1318 витков провода ПЭЛ 0,2, обмотка

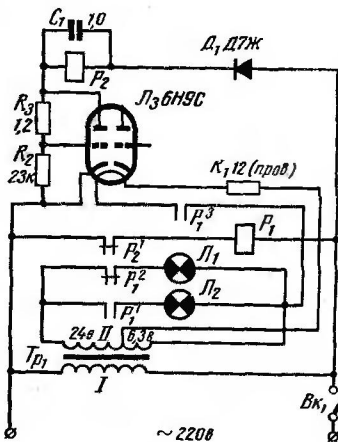


Рис. 4

II—167 витков провода ПЭЛ 1,0 с отводом от 44 витка.

Ф. Федоров

пос. Правдинск Горьковской обл.

ГЕНЕРАТОР КАЧАЮЩЕЙСЯ ЧАСТОТЫ

Инж. В. Леонтьев

Двухламповый генератор качающейся частоты вместе с осциллографом ЭО-5, ЭО-6 или любительским применяется для настройки и регулировки усилителей ПЧ широкодиапазонных и связанных радиоприемников, а также отдельных фильтров ПЧ.

Диапазон частот генератора 350—600 кГц. Девияция частоты 300 гц — 100 кГц. Он может генерировать метки на частоте $465 \pm 1 \cdot 10^{-6}$ кГц или же с плавной регулировкой частоты в пределах 430—500 кГц. Цена деления шкалы плавного генератора меток составляет 500 гц. Выходное сопротивление прибора 600 ом. Напряжение на выходе изменяется в пределах 15 мв — 1,5 в. Частота развертки 300—600 гц. Чувствительность на входе детектора (с осциллографом ЭО-6) не менее 0,15 мВ/мВ эфф. Входная емкость детекторного пробника 6 пф.

Питается прибор от сети переменного тока напряжением 127 и 220 в и потребляет мощность 45 ватт. От его блока питания можно получить напряжения 220 в (при токе 30 мА) и 100 в (при 15 мА) для питания анодно-экранных цепей настраиваемой аппаратуры, а также 6,3 в (при 1,5 А) и 1,5—3 в (при 1 А) для питания цепей накала.

Размеры генератора качающейся частоты $250 \times 190 \times 300$ мм.

Блок-схема и принципиальная схема генератора качающейся частоты помещены на вкладке (стр. 4). Собственно генератор качающейся частоты собран на правом (по схеме) триоде лампы L_1 по схеме индуктивной трехточки. Изменение частоты происходит вследствие изменения емкости диода-варикапа D_1 , включенного параллельно контуру генератора L_1C_1 . На диод поступают два напряжения: напряжение смещения с потенциометра R_5 , которым устанавливают среднюю частоту генератора, и пилообразное напряжение развертки с потенциометра R_6 , с помощью которого устанавливают величину девиации частоты. Напряжение смещения снимается с выпрямителя, а напряжение развертки — с генератора пилообразного напряжения, собранного на неоновой лампе L_3 .

Напряжение развертки выводится на гнездо «развертка» и может использоваться для внешней синхронизации осциллографа. Высококачественное напряжение генератора качающейся частоты через разделительный конденсатор C_6 подводится к гнезду «Выход». Его можно регулировать с помощью сопротивления R_4 . Кроме того, напряжение ВЧ через конденсатор C_7 поступает на смеситель меток (L_2).

На диод-смеситель метки подаются еще два напряжения. Через конденсатор C_8 поступает напряжение с кварцевого калибратора, работающего на лампе L_2 , а через конденсатор C_9 — с выхода плавного генератора меток, собранного на левом триоде лампы L_1 .

На сопротивлении нагрузки смесителя (R_{15}) падает напряжение с частотой биений. Благодаря фильтру звуковой частоты L_3C_{18} амплитуда этого напряжения возрастает с понижением частоты биений. Она максимальна, когда частоты обоих генераторов равны. Напряжение метки подводится к гнезду «на вход У осциллографа». Последнее соединено с гнездом «С контура»,

куда по специальному кабелю подводится продетектированное напряжение с настраиваемого контура или усилителя.

Сопротивление R_{14} необходимо для подбора оптимального соотношения между величинами напряжения, поступающего с контура (или усилителя), и напряжения метки.

Кварцевый калибратор собран на лампе L_2 . Кварц КВ (465 кГц) включен между управляющей и экранной сетками. Частоту колебаний кварцевого калибратора можно подстраивать конденсатором C_{26} .

Плавный генератор меток так же, как и генератор качающейся частоты, собран по схеме трехточки. Частота меток изменяется плавно с изменением емкости конденсатора C_{10} , шкалу которого можно устанавливать на нуль с помощью корректирующего конденсатора C_{11} по кварцевому калибратору 465 кГц. Таким образом, значению частоты 465 кГц на шкале генератора меток соответствует нулевое деление. Вправо и влево от нулевого деления нанесены риски 1, 2, 3 ... 30 кГц для изменения частоты генератора на ± 30 кГц от значения 465 кГц, что необходимо при определении полосы пропускания и избирательности фильтров ПЧ. Генератор меток периодически калибруют (через 60—90 мин после прогрева генератора).

Кварцевый калибратор и генератор метки выключают специальным тумблером $П_1$ (в положении «выкл.». Когда $П_1$ находится в правом положении, включается только плавный генератор меток, а если перевести $П_1$ в левое положение, включается дополнительный кварцевый калибратор.

Выпрямитель собран на диодах D_2 — D_4 . Питающие напряжения подводятся к отдельному штепсельному разъему и по соединительному кабелю поступают на усилитель. Схемы кабелей для соединения прибора с осциллографом и настраиваемым услителем или фильтром ПЧ показаны на вкладке (стр. 4).

Конструкция и детали. Внешний вид генератора качающейся частоты показан на вкладке. Передняя панель, на которой размещены все манипуляционные элементы, изготовлена из дюралюминия толщиной 4—5 мм.

Шкала генератора меток нанесена на диск диаметром 120 мм. Диск с помощью втулки насажен на ось конденсатора C_{10} . Для плавной установки частоты метки применен фрикционный механизм.

Основные детали прибора смонтированы на горизонтальной панели, изготовленной из стали толщиной 2,5—3 мм. Конденсаторы переменного емкости C_{10} и C_{11} , катушки L_1 и L_2 , а также силовой трансформатор и сетевой фильтр заключены в экран из жести толщиной 0,3—0,5 мм. В качестве конденсаторов C_{10} и C_{11} можно использовать любые подстроечные конденсаторы с воздушным диэлектриком и достаточно длинной осью.

Катушки L_1 и L_2 имеют броневые сердечники СБ-3а из карбонильного железа. Данные катушек и высокочастотных дросселей сведены в табл. 1.

Силовой трансформатор Tr_1 выполнен на ленточном сердечнике ШЛ 20×20 мм. Его первичная обмотка содержит 840 витков провода ПЭЛ 0,44+630 витков провода ПЭЛ 0,35, повышающая обмотка — 1700 витков провода ПЭЛ 0,2. Обмотки накала ламп нащи-

Наименование катушки дросселя	Число витков	Марка и диаметр провода, мм	Ширина намотки, мм	Диаметр каркаса, мм	Примечание
L_1	35+35+36	ПЭЛ 0,2	2,3 (каждая секция)	13	Отвод от 26 витка (от заземленного конца) То же
L_2	35+35+36	ПЭЛ 0,2	То же	13	
Dr_1	45	ПЭЛ 0,74	6	12	
Dr_2	45	ПЭЛ 0,74	6	12	
Dr_3	33×3	ПЭЛШО 0,15	12	12	
Dr_4	400	ПЭЛШО 0,55	12	12	
Dr_5	400	ПЭЛШО 0,55	12	12	

тывают по 48 витков провода ПЭЛ 0,74, обмотка накала батарейных ламп — 37 витков провода ПЭЛ 0,8. Все обмотки необходимо отделить друг от друга экраном из медной фольги толщиной 0,1 мм.

Сердечник дросселя фильтра Dr_5 набран из пластин Ш-16, толщина набора 16 мм, толщина воздушного зазора 0,2 мм. Обмотка дросселя намотана проводом ПЭЛ 0,15 до заполнения каркаса.

Обмотка низкоомного дросселя фильтра Dr_3 намотана проводом ПЭЛ 0,51 на сердечнике из пластин Ш-20 (толщина набора 20 мм) до заполнения каркаса. Толщина воздушного зазора в сердечнике 0,1 мм.

Индуктивность НЧ фильтра смесителя 5—10 Гн. Сердечник катушки набран из пластин Ш-12, толщина набора 12 мм. Обмотка намотана проводом ПЭЛ 0,1 до заполнения каркаса. Пластины сердечника собираются в стэк.

Чертежи разметок передней, горизонтальной и задней панелей представлены на рис. 1, 2, 3. Корпус прибора изготовлен из листовой стали толщиной 0,8 мм.

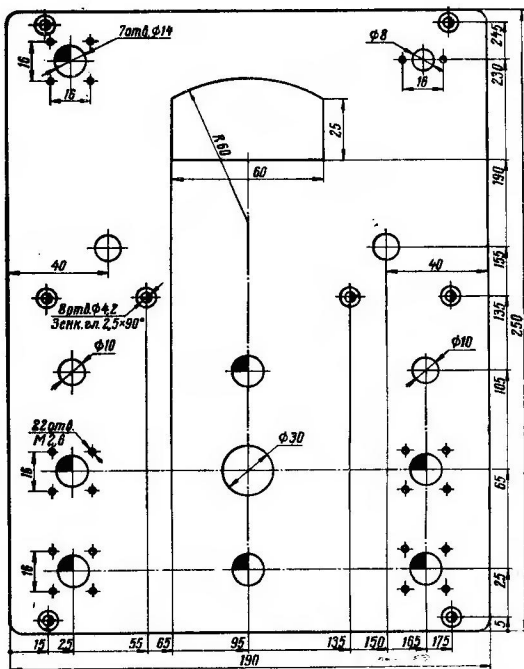


Рис. 1

Наладка и градуировка

Перед включением прибора в сеть проверяют правильность выполнения монтажа, удаляют из контура L_1C_1 диод-варикап D_1 и заменяют его конденсатором КТК (100—120 пф).

Проверив напряжения на выходе выпрямителя и на электродах лампы, приступают к наладке каскада генератора качающейся частоты. Генератор меток и кварцевый калибратор отключают.

С помощью лампового вольтметра ВК7-4 или другого проверяют, есть ли генерация, и подбором сопротивления R_3 в цепи анода лампы устанавливают напряжение на контуре не более 8—10 в. Затем отпаивают конденсатор емкостью 100—120 пф и включают диод D_1 .

Теперь следует точно установить граничные частоты генератора. Для этого необходимы гетеродинный волномер (типа 526—528), или калиброванный приемник со вторым гетеродином, или генератор сигналов Г4-1А (ГСС-6А). Вращая ручку потенциометра «средняя частота», по волномеру и радиоприемнику

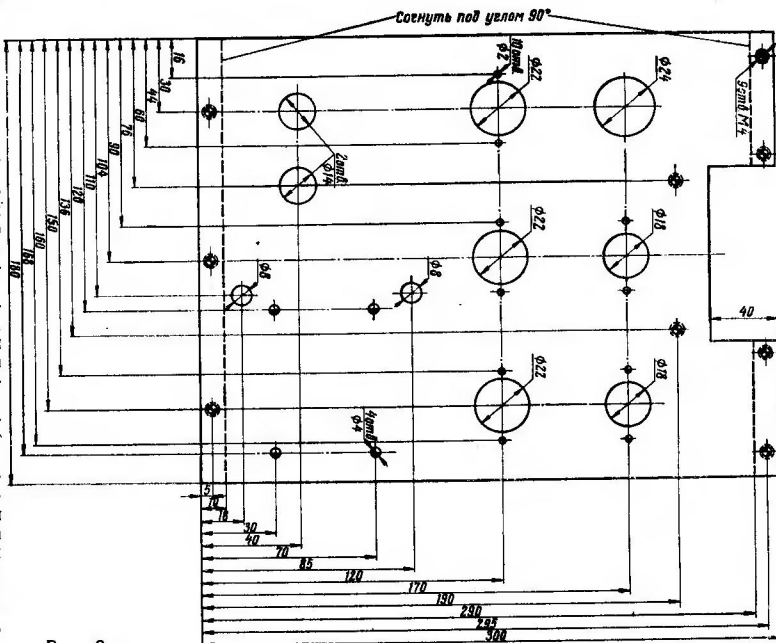


Рис. 2

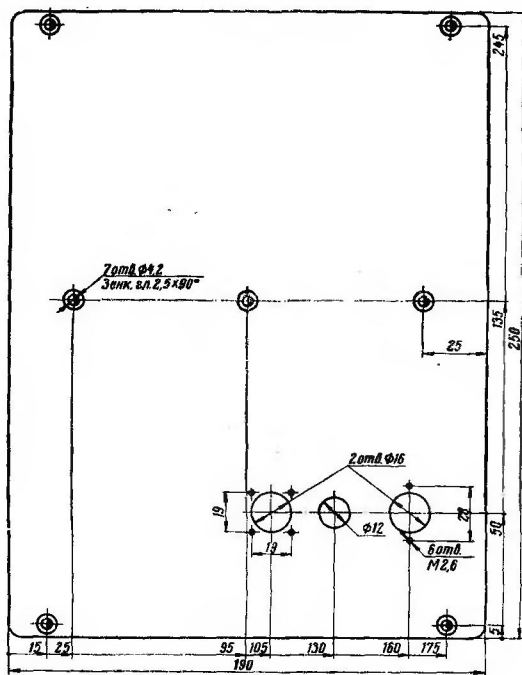


Рис. 3

определяют предел перестройки средней частоты генератора. При отсутствии девиации он должен быть равен 400—500 кГц.

Если имеется генератор ГСС-6А, то для определения диапазона перестройки генератора качающейся частоты используют диодный смеситель прибора. Для этого через конденсатор емкостью 30—50 пф подают на диод-смеситель (в точку А) напряжение с выхода ГСС-6А, а между точкой В и корпусом генератора включают головные телефоны сопротивлением не меньше 4400 ом. По звуковым биениям отмечают совпадение частот и определяют перестройку средней частоты генератора.

Затем настраивают генератор пилообразного напряжения. Для этого на генератор подают высокое напряжение и проверяют по экрану осциллографа, генерируются ли колебания. Если генерации нет, уменьшают величину сопротивления R_{12} . Период колебаний генератора зависит от емкости конденсаторов C_{15} , C_{16} и сопротивления R_6 . От соотношения величин емкостей конденсаторов C_{15} , C_{16} и сопротивления R_6 зависит линейность пилы.

Далее определяют ширину полосы качания частоты (девиацию) при помощи осциллографа и ГСС-6А. При этом гнездо «на вход Y осциллографа» кабелем соединяют со входом усилителя вертикального отклонения осциллографа. Напряжение с ГСС подают на диод-смеситель (в ту же точку А), телефоны включают не нужно.

Если частота ГСС-6А попадает в полосу качания частоты настраиваемого прибора, на экране осциллографа должны появиться горизонтальная полоса и всплеск. Изменением частоты сигнал-генератора ГСС-6А

смазывают всплеск влево и вправо по горизонтальной оси до его пропадания и по шкале ГСС-6А отмечают, каким частотам соответствует пропадание всплеска. Эту операцию повторяют при различных положениях ручки регулировки девиации генератора качающейся частоты.

Девиация частоты должна быть в пределах 300 гц—100 кГц и более. Если она меньше, то необходимо увеличить емкость конденсатора C_4 . Увеличения девиации можно добиться, поменяв полярность диода-варикапа или же подобрав диод с соответствующими параметрами.

Следующим налаживают кварцевый калибратор. Правильно смонтированный, он сразу же начинает генерировать. Об этом можно судить по всплеску на экране осциллографа. Частота этого всплеска, определенная по шкале генератора сигналов, подключенного к диоду-смесителю (в точку А), должна соответствовать частоте каарца — 465 кГц или его гармонике.

В последнюю очередь налаживают генератор меток. Возбуждается он легко. Необходимо установить частоту перестройки от 430 кГц до 500 кГц и проградировать шкалу по гетеродинному волномеру (типа 526—528). Для этого необходимо отключить генератор качающейся частоты от сети, дать ему охладиться. Затем снова включить его в сеть. Когда он прогреется (через полтора-два часа), отключить девиацию и приступить к градуировке. Конденсатор установки нуля должен находиться в положении, соответствующем его средней емкости. Деления шкалы генератора меток наносятся через 0,5 кГц.

Если установить визир шкалы генератора меток на деление—3 кГц и прокалибровать ее с помощью кварцевого калибратора по частоте 465 кГц, то затем, переместив визир на нулевое деление, можно настраивать фильтры промежуточной частоты 468 кГц. Аналогичным путем можно нулем шкалы генератора метки сделать частоты 455, 460, 464, 470 и 472 кГц.

Методика работы с прибором. Пусть необходимо построить одиночный фильтр промежуточной частоты 465 кГц. Полоса пропускания фильтра на уровне 0,5 (6 дБ) 16 кГц. Включают осциллограф и прибор в сеть и прогревают в течение 30—40 минут.

Включают кабель «ВЧ» в гнездо «выход» и соединяют его со входом фильтра. Гнездо «на вход Y осциллографа» кабелем № 2 соединяют со входом усилителя вертикального развертки осциллографа. Гнездо «с контура» кабелем «детектор» соединяют с выходом фильтра ПЧ.

Тумблером «метка» включают генератор меток, устанавливают визир по шкале на деление «0 кГц». На экране осциллографа должен появиться всплеск и двугорбая частотная характеристика фильтра, если фильтр не сильно расстроен. Величину горбов и всплеска можно регулировать с помощью ручки «усиление Y осциллографа» и «регулировка выхода» генератора качающейся частоты. Затем тумблер «метка» переводят в положение «калибровка метки». В результате появления третьего сигнала осциллограмма должна сильно искажаться, и при повороте ручки генератора «установка нуля метки» на экране должна появиться осциллограмма нулевых биений. Добившись этого, выключают калибратор.

Подстроечные сердечники катушек фильтра с помощью специальной регулировочной отвертки из изоляционного материала поворачивают до получения на экране двугорбой частотной характеристики фильтра максимальной высоты.

Расстраивая генератор метки в ту и в другую сторону до появления метки на склонах характеристики фильтра на уровне 0,5 от полной высоты характеристики, определяют полосу пропускания фильтра по шкале гене-

рагатора метки. Если фильтр настроен правильно, частоты, отмеченные по шкале генератора метки, должны быть -8 кГц и $+8$ кГц.

Если в результате измерений оказалось, что полоса уже, то увеличивают связь между контурами и вновь проверяют полосу пропускания фильтра. Если связь изменить невозможно, то расстраивают один контур фильтра в сторону уменьшения частоты, а второй — в сторону увеличения частоты и таким образом, сознательно уменьшая коэффициент передачи фильтра, добиваются необходимой полосы пропускания фильтра.

При настройке тракта усиления промежуточной частоты 465 кГц вещательного приемника I класса с регулируемой полосой пропускания 4; 8 и 14 кГц продлевают те же операции, что при настройке одиночного контура ПЧ с той лишь разницей, что кабель «детектор» заменяется на кабель № 3, так как в тракте усиления ПЧ имеется свой детектор.

Усилитель ПЧ питают от выпрямителя радиоприемника или, если он выполнен отдельным блоком, от выпрямителя генератора качающейся частоты. На вход усилителя подают сигнал с выхода генератора

качающейся частоты. Величину этого сигнала нужно уменьшить в зависимости от расстройки фильтров усилителя.

Фильтры настраивают последовательно, начиная с последнего, и наоборот, полосу пропускания регулируют, начиная с первого фильтра, так как полоса пропускания усилителя в большей степени зависит от первого фильтра.

Ручку регулировки полосы устанавливают в положение, соответствующее самой широкой полосе, и настраивают фильтры на полосу 14 кГц, затем на 8 кГц и на 4 кГц, уменьшая соответственно величину девиации частоты генератора качающейся частоты.

Тракт усиления ПЧ лампового связанного радиоприемника настраивают тем же способом, что описан выше, но при малой величине девиации сигнала.

Настройка тракта усиления ПЧ транзисторного радиовещательного приемника отличается от настройки лампового тем, что сигнал генератора качающейся частоты подводится ко входу смесителя приемника по кабелю № 4 (с конденсатором связи КБГИ емкостью 4700 пФ).

МИНИАТЮРНЫЙ РАДИОПРИЕМНИК

И. Картузов

Приемник рассчитан на прием радиостанции «Маяк», работающей на волне 547 м. Он собран на дужке головных телефонов типа «Тон-1». Возможно применение и другого типа высокоомных телефонов, имеющих обмотки с сопротивлением порядка 4 ком (для двух телефонов). Питание приемника осуществляется от одного элемента типа «С-316» или «ФБС». Ток, потребляемый приемником, не превышает 2 ма.

Приемник выполнен по схеме прямого усиления на двух транзисторах, работающих в качестве усилителей высокой частоты. Транзисторы включены по схеме с заземленным эмиттером.

Входной контур L_1C_1 и катушка связи L_2 расположены на ферритовом стержне. Напряжение сигнала с катушки L_2 через конденсатор C_2 подается на базу транзистора T_1 . В его коллекторную цепь включен дроссель Dr_1 , который является нагрузкой первого каскада.

Высокочастотный сигнал, усиленный первым каскадом, поступает

через конденсатор C_3 на базу транзистора T_2 . Нагрузкой этого каскада служит дроссель Dr_2 .

Усиленный вторым каскадом ВЧ сигнал через конденсатор C_4 подается на детектор D_1-D_2 , собранный по схеме удвоения напряжения; нагрузкой детектора служат головные телефоны $Tлф$. Конденсатор C_5 используется в качестве фильтра высоких частот.

Конструктивно приемник выполнен в виде четырех составных частей: усилителя ВЧ с детектором, входного контура с катушкой связи, источника питания и выключателя.

Усилитель ВЧ и детектор собираются на любой плате с лепестками и помещаются в футляр из органического стекла размерами $70 \times 40 \times 15$ мм.

В приемнике можно использовать транзисторы типов П401—П403 с коэффициентом усиления B 50—80, а точечные диоды, сопротивления и конденсаторы — любых типов.

Дроссели Dr_1 и Dr_2 намотаны на ферритовых кольцах Ф-600 с наружным диаметром 8 и внутренним 5 мм и закреплены соответственно на выводах сопротивлений R_1 и R_2 . Каждый дроссель содержит 200 витков провода ПЭЛШО 0,12.

Входной контур с катушкой связи собирается на ферритовом стержне Ф-600 диаметром 8 мм и длиной 45 мм. Конденсатор C_1 укреплен непосредственно на стержне. Катушка L_1 содержит 220 витков про-

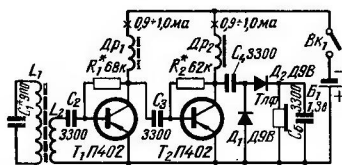
вода ПЭЛ 0,2, намотанных виток к витку. Катушка L_2 намотана сверху катушки L_1 , на середине стержня, и имеет 10 витков того же провода. Она тоже намотана виток к витку.

Для того чтобы приемник работал с максимальной громкостью, усилитель ВЧ должен быть удален на некоторое расстояние от входного контура во избежание паразитной связи его с дросселями Dr_1 и Dr_2 , а стержень необходимо поднять над дужкой на высоту 5—7 мм, применяя для этой цели какой-либо диэлектрик.

В приемнике можно использовать выключатель любого типа. Для крепления усилителя, источника питания и выключателя к дужке телефонов можно применить металлическую скобу или изоляционную ленту, а крепить ферритовый стержень необходимо либо изоляционной лентой, либо каким-нибудь материалом из диэлектрика. Соединения усилителя с входным контуром, выключателем и источником питания производятся многожильным проводом.

Налаживание приемника сводится к подбору сопротивлений R_1 и R_2 так, чтобы ток коллекторов транзисторов T_1 и T_2 соответствовал значениям, указанным на схеме, и настройке приемника на волну 547 м подбором величины конденсатора C_1 .

От редакции. Описанный приемник при желании можно разместить в отдельном корпусе (футляре), сделав в нем гнезда для подключения вилки телефонов. Входной контур можно настроить и на частоту любой другой местной радиостанции, подобрав опытным путем величину конденсатора C_1 .



ПРОСТОЙ ИСПЫТАТЕЛЬ ЛАМП

Прибор (рис. 1) позволяет быстро определить эмиссию катода, замыкая между электродами и обрыв выводов от электродов лампы и экрана. Об эмиссионной способности катода лампы можно судить по показаниям микроамперметра, включенного между катодом и первой сеткой. Электроны, вылетающие с нагретого катода, заряжают электроды лампы, в том числе и управляющую сетку, отрицательно. Микроамперметр работает как милливольтметр и измеряет величину потенциала первой сетки, которая колеблется в широких пределах — от 10 до 500 мв и зависит от типа ламп и качества их катодов.

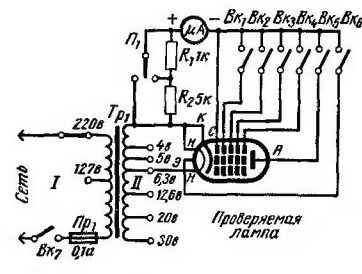


Рис. 1

Показания прибора сравнивают с эмиссией заведомо хороших (калибровочных) ламп. Такая калибровка проводится при налаживании прибора, при этом надо использовать возможно большее число типов ламп. Данные заносят в таблицу.

При проверке диодов и кенотронов микроамперметр включают между катодом и анодом.

Тумблеры $BK_1 - BK_6$ подключают к прибору все остальные электроды лампы. При отсутствии междуэлектродных замыканий и обрывов выводов показания прибора должны при этом возрастать. Так, например, при проверке лампы 6П6С прибор АВО-5М (пределы 60 и 300 мкА) показывал ток в цепи первой сетки 50 мкА, при подключении второй сетки — 70 мкА и при подключении анода — 90 мкА. При проверке кенотрона 5Ц4С прибор «Школьный АВО-63» в цепи первого анода показывал ток 4,9 мА, при подключении

второго анода — 10 мА. В обоих случаях лампы были взяты с работающей аппаратуры.

Переключатель P_1 (с нейтральным положением) переключает пределы измерения прибора, величины сопротивлений R_1 и R_2 подбирают при регулировке прибора по самым лучшим радиолампам.

Прибором можно проверять эмиссию кинескопов и осциллографических трубок. Для изготовления прибора необходим понижающий трансформатор мощностью 10–20 Вт, микроамперметр на 50–300 мкА и 8 тумблеров.

Обмотки трансформатора TP_1 наматаны на сердечнике из пластин ШЛ-16, толщина набора — 25 мм. Первичная обмотка содержит 1100 витков провода ПЭЛ 0,35+800 витков провода ПЭЛ 0,27, вторичная на 4;5; 6;3; 12;6; 20 и 30 в — соответственно 48+12+18+78+84+120 витков провода ПЭЛ 1,2. Можно применить трансформатор, собранный на сердечнике из пластин Ш-20 при толщине набора 20 мм с первичной обмоткой 1360 витков провода ПЭЛ 0,34+1000 витков провода ПЭЛ 0,27 и вторичной 43+11+13+63+74+100 витков провода ПЭЛ 1,0.

Весьма удобен переносный вариант испытателя с питанием от аккумуляторов.

Инж. В. Леонов

ГЕНЕРАТОР „ПИЛЫ“ НА ТРАНЗИСТОРАХ

Обычно в генераторах пилообразного напряжения заряженный конденсатор разряжается через тириatron. Эти генераторы требуют достаточно высокого напряжения питания, и использование их в устройствах совместно с полупроводниковыми приборами представляет ряд неудобств.

На рис. 1 приведена схема генератора пилообразного напряжения, в которой роль тириатрона выполняют транзисторы T_1 и T_2 , включенные как бы четырехслойным диодом.

При подаче напряжения питания конденсатор C_1 заряжается через сопротивление R_1 . Когда напряжение на конденсаторе C_1 достигнет некоторого значения U , то транзистор

сторы открываются и конденсатор C_1 разряжается через них. Величина напряжения U зависит от сопротивлений R_2 и R_3 .

Генератор позволяет получить колебания с периодом T в пределах от нескольких миллисекунд до нескольких секунд.

Амплитуда пилообразного напряжения, период и линейность определяются выбором элементов схемы. При номиналах, указанных на схеме, амплитуда пилообразного напряжения равна 6,5 в с периодом колебания 3,5 сек. Потребляемый ток равен 0,4 мА.

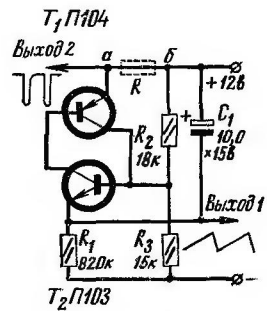


Рис. 1

При включении в цепь разряда конденсатора (точки а, б) небольшого сопротивления R (порядка 750 Ом), в точке «Выход-2» можно получить короткие импульсы, частота следования которых определяется временем заряда конденсатора C_1 . Налаживание генератора заключается лишь в подборе элементов, определяющих требуемые параметры. Генератор удовлетворительно работает при температуре до +60°C. К недостатку рассмотренной схемы можно отнести довольно высокоомный выход.

Н. Варназов

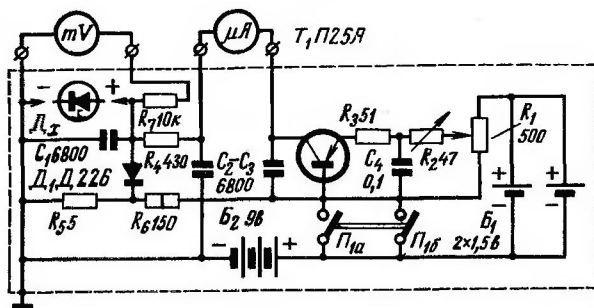
г. Ленинград

ИСПЫТАТЕЛЬ ТУННЕЛЬНЫХ ДИОДОВ

Работа с туннельными диодами имеет свои особенности, которые надо учитывать.

Если работоспособность полупроводниковых диодов или транзисторов в первом приближении можно определить с помощью обыкновенного омметра, измерив прямое и обратное сопротивления $p-n$ перехода, то для туннельного диода это неприменимо.

Во-первых, ток в цепи омметра



может достигать сотен миллиампер при измерении малого сопротивления, каким обладает туннельный диод. При подключении туннельного диода к зажимам омметра ток возрастает до неконтролируемой величины и может повредить проверяемый туннельный диод.

Кроме того, туннельный диод обладает проводимостью как в прямом, так и в обратном включении, и наличие тока в цепи еще не свидетельствует об исправности. Омметром можно обнаружить только обрыв в цепи, что, конечно, может служить одним из признаков выхода из строя диода, но не единственным. Почти так же часто встречаются пробой туннельного перехода, сопровождаемые коротким замыканием между электродами прибора.

Таким образом, при испытании туннельного диода необходимо ограничить ток через него, а исправность проверить не по току в цепи, а по напряжению на его зажимах. Однако измерение тока также необходимо, поскольку оно дает возможность определить экстремальные токи туннельного диода и соответствующие им напряжения.

Схема простого прибора, позволяющего измерять указанные параметры и судить об исправности проверяемого туннельного диода, показана на рис. 1. Прибор представляет собой генератор тока на транзисторе, собранный по схеме с общей базой, в коллекторную цепь которого включен испытываемый туннельный диод и необходимые измерительные приборы. Внутреннее сопротивление генератора тока таково, что независимо от полноты туннельного диода ток остается практически постоянным.

Экстремальные токи исследуемого диода определяют в момент его переключения, наблюдаемого по показанию вольтметра. Так переключения только в том случае совпадает с экстремальным, если применять вольтметр с возможно большим внутренним сопротивлением (желательно

катодный вольтметр). Напряжения U_1 и U_2 , соответствующие экстремальным токам, измеряют вольтметром до момента переключения.

В приборе предусмотрена защита проверяемых диодов. Это ограничитель, состоящий из кремниевого диода D_1 и низкоомного делителя напряжения R_3 и R_6 . Если напряжение на туннельном диоде превосходит пороговое значение ограничителя U_n (0,8 в, то ток разветвляется и течет через ограничитель). Выбор такой пороговой величины позволяет, не отключая защиты, проверять и ток минимума, так как $U_n > U_2$ и ограничитель заперт. Наличие защиты не позволяет определить U_3 галлиса-арсенидных туннельных диодов, однако допускает такое измерение для германиевых диодов.

Питается прибор от батарей, так как туннельные диоды в зоне экстремальных точек очень чувствительны к наводкам, и малейший фон переменного тока искажает результаты измерения. Для ограничения внешних помех рекомендуется экранировать прибор. Потенциометр R_1 служит для грубой, R_2 — для точной регулировки тока. R_3 и R_4 — ограничители тока и фильтры помех.

Инж. Т. Томсон

Г. Таллин

ПОВЫШЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ И УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЗАПИСИ МАГНИТОФОНА

В широко распространенных бытовых магнитофонах с сетевым питанием чувствительность канала записи обычно практически ограничивается фоном переменного тока лампы входного каскада. Чтобы получить достаточный уровень записи, приходится использовать высокочувствительный микрофон с нагрузоч-

ным сопротивлением большим, чем требуется для согласования с ним. При этом качество записи с микрофона снижается. Для ослабления помех от питающей сети применяют схему с регулируемой «средней точкой» и подают положительное смещение на подогреватель лампы. Кроме того, приходится подбирать входную лампу с минимальным уровнем шумов и без микрофонного эффекта.

Значительно лучшие результаты можно получить, включив во входную цепь канала записи дополнительный усилительный каскад на транзисторе. В этом случае удается поднять до требуемой величины чувствительность усилителя без опасения увеличить уровень фона или микрофонного эффекта. Кроме того, возникает возможность согласования внутреннего сопротивления микрофона с нагрузкой, что также улучшает качество записи. Большая чувствительность транзисторного каскада позволяет применять высококачественные микрофоны и записывать сигналы слабых или удаленных источников звука (например, биение сердца, пение птиц и т. п.). Воспользовавшись соответствующими звукоусилителями (см. «Радио» №6, 1962 г., стр. 39), легко осуществить и запись телефонных разговоров.

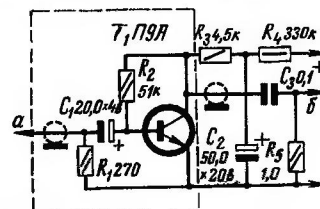


Рис. 1

Для транзисторного усилителя следует выбрать малошумящий транзистор. Хорошие результаты позволяет получить германиевый триод П9А с проводимостью типа $n-p-n$. Схема каскада, показанная на рис. 1, проста и не нуждается в особых пояснениях. Основную часть схемы можно собрать в корпусе из-под небольшого электролитического конденсатора с удобным креплением (например, типа КЭ-2), используя миниатюрные радиодетали. При отсутствии деталей малого размера можно применить любые другие, но экранирующий корпус взять соответственно больших размеров. Внутренняя поверхность корпуса конденсатора должна быть тщательно очищена от электролита, просушена, покрыта лаком или изолирована картонными

вкладышами в избежание замыканий.

Детали, заключаемые в корпус, предварительно следует укрепить на гетинаксовой или картонной плате, размеры которой соответствуют внутреннему продольному осевому сечению корпуса.

Входной (а) и выходной (б) провод должен иметь экранирующую оплетку.

Плату плотно вставляют в корпус, а концы проводов необходимой длины пропускают через отверстие в пластмассовой крышке конденсатора, которое нужно рассверлить, удалив плюсовой контакт способом, описанным в журнале «Радио» № 5 за 1960 г., стр. 58. Затем крышку устанавливают на место и завальцовывают в корпусе.

Собранный усилительный каскад крепится на шасси магнитофона с помощью стандартной гайки от

конденсатора. Гасящее сопротивление R_4 подключается к цепи анодного питания магнитофона. Ток, потребляемый каскадом, составляет 0,6—0,8 мА.

Несмотря на подачу питания от источника сравнительно высокого напряжения (250—280 в) без делителя, эксплуатация транзисторного блока в течение более года в магнитофоне «Днепр-11» показала высокую надежность и стабильность его работы.

Сопроотивления R_1 , R_2 и R_6 могут быть взяты типа УЛМ, МЛТ, ВС или другие. Сопроотивление R_3 должно быть типа МЛТ-во избежание увеличения уровня шума, а R_4 — любого типа, соответствующей мощности.

Конденсаторы C_1 и C_2 выбирают из числа малогабаритных электролитических конденсаторов с номи-

нальцами значениями емкости и рабочих напряжений, не менее указанных на схеме (рис. 1). Конденсатор C_3 — бумажный или любого другого типа.

Для установки транзисторного каскада в магнитофон входную цепь последнего следует отключить от контакта переключателя и соединить с точкой а. Точку б присоединяют к освободившемуся контакту. Общую цепь можно припаять к проводу, соединенному с шасси в любой точке. Конденсатор C_2 устанавливают в свободном месте на шасси основного усилителя.

Для устранения влияния внешних наводок целесообразно на дне корпуса магнитофона вблизи входных разъемов укрепить металлический поддон, соединенный с шасси.

Б. Смолянский

г. Ленинград

БАЛАНСНЫЙ СМЕСИТЕЛЬ

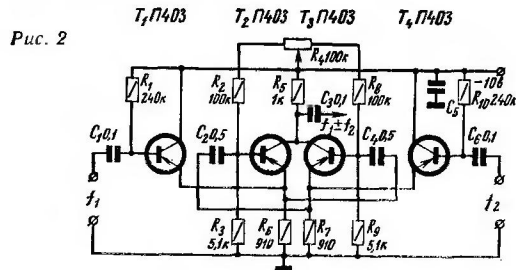
Инж. В. Демьянов

В технике связи, измерительной технике часто возникает необходимость многократного частотного смешения. Известно, что наиболее чистое смешивание, когда результирующий спектр на выходе наименее засорен комбинационными частотами, достигается с помощью балансных смесителей. Как правило, применяются кольцевые смесители на диодах или же эквивалентные им балансные смесители на лампах и транзисторах. Однако они требуют симметричной подачи смешиваемых сигналов, а некоторые из них имеют несимметричный выход. Это требует введения трансформаторов или дополнительных инверсных ламповых и транзисторных каскадов. Трудности получения абсолютно симметричных напряжений особенно на высоких частотах усложняет налаживание этих систем.

Предлагаемые схемы балансных смесителей, обладая всеми достоинствами кольцевых, не требуют симметричного подведения смешиваемых сигналов. Оба входа смесителей одинаковы, несимметричны, низкоомны, входное сопротивление обычно составляет несколько

десятков ом. Поэтому чаще всего сигналы на смеситель необходимо подавать через буферный каскад или катодный (эмиттерный) повторитель. Выход смесителя несимметричный. Если на выходе включен полосовой фильтр, то необходимо согласовать его с выходным сопротивлением смесителя.

Практическая схема лампового балансного смесителя приведена на рис. 1. Сопроотивление R_4 служит для балансировки смесителя по максимуму подавления ненужных комбинационных составляющих. Применение пентодов в смесителе необходимо особенно на высоких частотах, чтобы исключить непосредственное прохождение смешиваемых сигналов через проходные емкости ламп.



Практическая схема транзисторного балансного смесителя приведена на рис. 2. Сопроотивление R_4 служит для балансировки смесителя.

На частотах до 20 МГц удавалось получить усиление в 10—20 раз, по меньшему из смешиваемых сигналов при подавлении комбинационных частот — в 20—30 раз относительно разностной составляющей. На более высоких частотах усиление значительно уменьшается из-за необходимого уменьшения нагрузочного сопротивления смесителя R_3 . Лучшие результаты смешивания двух сигналов были получены при соотношении смешиваемых амплитуд 1:3 и при амплитудах меньшего сигнала 0,1—0,5 в. Температурные испытания транзисторного смесителя показали, что в области температур от -5° до $+70^\circ\text{C}$ его параметры не ухудшаются более чем на 5% по сравнению с режимом работы при нормальной температуре $+20^\circ\text{C}$.

г. Обнинск

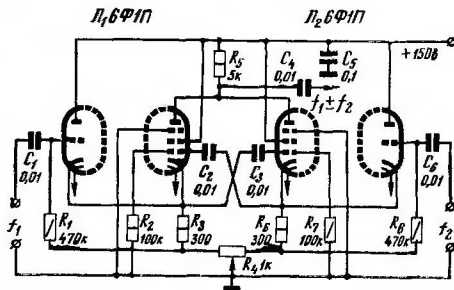
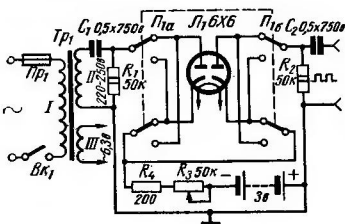


Рис. 1

Диодный ограничитель с регулируемой длительностью импульса

С помощью ограничителя можно высокое синусоидальное напряжение ограничить до низкого напряжения прямоугольной формы. Для этой цели и служит описываемый ниже прибор.

По схеме он представляет собой диодный ограничитель, питаемый напряжением 3 в. Напряжение прямоугольной формы на выходе также равно 3 в. Ограниченное (выходное) напряжение имеет очень крутые фронты импульсов, даже при полностью введенном потенциометре R_3 . Потенциометром можно регулировать длительность импульсов. Самые короткие импульсы получаются при полностью выведенном потенциометре.



Когда диод J_1 открыт, сопротивления R_1 и R_3 включены параллельно и сильно нагружают источник напряжения. При этом напряжение резко падает, из-за чего импульсы становятся короче. Посредством переключателя P_1 можно менять полярность импульсов. Когда P_1 находится в верхнем положении, импульсы на выходе положительные, и наоборот. Сопротивления R_1 и R_2 должны быть строго одинаковой величины.

«Radio und Fernsehen», 1965, № 5.

Обозначение полупроводниковых приборов некоторых стран

Существует много систем обозначения полупроводниковых приборов за рубежом.

В американской системе применяются обозначения 1N и две

или более цифр, иногда с буквой в конце — для диодов, например 1N34A, и 2N и несколько цифр — для триодов, например 2N709. Некоторые американские фирмы (Texas instrument) обозначают полупроводниковые приборы иначе, например 2S701.

В западноевропейских странах полупроводниковые приборы обозначаются по-разному, но сейчас намечается тенденция к унификации наименований вновь выпускаемых приборов, имеющих одинаковые параметры.

По новой западноевропейской системе полупроводники, применяемые для бытовых приемников, телевизоров, магнитофонов и других устройств, обозначаются двумя буквами и тремя цифрами. Полупроводники, применяемые в промышленности, обозначаются тремя буквами и двумя цифрами. В любом случае первая буква показывает тип полупроводникового материала, вторая — назначение. Три цифры или третья буква и две цифры предназначены для отличия одного полупроводникового прибора от другого из той же самой группы.

Однако фирмы, принявшие новую систему, могут пока выпускать приборы и со старым обозначением.

Обозначение всех новых типов полупроводниковых приборов будет строиться по следующей системе:

- Первая буква **A** — германиевые приборы;
B — кремниевые приборы;
 Вторая буква **A** — диоды, включая полупроводниковые варикапы;
C — низкочастотные транзисторы;
D — мощные низкочастотные транзисторы;
E — туннельные диоды;
F — высокочастотные транзисторы;
L — высокочастотные мощные транзисторы;
P — светочувствительные полупроводниковые приборы;
R — p-n-p диоды;
S — транзисторы, применяемые в переключающих устройствах;

- T** — управляемые вентили (выпрямители);
U — мощные транзисторы для переключающих устройств;
Y — выпрямители;
Z — стабилитроны (диоды Зенера).

Примеры: а) для бытовой аппаратуры:

- AC-116 — германиевый низкочастотный транзистор;
 AF-101 — германиевый высокочастотный транзистор;
 AD-130 — германиевый низкочастотный мощный транзистор;
 BA-103 — кремниевый диод.
 б) для промышленного оборудования:
 ACY-24 — германиевый низкочастотный транзистор;
 AUZ-11 — германиевый низкочастотный транзистор для переключающих устройств;
 BFY-27 — кремниевый высокочастотный транзистор;
 BZY-83 — кремниевый стабилитрон;
 BPY-11 — кремниевый фотодиод;
 BAY-41 — кремниевый диод;
 BYZ-10 — кремниевый диод для выпрямления.

Японские полупроводниковые приборы имеют следующие обозначения: 1S (и несколько цифр) — диоды; 2SA (и несколько цифр) — высокочастотный транзистор типа p-n-p; 2SB (и несколько цифр) — низкочастотный транзистор типа p-n-p; 2SC (и несколько цифр) — высокочастотный транзистор типа p-n-p; 2SD (и несколько цифр) — низкочастотный транзистор типа p-n-p; 2SF (и несколько цифр) — кремниевый управляемый выпрямитель; 2SH (и несколько цифр) — полупроводниковый тетрод.

Следующие за единичей и буквой (для диодов) или двойкой и двумя буквами (для транзисторов) цифры имеют тоже самое назначение, что и в европейской или американской системах. По японской системе невозможно определить, является прибор германиевым или кремниевым. Можно определить лишь назначение и тип проводимости. Так, вторые после первой буквы «S», буквы «A»

и «В» показывающие назначение прибора (высокочастотный и низкочастотный соответственно) и проводимость типа $p-n-p$, а «С» и «Д» — назначение (высокочастотные и низкочастотные соответственно) и проводимость типа $p-n-p$.
«Radiotechnika», 1964, 1965 гг.

Ламповый милливольтметр

Прибор, схема которого приведена на рис. 1, позволяет измерять переменное напряжение от 0 до 1000 мВ. Частотный диапазон прибора 1 кГц — 1 МГц. Неравномерность частотной характеристики усилителя $\pm 0,9-0,5$ дБ. Входное сопротивление милливольтметра более 8 Мом, входная емкость — менее 5 пФ.

Катодный повторитель, собранный на лампе Π_1 , помещается в выносном пробнике, который соединяется с прибором коаксиальным кабелем. Он уменьшает влияние милливольтметра на измеряемую цепь.

Ступенчатый делитель измеряемого напряжения составлен из сопротивлений R_5-R_9 , величины которых взяты с точностью до $\pm 1\%$. Классы точности остальных сопротивлений $\pm 5\%$ и $\pm 10\%$.

Далее измеряемое напряжение усиливается широкополосным усилителем. Первый каскад его собран на лампе $\mathcal{L}_2$ и охвачен отрицательной обратной связью по току. С помощью сопротивления R_{28} можно менять коэффициент усиления каскада от 1 до 2, что требуется при градуировке и калибровке прибора.

Второй каскад усилителя (левая половина лампы $\mathcal{L}_2$) охвачен глубокой отрицательной обратной связью по напряжению. Сопротивление R_{10} расширяет частотный диапазон прибора, величина R_{19} зависит от входной емкости лампы и подбирается опытным путем.

Катодный повторитель на выходе усилителя согласует его высокое выходное сопротивление с низким

входным сопротивлением мостового выпрямителя $\mathcal{D}_1-\mathcal{D}_4$. Последний предназначен для выпрямления измеряемого напряжения. Цепь $\mathcal{L}_5$, R_{27} предохраняет стрелочный индикатор от повреждения при воздействии больших напряжений.

При наложении через пробник подключают прибор к звуковому генератору. Параллельно включают ламповый вольтметр. С помощью этих приборов и калибруют прибор на пределе измерения 0—1000 мВ. Если делитель напряжения R_1-R_9 выполнен правильно, калибровка остальных пределов измерений не требуется. Наконец, проверяется линейность показаний прибора. Если нарушилась пропорциональность между измеряемым напряжением и показаниями прибора, то ее можно восстановить с помощью потенциометра R_{27} . При этом изменится чувствительность милливольтметра, поэтому приходится регулировать еще и потенциометром R_{28} .

От редакции: Лампу ЕС92 можно заменить 1/2 6Н1П, ЕСF-82—6П1П, EF80—6Ж5П, диоды ОА645, ОА685—Д2.

Эффективный корректирующий фильтр

Описываемый фильтр применяется в тонкорректирующих устройствах усилителей НЧ. Установлено, что применение даже раздельной регулировки завала и подъема низших и высших частот в усилителях НЧ бывает недостаточно, чтобы качественно скорректировать музыкальную программу при воспроизведении и тем более при записи на магнитофон.

Представленный на рис. 2 фильтр ограничивает полосу звуковых частот от 2,7; 5; 8 и 13 кГц и имеет частотную характеристику с весьма крутым спадом — 18 дБ на октаву (рис. 2).

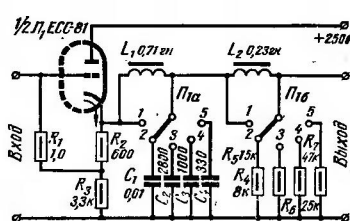


Рис. 2

Фильтр представляет собой однозвенную ячейку низших частот типа «К», элементы которой могут изменяться переключателем ширины полосы. Включается он на выходе

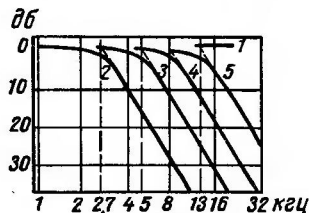


Рис. 1

катодного повторителя, собранного на лампе ECC81. Нагрузкой фильтра является входное сопротивление лампы второго каскада корректирующего устройства усилителя, которое равно примерно 500 ком.

При перестройке фильтра изменяется его характеристическое сопротивление. Чем шире полоса частот, пропускаемых фильтром, тем больше его характеристическое сопротивление. Так как входное сопротивление лампы второго каскада остается неизменным, то на выходе фильтра установлены согласующие сопротивления R_8 , R_6 и R_7 .

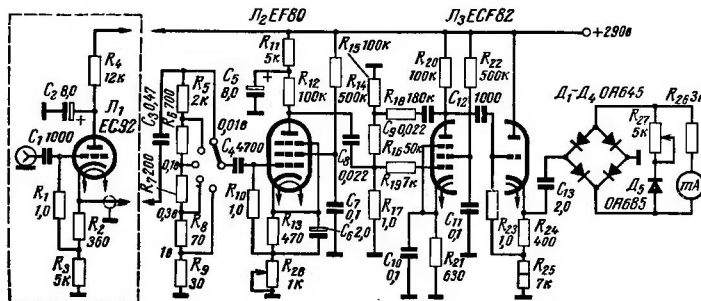
Фильтр изготовлен в виде отдельного блока к магнитофону, усилителю или радиоприемнику. Для стереофонического усилителя необходимы два блока, соответственно для левого и правого каналов. На П-образном шасси устанавливаются катушки индуктивности $\mathcal{L}_1$, $\mathcal{L}_2$, ламповая панелька, переключатель Π_1 и штепсельные разъемы для входа и выхода низкочастотного сигнала и для подключения питания.

Катушки $\mathcal{L}_1$ и $\mathcal{L}_2$ наматываются на сердечниках Ш 10×10 и содержат соответственно 1100 и 625 витков провода ПЭЛ-1 0,23.

Сердечники тщательно экранируются пластинами из листового железа толщиной 0,5—0,7 мм.

«Radiotechnika», 1965, № 8.

Рис. 1



Содержание журнала „Радио“ за 1965 год.

(Сокращенное)

Первое число обозначает номер журнала, второе — страницу
(начало и конец статьи)

ПЕРЕДОВЫЕ СТАТЬИ

Радн блага народа	1	1—2
Славная годовщина	2	1—2
Финалу спартакиады — широкий размах!	3	1—2
Беспримерный подвиг в космосе!	4	1
Клубы — организаторы радиолобительства	4	2—3
Великая победа великого народа	5	1—2
Не померкнет слава боевая	6	1—2
Сила общности	7	1—2
Наше родное, кровное дело	8	1—2
Школа — резерв радиолобительства	9	1—2
Воспитывать пламенных патриотов	10	1—2
Свет Великому Октябрю	11	1—2
Съезду родной партии — достойную встречу	12	1—2

К 20-ЛЕТИЮ ВЕЛИКОЙ ПОБЕДЫ

Девяносто дней радиста-разведчика — В. Федоров, Герой Советского Союза	1	9—11
По дорогам войны — Г. Захаров, доктор военных наук, генерал-майор войск связи	2	3
Подвиг на берегу Невы — Ю. Кривов	2	4
Радистов в Великой Отечественной войне — И. Пересыпкин, маршал войск связи	3	3 и 5
Дорогой испытаний — Н. Прокопюк, Герой Советского Союза	3	4—5
Вместе с народом и армией — генерал-майор Г. Шатунов	4	8—9
Солдат невидимого фронта — Рудольф Бунцель	4	10—11
Солдаты эфир — А. Гриф, А. Мстиславский	5	3—6
Патриоты — на страже Родины — генерал армии А. Гетман, председатель ЦК ДОСААФ	5	7—8
Памятная ночь — Б. Рыбкин	5	12
Наградашла героям — А. Корвин	5	12
День последний... (Воспоминания бывшего заместителя начальника войск связи Первого Белорусского фронта по радио) — Г. Реммер, гвардии полковник, заместитель начальника кафедры Военной Краснознаменной Академии связи	6	7
Они сражались за Родину. Не щадя жизни! — А. Бацурин, бывший заместитель командира полка по политической части	7	3
Они сражались за Родину. Радистка Пелагея Турылина — В. Ватцегов	8	5—6
К 20-летию победы над империалистической Японией. Родина помнит — И. Пересыпкин, маршал войск связи	9	5—6
Встретились герои — Ю. Кривов	11	10
Его имя не будет забыто — Н. Борисов	12	6—7

К 95-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ В. И. ЛЕНИНА

Голос Ленина — с нами — А. Петров, инж. Д. Гаклин	4	4—5
Документы рассказывают — А. Николаенко	4	6—7
На родине Ильича — И. Котляров	4	15
Вечно живые идеи. Ленинские материалы о радио. Май 1922 года — Г. Казаков	7	4—5

СТАТЬИ, ОЧЕРКИ, ЗАМЕТКИ, ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

Первенец советской электроники	1	3
Родник талантов — А. Гриф	1	4—5
Космонавт остается радиолобителем — М. Зозуля	1	6 и 8
Ученый, инженер, изобретатель (к 70-летию А. Л. Минца) — И. Невзжский	1	7—8
Сельским радиолобителям — помощь и поддержка	1	12
На вахте — Октябрьский радиоцентр — А. Инолаев	2	5
Главное — забота о молодых — М. Зозуля	3	8—9
В поход по селам! — Б. Белоусов	3	9
Радиодушине — опасный враг — Б. Коротков	4	14
Радусем успехам наших друзей — А. Мстиславский	1	14—15
Приз имени Колумба — советскому радиолобителю	3	6
Готовимся к финалу — Н. Тартаковский	3	7

Вещание по проводам — 40 лет, — В. Догандин	4	12—13
Работает «Народная лаборатория» — Н. Казанский	5	38
7 мая — День радио. Семьдесят лет назад	5	46
На Петроградской стороне. (В Музее имени А. С. Попова в Ленинграде)	5	64
Штурм космоса продолжается	6	2-я стр. обложки

Конструкторам — внимание и поддержка. Беседа с заместителем председателя ЦК ДОСААФ А. И. Скворцовым	6	3
Впереди — решающие встречи. (III Всесоюзная спартакиада по техническим видам спорта) У радиолобителей Азербайджана — Э. Мурадин	6	4
После рабочего дня — Ю. Кривов	6	8—9
Это доступно каждому. (В помощь пионервожатому) — Н. Казанский	6	11—12
В студенческом радиоклубе — М. Урус	6	12

Спартакиада на финише

Залог успеха — В. Дудоров; Соревнования сельских радиоспорсменов; Спортсмены Узбекистана — В. Сохацкий; Разговор накануне финала — М. Зозуля; Новые имена — В. Федоров	7	10—13
Соревнуются коротковолновники — Ю. Богомолов	8	8
Финишируют «охотники» Москвы и Подмосковья — И. Казанский	9	8
Соревнуются армейские радисты — Т. Каргополов	9	9
Горьковчане — сильнее — А. Громов	10	8
Финал многоборцев России — Ф. Росляков	10	10
Победы Виктора Правкина — Н. Казанский	10	11
Итоги настаивают — С. Матин	10	12
Соревнуются радисты РСФСР	10	13
Большая «охота»	11	12
Чемпионат многоборцев — А. Разумов	11	13
Сильнейшие скоростники — Ф. Росляков	11	14
У спортсменов Украины — Н. Тартаковский	11	15
Новые призеры — В. Шикин	11	16

Чемпионат коротковолновиков ... и ультракоротковолновиков — А. Рекав, П. Рагожин	12	8—9
Перспективы сотрудничества. О соглашении между СССР и Францией по цветному телевидению	7	16 и 62
Дисциплина — прежде всего — В. Целибева	8	7
Нужны опытные КВ соревнования — Г. Зверев	8	7
Понимать следует так — И. Казанский	8	10
На конференции радиоспорсменов — В. Шикин	8	11
Впереди — XXI Всесоюзная радиовыставка — В. Караяний	8	14
Показывают радиолобители столицы — А. Мстиславский	8	15
Телеуниверситет — «зеленую улицу»	8	18
Как вести прием на 8-м канале? — В. Федоренко	8	19
Радуга, порождавшаяся с «молнии». Цветная передача на 80.000 километров — А. Гриф	8	32
Лауреат Золотой медали им. А. С. Попова	9	3
По следам рейда газеты «Правда» и журнала «Радио». Междоусобственная неразбериха друзей встречается вновь — А. Гриф	9	7
Рассказывают наши гости	9	11
Впереди — XXI Всесоюзная выставка творчества радиолобителей-конструкторов ДОСААФ	9	14
Для сельского покупателя — А. Пашев	9	16
У немецких друзей — Ф. Вишневецкий	9	17
А могут быть лучше. Рейд журнала «Радио»	10	4—5
Экспонаты XXI Всесоюзной радиовыставки	10	6—7
Техническая эстетика и качество бытовой радиоаппаратуры	10	50—52
Радиогаммы революции — Г. Казаков	11	3
Мы с — Кировской — З. Хайтин	11	4
Радиозлектроника — в сельское хозяйство!	11	8
Широкое поле деятельности — инж. Г. Купинский	11	10
Привет радиолобителей Кубы — Валь Дельфин	11	11
У наших друзей. Симпозиум чехословацких радиолобителей — С. Порецкий	11	17
Из коллекции филателистов — Л. Беляев, А. Кожишко	11	18
Всесоюзные радиогры — А. Баранов, Б. Гавренко	12	10
Юным — дорогу в радиоспорт — Г. Безыменский	12	11
Золото победы	12	12
«Полной дени» в Карпатах — В. Караяний	12	14
Радиоспортсмены Киргизии нуждаются во внимании — А. Гриф	12	15—16
Пионер советского телевидения. (к 80-летию П. В. Шмакова) — М. Лукин	12	17
ВДНХ 1965	12	32

Проблемы бионики — инж. Е. Овчаренко	1	16
Объект изучения — мозг — инж. Г. Иванович	2	6—7
Радиоволны звуковых и инфразвуковых частот — М. Дулоханов, профессор, доктор техн. наук	3	17—18
Сегодня и завтра советской радиотехники — Н. Псурцев, министр связи СССР	5	9—11
Рождается микромодуль — инж. А. Ключников	5	50—52 и 54
Полевые (канальные) транзисторы — инж. В. Морозов, инж. М. Сонин	5	53—54
Фильтры сосредоточенной селекции — инж. А. Тамман	6	22—24
То же. Окончание	7	20—21
Через космический ретранслятор — профессор А. Фортунченко	7	7—9
Приемно-усилительные сверхминиатюрные металлокерамические лампы — инж. В. Колков, инж. В. Марков	7	42—43
Применение металлокерамических ламп — инж. В. Колков, инж. В. Марков	8	44—46
Телевидение в микромир — инж. А. Куниский	8	3—4
Радиотелескопы слушают Вселенную — Ю. Парынский, ст. научный сотрудник Главной астрономической обсерватории	9	3
Космическая научная станция «Протон-1». Новый этап в изучении космоса	10	3
Тайны радиолокации — Беседа с президентом Академии наук Армянской ССР академиком В. А. Амарбардумяном	10	14 и 16
Система цветного телевидения SECAM — инж. М. Люкшин	10	15—16
Новое в технике измерения радиопомех — канд. техн. наук И. Фастовский	10	30—31
Электронные тренеры — В. Федоров, кандидат биологических наук	11	6—7
Рабочий профессии лазеров — А. Васильев, В. Рясик	12	3—5
Тонкопленочные негисторы — проф. В. Пасынков, канд. техн. наук Л. Чирник, инж. Б. Лютый, инж. Ю. Кунов	12	35—36
Магнитные усилители — В. Ломанович	12	44—47

ПРОМЫШЛЕННАЯ РАДИОАППАРАТУРА

Радиоприемник «Алмаз» — инж. А. Амосов, инж. В. Холява	1	30—31
Миниатюрный радиоприемник «Космос» — инж. Н. Исупов	2	35—36
Стереоскопическая радиоло «Беларусь-62-стерео» — инж. А. Зигер, инж. С. Школьников	3	32—33
Радиоприемник «Казахстан» и «Казахстан-2» — инж. В. Данилов, инж. Г. Небылов, инж. В. Тальников	4	31—33
Транзисторный радиоприемник «Нева-2» — инж. А. Амосов, инж. В. Холява, инж. Ю. Черенков, И. Могильников	4	34—36
На пути к лучшему в мире	5	28—30
«Симфония» — инж. В. Пониманский	5	30—34
«Электрон-2» (набор деталей) — инж. А. Клейменов, инж. Ю. Шариев, В. Сапрохин	5	47—48
Микроприемники «Эра-2М», «Микро», «Маяк-1» — инж. М. Лихачев, инж. В. Сергеев	5	49 и вкладки
Новые радиолы	6	6
Новые телевизоры	6	6
Радиоло «Эстония-3М» — инж. П. Мюллер	6	27
Радиоприемник из набора деталей — З. Лайшев	6	29—30
Автобусное громкоговорящее устройство АГУ-10-3 — Э. Борноволок	8	27—28
Транзисторные преобразователи для питания автобильных плеиков	8	28
Радиостанция «Недра-1» — инж. И. Устюгов	9	30—32
Электромузыкальный инструмент «Эстрада» — инж. В. Волошин, инж. Л. Федорчук	2	34
Магнитофон «Астра-2» — В. Иванов, Л. Цыганова	3	34—35
Магнитола «Миния» — Ф. Тормозов	3	36—38
Электродвигатели завода «Эльфа» — Л. Цыганова	4	27—29
Электронный голососоздающий аппарат «Голос-2» — инж. В. Долгов, инж. А. Магачев, инж. И. Пушко	5	45—46
У наших друзей С. Марков «Тесла»	6	17
Магнитофон «Днепр-11» — стереоскопический — инж. В. Парфенов, инж. И. Лушкина	6	44—45
«Днепр-11» — стереоскопический (окончание) — инж. В. Парфенов, инж. И. Лушкина	7	37—39 и вкладки
Новый трехпрограммный репродуктор — инж. П. Дубут, инж. М. Шенберг	7	59, 61 и 3 стр. обложки

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЕ КОНСТРУКЦИИ. В ПОМОЩЬ РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ

Стереоскопический усилитель — И. Кусев	1	28—29
Радиоприемник на слуховой аппарат «Кристалл» — инж. В. Трипольский	1	32
Миниатюрный приемник на двух транзисторах — В. Коков	1	33—34
Усилители и генераторы синусоидальных колебаний на туннельных диодах — канд. физ.-мат. наук Н. Горюнов, инж. А. Экслер	1	35—37
«Электрорган» из губной гармоники — О. Треннин	1	41
Семидиапазонный любительский супергетеродин — инж. Г. Микиртчан	2	24—28
То же. Продолжение	2	40—42
Переменные аттенуаторы поглощающего типа — инж. Б. Минин	2	51—52
Световой индикатор величины напряжения — инж. Б. Александрович	3	25
Транзисторные усилители с непосредственной связью — инж. К. Качурин	3	28—29
Щеточные микропереключатели диапазонов — В. Герасименко	3	30—31
Особенности применения полупроводниковых приборов — канд. физ.-мат. наук И. Горюнов, инж. А. Савченко, инж. Ю. Овечкин	3	40—42
То же. Продолжение	3	55—56
То же. Окончание	3	54—55
Испытатели мощных транзисторов — В. Горюнов	3	42—43
Пайка мелких деталей — канд. техн. наук И. Клетченков, инж. А. Бакунец, инж. И. Сапранский	3	50
Особенности применения полупроводниковых приборов. Классификация и система обозначений диодов и транзисторов — И. Смирнов, инж. А. Савченко, инж. Ю. Овечкин	2	53—56
Некоторые схемы на туннельных диодах — инж. В. Морозов	4	37—39
Сглаживающие фильтры на транзисторах — В. Мачинский, В. Штальман	4	41—43
Особенности применения полупроводниковых приборов — канд. физ.-мат. наук И. Горюнов, инж. Ю. Овечкин, инж. А. Савченко	4	44—46
Миниатюрный радиоприемник — В. Львов	5	16 и 41
Гибридный каскад — инж. Е. Зельдин	5	41
Переносный супергетеродин на транзисторах — инж. А. Буденный, инж. С. Бат, А. Вишников	5	43—44
Усилитель ВЧ на транзисторах с малым В — инж. В. Морозов	6	31—32
Приемник на транзисторах с малым В — В. Ковнин	6	32—33
Транзисторный приемник — инж. Е. Гумеля	6	37—39
Семидиапазонный любительский супергетеродин — инж. Г. Микиртчан	6	40—42
Транзисторный усилитель постоянного тока — инж. В. Ломанович	6	46—47
Расчет стабилизатора напряжения — А. Бояджан	6	48—49
Сдвоенные потенциометры с одинаковым законом изменения сопротивлений — инж. Л. Сердцев	7	32
Температурная компенсация кремниевых стабилизаторов — инж. В. Эйбиндер	7	36
Конденсатор переменной емкости — инж. Г. Теплов	7	39—41
Характеристики и параметры полевых транзисторов — инж. В. Морозов, инж. М. Сонин	7	44—46
Транзисторный стабилизатор напряжения на 150 вольт — А. Дружникин	7	52—53
Селектор импульсов — инж. В. Юшков, инж. М. Кушнер, инж. Ю. Мальков	7	54
Карманный приемник с двухтактным выходом — В. Герасименко	8	33—34
Усилители НЧ повышенной мощности на транзисторах — инж. В. Иосов	8	35—37
Простой карманный приемник — инж. Я. Балец	8	42—43
Схемы на полевых транзисторах — инж. В. Морозов	8	46—48
Кнопочный переключатель диапазонов — инж. В. Шифрин	8	49—50
Селекторная связь с экономичной схемой питания — И. Лотехин	8	50
Транзисторы п-р-п в каскодных схемах — инж. В. Васильев	8	61
Переносный супергетеродин — инж. В. Рудницкий	9	40—41

Стабилизированный источник питания — инж. С. Кравченко	9	55	Простой измеритель емкости — инж. В. Ковалев	7	50—52
Температурная стабилизация каскадных усилителей на транзисторах — инж. В. Эйбиндер, Л. Смирнова	10	36	Измеритель частотных характеристик транзисторов — О. Головин	8	29
Генератор с пусковыми импульсами — инж. В. Дьяконов	10	56—57	Двухканальный электронный коммутатор на транзисторах — С. Смирнов	9	52—53
Автогенераторы повышенной стабильности — инж. И. Васильевич	10	27—29	Характеристогрaф на транзисторах — инж. Л. Могилевский	9	54—55
Генератор прямоугольных колебаний — Г. Говор	10	29	Простой прибор для проверки транзисторов и радиолaмп — А. Васюко	7	55—56
Каскадный предусилитель — инж. А. Бояджан	11	34 и 38	Устройство, контролирующее напряжение сети — инж. А. Еркин	8	30—31
Любительский карманный приемник — М. Румянцев	11	50—51 и 54	Регенератор качающейся частоты — инж. Леонтьев	8	37—38
Звуковой генератор на транзисторах — инж. П. Ежов	11	55—56		12	49
Малогабаритный переключатель — И. Еремин	12	29—30			
Фильтры ПЧ на ферритовых кольцах — П. Воронин	12	31			
Магнитные усилители — В. Ломаиович	12	44—47			
Отвечаем на вопросы читателей	12	33			
Усилительный каскад с большим входным сопротивлением — Г. Петин	12	36			
У наших друзей. Радиоприемник на базе «Турнира» Шандор Рожа	12	37—39			
Переключатель слоновых гирлянд	12	47—48			
Миниатюрный радиоприемник — И. Картузов	12	52			
Балансный смеситель — инж. В. Демьянов	12	55			

РАДИОЛЮБИТЕЛИ — НАРОДНОМУ ХОЗЯЙСТВУ

Электронный переключатель антенны — В. Константинов	1	20
Трассоискатель — инж. В. Троицкий	1	43—44
Электронный регулятор напряжения в трехфазном выпрямителе — инж. Н. Скуратовский	1	47 и 51
Газоразрядные приборы — в народное хозяйство — Э. Борноволоков	2	36—37
Бытовые шумы — инж. Н. Ковшов, инж. В. Транчук	2	38—41
Сигнализатор температуры — инж. В. Пакулин	2	42
Индикатор влажности — инж. Н. Кулик	2	43
Радиодиагностика на службе здоровья — И. Акулиничев, доктор мед. наук	3	19
Форум кибернетиков — А. Алексеев, Ю. Михайлов	3	10—11
Прибор для настройки пианино — инж. В. Лаврин	3	24—25
Автомат для подачи сигналов — П. Ушаповский	3	44—45
Транзисторный электротермометр — инж. Е. Красущев	4	47—48
Обучающая машина «ТУ-1» — В. Шкуренок	5	13—15
Магнитный модулятор для фотосъемки — инж. Л. Гурвич	7	45
Датчик кодированного кадра — В. Чернявский	7	49
Электронный измеритель ширины движущейся ленты — инж. В. Чернышевский	8	51—53
Счетное библиотечное устройство СБУ-10 — В. Казимирчак	8	53—55
Бесконтактная электронная удочка-морышка — Ю. Виктор	9	44
Прибор ОМП-1 для обнаружения металлических предметов — инж. А. Зотов, инж. В. Харин	9	45—46
Линия задержки на тиратронах с холодным катодом — инж. И. Артемюк	9	47
Шестиканальный электромиограф — И. Головкин	10	34—36
Электронные реле уровня и давления — инж. А. Смоляк	11	24—25
Автоматический мостовой терморегулятор повышенной чувствительности — В. Коренков, В. Савинов	11	26—27
Экзамеиатор Коростень — П. Ушаповский	11	52—54
Простая лампа-вспышка — инж. В. Соболев	12	43

ИЗМЕРЕНИЯ. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Универсальный измерительный прибор ПТВЛ — инж. И. Газзини, инж. И. Красулин	1	45—46
Ламповый вольтметр — инж. Г. Кисель	1	48—49
Сигнал-генератор — М. Румянцев	2	44—45
Измерение небольших сопротивлений — инж. С. Марон	2	46
Измеритель малых емкостей — С. Цветков	2	47—48
Цифровой вольтметр — инж. Е. Ломтев	3	51—53
Универсальный генератор — инж. Г. Кисель	3	54—56
Измеритель емкости — А. Ведерин	4	51—52
Быстродействующий многоканальный коммутатор — инж. М. Кушнер, инж. В. Юшков	4	49—50
Милливольтметр постоянного тока — инж. Р. Чернышев	5	57—60
Малогабаритный генератор сигналов — Д. Зайцев	6	51—52
Простой логарифмический вольтметр — инж. Б. Бескоровайн, инж. В. Горбенко	6	52—53

ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

Аперодический усилитель высокой частоты — А. Бояджан	1	38—39
Простой рефлексный радиоприемник — И. Моков	1	39
Часы на транзисторе — канд. физ.-мат. наук Н. Горюнов, А. Тушкин	2	49—50 и 52
Гальваническое покрытие металлов без ванн — В. Леонтьев	3	46
Набор деталей для детского транзисторного радиоприемника «Электрон-2» — инж. А. Клейменов, инж. Ю. Ширяев, В. Сапрохин	5	47—48
Простая УКВ аппаратура. (Разработка Днепропетровской станции юных техников) — инж. В. Юрко	6	18
Радиоприемник из набора деталей (выпуск московского школьного завода «Чайка») — З. Лайшев	6	29—30
Усилитель низкой частоты — инж. В. Большов	7	33—35
Простой школьный репетитор — О. Алексеев	9	48—49
Карманный радиоприемник «Юность» (набор деталей) — Д. Пронин, И. Давыдов	9	50—51

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Телевизор с кинескопом 43ЛК9Б — В. Федоренко	1	21—23
Неполная зигзагообразная антенна — инж. К. Харченко, С. Испунова	1	24—27
В помощь конструктору УКВ антенны — инж. К. Харченко	2	19—20 и 23
Телевизор на кинескопе 43ЛК9Б — В. Федоренко	2	21—23
Ремонт своими руками		
Неисправности телевизоров	2	57
Устранение неисправностей телевизоров	4	30
Устранение неисправностей телевизоров	6	34—35
Устранение неисправностей телевизоров УНТ	9	28—29
Устранение неисправностей телевизоров (из опыта работы радиомехаников Московского телеателье № 7) — инж. И. Бабкин	11	33—34
УПЧ сигналов изображения транзисторного телевизора — инж. Г. Алексакос	3	19—21
Автоматическая синхронизация строчной развертки — инж. И. Баскир	3	22—23
ПТК и видеосигналы транзисторного телевизора — инж. Г. Алексакос	4	24—25
Миниатюрная телевизионная камера-приставка — канд. техн. наук А. Артемьев	6	28
Антенна с высоким КНД — инж. К. Харченко	4	26—27
Блоки транзисторного телевизора — инж. Г. Алексакос	5	17—19
Радиолaмпа + транзистор. Комбинированные видеосигналы — инж. А. Пытанин	5	39—40
Новые телевизоры — В. Клябсон	6	6
Конструкция и наладивание транзисторного телевизора — инж. Г. Алексакос	6	25—27
Стабилизированный источник питания (предназначен для питания телевизоров) — инж. А. Захаров	6	50
Японские переносные телевизоры — инж. Д. Бриллиантов	6	56, 57 и 59
Телевизоры на транзисторах — инж. О. Газинюк	7	22—25
Комнатная телевизионная антенна — инж. К. Харченко, Б. Шнитман	7	25 и вкладка
Переделка блоков ПТП-1 и ПТП-2 — инж. С. Сотников	8	21—23
Тракт звукового сопровождения транзисторного телевизора — инж. В. Соколов	8	24—26
Радуга, породнившаяся с молнией — А. Гриф	8	32, обложка
Узел синхронизации транзисторного телевизора — инж. И. Баскир, инж. Д. Бриллиантов	9	25—27

Смешанный усилитель ПЧ телевизора (разработка Центрального радиоклуба ДОСААФ СССР) — инж. А. Пилтакин		10	22—24	ЭЛЕКТРОАКУСТИКА. ЗВУКОЗАПИСЬ. СТЕРЕОФИНИЯ. МАГНИТОФОНЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ.	
Кадровая развертка транзисторного телевизора — инж. Д. Бриллиантов	10	24—26	2	29—32	
ПТК-конвертер — инж. С. Сотников	11	28—29	2	32—33	
Строчная развертка транзисторного телевизора — инж. Д. Бриллиантов	11	29—32	2	34	
Комбинированный тракт звукового сопровождения — инж. А. Пилтакин	12	23—25	3	26—27	
Кадровая развертка на МТХ-90 — И. Акулиничев	12	28	3	34—35	
Блок питания транзисторного телевизора — инж. Д. Бриллиантов, инж. В. Соколов	12	26—27	3	36—38	
КВ и УКВ. РАДИОСПОРТ. ПЕРЕДАТЧИКИ И ПРИЕМНИКИ ДЛЯ СПОРТСМЕНОВ-РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ				3	38—39
Дипломы получили... — Ю. Жомов	1	17	4	27—29	
Транзисторный УКВ конвертер на 144—146 МГц — инж. Э. Кувалдин	1	18—19	4	40	
В упорной спортивной борьбе — Г. Соловьев	2	5	5	35—36	
Новые нормативы — в действии — Н. Казанский	2	9	5	36—37	
На КВ диапазоне... — З. Свистун	2	10	5	42	
Регенеративный преселектор-преобразователь — Р. Тиханчик	2	17—18	5	45—46	
Разрядные требования и нормы	2	вкладка	6	36	
Советы юным — Н. Казанский, заслуженный тренер СССР	3	12	6	44—45	
С микрофоном по диапазонам — Ю. Жомов, мастер спорта СССР	3	13	7	37—39	и вкладка
Энтузиасты метеорологических связей	3	14	7	29—30	
Несобычное тропосферное прохождение — Г. Румянцев, В. Чернышев	3	15	7	46	
Поговорим о коротковолновом радиоспорте — Ю. Прозоровский, судья всесоюзной категории, мастер спорта СССР	3	16	7	47—	
Транзисторный КВ конвертер — В. Луговой	3	47—50	7	59,61 и 3 стр. обложки	
«СВ — мир» — Ю. Жомов	4	16	8	44—46	
Новое положение о дипломе «Москва»	4	17	8	39—41 и 43	
Пока еще есть время (Всесоюзная спартакиада) — Н. Казанский	4	18—20	8	53—55	
Передачики с автономной модуляцией на 28 МГц — Н. Куницкий, канд. техн. наук	4	21—23	8	35—38	
Контуры для КВ антенн — А. Ильин, Н. Соколов	4	23	8	41—43	
Ленинград — Армавир на 144 МГц — Ю. Овдов	4	24	8	43—46	
По следам наших выступлений. Критика пошла на пользу	4	63	8	47—49	
Трехдиапазонный передатчик (Разработка Центрального радиоклуба) — А. Фонарев	5	20—23 и 25	8	42—43 и 46	
Приемник «Лисолов». Разработка самостоятельного радиоклуба Объединенного института ядерных исследований — инж. С. Воробьев	5	24—25 и обложка	10	53—55	
У радистов шестого континента — И. Мироненко	5	26	10	32	
20 тысяч QSO — В. Аюлов	5	26	10	33	
Коротковолновая направленная антенна для диапазона 3,5—18,5 МГц — О. Шнидт	5	63	10	37—39	
На 80 метров — В. Костюков	6	13	10	43—46	
Дипломы получили — Ю. Жомов	6	13	10	47—49	
В упорной спортивной борьбе — А. Рекач	6	14	10	42—43 и 46	
Позывные любительских радиостанций ГДР	6	14	10	53—55	
Работа в «мертвой зоне» — С. Витков	6	14	10	35—38	
Влюбленные в радиоспорт — И. Шур	6	15	10	39—41	
Дипломы Южной Америки — В. Свиридова	6	16	10	40	
Простая УКВ аппаратура — инж. В. Юрко	6	18	10	41—43	
Выходной каскад на 480—440 МГц	6	20	10	43—46	
От радиодетей — к коротковолновике — Ю. Бутин	6	49	10	47—49	
Чувствительность приемников для «Охоты на лис» — мастер спорта А. Гречихин	7	17—19	10	42—43 и 46	
Сюрпризы 20-метрового диапазона — Э. Поляков	8	12	10	53—55	
Редкие связи — В. Вахлин	8	13	10	35—38	
Универсальное использование электрохимического фильтра — Ю. Жомов	8	16—17	10	39—41	
Приемник для «Охоты на лис» — мастер спорта СССР А. Гречихин	9	18—20	10	40	
Малогабаритная транзисторная радиостанция — И. Васильев, В. Терлецкий	9	21—23	10	41—43	
О частотной модуляции — Р. Гаухман	9	23—24	10	43—46	
Малогабаритная транзисторная радиостанция — И. Васильев, В. Терлецкий	10	19—21	10	47—49	
Первые радиотелетайпные связи — С. Бунимович	10	17—18	10	42—43 и 46	
Конвертер на 144 МГц — Г. Румянцев, В. Чернышев	11	19—20	10	53—55	
Новые радиодлюбительские КВ антенны К. Ротхамеля	11	20—23	10	35—38	
Основы техники любительского радиотелетайпа — С. Бунимович	11	47—49	10	39—41	
То же. Окончание	12	18—21	10	40	
Простой полуавтоматический ключ — инж. В. Жуков	12	22	10	41—43	
ОБМЕН ОПЫТОМ				1	42
Усовершенствованный автотрансформатор для телевизора — В. Пударь	1	42	1	42	
Широкодиапазонный генератор частоты — В. Басс	2	37	1	43	
Полупроводниковый преобразователь напряжения для автомобильного приемника — С. Курчатова	2	41	1	43	
РСМ вместо РП-4 — В. Крюков	2	43	1	43	
Потенциометр с двойной регулировкой — Д. Джемел	2	43	1	43	
Замеса балластного сопротивления конденсатором — Г. Бурилов	2	48	1	43	
Делитель напряжения — М. Мовшович	2	59	1	43	
Ремонт аккумуляторных батарей 7Д.0.1 — В. Мамонов	3	18	1	43	

Удобная отвертка — Ф. Перец	3	21	левизмором на качество телевизионного изоб-	2	63
Крепление ферритового стержня — В. Чернышев	3	23	ражения?		
Монтажная плата для приемника «Москва» —	3	27	Можно ли в «Простом любительском магнито-		
А. Ахметшин	3	29	фоне» («Радио» № 2, 1961) применить магнит-	2	63
Генератор одиночных импульсов — М. Ворожун	3	31	ные головки от магнитофона «Язуза»?		
Сверление отверстий в гетинаксе — В. Фролов	3	53	Как заменить в телевизоре кинескоп 43ЛК2Б на	3	63
Стабилизированный источник питания — ниж.			43ЛК3Б?		
Б. Минин	3	58	По какой схеме лучше собрать многопредельный		
Простые метчики и плашки — В. Ильин	4	20	миллиамперметр с отдельными, переключаю-	3	63
Выключатель для лампы микрофонного каска-	4	20	щимися шунтами или с одним шунтом с отво-		
да — В. Зайцев			дами?		
6Ж9П в каскодных усилителях — М. Ефремен-	4	33	Как устранить свист высокого тона, появляющий-		
ков			ся иногда в тормозной системе магнитофонов	3	63
Изготовление сердечников для трансформатора	4	36	типа «Спалнис» и «Гиттарас»?		
из ленточного пермаллоя — ниж. Н. Чугаев-	4	39—40	Как выбрать и проверить магнитофон при покуп-	4	60—61
ский			ке?		
Телескопическая антенна — И. Бруква	4	50	Как перевести показания микроамперметра,		
Мощный стабилизатор напряжения — И. Ергунов	4	52—53	включенного между диодом и нагрузкой детек-	4	61
Замена кенотронов полупроводниковыми диода-	4	53	тора, в величину напряжения, действующего		
ми — С. Сычев			на входе детектора?	4	61
APY в телевизорах «Рекорд» и «Львов» — В. Ев-	4	53	Диухтактный усилитель мощности в режиме «мол-		
теев			чания» потребляет ток около 15 ма. Как	4	61
Стабилизированный источник питания — К. Нах-	5	15	уменьшить этот ток до 3—5 ма?		
тигаль			Как рассчитать максимальную чувствительность	4	61
Простой способ согласования нагрузки с выход-	6	33 и 35	транзисторного приемника при работе на		
ным каскадом — Ю. Александров			внутреннюю магнитную антенну?	4	61
Изменение в схеме приемника «Гауза» — А. Суко-	6	39	Можно ли повысить индуктивность катушек, со-	4	62
ватчин			бранных на сердечниках типа ОБ-30?		
Монтаж без применения монтажной платы —	6	43	Как выбрать лампу МТХ-90 из числа неконди-		
В. Герасименко			ционных по напряжению зажигания и другим	4	62
Усовершенствование транзисторного приемни-	6	43	параметрам?		
ка — В. Шмидт			Как различаются электромагнитные реле РМУ?	4	62
Замена микроамперметра в ампервольтметре	6	53 и 55	Значения коллекторных токов в приемнике «Сел-	4	62
П-315 — С. Марон			ска» («Радио» № 10, 1964)		
Радиоприемник — слуховой аппарат — ниж.	7	28	Можно ли конденсаторы типа ЭТО использовать	5	60
Б. Старченко			в цепях переменного тока?		
Переключатель диапазонов для карманных при-	7	30—31	Каким транзистором можно заменить транзистор	5	60
емников — В. Кочаев			П110 в простой приставке для электрогитары		
Паяльник на базе сопротивления ПЭВ — В. Бур-	7	56	«Радио» № 2, 1964)?	5	60
ячихов			Какие изменения необходимо внести в конструк-		
PPC — элемент настройки приемника — В. Берн-	8	23	цию приемника на трех транзисторах («Радио»		
штейн			№ 5, 1964) для приема второго и третьего про-	5	60
Индикатор нулевых биелий — Б. Татарко	8	34	грамм центрального радиостанция?		
Повышение чувствительности приемников «Нева»	8	58	Как осуществить бестрансформаторную связь в	5	61
и «Мир» — Л. Тарасов			резонансных каскадах УВЧ и УПЧ?		
Еще о трансформаторах с ферритовыми сердеч-	9	20	В чем заключается различия в усилительных кас-	5	61
никами — В. Титенко			кадах с различными способами подачи смеще-		
Еще одна удобная отвертка — В. Митрофанов	9	29	ния на базу транзистора?		
Отыскание паразитных связей в УКВ приемни-	9	29	Настройка каскада УПЧ с дифференциальным	5	61
ках — М. Ефременков			мостом в телевизорах УНТ-47 и УНТ-59 («Ра-		
Приспособление для чистки ламповых панелей —	9	32	дио» № 8, 1964)	5	61
В. Михайлов			Можно ли исключить из зарядного устройства		
Подзарядка батареек «Крона» — И. Шевченко	9	46	сглаживающий фильтр («Радио» № 3, 1964)?	6	62
Синциповый электрод вместо медного — Б. Богдан-	9	46	Где можно приобрести батареек «Крона»?	6	62
ов			Какие данные имеет магнитная головка звуко-	6	62
Простой выключатель — В. Антипов	9	51	вого кинопроектора ПП-16?	6	62
Регулятор температуры со звуковой сигнализа-	9	60	Что такое противолумовая коррекция?	6	62
цией — Б. Буханец, П. Гавриленко	10	55	Как улучшить работу электронного переключа-	6	62
Малогобаритный выключатель — И. Кос			теля антенны («Радио» № 1, 1965)?		
Изготовление изоляционной пленки — Ю. Рач-	11	38	Какое реле следует применять в простом автома-	6	63
ков			тистическом ключе («Радио» № 1, 1965) и как ра-		
Кремниевые стабилитроны вместо электролитиче-	12	34	ботает этот ключ?	6	63
ских конденсаторов — ниж. М. Ленивштейн	12	39	Как повысить чувствительность и избиратель-		
Экономичный выходной каскад усилителя НЧ —	12	39	ность любительского КВ приемника при прие-	6	63
Е. Алахов			ме телеграфных сигналов?		
Простой испытатель ламп — ниж. В. Леонтьев	12	53	Данные силового трансформатора выпрямителя	6	63
Генератор «пилю» на транзисторах — К. Вязилов	12	53	в ламповом вольтметре («Радио» № 1, 1955)		
Испытатель туннельных диодов — ниж. Т. Томсон	12	53	Как отечественные транзисторы можно примен-	7	62
Повышение чувствительности и улучшение ка-	12	55	ить в тахометре и частотомере («Радио» № 2,		
чества записи магнитофона — Б. Смолянский			1964)?	7	62

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ					
По каким данным можно изготовить автотранс-			форматор Тр ₁ прибора для проверки катушек		
телевизора («Радио» № 9, 1962)?	1	62	По какой схеме можно собрать простой индикатор		
напряжения электросети?	1	62	Какую магнитную головку можно применить в		
батарейном магнитофоне («Радио» № 6, 1964) и			каковы данные катушки L ₂ L ₃ в цепи питания		
электродагнета?	1	62	Включение конденсатора C ₂₂ и выпрямителя Д-7		
на схеме в «Радио» № 7, 1964	1	62	Как сделать простой автоматический ключ?	1	62
По каким данным можно изготовить ВЧ дроссели	1	62	индуктивностью 2,5 мГн, используемые в лю-		
бительской КВ аппаратуре?	1	62	Данные выходного трансформатора в громко-		
говящем детекторном приемнике («Радио»	1	63	№ 9, 1964)	1	63
Как правильно выбрать тип и длину кабеля для	1	63	фидера телевизионной антенны?	1	63
Как влияет отсутствие согласования фидера с те-			левизмором на качество телевизионного изоб-		
ражения?			Можно ли в «Простом любительском магнито-		
фоне» («Радио» № 2, 1961) применить магнит-			ные головки от магнитофона «Язуза»?	2	63
Как заменить в телевизоре кинескоп 43ЛК2Б на			43ЛК3Б?	3	63
По какой схеме лучше собрать многопредельный			миллиамперметр с отдельными, переключаю-		
щимися шунтами или с одним шунтом с отво-			дами?	3	63
Как устранить свист высокого тона, появляющий-			ся иногда в тормозной системе магнитофонов		
типа «Спалнис» и «Гиттарас»?			Как выбрать и проверить магнитофон при покуп-		
ке?			Как перевести показания микроамперметра,		
включенного между диодом и нагрузкой детек-			тора, в величину напряжения, действующего		
на входе детектора?			Диухтактный усилитель мощности в режиме «мол-		
чания» потребляет ток около 15 ма. Как			уменьшить этот ток до 3—5 ма?	4	61
Как рассчитать максимальную чувствительность			транзисторного приемника при работе на		
внутреннюю магнитную антенну?			Можно ли повысить индуктивность катушек, со-		
бранных на сердечниках типа ОБ-30?			Как выбрать лампу МТХ-90 из числа неконди-		
ционных по напряжению зажигания и другим			параметрам?	4	62
Как различаются электромагнитные реле РМУ?			Значения коллекторных токов в приемнике «Сел-		
ска» («Радио» № 10, 1964)			Можно ли конденсаторы типа ЭТО использовать		
в цепях переменного тока?			Каким транзистором можно заменить транзистор		
П110 в простой приставке для электрогитары			«Радио» № 2, 1964)?	5	60
Какие изменения необходимо внести в конструк-			цию приемника на трех транзисторах («Радио»		
№ 5, 1964) для приема второго и третьего про-			грамм центрального радиостанция?	5	60
Как осуществить бестрансформаторную связь в			резонансных каскадах УВЧ и УПЧ?	5	61
В чем заключается различия в усилительных кас-			кадах с различными способами подачи смеще-		
ния на базу транзистора?			Настройка каскада УПЧ с дифференциальным		
мостом в телевизорах УНТ-47 и УНТ-59 («Ра-			дио» № 8, 1964)	5	61
Можно ли исключить из зарядного устройства			сглаживающий фильтр («Радио» № 3, 1964)?	6	62
Где можно приобрести батареек «Крона»?			Какие данные имеет магнитная головка звуко-		
вого кинопроектора ПП-16?			Что такое противолумовая коррекция?	6	62
Как улучшить работу электронного переключа-			теля антенны («Радио» № 1, 1965)?	6	62
Какое реле следует применять в простом автома-			тистическом ключе («Радио» № 1, 1965) и как ра-		
ботает этот ключ?			Как повысить чувствительность и избиратель-		
ность любительского КВ приемника при прие-			ме телеграфных сигналов?	6	63
Данные силового трансформатора выпрямителя			в ламповом вольтметре («Радио» № 1, 1955)	6	63
Как отечественные транзисторы можно примен-			ить в тахометре и частотомере («Радио» № 2,		
1964)?			Можно ли в транзисторном супергетеродине из		
делайки приемника «Турист» («Радио» № 3,			1964) заменить транзисторы Т ₂ и Т ₄ на низко-		
частотные?			Какова может быть схема первого каскада усили-		
теля НЧ карманного приемника, не требую-			щая подбора транзисторов и сопротивлений?		
Какие генераторы целесообразно применить для			ветрозлектрических станций (ВЭС)?	7	62
Каковы размеры радиаторов для большинства			наиболее распространенных транзисторов		
средней мощности?			Каковы типовые значения коллекторных токов		
транзисторов в любительском портативном			радиоприемнике?	7	63
Как изменяются основные параметры маломощ-			ных транзисторов, распространенных в лю-		
бительской практике, при изменении тока лю-			блителя?	8	62
Как предотвратить поломку вала у быстроходной			ветрозлектрической станции?	8	62
Что означают буквы и числа в наименованиях			марок ферритов и оксиферитов и каковы новые		
их обозначения?			Каковы новые обозначения типов броневых кар-		
бонильных сердечников?				8	63

Какие стандартные ферритовые сердечники следует применять в магнитных антеннах приемников с длинноволновым и средневолновым радиовещательными диапазонами?	8	63	Полупроводниковые варисторы СН-1 и СН-2 — доктор техн. наук, проф. Б. Коломиец, инж. А. Караченцев	9	56, 58
Чем можно заменить антенну автомобильного приемника при наложении последнего вне автомобиля, в лаборатории?	8	63	Новые приборы тлеющего разряда	11	57—59
Как сделать простой зажим для временного соединения радиодеталей?	9	61	ПО СТРАНИЦАМ ИНОСТРАННЫХ ЖУРНАЛОВ		
Как конструктивно выполнены штифты в устройстве для перазаписи на одном магнитофоне «Радио» № 5, 1965?	9	61	Дозирующее устройство	1	50
Можно ли транзисторный приемник, рассчитанный на питание от 4,5 в, питать от батарей типа «Крона» и как перевести его на питание от батарей в 9 в?	9	61	Измерение утечки конденсаторов ламповым вольтметром	1	50
Какие напряжения у батарей типа КБС-П-0,5 для карманного фонаря?	9	62	Определение коэффициента целочисленных искажений с помощью анодно-сеточных характеристик лампы	1	51
Как обозначаются новые радиотехнические кабели?	9	62	Выпрямитель на два напряжения	1	51
Как уменьшить амплитуду гармоник в генераторе сигналов «Радио» № 1, 1964?	9	62	Антилогарифмирующая схема	2	58
Как изменить схему сигнал-генератора «Радио» № 2, 1965, чтобы уменьшить зависимость выходного напряжения генератора от частоты?	9	62	Генератор с электронной настройкой на транзисторе	2	58
Данные катушки L_2 в транзисторном КВ конвертере «Радио» № 3, 1965	9	62	Измеритель влажности	2	58
Какую отечественную лампу можно использовать в буферном каскаде «Радио» № 11, 1964?	9	62	Сколько телевизионных передающих станций? Управляемый голосом магнитофон	2	59
Как простейшим способом укладывать виток к витку провод при намотке трансформаторов?	9	62	Новый СВЧ транзистор	2	59
Какую смазку применять для подшипников ветроэлектростанций?	9	62	Телефонный аппарат с печатным монтажом	2	59
Как при дистанционном включении магнитофона «Комета» «Радио» № 3, 1965 задержать включение лепнотягнотного механизма до прогрева лампы?	10	61	Часы с приемником	2	59
Как получить от усилителя два выпрямленных напряжения, не применяя гасящие сопротивления?	10	61	Простой измеритель мощности ВЧ	3	57
Как отличить по внешнему виду слюдяные конденсаторы типов КСО-1, КСО-2, КСО-5?	10	61	Простой сигнал-генератор	3	57
Как предохранить транзисторы от пробоя при неисправном включении источников питания?	11	62	«Ноиснушая шкала»	3	57
Какими на выпускаемых в настоящее время транзисторов можно заменить снятые с производства низкочастотные сплавные транзисторы серии П-1, П-3 и П-6?	11	62	Ферритовая антенна судового пеленгатора	3	58
Какие изменения нужно внести в схему «Реле времени на МТХ-90» «Радио» № 12, 1963, чтобы улучшить его работу?	11	62	Индикатор мощности для усилителя звуковой частоты	4	54
От каких причин зависит предельно допустимая плотность тока в обмотках трансформаторов, автотрансформаторов и дросселей с сердечниками из электротехнической стали и пермаллоя?	11	63	Простой осциллограф	4	54
Как сохранять долгоиграющие и стереофонические грампластики?	11	63	Измеритель емкости — кварцевый калибратор	4	55

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Новые обозначения на принципиальных схемах (ГОСТ 7624—62)	1	52—55
Патентное дело в области радиотехники и радиоэлектроники — Инж. В. Белоусов	1	56—57 и 63
Словные кремниевые управляемые вентили серий ВКУ и ВКУВ	1	58—61
Классификация и система обозначений диодов и транзисторов — Н. Смирнов, инж. А. Савченко, инж. Ю. Овечкин	2	53—56
Кремниевые четырехслойные управляемые и неуправляемые переключающие диоды	2	60—62
Унифицированные громкоговорители	3	59—61
Новые полупроводниковые приборы	4	57—59
Общие указания по эксплуатации диодов и транзисторов	4	4-я стр. обложки
Приемно-усилительные сверхминиатюрные металлокермические лампы — инж. В. Колков, инж. В. Марков	7	42—43 и 4-я стр. обложки
Характеристики и параметры полевых транзисторов — инж. В. Морозов, инж. М. Соинин	7	44—46
Словные кремниевые стабилизаторы СК1 и СК2	7	60—61
Газоразрядные стабилизаторы напряжения — инж. А. Покрывайло, инж. Г. Тюрменов	8	59—61 и обложка

Полупроводниковые варисторы СН-1 и СН-2 — доктор техн. наук, проф. Б. Коломиец, инж. А. Караченцев	9	56, 58
Новые приборы тлеющего разряда	11	57—59

ПО СТРАНИЦАМ ИНОСТРАННЫХ ЖУРНАЛОВ

Дозирующее устройство	1	50
Измерение утечки конденсаторов ламповым вольтметром	1	50
Определение коэффициента целочисленных искажений с помощью анодно-сеточных характеристик лампы	1	51
Выпрямитель на два напряжения	1	51
Антилогарифмирующая схема	2	58
Генератор с электронной настройкой на транзисторе	2	58
Измеритель влажности	2	58
Сколько телевизионных передающих станций? Управляемый голосом магнитофон	2	59
Новый СВЧ транзистор	2	59
Телефонный аппарат с печатным монтажом	2	59
Часы с приемником	2	59
Простой измеритель мощности ВЧ	3	57
Простой сигнал-генератор	3	57
«Ноиснушая шкала»	3	57
Ферритовая антенна судового пеленгатора	3	58
Индикатор мощности для усилителя звуковой частоты	4	54
Простой осциллограф	4	54
Измеритель емкости — кварцевый калибратор	4	55
Усилительная ступень с постоянным усилением	4	56
Мультипликатор на транзисторах	4	56
Электронные часы	4	56
Восстановление электронно-лучевых трубок	4	56
ГИР на транзисторах	5	62
Гетеродины на точечном транзисторе	5	62
Предварительный усилитель-корректор	5	62
Ультранизкий усилитель высокой частоты	6	60
УНЧ с каскадным входом	6	60
Транзисторный УНЧ класса А	6	60
Самодельное реверберационное устройство	6	61
Антенные усилители с электронной настройкой (по иностранным источникам) — В. Костиков	7	26—28
Ленточная батарея	7	57
Радиовещательный приемник, смонтированный в костюме	7	57
Миниатюрный рентгеновский прибор	7	57
Импульсный генератор	7	58
Радиолокатор с цветным изображением	7	58
Система «Microvision» облегчает слепую посадку	7	58
ТАНДЭЛ — новый электронный конструктивный элемент	8	56
Индикатор настройки УКВ приемника	8	57
Регулирование громкости с помощью триодов	8	58
Генератор-усилитель для магнитофона	8	58
Катодные повторители в схемах УНЧ	9	59
Транзисторный усилитель на 10 ватт	9	60
Комбинированный телевизор	10	58
Транзисторный приемник с отдельной батареей смещения	10	59
Чувствительный миниатюрный приемник	10	60
Генератор эталонных частот	11	60
Транзисторный микровольтметр	11	60
Детектор для СSB	11	61
Обозначение полупроводниковых приборов некоторых стран	12	56
Эффективный корректирующий фильтр	12	57

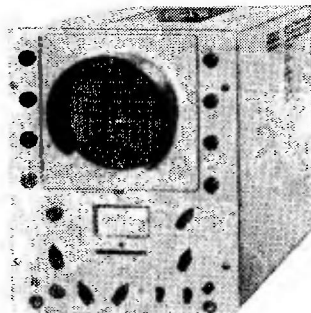
БИБЛИОГРАФИЯ

Книги о радио — Н. Заболотский	2	14—15
Издательство ДОСААФ — радиолобителям — Г. Гончаренко	2	15—16
50 книг МРБ — В. Буриянд	2	16
Хороший справочник	3	62
О новой книге и ее авторе — В. Леонтьев	4	63
«Ежегодник массовой радиобиблиотечки» — И. Борисова	5	12
О массовых изданиях по транзисторным приемникам — инж. В. Васильев	6	58—59
В магазинах Книготорга	6	64
К 70-летию изобретения радио. (Брошюра И. В. Бренева «Изобретение радио А. С. Поповым». Издательство «Советское радио», Москва, 1965 г. — И. Борисова	7	19
«Радиоспорт в СССР» (Издательство ДОСААФ) — И. Борисова	9	10
Книги для радиолобителей — инж. С. Краснокутский	10	63

ЭЛЕКТРОННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ НАДЕЖНЫ, ТОЧНЫ, РАЦИОНАЛЬНЫ, ИЗЯЩНЫ ПО ФОРМЕ



REF



Серия осциллографов:
Одно- и двухлучевые осциллографы
Измерительный осциллограф с по-
зиционным считыванием
Осциллограф с запоминающим ус-
ройством для однократных процессов
Осциллограф с импульсной модуля-
цией для высоких частот.
Один из приборов этой серии —
осциллограф OG 1—20
Для оценки качества черно-белых
телевизионных изображений по
стандартам CCIR и OIRT и цвет-
ных изображений по системе NTS
или другими способами.

**VVB NACHRICHTEN-UND MESS-
TECHNIK LEIPZIG**

Перспективы и информационный ма-
териал можно получить в Торговом
Представительстве Германской Де-
мократической Республики в СССР:
Москва, ул. Димитрова, 31, Инже-
нерное бюро по электротехнике и
электронике.

Доставка наших изделий производится через Всесоюзное объединение
Машиностроительного: Москва, Г-200, Смоленская площадь, 32/34.

Экспорт: Deutscher Innen- und Außenhandel Elektrotechnik 104 Ber-
lin, Chausseestraße 111—112.

ГЕРМАНСКАЯ ДЕМОКРАТИЧЕСКАЯ РЕСПУБЛИКА

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ф. С. Вышневецкий (главный редактор), И. Т. Акулиничев, А. И. Берг,
В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, И. А. Демьянов, В. Н. Догадин, Н. В. На-
занский, Т. П. Нареполов, Э. Т. Нренфельд, Д. Н. Нузицов, М. С. Лиха-
чев, Е. П. Овчаренко, А. В. Таранцов, Е. Г. Федорович, В. И. Шамшур.

Художественный редактор А. Журавлев

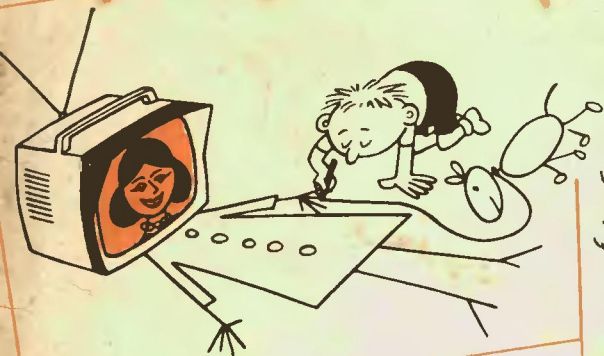
Корректор М. Горбунова

Адрес редакции: Москва, П-51, Петровка, 26. Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — К 4-91-22
научно-технический отдел Б 1-10-92, секретариат — Б 8-21-57. Рукописи не возвращаются. Цена 30 коп. Г-24871
Сдано в производство 30/IX 1965 г. Подписано к печати 16/XI 1965 г.

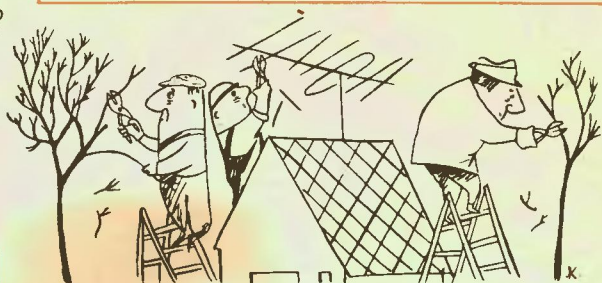
Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108/16. 2 бум. л., 6,56 усл. печ. л. + вкладка. Заказ № 3014. Тираж 800 000 экз.

Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Государственного комитета Совета Министров СССР
по печати. Москва, Ж-54, Валовая, 28.

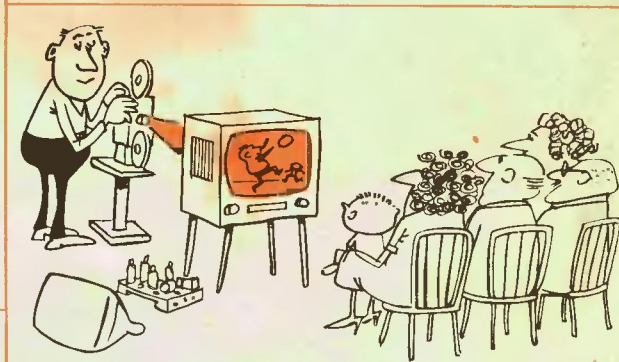
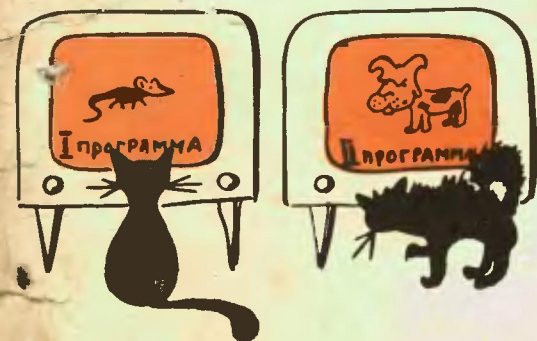
ЮМОР



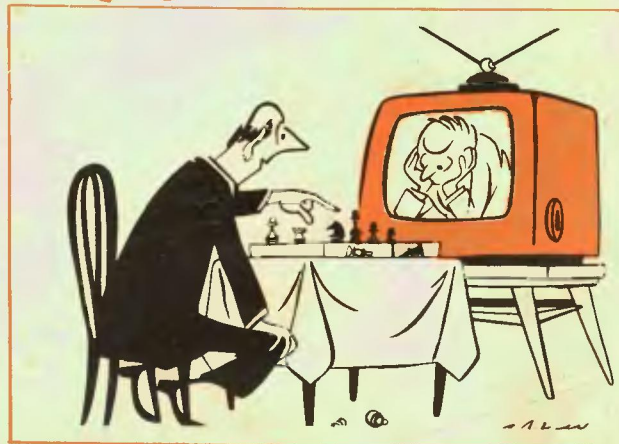
Эти веселые рисунки заимствованы нами из журналов наших друзей «Цайт им Бильд» (ГДР), «Рогачи» (Чехословакия), «Урэнкан» (Румыния).



НАШИХ



ДРУЗЕЙ





**"Радиолюбитель", Радио всем", "Радиофронт", Радио":
любимый журнал наших отцов - сбережем нашим детям!**

сайт «Вестник старого радио»

Просмотреть журналы с 1946 по 1969 год

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>