



12 ДЕКАБРЬ 1967

РАДИО

В Н О М Е Р Е:

Новые задачи оборонного Общества ● К 50-летию Вооруженных Сил СССР ● Закрепить достигнутые успехи в радиоспорте ● Электроннолучевая технология ● SSB-возбудитель на транзисторах ● Усилители с динамической нагрузкой ● Измерительные приборы на неоновых лампах ● Аппаратура звукозаписи на 22-й Юбилейной радиовыставке ● Четырехдорожечный стереомагнитофон ● Болгарские диктографы

НА ЗЕМЛЕ, В НЕБЕСАХ И НА МОРЕ

Советские люди готовятся отметить пятидесятилетие Вооруженных Сил страны — надежного стража завоеваний Великой Октябрьской социалистической революции.

В февральские дни 1918 года у колыбели Вооруженных Сил стоял Владимир Ильич Ленин. Он возглавил Совет Рабочей и Крестьянской Обороны. Под его руководством партия мобилизовала трудящиеся массы на разгром иностранных интервентов и внутренней контрреволюции, организовала Красную Армию, с честью выполнившую возложенные на нее задачи по защите молодой Советской республики.

«...Армия, — записал VIII съезд партии в резолюции по военному вопросу, — должна быть армией обученной, вооруженной и организованной по последнему слову военной науки».

И такая армия была создана — Рабоче-Крестьянская Красная Армия — армия революции, армия трудящихся, разгромившая многочисленных врагов.

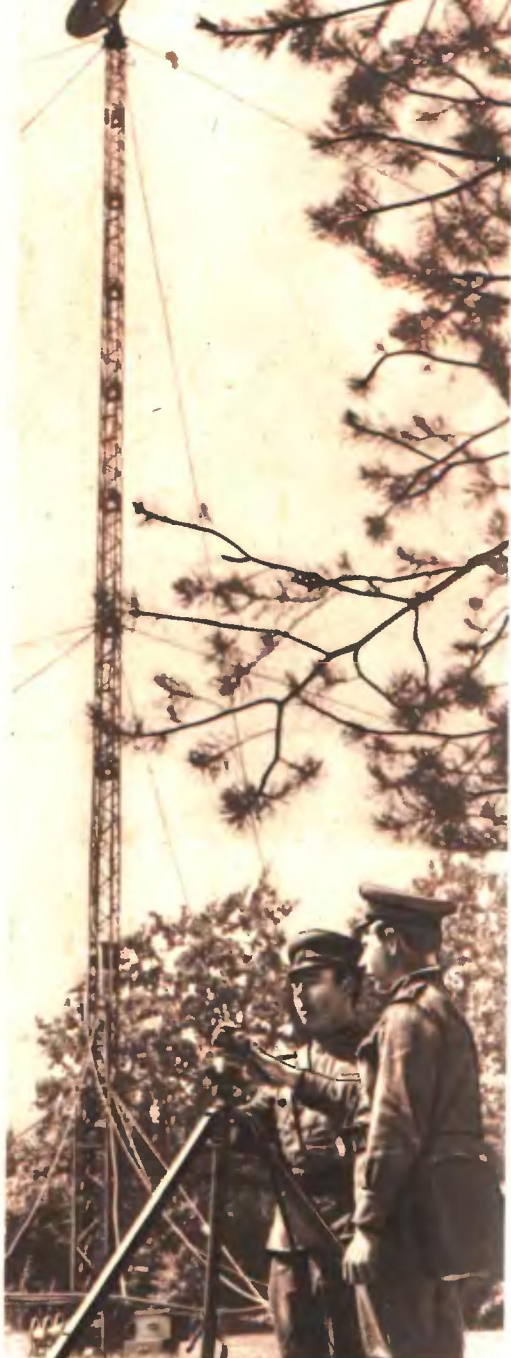
«Мы устояли против всех», — с законной гордостью говорил В. И. Ленин. Быть обученной, вооруженной и организованной по последнему слову военной науки... Это указание Коммунистической партии легло в основу всего последующего периода строительства наших Вооруженных Сил. Оно помогло Стране Советов во всеоружии встретить и разгромить вторгшиеся на нашу землю гитлеровские полчища в годы Великой Отечественной войны. Оно дало возможность в послевоенный период оснастить Советскую Армию, Авиацию и Флот самыми современными видами оружия, в том числе современными радиотехническими средствами, поднять мощь Вооруженных Сил СССР на невиданную высоту.

Посмотрите на снимки: вот она, сегодняшняя техника Советских Вооруженных Сил. Штурмующие небо реактивные самолеты Военно-Воздушных Сил; радиорелейная станция, обеспечивающая войска надежной связью; корабль «Образцовый» — такие корабли, оснащенные мощными радиотехническими средствами, предназначены для борьбы с подводными лодками противника.

С помощью этих и многих других видов современного оружия хорошо обученные, идейно закаленные воины Вооруженных Сил СССР на земле, в небесах и на море бдительно и надежно охраняют мирный созидательный труд советских людей, строящих коммунизм.

На недавно проводившихся крупных учениях «Днелр» наши Вооруженные Силы продемонстрировали возросшие боевые качества, постоянную готовность к защите завоеваний Октября.

Фото Г. Омельчука



К НОВЫМ СВЕРШЕНИЯМ

Как самый большой и радостный праздник отметили советские люди, трудящиеся социалистических стран, все передовое человечество 50-летие Великой Октябрьской социалистической революции.

Развернувшееся в нашей стране социалистическое соревнование в честь пятидесятилетия Великого Октября вызвало невиданный подъем творческой активности масс. Оно позволило коллективам предприятий истроек успешно завершить намеченные планы, внести достойный вклад в строительство коммунизма.

Многие предприятия, организации, колхозы и совхозы, добившиеся во всенародном социалистическом соревновании в юбилейном году наилучших результатов, были отмечены высокими наградами Родины — памятными знаменами ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР, Совета Министров СССР и ВЦСПС. В их числе немало передовых коллективов радио- и электронной промышленности, предприятий Министерства связи СССР.

С памятными знаменами — символами трудовой доблести и славы, прошли они в день юбилея в праздничных колоннах демонстрантов, рапортуя партии, правительству, всему народу о своем стремлении не останавливаться на достигнутом, досрочно, к 7 ноября 1970 года выполнить план пятилетки и этим приблизить построение светлого здания коммунистического общества.

Претворяя в жизнь решения XXIII съезда КПСС, осуществляя планы коммунистического строительства, наша партия, весь наш народ проявляют постоянную заботу об укреплении оборонной мощи страны, повышении боеспособности и боеготовности Советских Вооруженных Сил — надежного стража завоеваний Октября. Об этом свидетельствует и новый Закон СССР о всеобщей воинской обязанности, недавно принятый третьей сессией Верховного Совета СССР.

«Советское государство, — подчеркивается в новом Законе, — исходит из того, что, пока сохраняется империализм, будет оставаться опасность агрессивных войн. Вооруженные Силы СССР должны быть в постоянной готовности к решительному и полному разгрому любого агрессора, который осмелится посягнуть на нашу Родину».

Закон о всеобщей воинской обязанности еще выше поднимает личную ответственность каждого советского гражданина за дело защиты Родины Великого Октября, за несение службы в рядах Советских Вооруженных Сил. Он будет служить дальнейшему укреплению единства армии и народа — единства, которое является одним из решающих источников военного могущества нашей Родины, непобедимости Советской Армии и Военно-Морского Флота Страны Советов.

В подготовке молодежи к воинской службе важная роль принадлежит Всесоюзному добровольному обществу содействия армии, авиации и флоту.

Как известно, Закон о всеобщей воинской обязанности вводит начальную военную подготовку, которую должны пройти до призыва на действительную военную службу все юноши допризывного и призывного возрастов. С учащейся молодежью она будет проводиться в общеобразовательных школах, в средних специальных учебных заведениях и в учебных заведениях системы профтехобразования штатными военными руководителями. Остальные юноши будут проходить начальную военную подготовку на учебных пунктах, создаваемых на предприятиях, в учреждениях, организациях и колхозах.

Учебные пункты допризывной подготовки молодежи возникли несколько лет назад как общественная форма патриотической деятельности ДОСААФ. За короткий срок они себя положительно зарекомендовали. Многие из них, как, например, на Харьковском турбинном заводе имени Кирова, Львовском инструментальном за-

воде, в колхозе «Заветы Ильича» Курской области, стали настоящей школой подготовки юношей к службе в армии и на флоте. Теперь такие учебные пункты будут созданы повсеместно. Предстоит большая, кропотливая работа по их оборудованию необходимыми учебными пособиями, укомплектованию опытными руководителями и инструкторами-преподавателями. Самое активное участие в решении этой задачи должны будут принять комитеты и клубы ДОСААФ.

Дальнейшее развитие получат многие формы массовой деятельности оборонного Общества. Расширится его участие в военно-патриотическом воспитании трудящихся, в проведении таких мероприятий, как месячники оборонно-массовой работы, военизированные походы молодежи по местам революционной и боевой славы советского народа, военные игры учащихся на местности, тематические вечера, встречи с участниками боев за Родину.

Большой размах должна получить работа ДОСААФ по подготовке радистов, шоферов, электриков, мотористов и других специалистов для народного хозяйства. Эти специалисты явятся хорошим резервом для Советских Вооруженных Сил.

Предстоит взять новые рубежи и в развитии технических видов спорта, имеющих как народнохозяйственное, так и военно-прикладное значение. Особое внимание при этом должно уделяться сдаче юношами нормативов спортивно-технического комплекса «Готов к защите Родины».

Во многих республиках, краях и областях большой популярностью среди молодежи пользуются военно-спортивные лагеря, способствующие закреплению знаний и навыков, получаемых юношами в ходе допризывной подготовки. Опыт их создания должен стать достоянием всех организаций оборонного Общества страны.

Выполнение требований нового Закона о всеобщей воинской обязанности во многом будет зависеть и от того, насколько оперативно и с должным размахом будет вестись работа по расширению и совершенствованию материально-технической базы ДОСААФ. Интенсивное строительство домов технической учебы, создание хорошо оборудованных учебных классов, приобретение новой учебной техники и рациональное ее использование позволяет организациям ДОСААФ расширить и улучшить подготовку кадров массовых технических профессий для народного хозяйства и Вооруженных Сил страны.

Проводя всю свою деятельность под руководством партийных органов, в тесном контакте с профсоюзами, комсомолом, воинскими частями и военкоматами, органами просвещения и профессионально-технического образования, обществом «Знание», организациями ДОСААФ, несомненно, выполнят возложенные на них обязанности, добьются новых успехов в своей патриотической деятельности, внесут достойный вклад в укрепление экономического и военного могущества советской Отчизны — Родины Великого Октября.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



**ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ**

издается с 1924 года

12 **ДЕКАБРЬ** **1967**

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

В ЕДИНОМ СТРОЮ

Беседа с маршалом войск связи
А. И. ЛЕОНОВЫМ



23 февраля 1968 года наш народ торжественно отметит 50-летний юбилей Вооруженных Сил СССР, прошедших славный боевой путь. Вместе со всеми родами войск дорогой побед прошли и войска связи.

Корреспондент журнала «Радио» посетил одного из ветеранов наших Вооруженных Сил, участника гражданской и Великой Отечественной войн, начальника войск связи Министерства обороны СССР, маршала войск связи

Алексея Ивановича Леонова и попросил его ответить на ряд вопросов.

Корр.: Алексей Иванович, читатели журнала «Радио», среди которых много молодежи — будущих воинов Советской Армии и Военно-Морского Флота, всегда проявляли и проявляют огромный интерес ко всему, что связано с Вооруженными Силами нашей страны, их развитием. Этот интерес особенно возрос сейчас, в связи с приближающимся 50-летием славных Вооруженных Сил Советского Союза. Расскажите, пожалуйста, хотя бы кратко, о первых годах становления нашей армии.

А. И. Леонов: Вопросы вооруженной защиты завоеваний Великого Октября и достижений социализма всегда были в центре внимания Коммунистической партии. Это и понятно, ибо сразу же после победы социалистической революции в России против молодой Республики Советов ополчились все крупные империалистические державы. Объединившись с внутренней контрреволюцией, они пытались силой уничтожить Советскую власть.

В ответ на вооруженное выступление контрреволюции трудящиеся массы решительно поднялись на защиту революционных завоеваний. В боях с интервентами и белогвардейцами, в огне гражданской войны родилась Рабоче-Крестьянская Красная Армия — армия революции, армия трудящихся.

Коммунистическая партия, В. И. Ленин разработали программу обороны страны, организации наших Вооруженных Сил.

Для мобилизации сил страны на разгром врагов был создан Совет Рабочей и Крестьянской обороны во главе с В. И. Лениным. Отстаивая социалистическое Отечество, сражающийся народ проявил массовый героизм, выдвинул из своей среды выдающихся полководцев, легендарных героев.

Мне, например, посчастливилось служить в 1-й Конной армии С. М. Буденного. Не передать того революционного энтузиазма, которым были охвачены бойцы и командиры Первой Конной. Каждый из них шел в бой, не страшась ни трудностей, ни опасностей во имя победы.

Нет необходимости говорить, чем кончилась для наших врагов их авантюра. Они потерпели полный провал. Наш народ, Красная Армия изгнали иностранных интервентов, разгромили силы контрреволюции.

Строительство социализма в нашей стране проходило в сложной международной обстановке, в условиях постоянной опасности империалистической агрессии. Эта опасность особенно усилилась, когда в Германии в 1933 году захватил власть фашизм.

Коммунистическая партия и Советское правительство видели опасность, которую представляла политика фашистских государств, учитывали сложившуюся обстановку и принимали меры к укреплению обороноспособности страны. Партия осуществила важные мероприятия, направленные на перестройку работы промышленности и транспорта с учетом надвигавшейся военной опасности. Созданная за годы предвоенных пятилеток оборонная промышленность обеспечила Вооруженные Силы страны современной военной техникой.

Корр.: Какой техникой радиосвязи располагали войска перед Великой Отечественной войной и как она проявила себя в ходе войны? Как справлялись с боевыми задачами радисты?

А. И. Леонов: Уже к 1935 году войска были почти полностью перевооружены новыми коротковолновыми радиостанциями отечественного производства, такими как 6ПК, 5АК, 11АК, 71ТК, 13СК и другими. Но советские инженеры и конструкторы не остановились на месте. Они вели работы по созданию еще более совершенной системы радиосредств. К началу войны с фашистской Германией армия получила такие радиостанции, как РАТ, РАФ, РСБ, РБ. Правда, этих радиостанций, учитывая масштабы развернувшегося сражения, в первые месяцы было еще недостаточно.

В самом начале войны было уделено серьезное внимание использованию радиосредств для управления войсками и для связи. Уже в 1941 году, а затем в 1942 году Народный Комиссар Обороны СССР издал специальные приказы, в которых потребовал от командиров смелее использовать радиосредства.

В штаты полевых управлений фронтов и армий были введены так называемые личные радиостанции командующих. Смонтированные в автомобилях, они должны были неотступно следовать и следовали за командующими, куда бы они ни направлялись в ходе сражения. Радио прочно вошло в практику управления войсками.

В крупнейших операциях Великой Отечественной войны одновременно действовали десятки тысяч радиостанций. В Сталинградской, например, 9 тысяч; в Белорусской — 17 тысяч. Под Берлином — 400 радиостанций приходилось на один километр фронта! В этих условиях от огромной армии радистов требовались высокая дисциплина в эфире, умение работать при любых радиопомехах, перекрывая большие расстояния.

Хочется сказать доброе слово и о тех, кто в суровое



время войны принял на свои плечи задачи организации связи, комплектования частей связи, их материального обеспечения. Это — начальники связи фронтов, армий, корпусов, дивизий, командиры отдельных частей связи. В годы войны они внедрили такие способы организации радиосвязи, как, например, связь по радионаправлению и на дежурной волне приема, радиотрансляция, организация личных радиостанций для командующих, связь на одну инстанцию ниже и т. п.

Талантливыми организаторами связи в крупных операциях наших войск проявили себя маршал войск связи И. Т. Пересыпкин, генералы войск связи Н. Д. Псурцев, Н. А. Борзов, И. Т. Булычев, И. И. Буров, К. А. Бабкин, Л. Я. Бельшев, А. Т. Григорьев, Г. Г. Громов, Н. Л. Гурьянов, Д. М. Добыкин, М. Н. Зернов, И. Ф. Королев, И. Н. Ковалев, Т. П. Каргополов, С. Н. Кокорин, И. В. Коржик, П. М. Курочкин, П. Я. Максименко, Н. Г. Мальков, Н. С. Матвеев, И. А. Найденов, А. Ф. Новиницкий, П. К. Панин, Б. Т. Солдатенков, А. М. Стрелков и другие.

Корр.: Чем характерен послевоенный период развития техники, которой оснащены войска связи?

А. И. Леонов: В первом послевоенном десятилетии основное внимание уделялось дальнейшему развитию передового опыта в области организации связи, накопленного за годы Великой Отечественной войны, особенно второй ее половины.

Весьма показательным в этот период явились моторизация технических средств управления войсками, усовершенствование прежних и разработка новых средств связи. Наряду со слуховой радиосвязью широкое распространение получила буквопечатающая связь по радио, радиорелейная связь. Уже в пятидесятые годы встала задача резкого увеличения количества рабочих частот связи, что можно объяснить во много раз увеличившимся объемом информации от штаба к штабу, от командира к командиру, между взаимодействующими штабами и т. п.

Наши конструкторы, используя достижения науки и техники, начали в то время «широкое наступление» на так называемые полузабытые участки коротковолнового и особенно ультракоротковолнового диапазонов радиочастот. Это своеобразная «целина» была успешно освоена.

Корр.: Какие требования к связи предъявляют современный бой и современная боевая техника?

А. И. Леонов: В настоящее время средства связи поднялись на качественно новую ступень развития.

Главными особенностями современного боя стали: высочайшие маневренность войск и темпы боевых действий, огромный размах боя как по фронту, так и по глубине. Фактор времени приобрел как бы неумолимую силу объективного закона. Особенно он ощутим в процессе управления войсками. И совершенно очевидно, что в современных условиях при массовом внедрении новейшего ракетно-ядерного оружия, авиации сверхзвуковых скоростей, подводных атомных лодок в Военно-Морском Флоте — без надежной и бесперебойно действующей связи невозможно обеспечить непрерывное управление войсками, а следовательно, и достижение успеха в бою.

Это важнейшее положение лежит в основе требований к созданию современных средств связи, главными особенностями которых являются: высокая стабильность электрических параметров и мобильность в развертывании связи, максимальная дальность, многоканальность, транспортабельность аппаратуры, ее долговечность, высокая пропускная способность, возможность применения каждого средства связи как в комплексе с другими, так и автономно, минимально возможные вес и габариты, простота обслуживания и ремонта.

Военные связисты глубоко благодарны партии и правительству за большую заботу об оснащении войск связи всем необходимым. Советская промышленность, используя самые современные достижения во всех областях, снабжает нас в достаточном количестве первоклассной техникой.

Мы имеем портативные и транспортабельные коротковолновые и ультракоротковолновые радиостанции самых различных предназначений и дальностей связи. Эти станции отличаются высоким уровнем стабилизации частоты, что дает возможность осуществлять бесперебойную и бесподстроечную помехоустойчивую связь, когда требуется — многоканальную, буквопечатающую. Станции смонтированы в автомобилях и бронетранспортерах повышенной проходимости, в танках, на самолетах, подводных и надводных кораблях — всюду, где есть в них необходимость. С помощью этих станций осуществляется устойчивая связь как непосредственно, так и с вынесенных пунктов управления, дистанционно. Станции могут работать и автономно в системе любого узла связи в сочетании с проводными средствами.

Хочется сказать и о другом: в Советской Армии сформировался воин нового типа, воин-гражданин, воспитанный на революционных, боевых и трудовых традициях партии и народа. Наши офицеры, генералы и адмиралы, сержанты и старшины, солдаты и матросы — это хорошо образованные, технически грамотные, дисциплинированные и физически подготовленные защитники Родины. Они отличаются идейной закаленностью, высокой политической сознательностью, готовностью с честью выполнить священный долг перед социалистическим Отечеством. Всеми этими качествами обладают и военные связисты — достойные преемники боевых традиций воинов старшего поколения. Они находятся в едином боевом строю со всеми воинами наших Вооруженных Сил.

На состоявшихся в сентябре—октябре 1967 года на территории Белоруссии и Украины осенних учениях войск Белорусского, Прикарпатского и некоторых других военных округов, войска связи, действуя в едином строю с другими родами войск, показали хорошую полевую выучку, высокие морально-боевые качества солдат, сержантов, офицеров и генералов, готовность выполнить самые сложные и ответственные боевые задачи. За самоотверженные и умелые действия военные радисты, как и все участники учения «Днепр», заслужили благодарность министра обороны СССР Маршала Советского Союза А. А. Гречко.

Корр.: Алексей Иванович, что Вы можете сказать о деятельности ДОСААФ и новых задачах Общества в связи с принятием Закона о всеобщей воинской обязанности.

А. И. Леонов: Могу сказать много хорошего. И прежде всего потому, что мы, кадровые военные, командиры, руководители постоянно ощущаем в высшей степени эффективную помощь со стороны ДОСААФ. К нам в армию и на флот ежегодно приходят юноши, прошедшие большую школу военно-патриотического воспитания в организациях нашего оборонного Общества.

В войсках связи служат солдаты, сержанты, которые до призыва в армию получили специальности радиста, водителя, электрика, механика. Нет нужды доказывать, что эти люди быстро вступают в строй дисциплинированных воинов, хорошо знающих военную специальность.

Мы уверены, что теперь, когда принят Закон СССР о всеобщей воинской обязанности, организации ДОСААФ с честью выполнят свой долг перед Родиной.



ЗАКРЕПИТЬ ДОСТИГНУТОЕ

Беседа с заместителем председателя ЦК ДОСААФ
генерал-майором А. Н. СКВОРЦОВЫМ

IV Спартакиада народов СССР, посвященная 50-летию Великой Октябрьской социалистической революции, успешно завершилась.

Каковы же главные ее итоги? Какие выводы из прошедших состязаний должны для себя сделать организации ДОСААФ, принимавшие участие во всесоюзном спортивном форуме? С такими вопросами корреспондент журнала «Радио» обратился к заместителю председателя ЦК ДОСААФ генерал-майору Александру Николаевичу Скворцову.

— Главный итог Спартакиады, — сказал А. Скворцов, — в массовом участии в соревнованиях рабочих, колхозников, служащих, студентов, учащихся. Такого широкого спортивного форума, как IV Спартакиада народов СССР, еще не знала история советского спорта. В нем приняли участие десятки миллионов людей. В течение полутора лет многомиллионная армия спортсменов состязалась в 36 видах спорта, включая радиоспорт. К спортивным занятиям приобщились сотни тысяч молодых людей, многие из которых добились в соревнованиях высоких показателей. Они — надежда и будущее нашего спорта. На их воспитание организации ДОСААФ должны сейчас обратить особое внимание.

— Александр Николаевич, какое место в Спартакиаде занял радиоспорт? Каких успехов достигли радиоспортсмены?

— Радиоспорт за время, прошедшее между третьей и четвертой спартакиадами, продвинулся далеко вперед. Прежде всего расширилась география распространения радиоспорта. Если на III Всесоюзной спартакиаде в различных соревнованиях по радиоспорту приняли участие представители 146 областей, то в IV Спартакиаде народов СССР участвовали спортсмены уже из 167 областей. При этом приятно отметить, что состязание по радиоспорту проведено более чем в двух тысячах районов.

Теперь уже нередко соревнования проводятся и в первичных организациях. Например, в первой половине этого года на Украине было проведено более 2000 соревнований в первичных организациях ДОСААФ, в них приняли участие свыше 35 тысяч радиоспортсменов. Свыше 450 соревнований состоялось в первичных организациях Белоруссии. В Краснодарском крае за шесть месяцев текущего года в первичных организациях было проведено 384 состязания только по приему и передаче радиogramм. 94 таких соревнования состоялись в районах. В итоге были подготовлены тысячи разрядников, в том числе много спортсменов первого разряда.

Известно, что качество проведения соревнований определяется прежде всего количеством спортсменов, выполнивших спортивные разряды. В этой связи нельзя не отметить успехи Новосибирской области. Здесь из 8097 радистов-скоростников, принимавших участие в состязаниях, тысячи спортсменов выполнили разрядные нормы, а 4 спортсмена — норму мастера спорта.

В Саратовской области более половины участников соревнований стали спортсменами-разрядниками.

Но самых больших успехов в подготовке разрядников добились спортивные коллективы Латвийской ССР.

Всего за полтора года проведена 21 тысяча соревнований по скоростному приему и передаче радиogramм, в них приняло участие более 400 тысяч спортсменов.

— Успехи, о которых Вы рассказали, действительно большие, и они не могут не радовать всех радиоспортсменов и радиолюбителей. Но, видимо, есть и негативная сторона в работе спортивных коллективов?

— Да, Спартакиада выявила и наши недостатки. Например, если по скоростному приему и передаче радиogramм массовость была более или менее удовлетворительной, то по такому интересному виду радиоспорта, как «Охота на лис», и количество соревнований и число участников в них все еще растут неудовлетворительно. За полтора года проведено всего около двух с половиной тысяч соревнований с 27 тысячами участников. Это больше, чем было в предыдущие годы, но все же рост нельзя признать удовлетворительным.

Можно ли говорить о массовости в соревнованиях по «Охоте на лис», например, в Азербайджане, когда за первое полугодие 1967 года там было проведено всего одно соревнование? Откуда, спрашивается, могут появиться «охотники» в Киргизской ССР, когда там в первичных организациях ДОСААФ не было проведено ни одного соревнования, а всего в республике за полгода состоялось лишь три состязания, в которых участвовало 56 человек?

Совершенно не проводили соревнований по «Охоте на лис» в 1966 году в организациях ДОСААФ Дагестанской, Коми, Мордовской, Чувашской АССР, Калининградской, Калужской, Пензенской и Тюменской областей. В большинстве из них плохо развит и такой вид радиоспорта, как скоростной прием и передача радиogramм. Количество любительских радиостанций здесь растет очень медленно, а в ряде мест даже уменьшается.

Беспокоит развитие юношеского радиоспорта. Массовость Спартакиады — хороший показатель, но если среди ее участников было мало юношей и девушек — резерва для пополнения рядов радиоспортсменов, то это не может не тревожить и комитеты ДОСААФ, и радиоклубы, и федерации радиоспорта.

Как известно, в программу IV Спартакиады народов СССР входили соревнования юношей и девушек по «Охоте на лис» и приему и передаче радиogramм. Однако в 1967 году, когда проходили состязания по «Охоте на лис», организации ДОСААФ Азербайджанской ССР, Кабардино-Балкарской, Мордовской и Северо-Осетинской АССР, Красноярского и Ставропольского краев, Архангельской, Брянской, Куйбышевской, Омской,

Орловской и ряда других областей не подготовили ни одного спортсмена к сдаче норм на юношеский разряд.

Много и хорошо поработали по подготовке разрядников радиоклубы и федерация радиоспорта Свердловской области. Но и здесь из всех разрядников по приему и передаче радиопрограмм, подготовленных в нынешнем году, юношей только 103. Такое же положение и в Казахской ССР.

Особенно плохо с подготовкой разрядников среди юношей по «Охоте на лис». Ни одного разрядника в этом году не подготовлено в 46 областях, краях и республиках, в том числе в Азербайджанской, Киргизской, Туркменской ССР, Ставропольском, Красноярском и Хабаровском краях, Амурской, Архангельской, Брянской, Вологодской, Иркутской, Курской, Рязанской и ряде других областей.

Обычно в таких организациях ДОСААФ ссылаются на сложность проведения соревнований и отсутствие радиоаппаратуры. Это неубедительно. Ведь не бояться же трудностей и проводить свои первенства не область, и даже не город, а первичная организация ДОСААФ и самостоятельный радиоклуб средней школы села Черниве Ивано-Франковской области на Украине. Здесь в мае текущего года в состязаниях участвовало 47 юных «охотников», которые под руководством своего наставника мастера спорта В. Присяжнюка сделали всю необходимую аппаратуру и добились, надо прямо сказать, выдающихся результатов. В этом селе три мастера спорта по «Охоте на лис», несколько призеров первенств СССР и чемпионов Украины и десятки разрядников всех возрастов. Основным двигателем здесь является любовь к радиоспорту, чего, видимо, не хватает в ряде областей у работников радиоклубов.

— IV Спартакиада народов СССР была очень «урожайной» на рекорды. А как обстояло дело с рекордами у радистов?

— Если взглянуть на таблицу всесоюзных рекордов и высших достижений по радиоспорту, то в юбилейном году здесь хорошо представлены только радиыскоростники. Они обновили в этом году два из двух регистрируемых всесоюзных рекордов по скоростному приему и передаче радиопрограмм и все восемь высших всесоюзных достижений. Особенно удачно выступил молодой мастер спорта из Читы А. Охотников. Он улучшил установленный четыре года назад И. Анд-



Мастер спорта международного класса А. Гречихин (третий слева) беседует с молодыми радиоспортсменами, впервые участвовавшими в республиканских соревнованиях по «Охоте на лис». Фото В. Кузнецова

риенко рекорд и четыре высших достижения в этом виде спорта.

Владельцем единственного всесоюзного рекорда по радиосвязи на коротких волнах в 1966 году стал В. Семенов из Свердловска. Он показал наивысший результат по установлению двухсторонних радиосвязей телеграфом с наибольшим количеством любительских радиостанций за 12 часов непрерывной работы. Но в 1967 году никто не побил всесоюзный рекорд по числу связей за 6 часов работы, установленный В. Ляпиным (г. Калининград) еще в 1965 году и всесоюзное достижение по установлению связей с наибольшим числом областей, показанное ленинградцем Ю. Белевичем в 1964 году.

— Есть ли основания надеяться на достижения рекордных показателей в 1968 году?

— На наш взгляд, есть. Рекордных показателей можно ждать от ряда советских коротковолновиков и, в первую очередь, от москвичей К. Шульгина и В. Рыбкина, ленинградца Г. Румянцева, свердловчанина В. Семенова, представителя города Львова В. Гончарского и многих других спортсменов.

Ультракотковолновики представлены в таблице одним единственным рекордом. Он был установлен в 1964 году Г. Румянцевым на диапазоне 144—146 Мгц—2300 км.

Надо надеяться, что советские ультракотковолновики и, в первую очередь, из Прибалтики, Украины, Узбекистана и ряда областей РСФСР приложат все усилия, чтобы завоевать новые рекорды по УКВ связи и в том числе на диапазоне 1200 Мгц.

Спартакиада закончилась. Мы сейчас накануне новых больших спортивных событий. Согласно постановлению ЦК ДОСААФ все календарные соревнования на первенство СССР и РСФСР 1968 года посвящаются 50-й годовщине Советских Вооруженных Сил и 50-летию ВЛКСМ. По их итогам будут определены победители по техническим видам спорта.

В заключение беседы тов. Скворцов отметил, что IV Спартакиада народов СССР способствовала дальнейшему развитию радиоспорта в нашей стране.

— Значительно омолодились сборные коллективы областей, краев и республик,— говорит он.— На финальных соревнованиях 65 процентов спортсменов имели возраст моложе 25 лет.

В ходе Спартакиады укрепилась и материально-техническая база организаций нашего оборонного Общества, вырос тренерский и судейский актив.

Сейчас главной задачей всех комитетов и радиоклубов ДОСААФ, федераций радиоспорта является сохранение достигнутого темпа и создание условий для дальнейшего развития радиоспорта, особенно среди молодежи.

Необходимо искать и новые формы проведения соревнований, чтобы сделать их более интересными, чтобы они носили военно-прикладной характер.

Нужно продолжать укреплять связи с профсоюзными, комсомольскими и спортивными организациями, налаженные в ходе проведения Спартакиады, добиваться привлечения к занятию радиоспортом студентов вузов, учащихся производственно-технических училищ, сельской молодежи.

Нельзя забывать и о необходимости дальнейшего совершенствования спортивной аппаратуры, расширения подготовки судей, общественных инструкторов и тренеров, ибо без этого будет невозможно выполнить задачу, поставленную VI съездом ДОСААФ — подготовить пять миллионов спортсменов по техническим видам спорта к следующему съезду Общества.

КОГДА УРОКИ ОКОНЧЕНЫ...

Мы сегодня не будем говорить о большом воспитательном значении внеклассной работы со школьниками, направленной на развитие их интереса, способностей и практических навыков в области техники, в частности радиоэлектроники. Эта тема имеет «постоянную прописку» в печати, а актуальность ее очевидна. Но существует и другая сторона этого дела, не менее важная. Техническое воспитание молодежи способствует подготовке надежного резерва Вооруженных Сил. Юные «охотники на лис», операторы радиостанций, конструкторы радио- и электронной аппаратуры, придя в ряды Советской Армии, смогут быстрее освоить сложную технику, которой оснащены ныне войска. Вот почему особое значение приобретает подготовка будущих допризывников в кружках, внешкольных учреждениях, самодеятельных радиоклубах школ.

Бывает так: приезжаешь впервые в город илиходишь в незнакомый дом и сразу они кажутся тебе родными. Подобное чувство я испытала, когда оказалась в уютных комнатах Одесской областной станции юных техников имени Академии наук УССР. Может быть это от того, что многое здесь напоминало знакомые залы московского Политехнического музея, правда в миниатюре. Но думается, что главное в другом. Просто здесь каждая деталь убранства залов говорила о подвижнической любви их создателей к делу, о их глубококом знании детских душ и путей привития им интереса к науке и технике.

Говоря об этом «штабе технического любительства», невозможно не сказать о его директоре — А. М. Фридмане. Около сорока лет жизни отдал он воспитанию детей. Можно по-хорошему позавидовать ребятам, имеющим такого чуткого, знающего наставника.

Ведущий кружок станции — радиотехнический. Руководит им Я. С. Розенфельд. Юные конструкторы изучают здесь основы радио- и электротехники. На третьем году обучения они уже грамотно конструируют сложные приборы. Надо сказать, что главная цель кружка — развитие у ребят творческого мышле-

ния, а не умения копировать, собирать схему, уже кем-то придуманную. И не случайно многие оригинальные работы одесских юных техников отмечены медалями ВДНХ. Это — действующая модель радиолокационной станции Л. Бурдейного и В. Кривореинова, АТС на 10 номеров А. Бояринцева, действующая модель лазера В. Тарасенко, автоматическая метеостанция М. Лоздуна, действующая модель ракеты с телеметрическим управлением П. Тимофеева и В. Худина и другие.

Юные техники, которым помогали их товарищи из других школ, из Белгород-Днестровской и Измаильской СЮТ, немало потрудились для создания зала автоматик и телемеханики — гордости станции. Сюда непрочь заглянуть взрослые посетители, а то и специалисты. В этом зале можно познакомиться с историей автоматов от знаменитых игрушек Герона Александрийского (I век) до вполне современных автоматических систем, в частности, с работой автоматической городской электрической подстанции.

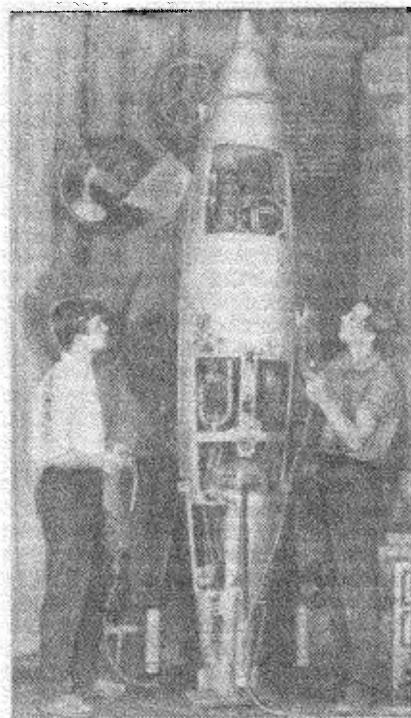
Но главное здесь не история, а смысл автоматик. Шаг за шагом, начиная с отдельных ее элементов — разнообразных датчиков, усилителей, преобразователей, экспонаты показывают и рассказывают, как механизмы способны заменить или облегчить труд человека. Я не оговорила, именно показывают и рассказывают. Три автоматических экскурсовода — «Бип», «Пип» и «Любознайка» увлекательно повествуют ребятам о чрезвычайно любопытных вещах.

Все это, конечно, лишь одна из сторон деятельности станции юных техников. Ее коллектив нашел много новых и эффективных форм работы с детьми.

* * *

Поздним вечером в одной из комнат одесской школы № 11 Ленинского района частенько можно заметить свет. Если вы заглянете «на огонек», то увидите небольшое помещение, в котором, тесня друг друга, разместились разноликие атрибуты любительской радиостанции, а возле приборов — притихших ребят в наушниках...

Школьная радиостанция, которой



П. Тимофеев (слева) и В. Худин — учащиеся школы № 121 г. Одессы — у сконструированной ими действующей модели ракеты.

руководит преподаватель физики Д. И. Голубчик, была первой подобной станцией в городе. 23 апреля 1958 года ее позывной — UB5KGU прозвучал в эфире. Тогда первым на вызов откликнулся 73-летний радиолюбитель из Ханты-Мансийска — «дедушка Николай», дружба с которым продолжается и по сей день. Много друзей теперь у школьного коллектива как в нашей стране, так и за рубежом.

Наверное эта радиостанция и не отличалась бы от других, если бы не беспредельный энтузиазм ее руководителя. Истинная любовь к делу и к детям дали обильные плоды. Ребята, выросшие в мире чудесных путешествий по эфиру, становятся не только страстными радиолюбителями, но и выбирают себе профессию, связанную с радио.

И. Оленский, А. Бурдюжа, Л. Абрамов, В. Селезнев, А. Шкарболок, Ю. Глотов, Ю. Задорожный и многие другие, начав путь «в радио» на школьной коллективной радиостанции, продолжили его в рядах Советской Армии, став радистами первого класса.

* * *

Отправляясь в Одессу, я имела вполне определенную цель — посетить школу юных радиотов при областном радиоклубе. В воображении рисовались заполненные ребятами

светлые и просторные классы, уставленные приборами.

Приехав на место, я была удивлена. Школой оказалась всего лишь одна комната, впрочем даже и не комната, а отгороженный угол довольно просторного помещения. Однако на стеной доске объявление гласило, что производится набор в школу юных радистов. Значит, школа все же существует. И не взирая на обстановку, хотелось ближе познакомиться с ее делами.

Передо мной женщина средних лет, очень скромная, с милым и строгим лицом. Это тренер школы мастер спорта Е. Т. Норенко. И вновь я порадовалась встрече с настоящим и любящим свое дело педагогом. Хотя и неказистым был на вид класс, но после беседы с Евдокией Тимофеевой впечатление мое о нем изменилось. Ничего особенного она и не рассказала, но у меня сложилось мнение, что дело здесь делается нужное и полезное.

Срок обучения в школе — два года. После первого года ребята уже сдают норму III разряда по приему и передаче радиogramм, а лучшие получают даже II разряд. В следующем году они совершенствуют свое мастерство и начинают работать на коллективной радиостанции.

Воспитанники школы активно участвуют в соревнованиях. В этом году И. Верейко и Н. Косенко были зачислены в областную команду по радиомногоборью. А Людмила Фильченко, ученица 9 класса, за очень короткий срок добившаяся приема 100 знаков в минуту, успешно выступила на республиканских соревнованиях.

Среди воспитанников школы юных радистов такие известные спортсмены, как Д. Маломуж — нынешний чемпион Украины по приему и передаче радиogramм, а также О. Голованенко, занявший второе место в республике среди юношей: его результат — запись на машинке 140 знаков в минуту, а рукой — 120.

Есть в школе и кружок «лисолювов», которым руководит В. Голубев.

После интересных встреч и бесед настала пора поразмышлять над увиденным и услышанным. Все рассказанное выглядит неплохо: прекрасные педагоги, хорошие дела... Вот только герои нашего повествования живут, что называется, на положении Золушки. Помещения у них плохие. Станция юных техников, например, вот уже почти 40 лет ютится в подвале (за исключением двух залов). О школе радиоклуба уже было сказано. Положение кружка Д. И. Голубчика не лучше. Правда, начальник радиоклуба К. Д. Синько сообщил, что для клуба строится новое здание. Что ж, будем надеяться, что вместе с помещениями появятся и хорошее оборудование для школы радистов.

Побывала я в школе № 16, где класс радистов, видимо, лучший в городе. Но и это, если приглядеться, просто удачная самоделка, созданная по инициативе увлеченных людей. Кстати, в Одессе даже хозрасчетная радишкола ДОСААФ не имеет собственного помещения для занятий радистов, а на правах «бедного родственника» занимает, когда он свободен, класс все той же 16-й школы.

Как-то удивительно не вяжется горячность и инициатива людей, борющихся за развитие радиолюбительства, и какая-то оторванность их от общественных организаций. И конечно, не по вине первых. Непонятно, почему такое важное дело становится зависящим только от личной инициативы энтузиастов? Ну, а если предположить, что устав кланяться, где только можно, аппаратуру и помещения, у этих самых энтузиастов полнет терпение? А ведь подобные примеры были.

В 1961 году областные комитеты ДОСААФ и комсомолы обратились ко всем организациям с призывом всемерно развивать радиоспорт в Одессе и области. Ставился в пример

радиокружок школы № 11, о котором говорилось выше. Призыв встретил тогда горячий отклик. В ряде школ города — №№ 76, 4, 113, 66 — появились коллективные радиостанции. Но, просуществовав весьма недолго, они закрылись, и никого это по-настоящему не встревожило. На мой вопрос, почему нет коллективной радиостанции на областной СЮТ, я получила все тот же ответ: нет помещения.

Не пора ли общественности, в первую очередь комитетам комсомола и профсоюзным организациям вместе с комитетами ДОСААФ серьезно вмешаться в это дело и устранить недостатки, мешающие развитию радиолюбительства среди школьников. Больше должны помогать общественности в создании материальной базы и советские органы Одессы. Этому их обязывает постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О состоянии и мерах по улучшению работы ДОСААФ», в котором сказано, что местные советские органы должны усилить внимание к работе ДОСААФ, оказывать ему всемерную помощь.

Нельзя здесь не упрекнуть и работников Облоно, от которых также зависит процветание школьного радиолюбительства. Например, непосредственно в их компетенции находится организация подготовки учителей-физиков к руководству радиокружками.

Конечно, если говорить об Одесской области в целом, то по сравнению с другими областями радиолюбительство среди школьников в ней развивается неплохо. Однако запросы сегодняшнего дня не удовлетворяет существование лишь отдельных «оазисов» детского технического творчества. Необходимо добиваться его массовости. А для этого всем общественным организациям надо еще немало потрудиться.

Н. ГРИГОРЬЕВА,
спец. корр. «Радио»

г. Одесса — Москва

Радиоклуб энергетиков

Старобешевская ГРЭС имени В. И. Ленина — один из гигантов энергетики Донбасса. Электростанция оснащена новейшим отечественным оборудованием. Сейчас здесь внедряется автоматизированная система управления комплексом — котел-турбина — генератор с космическим названием «Сириус». Управлять этой системой будет электронная счетная машина «Днепр».

На ГРЭС трудится большой коллектив радиолюбителей. Особенно

много их в цехе тепловой автоматики. Они не только обслуживают сложные электронные приборы, но и совершенствуют их, вносят много полезных рационализаторских предложений по внедрению электронных методов в производство. Так, например, работники цеха тепловой автоматики В. Федоров и В. Лавриненко построили прибор для регистрации утечки токов в системе питания датчиков, В. Когачко изготовил пятнадцативаттный усилитель

для цехового радиоузла. Несколько предложений внес Ю. Фабричный.

Радиолюбители ГРЭС не ограничивают свою деятельность электростанцией. Они ведут большую общественную работу в поселке — в школе, во Дворце культуры.

50-летие Великого Октября они отметили созданием самодеятельного радиоклуба и коллективной УКВ радиостанции при Дворце культуры.

В. ЛАЩЕНКО,
мастер цеха тепловой автоматики
ГРЭС

В ЭФИРЕ — СПОРТСМЕНЫ УКРАИНЫ

Все более дружной семьей выступают украинские ультракоротковолновики в ежегодном всесоюзном спортивном поединке на приз журнала «Радио», за установление в полевых условиях наибольшего количества дальних радиотелефонных связей в диапазонах 2 м и 70 см.

На этот раз на высоких полонинах Карпатских гор было особенно многолюдно. Сюда приехали энтузиасты УКВ спорта из Львова, Черновиц, Ивано-Франковска, Ужгорода, Житомира и даже из Чернигова.

Тридцать львовских снайперов эфира с четырьмя коллективными и шестью индивидуальными станциями вместе с черниговцами заняли высоты вокруг закарпатского города Мукачево. Часть из них расположились на доминирующей высоте — Руна (Перечинский район), возвышающейся на 1 482 метра над уровнем моря. Черновицкие спортсмены «оккупировали» в своем районе высоту Путиля, а житомирцы — возвышенности Средне-Верецкого перевала.

Радиолюбители Вольнска, предварительно изучив рельеф местности своей области и проверив прохождение волн двухметрового диапазона, заняли высоты в районе г. Луцка.

Донецкие операторы для участия во Всесоюзном «Полевом дне» выехали поближе к границам с Днепропетровской областью — в район г. Красноармейска. Они имели 15 радиолубительских станций, среди которых — шесть коллективных.

Киевляне обосновались на Балаклейских высотах, примерно километрах в 70-ти к юго-востоку от Харькова.

Такое размещение участников «Полевого дня» позволило не только улучшить качество операторской работы, но и привлечь к участию в соревнованиях большее количество представителей разных областей.

Из группы операторов западно-украинских областей лучшие результаты показал член Львовского областного радиоклуба ДОСААФ техник службы связи аэропорта Гражданского воздушного флота Валентин Вавич (UB5AC). Высокое операторское мастерство, умение выбрать место для радиостанции, четкость в работе, знание аппаратуры и дисциплина

в эфире позволили опытному спортсмену вместе со своим напарником — учеником 10 класса средней школы № 75 г. Львова Александром Грузиновым — установить 293 двухсторонние радиотелефонные связи на двухметровом диапазоне и набрать 4 810 очков.

239 связей провела команда операторов первичной организации ДОСААФ Львовского завода телеграфной аппаратуры — UB5KBY в составе Н. Палиенко (капитан), В. Петриченко и А. Кравчука. За 12 часов состязаний команда записала в свой актив 2 525 очков.

Кроме того, они имели уверенные радиосвязи на расстоянии свыше 300 км с вольнскими спортсменами UB5KEF (операторы — И. Бортников, В. Гаврилюк и В. Воронюк), UB5PO (М. Доманов), UB5PG (А. Циванюк), UB5PM (Е. Гончарук), а также с польскими, чехословацкими и венгерскими радиолюбителями.

С немалым успехом трудились и энтузиасты Донецка. Особая удача сопутствовала операторам коллективной радиостанции областного радиоклуба ДОСААФ UB5KAB Е. Гетьману, В. Шкварченко и В. Шевченко. В аппаратном журнале UB5KAB записано 238 двухсторонних радиосвязей с представителями Крымской, Днепропетровской, Харьковской, Сумской, Полтавской, Кировоградской, Запорожской, Луганской, Ростовской, Николаевской и Херсонской областей, за которые начислено свыше 4 тысяч очков. Самая дальняя связь зарегистрирована с оператора-

ми UB5KKA (Крымская область) на расстоянии свыше 400 км. В диапазоне 144 Мгц хорошо себя показали также операторы UB5ABD — Г. Крамарев и В. Литовка, UB5DLT — В. Деревянченко, В. Мартынов и В. Снисаренко.

На расстоянии 400 км в двухметровом диапазоне установили радиотелефонную связь В. Боровик и Р. Малиновский (UB5KKA). Кстати, недавно начальник UB5KKA И. Векслер и операторы С. Вунинович и А. Жук стали победителями во втором лично-командном первенстве СССР по радиотелефону на коротких волнах.

Хорошо были слышны в эфире позывные житомирских спортсменов UB5KBG и UB5ANQ, где операторами были Т. Деревецкая, Н. Страшнова, В. Страшнов, Б. Антощук, В. Гириш и А. Хвастенко.

Дружно работали операторы коллективной радиостанции Вольнского областного радиоклуба UB5KEF В. Гаврилюк и В. Воронюк.

Однако наряду с достижениями соревнования вскрыли и недостатки. Самым серьезным из них, на наш взгляд, является малочисленность спортсменов, работающих на сверхвысоких частотах. Очевидно республиканской Федерации радиоспорта следует уделить этому участку особое внимание.

В. КАРАЯНИЙ,
внештатный корреспондент журнала
«Радио»

«СQ» — вызов по направлению часовой стрелки

Для повышения эффективности общего вызова — «СQ» на 2-метровом диапазоне немецкие радиолюбители предлагают:

Каждая станция, которая дает вызов «СQ», должна придерживаться «правил часовой стрелки». Это значит, что первые 15 минут каждого часа антенны вызываемых станций должны быть развернуты на север, а антенны прослушивающих станций — на юг. Затем, через четверть часа первые направляют антенны на восток, вторые — на запад и т. д. Если все радиоспортсмены будут придерживаться этого правила, вероятность установления дальней связи или наблюдения станет большей, чем при бессистемных вызовах и прослушивании эфира.

«Fankamateur», 1967, № 6.

РАЗНЫЕ РАЗНОСТИ

Многие радиолюбители смутно представляют, что творится в радиоспектре частот ниже 150 Мгц — нижней границы длинноволнового вещательного диапазона. Этот диапазон радиочастот, порядка десятков Мгц, в настоящее время интенсивно используется многими службами — радионавигацией, морской и авиационной радиосвязью, службой стандартов частот и времени, метеорологической службой.

В навигации, например, используется частота 10,2 Мгц. Самой низкой частотой,

применяемой для радиосвязи, является частота 15,4 Мгц, на которой работает одна из станций в Австралии.

Некоторые станции службы стандартов частот и времени применяют частоты 20 и 60 Мгц. Станции навигационной службы, а также службы морской связи и погоды работают на более высоких частотах, примерно 75—150 Мгц.

«IEEE Spectrum», 1967, № 3.
* Ухо человека с технической точки зрения является замечательным устройством. Вместе с соответствующим отделом головного мозга оно образует удивительную звукоприемную широкополосную систему, охватывающую частотный диапазон порядка восьми октав. При желании человек может превратить ее в узкополосную. Большинство людей делает это подсознательно. При соответствующей концентрации внимания, полоса воспринимаемых полезных сигналов сужается примерно до 50 Гц, в результате человек слышит только то, на чем сосредоточил внимание.

Последования показывают, что система «ухо-мозг», кроме того, еще и «настраиваема» в диапазоне примерно от 200 до 1000 Гц (с неизменной шириной полосы принимаемого полезного сигнала). За пределами этих граничных частот избирательность уха уменьшается — полоса расширяется. Это значит, что система способна перестраиваться — следовать за полезным сигналом, который медленно изменяется, «подлезает» по частоте, что всегда имеет место в условиях телеграфного приема.

На трассах под Калинином

Город Калинин — старая Тверь. Более подувеза назад здесь группой энтузиастов была создана первая отечественная электронная лампа, а позже организовано производство первых в России вакуумных приемных радиоприемников.

Из поколения в поколение передавали жители города любовь к радиотехнике, радиолюбительству. И знаменательно, что в канун пятидесятилетнего юбилея Советской власти именно здесь, в Калининне, состоялась встреча радиоспорсменов стран социалистического лагеря.

Сюда собрались многие сильнейшие «лисоводы» Европы: все те, кто на последних чемпионатах континента боролся за звание лучших «охотников на лис». Тут были и трехкратный чемпион Европы Анатолий Гречихин (СССР) и призеры чемпионата Борис Магнусек (Чехословакия), и Нестор Ангелов (Болгария), и обладатели наград международных состязаний Эдвард Махала (Польша), Атила Адам (Венгрия), Лев Королев, Виктор Правкин, Вадим Кузьмин (СССР).

В программе состязаний — поиск «лис» на двух диапазонах: 3,5 и 144 Мгц. Команду-победительницу ждал приз — Большой кубок «50 лет Советской власти».

В нынешнем году соревнования по «Охоте на лис» неизменно сопутствовал дождь. Не было исключения и на этот раз. Однако дождю не удалось охладить спортивный пыл «охотников».

В первый день состязания проводились на наиболее трудном для поиска диапазоне — 144 Мгц. Старт приняли 35 спортсменов, представлявшие Болгарию, Венгрию, Германскую Демократическую Республику, Польшу, Чехословакию и Советский Союз.

Трасса поиска, на первый взгляд, довольно простая, таила в себе много неожиданностей, поэтому время, показанное молодым мастером спорта Вадимом Кузьминым (45 мин. 34 сек.), можно было считать удовлетворительным. Это подтвердили и результаты других советских «охотников» на этом диапазоне. Так, например, только такому опытному мастеру как Анатолий Гречихин удалось вплотную приблизиться к Вадиму, проиграв ему всего 3 сек.; Лев Королев, вышедший на третье место, показал время 51 мин. 25 сек., а Виктор

Правкин, занявший четвертое место, нашел всех «лис» за 52 мин. 10 сек.

Из гостей впереди был венгр Иштван Матрай. На поиск всех трех «лис» он затратил 56 мин 29 сек и занял пятое место.

В командном зачете победили «лисоводы» Советского Союза. Второе место заняла команда Венгрии, третье — Чехословакия.

Диапазон 3,5 Мгц считается у «охотников» простым, но накал спортивной борьбы, особенно за командную победу, от этого не снижается.

Один за другим уходили на поиск «охотники». Едва успел скрыться в лесу последний спортсмен, как на финише уже появился Виктор Правкин. Четырех «лис» он обнаружил за 54 мин 30 сек, ровно через 11 сек после него финишировал и Вадим Кузьмин, принявший старт на 10 мин позже В. Правкина. У Вадима было лучшее время и болельщики надеялись, что ему удастся сделать «золотой дубль», выиграв обе дистанции. В отличном стиле закарпчивает поиск венгерский спортсмен Пире Гоярски. Его время — 57 мин 37 сек.

Но вот на финише Анатолий Гречихин. На поиск четырех «лис» он затратил всего 40 мин 33 сек. Это принесло известному спортсмену очередную победу — он стал победителем на диапазоне 3,5 Мгц и победителем в многоборье по двум диапазонам.

И все же самое лучшее время на диапазоне 3,5 Мгц показал выступавший вне конкурса Иван Бахур, который обнаружил всех «лис» за 36 мин 20 сек. Отличное время — 41 мин 0,5 сек. и у Василия Ульяненко, также выступавшего вне конкурса. Лев Королев завершил поиск

за 45 мин 10 сек. Это время стало третьим среди спортсменок, выступавших в зачете.

Кстати сказать, Лев Королев в этом году показывает весьма стабильные результаты. Он является бронзовым призером первенства СССР и международных соревнований.

Что касается командных результатов, то здесь места распределены следующим образом: первыми стали спортсмены СССР, вторыми — венгры, показавшие отличные «бойцовские» качества, третьими — спортсмены Чехословакия.

В итоге юбилейный кубок достался советским спортсменам, которые в состязаниях на обоих диапазонах заняли все призовые места.

Памятные кубки за второе и третье места получили спортсмены Венгрии и Чехословакия.

Результаты этой дружеской встречи весьма показательны. За два дня соревнований только один «охотник» сошел с дистанции, а разрыв у призеров по времени не превышал 4—5 минут.

По традиции было определено и лучшее «оружье» спортсменов. Призами журнала «Радио» за создание современных приемников отмечен Борис Магнусек (ЧССР). Ему также присвоен приз «За волю и настойчивость» (несмотря на болную ногу, он не сошел с дистанции). Кроме Бориса призом был отмечен один из старейших «охотников на лис» — Александр Акимов. Выступавшим на этих соревнованиях он закончил свою карьеру в качестве спортсмена и перешел на тренерскую работу.

Во время соревнований, которые отличны были организованы Калининским радиоклубом ДОСААФ (начальник А. Желамский), все время работала коллективная радиостанция U3FOX. Ее операторами были «охотники» шести стран. Более 20 стран мира установили двухсторонние радиосвязи с этой радиостанцией.

Н. КАЗАНСКИЙ

Светлана Афонина из Таганрога в соревнованиях РСФСР по «Охоте на лис» в 1967 году заняла среди девушек первое место.

Фото В. Кулакова



НА ЛЕЙПЦИГСКОЙ ОСЕННЕЙ...



Инж. Ф. ВИННЕВЕЦКИЙ, инж. А. БЛЮШКЕ

Осенью нынешнего года Лейпциг вновь стал центром оживленной международной торговли и экономической деятельности. 6500 экспонентов из 52 стран мира на площади 141 тыс. кв. м демонстрировали разнообразные высококачественные изделия самых различных отраслей легкой промышленности.

Ярмарка убедительно показала, что Германская Демократическая Республика — первое в истории немецкого народа государство рабочих и крестьян, строящих социализм, из года в год расширяет и развивает международную торговлю, базирующуюся на росте отраслей промышленности, определенных в решениях VII съезда Социалистической Единой Партии Германии.

— Надежным залогом успешного решения внешне-экономических задач ГДР, — заявил на международной прессе-конференции первый заместитель Министра внешне-экономических связей ГДР Дитер Альбрехт, — служат тесные контакты с социалистическими странами, особенно с Советским Союзом, вместе с которым в этом году прогрессивные силы всего мира празднуют славное 50-летие Великой Октябрьской социалистической революции.

В 1967 году согласовано прямое сотрудничество между различными отраслями промышленности 8 министерств ГДР и 19 министерств СССР. Большое значение для развития производства потребительских товаров имеют недавно достигнутые соглашения о научно-техническом и экономическом сотрудничестве между министерствами легкой промышленности ГДР и СССР.

В течение 45 лет СССР участвует в Лейпцигских ярмарках. Все эти годы ярмарка была местом встреч представителей советских торговых организаций с экономическими партнерами всех стран мира. Самым крупным партнером СССР стала Германская Демократическая Республика. В 1966 году 16% всего внешнеторгового оборота СССР приходилось на ГДР. В свою очередь ГДР поставила, например, 28% всего оборудования, которое импортировал Советский Союз в 1965 году.

В юбилейный год — год 50-летия Великой Октябрьской социалистической революции, десять советских

внешнеторговых организаций показали на осенней ярмарке в Лейпциге около 6000 экспонатов. Советская экспозиция заняла площадь в два раза большую, чем в прошлом году — 1900 кв. м.

На осеннюю ярмарку Советский Союз представил широкий ассортимент популярных на мировом рынке потребительских товаров. Как и следовало ожидать, советская экспозиция находилась в центре внимания посетителей ярмарки.

Исключительно большое внимание привлек радиотдел советской экспозиции. Там были представлены телевизоры «Дебют», «Рубин-106», «Электрон», «Темп-6М», радиолы «Гамма», «Симфония» (стерео), «Эстония-4», «Беларусь», «Ригонда-моно», «Минск» (стерео), «Рига-101».

Молодежи особенно понравились переносные приемники «Орбита», «Рига-301 А», «Рига-103», «Сокол-4», «Банга», «Соната», «ВЭФ-Спидола-10» и суперы-малютки «Космос-М», «Орленок» и «Рубин».

Высокую оценку специалистов получил транзисторный телевизор «Дебют» с размером экрана 47 см по диагонали. Телевизор имеет 12 каналов; чувствительность его не хуже 80 мкв. За техническое совершенство и изящное оформление этот телевизор был отмечен Золотой медалью Лейпцигской ярмарки. Золотой медалью отмечены также радиолы «Рига-101» и переносный приемник «Рига-103» («Нептун»).

Хорошо подготовились к Лейпцигской ярмарке и другие социалистические страны. Многие из демонстрировавшихся ими потребительских товаров по техническому совершенству и экономическим показателям не уступают лучшим мировым образцам.

Польша, например, показывала на ярмарке электронные элементы, радиолампы, осциллографы, высококачественные приемники, радиолы и телевизоры. Следует отметить, что польская приемная аппаратура отличается высокими техническими показателями, красиво и со вкусом оформлена. Кинескопы, выпускаемые польской промышленностью, снабжаются металлизированными экранами, дающими большой контраст при дневном освещении.

Промышленность Чехословакии была представлена магнитофонами и

приемниками, а также электровакуумными приборами и радиодеталями известной фирмы «Тесла».

Порадовали своими успехами в области радиоэлектроники Болгария и Венгрия.

Широкое участие на Лейпцигских ярмарках принимает также электронная и радиопромышленность капиталистических стран. Большой интерес, например, вызвал стелс Французской Телевизионной компании CFT (Compagnie Francaise de Television). Здесь были представлены действующие установки цветного телевидения системы SECAM.

Самым крупным экспонентом в области радио и электроники была Германская Демократическая Республика.

В ГДР развивается производство вычислительных, информационных и контрольных машин. Экспорт их из ГДР вырос за последние четыре года больше чем в два раза. Такие машины поставляются более чем в 80 стран мира. По договору, заключенному между СССР и ГДР в сентябре 1966 года, Советский Союз до 1970 года купит в ГДР счетные и контрольные машины на общую сумму около 150 миллионов рублей.

На осенней ярмарке демонстрировались электронные и электромагнитные машины для обработки информации и расчетов среднего объема.

Особенное внимание заслуживает

Фото. 1



малогабаритная счетная машина «Целлатрон С-8201», выпускаемая заводом «Рехенэлектрик» (фото 1), представляющая собой высокопроизводительный одноадресный цифровой автомат. Установка состоит из центрального вычислительного блока, работающего по чисто двоичной системе счисления, устройств ввода и вывода перфоленки и электрической пишущей машинки. Запоминающее устройство (магнитный барабан) имеет емкость 4096 слов. Ввод информации осуществляется либо клавишным устройством, либо при помощи перфоленки со скоростью 60 знаков в секунду. Вывод информации производится на перфоленку со скоростью 25 знаков в секунду. Разработана обширная программа для решения таких задач, как, например, расчет трансформаторов, выпрямителей, оптических систем, моментов инерции валов, шариконодшипников, зубчатых колес и т. д.

В области экономичной счетная машина «Целлатрон С-8201» применяется для сравнения плановых вариантов, планирования заработной платы, учета и распределения материалов, решения транспортных проблем, линейной и нелинейной оптимизации, расчета рентабельности и для других бухгалтерских и управленческих задач.

Не меньшим успехом пользовалась настольная электронная счетная машина «Земтрон 220» (завод-изготовитель «Бюроаппаратверк Земмерда»). Схема этого малогабаритного автомата выполнена на полупроводниковых приборах. Машина имеет три накопительных устройства и рассчитана на обработку 15-разрядных чисел. При умножении и делении последний разряд автоматически округляется. Кроме сложения, вычитания, умножения и деления на машине легко производится возведение в степень. Положение плавающей запятой определяется автоматически. Машина не имеет изнашивающихся деталей и не требует особого ухода. Она отличается небольшими габаритами (465×380×180 мм) и сравнительно небольшим весом (13 кг).

Радиопромышленность ГДР представила на ярмарку 180 экспонатов, из которых 57 показывались впервые. Среди новых и усовершенствованных конструкций было большое число телевизоров. Новые модели оснащены взрывозащищенными укороченными кинескопами с размером экранов 47 и 59 см по диагонали.

Большинство телевизоров построено на базе унифицированного шасси телевизора «Дония» и имеют ряд преимуществ перед ранее выпускавшимися моделями.

Посетители познакомились с серией настольных телевизоров «До-

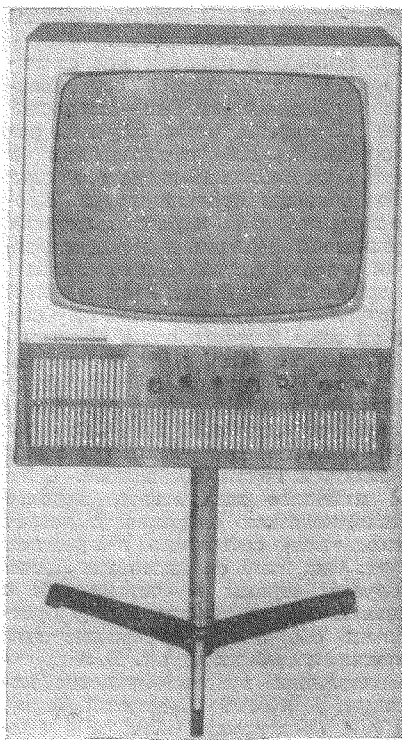


Фото. 2

ния» — 1001, 1101, 1301, 5151 и «Сибилле» — 1001, 1401, 1501, настольным телевизором «Илона» 1001 и «Кларисса» 1101.

Большинство этих моделей отличаются лишь внешним оформлением и расположением ручек. Телевизоры «Дония» 1501 и «Сибилле» 108 выпускаются с универсальным блоком ПТК для приема телевизионных передач как на метровом, так и на дециметровом диапазонах волн.

Большой популярностью в ГДР пользуется новый настольный телевизор «Кларисса» 1101, выпускаемый заводом «Ферлегеретверк Штласбург» (фото 2). Оборудованный металлической стойкой с центральной ножкой. Устройство с подлинником на конце ножки допускает поворот телевизора на 90°.

Радиовещание переживает в настоящее время новый этап, связанный с широким внедрением стереофонии. Радиостанции ГДР уже давно включают в свою программу стереофонические передачи. Естественно, что аппаратура для приема стереофонического вещания занимает все больше места на выставочных стендах.

Особенное внимание заслуживает новый радиоприемник первого класса «Росспин» G 6010 — завод-изготовитель «Гольдпфайль Хартмансдорф» (фото 3) и его разновидность G 6011. Приемник имеет высокую избирательность и большую чувствительность по АМ и ЧМ трактам при низком уровне собственных шумов. Переключение с монофонического на стереофоническое воспроизведение производится автоматически при наличии стереосигнала. Одновременно с переключением срабатывает индикатор приема стереопередачи. Усилитель НЧ выполнен по ультралинейной схеме. Полоса воспроизводимых частот — 40÷20 000 гц. Регуляторы тембра низших и высших частот позволяют получить желаемый характер звучания.

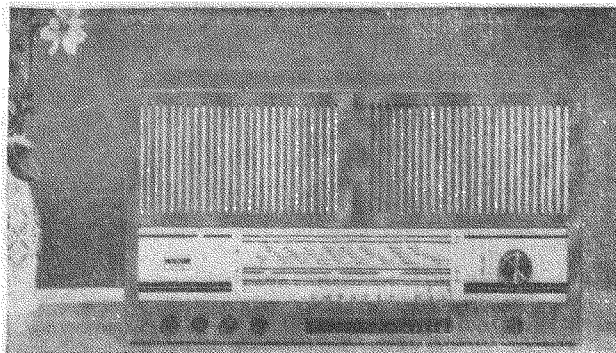
Радиопромышленность ГДР демонстрировала, кроме того, моно- и стереофонические проигрыватели и усилители, новые виды звукозаписывающих устройств, построенные на базе пьезоэлектрики, акустические агрегаты и широкодиапазонные громкоговорители, селективные антенные усилители телевизионного сигнала с дистанционной настройкой, приставки для приема телевидения в дециметровом диапазоне и телевизионные антенны для метрового и дециметрового диапазонов.

К сожалению, в короткой статье трудно рассказать о всем обилии экспонатов, представленных на Лейпцигскую ярмарку, поэтому мы остановились только на наиболее интересных для наших читателей новинках радиоаппаратуры. Но даже богатый обзор позволяет судить о мощном техническом прогрессе радио- и электронной промышленности стран социалистического лагеря.

Вперед! Лейпцигская весенняя ярмарка 1968 года. К ней деятельно готовятся промышленные и торговые организации Германской Демократической Республики.

Лейпциг — Москва

Фото. 3



Радиоспорт в Польше

Коротковолновый спорт в Польше пользуется все большей популярностью. Объясняется это не только тем, что сам по себе он является одним из интереснейших видов радиоспорта, но и тем важным значением, которое он имеет в деле обороны страны.

Еще в 1966 году президиум Главного правления Лиги обороны страны принял ряд мер, способствующих развитию в стране радиолюбительства и, в частности, КВ спорта. Было решено увеличить число радиоклубов и коротковолновых радиостанций — как коллективных, так и индивидуальных, а также оказывать содействие радиоклубам и операторам индивидуальных КВ радиостанций в приобретении ими аппаратуры, приборов, деталей, то есть всего необходимого для занятий КВ спортом.

Тогда же при радиоклубах были организованы специальные кружки по подготовке операторов. Учебная программа для них разрабатывалась и утверждалась Главным правлением Польского союза коротковолнников (ПСК). ПСК утвердил и план

мероприятий по КВ спорту, который был полностью реализован.

За последнее время у нас активнее стали проводиться соревнования по радиоспорту. Это — ежемесячные КВ соревнования клубных радиостанций, КВ соревнования в честь Дня Войска Польского, недели Лиги обороны страны и другие. Кроме того, польские коротковолнники принимают участие в международных соревнованиях «Полевой день», а также в клубных, воеводских и центральных соревнованиях по «Охоте на лис» и многоборью радистов.

«Охота на лис», хотя и молодой вид спорта, уже успела завоевать у нашей молодежи большую любовь. Число соревнований по «Охоте на лис» и количество участников в них с каждым годом возрастают. Одна из наиболее интересных, надолго запомнившихся спортивных встреч «охотников» состоялась в прошлом году. Она была организована Лигой обороны страны в соответствии с планом сотрудничества между братскими оборонными организациями социалистических стран. В этих соревнованиях приняли участие команды: ДОСААФ (Советский Союз), ДОСО (Болгария), СВАЗАРМ (Чехословакия), VNTJ (Югославия), GST (ГДР), MHS (Венгрия) и, конечно, сами хозяева. Наша команда состояла из 36 человек. В личном первенстве в диапазоне 144 Мгц победил Э. Махала (SP9AXY), в командном — первое место завоевала команда ДОСААФ. Она же оказалась впереди и в диапазоне 3,5 Мгц.

Так как ни в одной из братских организаций соревнования по пеленгации не проводятся, то на этот раз, в порядке опыта, решено было про-

вести их вне конкурса с тем, чтобы познакомить с ними гостей. Сделано это было не напрасно: все участники нашли, что этот вид состязаний очень интересен, достаточно труден и что не мешало бы на будущее его включить в программу соревнований. Наилучшие результаты в пеленгации показали: в диапазоне 144 Мгц — Э. Махала (Польша), а в диапазоне 3,5 Мгц — А. Лысенко (Советский Союз).

Не меньшим успехом пользуются в нашей стране соревнования по многоборью. Они привлекают много участников и, как правило, проходят в хорошем темпе.

В организации и проведении соревнований большую помощь оказывают наши старейшие активисты-радиолюбители. Это — М. Солтыс (SP7JQ), М. Вандер (SP60Q), А. Гедройц (SP5AZ) и многие другие. Хорошо помогают нам и материально и организационно Управление войск связи Министерства Народной Обороны, промышленные предприятия и различные организации и учреждения.

Главное правление ЛОК ежегодно выделяет средства для награждения наиболее активных радиолюбителей, добившихся в течение года самых высоких результатов в соревнованиях коллективных клубных радиостанций. Награды получают операторы лучших станций, активисты клубов, а также передовые воеводские организации. Вручение наград происходит на специальных пленумах, в торжественной обстановке.

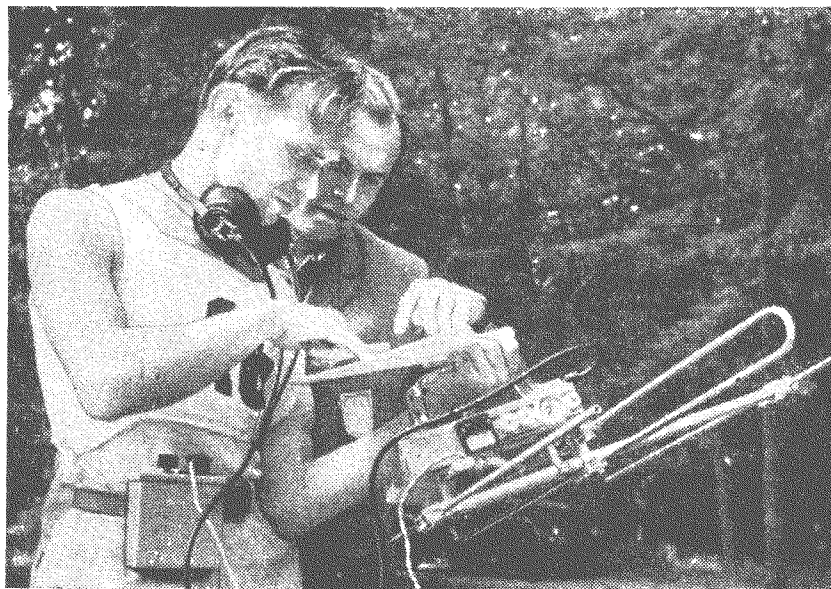
Но несмотря на заметные сдвиги в развитии радиолюбительства в Польше, и Лига обороны страны и Правление Союза коротковолнников считают, что в этой области сделано еще далеко не все и что их долг продолжать с еще большей интенсивностью развивать радиолюбительское движение, больше заботиться о радиолюбителях, о широком вовлечении в радиоспорт молодежи.

Первоочередные задачи — это увеличение количества индивидуальных КВ радиостанций и массовая подготовка наблюдателей и операторов в школах. Для успешного решения их предусматривается установление более тесного сотрудничества радиолюбителей с польскими молодежными организациями, а также с воинскими частями.

Благодаря большой заботе и вниманию Лиги обороны страны о развитии радиолюбительства и КВ спорта перед нашей молодежью открывается широкая дорога для совершенствования мастерства в этой области.

ВИТОЛЬД КОНВИНСКИ (SP5KM)

На снимке: участник соревнований «Охота на лис» польский спортсмен Э. Махала (на переднем плане) готовится к посылке.



В. П. Вологдин

Среди выдающихся деятелей отечественной радиотехники почетное место принадлежит крупнейшему советскому ученому и инженеру Валентину Петровичу Вологдину.

Научный путь Валентина Петровича начался рано. Окончив Петербургский технологический институт в 1907 году, молодой специалист поступил на Электромеханический завод Н. Глебова и К^о заведующим испытательной станцией, а затем работал инженером по расчету и конструированию электрических машин.

В те годы среди прогрессивной части морских офицеров возникло патристическое движение за возрождение славы русского флота и освобождение его от иностранной зависимости, в частности, в такой новой и важной области техники, как радиотелеграф. В. П. Вологдину предложили взяться за разработку отечественного питающего агрегата.

После тщательных расчетов и упорных поисков наилучшей конструкции В. П. Вологдиным в 1910 году были построены машины повышенной частоты индукторного типа с раздельными полюсами для питания искровых радиопередатчиков мощностью в 200 вт и 2 квт, частотой 1000 гц.

Вслед за опытными машинами В. П. Вологдин осуществил серию машин повышенной частоты разнообразных типов мощностью от 200 вт до 3 квт. Машины его конструкции оказались столь удачными, что использовались для питания всех радиостанций, созданных у нас на протяжении последующих десяти лет.

В 1912 году В. П. Вологдиным была построена первая отечественная машина высокой частоты. Ее мощность равнялась 2 квт при частоте 60 000 гц, ротор совершал 20 000 об/мин и имел линейную скорость на окружности в 314 м/сек. Машина отвечала всем требованиям того времени. В России был сделан первый шаг в использовании для целей радиосвязи незатухающих колебаний.

С осени того же года В. П. Вологдин стал работать на заводе «Дюфлон, Константинович и К^о» (ныне завод «Электрик»). Здесь, помимо генератора незатухающих колебаний, он создает для радиостанций ряд оригинальных типов генераторов звуковой частоты, получивших на-

именование ОРП и ОП, разрабатывает в 1915 году бортовой, рекордно малого веса, генератор для самого крупного по тому времени самолета «Илья Муромец» и строит генератор в 300 квт на 350 гц для радиостанции во Владивостоке. В этот период им был создан и оригинальный тип генератора — 3 квт, 20 000 гц, 10 000 об/мин.

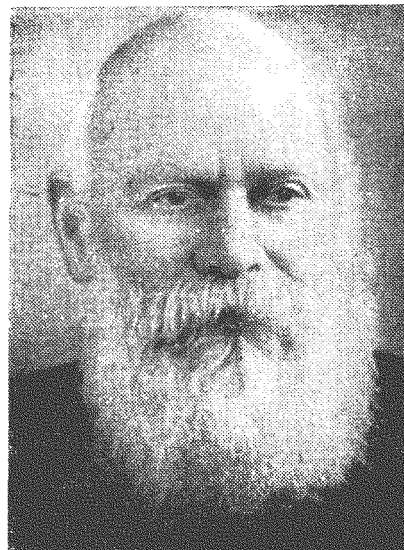
После Великой Октябрьской социалистической революции В. П. Вологдин по призыву Советского правительства стал одним из научных руководителей Нижегородской радиолaborатории. Здесь он продолжил ранее начатые работы по созданию мощного машинного генератора незатухающих колебаний и исследовал связанные с этим теоретические вопросы, а затем приступил к проектированию и изготовлению высоковольтного ртутного выпрямителя для питания анодов радиоламп.

Сконструированный В. П. Вологдиным и его сотрудниками ртутный выпрямитель вскоре стал одним из основных источников питания советских ламповых радиостанций и получил высокую оценку за рубежом. Советские выпрямительные установки экспортировались в ряд стран, а отдельные экземпляры выпрямительных колб были поставлены в Голландию, Францию и Германию.

1 марта 1922 года в Нижегородской радиолaborатории состоялся пуск построенной В. П. Вологдиным машины высокой частоты в 50 квт, 20 000 гц. Вскоре после этого ученый приступил к созданию новой высококачественной машины мощностью в 150 квт, 15 000 гц, которая была успешно закончена, испытана в 1925 году и установлена в Москве на Октябрьской радиостанции, где многие годы надежно обеспечивала радиосвязь Советской России со странами Западной Европы и США.

Советское правительство и лично Владимир Ильич Ленин постоянно оказывали внимание и всемерное содействие работам В. П. Вологдина. В своем письме от 11 мая 1922 года В. И. Ленин запрашивал Народного Комиссара почт и телеграфа В. С. Довгалевского:

«...Прочитал сегодня в «Известиях» сообщение, что Нижегородский горсовет возбудил ходатайство перед ВЦИК о предоставлении Нижегородской радиолaborатории ордена



Красного Трудового Знамени и о занесении профессоров Бонч-Бруевича и Вологдина на красную доску.

Прошу Вашего отзыва. Я, с своей стороны, считал бы необходимым поддержать это ходатайство...»

Большое значение В. И. Ленин придавал сооружению радиотелефонных станций и организации радиовещания. Строительство сети радиотелефонных станций требовало быстрого и широкого развития советской государственной радиопромышленности. Выполнение этой ответственной задачи было возложено на В. В. Куйбышева, в то время члена Президиума ВСНХ и руководителя объединения «Главэлектро». Позже, отмечая успехи молодой Советской республики в области радиотехники, В. В. Куйбышев в первую очередь указывал на Нижегородскую лабораторию и труды таких ученых и инженеров, как В. П. Вологдина, М. А. Бонч-Бруевича, А. Ф. Шорина, В. В. Татаринова.

С особым уважением относился В. В. Куйбышев к В. П. Вологдину. Осенью 1922 года он специально пригласил к себе ученого и обстоятельно беседовал с ним о развитии советской промышленности.

«С удовольствием вспоминаю наш разговор, — писал впоследствии В. П. Вологдин. — Впрочем, я больше слушал, а он рисовал картину будущего развития радиопромышленности в стране...»

— Тресту нужно помочь. Вы не только ученый, не только изобретатель, у вас есть и опыт заводской работы. Помогите нам наладить и развить молодую советскую радиопромышленность...».

В ноябре 1922 года В. П. Вологдин был назначен членом правления

Треста заводов слабого тока; на первых порах он совмещал эту работу с деятельностью в Нижегородской радиолaborатории, а позже, став в Тресте директором по радио, переехал в Петроград (1923 г.).

В 1924 г. из Москвы в Ленинград была переведена радиолaborатория Треста заводов слабого тока, объединившая наиболее талантливых радиоспециалистов и ставшая Центральной радиолaborаторией страны (ЦРЛ). Здесь работали выдающиеся ученые Л. И. Мандельштам, Н. Д. Папалекси, Н. Н. Циклинский, Д. А. Рожанский, А. Ф. Шорин, М. А. Ронч-Бруевич и другие. В. П. Вологдин был одним из научных руководителей ЦРЛ.

Центральная радиолaborатория сыграла важную роль в общем развитии радиотехники, в подъеме советской радиопромышленности. Опираясь на ее помощь, Трест заводов слабого тока развернул на своих предприятиях выпуск различной серийной радиоаппаратуры, постепенно заменив на электровакуумном заводе ручной труд машинным, перешел к массовому выпуску электронных ламп.

В период 1928—1930 гг. В. П. Вологдин, со свойственной ему энергией, провел важные лабораторные работы по использованию нелинейных свойств сегнетовой соли для умножения частоты, по применению соединений титанатов для получения диэлектриков с высоким диэлектрическим коэффициентом (80—100).

Эти работы послужили основанием для широкого применения титанатов, в частности, в производстве малогабаритных конденсаторов.

В то же время В. П. Вологдин не оставлял научной деятельности, связанной с использованием токов высокой частоты как для целей связи, так и в промышленности. 28 мая 1936 года Народный Комиссар тяжелой промышленности Серго Орджоникидзе подписал специальный приказ «О поверхностной закалке изделий токами высокой частоты по методу проф. Вологодина».

Заслуги выдающегося советского ученого В. П. Вологодина в создании способа поверхностной закалки были признаны не только в Советском Союзе, но и за рубежом.

В последующие годы под руководством и при непосредственном участии В. П. Вологодина разрабатываются методы пайки твердым припоем в вакууме и сварки токами высокой частоты, конструируются необходимые для закалки станки-автоматы, а также детали и целые устройства для промышленного применения токов высокой частоты.

В октябре 1941 года В. П. Вологдин был переведен из Ленинграда, блокированного фашистскими войсками, в Челябинск, где с группой своих сотрудников организовал работу Лаборатории высокочастотной электротехники. Здесь же, в Челябинске, на эвакуированном из Ленинграда Кировском заводе под его руководством был организован спе-

циальный цех высокочастотной заделки.

К сожалению, многим смелым научным начинаниям В. П. Вологодина не было суждено осуществиться: 23 апреля 1953 года Валентин Петрович Вологдин скончался.

Валентин Петрович Вологдин воспитал большую плеяду учеников, у которых всегда пользовался глубоким уважением и любовью. Отечественный приоритет его открытий и изобретений закреплен почти в 100 авторских свидетельствах и патентах, полученных в СССР и за границей. Им опубликовано свыше 120 научно-технических статей по актуальнейшим вопросам радиотехники.

Исключительно плодотворная и разносторонняя научная и практическая деятельность В. П. Вологодина, доктора технических наук, члена-корреспондента Академии наук СССР, была высоко оценена Советским правительством. Он был награжден орденами, Государственными премиями СССР, удостоен высокого звания Заслуженного деятеля науки и техники РСФСР.

Первым из советских ученых В. П. Вологдин получил Золотую медаль имени А. С. Попова.

Достойной памятью о выдающемся ученом является созданный им институт токов высокой частоты, ныне носящий его имя.

М. ЛИХАЧЕВ

CQ-U

ХРОНИКА

● Из Магнитогорска начала работу первая SSB радиостанция UA9BS. Ее оператор В. К. Климов использует приемопередатчик с четырехкристальным гетеродинным фильтром и выходным каскадом на лампе 6У-50. Антенна — несимметричный диполь. Климов работает только на 80-метровом диапазоне, преимущественно в вечерние и ночные часы.

● В Ташкенте на 432 Мгц регулярно работают: UI8AAA (432,000); UI8AAD (432,650); UI8BBV (432,010); UI8OB (432,000) и UI8BGE (432,060).

● Готовятся также выйти в эфир UI8AGD и UI8BBD.

На этом диапазоне проводится регулярно трафик между UI8AAD и UI8BGE, находящимся на расстоянии 35 км. При некоторых связях они используют передатчик 0,5 Вт.

● В этом году Финляндия отмечает 50 лет своей независимости, которую она обрела благодаря первому в мире социалистическому государству — СССР. Наши финские друзья-радиоспортсмены вместе со своим народом отмечают эту знаменательную дату. 32 клубные юбилейские радиостанции страны в течение 50 дней — с 18 октября по 6 декабря (День независимости) будут применять специальный префикс в своих позывных — OF (вместо OH) и высылать специальные юбилейные QSL-карточки, подтверждающие как двухсторонние связи, так и сообщения наблюдателей.

● Наблюдатели Швейцарии имеют префикс HE9. Это создавало часто путаницу, так как позывные станции из княжества Лихтенштейн имели тот же префикс. Теперь станции Лихтенштейн будут работать только с префиксом HB9.

● HE9LAA получил новый позывной HB0LL. Он бывает слышен на частоте 14205 кГц в утренние часы.

● K6CAA отправляется в экспедицию на острова Тихого океана. Он намерен посетить следующие территории: RG6R, RG6S, RP6, VR1, VR3, VR5, ZK1, ZM7, 5W1.

● LU2ZI работает с Южных Оркнейских о-вов телеграфом на 14 090 кГц.

● На о-ве Питкэрн в Тихом океане в настоящее время работает VR6TC. W3DWG VR6. Последний активен главным образом на 21 Мгц.

● AC3PT (Синкким) бывает слышен на 14 195 кГц.

● На Соломоновых островах единственная активно работающая станция VR4CR. Оператор Артур работает главным образом телеграфом в участке 14 000—14 050 кГц.

● На 20-метровом диапазоне работает SSB станция из Туниса с позывным 3V8BZ. QSL-карточки следует пересылать через DL7FT.

● На острове Пасхи активен CE0AE. В утренние часы хорошо (до 9 баллов) бывает слышен на 21 350 кГц.

● Со-ва Тринидад будет работать PY1TX с позывным PY0TX.

● W4CHA, который недавно работал с о-ва Норфолк (VK2BRJ/VK9), в конце этого года намеривается возобновить свою работу из этого района, но с о-вов Кокос, Рождества и Науру. Последний представляет особый интерес, так как оттуда никто не работает уже несколько лет.

● Со-ва Уиллис по-прежнему работает телеграфом и SSB на 20-п 14-метровых диапазонах FW8RC. В Европейской части СССР он слышен в утренние часы.

● Очень часто в вечерние часы (22.00, 24.00 мск) на 20-метровом диапазоне бывает слышен EA9EJ, работающий из Рио-де-Оро. Он работает только SSB на двух фиксированных частотах — 14 115 и 14 125 кГц.

● На 14 105 кГц в утренние часы по «длинному пути» можно услышать из Французской Океании F08AG, BV, BQ, BS, BT. Телеграфом оттуда работает F08BQ на 14 005 кГц.

● На о. Святой Елены в настоящее время не менее 7 станций. Они часто появляются в эфире на всех диапазонах, работают телеграфом и SSB. Их позывные: ZD7DI, FF, JM, KH, RW, SD, SE.

ЭЛЕКТРОННОЛУЧЕВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Почетный доктор, профессор МАНФРЕД ФОН АРДЕННЕ, доктор
ЗИГФРИД ШИЛЛЕР, инж. УЛЬРИХ ХАЙЗНГ

В 1907 году, вскоре после создания первых рентгеновских трубок, немецкий физик М. Пирани получил патент на применение электронного нагрева для плавки металлов. Это открытие было первой попыткой использования электронного излучения для практических целей.

Однако широкое применение этого метода требовало разработки теоретических основ электронной оптики и создания систем, формирующих мощные электронные потоки. В 1937 году одному из авторов этого обзора Манфреду фон Арденне удалось получить тонкие пучки электронов (электронные зонды) с высокой плотностью тока в фокальном пятне и разработать предложения по их техническому использованию. Однако лишь в 1950 году электроннолучевая технология «шагнула» за стены лабораторий, и началось разностороннее практическое ее освоение. Стимулом для этого являлась необходимость получения новых материалов и возросшие требования к микрообработке изделий. В настоящее время в ГДР разработано промышленное оборудование для многих электронно-технологических операций.

Быстрое распространение электроннолучевой технологии обусловлено рядом ее достоинств, в частности, легкостью регулирования удельной и общей мощности электронных потоков, безынерционностью их управления, высоким вакуумом в зоне обработки и химической чистотой технологических операций.

Исследовательский институт Манфреда фон Арденне работает в настоящее время практически во всех областях электронной технологии и является ведущим институтом ГДР в этой области техники. Мощные заводы, например, народные предприя-

тия «Ганс Баймлер» в г. Хеннингсдорфе, «Хохвакуум» и «Электромат» в г. Дрездене являются по существу производственной базой института и выпускают серийно разработанное оборудование. Над внедрением методов электронной технологии работают и другие институты ГДР.

Электронные пучки

Основным узлом любой электроннолучевой установки является электронная пушка (см. 1-ю стр. вкладки), от параметров которой зависит конструктивное оформление всей технологической установки.

Катод — главный элемент пушки обычно выполняется из вольфрама, хотя в отдельных случаях может использоваться и гексаборид лантана. Электроны, излучаемые катодом, ускоряются в электрическом поле, которое образуется между электродами определенной формы. После этого электронный луч фокусируется магнитными линзами. Благодаря этому на выходе пушки добиваются необходимых параметров электронного потока. Например, при плавке прутка диаметром 40 мм удельная мощность электронного луча достигает значения $1,7 \cdot 10^4 \text{ вт/см}^2$ (при общей мощности 200 кет), при термообработке — $2,5 \cdot 10^7 \text{ вт/см}^2$ (при мощности 50 вт и диаметре фокального пятна 15 мкм). Для отклонения луча в большинстве случаев применяются магнитные системы.

Подключенные к установке насосы поддерживают в области катода постоянный вакуум. Последний зависит от ускоряющего напряжения и поддерживается обычно на уровне $2 \cdot 10^{-4} \div 4 \cdot 10^{-6} \text{ тор}^*$. В рабочей камере давление может быть значительно

выше. Так, при плавке давление в камере иногда достигает 10^{-2} тор , а при сварке даже 10 тор. В этих случаях динамический перепад давлений обеспечивается благодаря дифференциальной откачке и наличию диафрагм.

Важной частью технологических установок являются высокостабилизированные источники питания пушки, фокусирующих и отклоняющих систем. Затраты на их изготовление, зачастую, составляют основную часть стоимости всей установки. Однако, например, в больших плавильных агрегатах основные затраты ложатся на вакуумную систему, рабочую камеру, механизмы для подачи расплавленного материала и удаления слитков.

Электроннолучевая обработка

При термической обработке острофокусированным электронным потоком происходит локальное испарение материала на очень малой площади в месте бомбардировки.

Термическая микрообработка применяется чаще всего в тонкопленочной технологии. Пример обработки — магазин резисторов — показан на вкладке. На пихромовой пленке, напыленной на стекло, электронным лучом прочерчивают линии, разделяющие отдельные конструктивные элементы. Сопротивление резисторов непрерывно контролируется в процессе обработки. Разброс величины сопротивления от номинала не превышает 1%.

На вкладке также показана установка для микрообработки (80 кэ; 2,5 ма), изготовленная народным предприятием «Электромат» в Дрездене. В установке применены две магнитные фокусирующие линзы, магнитная регулировка оптических систем и отклонение луча. Управление перемещением луча и длительностью его воздействия осуществляется при помощи цифрового программного устройства.

Скорость электроннолучевой обработки тонких пленок достигает нескольких метров в секунду. Следовательно, магазин резисторов, показанный на вкладке, может быть полностью обработан примерно за 0,6 сек. Наибольшая эффективность от применения электроннолучевой обработки достигается при автоматизации технологических процессов. Например, при использовании автоматического транспортирования на установке можно обработать более 1000 изделий в час. Благодаря высокой производительности, малому проценту брака и хорошему качеству получаемых изделий применение электроннолучевой обработки экономически выгодно.

* 1 тор = 1 мм ртутного столба

В ГДР электроннолучевая сварка наиболее широко используется в транспортной, турбинной и электротехнической промышленности. Применение ее оправдано также и в различных областях микроэлектроники.

Основные преимущества электроннолучевого метода сварки заключены в его большой скорости, возможности соединения разнородных металлов и получении глубинного (канального) провара. Работы по изучению этого метода в ГДР ведет преимущественно Институт сварочной техники в Галле.

На вкладке показана шестикилловаттная универсальная сварочная установка, разработанная институтом Манфреда фон Арденне. Установка снабжена устройствами для регулирования времени процесса и многопозиционными приспособлениями, позволяющими производить различные виды сварки.

Сварочные установки высокого напряжения (до 150 кВ) и устройства для сварки при давлении до 10 тор находятся пока еще в стадии проектирования.

Электроннолучевая плавка

Бурное развитие техники в течение последних десятилетий вызвало потребность в материалах, обладающих новыми свойствами. Работы по развитию электроннолучевого метода плавки металлов в ГДР были проведены исследовательским институтом Манфреда фон Арденне и народным предприятием «LEW Хеннингсдорф». Важной особенностью созданных установок является применение только одной электронно-оптической системы для всех мощностей от 20 до 1200 кет. Электронно-оптическая система имеет дифференциальную откачку (многокамерная система), благодаря чему можно плавить материалы с большим содержанием газов.

На вкладке изображена установка мощностью 60 кет для лабораторных работ и производства материалов в небольших количествах. Например, танталовых слитков диаметром 50 мм и длиной 800 мм. Производительность этой установки при трехсменной работе составляет 17 т тантала в год.

В настоящее время существуют электроннолучевые многокамерные печи мощностью 200 и 1200 кет, предназначенные для плавки тугоплавких и активных металлов. Например, на установке мощностью 250 кет можно получать слитки диаметром 100 мм

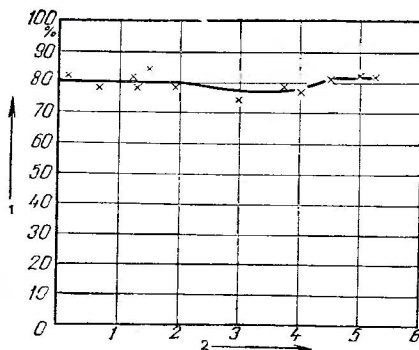


Рис. 1. График зависимости, характеризующей постоянство химического состава пленки при испарении из тигля с водяным охлаждением.

1 — содержание никеля
2 — продолжительность процесса в час.

и длиной 1200 мм. При трехсменной работе на такой установке в течение года можно выплавить 70 т тантала.

Установка типа ЕМО 1200 сейчас является самой большой многокамерной печью в мире. На вкладке показан слиток, выплавленный в этой печи.

Электроннолучевое испарение

В настоящее время во многих отраслях техники получают тонкие пленки путем испарения в вакууме. В течение последних лет появился ряд новых конструкций высокопроизводительных испарителей, в том числе и электроннолучевых.

При электроннолучевом нагреве энергия подводится непосредственно к поверхности испаряемого образца, при этом развиваются температуры, достаточные для испарения любого тугоплавкого материала.

Нагрев можно вести в водоохлаждаемом тигле, что исключает реакции между испаряемым веществом и материалом тигля.

В институте Манфреда фон Арденне разработаны электроннолучевые испарители мощностью до 250 кет. На вкладке показан внешний вид пятикиловаттного электроннолучевого испарителя, применяемого в электронике и радиотехнике. На рис. 1 видна зависимость, характеризующая постоянство химического состава пленки при испарении никрома. Значительные удельные мощности электронного потока позволяют обеспечить большую скорость испарения. Например, сплав кобальт — железо из тигля диаметром 20 мм при мощности луча 5 кет испаряется со скоростью 3 г/мин.

Электроннолучевое испарение используется также для нанесения на металлическую ленту антикоррозийных материалов, особенно алюминия как замешителя цинка. Промышлен-

ные установки для этого процесса выпускает народное предприятие «LEW Хеннингсдорф».

Тенденция развития

Следует ожидать, что в будущем промышленное значение электроннолучевой технологии возрастет и что откроются новые интересные области ее использования. Частично это будет достигнуто благодаря упрощению и специализации оборудования.

В области электроннолучевой обработки, наряду с термической обработкой, вероятно будут широко применяться нетермические способы воздействия. Например, в полупроводниковой промышленности фотолитография будет заменена электроннолучевой обработкой. Для сварки толстых материалов, очевидно, будут применяться электроннолучевые установки значительно большей мощности (до 100 кет). Важным с точки зрения промышленного применения является возможность сварки при давлении до 50 тор.

В области плавки электронным лучом ожидается более широкое применение этого метода для получения особо чистых сталей. Для этой цели проектируются установки, в которых можно выплавлять слитки весом от 20 до 50 т.

Специализированные электроннолучевые испарители найдут более широкое применение не только в электронике, электротехнике и оптике, но и в других отраслях техники, например, для облагораживания металлической ленты холодного проката.

Для машиностроения изготавливаются установки мощностью 1 000 кет и больше. Кроме того, большое значение будет иметь электроннолучевое испарение неметаллических материалов.

Наш беглый обзор показывает, что в ГДР придается большое значение исследованиям, внедрению и применению электронно-лучевой технологии.

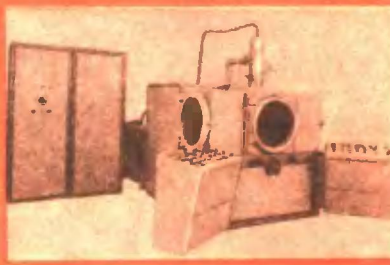
Интенсификация работы специалистов СССР и ГДР в этой бурно развивающейся области будет иметь для наших стран большое народнохозяйственное значение.

ЭЛЕКТРОННОЛУЧЕВАЯ ПУШКА

- 1 — отклоненный луч
- 2 — охлаждаемые водой медные кольца
- 3 — вентиль
- 4 — наблюдательное окно
- 5 — вспомогательная магнитная линза
- 6 — анод
- 7 — электрод высокого напряжения
- 8 — подогреватель
- 9 — излучающий катод
- 10 — электронный луч
- 11 — магнитная линза
- 12 — магнитная отклоняющая линза

Электронно-лучевая ТЕХНОЛОГИЯ

Сварка полос в Т-образный профиль



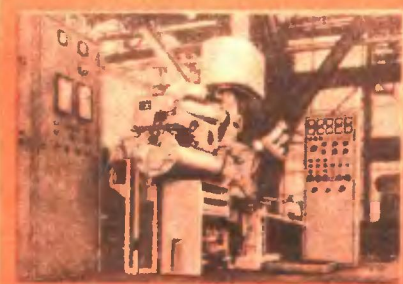
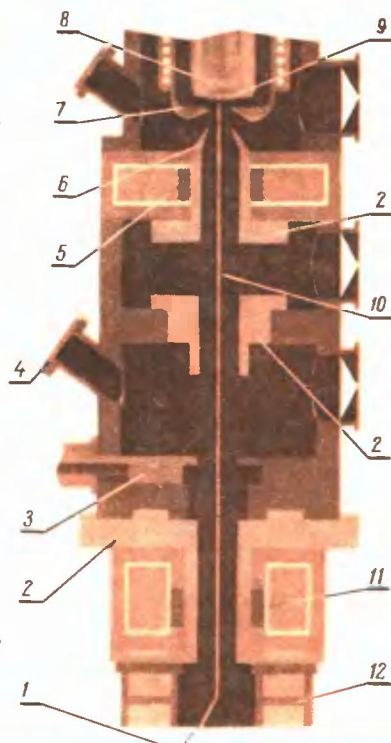
Пятикиловаттная электронно-лучевая испарительная установка

Сварка пластины толщиной 25 мм

Сварка корпуса транзистора

Сквозная проварка перегородки в трубе

Установка для электроннолучевой сварки типа SE 30 5 мощностью 6 кВт



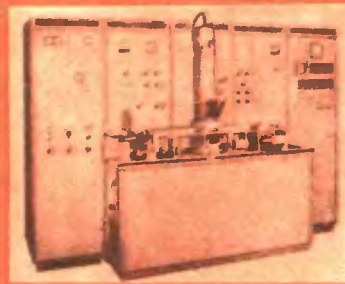
Электроннолучевая многокамерная печь типа ЕМО 60/2С мощностью 60 кВт



Слиток, выпаленный в печи, мощностью 1200 кВт



Магазин резисторов в тонкопленочном исполнении



Электроннолучевая обрабатывающий автомат

Электронин

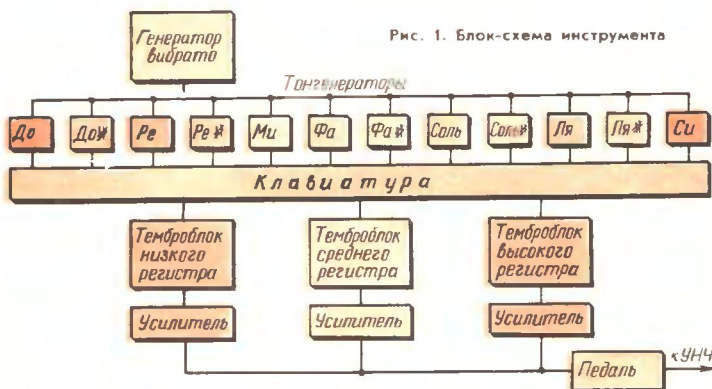


Рис. 1. Блок-схема инструмента

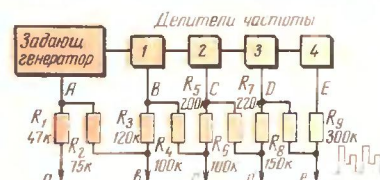


Рис. 2. Схема тонгенератора

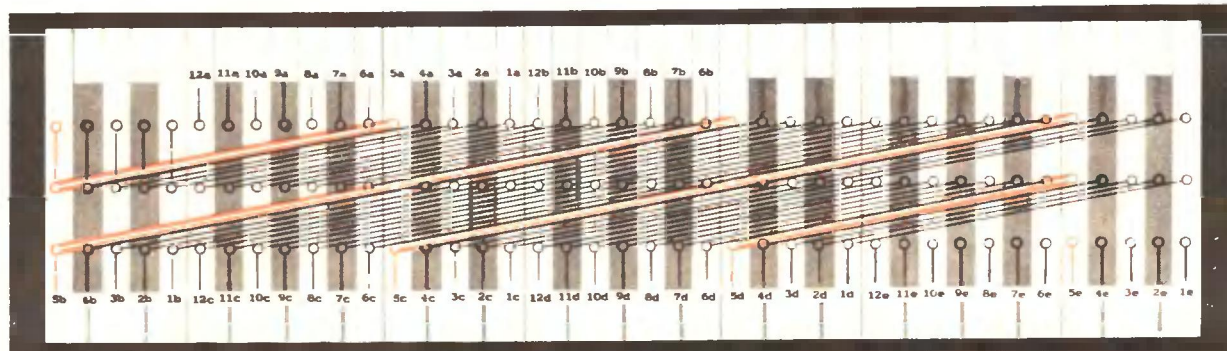


Рис. 3. Схема распылки контактов клавиатуры. Тонгенераторы

условно обозначены: до-1, до-2; ре-3, ре-4; ми-5; фа-6, фа-7, соль-8, соль-9, ля-10; ля-11; си-12. Выходы одного из тонгенераторов условно обозначены: выход задающего генератора — а; выход первого делителя — б; выход второго делителя — в; выход третьего делителя — г; выход четвертого делителя — д. Пример: 6с — выход второго делителя тонгенератора «фа».

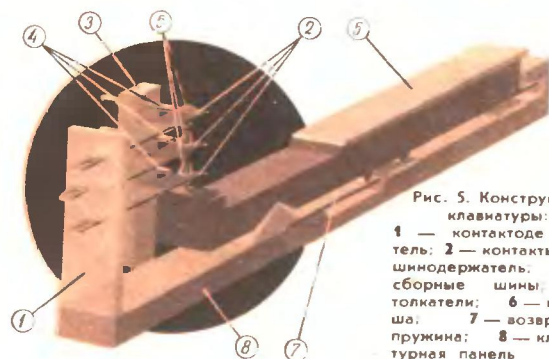


Рис. 5. Конструкция клавиатуры:
1 — контактная пластина;
2 — контакты; 3 —
шиннодержатель; 4 —
сборные шины; 5 —
толкатели; 6 — клави-
ша; 7 — возвратная
пружина; 8 — клави-
турная панель

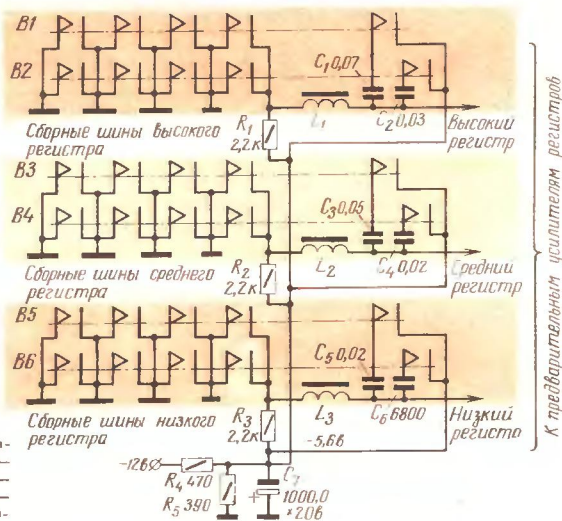
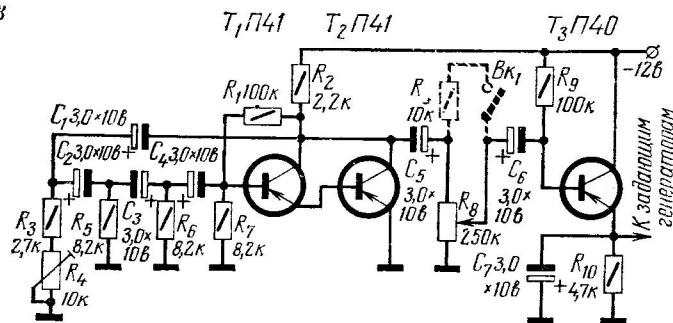


Рис. 4. Схема темброблока



тора T_2 и базой транзистора T_3 включить более простую цепочку, показанную на рис. 3 пунктиром. При этом возможна работа либо с вибратором, либо без него, в зависимости от положения переключателя $BК_1$.

Делители частоты

Все 48 делителей частоты выполнены по схеме триггерного делителя, приведенной на рис. 4. Они работают во всем звуковом диапазоне и совершенно нечувствительны к изменению напряжения питания вплоть до $\pm 60\%$ от номинального.

Транзисторы для делителей частоты нужно подобрать попарно по параметру $B_{ст}$, причем разница не должна превышать 10% . Диоды D_1-D_3 могут быть серии Д9, а также других серий, имеющих небольшую величину прямого сопротивления. Лучше всего работают диоды Д9Б, у которых $R_{пр} \approx 10 \text{ ом}$.

Тонгенераторы

Под тонгенератором мы будем здесь подразумевать цепочку из задающего генератора и подключаемых к нему делителей частоты.

Тонгенератор описываемого электрооргана (рис. 2 на вкладке) содержит четыре делителя частоты. Как неоднократно отмечалось в литературе, симметричные триггеры, примененные здесь, дают напряжение, совершенно лишнее четных гармоник. В связи с этим в инструменте выходы тонгенератора соединены между собой резисторами, сопротивление которых подобраны опытным путем так, что

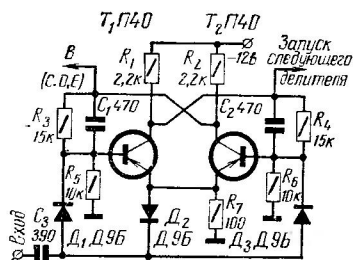


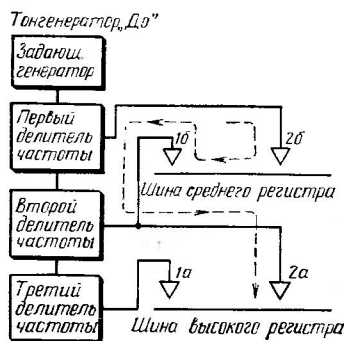
Рис. 4

результатирующие напряжения на выходах a , b , c , d и e не отличаются по тембру, а спектр их достаточно наполнен четными гармониками. Выходные напряжения низких тонов несколько подавлены с тем, чтобы громкости звучания мелодии и аккомпанемента были уравновешены между собой. Тоны на октаву выше заводятся в общую точку через резисторы с меньшим сопротивлением, чем основные тоны, в результате звук становится более звонким, не теряя своего высотного положения.

Клавиатурная часть

С каждой из 41 клавиш инструмента связано три изолированных друг от друга контакта, которые в момент нажатия на клавишу одновременно замыкаются на три сборные шины клавиатуры, соответствующие низкому, среднему и высокому регистрам органа.

Рис. 5



Распайка контактов клавиатуры и порядок подвода к ним звуковых напряжений от тонгенераторов показаны на рис. 3 вкладки. Соединения выполнены таким образом, что если при нажатии клавиши «до» на нижнюю шину клавиатуры поступает звуковое напряжение, соответствующее звуку «до» большой октавы, то на две верхние шины одновременно подаются октавные звуковые напряжения, соответствующие звукам «до» малой и первой октавы.

Регистровые сборные шины имеют разрывы между всеми клавишами

«до» и «сп». Рис. 5 поясняет необходимость этого. Допустим сигнал снимается только с шины высокого регистра, тогда при нажатии клавишей, находящейся в октавном соотношении, например 1 и 2, на эту шину поступят звуковые напряжения только со второго и третьего делителей частоты. Однако паразитная связь, возникающая при замыкании контактов 16 и 26, приводит к проникновению звука с первого делителя частоты (показано пунктиром), вследствие чего тембр звуков в аккордах неожиданно для исполнителя может резко отличаться от тембра мелодии.

Тембровый блок

Схема темброблока электрооргана показана на рис. 4 вкладки. Для переключения тембров могут быть использованы любые переключатели, имеющие как минимум по пять пар нормально разомкнутых контактов. Три из них устраняют разрывы шины регистра, одна подключает шину к фильтру тона, и одна, последняя пара, путем коммутации конденсаторов фильтра выбирает нужный тембр. В каждом из регистров предусмотрено по два тембра.

Дроссели фильтра тона имеют индуктивность порядка 2 гн , собраны они на сердечниках из пластин отожженного пермаллоя Ш15, толщина набора 10 мм , содержит по 475 витков провода ПЭВ-1 $0,15$.

Фильтры низких частот, примененные в описываемом инструменте, требуют для своей нормальной работы правильного согласования с источником сигнала, поэтому для уменьшения выходного сопротивления тонгенераторов в каждом из регистров включены шунтирующие резисторы R_1-R_3 .

В электрооргане применена простая схема устранения «щелчков», возникающих обычно при коммутации клавишных контактов. Дело в том, что в схемах описанных выше делителей частоты разделительные конденсаторы не предусмотрены. Коллектор транзистора делителя частоты, напряжение на котором равно примерно $5,6 \text{ в}$ (см. рис. 6), через ограничивающий резистор $R_{огр}$ подсоединен непосредственно к кон-

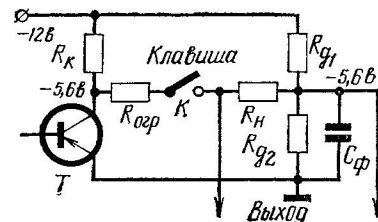


Рис. 6

такту клавиши К. Если резистор R_n одним концом подсоединить к точке, эквипотенциальной коллектору транзистора, то он вместе с контактом клавиши будет включать в диагональ сбалансированного по постоянному току моста и броски постоянного тока через R_n будут отсутствовать. В обычных схемах эти броски постоянного тока существуют из-за заряда или разряда конденсаторов в фильтрах тона.

В схеме темброблока роль резисторов R_{d1} и R_{d2} в плечах моста играют резисторы R_4 и R_5 . Конденсатор фильтра C_7 устраняет фон переменного тока в цепях звуковой частоты. Резистор R_4 лучше всего подобрать экспериментально на слух, добиваясь полного отсутствия щелчков при нажатии на клавиши.

Выходы регистров подключаются к трем одинаковым предварительным усилителям (рис. 7). Первый каскад на транзисторе T_1 — эмиттерный повторитель, предотвращающий инутирование фильтров тона входным

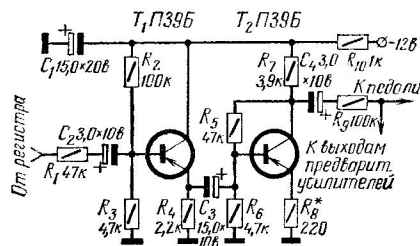


Рис. 7

сопротивлением предварительного усилителя. Второй каскад охвачен комбинированной обратной связью.

Повышения частоты звучания аккордов добиваются увеличением сопротивления резистора R_8 в цепи эмиттера транзистора T_2 .

Регулировка громкости

Наиболее удобно управлять громкостью звучания инструмента ножной педалью. Для этой цели проще

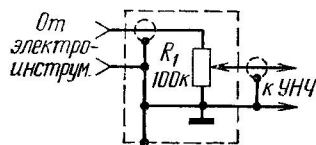


Рис. 8

всего применить обычный непроволоочный потенциометр типа СП (рис. 8).

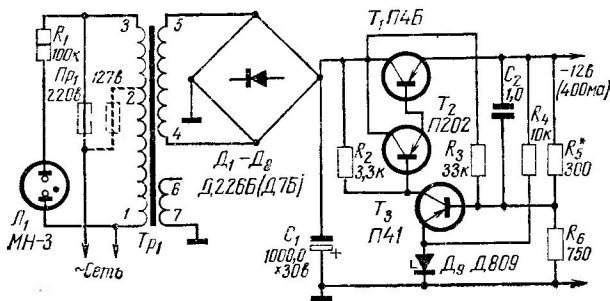


Рис. 9

Блок питания

Блок питания (рис. 9) состоит из электронного стабилизатора напряжения, выпрямителя и силового трансформатора. Подбирая сопротивление резистора R_5 , устанавливают номинальное напряжение питания — 12 в. Выпрямительный мост состоит из восьми диодов, включенных по два в параллель в каждом плече. Диоды D_1 — D_8 могут быть применены любые из серий Д7 или Д226.

Трансформатор собран на сердечнике из пластин трансформаторной стали УШ19, толщина набора 29 мм. Обмотка 1—2 имеет 980, а обмотка 2—3 — 720 витков провода ПЭВ-2 0,2; вторичная обмотка 4—5 содержит 156 витков провода ПЭВ-2 0,64. Обмотка — экран 6—7 выполнена в один слой проводом ПЭЛ 0,1.

Неопаяная лампочка МН-3 служит для индикации включения инструмента в сеть. Предохранитель можно установить любой, рассчитанный на ток 0,25÷0,5 а.

Конструкция клавиатуры

В описываемом электрооргane с каждой клавишей инструмента связаны три изолированных друг от друга контакта, замыкающихся на три отдельные сборные шины.

Клавиши (рис. 5 на вкладке) должны по конфигурации соответствовать клавишам фортепианной клавиатуры. Ход клавиши до упора, измеряемый на конце ее, должен быть 8 мм для белой клавиши и 5 мм для черной. Усилие нажатия на клавишу в момент замыкания контактов должно составлять 30—40 г, возвратная реакция клавишей должна быть четкой. В этом смысле наилучший эффект достигается при использовании плоских возвратных пружин из стали 65Г.

Регулятор глissандо

Регулятор глissандо крепится внутри инструмента на металлическом угольнике. На его ось надевают втулку из латуни и закрепляют ее стопорным винтом М2,5×4. Во втулке сверлят отверстие диаметром 2 мм. Очень важно, чтобы регулятор глissандо был выведен полностью и не вносил расстройки в задающие генераторы. Для этой цели применяется спиральная пружина, которая одним концом крепится к корпусу инструмента, а другим — к тросику, изготовленному из рыболовной лески диаметром 0,6÷0,8 мм. Тросик продевается в отверстие втулки и привязывается. другой конец его после нескольких оборотов вокруг втулки выводится к коленному рычагу, снабженному упором и возвратной пружиной. Пружина регулятора не должна быть слишком тугой, чтобы не повредить подковку переменного резистора при резком отпускании вытянутого тросика.

Очень хорошо работает пружина, навитая из стальной пружинной проволоки диаметром 0,2 мм на прутки диаметром 2,5 мм. Длина пружины в нерастянутом состоянии 40 мм.

Для изготовления электрооргана можно использовать любые резисторы типа МЛТ, ВС или УЛМ. Конденсаторы в основном использованы типов КСО (в задающих генераторах), МБМ, БМ-2, электролитические типа ЭМ, ЭГЦ. Все узлы построены таким образом, что можно применять широкий ассортимент транзисторов типа П13÷П16, ПЗ9÷П42, П20 и другие. Желательно лишь в предварительных усилителях использовать малошумящие транзисторы ПЗ9Б (П13Б).

Монтаж лучше всего выполнить на печатных платах, поскольку из-за большого числа элементов при ненадежном монтаже инструмент может принести конструктору много огорчений, в особенности из-за плохих паек.

SSB-ВОЗБУДИТЕЛЬ

НА ТРАНЗИСТОРАХ

Инж. О. ГАЗНЮК (UA3ANN)

В полевых условиях очень важно иметь передатчик малых размеров и веса. Достичь этого можно, собрав возбуждатель (или весь передатчик) на транзисторах. Дополнительными преимуществами такого возбуждателя являются высокая экономичность и мгновенная готовность к работе. Транзисторный возбуждатель несколько не уступает ламповому. Это установлено во время QSO с советскими и зарубежными радиолюбителями.

Предлагаемый вниманию радиолюбителей транзисторный возбуждатель работает в диапазоне частот 28,3÷29,3 МГц. Он собран на 12 транзисторах, четырех полупроводниковых диодах и двух кремниевых стабилитронах. Формирование SSB-сигнала с выделением верхней боковой полосы происходит при помощи электромеханического фильтра. Глубина подавления несущей частоты и нижней боковой полосы — не хуже 36 дБ. Максимальное напряжение ВЧ сигнала на выходе возбуждателя (при нагрузке на сопротивление 75 Ом) — 0,15 в. При работе телефонном применяется микрофон МД47. Напряжение источника питания — 12 в, общий потребляемый ток (без сигнала) — 55 мА.

Схема возбуждателя изображена на рис. 1. SSB-сигнал формируется следующим образом. На транзисторе П403 (T_1) собран опорный генератор на частоту 500 кГц по трехточечной схеме с емкостной связью и кварцевой стабилизацией. Чтобы исключить возможность паразитных связей между генератором и смесителем, а также последующими каскадами и для лучшего согласования, высокочастотное напряжение с генератора подается на балансный модулятор, собранный на четырех диодах Д2Е (D_1-D_4), через эмиттерный повторитель на транзисторе П403 (T_2). Диоды D_1-D_4 , устанавливаемые в балансном модуляторе, подбирают с одинаковыми прямыми сопротивлениями. Их обратные сопротивления выравнивают, подби-

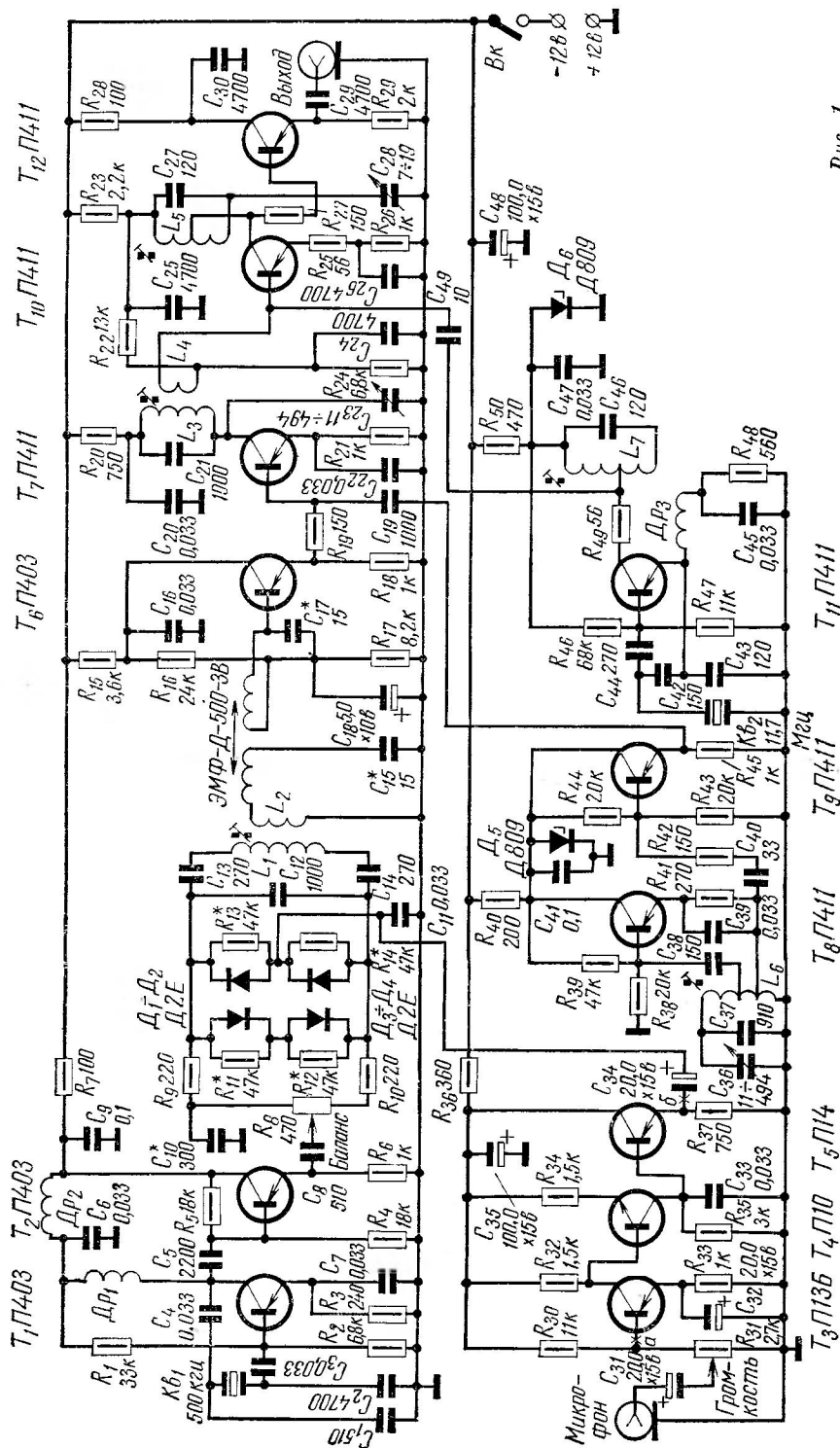


Рис. 1

рая шунтирующие резисторы R_{11} — R_{14} .

Двухполосный сигнал с подавленной несущей частотой (сигнал DSB) с выхода балансного модулятора через согласующий ВЧ трансформатор (катушки L_1L_2) поступает в электромеханический фильтр ЭМФ-Д-500-3В. В этом фильтре осуществляются подавление нижней боковой полосы и, кроме того, дополнительно подавляется псущая частота. Таким образом на выходе ЭМФ окажется полностью сформированный SSB -сигнал с частотой около 500 кГц.

Этот сигнал поступает в эмиттерный повторитель на транзисторе П403 (T_6) и далее в первый смеситель, выполненный на транзисторе П411 (T_7). Кроме SSB -сигнала на базу транзистора T_7 подается напряжение генератора плавного диапазона (ГПД), который собран на транзисторе П411 (T_8) по трехточечной схеме с индуктивной связью и работает в диапазоне 4,4÷5,4 МГц. Контур генератора ($L_3C_{36}C_{37}$) слабо связан с транзистором. Для ослабления влияния других каскадов на стабильность колебаний ГПД после него установлен эмиттерный повторитель на транзисторе П411 (T_9), с которого и снимается напряжение на первый смеситель. Напряжение питания транзисторов T_8 и T_9 стабили-

зировано при помощи кремниевого стабилитрона Д809 (D_5).

На контуре $L_3C_{21}C_{23}$ в коллекторной цепи транзистора T_7 выделяется напряжение в диапазоне 4,9÷5,9 МГц. Через катушку связи L_4 оно поступает на базу транзистора П411 (T_{10}) второго смесителя, где смешивается с напряжением частоты 23,4 МГц, которое является второй гармоникой основной частоты стабилизированного кварцем генератора на транзисторе П411 (T_{11}) и выделяется на соответствующем настроенном контуре L_7C_{46} в коллекторной цепи T_{11} . Напряжение питания генератора на транзисторе T_{11} стабилизировано кремниевым стабилитроном Д809 (D_6).

Напряжение, полученное на выходе второго смесителя (коллекторном контуре $L_5C_{27}C_{28}$), подается на эмиттерный повторитель, собранный на транзисторе П411 (T_{12}). К эмиттеру этого транзистора подключен выходной коаксиальный разъем, с которого ВЧ напряжение снимается на усилитель мощности.

Низкочастотный модулятор возбуждателя — трехкаскадный на транзисторах П13Б (T_3), П10 (T_4) и П14 (T_5). Особенностью схемы модулятора является гальваническая связь между каскадами, что улучшает его частотную характеристику.

Последний каскад модулятора (на транзисторе T_5) представляет собой эмиттерный повторитель, необходимый для согласования входа НЧ модулятора с низким входным сопротивлением балансного модулятора.

Конструкция. Возбудитель смонтирован на металлическом шасси размерами 180×110×30 мм, разделенном перегородками на пять отсеков. В первом отсеке размещен НЧ модулятор, во втором — балансный модулятор и катушки L_1L_2 , в третьей — опорный генератор, в четвертом — эмиттерный повторитель на транзисторе T_6 и в пятом отсеке — все остальные каскады. Электроме- ханический фильтр проходит через отверстие в перегородке, разделяющей отсеки балансного модулятора и эмиттерного повторителя на транзисторе T_6 . Контурные катушки установлены таким образом, что их можно настраивать (при помощи карбо- нильных сердечников) через специальные отверстия в верхней части шасси, на которой размещены два кварцедержателя, блок конденсаторов переменной емкости с простейшим верньерным устройством и батареи питания (3 шт. КБС-Л-0,5). Снизу к шасси припаивают лист жести или латуни для полной экранировки всех отсеков.

Для перестройки возбуждателя при-

Обозначение по схеме	Каскад		Способ намотки	Число витков	Провод: марка и диаметр, мм	Отводы	Индуктивность, мкн
	Материал	Диаметр, мм					
L_1	Горшкoобразный сердечник типа СБ-12а (СБ-1а)	—	Внавал	180	ПЭВ 0,1	—	840
L_2	»	»	»	10	ПЭВ 0,1	—	—
L_3	Пластмасса	6	В один слой виток к витку	15	ПЭВ 0,64	—	0,71
L_4	»	»	Между витками L_3	5	ПЭВ 0,21	—	—
L_5	Пластмасса	6	В один слой виток к витку	5	ПЭВ 0,64	От середины	0,23
L_6	»	6	»	16	ПЭВ 0,64	От 2 и 5 витков, считая от заземленного конца	0,92
L_7	»	6	»	8	ПЭВ 0,64	От середины	0,38
Dr_1	Резистор ВС-0,5 470 ком	—	Внавал 3 секции шириной 3 мм	3×200	ПЭЛШО 0,1	—	—
Dr_2	»	—	Внавал 2 секции шириной 3 мм	2×100	ПЭЛШО 0,1	—	—
Dr_3	Резистор МЛТ-0,5 470 ком	—	Внавал, одна секция шириной 3 мм	100	ПЭЛШО 0,1	—	—

Катушки L_3 , L_5 , L_6 и L_7 настраиваются подстроечными сердечниками горшкoобразных сердечников СБ-12а (СБ-1а)

моден блок конденсаторов переменной емкости с УКВ секциями, применявшийся в широкодиапазонных приемниках с УКВ диапазоном. Секции блока емкостью 11—494 пФ используются в качестве C_{23} и C_{36} , а емкостью 7—19 пФ (УКВ секция) — в качестве C_{28} . Конденсатор C_{37} должен быть с сплошной изоляцией (типа КСО). Данные катушек сведены в таблицу.

Шасси возбуждателя помещают в футляр размерами 185×115×115 мм.

Настройка. Правильно собранный возбуждатель начинает работать сразу. Требуется лишь подстроить балансный модулятор на максимальное подавление несущей частоты и контурные катушки на нужные частоты.

Если прямые и обратные сопротивления диодов D_1 — D_4 тщательно выравнены, останется лишь подобрать емкость конденсатора C_{10} по минимальным показаниям милливольтметра МВЛ-2 или МВЛ-3, включенного параллельно резистору R_{18} . При подборе C_{10} колебания генератора плавного диапазона должны быть сорваны.

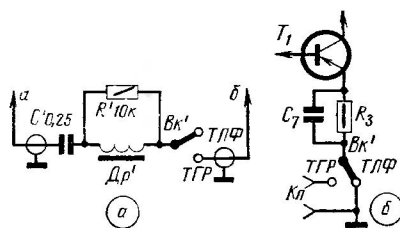


Рис. 2

Диапазон рабочих частот ГПД устанавливают при помощи гетеродинного волномера или по шкале эталонного приемника. Контроль настройки контура $L_3C_{21}C_{23}$ ведут по максимальным показаниям милливольтметра одного из указанных выше типов, подключенного к базе транзистора T_{10} . Во время настройки генератор на транзисторе T_{11} отключают или срывают его генерацию. Настройку контура $L_5C_{27}C_{28}$ контролируют по максимальным показаниям лампового вольтметра ВК7-3 (А4-М2), включенного на выход возбуждателя, или S-метра приемника, имеющего 10-метровый диапазон.

Результаты испытаний. Возбудитель был испытан совместно с трехкаскадным транзисторным усилителем мощности. Были установлены связи с любительскими радиостанциями G3MOD, GW3DZY, G3FF, F9IB, EP2GF и другими. Пиковая выходная мощность передатчика во время QSO составляла около 0,5 Вт.

Работа телеграфом. Возбудитель предназначен для работы телефоном, но его очень легко приспособить для телеграфной передачи, присоединив к точкам а и б НЧ модулятора цепь, показанную на рис. 2, а. Тогда модулятор обращается в НЧ генератор частоты 700÷1500 гц. Телеграфный ключ присоединяют к эмиттерной цепи транзистора T_1 так, как показано на рис. 2, б. В качестве НЧ дросселя Dp' используют первичную обмотку согласующего трансформатора, применяемого в усилителях НЧ карманных транзисторных приемников. Амплитуду генерируемого НЧ напряжения можно подобрать, меняя сопротивление резистора R' . Выключатель Bk' — двухполюсный тумблер.

ПРИЗЫ ЖУРНАЛА „РАДИО“ УЧАСТНИКАМ ВСЕСОЮЗНОЙ РАДИОПЕРЕКЛИЧКИ

Накануне III-го Всесоюзного слета победителей похода комсомольцев и молодежи по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа была проведена радиоперекличка столиц союзных республик, городов-героев и городов-орденоносцев. В ней участвовали более 20 городов.

Как известно, журналом «Радио» были установлены специальные призы за лучшие материалы, представленные на перекличку. Редакция журнала рассмотрела отобранные Штабом переклички материалы и приняла решение отметить призами корреспондентов гг. Ленинграда, Вильнюса, Тбилиси, Кишинева и Баку.

Представитель Ленинграда — А. Я. Чечковский — член КПСС с 1912 года, участник штурма Зимнего Дворца, делегат XXIII съезда КПСС, открывая рапорт поколений, который слушали тысячи радиолюбителей, рассказал о незабываемых днях Великого Октября в Петрограде, о рождении первого в мире государства рабочих и крестьян.

Заведующий отделом ЦК ЛКСМ Литвы Е. П. Матузанис свое выступление посвятил молодым следопытам республики. Он рассказал о больших патриотических делах комсомольцев и молодежи, о новых открытиях, сделанных ими во время походов по местам революционной, боевой и трудовой славы.

Результатам поисков неизвестных доселе героев-радиотов, участников Великой Отечественной войны, было посвящено сообщение Тбилисского радиоклуба ДОСААФ.

Посещение таких легендарных мест, как подпольная типография, где печаталась ленинская газета «Искра», родины героя гражданской войны Котовского, партизанских троп и районов бывших боев советских дивизий, громивших фашистов в Великую Отечественную войну на Кишиневском направлении, всесоюзной ударной комсомольской стройки — Молдавской ГРЭС — вот темы рассказа представителя Кишинева.

Ярким отчетом старшему поколению явилось выступление бакни-

цев. За время походов в республике было создано 600 комнат боевой славы, установлено большое количество памятников, обелисков, мемориальных досок. Юные патриоты разработали сотни новых маршрутов для изучения истории становления Советской власти в Азербайджане, обзоры Кавказа в годы Великой Отечественной войны.

В сообщении каждого города было много интересного о патриотических делах комсомольцев, молодежи, радиолюбителей и радиоспорсменов, о спортивных достижениях и успешной совместной работе организаций комсомола и ДОСААФ.

Во время переклички были подведены только первые результаты походов в юбилейном году, но и они говорят об огромной работе, проводимой комсомольцами и молодежью.

«Никто не забывает, ничто не забыто», — этот лозунг стал призывом для всей молодежи, идущей в поход по дорогам отцов, матерей, старших братьев и сестер.

УСИЛИТЕЛЬ ПЧ ИЗОБРАЖЕНИЯ

ТЕЛЕВИЗОРОВ УНТ-47/59

Инж. Э. МИНКИНА, инж. Ю. САЛИН

В сигнале, получаемом телецентрами, почти полностью подавлена одна полоса боковых частот. Чтобы при таком виде принимаемого сигнала амплитудно-частотная характеристика тракта изображения в телевизоре была равномерной, усилитель ПЧ этого тракта должен иметь характеристику, возможно более приближающуюся к показанной на рис. 1. Крутизна склона этой харак-

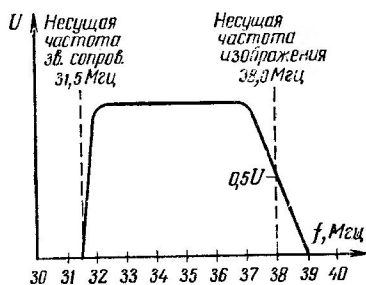


Рис. 1

теристики, на котором расположена несущая частота сигналов изображения, имеет первостепенное значение. При большой крутизне телевизионный сигнал будет искажаться. С уменьшением крутизны, когда склон становится пологим, искажения сигнала уменьшаются, но зато ухудшается избирательность телевизора по соседнему каналу (несущие

частоты изображения принимаемого канала и звукового сопровождения соседнего канала отстоят друг от друга всего на 1,5 МГц). По существующим же нормам в телевизорах II класса, какими являются «УНТ-47/59», сигналы телецентров, работающих на каналах, соседних с принимаемым, должны ослабляться не менее чем на 40 дБ (в 100 раз).

В телевизорах «УНТ-47/59» высокая избирательность при достаточно пологом склоне частотной характеристики достигается с помощью так называемого дифференциально-мостового фильтра.

Принципиальная схема усилителя ПЧ изображения телевизоров «УНТ-47/59» изображена на рис. 2. Усилитель — трехкаскадный, на лампах 6К13П (Λ_{301}), 6Ж1П (Λ_{302}) и 6Ж5П (Λ_{303}).

Дифференциально-мостовой фильтр служит нагрузкой первого каскада усилителя на лампе 6К13П (Λ_{301}). Он представляет собой двухконтурный полосовой фильтр, состоящий из контура $L_{301}C_{302}$ в анодной цепи Λ_{301} и контура $L_{304}C_{312}$ в цепи управляющей сетки Λ_{302} . В фильтр включены также два режекторных контура, настроенных на несущие частоты звукового сопровождения: принимаемого канала — 31,5 МГц ($L_{305}C_{312}C_{313}$) и соседнего канала — 39,5 МГц ($L_{303}C_{311}$).

Название «дифференциально-мост-

товой» фильтр получил по своей цепи связи, выполненной в виде моста (рис. 3). Два плеча этого моста образованы половинами катушки L_{302} дифференциального трансформатора, третье — последовательным режекторным контуром $L_{303}C_{311}$ и четвертое — переменным резистором R_{308} .

При равенстве сопротивлений половин катушки L_{302} и их симметрии относительно катушки L_{301} для баланса моста необходимо, чтобы полные сопротивления двух других плечей также были равны между собой. Это условие может быть выполнено на резонансной частоте контура $L_{303}C_{311}$ (39,5 МГц), когда сопротивление его будет полностью активно и равно включенному сопротивлению резистора R_{308} . При

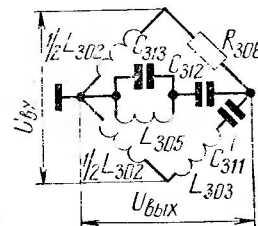


Рис. 3

балансе моста в диагонали его, к которой подключен сеточный контур L_{304} фильтра, напряжение частоты 39,5 МГц практически отсутствует. Так как баланс моста наступает в узком диапазоне частот, такой способ связи оказывает незначительное влияние на амплитудно- и фазово-частотные характеристики полосового фильтра. На частотах полосы пропускания связь между анодным и сеточным контурами осуществляется через плечо моста, в которое включено активное сопротивление (потенциометр R_{308}), потому что сопротивление плеча с контуром $L_{303}C_{311}$ при отклонении от его резонансной частоты очень быстро возрастает

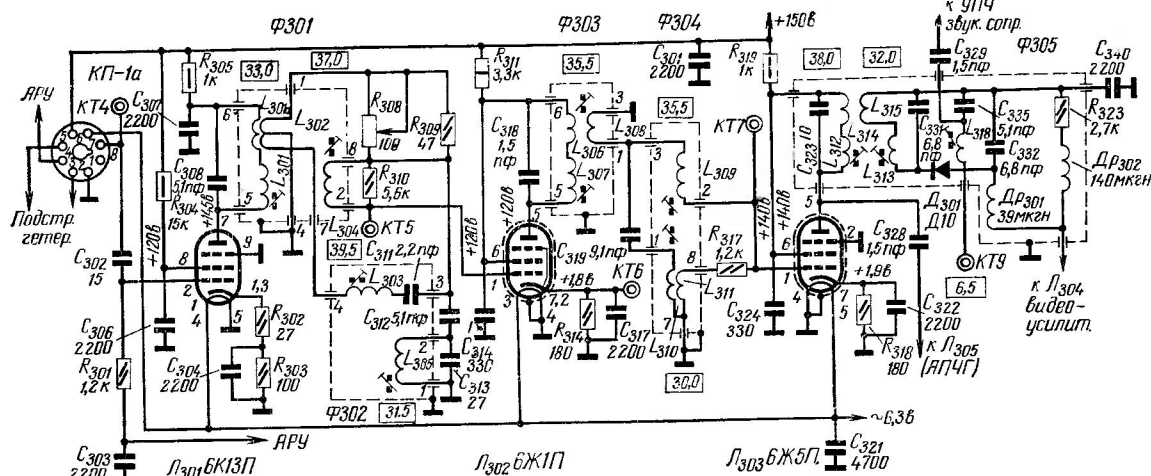


Рис. 2. Нижний конец L_{312} следует соединить с анодом Δ_{301} и нижним выводом C_{332} .

(доброотность контура высока). Фильтр имеет довольно пологий склон характеристики до частоты 38,6 Мгц, а затем крутизна склона резко возрастает (см. частотную характеристику на рис. 4).

Общая частотная характеристика усилителя формируется в последующих каскадах двумя полосовыми фильтрами с индуктивной связью между контурами.

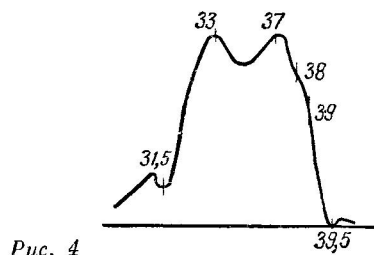


Рис. 4

В анодной цепи лампы 6Ж1П (L_{302}) находятся контурные катушки $L_{306}L_{307}$ фильтра, а в цепи управляющей сетки лампы последующего (третьего) каскада — $L_{308}L_{309}$. Каждая пара катушек соединена последовательно, так что их индуктивности складываются. Индуктивная связь между контурами фильтра осуществляется при помощи катушек L_{306} и L_{308} . Величину связи можно менять при помощи подстроечного сердечника и таким образом регулировать полосу пропускания фильтра и усилителя в целом. Катушки L_{307} и L_{309} настраивают на среднюю частоту полосы пропускания усилите-

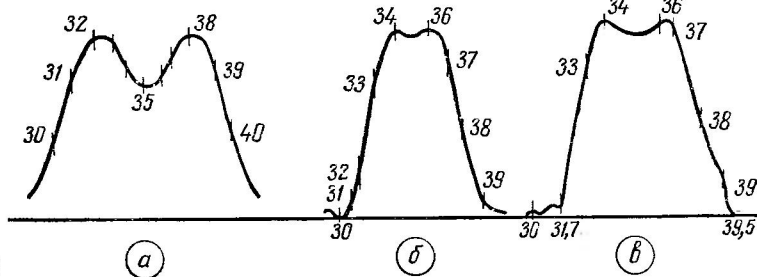


Рис. 5

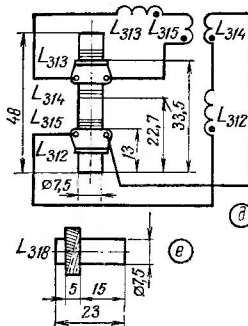
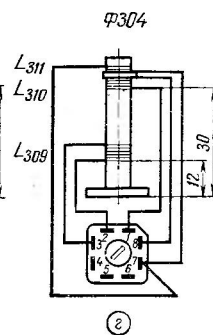
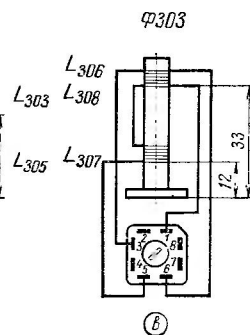
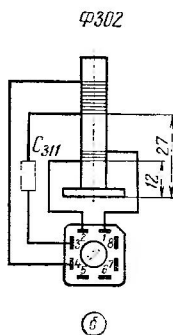
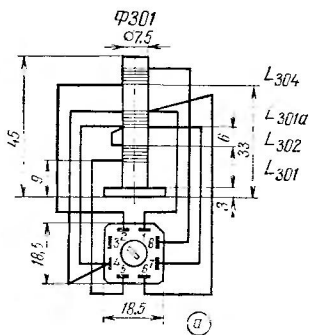


Рис. 6

Обозначение фильтра	Обозначение по схеме	Число витков	Провод: марка и диаметр, мм	Тип намотки
Ф301	L_{301}	11	ПЭЛШО 0,14	рядовая рядовая в три провода рядовая
	L_{301a}	1	"	
	L_{302}	2 × 4	ПЭЛ 0,14	
	L_{304}	13	ПЭЛШО 0,14	
Ф302	L_{303}	30	ПЭЛШО 0,14	рядовая "
	L_{305}	7	"	
Ф303	L_{307}	15	ПЭЛШО 0,14	рядовая рядовая в два провода
	L_{306}	5,5	"	
	L_{308}	5,5	ПЭЛ 0,14	
Ф304	L_{309}	9	ПЭЛШО 0,14	рядовая " рядовая поверх L_{310}
	L_{310}	17	"	
	L_{311}	4	ПЭЛ 0,14	
Ф305	L_{312}	7	ПЭЛШО 0,14	рядовая рядовая в два провода
	L_{314}	4,5	"	
	L_{315}	4,5	ПЭВ-1 0,14	рядовая «Универсаль»
	L_{313}	11		
	L_{316}	57	"	
	L_{318}	57	"	

Катушки настраиваются сердечниками СЦР-1. Когда во втором каскаде установлена лампа 6Ж38П L_{304} содержит 11 витков, L_{307} — 14 витков и L_{310} — 16 витков провода ПЭЛШО 0,14.

ля — 35,5 Мгц. Режекторный контур $L_{310}C_{319}$, настроенный на несущую частоту изображения соседнего канала (30 Мгц), включен параллельно катушке связи L_{308} .

Особенностью фильтра является дополнительная катушка L_{311} , индуктивно связанная с L_{310} . Она служит для уменьшения всплеска частотной характеристики на частоте около 29 Мгц.

Полосовой фильтр $L_{312}—L_{315}C_{323}C_{331}$ последнего — третьего каскада

усилителя по своему построению такой же, как предыдущий. Связь между контурами через катушки $L_{313}L_{315}$ — максимальная, нерегулируемая. Поэтому фильтр имеет двугорбую частотную характеристику, изображенную на рис. 5, а. Характеристика второго и третьего каскадов усилителя с управляющей сетки L_{302} дана на рис. 5, б, а общая (со входа) на рис. 5, в.

Напряжение с контура $L_{313}L_{315}C_{331}$ поступает на диод Д10 (D_{301}) видеодетектора, нагрузкой которого служит резистор R_{323} с двухзвенным фильтром, состоящим из D_{301} , D_{302} , C_{332} и входной емкости лампы видеусилителя. В цепь нагрузки видеодетектора включен последовательный режекторный контур $L_{318}C_{335}$, настроенный на разностную частоту (6,5 Мгц).

Намоточные данные контурных катушек усилителя приведены в таблице.

Катушки $L_{301}-L_{311}$ намотаны на четырех одинаковых полистироловых каркасах, размеры которых даны на рис. 6, а. Эти каркасы заключены в квадратные алюминиевые экраны размерами $19,5 \times 19,5 \times 45$ мм. Обозначения катушек, намотанных на каждом каркасе и их расположение показаны на рис. 6, а—6, г. Катушки $L_{312}-L_{315}$ и L_{318} размещены на двух каркасах (рис. 6, д—6, е), которые вместе с деталями полосового фильтра и видеодетектора находятся на небольшой печатной плате, заключенной в экран (на рис. 2 эта плата обозначена Ф305).

В первом каскаде усилителя при-

менена лампа 6Ж13П с удлиненной характеристикой, что дало возможность создать эффективно действующую систему АРУ. В усилителе применена нейтрализация проходной емкости (то есть емкости сетка-анод) ламп второго и третьего каскадов, что позволяет повысить их усиление. Нейтрализация выполнена по мостовой схеме. Три плеча моста образованы междueleктродными емкостями ламп C_{ac} , C_{c,c_2} , C_{ak} , а четвертое — развязывающим конденсатором в цепи экранирующей сетки соответствующей лампы (C_{314} и C_{324}). Емкость этого конденсатора выбирают такой, чтобы мост был сбалансирован.

Ширина полосы пропускания описанного усилителя ПЧ составляет 5 МГц, крутизла склона, на котором находится несущая частота изображения 6—8 дБ/МГц, а избирательность по частотам соседних каналов примерно 50 дБ.

В последнее время во втором каскаде усилителя устанавливают лампу 6Ж38П. При этом изменяются только точные данные некоторых катушек (указаны в примечании к таблице) и емкости конденсаторов: C_{314} на 470 пФ и C_{319} на 9,1 пФ. Схема усилителя остается без изменений.

Устранение неисправностей телевизоров

„Заря-2“, „Заря-2А“

Экран кинескопа не светится. Звуковое сопровождение — нормальное.

Причина неисправности — выход из строя конденсатора C_{22} , который находится в печатном блоке-переходнике П-98-2. Устранить неисправность можно, сменив блок. Если такого блока нет в наличии, нужно отсоединить вывод 5 неисправного блока от анода триода 6Н1П (лепесток 1 панели лампы L_0) и припаять к этому лепестку конденсатор КСО емкостью 680—750 пФ на рабочее напряжение 500 в. Второй вывод этого конденсатора припаивают к управляющей сетке лампы 6П13С (лепесток 5 панели).

Неисправность C_{22} может также вызвать периодическое появление и пропадание раstra на экране кинескопа. Такое же явление может быть в том случае, когда при ремонте был установлен конденсатор C_{22} с емкостью, меньшей 680 пФ.

„Неман-3“

Вначале часто наблюдалось выбивание строк на изображении (особенно в верхней его части), которое можно было устранить, вращая движок потенциометра «частота строк». Затем телевизор полностью вышел из строя.

Было замечено, что при включении телевизора после выхода из строя чрезмерно нагрелись дроссель фильтра Dr_1 и проволочный резистор R_{54} (последний до красного каления). Диоды и электролитические конденсаторы низковольтного выпрямителя были исправны. При детальной проверке телевизора оказалось, что в выходном трансформаторе звукового сопровождения Tr_1 имеется

пробой первичной обмотки через каркас на сердечник. Когда этот пробой был неполным, наблюдалось выбивание строк вследствие проскакивания искр через место пробоя. Окончательное замыкание в этом месте имело следствием полный выход из строя телевизора, так как низковольтный выпрямитель оказался замкнутым некоротко.

Неисправный трансформатор был заменен, после чего телевизор стал работать нормально.

„Старт-3“

Когда антенный штеккер включен в соответствующее гнездо, изображение и растр на экране отсутствуют, но звуковое сопровождение нормальное. Стоит только вынуть антенный штеккер из гнезда, как появляется растр.

Такие характерные признаки неисправности имеют место при обрыве дополнительной обмотки выходного строчного автотрансформатора ТВС-70 (выводы 7 и 8). Для устранения неисправности необходимо заменить этот трансформатор.

„Беларусь-110“

Через некоторое время после включения телерадиолы начинает возбуждаться усилитель низкой частоты. Возбуждение возникает при самых незначительных вибрациях ящика телерадиолы и напоминает микрофонный эффект.

Это происходит, когда по какой-либо причине катод лампы 6Ж1П (L_{8-1}) предварительного каскада усилителя НЧ замкнется на шасси. При этом перестает работать цепь отрицательной обратной связи и уси-

ление резко возрастает, в результате чего усилитель начинает возбуждаться.

Для устранения неисправности необходимо отсоединить катод L_{8-1} от шасси.

„УНТ-33“

Экран кинескопа периодически гаснет.

При измерении напряжения на катоде кинескопа в момент погасания экрана оно оказывается значительно выше нормы. Причиной неисправности является пробой изоляции соединительного провода, идущего к ускоряющему электроду кинескопа (лепесток 6 его панели) на вывод катода (7 лепесток панели).

Для устранения неисправности следует отпаять соединительный провод от лепестка 6 панели и надеть на место пробоя изоляционную трубку (желательно кембриковую или линокиновую), припаять обратно провод и отвести его возможно дальше от вывода катода.

„УНТ-47/59“

В громкоговорителях слышен сильный фон переменного тока частотой 50 Гц.

Причина неисправности — выход из строя селенового столба 5ГЕ40Ф (D_{401}). Обнаружить эту неисправность при помощи авометра нельзя: при подозрении нужно временно отпаять селеновый столб.

Подборка составлена по материалам, присланным в редакцию А. Логашиным (Смоленская обл.), П. Андриенко (Красноярский край), В. Волковым (Московская обл.), И. Могилянером (Свердловск), М. Криккером (Одесса), Д. Брусилевским (Одесса).

Фильтр для телевизоров

Инж. К. ПЕРЕБЕЙНОС

Описываемый фильтр предназначен для защиты приемного тракта телевизоров от проникновения помех, создаваемых передатчиками, электронной медицинской и другой аппаратурой. Фильтр эффективно (не менее чем на 80 дБ) подавляет помехи с частотами выше 40 МГц. При этом вносимое фильтром затухание в диапазоне телевизионных каналов не превышает 1,3 дБ.

Для уменьшения помех, наводимых на соединительном кабеле, фильтр включается в антенную цепь телевизора на расстоянии не более 1 м от его антенного гнезда.

Фильтр прост в изготовлении, содержит минимум деталей, и при сборке точно по описанию не требует настройки.

фильтра и может изменить кривую его затухания.

Схема фильтра показана на рис. 1. Данные катушек фильтра приведены в таблице. Материалом для изготовления их может служить посеребренная медная проволока либо медный провод в эмалированной изоляции. Голый провод применять не рекомендуется, так как в результате окисления его поверхности добротность катушек со временем снижается.

Катушки наматывают плотно виток к витку (выпрямленным и вытянутым проводом) на гладких цилиндрических оправках диаметрами 12 мм и 11 мм. Витки катушки, снятой с оправки, растягивают до тех пор, пока длина намотки свободно висящей

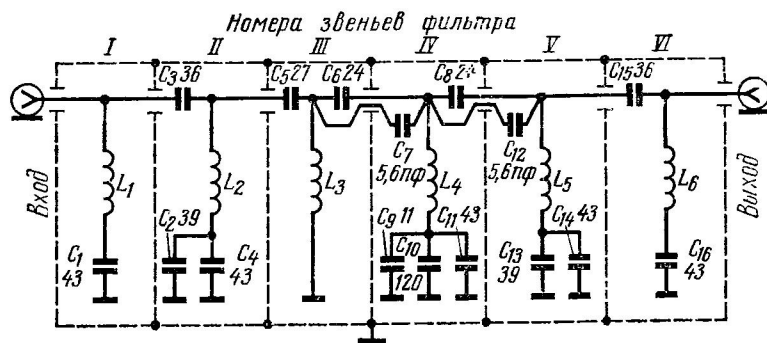
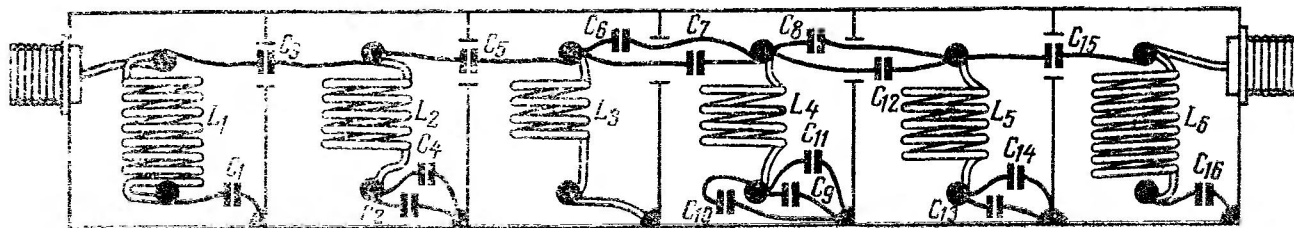


Рис. 1

Входное и выходное сопротивления фильтра равны 75 Ом $\pm 20\%$, поэтому его необходимо применять с коаксиальным кабелем, имеющим волновое сопротивление 75 Ом (РК-1; РК-3). Использование кабелей с другим волновым сопротивлением ухудшит характеристики

катушки не будет равна указанной в таблице. При этом расстояния между отдельными витками должны быть одинаковыми. От катушки отгибают выводы длиной 10 мм. Не рекомендуется сгибать и разгибать катушки, установленные в фильтр, так как это приведет к механическим натяжениям витков и ухудшит температурный коэффициент частоты фильтра.

Рис. 2



В фильтре могут быть применены конденсаторы типов КТ-2 или КТ-3 двух групп по температурным коэффициентам емкости (ТКЕ): М700 (красного цвета) — с емкостями 43 и 24 пФ и М47 (голубого цвета) — остальных номиналов. В случае применения конденсаторов с другими величинами ТКЕ будет ухудшена термокомпенсация фильтра. Однако, если фильтр предназначен для установки в помещении, нарушение термокомпенсации невелико и его можно не принимать во внимание.

Корпус фильтра размерами 250 $\times$ 50 $\times$ 30 мм изготавливают из листо-

Таблица

Обозначение катушек	Индуктивность, мкГн	Диаметр провода, мм	Высота витка, мм	Длина намотки, мм	Число витков
L ₁	0,42	1,5	15	19	8
L ₂	0,311	1,5	15	11,5	5,5
L ₃	0,21	1,5	15	9	4
L ₄	0,21	1,5	15	9	4
L ₅	0,272	1,5	15	9,5	5
L ₆	0,42	1,5	15	19	8

вой мягкой латуни толщиной 0,5 $\pm$ 0,6 мм. Внутри его разделяют перегородками из такого же материала на шесть равных отсеков. Опорные стойки высотой 15 мм, на которых укрепляют катушки и конденсаторы, вытачивают из хорошего изоляционного материала (полистирола, органического стекла и т. п.).

Монтажная схема фильтра показана на рис. 2. Отступать от нее при монтаже не следует. После окончания монтажа корпус закрывают крышкой, сделанной также из латуни. Если фильтр будет установлен вне помещения, то крышку следует припаять к корпусу, а также запаять в нем все отверстия, чтобы корпус стал герметичным.

Двухлетняя эксплуатация фильтра показала его надежную работу. Все помехи, сильно мешавшие приему телевидения, были полностью устранены после его установки.

ТРИОД ИЛИ ПЕНТОД?

Инж. В. ДЕМЬЯНОВ

В настоящее время распространено мнение, что в широкополосных усилителях радиосигнала (УПЧ и УВЧ) лучшими усилительными приборами являются экранированные лампы — пентоды и тетроды. Понятно, что усилия специалистов в последние два десятилетия были направлены в основном на проблемы совершенствования пентодов. В результате за сравнительно короткий срок широкополосность экранированных ламп была увеличена примерно на порядок и, повидимому, дальнейшее их совершенствование не даст существенного роста уже достигнутых значений широкополосности. Это обусловлено не столько сложностью и высокой стоимостью модернизации, сколько отсутствием возможностей дальнейшего увеличения широкополосности.

Ниже рассмотрен принципиальный подход к проблеме усиления радиосигналов с очень широкой полосой пропускания, основанный на токовом принципе использования триода. Основная идея увеличения широкополосности усилителя ПЧ или ВЧ в предлагаемых схемах на триодах заключается в уменьшении общей емкости широкополосного контура за счет исключения влияния входной емкости лампы.

Широкополосность каскада усилителя тока (рис. 1) можно вычислить по следующей формуле:

$$\Theta = K_i \cdot 2\Delta f = \sqrt{\frac{S \cdot 2\Delta f}{2\pi C_T}} \quad (1),$$

где

K_i — коэффициент усиления по току;
 $2\Delta f$ — полоса пропускания;

C_T — выходная емкость триода, включающая монтажную емкость;
 S — крутизна характеристики триода.

Из формулы видно, что широкополосность описываемых усилителей может быть значительной, если полоса пропускания велика. При узких полосах пропускания триодные схемы теряют преимущества перед пентодными. Условие, при котором триодные схемы имеют большую широкополосность, чем пентодные, можно записать в виде неравенства:

$$2\Delta f \geq 0,3 \frac{S}{2\pi C_n} \quad (2)$$

где

C_n — суммарная емкость контура пентодного каскада, включая монтажную.

Из формулы (2) следует, что для

ламп с крутизной $5 \div 10 \frac{ma}{v}$ (типа 6НЗП и 6Ж1П) при полосах пропускания более $5 \div 10 Mгц$ целесообразно использовать триодные схемы. Именно такую полосу пропускания имеют усилители ПЧ и ВЧ телевизионных приемников.

На рис. 1 показаны два каскада широкополосного резонансного усилителя на лампах 6Ж1П. Шестикаскадный усилитель ВЧ с полосой про-

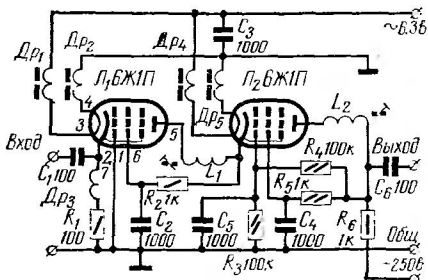


Рис. 1

пускания $56 Mгц$ ($174 \div 230 Mгц$, что соответствует $6 \div 12$ каналам телевизионного стандарта), построенный по схеме рис. 1, имеет усиление $60 \div 70$. Если же 6Ж1П работают в обычном пентодном режиме, то при прочих равных условиях шестикаскадный усилитель имеет усиление около 5. Приведенное сравнение наглядно подтверждает, что при очень широких полосах пропускания триодный усилитель тока широкополоснее пентодного усилителя напряжения.

Поскольку пентоды в триодном включении усилители ВЧ применять

нецелесообразно, на рис. 2 приведена схема такого усилителя на триодах 6НЗП, усиливающего полосу

Обозначение по схеме рис. 2.	Число витков	
	48,5—84,0 Мгц	174—230 Мгц
L_1	18	4
L_2	17	4
L_3	17	3
L_4	18	4
L_5	16	4
L_6	16	3
Пр 3, 6, 9 резистор ВС-0,25 100 ком, впаивать шириной 4—5 мм, провод ПЭШО 0,25	50	29
Пр 1, 2, 4, 5, 7, 8 ферритовый стержень ϕ —3 мм, 1—8 мм виток к витку, провод ПЭШО 0,35	29	10

частот последних шести телевизионных каналов. Его можно использовать в антенном усилителе ВЧ с коэффициентом усиления $50 \div 60$.

Схема, представленная на рис. 2, может использоваться для усиления в области частот $48,5 \div 84 Mгц$, что соответствует первым трем каналам отечественного стандарта телевидения.

В таблице приведены намоточные данные катушек и дросселей для двух вариантов усилителя ВЧ, выполненных по схеме, приведенной на рис. 2 и предназначенных для работы на разных частотах. Катушки $L_1—L_6$ намотаны виток к витку на каркасах диаметром 7,5 мм, имеющих сердечник СДР-1.

По описанным схемам можно вести разработку усилителей с большой полосой пропускания и для других целей. Вместо 6НЗП можно также использовать 6Н14П или 6Н23П. При этом широкополосность и усиление увеличиваются.

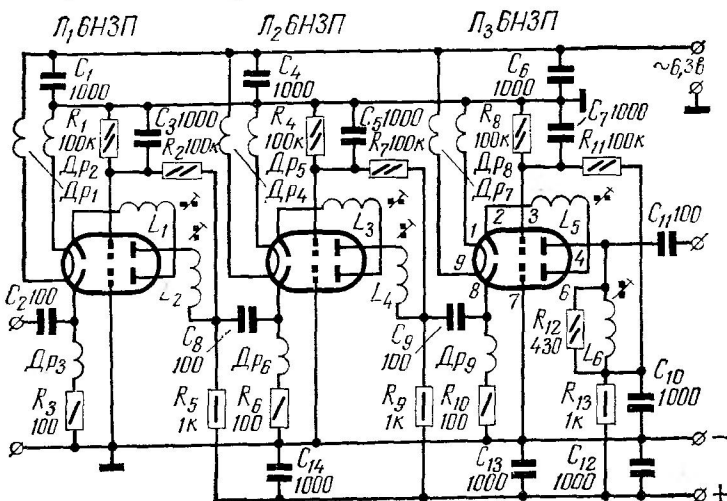


Рис. 2

Усилитель НЧ с фиксированным смещением

Инж. А. ВАСИЛЬЕВ

Качество работы транзисторных усилителей в значительной мере определяется величиной напряжения источника питания. При снижении напряжения питания на 25–30% выходная мощность уменьшается в 2,5–3 раза; но еще больше от напряжения питания в обычных усилителях зависит качество воспроизведения звука. Поэтому при разряде батарей с 9 до 6–7 в приходится заменять ее свежей.

За последнее время в журнале «Радио» опубликован ряд статей с описаниями транзисторных усилителей и приемников, свободных от указанных недостатков [1, 2]. Приемники и усилители, выполненные по таким схемам, способны работать при снижении напряжения батареи с 9 до 3–4 в, сохраняя при этом неискаженное воспроизведение звука при относительно небольшой потере выходной мощности. Ниже приводится описание двухкаскадного усилителя НЧ, в котором фиксированное смещение на базы транзисторов осуществляется от дополнительного источника питания.

При подаче на вход усилителя сигнала с частотой 400 гц и напряжением 0,15 в его выходная мощность составляет 180 мвт при коэффициенте нелинейных искажений менее 8%. Полоса пропускания усилителя—170÷8000 гц при неравномерности не более 8 дб. Максимальный потребляемый ток от батареи B_1 —20–25 ма. Усилитель хорошо работает при напряжении батареи B_1 от 9 до 3,5 в.

Устойчивость работы усилителя при низких напряжениях обеспечивается подачей фиксированного автономного напряжения смещения на базы транзисторов. Источником этого напряжения служит элемент B_2 в цепи базы первого каскада усилителя. Смещение на транзисторы

выходного каскада снимается с резистора R_5 , включенного в цепь эмиттера T_1 . Узел фиксированного смещения аналогичен описанному [1]. Значительное снижение коэффициента нелинейных искажений обеспечивается отрицательными обратными связями: в первом каскаде — через конденсатор C_3 ; между первым и вторым каскадами — через цепь R_5C_8 ; во втором каскаде — через конденсаторы C_6 и C_7 . Помимо этого в выходном каскаде осуществляется обратная связь по току благодаря падению напряжения переменной составляющей эмиттерного тока каскада на резисторе R_7 , не зашунтированном конденсатором. Конденсаторы C_6 и C_7 также устраняют возможность самовозбуждения выходного каскада. Цепочка C_5R_6 обеспечивает эффективную регулировку тембра. Глубина регулировки тембра на частотах от 1 до 5 кГц составляет около 10 дб.

Усилитель не критичен к выбору B транзисторов и в нем могут быть применены транзисторы с B -20–50. В данном экземпляре усилителя в качестве T_1 применен транзистор с B -48, а T_2 , T_3 с B -37. Вместо транзисторов типа П16А можно применить П13—П15 (П39—П41, МП39—МП41).

Трансформаторы Tr_1 и Tr_2 используются от переносного приемника «Альпинист». Их сердечники выполнены из пермаллоя сечением 6,4×6 мм. Первичная обмотка Tr_1 содержит 2200 витков провода ПЭВ-2 0,1 и имеет сопротивление постоянному току 180 ом; вторичная — 2×260 витков этого же провода, сопротивление постоянному току 2×30 ом. Первичная обмотка Tr_2 имеет 2×405 витков провода ПЭВ-2 0,12, сопротивление постоянному току 2×

30 ом; вторичная — 100 витков провода ПЭВ-2 0,38 с отводом от 10 витка, считая от заземленного конца, сопротивление постоянному току 0,6 ом. Можно применить и другие трансформаторы от малогабаритных и переносных приемников. В случае применения выходного трансформатора, не имеющего отвода от вторичной обмотки, нижний по схеме вывод резистора R_8 следует подключить к незаземленному концу этой обмотки.

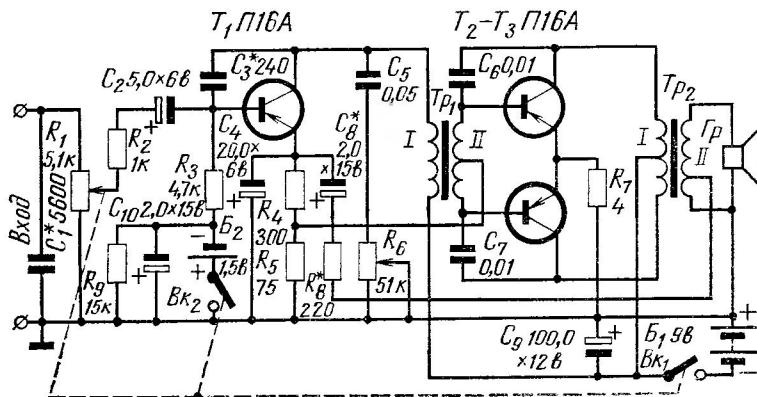
В усилителе применен абонентский громкоговоритель типа 0,15ГД-III «Сюрприз» с сопротивлением звуковой катушки постоянному току 5,6 ом. Весь монтаж выполнен в корпусе этого громкоговорителя. Потенциометр R_1 —типа «Тесла», совмещенный с двухполюсным выключателем Bk_1 и Bk_2 . Резистор R_9 , подключенный параллельно с батареей B_2 и контактами выключателя Bk_2 , служит для предохранения транзистора T_1 от пробоя в случае неодновременного включения и выключения контактов Bk_1 и Bk_2 . Предположим, что контакты Bk_1 замкнутся раньше, чем контакты Bk_2 . Если бы в схеме не было резистора R_9 , то база T_1 оказалась бы на это время отключенной, и через транзистор протекал бы неуправляемый сквозной ток, который, вследствие повышения температуры коллекторного перехода, может достигнуть большой величины и привести к пробоем перехода. В случае применения в качестве R_1 потенциометра, совмещенного с однополюсным выключателем, можно воспользоваться схемой с запирающим диодом [3].

Источником напряжения смещения служит элемент типа ФБС-0,25. Ток, потребляемый от этого элемента, составляет около 200 мка, что позволяет эксплуатировать его не менее 500 часов.

В заключение необходимо отметить, что при снижении напряжения источника питания с 9 до 3,5 в усилитель работает устойчиво и без искажений. При этом уменьшается лишь его выходная мощность. Так при напряжении батареи 8 в неискаженная выходная мощность составляет 150 мвт, при 6 в — 100 мвт, 5 в — 60 мвт и 3,5 в — 20 мвт.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Транзисторный приемник с отдельной батареей смещения» — «Радио», 1965, № 10, стр. 59–60.
2. В. ВАСИЛЬЕВ. «Супергетеродин сельского радиолобителя» — «Радио», 1966, № 11, стр. 49–53.
3. Э. СТАНГВИЧ. «Диод вместо выключателя» — «Радио», 1966 № 6, стр. 21.



Параметры транзисторных реостатных усилителей, собранных по схеме с общим эмиттером или с общей базой, можно значительно улучшить, если величину коллекторной нагрузки изменять в такт с усиливаемым сигналом. Такой каскад усилителя, называемый усилителем с динамической коллекторной нагрузкой, обладает рядом ценных свойств. По сравнению с реостатным каскадом усиления, у которого величина сопротивления коллекторной нагрузки постоянна, усилитель с динамической коллекторной нагрузкой имеет больший коэффициент усиления по мощности и сравнительно небольшое выходное сопротивление.

Схема усилителя приведена на рис. 1. В качестве динамического сопротивления коллекторной нагрузки транзистора T_1 используется активный элемент — транзистор T_2 .

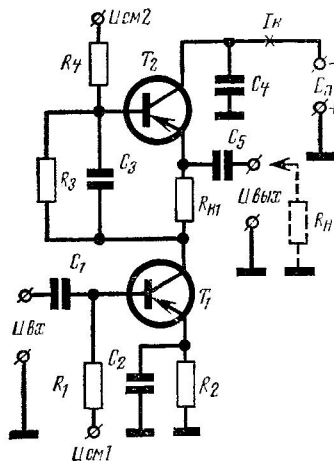


Рис. 1

внутреннее сопротивление которого зависит от амплитуды сигнала на коллекторе T_1 . Транзистор T_1 включен по схеме с общим эмиттером, а T_2 — по схеме с общим коллектором. По постоянному току оба транзистора включены последовательно. Входной сигнал, $U_{вх}$, подается на базу T_1 , а выходной, $U_{вых}$, снимается с эмиттера T_2 .

Сопротивление коллекторной нагрузки транзистора T_1 при $R_H = \infty$ равно:

$$R_k = \frac{(R_{k1} + r_{d2}) \cdot R_{кз}}{R_{k1} + r_{d2} + R_{кз}},$$

где: r_{d2} — динамическое сопротивление транзистора T_2 , определяемое по характеристикам транзистора для каждого конкретного случая; $R_{кз}$ — входное сопротивление T_2 . Так как нагрузкой T_2 являются сопротивление резистора R_{k1} и внутреннее сопротивление транзистора $T_1 (r_{d1})$,

УСИЛИТЕЛИ С ДИНАМИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ

Пиж. В. НОСОВ

то $R_{кз}$ равно:

$$R_{кз} = (R_{k1} + r_{d1}) B_2,$$

где B_2 — коэффициент усиления транзистора T_2 , включенного по схеме с общим эмиттером. В этой формуле не учитывается влияние сопротивления базы и эмиттера T_2 , так как $r_b, r_e \ll r_{d1}, R_{k1}$. Ввиду того, что $R_{кз} \ll R_{k1} + r_{d2}$, можно считать, что сопротивление коллекторной нагрузки транзистора T_1 равно:

$$R_k = R_{k1} + r_{d2},$$

а с учетом внешней нагрузки R_H :

$$R_{кз} = \frac{(R_{k1} + r_{d1}) R_H}{R_H + \frac{(R_{k1} + r_{d2})}{B_2}}$$

Из этого выражения видно, что сопротивление коллекторной нагрузки транзистора T_1 — R_k имеет повышенную величину из-за наличия r_{d2} и B_2 . Величина сопротивления R_{k1} не превышает r_{d2} и выбирается в пределах $0,5 \div 2,5$ ком.

Коэффициент усиления по напряжению каскада с динамической нагрузкой равен:

$$K_U = B_1 \frac{R_{кз}}{R_{вх}} \cdot K_{U1},$$

где: K_{U1} — коэффициент усиления по напряжению транзистора T_2 . Обычно $K_{U1} = (0,9 - 0,99)$; $R_{вх}$ — входное сопротивление транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером, найденное в точке покоя по его статической характеристике ($R_{вх} = r_{d1} + (1 + \beta)r_b$).

Все приведенные рассуждения верны для случая низких частот. При увеличении частоты усиливаемого сигнала влияние внутренней обратной связи (через емкость C_k) возрастает и коэффициент усиления каскада уменьшается, а его выходное сопротивление увеличивается. Исследования показали, что частотные свойства каскада с динамической коллекторной нагрузкой, собранного по схеме рис. 1, примерно такие же, как у реостатного каскада с общим эмиттером с коллекторной нагрузкой, равной R_k (т. е. $f_{гр} = f_3$). Однако

теоретически $f_{гр}$ должна быть несколько больше, чем f_3 из-за динамического характера изменения R_k .

По постоянному току режимы транзисторов рассчитываются обычным порядком, используя графоаналитические методы расчета, полагая при этом, что напряжение питания на коллекторе транзистора T_1 равно половине напряжения источника E_k . Коллекторный ток I_k транзисторов T_1, T_2 имеет одну и ту же величину, что следует учитывать при расчете. В целях хорошей термостабилизации каскада величины сопротивлений резисторов R_1 и R_3 должны быть по возможности малы (не более $5 \div 20$ ком) и не должны превышать величины R_2 и R_{k1} более чем в 10 раз. В этих же целях напряжение смещения $U_{см1}$ и $U_{см2}$ должно быть стабилизировано, на-

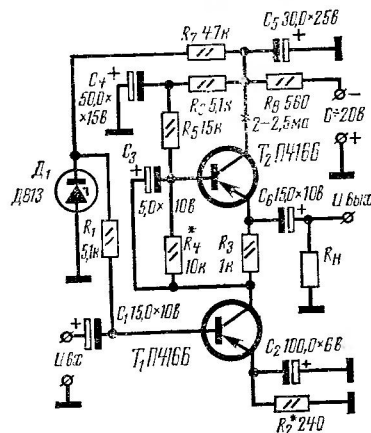


Рис. 2

пример с помощью стабилизаторов (рис. 2), или другими методами. Величина напряжения смещения $U_{см2}$ может быть равна напряжению источника питания E_k .

Усилитель с динамической нагрузкой может удовлетворительно работать на емкостную нагрузку, если последняя превосходит величину емкости C_k и $C_{вых}$ транзистора T_1 в $5 \div 10$ раз.

Каскад усиления, схема которого представлена на рис. 2, может служить в качестве типового при построении многокаскадных усилителей. При использовании транзисторов типа П416Б каскад имеет следующие параметры: $K_U = 100 - 150$, $R_{вх} = 0,5 \div 1,7$ ком (зависит от частоты), $R_{вых} = 0,5$ ком. Приведенное ко входу ($R_{вх} = 1$ ком) напряжение шумов равно 1 мкВ в полосе частот от 20 гц до 10 кгц. Температурный диапазон $-20 \div +60^\circ \text{C}$. Каскад защищен от помех по питанию на 60 дБ (измерение проводилось на частоте 100 гц), он работоспособен при изменении

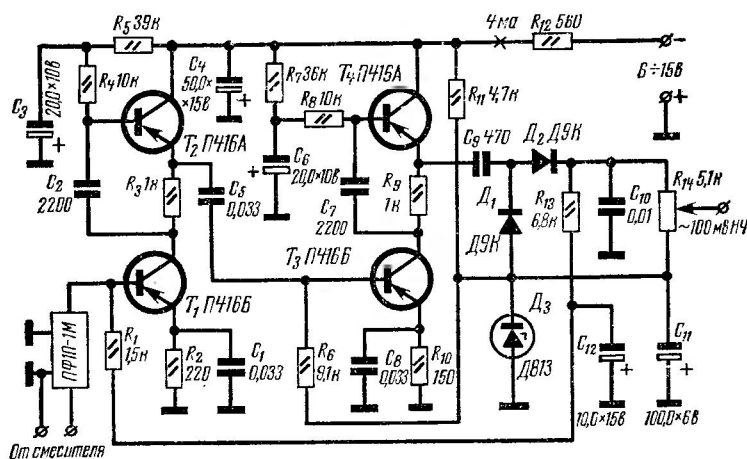


Рис. 3

напряжения питания в пределах от 6 до 20 в (измерение проводилось по изменению K_U на 3 дб). Полоса усиливаемых частот от 20 гц до 750 кГц.

Транзистор T_2 помимо работы в качестве динамической коллекторной нагрузки работает как электронный фильтр благодаря наличию в цепи базы фильтрующей цепи R_6C_4 и фильтра R_8C_5 .

На рис. 3 приведена схема двухкаскадного усилителя промежуточной частоты. Избирательным элементом является пьезокерамический фильтр типа ПФП-1М, настроенный на частоту 465 кГц, имеющий входное сопротивление 1,2 ком, а выходное — 600 ом и избирательность при расстройке на ± 10 кГц — 55 дб. Этот фильтр можно заменить трех- или четырехзвенным ФСС. При этом избирательные свойства тракта несколько снизятся. Коэффициент усиления описываемого усилителя до входа детектора составляет 15.000. Усилитель имеет систему АРУ, характеристика которой приведена на рис. 4. Напряжение с системы АРУ подается на базу транзистора T_1 через резистор R_1 . Детектор с удвоением напряжения, выполненный на полупроводниковых диодах D_1, D_2 типа Д9К, слабо связан с выходом второго каскада благодаря малой величине емкости конденсатора C_9 (470 пф), поэтому он почти не вносит нелинейных искажений.

Схему усилителя с динамической коллекторной нагрузкой с успехом можно применить при построении предварительных каскадов усилителей НЧ. В этом случае при использовании распространенных низкочастотных транзисторов (П13÷П16) удастся получить большое усиление по напряжению (до 60—76 дб на каскад), и сравнительно малое выходное сопротивление. Так, например, каскад усилителя НЧ, изобра-

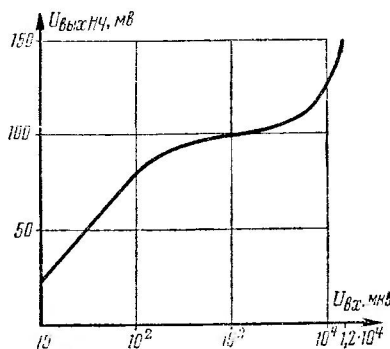


Рис. 4

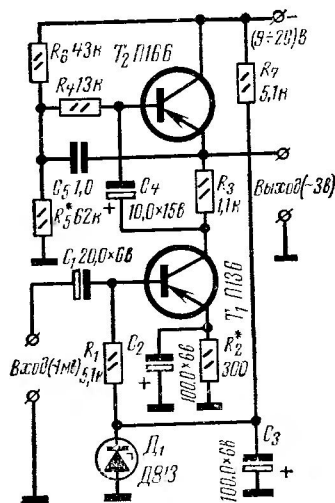


Рис. 5

женный на рис. 5, имеет следующие данные: $K_U = 70$ дб; $R_{ВХ} = 4,3$ ком; шумфактор $F_{ш} = 0,1$ мкв/√1 кГц. Для повышения коэффициента усиления с эмиттера транзистора T_2 на его базу через конденсатор C_5 и резистор R_4 подается напряжение положительной обратной связи. Нелинейные искажения сигнала, вносимые каскадом, незначительны (менее 1%).

Частотная характеристика равномерна в пределах 30÷13000 гц.

Динамическое сопротивление нагрузки можно применить и в эмиттерном повторителе, что почти эквивалентно применению дросселя с большой индуктивностью, работающего в очень широкой полосе частот. В качестве динамического сопротивления в нем как и в предыдущем случае можно использовать транзистор, включенный в эмиттерную цепь транзистора T_1 (рис. 6) вместо сопротивления R_3 . Для большинства транзисторов, имеющих предельно допустимую мощность рассеивания на коллекторе 150 мвт, величина $r_k = (0,5 \div 1,0)$ Мом. Усиление по току и входное сопротивление эмиттерного повторителя с динамической нагрузкой значительно больше, чем в обыч-

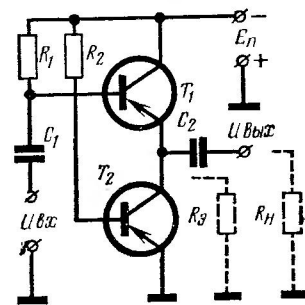


Рис. 6

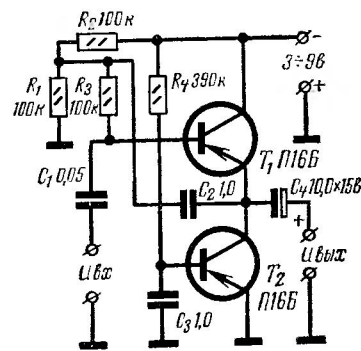


Рис. 7

ном эмиттерном повторителе. При $R_H = \infty$ входное сопротивление повторителя $R_{ВХ} = \frac{r_k}{2}$ и мало зависит от коэффициента усиления по току B . По этой причине на величину $R_{ВХ}$ не будет сказываться влияние температуры, что особенно ценно при применении кремниевых транзисторов.

Эмиттерный повторитель, схема которого изображена на рис. 7, имеет повышенное входное сопротивление ($R_{ВХ} = 1,0$ Мом) за счет применения положительной обратной связи через цепь R_3C_2 .

ЕЩЕ РАЗ О ТЕМПЕРАТУРНОЙ СТАБИЛЬНОСТИ

Инж. В. МОРОЗОВ

Как известно, температурная стабильность (термостабильность) транзисторного каскада является важным условием его нормальной работы.

Конструируя радиоэлектронную аппаратуру, важно знать, как влияют различные величины деталей, входящих в состав каскада, на его термостабильность. Полученные разными авторами аналитические зависимости и выводы зачастую столь громоздки, что несмотря на казалось бы полную изученность вопроса, для некоторых частных случаев нет четких рекомендаций по выбору элементов цепей, влияющих на термостабильность.

Кроме известной схемы термостабилизации, состоящей из трех резисторов, в радиолюбительской аппаратуре для подбора режима каскада часто применяют упрощенные схемы с меньшим количеством деталей. Примером этого может служить упрощенная схема, приведенная на рис. 1. Естественно, что ее термостабильность оказывается меньшей, чем у схемы с тремя резисторами, однако вполне достаточной для ряда практических случаев.

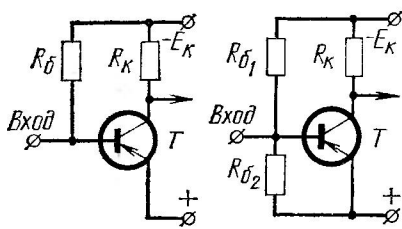


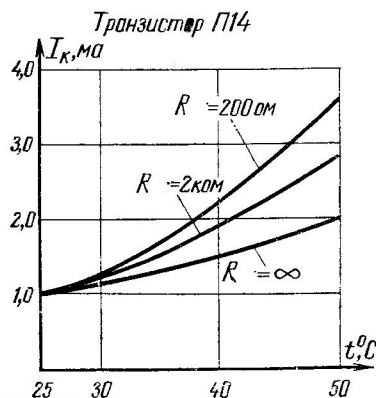
Рис. 1

Рис. 2

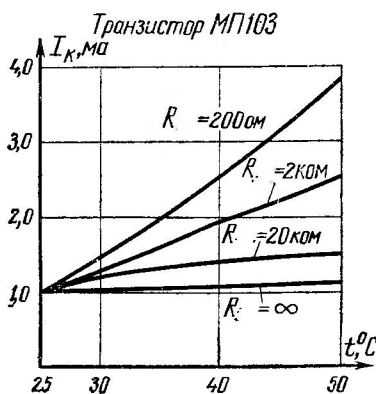
Стремление несколько повысить термостабильность каскада, собранного по схеме, показанной на рис. 1, приводит к тому, что некоторые авторы рекомендуют при $R_3 = 0$ вместо одного резистора R_6 в цепи базы применить делитель $R_{61} - R_{62}$ (рис. 2). Однако такой способ не дает улучшения термостабильности, что подтверждено экспериментом, проведенном с усилителями, собранными по схемам рис. 1 и рис. 2.

На рис. 3 (а, б, в) приведены характеристики, являющиеся результатом эксперимента для трех транзисторов разных типов: П14 с $B = 35$, $I_{K0} = 2$ мка; 1Т308А с $B = 30$, $I_{K0} = 1$ мка и МП103 с $B = 40$ и $I_{K0} < 0,1$ мка, взятых без всякого отбора с

параметрами, удовлетворяющими нормам ТУ (усиление по току B измерялось при токе коллектора 1 ма и напряжении — 5 в, ток I_{K0} — при напряжении 5 в).



(а)



(б)

Для каждого случая величина R (R_{62} в схеме рис. 2) бралась равной бесконечности; 20 ком; 2 ком и 200 ом; сопротивление R_{61} подбиралось так, чтобы в исходной точке (25° С) ток коллектора составлял 1 ма. Результаты экспериментов показывают, что введение резистора между базой и эмиттером ухудшает термостабильность режима транзистора тем сильнее, чем его сопротивление меньше. Уменьшение сопротивления резистора в цепи эмиттер — база приводит не только к ухудшению температурной стабильности, но и к ухудшению

стабильности при изменении питающего напряжения. Из данных, приведенных на рис. 4 для транзистора типа П14, видно, что при $R = 200$ ом увеличение питающего напряжения до 8 в приводит к столь сильному возрастанию тока, что режим делается неустойчивым из-за саморазогрева. Таким образом малая величина R_{62}

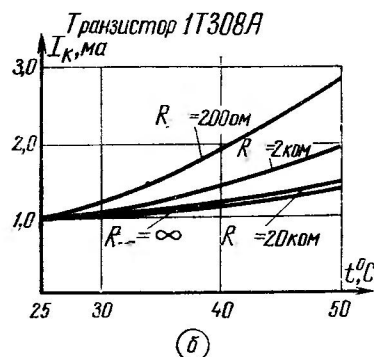


Рис. 3

в схеме рис. 2 может способствовать развитию пробойных явлений. Из всего сказанного можно сделать вывод, что для частного, но нередкого в практике случая $R_3 = 0$, применение делителя в цепи базы нежелательно, так как это ухудшает температурную стабильность и надежность каскада. Следовательно, схема рис. 1 оказывается предпочтительнее схемы рис. 2.

При достаточно большой величине R_3 введение R_{62} улучшает термостабильность, а при малой — ухудшает. Должно быть какое-то значение R_3 , при котором термостабильность не зависит от R_{62} . Это «критическое» значение определяется типом тран-

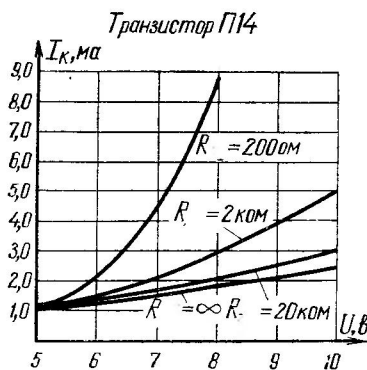


Рис. 4

зистора, его параметрами и режимом. Для маломощных транзисторов критическое сопротивление этого резистора 100—200 ом.

Полученные зависимости термостабильности от $R_{\delta 2}$ можно получить и теоретически.

Ток $I_{\text{к0}}$ в схеме рис. 1 при изменении температуры усиливается в $B \pm 1$ раз, но, по крайней мере для кремниевых транзисторов в диапазоне температур до $\pm 50^\circ \text{C}$, им можно пренебречь.

Изменение напряжения $U_{\text{эб}}$ (оно составляет примерно 2—2,5 мВ градуса как для германиевых, так и для кремниевых транзисторов) в схеме рис. 1 сказывается очень слабо, так как ток в цепи базы задается от источника с достаточно высоким напряжением. В схеме рис. 2, напротив, ток $I_{\text{к0}}$ влияет слабее, а изменение $U_{\text{эб}}$ — сильнее, чем в схеме рис. 1. Изменение B с температурой в том и другом случае будем считать одинаковым, хотя это и не совсем точно. Легко видеть, что вводя $R_{\delta 2}$ мы получаем выигрыш за счет того, что часть $I_{\text{к0}}$ ответвляется в него, не попадая в переход база — эмиттер и не усиливается транзистором. Оценим величину этого выигрыша на следующем примере. Пусть, например, при 25°C $I_{\text{к0}}$ составляет 5 мкА, возрастая при 45°C до 20 мкА. Величину B примем постоянной и равной 40. Тогда нестабильность режима за счет $I_{\text{к0}}$ в схеме рис. 1 составит примерно 0,61 мА. Если перейти к схеме рис. 2 при $R_{\delta 2} = 200$ ом, то нестабильность не превысит 0,1 мА, то есть выигрыш по стабильности составит около 0,51 мА. Оценим теперь графически, насколько ухудшится в схеме рис. 2 стабиль-

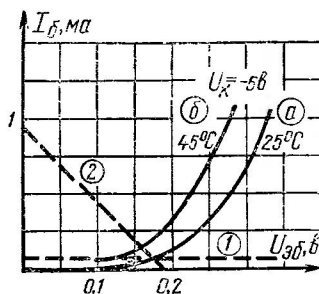


Рис. 5

ность за счет изменения $U_{\text{эб}}$. В исходном режиме примем $I_{\text{к}} = 3$ мА.

На рис. 5 показаны вольтамперные характеристики германиевого сплавного транзистора с параметрами, рассматриваемыми в указанном выше примере, снятые при температуре 25° и 45°C . Ток базы транзистора должен составлять:

$$I_{\text{б}} = \frac{I_{\text{к}}}{B} = \frac{3}{40} = 0,075 \text{ мА}$$

В схеме рис. 1 такой ток получается при сопротивлении $R_{\delta} = 62$ ком. Нагрузочная прямая, соответствующая данному сопротивлению и $E_{\text{к}} = -5$ в, помечена на рис. 5 цифрой 1. Из рис. 5 видно, что, если при нагреве транзистора входная характеристика сместится, ток базы почти не изменится. Это и понятно, так как

$$I_{\text{б}} = \frac{E_{\text{к}} - U_{\text{эб}}}{R_{\delta}}$$

в связи с тем, что $E_{\text{к}} \gg U_{\text{эб}}$, то даже при значительном изменении $U_{\text{эб}}$, ток базы будет меняться мало.

Иначе обстоит дело в схеме рис. 2 при наличии в цепи базы делителя.

Как и прежде, предположим, что $R_{\delta 2} = 200$ ом. Чтобы избежать громоздких расчетов, нагрузочную прямую построим приближенно, исходя из следующего. Напряжение на базе транзистора при токе базы 75 мкА составляет 175 мВ. Чтобы получить такое напряжение, через $R_{\delta 2}$ следует пропустить ток, равный 0,87 мА. Кроме того, 0,075 мА ответвляется в базу. Значит, ток короткого замыкания, откладываемый на оси $I_{\text{б}}$ (рис. 5), составит $0,87 + 0,075 = 0,945$ мА. Через эту точку и рабочую точку, найденную ранее, и проведем прямую 2, соответствующую схеме рис. 2. При нагреве входная характеристика сдвигается в положение б, ток базы, определяемый пересечением прямой 2 с входной характеристикой, возрастает примерно до 0,15 мА, и ток коллектора при температуре 45°C возрастает до 6 мА. Отсюда ясно, что проигрыш в стабильности за счет $U_{\text{эб}}$ превышает выигрыш за счет $I_{\text{к0}}$. Эксперимент показывает, что такое соотношение сохраняется при любом значении $R_{\delta 2}$, а значит схема рис. 1 всегда термостабильнее схемы рис. 2.

Указанные выводы получены без учета нагрузочного сопротивления в цепи коллектора, но справедливы и при его наличии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Р. Ф. ШП. Полупроводниковые триоды и их применение, пер. с английского под ред. Красилова А. В. Госэнергоиздат, 1957 г.

2. Транзисторы и полупроводниковые диоды. Справочник под ред. П. Ф. Николаевского. Связьиздат, 1963 г.

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

Улучшение супергетеродина сельского радиолюбителя

Инж. В. ВАСИЛЬЕВ

Собрав и успешно наладив транзисторный приемник, радиолюбитель, как правило, продолжает непрерывно совершенствовать его, стараясь улучшить электрические и эксплуатационные параметры приемника. Судя по письмам в редакцию многие радиолюбители стремятся усовершенствовать и супергетеродин сельского радиолюбителя, описанный в журнале «Радио» № 11 за 1966 год. Ниже приводятся рекомендации, пользуясь которыми радиолюбители смогут внести в этот приемник небольшие изменения, в результате которых расширится его рабочий диапазон, улучшится качество звучания, а благодаря вве-

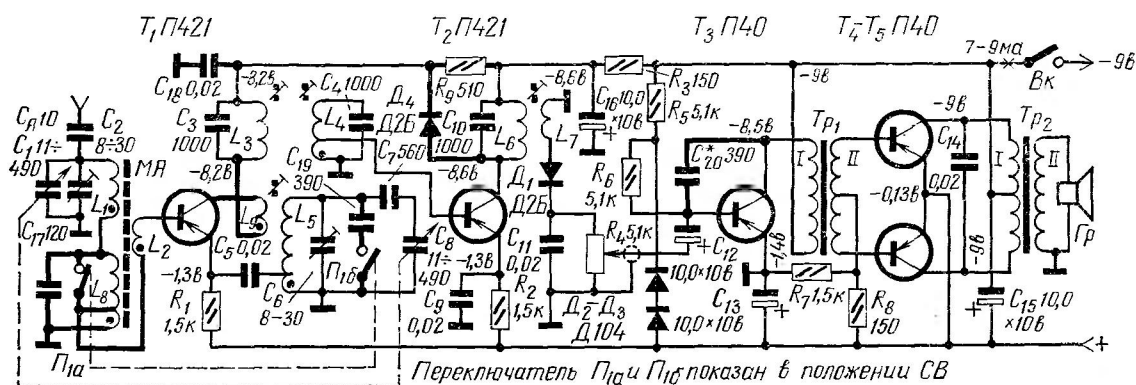
дению автоматической регулировки усиления (АРУ) улучшится прием передач мощных местных радиовещательных станций. Измененная схема приемника приведена на рисунке. Детали и проводники, введенные в схему дополнительно, обозначены жирными линиями.

Два диапазона

В приемнике с диапазонами ДВ и СВ обычно применяются два комплекта катушек магнитной антенны и гетеродина, переключаемые специальным многоконтактным пере-

ключателем диапазонов. В супергетеродине сельского радиолюбителя этот принцип полностью осуществить нельзя из-за большого поля рассеяния самодельных катушек гетеродина, исключающего установку катушек гетеродина диапазонов СВ и ДВ на одной монтажной плате. Поэтому в гетеродинном контуре данного приемника имеется только одна катушка индуктивности ($L_{\text{б}}$), которая позволяет перекрыть весь средневолновый и большую часть длинноволнового диапазонов ($830 \div 1600$ м).

Как видно из схемы, в новом варианте приемника на стержне магнитной антенны устанавливается дополнительная катушка $L_{\text{б}}$, парал-



тельно которой подключен конденсатор C_{17} . В контуре гетеродина добавлена катушка связи L_9 , а параллельно катушке L_3 в диапазоне ДВ подключается конденсатор C_{19} . Переключение диапазонов осуществляется обычным тумблером Π_1 , с помощью которого в диапазоне СВ конденсатор C_{19} отключается, а катушка L_8 закорачивается; в диапазоне же ДВ конденсатор C_{19} подключается параллельно L_3 , а катушка L_8 — замыкается. Столь простая коммутация диапазонов стала возможной благодаря последовательному включению катушек магнитной антенны L_1 (СВ) и L_8 (ДВ) и подключению начала катушки связи L_2 к части витков катушки L_8 . При таком включении катушек магнитной антенны и наличии катушки L_9 гетеродин преобразователя частоты оказывается включенным по схеме с общей базой, поэтому надобность во втором отводе катушки L_5 отпадает.

Теперь о новых деталях и конструкции катушек. Конденсатор C_{17} применен типа КТ-2а-120 $n\phi \pm 10\%$; C_{19} — типа КСО-2а-390 $n\phi \pm 10\%$. Катушка L_8 наматывается на отдельном каркасе, склеенном из писчей бумаги, и содержит 140 витков провода ПЭЛ (ПЭВ-1) 0,1 с отводом от 10-го витка, считая от нижнего по схеме конца. Она размещается на свободном конце стержня магнитной антенны. Катушка L_9 наматывается на одном каркасе с катушкой L_5 и содержит 6 витков провода той же марки. Намотка дополнительных катушек производится в одном направлении с уже установленными катушками магнитной антенны и гетеродина, а при распайке должна соблюдаться полярность включения выводов, обозначенная на схеме.

Налаживание приемника следует начать с проверки работоспособности преобразователя частоты в диапазоне СВ. Для этого измеряется постоянное напряжение на резисторе R_1 при различном положении ротора блока КПЕ. Если преобразователь частоты исправен, то при

любом положении ротора КПЕ закорачивание между собой крайних выводов катушки L_5 должно приводить к уменьшению постоянного напряжения на 0,05—0,15 в. В случае неправильного включения катушки L_9 или другой ошибки в монтаже уменьшения напряжения на резисторе R_1 наблюдаться не будет. Может оказаться, что гетеродин работает только в одной части диапазона. Тогда необходимо несколько изменить положение каркаса катушек L_5 и L_9 на сердечнике и вновь проверить работоспособность гетеродина. Дальнейшие операции по настройке катушек магнитной антенны и гетеродина ничем не отличаются от ранее описанных.

Настройка приемника в диапазоне ДВ осуществляется только перемещением катушки L_8 по стержню магнитной антенны. В заключение проверяется перекрытие по диапазону ДВ. В случае необходимости границы диапазона ДВ могут быть несколько смещены подбором емкости конденсаторов C_{17} и C_{19} . Например, если $C_{17} = 110 n\phi$, а $C_{19} = 330 n\phi$, то приемник будет перекрывать диапазон волн 750—1500 м; при емкости $C_{17} = 150 n\phi$, а $C_{19} = 430 n\phi$ диапазон перекрываемых волн составит 900—1760 м.

Автоматическая регулировка усиления
По отзывам многих радиолюбителей супергетеродина сельского радиолубителя обладает относительно высокой чувствительностью, позволяющей принимать в вечернее время сигналы удаленных радиостанций. Но такая высокая чувствительность для столь простого приемника становится серьезным недостатком при прослушивании местных радиостанций. В таких случаях напряжение сигнала на коллекторе транзистора T_3 становится настолько большим, что появляются искажения. И здесь ручной регулятор громкости (R_4) не поможет, так как необходимо значительное уменьшение усиления до детектора. Делается это обычно с помощью системы автомати-

ческой регулировки усиления (АРУ). В данном приемнике АРУ осуществляется наиболее простым способом, а именно, шунтированием резонансного контура ПЧ в цепи коллектора T_2 диодом D_4 (Д2В). Для того, чтобы диод отпирался только при напряжении сигнала ПЧ более 300 мВ, на него подается запирающее напряжение, снимаемое с резистора R_9 , дополнительно включенного в цепь коллектора T_1 .

В цепь АРУ приемника, кроме резистора R_9 и диода D_4 , входит также конденсатор C_{18} , осуществляющий фильтрацию напряжения ПЧ после диода D_4 . В заключение следует указать, что примененная система АРУ настолько проста, что не требует особой наладки, важно лишь соблюсти полярность включения диода D_4 , который может быть любого типа из серии Д2, Д9, например, Д2В, Д9В и т. п.

Улучшить качество звучания супергетеродина сельского радиолубителя можно, применив в нем корпус с более высокими акустическими свойствами и громкоговоритель большей мощности. Необходима также соответствующая коррекция частотной характеристики усилителя НЧ. В данном приемнике для этой цели рекомендуется ввести частотно-зависимую обратную связь по переменному току в первом каскаде усилителя НЧ. Для этого между базой и коллектором транзистора T_3 включается конденсатор C_{20} . Действие такой отрицательной обратной связи основано на том, что часть переменного тока коллектора транзистора T_3 через конденсатор C_{20} в противофазе подается в цепь базы этого же транзистора. Емкость конденсатора C_{20} выбрана такой величины, что отрицательная обратная связь начинает заметно проявляться на частотах выше 3 кГц, которые ослабляются значительно больше, чем средние частоты. Это ослабление высоких частот приводит к уменьшению «шипения» приемника и снижению уровня помех.

МНОГОИСКРОВАЯ СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ

Эта система электронного зажигания (см. схему) построена в основном на базе схемы, опубликованной в «Радио» № 12 за 1966 год.

Отличительная особенность многоискровой системы электронного зажигания заключается в том, что схема транзисторного блока на время пуска двигателя переводится в режим прерывистой генерации, в результате чего в цилиндр двигателя подается «спом» искр. Ее преимущества — продолжительность искрового разряда, способствующего испарению частично сконденсировавшегося в цилиндре топлива, нагреву его и воспламенению при пуске холодного двигателя.

После пуска и частичного прогрева двигателя блок электронного зажигания переводится в одноискровый режим. Управление блоком осуществляется дистанционно из кабины водителя.

Режим непрерывной генерации осуществляется посредством блокинг-генератора, который в данном случае выполняет роль электронного прерывателя и включен параллельно механическому.

Блокинг-генератор собран на транзисторе T_1 . Напряжение положительной обратной связи подается на базу транзистора с отдельной вторичной обмотки I' трансформатора Tr . В то время, когда контакты выключателя BK замкнуты, а контакты меха-

нического прерывателя разомкнуты, блокинг-генератор возбуждается и с частотой порядка 200 гц замыкает первичную обмотку I трансформатора с минусом батареи аккумуляторов. Схема транзисторного блока превращается в автогенератор и вырабатывает высокое напряжение. Когда же контакты прерывателя замкнуты, блокинг-генератор оказывается закороченным, и генерация прекращается.

С увеличением числа оборотов двигателя кулачок прерывателя вращается быстрее, моменты времени разомкнутого состояния контактов прерывателя уменьшаются, периоды работы блокинг-генератора сокращаются и в камеры сгорания двигателя поступает меньше искр.

Для полного использования преимуществ электронной системы зажигания в схему транзисторного блока введено реле P , которое во время пуска двигателя закорачивает своими контактами дополнительный резистор-варистор $R_{вар}$ катушки зажигания и резистор R_4 в цепи баз транзисторов $T_1—T_3$, что повышает гарантию легкого пуска двигателя стартером.

Транзистор T_1 , работающий в блокинг-генераторе, типа П4, П201, П202 или им подобный с любым буквенным индексом. Он крепится в коробке транзисторного блока с помощью дополнительного радиатора.

Реле — малогабаритное любого типа, с двумя парами нормально разомкнутых контактов. Оно должно надежно срабатывать от напряжения 6 в и потреблять возможно меньший ток.

Резисторы R_1, R_2, R_3 и R_4 наматывают нихромовым проводом на корпусах резисторов типа ВС-1. Намотка резистора R_4 ведется двумя проводами сопротивлением по 12 ом каждый.

Трансформатор наматывается на Ш-образном сердечнике с сечением среднего стержня 1,5—2 см². Обмотка I содержит 50 витков провода ПЭЛ 0,72; обмотки II, III и IV — по 50 витков провода ПЭЛ 0,09—0,1, сложного витром; обмотка V — 150 витков провода ПЭЛ 0,2.

При первом пуске двигателя с многоискровой системой может появиться эффект

слишком раннего зажигания (двигатель отдаст заводную ручку или стартер назад). В этом случае нужно уменьшить зазор в контактах прерывателя до 0,2—0,3 мм.

При медленном проворачивании коленчатого вала двигателя заводной ручкой, в момент разомкнутых контактов прерывателя в катушке зажигания прослушивается звук с частотой блокинг-генератора. Частота блокинг-генератора определяется в основном индуктивностью обмотки I' трансформатора и в некоторой степени качеством транзистора T_1 . Если коэффициент усиления B транзистора слишком мал, частота генерации будет выше 300 гц, а напряжение на распределителе ниже 10 кВ. Это происходит потому, что с увеличением частоты сокращается время открытого состояния (насыщения) транзистора T_1 , которое оказывается меньше времени, необходимого для нарастания первичного тока транзисторного ключа $T_1 T_2 T_3$.

Частоту генерации можно определить на слух по «жуужанию» в катушке зажигания. Если частоту генератора потребуется уменьшить, надо параллельно обмотке V трансформатора Tr включить конденсатор емкостью 0,4—0,5 мкф.

Р. АНДРЕЕВ, В. ЭРТНЕР,
Л. МЕЛЬНИКОВ

ОБМЕН ОПЫТОМ

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ

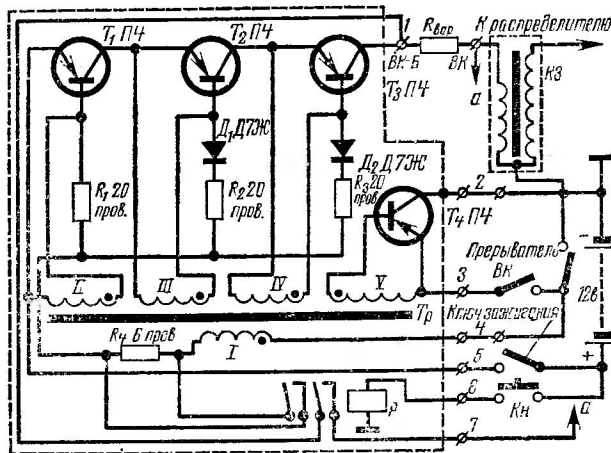
В радиоприемниках «Альпинист», «Спидола» и некоторых других для регулирования громкости и включения питания используется резистор со скользящим переключателем на общей оси (типа ТКД). В переключателе задействована только одна пара контактов, которая, к сожалению, не всегда надежно срабатывает.



Предлагаю параллельно с используемой парой контактов включить вторую «холодную» пару контактов. В этом случае надежность работы выключателя питания повышается.

Н. КАРАГОДИН

г. Северодонецк



ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ НА НЕОНОВЫХ ЛАМПАХ

В простых измерительных приборах, о которых здесь рассказывается, индикаторами служат неоновые лампы типа МН-3 с напряжением зажигания 50—60 в. Неоновая лампа подключается к источнику напряжения или к участку цепи, на котором надо измерить напряжение или ток, через потенциометр (делитель напряжения), уменьшающий измеряемое напряжение до напряжения зажигания неоновой лампы. Роль потенциометров выполняют переменные резисторы. Сопротивление у них между средним выводом и любым из крайних изменяется прямо пропорционально изменению угла поворота оси.

Шкалой каждого из приборов служит картонный диск с делениями по окружности и отверстием в центре, сквозь которое проходит ось потенциометра. На оси потенциометра крепится ручка со стрелкой.

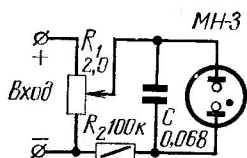


Рис. 1

Вольтметры. Вольтметр (см. схему на рис. 1) позволяет измерять постоянные напряжения в пределах примерно от 50 до 250—500 в. С помощью щупов, соединенных с зажимами «Вход», он подключается к источнику измеряемого напряжения. Перемещая ползунок потенциометра R_1 снизу вверх (по схеме), добиваются зажигания неоновой лампы. Величина измеряемого напряжения определяется по шкале потенциометра.

Резистор R_2 ограничивает ток через неоновую лампу, предотвращая пробой между электродами при подаче на них высокого напряжения. Конденсатор C способствует более яркому свечению лампы в момент зажигания.

Чтобы уменьшить погрешность в измерениях, неоновую лампу перед установкой в прибор «тренируют» постоянным напряжением, несколько превышающим ее напряжение

В статье В. Шилова «Индикаторы на неоновых лампах», помещенной в журнале «Радио» № 4 за этот год, рассказывалось об устройстве, свойствах и некоторых видах применения газонаполненных приборов тлеющего разряда — неоновых ламп.

В публикуемой здесь статье того же автора речь идет об использовании неоновых ламп в качестве индикаторных приборов для измерения напряжений и токов, сопротивлений резисторов и емкостей конденсаторов. Эти простые приборы, изготовление которых не займет много времени, для начинающих радиолюбителей вполне могут заменить дорогостоящие измерительные приборы со стрелочными индикаторами.

зажигания. В результате «тренировки», которая продолжается 50—70 час, рабочее напряжение лампы и напряжение зажигания изменяются на 10—15% и становятся более стабильными. Во время «тренировки» и после нее надо соблюдать правильную полярность включения неоновой лампы. В качестве катода лампы берут обычно ее наружный электрод, имеющий наибольшую площадь поверхности.

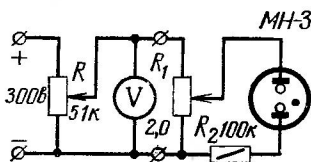


Рис. 2

Для градуировки шкалы прибора на его вход, параллельно которому подключен заводской (эталонный) вольтметр (рис. 2), через дополнительный потенциометр R подают постоянное напряжение от выпрямителя или батарей. Перемещая ползунок потенциометра R снизу вверх постепенно повышают напряжение на входных зажимах вольтметра, добиваясь зажигания неоновой лампы. Затем на шкале потенциометра R_1 отмечают положения стрелки его ручки, соответствующие показаниям эталонного вольтметра. Так, например, установив потенциометром R по эталонному вольтметру напряжение 50 в и добившись потенциометром R_1 зажигания неоновой лампы, на шкале против указателя ставят цифру «50». Точно так же на шкале самодельного вольтметра делают отметки других измеряемых напряжений.

Как во время градуирования, так и во время пользования вольтметром, при увеличении напряжения, подаваемого на его вход, вначале нужно

погасить неоновую лампу, установив ручку потенциометра в положение, соответствующее наименьшему измеряемому напряжению.

Схема на рис. 1 может быть использована и для измерения переменных напряжений в таких же пределах. Градуировка и пользование вольтметром переменного напряжения остаются такими же, как и для вольтметра постоянного напряжения. Но зажигание неоновой лампы у вольтметра переменного напряжения будет при амплитудном значении напряжения, которое в $\sqrt{2}$ раза больше действующего напряжения, зарегистрированного эталонным вольтметром.

Прибор для измерения низких напряжений постоянного тока может быть собран по схеме, показанной на рис. 3. Питание прибора осуществляется от выпрямителя или батареи, дающих постоянное напряжение 250—300 в. Ползунок переменного резистора R_5 , включенного релостатом, устанавливается на нуль его шкалы (на рис. 3 — в крайнее правое положение), а зажимы «Вход» закорачиваются. Потенциометром R_3 добиваются зажигания неоновой лампы.

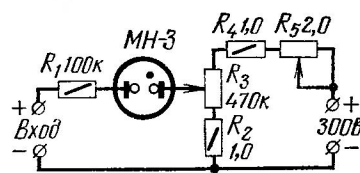


Рис. 3

После этого входные зажимы замыкают и подают на них малое измеряемое напряжение. При этом неоновая лампа гаснет. Лампа снова зажигается, если резистором R_5 повысить напряжение на ней на величину измеряемого напряжения, подаваемого на «Вход» прибора.

Отсчет измеряемых напряжений производится в момент зажигания неоновой лампы по шкале резистора R_5 , градуированной в вольтах.

Вольтметр для измерения переменных напряжений от 2 до 220 в



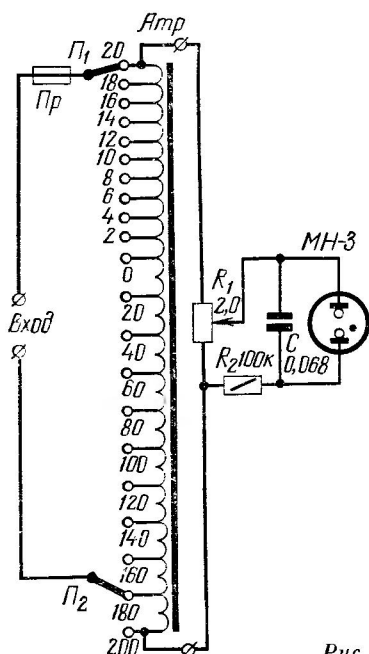


Рис. 4

(рис. 4) представляет собой сочетание автотрансформатора *Amp* с двумя переключателями P_1 и P_2 и описанного выше вольтметра переменного напряжения. Контакты отводов автотрансформатора, обозначенные цифрами 2—20, относятся к переключателю P_1 , а контакты 0—2000 — к переключателю P_2 .

Индикацией прибора служит момент начала свечения неоновой лампы, которого добиваются переключателями P_1 и P_2 . Величину измеряемого напряжения в вольтах определяют суммированием цифр, стоящих возле контактов обоих переключателей. Так, например, если ползунок переключателя P_1 стоит на контакте 6, а ползунок переключателя P_2 на контакте 120, измеряемое напряжение будет 126 в.

Во избежание закорачивания измеряемой цепи переключатели прибора перед измерением должны находиться: P_1 в положении 20, а P_2 в положении 200.

Для автотрансформатора прибора можно использовать сердечник трансформатора, рассчитанного на мощность 10—12 Вт (сечение сердечника 4—5 см²). Обмотка наматывается проводом ПЭЛ 0,2—0,23. Часть

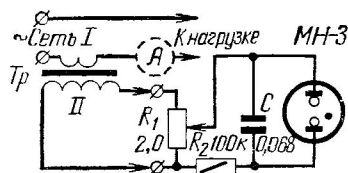


Рис. 5

обмотки, выводы от которой присоединены к контактам 2—20 переключателя P_1 , содержит всего 200 витков с отводами через каждые 20 витков, а часть обмотки, отводы которой присоединены к контактам 0—2000 переключателя P_2 —2000 витков с отводами через каждые 200 витков.

Амперметр переменного тока (рис. 5) состоит из трансформатора Tr с коэффициентом трансформации 1:40—1:60 (можно использовать выходной трансформатор лампового приемника, например типа «Рекорд») и вольтметра переменного напряжения.

Обмоткой I (понижающей) трансформатора прибора включается в электрическую цепь последовательно с нагрузкой и эталонным амперметром (на рис. 5 показан пунктиром), а к обмотке II (повышающей) присоединяется вольтметр переменного напряжения. Двигая ползунок потенциометра R_1 , добиваются зажигания неоновой лампы и отмечают на шкале потенциометра значение тока эталонного амперметра. Изменяя величину нагрузки в цепи, наносят на шкалу отметки токов других значений.

Пределы измерений таким амперметром зависят от числа витков и сечения провода обмотки I трансформатора: с уменьшением числа витков и увеличением сечения провода этой обмотки пределы измерений расширяются. При использовании выходного трансформатора типа «Рекорд» прибором можно измерять токи до 3—4 а.

Ваттметр переменного тока. Если напряжение в сети стабильно, то амперметр переменного тока (рис. 5) можно использовать для измерения

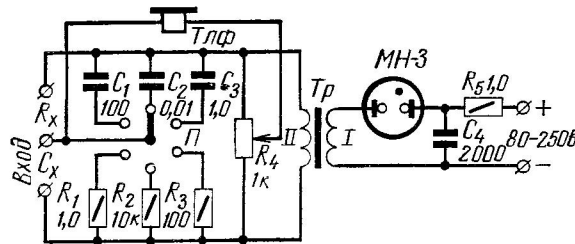


Рис. 6

мощности тока. Для градуировки такого прибора (при отсутствии эталонного ваттметра) к цепи подключают активную нагрузку — лампу накаливания, электроплитку или утюг с известным значением мощности в ваттах. Затем последовательно с нагрузкой включают самодельный амперметр и, медленно поворачивая ручку потенциометра R_1 , увеличивают напряжение на неоновой лампе до тех пор, пока она не загорится. В момент зажигания неоновой лампы в соответствующем месте шкалы по-

тенциометра отмечают значение мощности потребляемой нагрузкой. Подключая различные нагрузки известной мощности, получают шкалу, проградуированную в ваттах.

Таким образом, на одном картонном диске потенциометра амперметра можно иметь еще одну шкалу — шкалу мощности переменного тока.

Измеритель *RC*. Этот прибор (рис. 6) предназначен для измерения сопротивлений резисторов от 10 ом до 10 Мом и емкостей конденсаторов от 10 пф до 10 мкф. Он состоит из генератора звуковой частоты и измерительного моста. Индикатором прибора служат телефоны $Tлф$. Погрешность измерений 10—15%.

Генератор, образуемый неоновой лампой, обмоткой I трансформатора Tr , конденсатором C_4 и резистором R_5 , питается от внешнего источника постоянного тока (выпрямителя) напряжением 80—250 в. Генерируемые им электрические колебания частотой около 1000 гц индуцируются в обмотке II трансформатора и питают измерительный мост, в одно из плеч которого включается измеряемый резистор (зажимы R_x) или конденсатор (зажимы C_x). Балансировку моста осуществляют потенциометром R_4 , ориентируясь по наиболее слабому или полностью исчезающему звуку в телефонах.

Трансформатор измерителя малогабаритный, с отношением чисел витков в обмотках от 1:1 до 1:10. Для самодельного трансформатора можно использовать сердечник с площадью сечения 3—3,5 см². Его первичная обмотка может иметь 1000 витков, а вторичная от 1000 (соотношение 1:1) до 10 000 (соотношение 1:10)

витков провода ПЭЛ 0,12—0,13. Номиналы резисторов R_1 — R_3 и конденсаторов C_1 — C_3 надо подобрать возможно точнее, так как от них зависит погрешность измерений.

Потенциометр R_4 снабжается шкалой, градуированной по резисторам и конденсаторам с возможно меньшими отклонениями от номиналов.

Конструкции приборов могут быть произвольными. Важно лишь, чтобы они были удобны при пользовании.

В. ШИЛОВ

«НЯНЯ»

А. ПРУЦКОЙ

Ребенок, укутанный в пеленки, отправляется в коляску на прогулку. На свежем воздухе он крепко заснул и... Но малышка продолжает беззаботно спать, а тревожный сигнал требует смены пеленок. Так начинается «знакомство» малыша с бытовой радиоэлектроникой...

Схема простейшего «сигнализатора-няни» показана в верхней части 3-й страницы обложки. Он представляет собой однострановый генератор колебаний звуковой частоты с малоомным громкоговорителем (0,2ГД-1) на выходе. Частота генератора определяется емкостью конденсатора C и сопротивлением резистора R_2 .

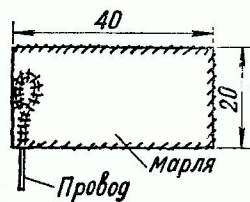


Рис. 1

В цепь базы транзистора включены электроды датчика — изогнутые петли, защищенные от изоляции, концы двух проводов, вшитые в мешочки из марли или бинта (рис. 1). Пока электроды датчика сухие, сопротивление между ними велико, ток базы транзистора отсутствует,

и генератор не работает. При намочении электродов датчика сопротивление между ними уменьшается до 3—10 ком, в результате чего на базу транзистора поступает отрицательное напряжение, и генератор начинает работать.

В сигнализаторе можно применить любой выходной трансформатор транзисторного радиоприемника (если трансформатор рассчитан на работу в двухтактном каскаде, используется половина первичной обмотки). Транзистор типа П13—П16 с коэффициентом усиления $B=30-40$. При налаживании генератора в цепь базы вместо датчика надо включить резистор сопротивлением 12—15 ком. Если генератор не работает, надо поменять местами концы первичной или вторичной обмоток трансформатора.

Монтажная плата с резисторами, конденсатором и трансформатором, громкоговоритель и батарея питания (КБС-Л-0,5 или «Крона») размещаются в футляре карманного транзисторного приемника.

Когда прибор не генерирует, он потребляет ток не более 30 мка. Поэтому в нем выключателя питания может не быть.

В нижней части 3-й страницы обложки журнала показана блок-схема

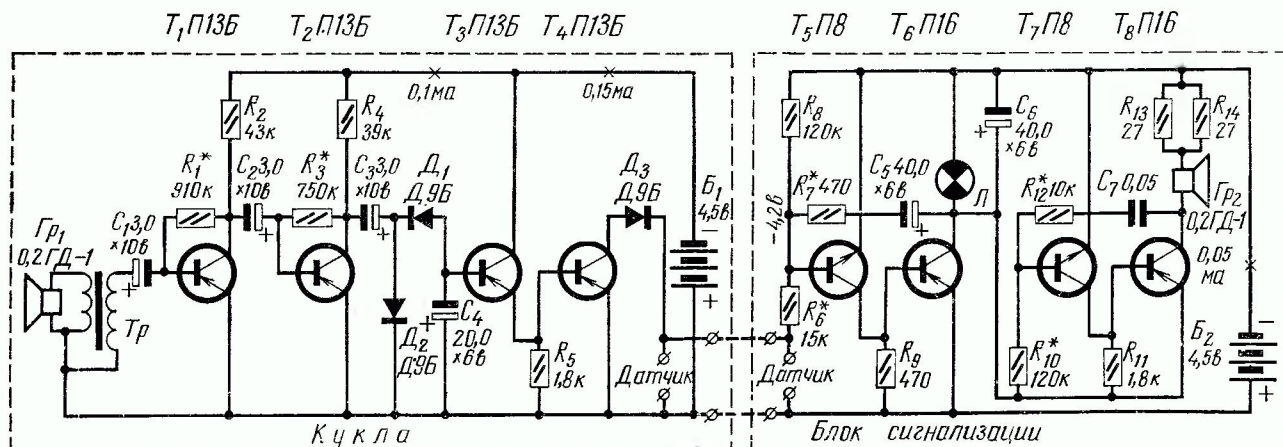


Рис. 3

ма еще одного варианта электронной «Няни», позволяющей следить за состоянием ребенка на расстоянии. Микрофон, усилитель низкой частоты (УНЧ), выпрямитель и усилитель постоянного тока (УПТ) монтируются внутри куклы, а блок сигнализации — в футляре транзисторного карманного приемника. Кукла подвешивается возле ребенка, а блок сигнализации в другом помещении, на расстоянии до 20—30 м от куклы. Как только ребенок начинает плакать или намочит пеленки, «Няня» подает световые и звуковые сигналы типа «бип-бип».

Принципиальная схема такой «Няни» показана на рис. 2, а общий вид ее на рис. 3. Роль микрофона вы-

Рис. 2



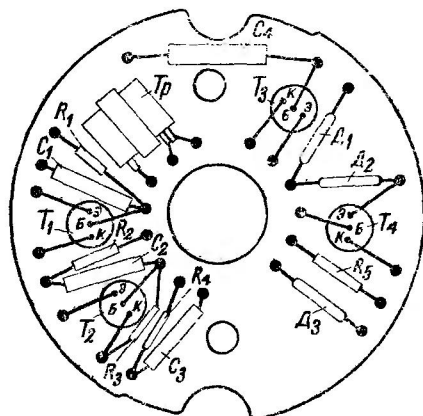


Рис. 4

полняет громкоговоритель Gr_1 типа 0,2 ГД-1, включенный в цепь базы транзистора T_1 через повышающий трансформатор Tr .

Транзисторы T_1 и T_2 , включенные по схеме с общим эмиттером, образуют двухкаскадный усилитель низкой частоты. Усиленные им колебания низкой частоты выпрямляются диодами D_1 и D_2 . Выпрямленное напряжение усиливается по мощности усилителем постоянного тока на транзисторах T_3 и T_4 и, открывая транзистор T_4 , включает блок сигнализации.

Датчик влажности такой же, как в первом сигнализаторе, подключается параллельно выходным зажимам усилителя, находящегося в кукле. Намокая, он, как и усилитель тока, включает блок сигнализации.

Блок сигнализации представля-

ет собой два идентичных генератора прямоугольных импульсов тока, включенных между собой последовательно. Один из них, образованный транзисторами T_5 и T_6 , генерирует импульсы тока с частотой 0,5–2 гц, второй, на транзисторах T_7 и T_8 , с частотой 700–800 гц. Частота импульсов первого генератора определяется данными цепочки R_7 C_5 , а частота второго генератора данными цепочки R_{12} C_7 . Пока сигнал от куклы не поступает, генераторы не работают. В это время ток, потребляемый блоком сигнализации от батареи B_2 , не превышает 30–50 мка. Как только на входе блока (цепь базы транзистора T_5) появляется сигнал — начинает работать первый генератор, включая в моменты импульсов второй генератор. При этом лампочка L , включенная в коллекторную цепь транзистора T_6 , мигает с частотой первого генератора, а громкоговоритель Gr_2 , включенный в цепь коллектора транзистора T_8 , звучит. В это время среднее значение тока, потребляемого блоком сигнализации от батареи B_2 , достигает 230–250 ма.

Блок сигнализации может быть использован как самостоятельный прибор для контроля состояния пеленок. В этом случае датчик влажности подключается к нему вместо куклы.

Коэффициент усиления по току B транзисторов T_1 – T_4 должен быть 35–40, транзисторов T_5 – T_8 —20–25. Световой сигнализатор L — лампочка карманного фонаря на напряжение 3,5 в и ток 0,28 а. Трансформатор Tr — типа ТВКП (трансфор-

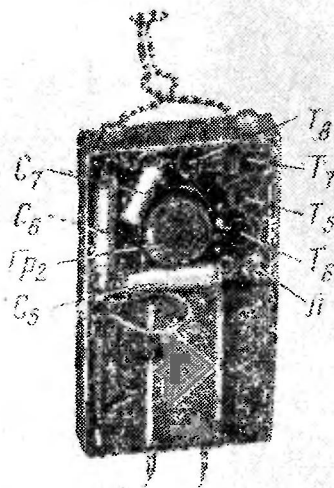


Рис. 5

матор выходной карманного приемника). Резисторы R_{13} и R_{14} соединены параллельно, чтобы получить сопротивление 13–15 ом (среди малогабаритных резисторов такого номинала нет).

Примерное расположение деталей на монтажной плате куклы показано на рис. 4, а монтаж блока сигнализации — на рис. 5. Размеры плат определяются габаритами куклы и футляра для блока сигнализации.

Блок сигнализации подключается к кукле в соответствии со схемой на рис. 2; если соединительные проводники поменять местами, блок сигнализации работать не будет.

Что такое децибел?

Канд. техн. наук Е. ЗЕЛЬДИН, инж. К. ДОМБРОВСКИЙ

Децибел — специфическая единица численного выражения усиления или ослабления сигнала. В децибелах оценивают коэффициенты усиления и затухания, избирательность приемников, неравномерность частотных характеристик, интенсивность звука и многие параметры различных радиотехнических приборов, аппаратов, линий передач, антенных и других устройств. Шкалы децибел имеют многие вольтметры и авометры.

Что же такое децибел? Прежде всего — децибел (сокращенное обо-

значение — *дб*) не физическая величина, как, скажем, ватт, вольт, ампер, а математическое понятие. В этом отношении у децибел есть некоторое сходство с процентами. Как и проценты, децибел величина относительная и применима к оценке самых различных явлений, независимо от их природы. Но, если проценты выражают какую-то величину, отношение к целому, принятому за единицу, то в основе децибела лежит более широкое понятие, характеризующее отношение двух независимых, но одноименных величин. На-

до, однако, помнить, что термин «децибел» всегда связывают только с мощностями и с некоторыми оговорками с напряжениями и токами. Физическая природа мощностей не оговаривается и может быть любой — электрической, акустической, электромагнитной.

Децибел, как показывает приставка «деци», представляет собой десятую часть другой, более крупной единицы — бел. А бел есть десятичный логарифм отношения двух мощностей. Если известны две мощности P_1 и P_2 , то их отношение, выраженное в децибелах, определяется как:

$$N_{дб} = 10 \lg \frac{P_2}{P_1},$$

где P_1 — мощность, соответствующая начальному уровню сигнала, а P_2 — мощность, соответствующая конечному уровню сигнала.

Здесь уместно напомнить, что десятичным логарифмом числа назы-

вают показатель степени, в которую надо возвести число 10, чтобы получить данное число. Например: $\lg 100 = 2$, так как $10^2 = 10 \cdot 10 = 100$; $\lg 1000 = 3$, так как $10^3 = 10 \cdot 10 \cdot 10 = 1000$.

У чисел, которые больше единицы, логарифмы будут положительными величинами, а если числа меньше единицы, их логарифмы отрицательны. Перед отрицательными логарифмами ставят знак «—» (минус), например: $\lg 0,1 = -1$; $\lg 0,01 = -2$.

В том случае, когда начальный сигнал меньше конечного, то есть $\frac{P_2}{P_1}$ больше 1, что имеет место в усилителях, число децибел будет положительным, а если начальный уровень больше конечного, то есть $\frac{P_2}{P_1}$ меньше 1, то число децибел будет отрицательным. Второй случай соответствует ослаблению (затуханию) сигнала. Когда обе мощности одинаковы и $\frac{P_2}{P_1} = 1$, то число децибел равно нулю.

Между децибелами усиления и затухания существует простая связь: если, к примеру, отношение 10 соответствует 10 дб, то —10 дб выражают обратное отношение, то есть 0,1. Сравнение двух сигналов путем со-

поставления их мощностей не всегда бывает удобным. Во многих случаях оказывается проще измерять не мощность в нагрузке, а падение напряжения на ней или протекающий ток. Но при этом нужно соблюдать обязательное условие: сопротивления нагрузок, на которых измеряются напряжения U_1 и U_2 или через которые протекают измеряемые токи I_1 и I_2 должны быть одинаковыми. Формулы для расчета децибел в этом случае имеют следующий вид:

$$N_{дб} = 20 \lg \frac{U_2}{U_1}; \quad N_{дб} = 20 \lg \frac{I_2}{I_1}.$$

Децибелы применяют не только для сравнения двух величин. Они удобны и для оценок конкретных значений мощностей, а также напряжений и токов, если считать, что величина одного из членов отношения, входящего в приведенные выше формулы, неизменна. Тогда любая другая величина, сравниваемая с нею, будет характеризоваться определенным числом децибел. В этом случае нулю децибел соответствует мощность, равная первой, которую часто называют нулевой. За условный нулевой уровень электрического сигнала принята мощность $P = 1 \text{ мвт}$ (0,001 вт), выделяемая на активном сопротивлении $R = 600 \text{ ом}$ — подобно тому,

как при измерении температуры за нуль градусов принята температура таяния льда при нормальном атмосферном давлении. При этой мощности на указанном сопротивлении падение напряжения равно:

$$U = \sqrt{PR} = \sqrt{0,001 \cdot 600} = 0,775 \text{ в},$$

а протекающий ток:

$$I = \sqrt{\frac{P}{R}} = \sqrt{\frac{0,001}{600}} = 1,29 \text{ ма}.$$

Эти величины — 0,775 в и 1,29 ма приняты за нуль децибел электрического напряжения и тока.

Если в цепи с активным сопротивлением 600 ом выделяется мощность больше 1 мвт, то есть падение напряжения больше 0,775 в и ток больше 1,29 ма — уровни будут положительными. Когда же мощность, напряжение или ток меньше этих величин, то уровни отрицательные.

Децибелы и соответствующие им отношения мощностей, напряжений и токов даны в табл. 1.

Допустим, что в результате усовершенствования оконечного каскада усилителя низкой частоты его выходная мощность возросла с 10 до 20 вт. Значит приращение мощности будет:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{20}{10} = 2.$$

По таблице в колонке «Отношение мощностей» ближайшее к 2 число будет 1,99. В колонке «Децибелы» этому числу соответствует 3 дб. Следовательно, увеличение выходной мощности вдвое соответствует увеличению усиления на 3 дб. Если же по каким-либо причинам выходная мощность усилителя снизилась с 20 вт до 10 вт, то новое отношение мощностей будет $\frac{P_2}{P_1} = \frac{10}{20} = 0,5$. Но теперь изменение мощности означает ослабление и будет выражаться как —3 дб.

Выполняя действия с децибелами, надо помнить, что сумма двух чисел в децибелах эквивалентна произведению абсолютных величин тех чисел, которым они соответствуют, поэтому, чтобы показать рост (или ослабление) мощности, например, вдвое, втрое или вчетверо, надо к первоначальному числу децибел прибавить (или отнять) соответственно 3 дб, 4,8 дб или 6 дб.

В децибелах часто выражают чувствительность микрофонов, сравнивая отдаваемую ими мощность при заводских испытаниях с указанным выше стандартным нулевым уровнем 1 мвт. Допустим, что микрофон типа МД-44, выходной уровень отдачи которого — 78 дб, подключен к усилителю, который может развивать 40 вт неискаженной мощности. Однако в работе оказалось, что уси-

Таблица 1

Децибелы и соответствующие им отношения мощностей, напряжений и токов

Децибелы	Отношение мощностей	Отношение напряжений или токов	Децибелы	Отношение мощностей	Отношение напряжений или токов
—60	0,000001	0,001	6,0	3,98	1,99
—50	0,00001	0,003	6,2	4,17	2,04
—40	0,0001	0,01	6,4	4,36	2,09
—30	0,001	0,032	6,6	4,57	2,14
—20	0,01	0,10	6,8	4,79	2,19
—10	0,10	0,30	7,0	5,01	2,24
—6	0,25	0,50	7,2	5,25	2,29
—3	0,50	0,70	7,4	5,50	2,34
—2	0,63	0,80	7,6	5,75	2,40
—1	0,80	0,90	7,8	6,03	2,46
0	1,00	1,00	8,0	6,31	2,51
1,0	1,26	1,12	8,2	6,61	2,57
1,2	1,32	1,15	8,4	6,92	2,63
1,4	1,38	1,17	8,6	7,24	2,69
1,6	1,44	1,20	8,8	7,59	2,75
1,8	1,51	1,23	9,0	7,94	2,81
2,0	1,58	1,26	9,2	8,32	2,88
2,2	1,66	1,29	9,4	8,71	2,95
2,4	1,74	1,32	9,6	9,12	3,02
2,6	1,82	1,35	9,8	9,55	3,09
2,8	1,91	1,38	10,0	10,00	3,16
3,0	1,99	1,41	11,0	12,59	3,55
3,2	2,09	1,44	12,0	15,85	3,98
3,4	2,19	1,48	13,0	19,95	4,47
3,6	2,29	1,51	14,0	25,12	5,01
3,8	2,40	1,55	15,0	31,62	5,62
4,0	2,51	1,58	16,0	39,81	6,31
4,2	2,63	1,62	17,0	50,13	7,08
4,4	2,75	1,66	18,0	63,10	7,94
4,6	2,88	1,70	19,0	79,43	8,91
4,8	3,02	1,74	20,0	100,00	10,00
5,0	3,16	1,78	30,0	1000,00	31,62
5,2	3,31	1,82	40,0	10000,00	100,00
5,4	3,47	1,86	50,0	100000,00	316,00
5,6	3,63	1,91	60,0	1000000,00	1000,00
5,8	3,80	1,95			

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{21}{30} = 0,7$$

СРЕДНИЕ УРОВНИ ШУМОВ

СУБЪЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА ШУМА	УРОВЕНЬ ШУМА (дБ)	ИСТОЧНИКИ ИЛИ МЕСТО ИЗМЕРЕНИЯ Ш У М А
ОГЛУШИ- ТЕЛЬНЫЙ	130	Болевой порог (ЗВУК ВОСПРИНИМАЕТСЯ КАК БОЛЬ) ГРОМ НАД ГОЛОВОЙ ПУШЕЧНЫЙ ВЫСТРЕЛ КЛЕПАЛЬНАЯ МАШИНА ОЧЕНЬ ШУМНЫЙ ЦЕХ
	120 — 110 —	
ОЧЕНЬ ГРОМКИЙ	100	Симфонический оркестр (пики громкости) ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИЙ ЦЕХ УЛИЧНЫЙ ГРОМКОГОВОРТЕЛЬ ШУМНАЯ УЛИЦА МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИЙ ЦЕХ
	90 —	
	80 —	
ГРОМКИЙ	70 —	СВИСТОК МИЛИЦИОНЕРА (15 м) РАДИОПРИЁМНИК громко (2,5 м) МАШИНОПИСНОЕ БЮРО СПОКОЙНЫЙ РАЗГОВОР (1 м) ЗАД БОЛЬШОГО МАГАЗИНА
	60 —	
УМЕРЕННЫЙ	50 —	Тихая улица большого города Учреждение средней шумности РЕСТОРАН ЛЕГКОВАЯ МАШИНА (10-20 м) ЖИЛОЕ ПОМЕЩЕНИЕ
	40 —	
СЛАБЫЙ	30 —	Читальный зал Тихий разговор ШЕЛЕСТ БУМАГИ ШОПОТ БОЛЬНИЧНАЯ ПАЛАТА
	20 —	
ОЧЕНЬ СЛАБЫЙ	10 —	Тихая ночь за городом ЗАГЛУШЕННАЯ КОМНАТА
	0 —	
		Порог слышимости

литель с таким микрофоном развивает только 10 вт. Спрашивается, какой чувствительности должен быть микрофон, чтобы усилитель отдавал полную мощность? Отношение максимальной мощности (40 вт) усилителя к получаемой (10 вт) составляет $\frac{40}{10} = 4$. Этому отношению (по таблице — 3,98) соответствует 6 дБ. Следовательно, нужен микрофон с уровнем отдачи — 72 дБ, то есть на 6 дБ больше, чем микрофон МД-44 (—78 дБ), так как: —78 дБ + 6 дБ = —72 дБ. Этому требованию отвечает, например, микрофон МД-41.

Еще пример. К отрезку кабеля типа РК-1 длиной 50 м приложено напряжение 8 в с частотой 100 Мгц. Каким будет напряжение на выходе отрезка, если известно (из справочника), что на этой частоте кабель вносит затухание 0,096 дБ на метр? Источник питания и нагрузка имеют одинаковые сопротивления, равные волновому. Очевидно, что затухание, вносимое кабелем, равно: $0,096 \times 50 = 4,8$ дБ. В табл. 1 для этого затухания (—4,8 дБ) величина от-

ношения напряжений не указана. Воспользуемся тем, что в таблице приведено отношение для +4,8 дБ, которое равно 1,74. Значит на конце отрезка сигнал будет составлять $\frac{1}{1,74} \approx 0,57$ от входного, т. е. $8 \times 0,57 \approx 4,6$ в.

Когда надо определить значения децибел или отношений, которых нет в таблице, надо поступать следующим образом. Предположим, необходимо найти отношение мощностей, соответствующее 24 дБ. Представив 24 дБ в виде суммы 10 + 14 дБ, найдем в таблице отношения мощностей для каждого из слагаемых, они равны 10 и 25,12. Перемножив эти отношения, получим, что 24 дБ соответствуют отношению мощностей 251,2.

На выходе усилителя на средних частотах развивается напряжение $U_1 = 30$ в, а на краях полосы пропускания — напряжение $U_2 = 21$ в. Усилитель, следовательно, вносит частотные искажения — верхние и нижние звуковые частоты усиливает хуже («заваливает»), чем средние. От-

По таблице найдем, что частотные искажения данного усилителя на краях полосы пропускания равны —3 дБ.

Широко применяются децибелы и в акустике, где они являются, по существу, основной единицей для количественной оценки интенсивности звука. Объясняется это свойством нашего уха реагировать на звуки, интенсивность которых отличается в миллионы раз. Но чувствительность уха к звукам разной силы не одинакова — в тишине и при малой интенсивности (шопот, шорохи) она максимальна, а при большой интенсивности (рев самолета, грохот машин) она минимальна. В этом отношении слуховой аппарат подобен радиоприемнику с системой АРУ.

Это явление можно пояснить таким примером. Допустим, усилитель развивает на выходе мощность 10 вт. Увеличение выходной мощности до 20 вт покажется на слух небольшим увеличением громкости. Для того чтобы ухо ощутило вдвое большую громкость, понадобится почти десятикратное увеличение выходной мощности усилителя (≈ 10 дБ). А чтобы ухо восприняло увеличение громкости в 4 раза, мощность должна быть увеличена в 100 раз (≈ 20 дБ).

Ученые-физиологи, исследуя свойства слуха, установили, что чувствительность уха связана с интенсивностью звукового воздействия логарифмическим законом, то есть приращение силы звука в несколько раз покажется на слух изменением громкости приблизительно в логарифм этого числа раз. Применение децибел в акустике оказывается очень удобным, так как слуховое восприятие и оценка интенсивностей звуков при этом находятся в строгой связи и, к тому же, изменение интенсивности звука на 1 дБ улавливается ухом как едва заметное изменение громкости.

Сравнительная оценка средних уровней громкости некоторых бытовых и производственных шумов в децибелах относительно порога слышимости человеческого уха, принятого за нулевой уровень, приведена в табл. 2. Измерение интенсивности звука осуществляется с помощью специальных приборов — шумомеров, шкалы которых градуированы непосредственно в децибелах.

Приведенными здесь примерами далеко не исчерпываются применения децибел при различных подсчетах и измерениях в радиолубительской практике. Мы лишь хотели показать простоту понимания децибела и широкие возможности пользования ими.

КРЕПЛЕНИЕ МАЛОГАБАРИТНЫХ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЕЙ

Крепление громкоговорителя транзисторного приемника может осуществляться как на стенке футляра, так и на монтажной плате. При любом способе крепления громкоговоритель плоскостью диффузодержателя должен плотно соприкасаться с плоскостью стенки (платы), иначе отдача громкоговорителя, а следовательно, и громкость звучания будут значительно снижены.

Футляры транзисторных приемников изготавливаются, как правило, из органического стекла или полистирола. Это позволяет при необходимости приклеивать различные конструктивные элементы, изготовленные из органического стекла, непосредственно к стенкам футляра. Для крепления громкоговорителя 1 необходимо изготовить из указанного материала три — четыре бобышки 4 (рис. 1) со сквозными резьбовыми отверстиями М2 и приклеить их к стенке футляра дихлорэтаном.

На бобышки 4 устанавливают угольники 2, изготовленные из листовой стали толщиной 0,8—1,0 мм, и сквозные отверстия, имеющиеся в них, ввинчивают в бобышки винты 3. При этом отогнутые части угольников плотно закрепляют громкоговоритель.

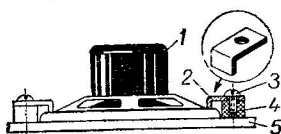


Рис. 1

Если громкоговоритель необходимо закрепить на решетке с круглыми отверстиями (см. «Технологические советы», «Радио», 1967 г., № 1), последние можно использовать для крепления, нарезав в них предварительно резьбу. Винты 3 в этом случае надо взять такой длины, чтобы они не выступали за лицевую сторону решетки 5.

Для крепления громкоговорителя на плате приемника в ней рядом с диффузодержателем сверлят три — четыре отверстия сзенковкой под винты с потайной головкой. Винты ввинчивают в резьбовые отверстия угольников, которые и крепят громкоговоритель 1.

НАМОТКА КАТУШЕК ИНДУКТИВНОСТИ

Для намотки катушек индуктивности часто применяют малогабаритные уни-

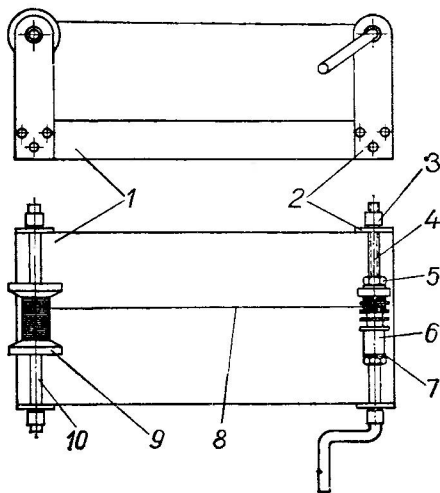


Рис. 2

фицированные каркасы или каркасы от броневых сердечников. Намотку катушек на таких каркасах удобно производить с помощью приспособления, изображенного на рис. 2, которое представляет собой простейший намоточный станок.

На основании 1, изготовленном из деревянного бруска, с помощью шурупов или гвоздей закреплены четыре кронштейна 2. В двух из них вращается ось 4 с рукояткой. На резьбовой части оси гайками 5 с картонными шайбами 7 закрепляется каркас катушки 6, в двух других — катушка 9 с проводом 8. Если диаметр провода меньше 0,15 мм, его желательно перематывать на катушку от виток — это уменьшит вероятность обрыва провода во время намотки.

Для намотки катушек индуктивности применяют провода в шелковой (ПЭ.ШСО) и эмалевой (ПЭЛ, ПЭВ-1, ПЭВ-2 и т. п.) изоляции. Начало намоточного провода обжигают в пламени спиртовки или спички (делать это надо быстро, чтобы не сжечь провод, особенно малых сечений) на длину 15—20 мм, зачищают до блеска мелкой шкуркой (лучше микронной), облуживают и закрепляют нитками на резьбовой части рукоятки 4 или, если есть место, на самом каркасе. Если каркас имеет запрессованные проволочные выводы — начало провода подпаивают к одному из них.

При использовании для намотки проводов в эмалевой изоляции необходимо учитывать, что загрязненность рук может значительно снизить добротность ка-

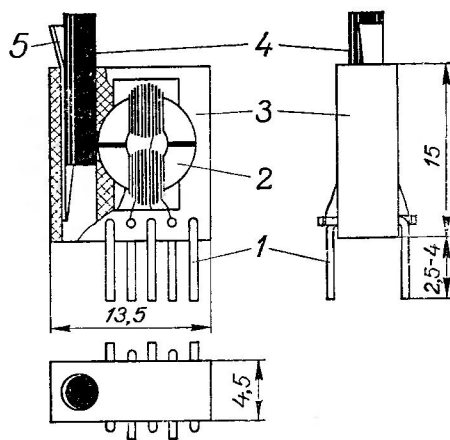


Рис. 3

тушки, поэтому провод при намотке следует пропустить через лоскут из хлопчатобумажной ткани. Еще лучше производить намотку в тонких хлопчатобумажных перчатках.

Конец провода катушки закрепляют нитками или каплей подшитолавого клея непосредственно на каркасе.

Если на каркасе необходимо намотать несколько отдельных обмоток, то обмотку, число витков которой подбирают при налаживании конструкции, лучше наматывать последней.

В том случае, когда внутренний диаметр каркаса намного больше диаметра резьбовой части рукоятки 4 (например, каркасы броневых сердечников), на последнюю предварительно наматывают бумажную полосу шириной на 1—2 мм больше, чем длина каркаса, с таким расчетом, чтобы он плотно надевался на получившийся бумажный ролик.

АРМАТУРА ДЛЯ ФИЛЬТРОВ ПЧ НА ФЕРРИТОВЫХ КОЛЫЦАХ

Катушки фильтров ПЧ, намотанные на тороидальных ферритовых сердечниках (кольцах), обладают рядом преимуществ, благодаря которым они получают все большее распространение в радиотехнической практике. Однако им присущи и некоторые недостатки, основными из которых являются: сложность крепления готовой катушки на монтажной плате и неудобство рас- пайки выводов.

Конструкция арматуры для монтажа таких катушек, приведенная на рис. 3, несколько увеличивает га-

бариты фильтра ПЧ, но в значительной степени устраняет эти недостатки, позволяя ввести подстроечный сердечник для регулировки индуктивности.

Основной конструкции является корпус 3, изготовленный из органического стекла. Катушка 2 приклеена раствором органического стекла в дихлорэтано в фигурном отверстии корпуса с таким расчетом, чтобы одно из мест склейки ферритового кольца оказалось вблизи отверстия под подстроечный ферритовый (латунный) стержень 4. Выводы катушек подпаивают к проволочным луженым контактам 1, запрессованным в нижней части корпуса 3. Для того чтобы контакты плотно держались в корпусе и не проворачивались, диаметр отверстий в корпусе под контакты должен быть на 0,1—0,2 мм меньше диаметра контактов. Последние запрессовываются в корпус с помощью нагретого паяльника и отгибаются, как показано на рис. 3. Диаметр отверстий под подстроечный сердечник (диаметром 2,8 мм и длиной 10—12 мм) должен быть равен 3 мм. Для фиксации положения сердечника в отверстие вместе с ним вставляется бумажная полоска (косынка) 5. После настройки фильтра сердечник закрепляют каплей клея БФ-2.

Фильтры ПЧ с такой арматурой очень удобны во всех видах монтажа (в том числе и печатном) и могут быть легко заменены. При необходимости в корпусе 3 можно изготовить отверстие еще для одного подстроечного сердечника, увеличив соответственно размеры корпуса.

Феррорезонансный стабилизатор

В. АНАНЬЕВ

Описываемый феррорезонансный стабилизатор (см. рис.) предназначен для питания радиоприемников и телевизоров с потребляемой мощностью 200—220 *вт*. В отличие от общеизвестных стабилизаторов, он автоматически включается лишь при повышении или понижении напряжения сети более чем на $-10\% \div 5\%$ от номинального.

По принципу действия он напоминает стабилизатор, описанный в «Радио» № 1 за 1961 г., хотя схема его видоизменена. Роль следяще-исполнительного устройства, позволяющего автоматически включать стабилизатор по мере необходимости (т. е. при повышении или понижении напряжения), выполняют реле РП-5.

Стабилизаторы, выпускаемые отечественной промышленностью, включены в сеть постоянно, и потому примерно $\frac{1}{3}$ потребляемой ими энергии расходуется на их нагревание. Между тем заводы-изготовители радио- и телевизионной аппаратуры гарантируют ее нормальную работу при колебаниях напряжения сети в пределах $-10\% \div 5\%$. Кроме того, основная масса радиоприемников и особенно телевизоров сосредоточена в городах, где колебания напряжения сети в большинстве случаев не выходят за пределы допустимого. Все это дает возможность большую часть времени работы аппаратуры питать ее непосредственно от сети и значительно сократить непроизводительное расходование электроэнергии.

Стабилизатор смонтирован на металлической плате размерами 135×225 мм. Сердечник дросселя набран из пластин Ш-32, толщина набора 50 мм. Обмотка намотана проводом ПЭЛ 0,9 и содержит 535 витков с отводом от 525-го витка. Конденсаторы C_1 и C_2 типа МБГО. Первый играет ту же роль, что компенсационная обмотка, имеющаяся в феррорезонансных стабилизаторах, а второй — роль реактивного балластного сопротивления (вместо насыщенного дросселя). Детали следящего и исполнительного устройств смонтированы на гетинаксовой плате размерами 55×115 мм. Потрянутое реле РП-5 с центральным положением якоря имеет две одинаковые обмотки, сопротивление каждой из которых 4500 ом. Они включены навстречу друг другу и питаются от выпрямителей, собранных по мостовой схеме на диодах Д7А. Фильтром служат электролитические конденсаторы C_3 и C_4 типа КЭ.

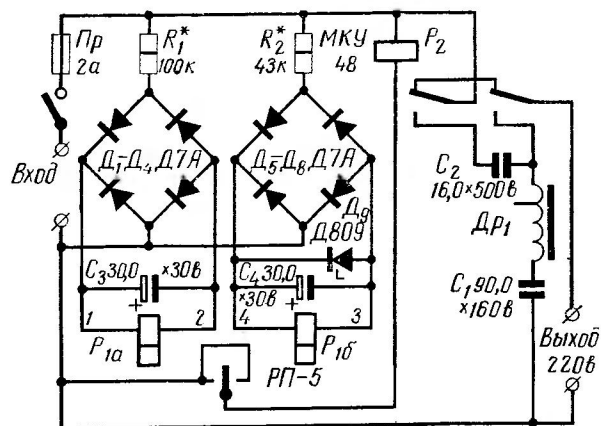
Параллельно второй обмотке реле РП-5 включен стабилитрон Д809. Сопротивления резисторов R_1 и R_2 подбираются при налаживании стабилизатора.

Исполнительное реле P_2 типа МКУ-48 включено в цепь якоря реле РП-5 и срабатывает только после того, как сработает РП-5. На переднюю панель выведены тумблер включения, колодка предохранителя, выходные гнезда и шнур для включения в сеть.

Стабилизатор закрыт металлическим кожухом размерами 135×225×116 мм.

Принцип действия стабилизатора. Во всех случаях, когда напряжение сети остается в пределах 210—230 в, оно поступает непосредственно на нагрузку. Когда же оно выходит за эти пределы, следящая система включает стабилизатор, и напряжение поступает на нагрузку уже через стабилизатор. Принцип действия следяще-исполнительной системы заключается в следующем.

Если напряжение сети находится в пределах 210—230 в, постоянное напряжение на обмотках 1а и 1б реле



РП-5 составляет 9 в, и якорь реле занимает нейтральное положение. Напряжение на обмотку исполнительного реле МКУ-48 не подается. Контакты последнего находятся в первоначальном положении (как показано на схеме), и напряжение сети через эти контакты поступает непосредственно на нагрузку.

Если же напряжение сети превысит 230 в, повысится напряжение и на первой (1а) обмотке реле РП-5. На второй (1б) обмотке этого реле оно останется прежним, так как ограничено стабилитроном Д809. Реле РП-5 сработает, якорь реле займет левое (по схеме) положение, и напряжение будет подано на обмотку исполнительного реле МКУ-48. Через замкнувшиеся контакты реле МКУ-48 подключится стабилизатор.

Как только напряжение в сети станет немного ниже 230 в, выпрямленное напряжение на первой обмотке реле РП-5 станет равным напряжению на второй обмотке РП-5 (—9 в). Якорь реле РП-5 займет первоначальное нейтральное положение. Теперь напряжение на обмотку исполнительного реле МКУ-48 не подается, и его контакты вернутся в исходное положение, т. е. телевизор подключится непосредственно к сети.

Когда напряжение сети станет ниже 210 в, выпрямленное напряжение на первой обмотке реле РП-5 соответственно становится менее 9 в. При этом напряжение на второй обмотке реле РП-5 превышает напряжение первой обмотки. Реле РП-5 сработает, его якорь притянется вправо, после чего исполнительное реле МКУ-48 тоже сработает, и включит стабилизатор. Как только напряжение сети войдет в пределы 210—230 в, стабилизатор отключится.

Налаживание стабилизатора. Налаживание аналогичного стабилизатора описано в «Радио» № 1, 1961 г.

Следящую систему налаживают следующим образом. Прежде всего стабилизатор надо подключить к выходу ЛАТРа и подать на вход стабилизатора напряжение 160 в. В цепь выпрямителя второй обмотки реле РП-5 следует включить резистор R_2 (типа МЛТ мощностью рассеяния 0,5—1 *вт*) такого сопротивления, чтобы напряжение постоянного тока на этой обмотке составляло 12—15 в. Затем вторую обмотку следует зашунтировать стабилитроном Д809. При этом напряжение на второй обмотке станет равным 9 в. После этого с помощью автотрансформатора на вход стабилизатора подать напряжение 210 в. В цепь первой обмотки реле РП-5 включают резистор. Его сопротивление должно быть таким, чтобы напряжение на входе до 230 в и проверяют, сработает ли реле РП-5. Если оно не сработает даже при напряжении 231 в, то сопротивление резистора R_1 надо уменьшать до тех пор, пока реле не сработает. На этом и заканчивается налаживание стабилизатора.

г. Киров.

Звукозапись на 22-й Юбилейной...

Уходящий год был необычным в жизни нашей страны. Это был год смотра всемирно-исторических побед народа за пятьдесят лет существования Советского государства. Вместе со всей страной новыми успехами ознаменовали Великий праздник и советские радиолюбители. Свообразным рапортом радиолюбителей явилась 22-я Юбилейная радиовыставка, проходившая в Москве.

За две недели работы выставки на ней побывали многие тысячи москвичей и гостей столицы. Как всегда наибольшее внимание посетителей привлекал старейший раздел радиолюбительских выставок — звукозаписывающая и звуковоспроизводящая аппаратура.

Звукозаписывающая аппаратура, представленная на 22-й ВРВ — итог большого и трудного пути, который прошли приверженцы этой интереснейшей отрасли радиолубительства с момента ее появления.

Разработкой звукозаписывающей аппаратуры радиолюбители начали заниматься еще до войны, в годы проведения первых, тогда заочных, радиовыставок. Но как далеки первые любительские магнитофоны от прекрасно смонтированных, хорошо и со вкусом оформленных аппаратов последней юбилейной радиовыставки! И чтобы убедиться в этом, заглянем в недалекое прошлое.

1947 год. Шестая Всесоюзная заочная радиовыставка. Первый приз по отделу звукозаписывающей аппаратуры получил В. Д. Охотников за разработку аппарата с использованием магнитной записи. Эту конструкцию еще нельзя назвать магнитофоном, скорее это магнитофонная приставка, очень примитивная по устройству, работающая с подмагничиванием постоянным током. О качестве записи, удовлетворяющем сколь-нибудь взыскательного слушателя и говорить не приходилось.

А вот перед нами четырехдорожечный, стереофонический магнитофон «Селигер» В. Колосова, получивший высшую награду 22-й радиовыставки — Золотую медаль ВДНХ.

Эти конструкции даже трудно сравнивать, так далеко шагнуло мастерство и технический уровень любителей за эти годы.

Аппарат В. Колосова имеет три скорости движения магнитной ленты: 9,53; 4,76 и 2,38 см/сек, усилитель его выполнен полностью на транзис-

Л. ЦЫГАНОВА

торах, на высшей скорости он воспроизводит диапазон звуковых частот от 30 до 15 000 гц, на средней — от 30 до 8 000 гц и на низшей от 30 до 4 500 гц. Максимальная выходная мощность каждого канала 4 вт при коэффициенте нелинейных искажений на эквиваленте громкоговорителя 3,5%. Уровень шумов сквозного канала — 43 дб, переходное затухание между каналами 35 дб. Лентопротяжный механизм магнитофона двухмоторный, имеется отдельный двигатель для перемотки ленты. Коэффициент детонации (с фильтром субъективного восприятия) — 0,1—0,2%. Питается магнитофон от батарей напряжением 15 в. Размеры его 200×226×70 мм, вес 3,5 кг.

Немногом уступают «Селигеру» магнитофоны «Каллисто» — Г. Карасева, и «Аврора» — Ю. Алексеева, Ю. Смирнова и П. Цвайгбойма, получившие первый и второй призы.

Третий приз завоевал П. Гайдай, уже известный нам по прошлой радиолубительской выставке. На этот раз он представил малогабаритную четырехдорожечную магнитолу на транзисторах «Ритм-2». Она состоит из магнитофонной панели и всеволнового супергетеродина на семи транзисторах. Лентопротяжный механизм магнитолы выполнен на одном двигателе и имеет скорость движения магнитной ленты 9,53 см/сек, нестабильность скорости носителя записи порядка 0,5%. Время непрерывной записи 4×15 мин. Усилитель НЧ магнитолы воспроизводит диапазон звуковых частот от 100 до 6500 гц, выходная мощность его 0,4 вт. Размеры магнитолы 200×200×40 мм, вес 1,6 кг.

Серебряную медаль ВДНХ получили также неоднократные участники радиовыставок Л. Ривкин и Н. Галин. На юбилейную радиовыставку они представили стереофонический усилитель с УКВ ЧМ приемником. Усилитель выполнен полностью на транзисторах, выходная мощность его 10 вт, он воспроизводит диапазон частот от 40 гц до 40 кгц, при неравномерности частотной характеристики 3 дб. Нелинейные искажения при выходной мощности 7 вт менее 1,5%. Диапазон регулировки тембра на частоте 20 кгц ±19 дб, а

на частоте 40 гц ±7 дб., регулировка стереобаланса ±6 дб. Динамический диапазон с микрофонного входа — 60 дб. Чувствительность приемника 20 мкв.

Выбранное авторами сочетание УКВ приемника со стереофоническим усилителем имеет определенный смысл. Стереофоническое вещание, которое надо надеяться, со временем будет регулярно вестись в УКВ диапазоне, позволит владельцам этого аппарата получить высокое качество звуковоспроизведения.

Вообще нужно отметить стремление многих любителей к созданию аппаратов, позволяющих в конечном итоге получить высокое качество звучания воспроизводимых программ. К уже названным конструкциям можно прибавить и стереоусилитель, сконструированный группой авторов в составе В. Петрова, В. Терлецкого, Б. Панина и Ю. Бурмистрова. Как и усилитель Н. Галина и Л. Ривкина, аппарат этих авторов выполнен на транзисторах. Выходная мощность каждого канала 10 вт при коэффициенте нелинейных искажений 0,5%, усилитель воспроизводит полосу звуковых частот от 30 гц до 20 кгц при неравномерности на краях диапазона ±0,5 дб. Уровень собственных шумов — 70 дб., переходное затухание между каналами не хуже 40 дб на частоте 1 кгц и 32 дб на частоте 20 кгц. В усилителе имеется ступенчатая регулировка тембра и регулятор стереобаланса.

Мы рассказали здесь только об экспонатах, получивших высшие награды юбилейной радиовыставки. Фотографии этих конструкций приведены на 4-й странице обложки.

Среди других экспонатов нужно отметить цветомузыкальное устройство «Самоцвет», сконструированное группой авторов под руководством А. Михненко, стереофонический усилитель тбилисского радиолюбителя Г. Исаева, магнитофон «Фантазия» ленинградца Г. Пиастровского и автомат для смены грампластинок И. Мохова, получившие призы Комитета по радиовещанию и телевидению при Совете Министров СССР. Этот перечень можно было бы продолжить, поскольку многие экспонаты по конструкции и исполнению зачастую опережают промышленные образцы подобного типа.

ЧЕТЫРЕХДОРОЖЕЧНЫЙ СТЕРЕОМАГНИТОФОН

(Окончание. Начало см. «Радио» № 11. 1967 г.)

Инж. Ю. АЛЕКСЕЕВ, инж. Ю. СМЕРНОВ,
инж. П. ЦВАЙГБОЙМ

Стабилизатор скорости (СС) собран на транзисторах $T_{16}-T_{23}$.

Стабильность движения ленты зависит не только от качества выполнения лептотяжного механизма, но и от равномерности вращения вала ведущего двигателя. Система слежения за скоростью вращения должна обеспечивать ее неизменность с течением времени при изменении напряжения питания от 10 до 20 в и с изменением нагрузки на валу. В основу стабилизатора скорости положен метод сравнения периода вращения двигателя с калиброванной длительностью импульсов генератора.

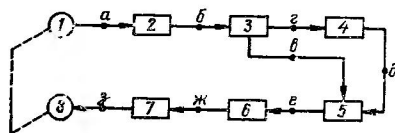


Рис. 7

Блок-схема электронного стабилизатора скорости приведена на рис. 7. На рис. 8 показаны временные диаграммы в различных точках схемы стабилизатора. Датчик импульсов периода вращения 1 генерирует импульсы с частотой вращения ведущего двигателя 8. Эти импульсы уси-

ливаются и формируются формирователем 2 для запуска ждущего мультивибратора 3. От спада импульса этого мультивибратора запускается ждущий мультивибратор 4. Оба мультивибратора имеют калиброванную длительность импульса и выдают сигнал на схему совпадения 5. Совпадение сигналов производится в том случае, когда период следования импульсов с датчика станет меньше суммарной длительности калиброванных импульсов. Разностный импульс со схемы совпадения подается на пиковый детектор 6, который формирует запрещающий сигнал на элемент управления двигателем 7.

Рассмотрим динамику работы схемы. В момент включения магнитофона на запись или воспроизведение на ведущий двигатель подается полное напряжение питания, так как на управляющем элементе 7 нет запрещающего сигнала и он открыт. Когда ротор двигателя наберет достаточную скорость и период повторения импульсов с датчика (T_1) станет меньше суммарной длительности импульсов мультивибраторов (T_2+T_3), на выходе схемы совпадения появится импульс, который сигнализирует о том, что скорость превышает номинальную. Пиковый детектор преобразует этот импульс в сигнал постоянного уровня, который запирает управляющий элемент. Напряжение питания двигателя уменьшается и скорость вращения снижается до номинальной.

В установившемся режиме схема совпадения формирует настолько узкий импульс, что его длительность становится соизмеримой с фронтом и спадом импульсов мультивибратора и его амплитуда уменьшается. На выходе пикового детектора устанавливается какой-то средний уровень. Благодаря этому управляющий элемент чутко реагирует на

малейшие изменения в скорости двигателя.

Такая система слежения позволяет достигнуть точности стабилизации скорости вращения двигателя до 0,5% при воздействии всех ранее перечисленных дестабилизирующих факторов. В нормальных условиях флюктуация фронта и спада импульсов мультивибратора, а соответственно и нестабильность вращения ведущего вала, не превышает 0,1%.

Рассмотрим принципиальную схему стабилизатора. Импульс с датчика предварительно следует усилить и сформировать. Формирователь импульса собран на транзисторе T_{16} (по схеме с общим эмиттером), который обычно заперт и насыщается только в момент прихода импульса с датчика (см. схему «Радио» № 11, 1967, стр. 34-35). Импульс с формирователя через дифференцирующую цепочку $R_{65}C_{39}$ и разделительный диод D_6 поступает на запуск мультивибратора 3, собранного на транзисторах T_{17} и T_{18} . Диод D_6 исключает дальнейшее воздействие запускающего импульса на мультивибратор после его запуска. Импульс мультивибратора 3 дифференцируется цепочкой $R_{72}C_{43}$ и через диод D_7 подается на второй ждущий мультивибратор 4, который собран на транзисторах T_{19} и T_{20} . Схема совпадения состоит из двух диодов D_8 , D_9 и эмиттерного повторителя, который служит для уменьшения постоянной времени заряда конденсатора пикового детектора. Пиковый детектор состоит из диода D_{10} и конденсатора C_{47} .

Выход пикового детектора нагружен на высокоомный делитель напряжения R_{81} , R_{82} , подключенный к элементу управления. Элемент управления — это двухкаскадный усилитель, выходной транзистор которого T_{23} включен последовательно с двигателем и регулирует напряжение на нем.

Датчик укреплен на двигателе ДП1-26ЦР. Для этого с него были сняты щетки центробежного регулятора. Контакты центробежного регулятора были заменены маленьким магнитом, равным по весу и расположенным на прежнем расстоянии от центра вращения.

В лунке статора, где укреплялись щетки, разместилась катушка датчика. Катушка содержит 300 витков провода ПЭВ-1 0,07, намотанных на

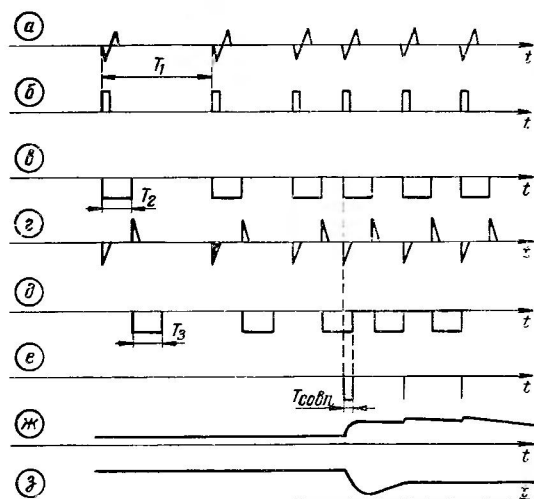


Рис. 8

сердечнике из трех пермагнетовых пластин П-образной формы размером $13 \times 3,5$ мм.

Детали стабилизатора скорости в основном не отличаются от применявшихся в усилителях. Основное внимание должно уделяться подбору времязадающих цепочек мультивибраторов — $R_{69}C_{42}C_{41}$ и $R_{76}C_{45}C_{46}$. Эти детали должны иметь точность подбора не хуже 5%. Конденсаторы времязадающей цепочки применены типа МБМ; остальные — типа КЛС. Транзистор T_{16} следует выбрать с возможно большим V . Диоды D_6 — D_9 можно применить любого типа. Диод D_{10} должен быть с высоким обратным сопротивлением. Этому условию лучше других удовлетворяют кремниевые диоды.

Настройку стабилизатора скорости лучше производить совместно с ведущим узлом. Для этого выход стабилизатора следует нагрузить на эквивалентное сопротивление 100 ом, а на ведущий двигатель через потенциометр подать напряжение источника питания. Регулируя потенциометром скорость двигателя в пределах от 2000 до 5000 об/мин, следует убедиться, что импульсы на выходе формирователя (коллектор транзистора T_{16}) имеют одинаковую амплитуду. Если амплитуда будет изменяться, то следует подобрать рабочую точку транзистора, изменяя сопротивление резистора R_{63} или поставив транзистор T_{16} с большим коэффициентом усиления. Настройка мультивибраторов сводится к подбору длительности импульса: для скорости 9,53 см/сек она должна быть 7,5 мсек для скорости 4,76 см/сек — 15 мсек. Длительность импульса подстраивается с помощью резисторов R_{69} и R_{76} . Работу схемы совпадения и пикового детектора можно проверить осциллографом, сравнивая эюры напряжений с приведенными на рис. 8.

Напряжение на эквиваленте двигателя должно резко изменяться в момент достижения двигателем номинальной скорости. После такой проверки эквивалент можно заменить двигателем и проверить работу системы в динамике. Легко притормаживая

вал двигателя, следует убедиться, что напряжение на нем возрастает вплоть до напряжения питания. При постоянной нагрузке и колебаниях напряжения питания напряжение на двигателе изменяться не должно.

Коммутационные цепи управления.

Для экономии энергии в магнитофоне применен импульсный метод управления. Энергия потребляется только в момент действия управляющего импульса. В промежутках между импульсами команда запоминается электромеханическим устройством. Все управление магнитофоном осуществляется с помощью реле и соленоидов. Это позволяет исключить из кинематической схемы механические тяги и легко коммутировать входы предварительных усилителей. Всего в магнитофоне используются 12 реле. Из них 10 реле поляризованного типа, которые потребляют энергию только в момент переключения и до прихода следующей команды фиксируют установленное положение. Все реле по выполняемым функциям можно разделить на четыре группы. Первая группа (реле P_2 , P_3 , P_4 и P_5) переключает предварительные усилители в режимы запись — воспроизведение. Управляет этими реле переключатель P_7 .

Вторая группа (реле P_1 , P_7 , P_9 и P_{10}) переключает направление движения магнитной ленты и головки. Управляют ими кнопки выбора дорожек P_2 , P_3 , P_4 и P_5 и контакты автоматического переключения дорожек K_1 и K_2 .

Третья группа (реле P_6 и P_8) обеспечивает в режиме «Моно» выбор соответствующего предварительного усилителя. Импульсы управляют кнопки выбора дорожек P_2 , P_3 , P_4 , P_5 и контакты K_1 . Реле P_8 работает в режиме реле-триггера.

Четвертая группа реле (реле удвоения напряжения P_{11} и реле времени P_{12}) является обслуживающей группой.

Схема удвоения напряжения. Примененные в данной конструкции поляризованные реле требуют для своего срабатывания напряжение не ниже 18 в. Источник напряжения имеет только 12 в. Поэтому была разработана схема удвоения напряжения на конденсаторе C_{62} , который заряжается до напряжения 12 в, а затем с помощью контактов реле P_{11} включается в цепь питания обмоток реле первой, второй и третьей групп последовательно с источником питания. Реле P_{11} рассчитано на напряжение срабатывания 10 в. Напряжение на него подается от источника питания с помощью коммутирующих контактов. Время срабатывания определяется емкостью конденсатора C_{65} (C_{66}) и сопротивлением обмотки реле P_{11} ; резисторы R_{103} (R_{104}) — разрядные.

Реле-триггер служит для переключения комплектов головок в автоматическом режиме. Управляют им контакты автоматического переключения дорожек K_1 , которые замыкаются металлизированной наклейкой на ракордной ленте. Таким образом контакты K_1 выполняют сразу две функции — переключение направления движения ленты и переключение комплектов головок. Принципиальная схема реле-триггера изображена на рис. 9. Принцип работы схемы заключается в том, что контакты поляризованного реле P_8 включены в цепь управления этого же реле.

При замыкании контактов K_1 через левую (по схеме) обмотку реле P_8 идет ток заряда конденсатора C_{59} , который вызывает срабатывание реле. После этого напряжение на конденсаторе C_{59} оказывается приложенным встречно питающему напряжению, и через правую (по схеме) обмотку реле P_8 течет ток, недостаточный для его срабатывания. Резистор R_{95} — разрядный. Конденсаторы C_{57} и C_{58} обеспечивают питание обмоток реле в момент переключения.

Реле времени. Для надежного срабатывания системы управления ведущим узлом время работы его соленоидов должно быть равно 0,1 сек. Увеличение этого времени приводит

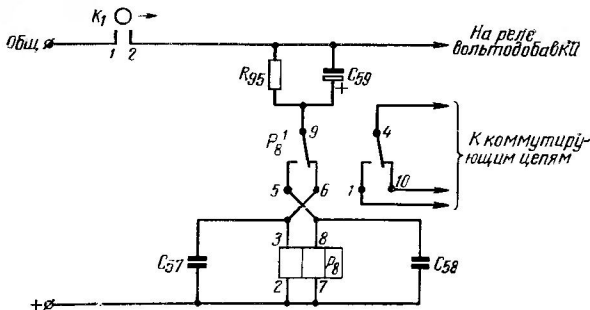


Рис. 9

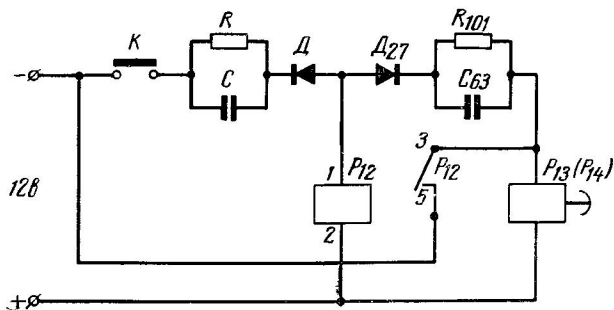


Рис. 10

к значительному увеличению потребления энергии. Время работы соленоидов управления ведущим узлом определяет реле времени. Упрощенная схема реле времени изображена на рис. 10.

При нажатии кнопки K реле P_{12} срабатывает от тока заряда конденсатора C через диод D и своими контактами подключает источник питания к обмотке соленоида P_{13} (P_{14}). Обмотка реле P_{12} при этом питается током заряда конденсатора C_{63} через диод D_{27} . Время, за которое ток заряда конденсатора C_{63} уменьшится до тока отпускания реле P_{12} , определяет время замыкания его контактов, а, следовательно, и время работы соленоида.

Основная часть элементов коммутации размещена на плате II . При правильном монтаже и доброкачественных деталях система должна четко работать без какой-либо настройки. Если же была произведена замена реле на другой тип, то следует пересчитать цепи, определяющие длительность срабатывания. Особенно это относится к подбору емкости конденсатора C_{59} , обслуживающего реле-триггер.

Применяемые детали: резисторы типа МЛТ-0,25; конденсаторы могут быть любого типа; отклонение их емкостей от указанных на схеме может быть в пределах $\pm 30\%$. Исключение составляют конденсаторы C_{63} , C_{59} , C_{57} и C_{58} , которые должны иметь точность не хуже 20% . Электролитические конденсаторы применены типа К50-6.

В магнитофоне применены три типа реле: поляризованные реле P_1 — P_{10} типа РПС-20. Причем P_6 и P_8 рассчитаны на напряжение срабатывания 18 в, а остальные — на 24 в. Реле с напряжением срабатывания 24 в можно заменить другим типом, например РПС-24. Реле P_{11} и P_{12} соответственно типов РЭС-9 и РЭС-10. Они рассчитаны на напряжение срабатывания 10 в.

Индикатор уровня

Индикатор уровня $И$ предназначен для контроля уровня записи или воспроизведения, напряжения питания и номера дорожки.

Упрощенная схема включения индикатора показана на рис. 11. Если кнопка $П_6$ замыкает контакты 1 и 2, то на индикатор $И$, включенный в диагональ моста, подается суммарный сигнал с выходов предварительных усилителей в режиме записи или воспроизведения. В режиме записи конденсатор C_{72} шунтирует высокочастотный ток подмагничивания. Если кнопка $П_6$ замыкает контакты 3 и 4, то индикатор контролирует номера дорожек, при этом

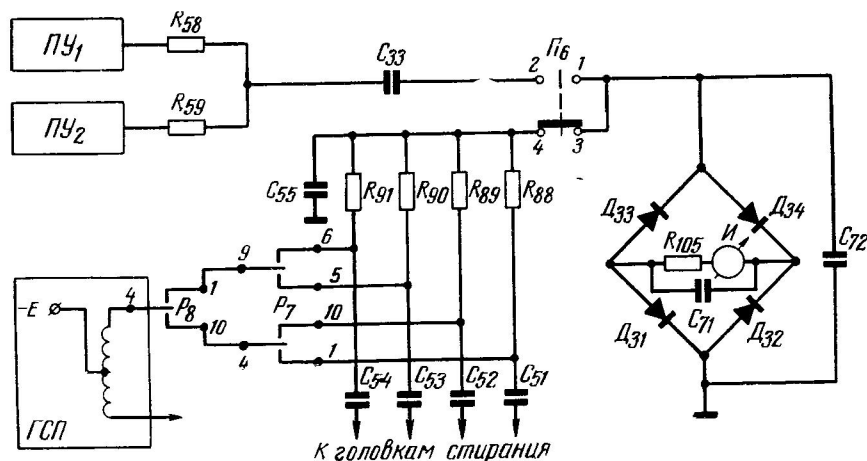


Рис. 11

на него подается постоянное напряжение питания генератора стирания и подмагничивания.

Принцип индикации номеров дорожек заключается в том, что каждой дорожке соответствует своя комбинация положений контактов в реле P_7 и P_8 . Включение их соответствующим образом позволяет иметь четыре цепи питания индикатора, в каждой из которых включены резисторы R_{88} — R_{91} , имеющие различные сопротивления. С целью уменьшения количества реле в магнитофоне для коммутации индикатора используются те же реле, что и для коммутации головок стирания. Конденсаторы C_{51} — C_{54} служат для предотвращения попадания на головки стирания постоянной составляющей тока. Конденсатор C_{55} совместно с одним из резисторов R_{88} — R_{91} образует RC -фильтр, а индикатор $И$ реагирует на постоянную составляющую тока через этот фильтр. Номер дорожки определяется по шкале индикатора уровня, разделенной на четыре сектора. Каждый сектор соответствует своему номеру дорожки.

Напряжение питания магнитофона определяется по сектору четвертой дорожки, на котором отклонение стрелки максимально. Этот сектор имеет дополнительную градуировку в вольтах.

Конструкция индикатора. За основу взят обычный микроамперметр М-592, и подвергнут доработке для увеличения длины шкалы, улучшения ее формы и уменьшения общей площади, занимаемой индикатором на лицевой панели магнитофона. Для этого разогретым шеллаком к концу стрелки приклеен тонкий алюминиевый провод, который на конце изогнут под прямым углом. Под изогнутым концом стрелки размещена шкала, которая огибает магнит. Элементы схемы, относящиеся к ин-

дикатору, размещаются на гетинаксовой плате, которая крепится на корпусе микроамперметра винтами.

Лентопротяжный механизм

В магнитофоне применен лентопротяжный механизм с тремя двигателями, что позволяет упростить кинематическую схему и ввести дистанционное управление. Кинематическая схема лентопротяжного механизма приведена на 4-ой стр. вкладки журнала «Радио» № 11, 1967 г., и состоит из узла прижима, подающего, приемного и ведущего узлов.

Приемный и подающий узлы выполнены одинаково, поэтому здесь мы рассматриваем только один из них (рис. 16 на 3-ей стр. вкладки). Вращение шкива 7, насаженного на вал двигателя (типа ДПН-261Р), с помощью пассика передается шкиву 6 с закрепленной на нем осью 3. Ось свободно вращается в двух фланцевых шарикоподшипниках. Сверху на оси 3 закрепляется диск 1. Крепление двигателя и подшипников производится к вспомогательной плате 9. Эскизы основных деталей показаны на рис. 13 и 16.

В режиме записи и воспроизведения на двигатель приемного узла подается пониженное напряжение, а при перемотке — напряжение 12 в. Второй двигатель в это время обесточен. При нажатии кнопки «Стоп» снимается напряжение с двигателей приемного и подающего узлов и их обмотки включаются параллельно.

Ведущий узел. Конструкция узла ведущего вала показана на рис. 17 3-ей стр. вкладки. Вращение шкива 4, насаженного на вал двигателя (типа ДПН-261Р) с помощью пассика передается на шкив 7, являющийся маховиком ведущего вала 2.

Конструкция узла пружина ленты позволяет осуществить дистанционное управление магнитофоном. Принцип действия схематически показан на рис. 18а (4-я стр. вкладки). В исходном состоянии планка 3 удерживается фиксаторами 1 и западающими подшипниками 7, которые вдавливаются в фиксаторы пружинами 6. Давление по центру планки осуществляет пружина 10; она определяет силу пружина пружинного ролика 5 к ведущему валу 4 во время рабочего хода. С противоположной стороны пружина 10 упирается в упор 12.

После окончания действия импульса на оба соленоида планка под действием пружины 10 занимает исходное положение. Внешний вид узла прижима ленты показан на рис. 18,б на вкладке.

кладки 2 и 3 и пружина 4. На рис. 21 показан узел упора планки и его основные детали — пружина 1, винт 2 (в деталировке не показан) упор 3, гайка 4, пружина 5, гайка 6, контргайка 7 и упор 8.

На рис. 23 показан узел соленоида, состоящий из корпуса 1, станины 2, корпуса 3, якоря 4, диска 5 и тяги 6. Обмотка соленоида выполнена проводом ПЭВ-1 0,49 и содержит 500 витков.

Все узлы деионотротяжного механизма крепятся к диоралюминиевой панели, как показано на рис. 15. На основную панель магнитофона накладывается декоративная фальшпанель из диоралюминия толщиной 1 мм, эскиз которой показан на рис. 25.

Стабилизатор представляет собой эмиттерный повторитель, в котором опорное напряжение задается двумя кремниевыми стабилитронами D_5, D_6 (Д808).

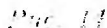
Трансформатор T_p намотан па тороидальном сердечнике из стали ХВП сечением 2 см^2 и диаметром 50 мм . Обмотка I трансформатора состоит из 3175 витков провода ПЭВ 0,15, обмотка II из 2325 витков провода ПЭВ 0,12, а обмотка III из 550 витков провода ПЭВ 0,5.

Магнитофон выполняется в виде переносной конструкции в деревянном корпусе, который помещается в кожаный чемодан (см. вкладку журнала «Радио» № 11, 1967 г.).

На левой боковой стенке ящика расположен контрольный громкоговоритель 1ГД-18. На правой боковой стенке ящика под откидной



Назначение контактов разъема:
1 — вход стерео I; 2 — вход моно; 3 — вход стерео II; 4 — +12 в; 5 — воспроизведение; 6 — воспроизведение; 7 — воспроизведение; 8 — -12 в; 9 — -12 в дистанционного управления; 10 — запись; 11 — стоп; 12 — стоп;



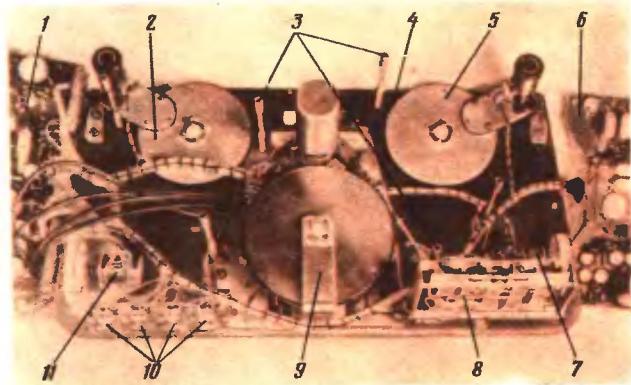


Рис. 15

Рис. 12, 14 и 17. Ведущий узел: 1 — плата, дюралюминий Д16-Т, 1 шт.; 2 — ведущий вал, сталь ХВГ, калиль $H_{RC} 60$, 1 шт.; 3 — стакан, дюралюминий Д16-Т, анодировать, 1 шт.; 4 — шкив, сталь 45, цинковать, 1 шт.; 5 — экран, сталь АРМКО, 1 шт.; 6 — скоба, дюралюминий Д16-Т, 1 шт.; 7 — шкив, сталь 45, цинковать, 1 шт.

Рис. 13 и 16. Приемный и подающий узлы: 1 — диск, сталь 45 или латунь, хромировать, 2 шт.; 2 — пробка, сталь 45, 2 шт.; 3 — ось, сталь 45, 2 шт.; 4 — шарик, 2 шт.; 5 — шайба, сталь 20, цинковать, 4 шт.; 6 — шкив, сталь 45, цинковать, 2 шт.; 7 — шкив, сталь 45, цинковать, 2 шт.; 8 — шайба, сталь 20, цинковать, 4 шт.; 9 — плата, дюралюминий Д16-Т, 3 мм, 2 шт.

Рис. 15. Панель магнитофона (вид снизу): 1 — плата I (снята с панели); 2 — правый боковой узел; 3 — стойки для крепления платы I и II; 4 — основная панель магнитофона; 5 — левый боковой узел; 6 — плата II (снята с панели); 7 — переключатель Π_1 ; 8 — кнопочный переключатель Π_2 ; 9 — ведущий узел; 10 — кнопочные переключатели Π_3 — Π_5 ; 11 — регулятор громкости R_1 — R_5 .

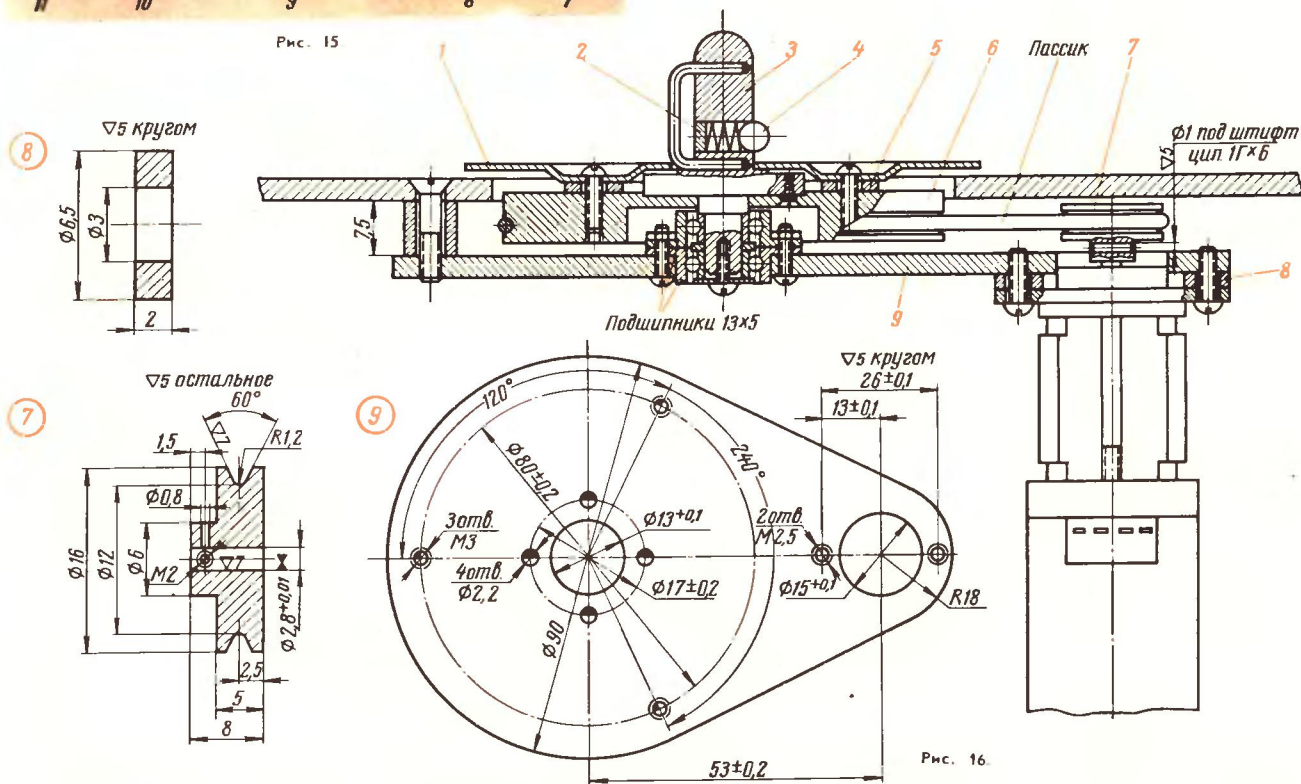


Рис. 16.

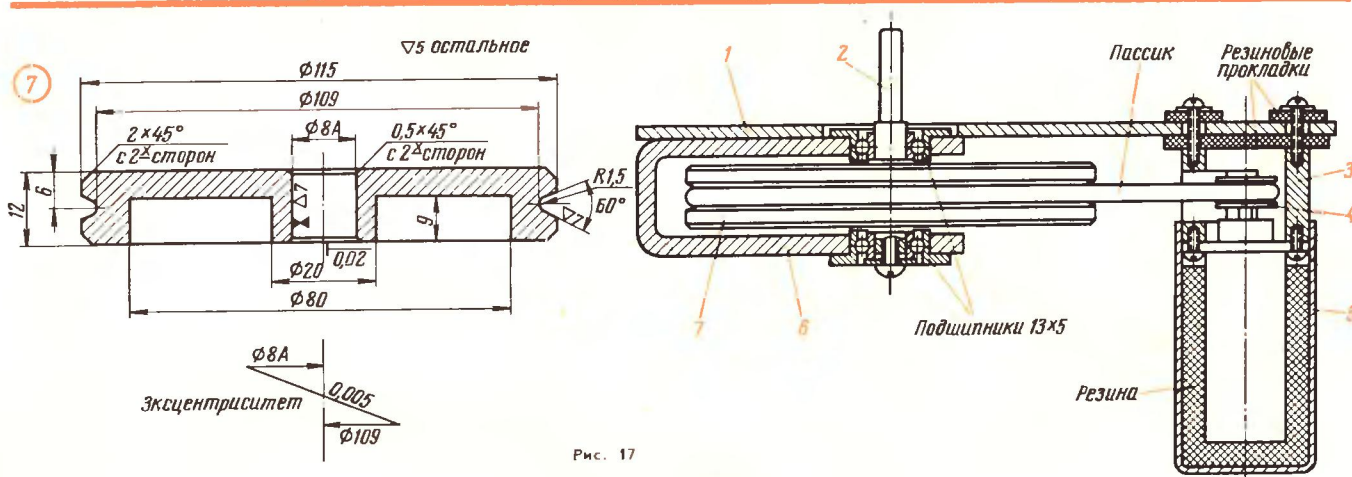


Рис. 17

Рис. 18. Узел прижима ленты.

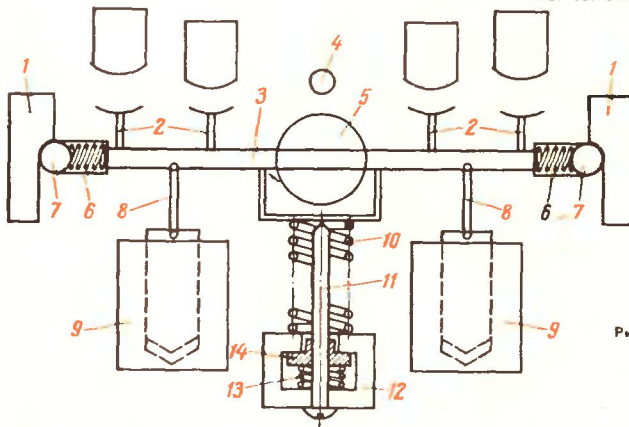


Рис. 18,а

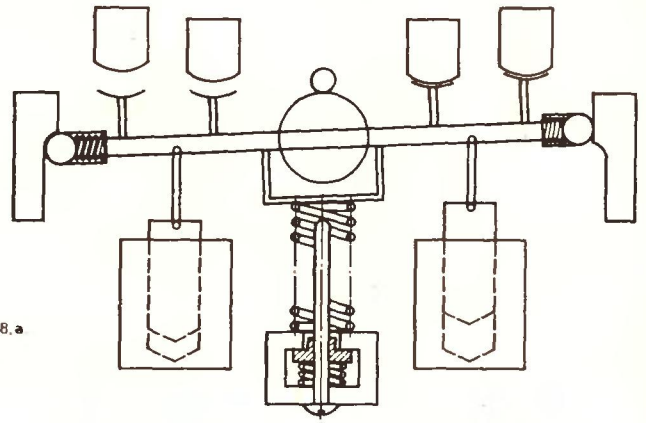


Рис. 19. Узел фиксации: 1 — стойка фиксатора, сталь 45, калиль $H_{RC} 45$, 2 шт.; 2 — штифт, сталь 45, калиль $H_{RC} 45$, 2 шт.; 3 — упор, сталь 45, цинковать 2 шт.; 4 — пружина, проволока ОВС, кадмировать, 7 витков, 2 шт.; 5 — скоба, сталь 45, цинковать, 2 шт.

Рис. 21. Узел упора: 1 — пружина, проволока ОВС, кадмировать, 7 витков, 1 шт.; 3 — упор, сталь 45, цинковать, 1 шт.; 4 — гайка М4, 1 шт.; 5 — пружина, проволока ОВС, кадмировать, 3 витка, 1 шт.; 6 — гайка, сталь 45, цинковать, все кроме отверстия, 1 шт.; 7 — контргайка, сталь 45, цинковать все кроме отверстия, 1 шт.; 8 — упор, сталь 45, цинковать, 1 шт.

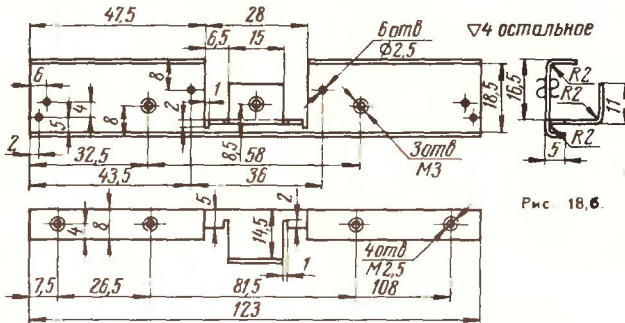


Рис. 18,б

Рис. 18,а — принцип действия; рис. 18,б — планка, сталь 45, цинковать, 1 шт.; рис. 18,в — внешний вид узла прижима ленты.

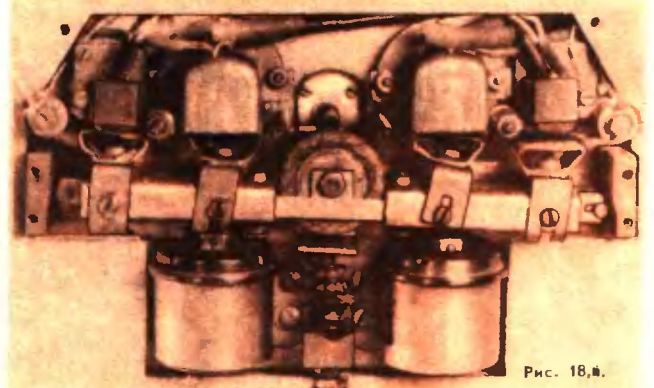


Рис. 18,в

Рис. 20. Лентоприжим: 1 — крошштейн, латунь, 0,5 мм, 4 шт.; 2 — прокладка, тefлон, 0,1 мм, 4 шт.; 3 — прокладка, лавсан, 1 мм, 4 шт.; 4 — пружина, фосфористая бронза, цинковать, 4 шт.

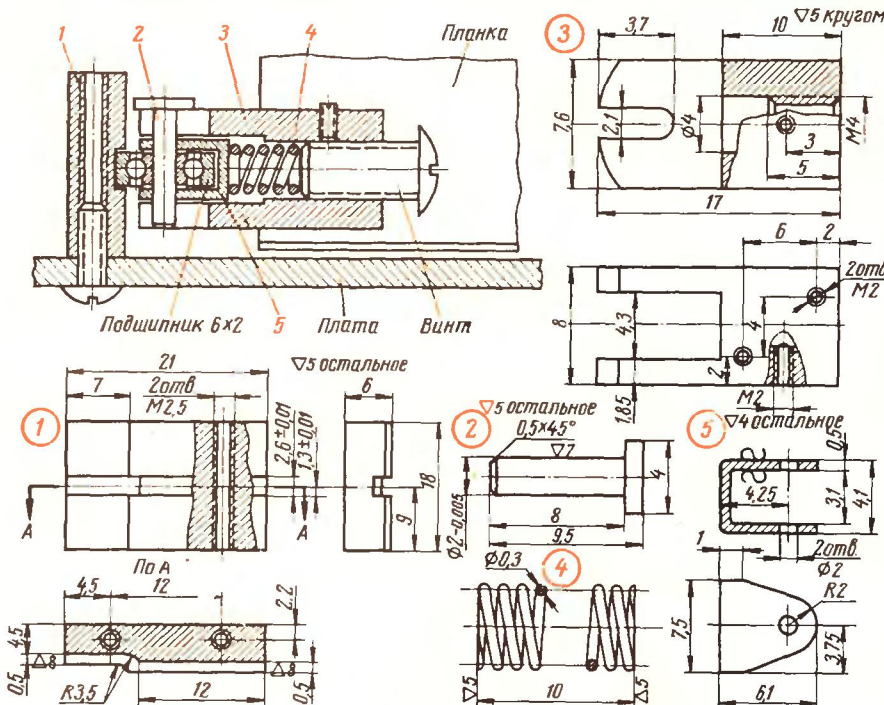


Рис. 19

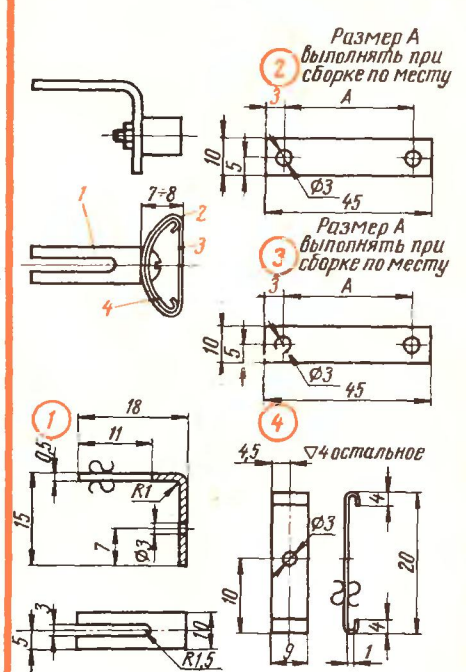


Рис. 20

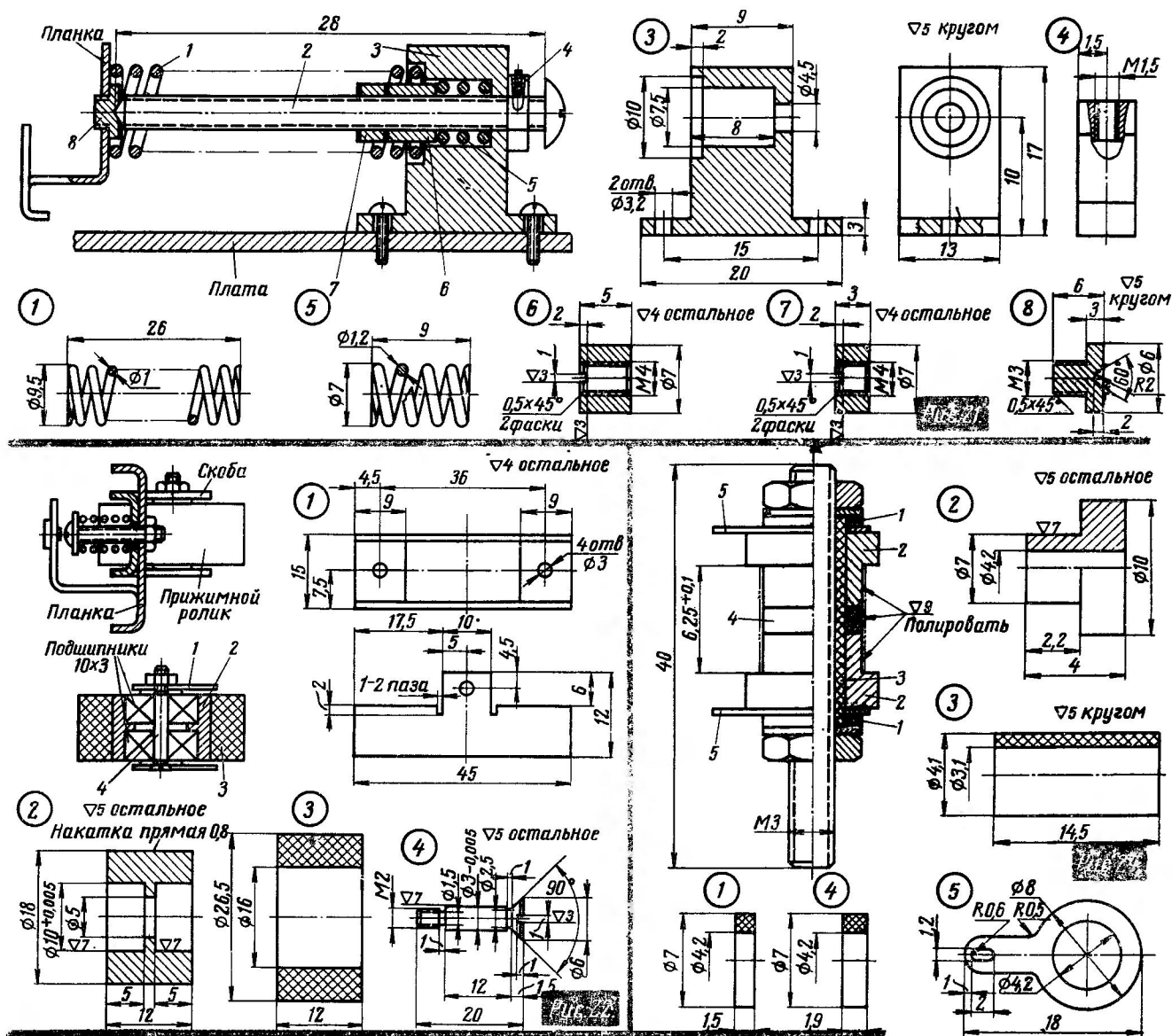
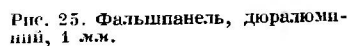
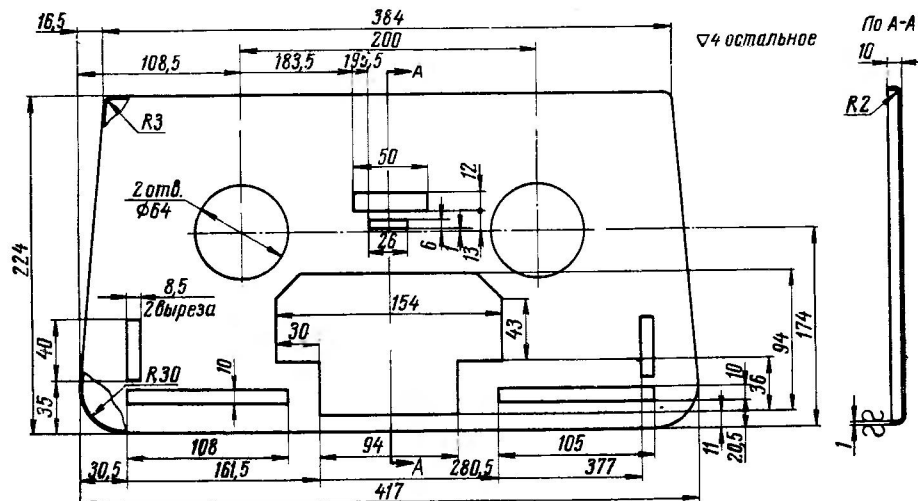


Рис. 22. Узел прижимного ролика: 1 — скоба, сталь 45, 1 шт.; 2 — втулка, латунь, 1 шт.; 3 — ролик, вакуумная резина, шлифовать в сборе, 1 шт.; 4 — вал, сталь 45, цинковать все кроме резьбы М2, 1 шт.

Рис. 23. Узел соленоида: 1 — корпус, сталь АРМКО, отжигать, цинковать, 2 шт.; 2 — стакан, латунь, 2 шт.; 3 — конус, сталь АРМКО, отжигать, 2 шт.; 4 — якорь, сталь АРМКО, отжигать, 2 шт.; 5 — диск, сталь 20, цинковать, 2 шт.; 6 — тяга, сталь 45, цинковать все кроме резьбы М3, 2 шт.

Рис. 24. Контактная колонка: 1 — шайба, гетинакс, 4 шт.; 2 — втулка, бронза или латунь, 4 шт.; 3 — втулка, текстолит, 2 шт.; 4 — шайба, гетинакс, 2 шт.; 5 — лепесток, латунь луженая, 4 шт.



13 — стоп; 14 — запись; 15 — запись; 16 — I канал; 17 — II канал; 18 — III канал; 19 — IV канал; 20 — импульсы ведущего двигателя; 21 — громкоговоритель; 22 — выход моно; 23 — выход стерео II; 24 — выход стерео I. (см. «Радио». № 11, стр. 34—35).

Электронная схема выполнена в виде двух плат: плата усилителей (плата I) и плата коммутации (плата II), которые на стечках крепятся к магнитофонной панели. Электрически платы I и II соединяются между собой, узлами магнитофонной боковой панели с помощью жгутов.

В качестве кнопки используется доработанный шестиклавишный переключатель от промышленного телевизора «Темп».

Кнопочные переключатели P_2, P_3, P_4, P_5 и P_6 представляют собой микропереключатели типа МП7. При отсутствии микропереключателей их можно заменить контактными пластинами малогабаритных реле РСМ-3 или РФО.

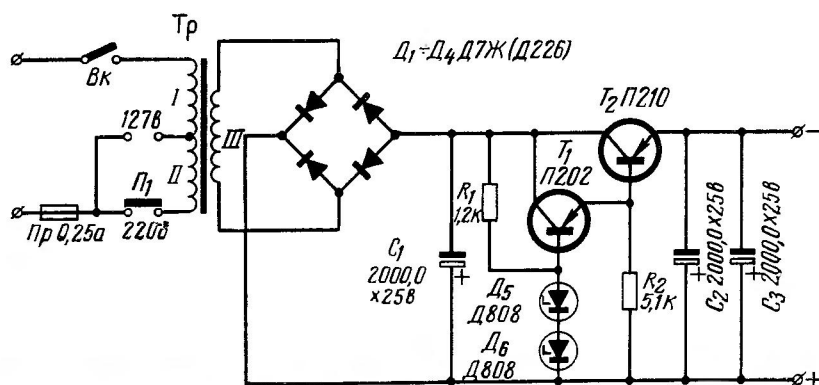
Переключателем режима работы $П_1$ может служить любой переключатель на четыре положения, который может коммутировать шесть цепей.

В качестве регулятора громкости используется сдвоенный переменный резистор типа ППЗ-44. Могут быть использованы любые сдвоенные переменные резисторы, обеспечивающие точность изменения сопротивления от угла поворота не хуже 2%.

Плата I выполнена на гетинаксовой панели размерами $195 \times 182 \times 2,5$ мм. Плата II имеет размеры $170 \times 165 \times 2,5$ мм.

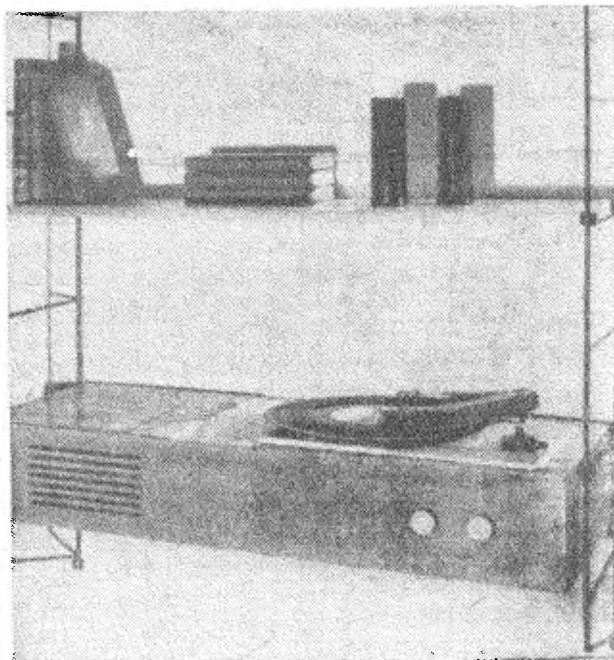
Ящик для магнитофона склеивается из многослойной фанеры толщиной 5 мм. В боковых стенках делаются вырезы под громкоговоритель и боковую панель.

Отсек питания отгорожен перегородкой из фанеры толщиной 5 мм.



На Лейпцигской осенней...

Оригинальное решение для размещения проигрывателя нашли специалисты завода «Тонмбель-фабрик Птауен». Проигрыватель — монофонический, четырех-скоростной. Усилитель НЧ собран на транзисторах. Применяется громкоговоритель с мощностью 1 Вт.





Балансный смеситель на транзисторах

Балансный смеситель на транзисторах для формирования SSB сигнала изображен на рисунке. Нагрузкой смесителя служит контур, настраиваемый на нужную боковую частоту. Коэффициент включения контура порядка 0,1—0,2, при этом подавление несущей и одной боковой полосы до 50 дБ. Устройство хорошо работает до 30 МГц.

Расчет делителя напряжения в цепи базы транзисторного каскада

При расчете транзисторного каскада всегда учитывается термостабилизация режима транзистора. Наиболее распространенным способом является стабилизация рабочей точки транзистора по постоянному току при одном общем источнике питания (см. рисунок). Сопротивления в цепи базы (резисторы R_1 , R_2) и определяют термостойкость каскада.

Величину сопротивления этих резисторов удобно находить по номограмме. Приведенный ниже пример показывает, как пользоваться ею.

Дано: напряжение питания $U_1 = 12$ в, напряжение на эмиттере $U_2 = 1,75$ в, напряжение на базе $U_3 = U_2 = 1,75$ в, для германиевого транзистора и $U_3 = U_2 = 0,75$ в для кремниевого транзистора. Ток через делитель R_1 , R_2 задается $I_1 = 1$ мА.

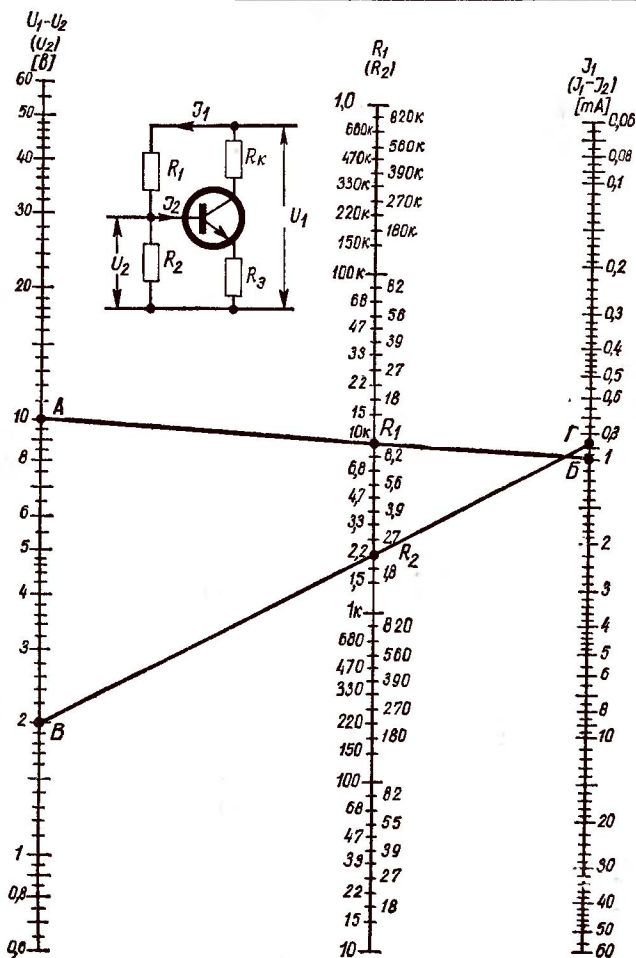
Величина тока эмиттера, а следовательно, и сопротивление резистора R_3 находится по характеристикам транзистора, исходя из рабочей точки.

Величину резистора R_1 находим на средней шкале номограммы при пересечении ею прямой, проходящей через точки А и В, где точки А — $U_1 = 12$ в, $I_1 = 1$ мА, $R_1 = 10$ кОм.

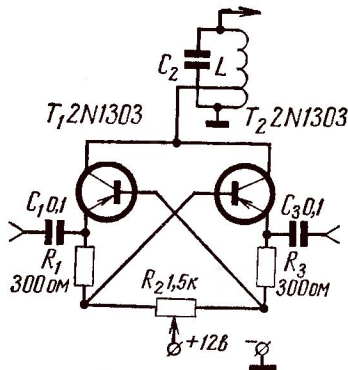
Величину резистора R_2 находим на этой же шкале при пересечении ею прямой, проходящей через точки В и Г, где Г — разность токов $I_1 - I_2 = 1 - 0,1 = 0,9$ мА, ток I_2 ток базы равный приблизительно

$$I_2 = \frac{I_{\text{кол}}}{\beta}$$

а В — напряжение $U_2 = 1,75$ в, $R_2 = 2,2$ кОм. Если сопротивления резисторов не совпадают с нормализованными, расчет повторяется при другой величине тока I_1 . «Sdelovaci tehnika», 1966, № 10.



К его недостаткам следует отнести нарушение баланса с изменением частоты и необходимость низкоомных источников смещаемых сигналов (эмиттерных повторителей).



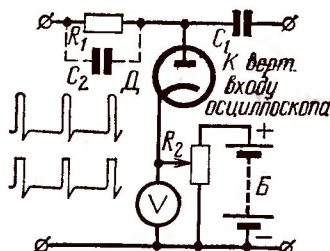
телей), но это окупается большим коэффициентом усиления самого смесителя. «Radio — Electronics», 1966, № 21.

ОТ РЕДАКЦИИ. В данной схеме можно применить высокочастотные транзисторы типов П403—П416, а также низкочастотные типа П16 при работе с более низкими частотами.

Измерение амплитуды импульсов

Измерить амплитуду импульсов сложной формы можно с помощью вольтметра и приставки (ее схема изображена на рисунке), подсоединяемой ко входу электронного осциллографа. Подав на вход приставки исследуемый импульс, устанавливают движок потенциометра R_2 в такое положение, когда его дальнейшее вращение будет срезать вершину импульса, наблюдаемого на экране.

Напряжение запитания, подаваемое с движка потенциометра на диод и измеряемое вольтметром, будет соответствовать напряжению импульса. Таким образом можно измерить амплитуду импульсов как положительной, так и отрицательной полярности, изменяя соответственно полярность включения диода и батареи.



Преимуществом этого способа является то, что вследствие большого внутреннего сопротивления закрытого диода импульс при измерении не искажается. Лишь на высоких частотах для устранения возможных искажений следует резистор R_1 зашунтировать конденсатором небольшой емкости. Сопротивление потенциометра выбирается из расчета нескольких сот ом на каждый вольт напряжения источника. Вольтметр — любого типа с сопротивлением от 30 Ом на вольт и выше. Приставка может быть использована с осциллографом любого типа.

«Radio — Electronics», 1967, № 1.

ОТ РЕДАКЦИИ. В таком устройстве можно использовать как ламповые, так и полупроводниковые диоды, имеющие большое сопротивление в закрытом состоянии. Следует помнить, что в этом случае измеряется только амплитуда положительной или только отрицательной части импульса.

Транзисторный генератор НЧ

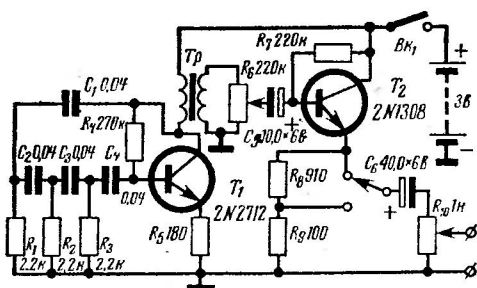
Генератор с фиксированной частотой, собранный по схеме, приведенной на рисунке, позволяет производить проверку работоспособности и оценивать усиление как транзисторных, так и ламповых каскадов НЧ. Его выходное напряжение изменится в пределах от 0,5 до 200 мВ.

Генератор собран на двух транзисторах. Транзистор T_1 — собственный генератор синусоидальных колебаний с фазовращающей цепочкой, состоящей из трех звеньев (R_1C_1 , R_2C_2 , R_3C_3). Частота генерируемых колебаний определяется параметрами фазовращающей цепи и при величинах, указанных на схеме, составляет около 750 Гц. Для увеличения генерируемой частоты емкость конденсаторов C_1 , C_2 , C_3 следует уменьшить, для уменьшения частоты — увеличить. Сопротивление резистора R_6 подбирается при налаживании прибора

так, чтобы генератор устойчиво возбуждался, а форма генерируемого напряжения была близка к синусоидальной.

Выходное напряжение со вторичной обмотки трансформатора T_p подается на вход эмиттерного повторителя (транзистор T_2). Это напряжение снимается со ступенчатого делителя R_8, R_9 на выход, причем потенциометр R_9 служит для грубой, а потенциометр R_{10} для точной установки его уровня. (Electronics World, 1966, № 8).

ОТ РЕДАКЦИИ. В качестве транзисторов T_1, T_2 могут быть использованы транзисторы П10—П11. При применении транзисторов П13—П16 полярность батарей и электролитических конденсаторов следует изменить на противоположную. В качестве трансформатора T_p

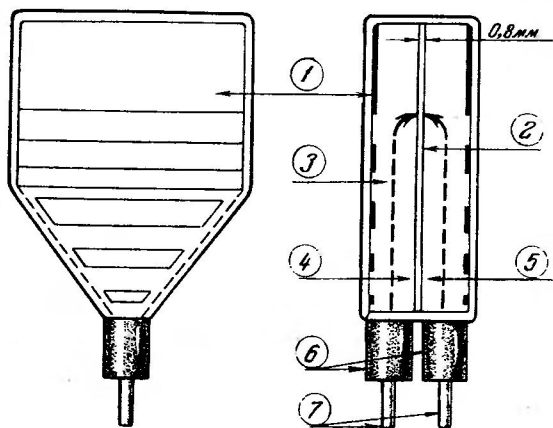


можно использовать согласующий трансформатор от усилителя НЧ транзисторного приемника, увеличив в нем соотношение числа витков обмоток до 20 : 1 (отмотав некоторое число витков вторичной обмотки).

Плоская телевизионная трубка

Стремление создать плоский телевизор привело к разработке кинескопов с прогрессивно уменьшающимися размерами электронной пушки и горловины. На рисунке дано схематическое устройство плоской телевизионной трубки.

В центре плоского стеклянного баллона находится тонкая (0,8 мм) прозрачная стеклянная пластина — экран (2). На одной стороне ее нанесен люминесцирующий состав, дающий красно-оранжевое свечение (4), на другой сине-зеленое (5). Лучи (3) от двух электронных пушек (7), расположенных внизу трубки, колеблются под воздействием отклоняющих систем (6) параллельно экрану. Такое перемещение аналогично строчной развертке. На внутренней стороне баллона расположены прозрачные токопроводящие полоски (1), включенные в схему кадровой развертки. В соответствии с ее работой лучи отклоняются от прямолинейных траекторий и, попадая на экран,



вызывают его свечение. Цветное изображение получается в результате сложения составляющих цветов. Однако такое цветное изображение бывает искаженным для некоторых цветовых оттенков (например, пурпурного).

Но важные преимущества новой трубки (малая толщина, опытный образец имеет всего 60 мм; большая яркость при дневном свете и двусторонность изображения) открывают большие возможности при использовании ее в новых типах телевизоров.

«Popular Mechanics», 1966, № 2.

Переносный телевизор

Народное предприятие «Телевизионный завод Стассфурт» впервые в ГДР выпустило переносный телевизор, собранный полностью на полупроводниковых приборах (за исключением высоковольтного выпрямителя, в котором установлен вакуумный кенотрон). В телевизоре применены взрывобезопасный кинескоп 280Q44 с размером экрана по диагонали 280 мм, 28 транзисторов, 13 полупроводниковых диодов, 2 кремниевых ста-

билитрона, 4 селеновых выпрямителя и высоковольтный кенотрон ЕУ51. Внешний вид телевизора показан на фотографии.

Телевизор рассчитан на прием телепередач, которые ведутся по западно-европейскому телевизионному стандарту в 11 каналах I и III диапазонов частот, отведенных для телевизионного вещания. Прием на штыревую антенну можно осуществлять на расстоянии не более 30 км от телецентра. При более дальних расстояниях необходимо применить более сложную антенну.

Телевизор можно питать как от сети переменного тока 220 в 50 гц (при колеба-

ниях напряжения сети $\pm 10\%$), так и от кадмиево-никелевой аккумуляторной батареи напряжением 12 в, размещенной в отдельной носимой упаковке. При питании от сети телевизор потребляет 28 вт, а от батареи — 13 вт (в течение пяти часов).

Размеры телевизора — 285 × 210 × 275 мм, вес (без батарей питания) — около 9 кг. Все его узлы размещены на двух платах.

ПТК телевизора перестраивается с одного канала на другой плавно при помощи строчного блока конденсаторов переменной емкости. Этот блок можно вращать на 360°. При повороте на 180° происходит переключение с одного телевизионного диапазона на другой.

Усилитель НЧ изображения — четырехкаскадный. Нагрузкой первого каскада служит М — фильтр, а остальных — полосовые фильтры. Несущие НЧ изображения и звукового сопровождения — по западно-европейскому стандарту (38,9 и 33,4 Мгц соответственно). Наименьшая ширина полосы пропускания усилителя — 4,5 Мгц, избирательность по соседнему каналу — не менее 36 дБ. Усилитель охлажден АРХ, которая достигается путем автоматического изменения затухания контура, расположенного между ПТК и усилителем.

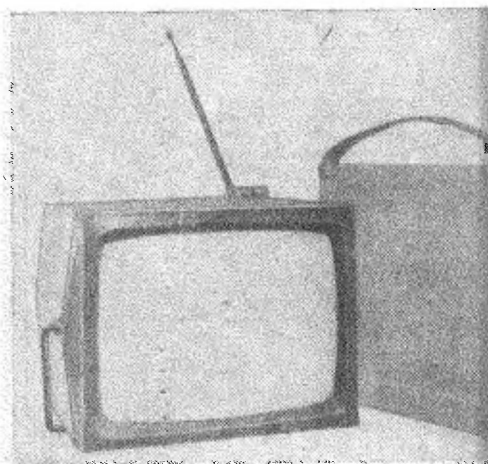
Видеоусилитель телевизора — двухкаскадный. Первый каскад представляет собой эмиттерный повторитель, а второй собран на кремниевом высоковольтном транзисторе по схеме с общим эмиттером. Регулировка контрастности изображения осуществляется непосредственно в цепи катода кинескопа.

Предварительный каскад видеоусилителя служит одновременно первым каскадом усилителя НЧ звукового сопровождения. За ним следует еще один каскад усиления НЧ. Частотный детектор собран по схеме детектора отношений. Усилитель НЧ — трехкаскадный с двухтактным выходным каскадом, работающим в классе В. Выходная мощность усилителя НЧ — 300 мвт при коэффициенте нелинейных искажений не выше 3%.

Узел синхронизации собран на двух транзисторах и не имеет особенностей. Кадровые синхронимпульсы выделяются интегрирующей RC-цепью, а строчная синхронизация осуществляется при помощи системы АПЧ и Ф, выполненной по балансирующей схеме.

Задаточный генератор строчной развертки собран по новой схеме, преимуществами которой состоит в высокой стабильности колебаний генератора и малой зависимости их от разброса параметров различных экземпляров транзисторов. С обмоток выходного строчного автотрансформатора снимается ряд напряжений для питания некоторых каскадов телевизора.

«Radio und Fernsehen», 1967, № 11.



Болгарские диктографы

Инж. Д. ДЯКОВ

Внешний вид диктографа ДМД показан на фотографии. Магнитный диск вставляется в прорезь на лицевой стороне аппарата. Скорость вращения диска $9\text{ см/мин} \pm 5\%$, коэффициент детонации механизма, вращающего диск, 1,5%, длительность непрерывной записи и вос-



В последние годы диктографы стали надежными помощниками работников промышленных предприятий, лечебных учреждений, министерств и различных административных служб. На проводившейся в Москве выставке «Интероргтехника-66» Государственное предприятие «Оргтехника» Болгарии представило комплект диктографов ДАД и ДМД с питанием от сети и от аккумуляторов. Оба диктографа предназначены для записи речевой информации на плоский пластмассовый диск, покрытый слоем ферромагнитного порошка. Движение диска аналогично движению грампластинки в электропроигрывающем устройстве. Магнитная головка следует по дорожкам диска, как звукоусилитель по канавкам грампластинки. Аппараты удобны в эксплуатации и позволяют избежать квалифицированных служащих от письменной работы, занимающей значительную часть их рабочего времени.

В публикуемой ниже статье приводятся электрические схемы и краткое описание диктографов ДМД и ДАД.

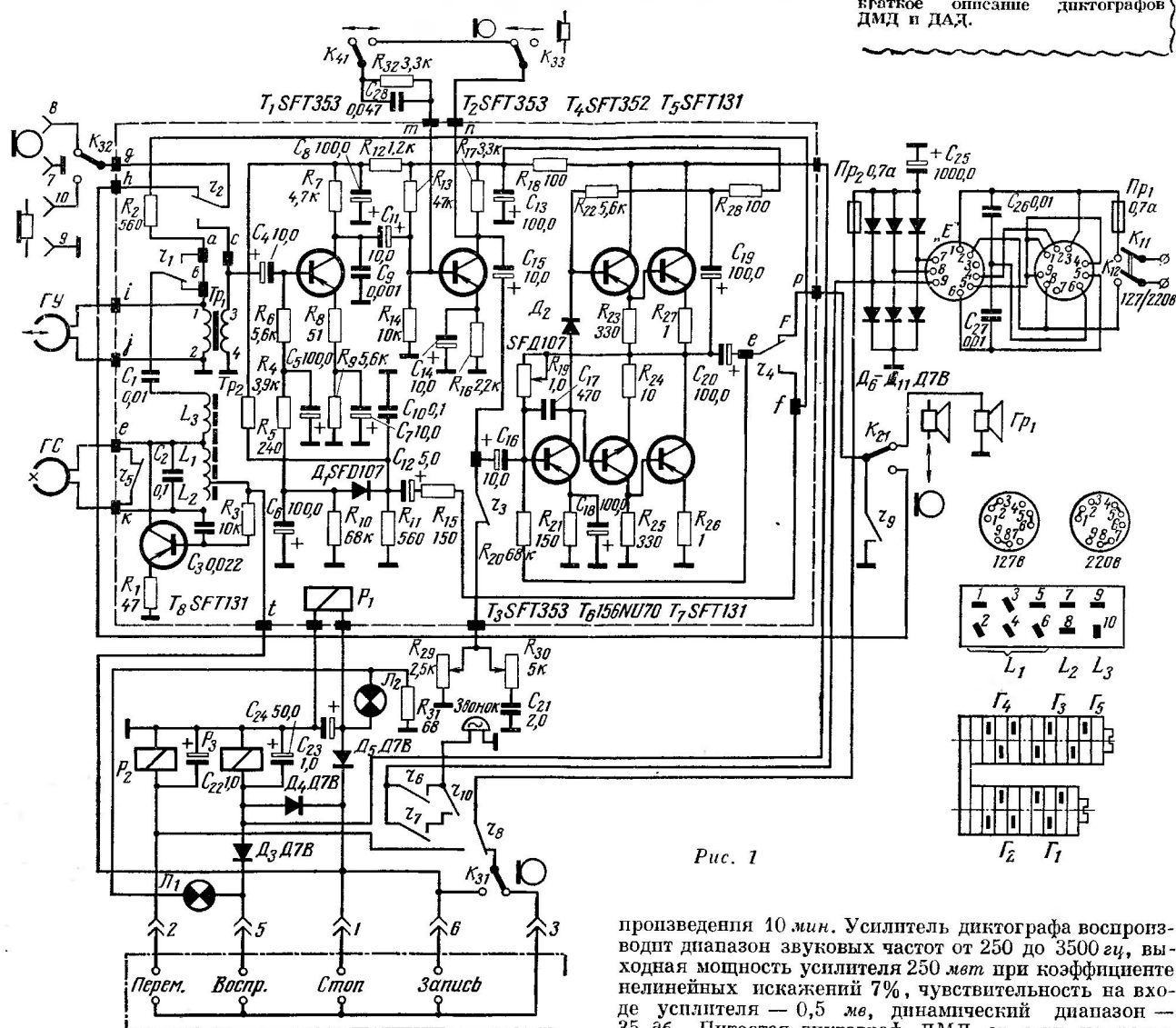


Рис. 1

произведения 10 мин. Усилитель диктографа воспроизводит диапазон звуковых частот от 250 до 3500 гц, выходная мощность усилителя 250 мвт при коэффициенте нелинейных искажений 7%, чувствительность на входе усилителя — 0,5 мв, динамический диапазон — 35 дб. Питается диктограф ДМД от сети напряже-

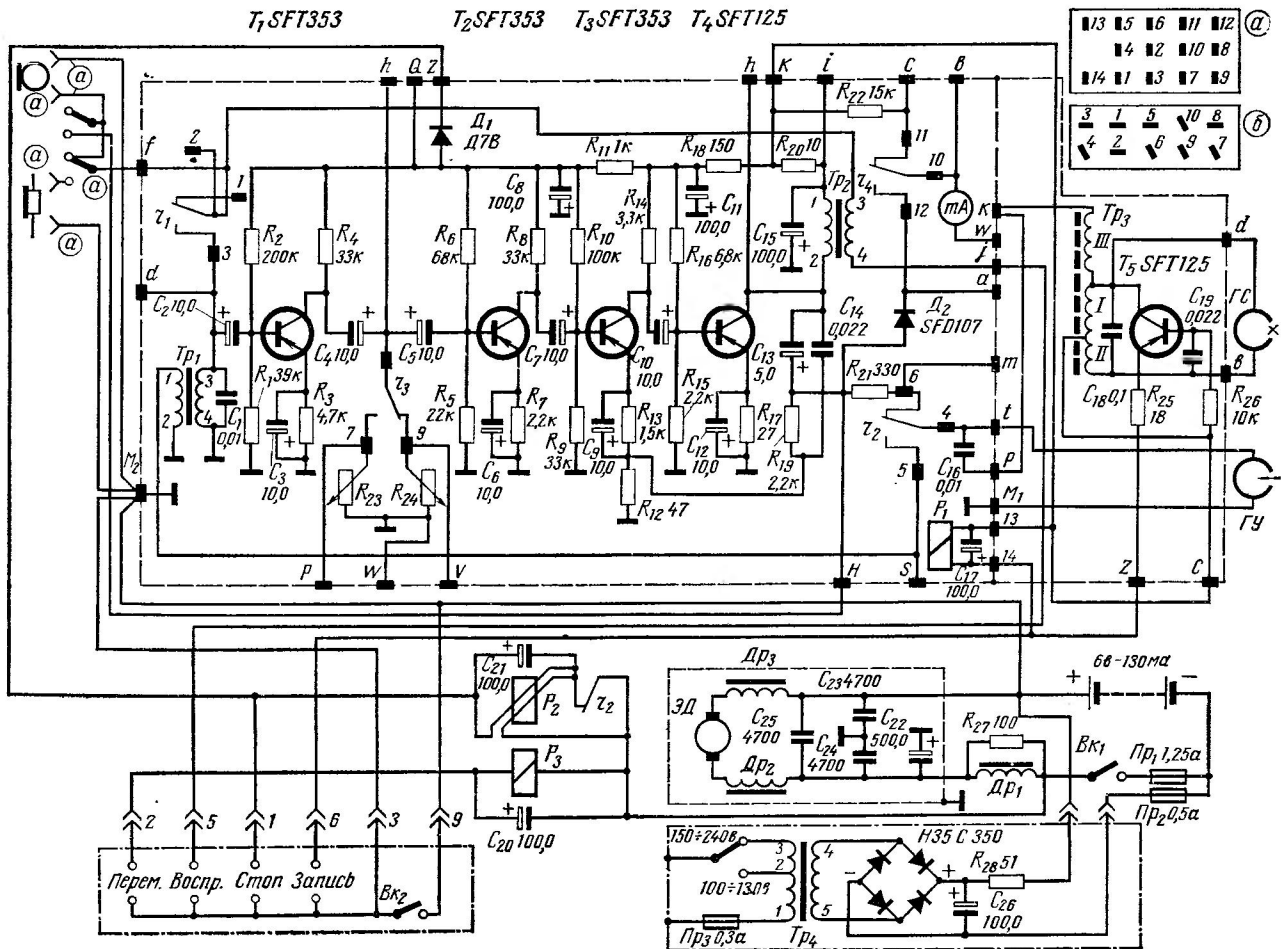


Рис. 2

нием 127 или 220 в, потребляемая мощность 25 ватт. Вес его 4,8 кг.

Принципиальная схема усилителя диктографа ДМД показана на рис. 1. Питание его осуществляется от трансформаторной обмотки электродвигателя ЭД, который с помощью переключателя напряжения может переключаться на 127 или 220 в. Каскады предварительного усиления собраны на транзисторах T_1 и T_2 . Оконечный усилитель выполнен по бестрансформаторной схеме на транзисторах T_3 , T_4 , T_5 , T_6 и T_7 . Высокочастотный генератор стирания и подмагничивания собран на транзисторе T_8 .

Уровень воспроизведения регулируется потенциометром R_{29} , а тембр потенциометром R_{30} . Уровень записи устанавливается с помощью системы АРУ охватывающей элементы цепи от R_6 до R_{15} .

Переключатель K_1 контактами K_{11} и K_{12} соединяет аппарат с электрической сетью, а переключатель K_2 контактами K_{21} при воспроизведении

подключает к диктографу встроенный громкоговоритель или телефонную трубку. При записи на вход усилителя переключателем K_3 включается микрофон или телефон, причём с помощью контактов K_{31} включается дистанционное управление, с помощью контактов K_{32} вход усилителя подключается к телефонному звуко-снимателю, а с помощью контактов K_{33} разрывается цепь обратной связи, которая замыкается переключателем K_4 при записи с близкого расстояния.

Реле P_1 срабатывает в режиме записи, при этом переключаются его контакты r_1 — r_3 . Контакты r_6 и r_7 включаются в начале и конце записи, звонок сигнализирует о том, что диск полностью записан. Контакт r_8 находится на выведенной на лицевую панель кнопке, при нажатии которой диктограф включается в режим «возвращения».

При «перемотке» включается промежуточное резиновое колесико, которое изменяет направление движения диска. В режиме «Воспроизведение» через диод D_3 проходит электри-

ческий ток, который включает электромагнит P_3 . В результате зажигается зеленая лампочка L_1 на лицевой панели диктографа, сигнализирующая о подаче питающего напряжения на усилитель. В режиме «Запись» электрический ток проходит одновременно через диоды D_4 , D_5 и включает электромагнит P_3 и реле P_1 . На лицевой панели диктографа зажигается красная лампочка L_2 , которая также сигнализирует о подаче напряжения на усилитель. Диод D_1 включен в цепь АРУ, а D_2 стабилизирует режим оконечного каскада усиления при изменении питающего напряжения, температуры окружающей среды и разбросе параметров транзисторов. * * *

Батарейный диктограф ДАД имеет те же технические данные, что и сетевой диктограф ДМД. Питается он от шестивольтовых аккумуляторов. Вес (с аккумуляторами) 2,7 кг.

Электрическая схема диктографа приведена на рис. 2. Усилитель НЧ собран на транзисторах T_1 — T_4 . Высоко-частотный генератор выполнен

на транзисторе T_3 . Потенциометром R_{23} регулируется уровень записи, а потенциометром R_{24} — уровень воспроизведения. В режиме записи стрелочный прибор служит индикатором уровня записи, а в режиме воспроизведения — указателем напряжения аккумуляторной батареи.

Выпрямитель для зарядки аккумуляторов диктографа собран в отдельном корпусе. Питание от аккумуляторной батареи может включаться либо отдельным переключателем BK_1 , либо переключателем BK_2 , находящимся на рукоятке микрофонной гарнитуры. Из режима записи в режим воспроизведения усилитель переключается контактами r_1-r_4 реле P_1 . Электромагнит P_2 срабатывает в положении «Стоп» и останавливает движение механизма вращения диска. Коллекторные цепи транзисторов T_1-T_3 заземляются через диод D_1 , и в этом случае усилитель не работает.

Оба описанных диктографа снабжены микрофонной гарнитурой, которая при записи служит микрофоном, а при воспроизведении — громкоговорителем; ножной и ручной педалями, с помощью которых осуществляется управление работой диктографа, и телефонным звуко-снимателем. Последний предназначен для записи на магнитный диск переговоров от телефонного аппарата.

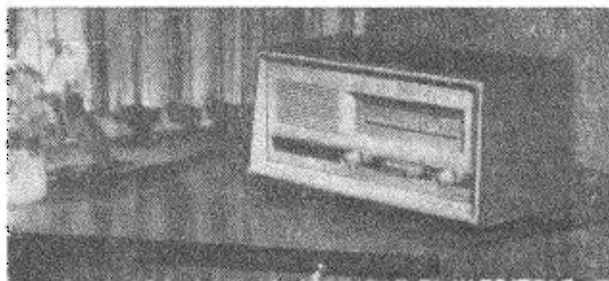
Намоточные данные катушек и трансформатора диктографа ДАД приведены на табл. 1.

Трансформаторы Tr_1 в обоих диктографах одинаковы, а данные Tr_3 диктографа ДАД соответствуют данным трансформатора Tr_2 диктографа ДМД.

Таблица 1

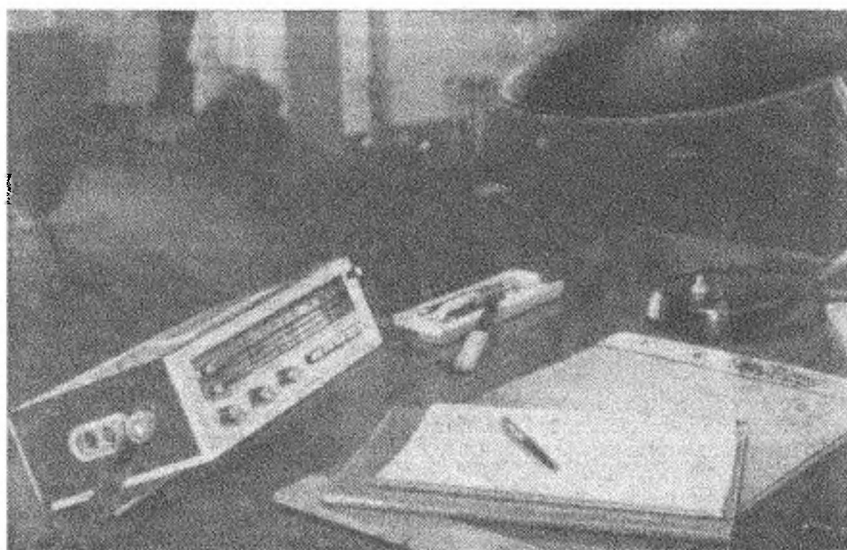
Обозначение по схеме	Сечение витков	Марка и диаметр провода, мм	Сердечник	Сопротивление, ом	Индуктивность, мГн
Tr_1 1—2 3—4	50 1600	ПЭЛ 0,38 ПЭЛ 0,07	Ш 5×6 пермаллой 89 НХС	0,25 180	6 2200
Tr_2 1—2 3—4	449 350	ПЭЛ 0,17 ПЭЛ 0,17	Ш 8×12 Э44	15 14	120 100
Tr_3 I II III	17 14 10	ПЭЛ 0,35 ПЭЛ 0,35 ПЭЛ 0,35	d = 22 мм феррит	— — —	0,25 0,13 0,07
Dr_1	600	ПЭЛ 0,12	Ш 6×9 Э44	14	200
Tr_4 1—2 2—3 4—5	1905 1395 247	ПЭЛ 0,12 ПЭЛ 0,12 ПЭЛ 0,25	Ш 16×35 Э44	300 250 100	— — —

Высокую оценку специалистов на Лейпцигской ярмарке получил малогабаритный приемник «Белатрикс 579». Разработчики этого приемника шли по новому пути. Они применили прогрессивную технологию пленочной электроники. Приемник собран на транзисторах и предназначен для приема вещательных радиостанций на коротких и средних волнах.



На Лейпцигской осенней...

Из большого числа переносных приемников, выпускаемых радиопромышленностью ГДР, особого внимания заслуживает АМ-ЧМ-супер R 150. Приемник — четырехдиапазонный. В УКВ тракте применена автоматическая подстройка частоты. Приемник снабжен широкодиапазонным громкоговорителем мощностью 1,5 Вт. При выборе громкоговорителя и разработке корпуса главное внимание было уделено достижению высокого качества звучания. Приемник имеет отдельные регуляторы тембра для низших и высших частот.



Как повысить надежность электронной системы зажигания с кремниевыми управляемыми диодами?

Как показали расчеты, измерения и практика, некоторые элементы блоков электронного зажигания, схемы которых публиковались в «Радио», работают в форсированных режимах. Это отрицательно сказывается на их сроках службы. К таким элементам относятся, например, диоды D_1 — D_4 типа Д226, конденсаторы C_2 , C_3 и резисторы R_5 и R_6 (в схеме на рис. 1. «Радио», 1966 г., № 6), а также диод D_5 и провод обмотки I трансформатора (в схемах для 6-вольтового питания, помещенных в «Радио» № 3 за этот год).

Для повышения надежности электронной системы зажигания в первом случае вместо диодов D_1 — D_4 типа Д226 целесообразно применять диоды типа Д234Б, допускающие обратное напряжение 600 в и выпрямленный ток до 10 а, а вместо конденсаторов C_2 и C_3 типа МБМ — один конденсатор типа МБГЧ-1-750-1 (1 мкф. $\times$ 750 в), предназначенный для работы в цепях переменного и пульсирующего тока. Резисторы R_5 и R_6 в той же схеме следует ставить сопротивлением по 330 ом.

Правда, такие изменения повлекут за собой увеличение габаритов блока электронного зажигания, так как диоды Д234Б и конденсатор МБГЧ-1 займут больший объем, чем диоды Д226 и конденсаторы МБМ, зато надежность работы блока повысится.

Кроме того, для повышения надежности запуска преобразователя при низких температурах воздуха, сопротивления резисторов R_1 и R_2 следует уменьшить до 820—510 ом, имея в виду, однако, что это приведет к некоторому увеличению потребляемого преобразователем тока. Сопротивления этих резисторов надо выбирать в зависимости от коэффициента усиления по току транзисторов T_1 и T_2 : чем меньше β транзисторов, тем меньше сопротивление этих резисторов.

В схемах для 6-вольтового питания в качестве диода D_5 лучше будет работать диод типа Д226, или какой-либо другой, рассчитанный на ток не менее 250 ма (Д202, Д203, Д204, Д226А, Д226Е и др.), а обмотку I трансформатора следует мотать проводом ПЭВ-2 0,25—0,3.

Какова схема блока электронного зажигания с КУД, не зависящая от полярности и величины напряжения батареи аккумуляторов?

В «Радио» № 6 за 1966 и № 3 за 1967 годы публиковались схемы электронной системы зажигания с КУД, рассчитанные на различные напряжения питания и полярности соединения батареи аккумуляторов с массой автомобиля.

Однако более удобна схема, пригодная для работы в автомобиле с любой полярности соединения с массой и не зависящая от величины напряжения батареи питания. Такая схема, являющаяся разновидностью схем, помещенных в указанных выше номерах журнала «Радио», показана на рис. 1. В этой схеме с корпусом

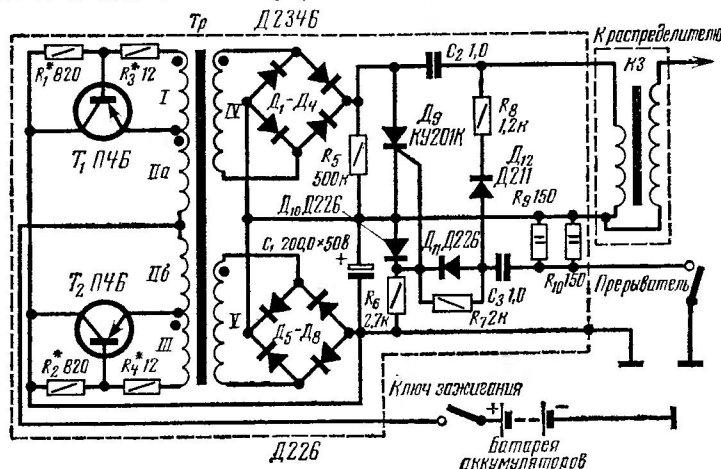


Рис. 1

автомобиля соединен минус батареи аккумуляторов.

Напряжение смещения, подаваемое на управляющий электрод КУД D_6 , и заряд конденсатора C_3 обеспечиваются выпрямителем на диодах D_5 — D_8 и конденсаторе C_1 , выпрямляющем напряжение обмотки I трансформатора Tr . Данные трансформатора Tr (без обмотки I) приведены в «Радио» № 6 за 1966 год. Обмотка I содержит 75 витков провода ПЭВ-2 0,4.

При другой полярности питания электрооборудования автомобиля следует поменять местами провода,

идущие к преобразователю, и изолировать транзисторы T_1 и T_2 от корпуса.

От величины напряжения питания зависят только данные обмотки II трансформатора и сопротивления резисторов R_1 , R_2 , R_3 , R_4 .

Каковы назначение, цоколевка и режим работы лампы 6ЕЗП?

6ЕЗП — миниатюрный электронно-световой индикатор с катодом косвенного накала, выполненный в стеклянном баллоне с жесткими выводами-штырьками. Лампа предназначена для индикации настройки в магнитофонах (в основном — стереофонических). Такие индикаторы стоят, например, в магнитофонах «Яуза-10», «Чайка-66».

Схема соединения электродов лампы со штырьками показана на рис. 2. Штырьки 4 и 5 — выводы по-

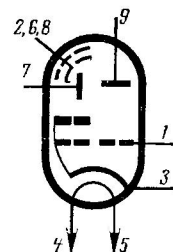


Рис. 2

догревателя (нити накала); 3 — вывод катода и соединенных с ним катодной сетки (первая от катода) и фокусирующего электрода; 1 и 9 — выводы управляющей сетки и анода триодной (усилительной) части лампы; 7 — вывод отклоняющего электрода; 2, 6 и 8 — выводы светящегося и лучеобразующего экранов индикатора.

Основные технические данные:

Напряжение накала — 6,3 в

Ток накала (наибольший) — 270 ма

Напряжение анода — 250 в

Ток анода (наименьший) — 0,35 ма

Сопротивление в цепи анода — 470 ком

Напряжение экрана — 250 в

Сопротивление в цепи экрана — 100 ком

Перекрытие светящихся секторов при напряжении на сетке минус 22 в (наименьшее) — 1,5 мм

Расхождение светящихся секторов (наименьшее) — 12 мм

Высота лампы без штырьков (наибольшая) — 65 мм

Диаметр лампы (наибольший) — 22,5 мм

Данные катушек индуктивности преобразовательного каскада к статье «Повышение чувствительности супергетеродинного приемника» «Радио», 1967 г., № 7, стр. 56.

Катушки L_3 и L_4 намотаны на унифицированном четырехсекционном каркасе из полистирола с сердечником из феррита Ф-1000 диаметром 2,8 мм, длиной 12 мм. В трех верхних секциях каркаса размещается катушка L_3 , в нижней секции — катушка L_4 . Намотка катушки L_3 начинается с верхней секции. Нача-

Обозначение по схеме (рис. 1)	Количество витков	Марка и диаметр провода	Примечание
L_1	70	ЛЭШО 7×0,07	Диаметр каркаса 9,5 мм, длина намотки — 27 мм
L_2	5	ПЭВ-2 0,22	На отдельном каркасе
L_3	91(36+36+22)	ПЭВ-2 0,18	Отводы от 7-го и 22-го витков, считая от конца катушки, соединенного с общим проводом
L_4	15	ПЭВ-2 0,22	
L_5	75	ПЭВ-2 0,13	
L_6	10	ПЭШО 0,15	

ло катушки L_3 и конец L_4 соединяются с общим проводом схемы.

Катушки L_5 и L_6 помещены в броневой сердечник типа СБ-1а из карбонильного железа. Для уменьшения

паразитной емкости между катушками начало катушки L_5 подключается к коллектору транзистора T_1 .

Данные катушек индуктивности приведены в таблице.

ЕЩЕ О ПРОДЛЕНИИ „ЖИЗНИ“ КИНЕСКОПОВ

Пока кинескопы сравнительно дороги — вопрос продления срока их службы остается актуальным.

Наряду с тем работами, которые ведутся в институтах и на заводах по повышению надежности и долговечности кинескопов, продление срока их службы способами доступными радиолюбителям или телевизионным ателем имеет немаловажное значение. Если окажется возможным продлить «жизнь» кинескопов хотя бы на 20—30%, то потребность в новых кинескопах для замены старых уменьшится на количество примерно равное продукции большого специализированного завода.

В статье «Как продлить жизнь кинескопа» («Радио», 1963 № 9, стр. 31) уже было рассказано о не-

которых способах продления срока службы кинескопов, а именно: плавном повышении напряжения накала по мере возрастания времени с начала эксплуатации телевизора и правильном выборе высокого ускоряющего напряжения, а также магнитной полой ловушки. Все описанное в этой статье имеет целью удлинить время работы катода кинескопа до потери им эмиссии.

Потеря эмиссии катода — одна из наиболее часто встречающихся причин, которые приводят к замене кинескопа. Она обычно является следствием окисления («отравления») поверхностного слоя оксидного покрытия катода остатками различных газов, находящихся в колбе кинескопа, испарения оксидного покрытия в вакууме или разрушения его положительными ионами, роста сопротивления зазорного слоя между основанием катода и его оксидным покрытием.

В популярной радиолитературе можно встретить самые различные рекомендации по восстановлению эмиссионных свойств катода.

Например, А. Сакс в книге «Починить телевизор? ... нет ничего проще!» (перевод с французского, Издательство «Энергия», 1964, стр. 140) пишет, что катод можно восстановить подачей на подогреватель в

течение несколько часов напряжения 12 в, а В. А. Зайцев и В. А. Третьяков в брошюре «Срок службы радиоламп» (Издательство «Энергия», 1966, стр. 11) советуют применять повышенное напряжение величиной 9,6 в в течение 3 мин. К сожалению, все подобные советы страдают, на наш взгляд, одним и тем же недостатком, а именно: результаты применения их оказываются мало эффективными, а иногда даже вредными. Так, например, следуя совету А. Сакса, можно окончательно вывести катод из строя за счет бурного окисления оксидного покрытия.

Малая эффективность восстановления катода при помощи только подачи повышенного напряжения на подогреватель объясняется тем, что в кинескопе при этом отсутствует электронный ток, протекание которого способствует активации катода по всему объему и самое главное разрушает образовавшийся зазорный слой. Поэтому, кроме подогревателя нужно подать напряжение и на другие электроды кинескопа. Режимы, по которым рекомендуется проводить восстановление катода, приведены в таблице. Эти режимы пригодны для всех типов кинескопов.

Инж. М. ГЕРАСИМОВИЧ

Львов

	Режим 1	Режим 2
Время восстановления, мин	10	50
Напряжение на подогревателе, в	11	9
Напряжение на модулирующем электроде, в	+1	+1
Напряжение на ускоряющем электроде, в	—	+150

Содержание журнала «Радио» за 1967 г.

(Сокращенное)

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

ПЕРЕДОВЫЕ СТАТЬИ

С душой о Родине — А. Гетман	1	1—3
На страже Отчизны — А. Леонов	2	1—2
В честь 50-летия Октября	3	1—2
Навстречу VI Всесоюзному съезду ДОСААФ	4	1—2
Май юбилейного года	5	1—2
Радиоспорт в юбилейном году	6	1—2
VI Всесоюзному съезду Краснознаменного Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту — Центральный Комитет Коммунистической партии Советского Союза	7	1
Крепить оборонное могущество Советской Отчизны	7	2—3
Радиолубительство и радиоспорт — на уровень новых задач (делегаты VI съезда ДОСААФ за «круглым столом»)	8	1—3
Навстречу юбилею Октября	9	1
Могучий голос Страны Советов — П. Месяцев	10	2—3

Итоги необычных соревнований — Н. Казанский	11	17
Незабываемое. Революционные радиogramмы Центробалта — Н. Измайлов	11	18—19
Пионеры советской радиотехники. В. П. Вологдин — М. Лихачев	12	13

СТАТЬИ, ОЧЕРКИ, ЗАМЕТКИ

К 40-летию Осоавиахима — ДОСААФ	1	7
Молодежи о героях. В плен не сдаюсь! — Ю. Кринов	1	10—11
Они живут вечно — Н. Григорьева	2	3—4
Щедрость сердца — В. Тюри	2	5
В творческом поиске — Ю. Кринов	2	8
Болгария на «Интероргтехнике-66» — Л. Цыганова	2	56—57
В преддверии XXII юбилейной выставки. Московские умельцы — В. Иванов	3	5—6
Подарки Родине — Э. Борноволоков	3	6—7
Дорогой науки — Н. Григорьева	3	17
«Экспо-67» — С. Литвинов	4	6
Молодежи о героях. Добрая память о радисте — А. Красюк	4	7
В преддверии юбилейной выставки. Сделано на		

Транзисторный радиоприемник «Банга» — инж. Ю. Изаак, инж. Ю. Лысенко	3	37—39
В союзе с кибернетикой — А. Захаров	3	8—9
Телевизор первого класса — канд. техн. наук — Я. Эфрусс	4	22—23
Радиода «Сирius-3» — инж. А. Аксенов, инж. Г. Ехлаков	4	32—33
«Рубин-401» (цветной телевизионный приемник) — инж. С. Ельяшевич	5	24—25
Радиоприемник в записной книжке — инж. В. Евлахов, инж. С. Енин	5	26—27
Луч лазера в телевидении — Д. Гордеев, Е. Остапенко	5	5—7
Факсимильная связь — В. Ошеров	6	5—7
ППТ 47 59 (лампово-полупроводниковый телевизор) — инж. А. Юкер	6	19
«Орленок» (двухдиапазонный транзисторный радиоприемник) — инж. Н. Песунов	6	24—26
Линия поверхностной волны — канд. техн. наук Н. Семенов, инж. П. Гуляков, инж. В. Семенов	7	12—14
«Алтай». Новая система подвижной радиосвязи — инж. В. Малахов	7	15—16
«Рига-301» (малогабаритный переносный транзисторный радиоприемник) — инж. С. Райшенек, инж. А. Брач, инж. Ю. Изаак	7	17—21
Телевизор «Аврора» — инж. В. Клибсон, инж. В. Пейман	7	31—33
Приставка для цветного сопровождения музыки — инж. В. Желянов	8	17—20
Радиода «Симфония-2» — инж. Ю. Гобзевис, инж. В. Пономанский	8	31—34
Космические позиционеры метеорологов — канд. физ.-мат. наук — А. Бурцев, канд. физ.-мат. наук Д. Сонечкин	9	7—8
Радиоприемник «Этюд» — инж. В. Евлахов, инж. В. Енин, инж. Л. Кузнецова	9	20—22
Система наземных приемных пунктов «Орбита» — П. Тальзия, Л. Кантор, М. Цейтлин	10	15—16
Телевизор «Радуга» — инж. Р. Британский, инж. А. Непомнящий	10	37
Магнитофон «Чайка-66» — инж. В. Киселев	10	46—48
Магнитола «Миния-4» — инж. А. Бражюнас, инж. Р. Гнедraitис, инж. В. Граулис	10	49—52
Телевизор «Турист» — инж. В. Аракетев	11	21—24
		и 30
Унифицированные радиоды и радиоприемники первого класса на полупроводниковых приборах — инж. Р. Фридрихсон	11	25—30
Магнитофон «Мрия» — инж. М. Зингер, инж. С. Сухарский	11	31—32
		и 37

ПРОМЫШЛЕННАЯ РАДИОАППАРАТУРА

«Сувенир» (переносный радиоприемник) — инж. В. Бородин, инж. В. Ефременко, инж. В. Шинкин	1	41—43
Магнитофон «Орбита-1» — инж. В. Капитонов, инж. Л. Иванов	1	44—45
Автомобильный радиоприемник А-18 — инж. В. Сафронов	2	24—27
Гулорные громкоговорители	2	64
Транзисторный радиоприемник «Банга» — инж. Ю. Изаак, инж. Ю. Лысенко	3	37—39
Радиода «Сирius-3» — инж. А. Аксенов, инж. Г. Ехлаков	4	32—33
Телевизор первого класса — канд. техн. наук Я. Эфрусс	4	22—23
Магнитофонная приставка «Нота» — инж. П. Бондарев, инж. В. Ворошилов, инж. М. Мацнев, инж. Р. Шлейсер	4	34—35
Звуковая колонка с универсальной характеристикой направленности (разработка ВНИИ имени А. С. Попова) — инж. Г. Попова	4	36
«Рубин-401» — инж. С. Ельяшевич	5	24—25
Радиоприемник в записной книжке — инж. В. Евлахов, инж. С. Енин	5	26—27
ППТ 47 59 (лампово-полупроводниковый телевизор) — инж. А. Юкер	6	19
«Орленок» (двухдиапазонный транзисторный радиоприемник) — инж. Н. Песунов	6	24—26
«Рига-301» (малогабаритный переносный транзисторный радиоприемник) — инж. С. Райшенек, инж. А. Брач, инж. Ю. Изаак	7	17—21
Телевизор «Аврора» — инж. В. Клибсон, инж. В. Пейман	7	31—33
Многоголосный электро-музыкальный инструмент — инж. А. Овсянников	7	37—40
Магнитофон «Астра-4» — инж. Ю. Рабинович, инж. П. Федоров, инж. В. Шереневский	8	49—51
Радиода «Симфония-2» — инж. Ю. Гобзевис, инж. В. Пономанский	8	31—34
Магнитофоны фирмы «Тесла»	8	60
Магнитофоны 1967 года — инж. Р. Шлейсер, инж. В. Сивков, инж. Л. Козловская	9	18—19
Радиоприемник «Этюд» — инж. В. Евлахов, инж. В. Енин, инж. Л. Кузнецова	9	20—22

Автомобильный радиоприемник АТ-66 — инж. В. Сафронов	9	28—30
Телевизоры «Радуга» — инж. Р. Британский, инж. А. Непомнящий	10	37
Магнитофон «Чайка-66» — инж. В. Киселев	10	46—48
Магнитола «Миния-4» — инж. А. Бражюнас, инж. Р. Гнедraitис, инж. В. Граулис	10	49—52
Унифицированные радиоды и радиоприемники первого класса на полупроводниковых приборах — инж. Р. Фридрихсон	11	25—30
Магнитофон «Мрия» — инж. М. Зингер, инж. С. Сухарский	11	31—32
		и 37

В ПОМОЩЬ РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ. РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЕ КОНСТРУКЦИИ

Любительский УКВ ЧМ приемник — инж. М. Веничев	1	17—20
Перфоратор в приборе ПТ-3 (МИГУ-1) — инж. В. Гордеев	1	35—38
Стабилизатор напряжения, защищенный от перегрузок — Е. Додонов	1	40
О фазовых характеристиках стереоканалов — канд. техн. наук Л. Кононович	1	38—39
Иностранцы аналог отечественных малоомощных электронных ламп — инж. Е. Зельдин	1	55—56
Полосовой усилитель с повышенной избирательностью — инж. Е. Тяхов	2	21—23
Низкочастотный генератор — В. Ломанович, А. Шапиро	2	48—49
Питание транзисторных радиоприемников от сети — А. Амосов, В. Пименов	2	54
Выбор автономных источников тока — инж. А. Володин	3	30—31
Усилитель низкой частоты — Г. Крылов	3	32
Комбинированный приемник (диапазоны: 3 любительских + 3 вещательных) — инж. Н. Кравцов	3	33—33
Номограммы для расчета RC- и LC-фильтров — А. Спичкин	3	51
Высоковольтный стабилизатор напряжения — А. Лукашов, Б. Лукашов	3	53—54
Триодный усилитель класса В — Е. Зельдин	4	25—26
Экономичный карманный приемник — инж. Э. Буянов	4	27
Стабильный бестрансформаторный усилитель НЧ — П. Акулиничев	4	28
Особенности бестрансформаторных усилителей НЧ на транзисторах — инж. В. Васильев	4	29—31
Настольный сверлильный станок — инж. В. Фролов	4	49—51
Транзисторное переговорное устройство — инж. П. Кравцов	5	30—32
Переносный супер — инж. С. Бать	5	33—35
Переносная радиоустановка — инж. А. Спичкин	5	35—38
РТ-5С — стереофонический — инж. С. Кшишевский	5	27—29
Замена ламп транзисторами — инж. С. Сотников	5	43—45
Радиоприемник туриста — Ю. Отрищенко	6	33—35
Приемник работает стабильнее — инж. С. Бать	6	41—42
Генератор на трансфлюксоре — инж. А. Серов	7	43
Феррорезонансный стабилизатор — инж. В. Киселев	8	26—27
Транзистор вместо диода — инж. Б. Заливацкий	8	28
Приемник из доступных деталей — инж. В. Васильев	8	35—38
Плавность регулирования электрического сигнала переменными резисторами — инж. Р. Фарынский, инж. А. Трахтенберг	8	38—39
Усилитель для магнитофона — В. Львов, В. Стрешевский	8	39—42
Использование транзисторов в режиме с «отключенной» базой — инж. А. Дружинин	8	43—45
Верньеры и шкальные механизмы — инж. В. Фролов	8	55—56
Токовое управление оконечным каскадом усилителей НЧ — инж. К. Качурин	9	32—33
Усилитель НЧ с отдельным источником смещения — инж. С. Бать	9	38—39
Теплоотводы для малоомощных транзисторов и диодов — инж. Б. Заливацкий	9	55—56
Лауреаты юбилейной выставки. Любительский супергетеродин — инж. С. Бать, П. Гусак	10	44—45
Лауреаты юбилейной выставки. Магнитофон с универсальным питанием — инж. Г. Карасев	10	53—56
Малогабаритный переключатель диапазонов — инж. Н. Кравцов	10	38
Четырехдюймовый стереомагнитофон — Ю. Алексеев, Ю. Смирнов, П. Цвайгбойм	11	33—37
Цветомузыкальная установка «Самоцвет» — инж. А. Михненко	11	40—42
Переключатели елочных гирлянд	11	44—45

Всеголовный любительский супергетеродин — инж. В. Хмарцев	11	46—49
Приемник с повышенной чувствительностью — Н. Зыков	11	49—51
Триод или пентод? — инж. В. Демьянов	12	27
Усилитель НЧ с фиксированным смещением — инж. А. Васильев	12	28
Улучшение супергетеродина сельского радиолубителя — инж. В. Васильев	12	32
Усилители с динамической нагрузкой — В. Носов	12	29
Еще раз о температурной стабильности — инж. В. Морозов	12	31
«Ниня» — А. Пруцкой	12	37
Что такое децибел? — В. Зельдин, К. Домбровский	12	38
Феррорезонансный стабилизатор — В. Анашев	12	42

РАДИОАППАРАТУРА И РАДИОЭЛЕКТРОНИКА В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Универсальный влагомер — В. Титов	3	52—53
Радиоэлектроника — медицине — инж. Б. Белоусов	4	17—18
«Искусственные суггн». Реле времени с пересчетным устройством — В. Халтурин, Ю. Скрипников	4	46—48
Фототелеграфный магнитофон — инж. В. Климов	4	48
Световой указатель расхождения судов — Е. Зубов	5	41
Простой тахометр — А. Ламбаров	5	41
Автомат «Тише» — В. Кривопазов	7	51—52
Электронные шахматные часы — Н. Заякин	9	34 и 42
Реле времени для фотопечати — В. Ежов, В. Перегудов, А. Какорин, В. Мироенко, В. Крапунин, С. Чижиков	9	35—37
Чтобы не потерять нота — М. Трусканов	9	53—54
Радиолубители — службе здоровья. Электрокардиограмма... по телефону. Скоростной анализ. Тромболастограф — П. Ефимов	11	52—53

ИЗМЕРЕНИЯ, ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Применение термисторов для измерения разности температур — инж. Т. Клушина, канд. техн. наук С. Гаджиев	2	53 и 55
Сигнал-генератор на транзисторах — инж. Д. Ежов	4	43—45
Высокоомный вольтметр постоянного тока — канд. техн. наук А. Ветчинкин	5	22—23
Осциллограф ЛО-70 — инж. И. Федоровский	5	39—40
Простой генератор сигналов — И. Степин	6	50—52
Пересчетная декада — К. Тычино	6	53
«Спутнику радиолубителя» — зеленую улицу! (комплект измерительных приборов)	6	64
Комбинированный ГИР (простой гетеродинный индикатор резонанса) — В. Ломанович	9	50—52
Лауреаты юбилейной радиовыставки. Миниатюрный цифровой вольтметр — инж. Ю. Бездельев	10	32—35
«Спутник радиолубителя» — инж. И. Шейнман, А. Ретин	10	57—58
Быстродействующий запоминающий вольтметр — инж. В. Дьяконов	11	58
Измерительные приборы на неоновых лампах — В. Шилов	12	35—36

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

О переделке телевизоров старых типов — И. Степин	1	20—21
Простой ПТК — инж. П. Калинин	1	31—32
Кинескоп 23ЛК9Б — инж. Г. Дубровин	1	33
Устранение неисправностей телевизоров: «Старт-3», «Рекорд-Б», «Заря-2», «Заря-2а», «Рубин-102-Б», «Беларусь-110»	1	34
Масочные кинескопы — инж. Я. Винников, инж. В. Михайлов	2	16—17
Прибор для налаживания телевизоров — Ю. Скрипников	2	18
О трансформаторах ТВС — инж. А. Пылтакин	2	42
Телевизор первого класса — канд. техн. наук Я. Эфрусс	4	22—23
Ремонт своими руками: телевизоров УНТ-35 («Рекорд-6», «Рекорд-64», «Рассвет») УНТ-47/59	4	24
Язык по выбору (приставки к телевизору для прослушивания звукового сопровождения на любом из двух передаваемых языков) — инж. В. Коргузалов	6	19—21
Устранение неисправностей телевизоров: УНТ-47/59, «Старт-3», «Рекорд-Б», «УНТ-35», «Старт-2» Безмасочные цветные кинескопы (по иностранным источникам) — В. Федоренко	7	44—45

Ремонт своими руками телевизоров: «Волна», «Сигнал», «Сигнал-2», «Темп-6», «Старт-3», УНТ-47/59	8	29—30
Широкополосная телевизионная антенна — канд. техн. наук К. Харченко	10	39—41
Телевизор «Турист» — инж. В. Аракчеев	11	21—24
Устранение неисправностей телевизоров	12	25
Усилитель ПЧ изображения телевизоров «УНТ-47/59» инж. Э. Мянкина, инж. Ю. Савин	12	23
Фильтр для телевизоров — инж. А. Перебийнос	12	26

КВ И УКВ, РАДИОСПОРТ, ПЕРЕДАТЧИКИ И ПРИЕМНИКИ ДЛЯ СПОРТСМЕНОВ-РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

Любительский УКВ ЧМ приемник — инж. М. Веневцев	1	17—20
За «лисий» на лыжах — А. Кондратьев	1	22—23
Товарищеские встречи. Победа советских «охотников» — А. Лемский	1	24—25
Два кубка сборной СССР — Н. Казанский	1	25
Портативный передатчик — инж. С. Матлин	1	26—28
«Лисолов» на 3,5 МГц — А. Акимов	1	29—30
О спортивной этике коротковолновика — И. Казанский	2	12
У наших друзей. Школа радиолубительства — Н. Кынделов	2	13
Повышение эффективности передатчика при АМ — В. Криворучко, В. Солопов	2	28—29
Определение полосы пропускания узкополосных фильтров — Р. Таранов	2	29
Настройка приемника — В. Сидоренко	2	29
Переключатель «присл-передача» — В. Поцелуев	2	29
Транзисторные «лисы» — инж. С. Матлин, А. Соловьев	2	30—31
«Аврора»: возможности и перспективы — А. Зайцев	3	10—12
Радиоспорт: итоги и планы	3	13
«DX-экспедиции» продолжаютс — В. Миткевич	3	14
Как провести QSO — В. Миткевич	4	14
Заключительный аккорд QSO — В. Миткевич	5	14
«СQ-М», 1967 — Ф. Росляков	3	14
Соревнования становятся интересными — Н. Казанский	3	16
Автоматические «лисы» — Л. Шлиппер, А. Терещенко	3	18—19
Приемник для «Охоты на лис» — Ю. Таготин	3	20—21
Манипулятор для передатчика — Р. Тарпин	3	22—23
Повышение эффективности SSB телефонии — А. Москаленко	3	23—24
О «срывах руки» на телеграфном ключе — Ю. Ревский	4	12
Новое в нормативах по радиоспорту — Н. Казанский	4	13
Приставка на 430—440 МГц — инж. Э. Кувадин, инж. В. Чернышев	4	15
«Волновой канал» на 20 м — Ж. Шинианян	4	15
Экспериментальный QRP передатчик — И. Цаплин	4	20
Катушки на карбонильных кольцах — А. Акимов	4	20
Карточка радиолубителя — В. Килиничук	4	21
В эфире 4L7A! — А. Мацас	5	15—16
Удивительное рядом — А. Бычков	5	17
Радиостанция первой категории — лауреат Государственной премии Г. Джунковский, канд. техн. наук Я. Лаповок	5	18—21
Продолжение	6	17—18
Окончание	7	26—29
Индикатор настройки антенны — Г. Гончаров	5	29
Новый детектор для GW, SSB и АМ — Р. Гаухман	5	62
IV Спартакиада народов СССР. Чемпионы готовятся к финальным боям	6	12—13
Эстафета в руках молодых — Я. Аксель, С. Аслезов	6	14—15
Дипломы Франции, Великобритании и Италии (информация ЦРК)	6	16
Не избегайте трудных диапазонов — И. Казанский	7	25
Активность плюс мастерство — В. Свиридова	7	25
Радиоспортсмены о своей технике. Q-умножитель А. Бачинский	7	29—30
Система АРУ приемника SSB — В. Ченцов	8	24
АРУ в «лисоловах» — инж. А. Васецкий	8	25
Тренерской работе — научные основы — А. Гриф	9	15
Все ли сделано на коротких волнах? — С. Буинич	9	16—17
Стержень 600НН (Ф-600) в диапазоне КВ — Н. Круглов	9	26
Азбука КВ спорта. Передатчик третьей категории — Г. Джунковский, Я. Лаповок	10	17—20
Москва, спутник... — инж. Л. Апраксин	10	21
КВ приемник с панорамным индикатором — инж. Р. Луйшайтис	10	22—25
Спортивные флаги России. «Охотники» ищут «лисы» — Н. Ефимов	10	26—27

Скорость 220 знаков в минуту — В. Иванов	10	28
Путь к победе — через массовость — В. Борисов	10	29
В погоне за «диской» — В. Костиков	11	38
Чемпионы юбилейного года — В. Иванов	11	39
Коаксиальное реле — С. Бунимович, В. Ошкар- ров	11	56—57
SSB-возбудитель на транзисторах — инж. О. Газизов	12	20

ЭЛЕКТРОАКУСТИКА, ЗВУКОЗАПИСЬ, ГРОМКОГОВОРИ- ТЕЛИ, МАГНИТОФОНЫ, ВИДЕОМАГНИТОФОНЫ, ЭЛЕКТРОМУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Магнитофон «Орбита-1» — инж. В. Капитонов, инж. Л. Иванов	1	44—45
О качестве громкоговорителей — инж. А. Воло- дин	2	19—20
Спутник туриста. Четырехдорожный магнито- фон — инж. П. Гайдай	1	14—16
Спутник туриста (продолжение)	2	33—37
Спутник туриста (окончание)	3	26—27
Рупорные громкоговорители	2	64
Домашние видеомагнитофоны — инж. А. Гонча- ров	3	28—29
Магнитофон-диктофон — инж. А. Румянцев	6	36—40
Многоголосный электромузыкальный инструмент — инж. А. Овсянников	7	37—40
Электрогитара — инж. Л. Никольский	7	41—43
Синхронное озвучивание фильмов — канд. техн. наук Ю. Ашихмин	7	46—48
О к о н ч а н и е	8	20—23
«Симфония-2» — инж. Ю. Гобземис, инж. В. Пои- мацкий	8	31—34
«Нота» и «МП-64». Эксплуатация и усовершен- ствование лентопротяжного механизма и усиле- теля	9	23—26
Двухканальный усилитель (для грамзаписи) — А. Слоним	9	31 и 54
Пояснение к кинематической схеме магнитофона «Астра-4»	9	59
Четырехдорожный стереомагнитофон — Ю. Алек- сеев, Ю. Смирнов, П. Цвайгбойм	11	33—37
Цветомузыкальная установка «Самоцвет» — инж. А. Михненко	11	40—42
Электроорган — инж. В. Волошин, инж. Л. Федор- чук, инж. Б. Сасага	12	17—19
Звукозапись на 22-й юбилейной — Л. Цыганова	12	43
Четырехдорожный стереомагнитофон (окончание)	12	44—50

ОБМЕН ОПЫТОМ

Приставка к омметру для проверки транзисторов — С. Бейльвейс	2	20
Испытатель транзисторов — Б. Алексин	2	31
Изменение индуктивности катушек на феррито- вых кольцах — В. Носов	2	32
Сигнализатор для рассеянных — В. Картаненков	2	40
Изготовление червячных колес — Н. Борисов	2	40
Как сделать выходной трансформатор — В. Запе- валов, Л. Асеев	2	40
Магнитофон звучит лучше — В. Феддер	2	40
УКВ антенна — А. Касьян	2	43
Намотка провода на ферритовые кольца — инж. Н. Дробинца	2	43
Конструирование грифа для электрогитары — В. Борицкий	2	55
Электромагнитный датчик вибраций — В. Грачев	3	19
Регулировка чувствительности приемника — Э. Стрежекуров	3	21
Устранение светящейся точки — П. Бутов	4	16
Повышение напряжения накала кинескопа — Ю. Журип	4	24
Резонансный каскад УВЧ — Н. Хованов	4	27
Контроль резонансных частот акустических аг- регатов — В. Бурундуков	4	45
Простой индикатор поля — вольтметр — А. Ле- бедь	4	60
Регенеративный усилитель синхронизации — Б. Татарко	5	42
Система АПЧ и Ф. — И. Акулиничев	5	45
Устранение неисправностей ТВС-110 — С. Юш- кевич	6	40
Указатель фаз — Л. Григорьев	6	48
Стабилизатор напряжения на бареттерах — А. Войков, В. Шкловский	6	52
Усовершенствование характериографа — А. Ху- ляк	6	56
Радиотрансляционный будильник — инж. И. Заболотский	6	58
Транзисторный фазоинвертор — инж. С. Иванов, инж. Н. Новикова	6	58
Панель для кинескопов 47ЛК2Б и 59ЛК2Б — А. Шилин	6	63
Устранение неисправностей прибора ПНТ-3М — В. Процюк	7	14

Электронный влагомер — В. Попенко	7	30
Медицинский электротермометр — инж. Р. Но- виков	7	31
Диод из мощного транзистора — В. Горобец	7	40
Переделка фиксатора ПТП и ПТК — А. Русаков	7	40
Повышение чувствительности супергетеродинно- го приемника — В. Фролов	7	56
Схема отключения зарядного устройства — П. Кричанский	7	59
Выключатель ВЧ генератора в магнитофоне «Диепр-11М» — В. Целюбин	8	23
Делители напряжения телевизионного сигнала — Д. Липин	8	25
Прибор для подбора транзисторов — Н. Петров, В. Харин	8	30
Приспособление для пробивки отверстий — О. Рубцов	8	45
Фотодачик с усилителем на электронной лампе — В. Устинов	8	51
Простой переключатель диапазонов — В. Але- шин	8	56
Монтажная планка — А. Шилин	8	58
Панель для транзисторов — В. Пикифоров	8	58
Радияторы для мощных полупроводниковых при- боров — В. Процюк	9	27
Автоматический выключатель — инж. В. Бодан	9	30
Усовершенствование испытателя телевизоров — В. Шмидт	9	59
Звуковой генератор-авонок — Ю. Боронахин	10	61
Портативная электрическая дрель — Г. Адестов	10	62
Испытание радиоламп — В. Бернштейн	10	64
Повышение надежности — Н. Карагодин	12	34

ДЛЯ ЮНЫХ

Твой первый транзисторный приемник — Э. Бор- новолоков, В. Кривопазов	1	46—48
Самодельный телефонный аппарат — В. Иванов	1	49—51
В твой альбом. Силовые трансформаторы	1	54
«Электробол-1» — А. Вольский	2	38—39
Стабилизирующие фильтры	2	47
Повышение чувствительности приемника начинаю- щего — инж. М. Венсвев	3	24—25
Трехламповый супер — Л. Цыганова	3	43—46
Твой первый транзисторный приемник. Детек- тор на транзисторе и магнитная антенна — В. Криво- пазов	3	46—48
В твой альбом. Выходные трансформаторы НЧ Практикум значкиста. Детекторный радиопри- емник — В. Иванов	4	37—39
Индикаторы на неоновых лампах — В. Шильов	4	39—40
Творчеству юных радиолюбителей — внимание — и заботу — Н. Николаев	4	42
Значок «Юный радиолюбитель». Положение о значке. Примерная программа	5	48—49
Твой первый транзисторный приемник. Усили- тель низкой частоты — Э. Бороволоков	5	53—55
Приемники прямого усиления — Э. Бороволо- ков	6	45—48
Если нет «лисы»	7	49—51
Практикум значкиста. Усилитель низкой частоты — В. Иванов	8	46—48
Музыкальная шкатулка — А. Демичев	9	44—46
Мультивибратор и его применение — Ю. Огря- нчиков	9	47—49
Рапортуют школьники — Е. Иванников	11	54—55

и 57

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ

Футляр для транзисторного радиоприемника	1	52—53
Простейшие штампы для изготовления шайб	2	41
Крепление круглых экранов	3	48
Приспособления для сверления отверстий в оси	3	48
Изготовление круглых деталей	4	41
Пистоны для печатных плат	4	41
Изготовление фольгированного гетинакса	4	41
Укорочение винтов и заклепок	6	49
Изготовление изогнутых деталей	6	49
Кольцевые проточки на осях	6	49
Изготовление ручек для КИЭ	6	49
Установочные детали из резисторов	6	49
Разъем для подключения громкоговорителя	6	49
Установка ручек управления на осях	6	49
Простейший метод изготовления «печатной» пла- ты	8	54
Кнопки для переключателей	8	54
Один из способов определения числа витков ка- тушек ФПЧ	8	54
Генератор-пробник	9	56
Панелька для транзисторов	12	41
Крепление малогабаритных громкоговорителей	12	41
Намотка катушек индуктивности	12	41
Аматура для фильтров ПЧ на ферритовых кольцах	12	41

Иностранные аналоги отечественных маломощных электронных ламп — инж. Е. Зельдин	1	53—56
Транзисторы для телевизоров — инж. В. Фролов	2	30—52
Продолжение	7	37—39
Монтажные провода	3	58—60
Новые полупроводниковые приборы	4	52—54
Обмоточные медные провода	5	56—58
Новые государственные стандарты на магнитофоны — Д. Василевский	6	30—32
Обмоточные провода высокого сопротивления	6	55—56
Ампервольтметры	8	61
Транзисторы для телевизоров — инж. В. Фролов	9	57—58
Электролитические конденсаторы типа К50-7	10	59—61

СТРАНИЧКА АВТОЛЮБИТЕЛЯ

Электроника в системах зажигания автомобилейных двигателей — инж. П. Мартыненко	1	57—58
Автомобильный радиоприемник А-18 — инж. В. Сафронов	2	24—27
Электроника в системах зажигания автомобилейных двигателей (по материалам зарубежной печати) — инж. П. Мартыненко	2	44—45
Устройство для контроля уровня тормозной жидкости — А. Куришкин, В. Бельцов	2	46
Магнето в качестве генератора — В. Шапак	2	46
Электронная система зажигания (ответы на вопросы по статье А. Синельникова и В. Немцова «Радио» № 6, 1966)	3	40—42
Радиостановка на мотоцикле — инж. П. Кравцов	6	27—29
Окончание	7	34—36
Универсальный измерительный прибор автомобилиста — канд. техн. наук П. Алексеев, инж. В. Прохоров	5	46
Подавление радиопомех — канд. техн. наук — С. Лютов	6	43—44
Электронные сторожа — П. Барсуков, канд. техн. наук А. Ветчинкин, инж. А. Синельников	7	53—55
Электронные устройства для мотоциклов — инж. В. Янушкин	8	52—53
Электронная система зажигания на транзисторах — В. Андреев, В. Эртер, Л. Мельников	9	40—42
Электронное и обычное зажигание — инж. Ю. Кузовов	11	62
Многоискровая система зажигания — В. Андреев, В. Эртер, Л. Мельников	12	34

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Можно ли в супергетеродине начинающего («Радио», 1966, № 6) вместо блока конденсаторов переменной емкости (КПЕ) типа «Тесла» с пределами изменения емкости 3-380 пф применить блок КПЕ с другими пределами изменения емкости, например, от одного из отечественных транзисторных приемников?

Что необходимо сделать для того, чтобы супергетеродин начинающего («Радио», 1966, № 6) работал при напряжении питания 3,5-4,5 в, например, при питании его от одной батареи типа ГБС?

Каким образом можно определить число витков обмоток трансформатора, если тип его неизвестен или нет данных трансформатора?

Какую катушку можно применить в задающем генераторе для диапазона 3-4 МГц («Радио», 1964, № 4, стр. 60-61)?

Как располагаются детали на печатной плате ПТК транзисторного телевизора («Радио», 1965, № 4)?

Какие диоды можно применить в видеосинтезе того же телевизора для восстановления постоянной составляющей?

Какие напряжение накала имеют люминесцентные лампы ЛДЦ-30, применяемые в приставке для цветомузыки («Радио», 1966, № 9, стр. 51)?

С какой целью ферритовые кольцеобразные сердечники перед намоткой рекомендуется размагнитывать пополам и затем склеивать и во всех ли случаях это целесообразно делать?

Почему магнитофон в режиме «Запись» принимает передачу радиовещательной станции и как можно устранить это явление?

Как проверить правильность соединения обмоток трансформатора НЧ в любительских устройствах?

Каковы данные имеющихся в продаже радиоламп фирмы «Тесла» (Чехословакия) и возможна ли непосредственная замена ими отечественных ламп?

Какими динамическими громкоговорителями можно заменить громкоговоритель 6ГД-1 в акустических агрегатах высококачественной стереофонической установки?

Можно ли электродвигатель типа КД-2 от магнитофона «Яуза-5» и «Яуза-10» переключать на две скорости?

Каким образом можно предупредить повреждение радиоприемника или магнитофона при ошибочном включении его в сеть переменного тока с напряжением 220 в вместо 127 в?

Можно ли в супергетеродине сельского радиолюбителя («Радио» № 11, 1966 г.) вместо обычного блока конденсаторов переменной емкости на 11-490 пф применить малогабаритный блок типа «Тесла» емкостью 5-380 пф?

Можно ли в том же приемнике катушки гетеродина фильтра ПЧ разместить в карбоновых броневах сердечниках типа СБ-1а или ферритовых броневах сердечниках от радиоприемника «Нева»?

Каким образом можно заменить кремниевые диоды, включенные в цепь смещения УНЧ супергетеродина сельского радиолюбителя одним гальваническим элементом?

Можно ли увеличить максимальную выходную мощность карманного приемника, например супергетеродина пачкающего («Радио», № 6, 1966, стр. 45-51), со 100 мВт до 300 мВт, не внося существенных изменений в схему и конструкцию приемника, а изменив режим работы выходного каскада?

Каким образом можно измерить сопротивление катушки динамического громкоговорителя на различных частотах и определить резонансную частоту громкоговорителя при помощи звукового генератора?

Сколько витков провода должны иметь катушки L_1 и L_2 разделительных фильтров акустических агрегатов для стереофонии («Радио», № 7, 1965 г.)?

Как наматываются катушки L_2 , L_4 и L_7 простого ПТК («Радио» № 1, 1967 г.)?

Почему при включении выпрямителя для зарядки аккумуляторов, в котором в качестве выпрямителей используются мощные транзисторы («Радио» № 11, 1966 г.), транзисторы моментально прогорают?

Почему транзисторное реле указателя поворотов («Радио» № 6, 1966 г.) при включении двигателя работает нормально, и при работающем двигателе реле переключается с большой частотой, зависящей от числа оборотов двигателя?

В чем состоит отличие транзисторов с маркировкой И от транзисторов с маркировкой МИ?

Как расшифровываются обозначения 5К6 или 1М2, встречающиеся на резисторах?

Можно ли супергетеродин сельского радиолюбителя («Радио» 1966, № 11) выполнить в виде карманной конструкции?

С какой целью в электронной системе зажигания на транзисторах («Радио», 1966 г. № 12) установлен резистор R_2 , и можно ли использовать вместо него резистор, установленный на катушке зажигания (бобины) автомобиля?

Какими пальчиковыми лампами можно заменить сверхминиатюрные лампы 6К1Б, 6К2Б, 6Н16Б, 6Н17Б и др., которые применены в некоторых измерительных приборах, описывавшихся в журнале «Радио»?

Как в любительских условиях изготовить печатную плату при отсутствии фольгированного гетинакса?

С какой целью производят размагничивание деталей магнитофона и как произвести эту операцию в домашних условиях?

Чем объяснить падение передатчика на побочных частотах в диапазоне 28-29,7 МГц? Передатчик собран по схеме, опубликованной в журнале «Радио» № 6, 1964 г.)?

Дополнительные данные аппарата для музыкальной анестезии («Радио», 1966, № 9 стр. 48-50).

В чем заключается разница между потенциометрами, обозначаемыми буквами А, Б и В и в каких случаях какие потенциометры рекомендуется применять?

Как измерить входное сопротивление измерительного прибора — вольтметра или миллиамперметра?

Каковы намоточные данные деталей телевизора «Вечер» («Радио», 1966, № 11).

Можно ли при изготовлении катушек с большой индуктивностью взамен рекомендуемых бронева-

(горшкообразных) сердечников из феррита или карбонильного железа использовать такие же сердечники меньших размеров?

Можно ли в электроннолучевом осциллографе взамен трубки типа 8ЛЮ29 использовать трубку типа —13ЛЮ37?

Каковы режимы ламп и электроннолучевой трубки простого двухлампового осциллографа («Радио», 1966, № 5)?

Что такое граничная частота феррита и как ее измерять?

Какова стабильность во времени индуктивности катушек с ферритовыми и альсиферовыми сердечниками?

Что означают цветные полосы на кольцевых магнитных сердечниках из альсифера?

Как определить максимальную частоту генерации $f_{\text{макс}}$ транзистора по известной предельной частоте усиления по току в схеме с общей базой $f_{\text{б21п}}$ (а)?

Дополнения и уточнения по конструкции магнитофона «Спутник туриста» («Радио», 1967, № 1, 2 и 3)?

Какие микроамперметры можно использовать в высокочастотном вольтметре постоянного тока («Радио», 1967, № 5)?

Как произвести откип пермаллоя для магнитных головок?

Как в любительских условиях проверить правильность выбора тока подмагничивания и установить оптимальное значение этого тока?

Можно ли в ампервольтметре Ц-20 вместо вышедших из строя купроксных выпрямителей ВКВ-7-1а применить диоды Д7К?

Как проверить годность конденсаторов малой емкости при отсутствии измерителя емкости?

Можно ли в предварительном усилителе НЧ применить переходной трансформатор без отвода от средней точки во вторичной обмотке?

Чем определяются шумовые качества транзистора и как снизить уровень шумов в транзисторном каскаде?

Наша консультация

ЗА РУБЕЖОМ

Реактивный транзистор	4	59
Прибор для измерения сопротивления почвы	4	59
Инфракрасный термометр	4	60
Автоматический переключатель	1	60
Низкочастотный пробник со звуковой индикацией	2	58
Приставка к ампервольтметру	2	58
Микшерное устройство на одном транзисторе	2	59
Генератор прямоугольных импульсов, стабилизированных по частоте	2	59
Чехословацкий транзисторный телевизор	2	59
Измерение коэффициента нелинейных искажений	3	55
Делители частоты на неоновых лампах	3	55
Миниатюрный УКВ генератор для проверки УПЧ телевизоров	3	55
Электронная травировка	3	56
Предварительный усилитель на транзисторе	3	56

Включение транзисторов цепочкой	3	56
Батарейный ламповый вольтметр	3	57
Электронный камертон на транзисторе	4	55
Предварительный усилитель НЧ с низким уровнем шума	4	55
Новое применение лазеров	4	56
Простой прибор радиолобителя	4	56
«Самозалечивающаяся» солнечная батарея	4	56
Мультигенератор, стабилизированный кварцем	4	56
Японские портативные магнитофоны на лампах и на транзисторах — В. Боженов	4	57—60
Гигантские радиотелескопы	5	59
Предварительный усилитель для проигрывателя	5	59
Транзисторный пробник для обнаружения неисправностей приемника	5	59
Ламповый пробник для обнаружения неисправностей в телевизоре	5	60
Измерительный RC-мост на одном транзисторе	5	60
Транзисторный металлоискатель	6	59
Выбирающий стержень для отыскания плохого контакта в местах пайки	6	59
Генератор прямоугольных импульсов	6	60
Любительский генератор для настройки телевизоров	6	60
Осциллоскоп учит говорить	7	59
Бесколлекторный электродвигатель постоянного тока с датчиками магнитного поля	7	62
Испытатель шумовых свойств транзистора	7	62
Электродинамический громкоговоритель	7	62
Устройство для бесконечного воспроизведения	8	59
Изменение направления движения магнитной ленты	8	59
Тракт звукового сопровождения на транзисторах	8	59
Телевизор... в кармане	9	60
Преобразователь синусоидальных колебаний в прямоугольные	9	60
Простой прибор для установки стереобаланса	9	60
Ненаправленный диполь	9	61
Ферриты в качестве частотно-зависимых резисторов	9	61
Емкостное реле	9	61
Пьезоэлектрический транзистор	9	61
Расчет делителя напряжения в цепи базы транзисторного каскада	12	51
Измерение амплитуды импульсов	12	51
Транзисторный генератор НЧ	12	51
Плоская телевизионная трубка	12	52
У наших друзей. Переносный телевизор	12	52
Болгарские диктографы — инж. Д. Дяков	12	53

БИБЛИОГРАФИЯ

Новинки библиотеки радиолобителя — Ф. Годпнер	2	14
Литература по радиоэлектронике — Н. Заболоцкий	2	15
Настольная книга начинающих — А. Соболевский	3	50
«Азбука радиолобителя» — Е. Каплан	3	50
Справочник с ошибками — инж. З. Носова	4	63
Издательство «Связь» — радиолобителям — А. Гороховский	6	62
Путеводитель по радиолобительским конструкциям — Е. Каплан	6	62

ИНФОРМАЦИЯ ЦРК СССР

Радиотехническая консультация Центрального радиоклуба СССР продолжает высылку схем-листовок 32-х наименований с описаниями различных радиолобительских конструкций (список листовок опубликован в журнале «Радио» № 1 за 1966 год, на стр. 58).

Цена на листовки с 1 января 1968 года снижена: стоимость одного комплекта (10 штук) — 25 коп. При высылке 3-х комплектов — 75 коп.

Для заказа листовок надо перевести почтовым переводом деньги на расчетный счет Центрального радиоклуба СССР № 70005 в Бауманском

отделении Госбанка г. Москвы, а на обратной стороне перевода четко и разборчиво написать: «За комплект листовок № № ...» и обратный адрес заказчика.

Писем и квитанций при высылке листовок высылать в консультацию не надо.

ЗАДАЧА № 1

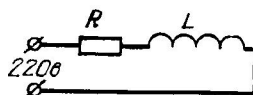
Конденсатор постоянной емкости с подключенным к нему ампервольтметром типа «Школьный» заряжен от выпрямителя до напряжения 350 в. Через 50 сек после того, как выпрямитель был отсоединен от конденсатора, прибор показал напряжение 130 в.



Определить: 1. Емкость конденсатора, считая что утечка тока через него отсутствует (идеальный диэлектрик); 2. Величину напряжения на конденсаторе через 1,5 мин после отключения его от выпрямителя.

ЗАДАЧА № 2

Цепь, содержащая соединенные последовательно резистор R и катушку индуктивности L , подключена к сети напряжением 220 в. Активное сопротивление цепи равно 40 ом, реактивное — 30 ом.



Определить: 1. Реактивную составляющую потребляемой мощности. 2. Емкость конденсатора, который следует включить последовательно с катушкой индуктивности L , чтобы скомпенсировать реактивную составляющую нагрузки.

Фамилии читателей, первыми приславших правильные ответы с полными решениями, будут опубликованы в журнале.

ОТВЕТ НА ЗАДАЧУ («РАДИО», 1967, № 11)

Для случая, когда $R_1 = R_2 = \dots = R_n = 1$ ком общее сопротивление цепи равно 1,4 ком. В остальных случаях $R_{общ}$ составляет 1,33 ком, 1,33 ком и 1,5 ком при значениях R_1 1 ом, 0 и ∞ соответственно.

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД («РАДИО», 1967, № 11).

По горизонтали: 2. Импульс. 4. Аудион. 5. «Янтарь». 7. «Сувенир». 9. КПКТ. 10. «Нева». 12. КИМ. 14. ФМЦ. 15. УИП. 19. РКМ. 21. МЛТ. 24. ПЭК. 25. ТМЦ. 26. СНВК. 28. «Нота». 29. Элемент. 30. Эталон. 31. Генот. 32. Обертон.

По вертикали: 1. Шунт. 3. Ураи. 6. КИТА. 8. АВСМ. 11. Фильтр. 12. КБГМ. 13. Мостик. 14. Формат. 16. Изюмок. 17. Ввод. 18. Цикл. 20. МВГЦ. 22. ПЭНХ. 23. КАТВ. 27. КИТМ. 28. Неон.

ВНИМАНИЮ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ

ВЫПИСЫВАЙТЕ ЖУРНАЛ «ЭЛЕКТРОНИКА» — полный русский перевод журнала «Electronics» (США), выпускаемый издательством «Мир» с 1961 года.

Журнал «Электроника» познакомит Вас с достижениями и тенденциями развития радиоэлектроники в США, Англии, Японии и других странах. На его страницах публикуются статьи по проектированию, производству и применению электронных систем, приборов и компонентов в научных исследованиях, промышленности, военной технике, на транспорте, в медицине и в быту.

Журнал выходит один раз в две недели через 3,5 месяца после выхода в свет оригинала.

Подписная цена: на 12 месяцев — 21 р. 84 к.; на 6 месяцев — 10 р. 92 к.

При подписке ссылаться на индекс № 91370 каталога газет и журналов «Союзпечать» на 1968 год.

Московский магазин технической книги имеет в своем ассортименте литературу по радиоэлектронике как отечественных, так и зарубежных авторов. Среди них следующие издания:

Блесен В. Введение в электронику сверхвысоких частот, ч. 1. Перевод с английского, М., изд. «Советское радио», 1963, 470 стр., цена 1 р. 69 к.

Брутки П. Д. Статистическая динамика импульсных систем, М., изд. «Советское радио», 1963, 553 стр., цена 1 р. 54 к.

Стаймахов В. С. Основы электроники сверхвысокочастотных приборов со скрещенными полями. Изд. «Советское радио», 1963 г., 361 стр., цена 95 к.

Малинин Р. М. Справочник начинающего радиолюбителя, М., изд. «Энергия», 1965, цена 2 р. 26 к.

Иногородним покупателям магазин высылает литературу наложенным платежом без задатка.

Адрес магазина: Москва, К-31, Петровка, 15. Магазин № 8, «Техническая книга», отдел — книга почтой.

Главный редактор Ф. С. Вишневецкий

Редакционная коллегия: И. Т. Акулиничев, А. И. Берг, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, И. А. Демьянов, В. Н. Догадин, Н. В. Казанский, Т. П. Каргополов, З. Т. Кренкель, Д. Н. Кузнецов, М. С. Лихачев, А. Л. Мстиславский (Ответственный секретарь), Е. П. Овчаренко, А. В. Таранцов, Н. Н. Трофимов, Е. Г. Федорович, В. И. Шамшур.

Оформление А. Журавлева

Корректор М. Горбунова

Адрес редакции: Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — К 4-91-22, отдел науки и радиотехники — Б 1-10-92, ответственный секретарь — Б 8-33-62, отдел писем Б 1-01-39. Цена 30 коп. Г44798. Сдано в производство 29/IX 1967 г. Подписано к печати 14/XI 1967 г.

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108¹/₁₆. 2 бум. л., 6,56 усл. печ. л.+ вкладка. Заказ № 2007. Тираж 1 000 000 экз.

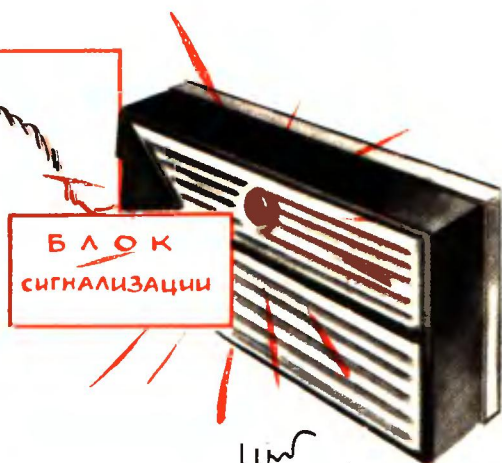
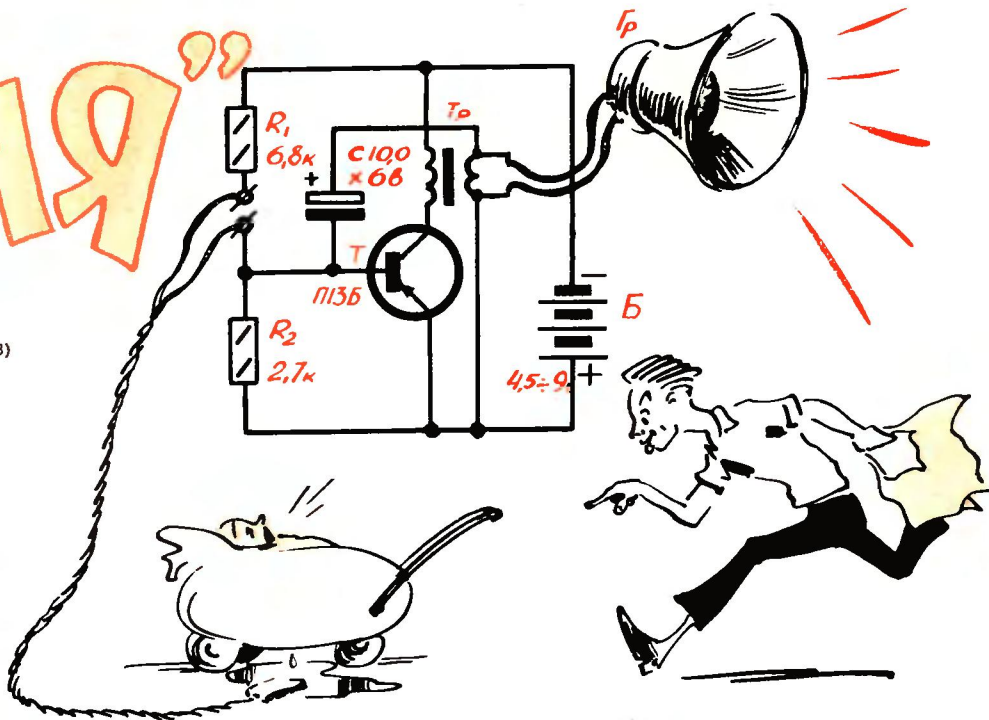
Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, Ж-54, Валовая, 28

К новым свершениям	1
В едином строю	2
Закрепить достигнутое	4
Н. Григорьева — Когда уроки окончены	6
В. Караянний — В эфире спортсмены Украины	8
Н. Казанский — На трассах под Калининском	9
Ф. Вишневецкий, А. Блюшке — На Лейпцигской осеней	10
В. Ковиньски — Радиоспорт в Польше	12
М. Лихачев — В. П. Вологдин	13
Манфред фон Арденне, Зигфрид Шиллер, Ульрих Хайзинг — Электронполучевая технология	15
В. Волошин, Л. Федорчук, Б. Сагага — Электроорганы	17
О. Гашиков SSB-возбудитель на транзисторах	20
Э. Минкина, Ю. Салли — Усилитель ПЧ изображения телевизоров УНТ-47/59	23
К. Перебийнис — Фильтр для телевизоров	26
В. Демьянов — Триод или пентод?	27
А. Васильев — Усилитель НЧ с синхронизированным смещением	28
В. Носов — Усилители с динатрической нагрузкой	29
В. Морозов — Еще раз о температурной стабильности	31
В. Васильев — Улучшение супергетеродина сельского радиолюбителя	32
В. Адрианов, В. Эрнстер, Л. Мельников — Многооксидная система зажигания	34
В. Шиллов — Измерительные приборы на неоновых лампах	35
А. Прушкой — «Няня»	37
Е. Зельдин, К. Домбровский — Что такое децибел?	38
Технологические советы	41
В. Анянцев — Автоматический ферро-резонансный стабилизатор	42
Л. Цыганова — Звукозапись на 22-й Юбилейной	43
Ю. Алексеев, Ю. Смирнов, П. Цвайгбойм — Четырехдорожечный стереоманитон	44
За рубежом	51
Д. Дяков — Болгарские динографы	53
Наша консультация	56
Содержание журнала «Радио» за 1967 год	58

На первой странице обложки. Космический корабль «Восток». ВДНХ, 1967 год. Фото Г. Дяконова

“НянЯ”

(Статью см. на стр. 37—38)



ЗВУКОЗАПИСЬ НА 22-й ЮБИЛЕЙНОЙ

Индекс 70772
Цена номера 30 коп.



ПЕРВЫЙ ПРИЗ ВЫСТАВКИ
«Переносный магнитофон «Каллисто»
Конструктор Г. Карасев [г. Ленинград]



ЗОЛОТАЯ МЕДАЛЬ ВДНХ
«Стереоманитофон «Селигер»
Конструктор В. Колосов [г. Москва]



В. Колосов [в центре] демонстрирует посетителям выставки свой магнитофон



ТРЕТИЙ ПРИЗ ВЫСТАВКИ
«Четырехдорожечная магнитола
«Ритм-2»
Конструктор П. Гайдэй [г. Киев]

СЕРЕБРЯНАЯ МЕДАЛЬ ВДНХ
«Стерефонический усилитель с УКВ приемником»
Конструкторы Л. Ривкин и Н. Галин [г. Москва]



«Стерефонический усилитель»
Конструкторы Ю. Бурмистров,
В. Петров, Б. Павин и В. Тер-
лецкий [г. Москва]

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>