РАДИО

№9 1961г.

ПОДВИГ ВО ИМЯ КОММУНИЗМА

ЗА 25 ЧАСОВ 17 ОБЛЕТОВ ВОКРУГ ЗЕМЛИ

Советский космонавт пролетел свыше 700 000 километров

К КОММУНИСТИЧЕСКОЙ ПАРТИИ И НАРОДАМ СОВЕТСКОГО СОЮЗА! К НАРОДАМ И ПРАВИТЕЛЬСТВАМ ВСЕХ СТРАН! КО ВСЕМУ ПРОГРЕССИВНОМУ ЧЕЛОВЕЧЕСТВУ!

ОБРАЩЕНИЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО КОМИТЕТА КПСС, ПРЕЗИДИУМА ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР И ПРАВИТЕЛЬСТВА СОВЕТСКОГО СОЮЗА

Центральный Комитет КПСС, Президиум Верховного Совета СССР, Правительство Советского Союза с большой радостью сообщают о новой беспримерной победе советской науки и техники — успешном полете второго космического корабля с человеком на борту.

6 августа 1961 года в 9 часов по московскому времени мощной советской ракетой на орбиту вокруг Земли был выведен новый космический корабль-спутник «Восток-2», пилотируемый летчиком-космонавтом — гражданином Союза Советских Социалистических Республик, коммунистом, майором товарищем Титовым Германом Степановичем.

Товарищ Титов благополучно совершил 25-часовой полет вокруг Земли и после выполнения намеченной программы успешно приземлился на территории нашей Родины — Союза Советских Социалистических Республик.

Советский космический корабль-спутник «Восток-2», управляемый товарищем Титовым, облетел более 17 раз вокруг земного шара, преодолев расстояние свыше 700 тысяч километров, то есть почти равное удвоенному расстоянию от Земли до Луны.

В этом подвиге отражены новые огромные достижения Советского Союза, нашей науки и техники, всего народного хозяйства — великие преимущества самого передового в мире социалистического общественного строя.

Все народы земного шара с огромным воодушевлением и восторгом отметили первый полет советского человека в космическое пространство. Замечательный полет нового советского космонавта показывает, что недалеко то время, когда космические корабли, управляемые человеком, проложат межпланетные трассы к Луне, Марсу, Венере. Перед человечеством открываются широкие перспективы покорения космического пространства и полетов к планетам Солнечной системы.

С чувством законной гордости Центральный Комитет КПСС, Президиум Верховного Совета СССР и Правительство Советского Союза отмечают, что наша страна, страна победившего социализма, уверенно идет в авангарде человечества в деле использования достижений науки и техники на благо народов мира.

Второй космический полет советского человека вокруг Земли — это новое яркое подтверждение великого могущества народа, построившего социализм. Наши достижения в освоении космоса не являются случайными, они отражают закономерное шествие победоносного коммунизма. Коммунизм неудержимо идет вперед. И нет такой силы в мире, которая могла бы помешать неукротимому движению человечества к своему светлому будущему.

Враги мира раздувают военную истерию. Этой истерии мы противопоставляем наши величественные планы коммунистического строительства, нашу твердую уверенность в своих силах, в правильности пути, указанном марксистско-ленинской наукой.

Всем людям на Земле известны планы и цели нашей страны. Они выражены в проекте вносимой на рассмотрение XXII съезда КПСС новой Программы Коммунистической партии Советского Союза — программы построения коммунистического общества. Коммунизм выполняет историческую миссию избавления всех людей от социального неравенства, от всех форм угнетения и эксплуатации, от ужасов войны и утверждает на Земле мир, труд, свободу, равенство и счастье всех народов.

Всё во имя человека! Всё для блага человека! — вот наша высшая цель.

Космические полеты советских людей знаменуют собой непреклонную волю, непреклонное желание всего советского народа к прочному миру на всей Земле. Наши достижения в исследовании космоса мы ставим на службу миру, научному прогрессу, на благо всех людей нашей планеты.

Советский народ твердо верит, что дело мира победит во всем мире. Мир восторжествует, если народы всех стран будут самоотверженно бороться за его укрепление.

Мы призываем правительства всех стран, всех людей, независимо от расовой, национальной, социальной принадлежности и религиозных убеждений, приложить все силы для обеспечения прочного мира на всей Земле.

Новая славная победа нашей Родины вдохновляет всех советских людей на еще большие подвиги в строительстве коммунизма!

Вперед к великим победам во имя мира, всеобщего счастья и прогресса человечества!

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ КОММУНИСТИЧЕСКОЙ ПАРТИИ СОВЕТСКОГО СОЮЗА

ПРЕЗИДИУМ ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР

СОВЕТ МИНИСТРОВ СССР

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

№ 9 СЕНТЯБРЬ 1961

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

ВЕЛИКАЯ ПРОГРАММА ПАРТИИ ЛЕНИНА

С огромным воодушевлением, идя навстречу XXII съезду КПСС, коммунисты, все трудящиеся СССР обсуждают великий политический и теоретический марксистско-ленинский документ нашей эпохи — проект Программы Коммунистической партии Советского Союза.

Наша партия — ум, честь и совесть нашей эпохи, советского народа, свершающего великие революционные преобразования, в своей Программе впервые в истории человечества выдвинула научно обоснованный, конкретный план построения коммунистического общества. Новая Программа, основываясь на незыблемых принципах марксизма-ленинизма, творчески обобщает практику строительства социализма, учитывает опыт революционного движения во всем мире и, выражая коллективную мысль партии, определяет главные задачи и основные этапы коммунистического строительства. Партия в Программе провозглашает высшую свою цель — построить коммунистическое общество, на знамени которого начертано: «От каждого — по способностям, каждому — по потребностям», общество, в котором в полной мере воплотится лозунг партии: «Все во имя человека, для блага человека».

Гордые слова, величайший смысл которых вдохновляет миллионы людей земного шара, записаны в проекте Программы партии: «Коммунизм, — говорится в ней, — выполняет историческую миссию избавления всех людей от социального неравенства, от всех форм угнетения и эксплуатации, от ужасов войны и утверждает на земле Мир, Труд, Свободу, Равенство и Счастье всех народов».

С огромной силой, с подлинно научной глубиной этот документ убедительно показывает, что антагонизм труда и капитала, растущий милитаризм, распад колониальной системы, противоречие между самими империалистическими странами, неудержимый подъем революционного движения рабочего класса, стремительный рост мирового социализма подмывают и разрушают империализм, ведут к его ослаблению и гибели.

Социализм, столбовая дорога к которому проложена нашим героическим народом под руководством КПСС, неизбежно придет повсюду на смену капитализму. Коммунизм — светлое будущее всего человечества.

Наша партия теперь, когда в СССР социализм победил полностью и окончательно, ставит перед советским народом, как непосредственную практическую задачу построение коммунистического общества. Решение задачи строительства коммунизма, указывается в проекте Программы, осуществляется последовательными этапами.

В ближайшее десятилетие (1961—1970 годы) Советский Союз, создавая материально-техническую базу коммунизма, превзойдет по производству продукции на душу населения наиболее мощную и богатую страну капитализма — США; значительно поднимется материальное благосостояние и культурно-технический уровень трудящихся, всем будет обеспечен материальный достаток; все колхозы и совхозы превратятся в высокопроизводительные и высокодоходные хозяйства; в основном будут удовлетворены потребности советских людей в благоустроенных жилищах; исчезнет тяжелый физический труд; СССР станет страной самого короткого рабочего дня.

Во втором десятилетии (1971—1980 годы) будет создана материально-техническая база коммунизма, для всего населения обеспечено изобилие материальных и культурных благ; советское общество вплотную подойдет к осуществлению принципа распределения по потребностям, произойдет постепенный переход к единой общенародной собственности. Таким образом, *в СССР будет в основном построено коммунистическое общество.* Полностью построение коммунистического общества завершится в последующий период.

Главная экономическая задача партии и советского народа состоит в том, чтобы в течение двух десятилетий создать материально-техническую базу коммунизма. В Советском Союзе будет осуществлена полная электрификация и совершенствование на этой основе техники, технологии и организации общественного производства в промышленности и сельском хозяйстве. Особое место в создании материально-технической базы коммунизма отводится комплексной механизации производственных процессов, все более полной их автоматизации с широким применением электронной техники. Автоматизация и комплексная механизация — говорится в проекте Программы, — служат материальной основой для постепенного перерастания социалистического труда в труд коммунистический. Развитие новой техники будет использовано для коренного улучшения и облегчения условий труда советского человека, сокращения рабочего дня и благоустройства быта, ликвидации тяжелого физического труда, а затем и всякого неквалифицированного труда.

С гордостью за свою родную партию, за могучую Родину советские люди вчитываются в цифры, характеризующие развитие промышленности, сельского хозяйства, которые дают представление о величии производственных задач. В течение ближайших 10 лет объем промышленной продукции увеличится примерно в два с половиной раза, а в течение 20 лет — не менее, чем в шесть раз. В Советском Союзе к концу второго десятилетия будет вырабатываться в год 2700—3000 миллиардов киловатт-часов энергии, выплавляться примерно 250 миллионов тонн стали. Общий объем продукции сельского хозяйства увеличится за 10 лет примерно в два с половиной раза, а за 20 лет — в три с половиной раза.

Создание, наряду с могучей промышленностью, про-

цветающего, всесторонне развитого и высокопродуктивного сельского хозяйства — обязательное условие построения коммунизма. Партия организует мощный подъем производительных сил сельского хозяйства, который позволит решить две основные, тесно связанные между собой задачи: а) достигнуть изобилия высококачественных продуктов питания для населения и сырья для промышленности, б) обеспечить постепенный переход советской деревни к коммунистическим общественным отношениям и ликвидировать в основном различия между городом и деревней.

В результате СССР будет располагать невиданными по своему могуществу производительными силами, превысит технический уровень наиболее развитых стран и займет первое место в мире по производству продукции на душу населения. Это послужит основой постепенного преобразования социалистических общественных отношений в коммунистические, такого развития промышленности и сельского хозяйства, которое позволит удовлетворять в изобилии потребности общества и всех его граждан.

В проекте Программы уделяется значительное внимание дальнейшему развитию тяжелой промышленности, на основе которой будут технически перевооружены все другие отрасли народного хозяйства: сельское хозяйство, промышленность, выпускающая предметы потребления, строительство, транспорт, связь, а также отрасли, непосредственно обслуживающие быт людей. КПСС и впредь будет неустанно заботиться о росте тяжелой промышленности, обеспечивающей развитие производительных сил, и обороноспособности страны.

Задачи партии в области экономического строительства, создания и развития материально-технической базы коммунизма неразрывно связаны с максимальным ускорением научно-технического прогресса. Поэтому проект Программы уделяет большое внимание развитию техники будущего. Особенно поднимается роль новых отраслей, обеспечивающих наибольший технический прогресс, в том числе быстрое и широкое внедрение новых типов машин, приборов и аппаратуры, связанных с автоматикой и электронной техникой.

Первостепенное значение для технического перевооружения всего народного хозяйства, подчеркивает партия, имеет развитие машиностроения, всемерное форсирование производства автоматических линий и машин, средств автоматики, телемеханики, электроники, точных приборов.

В первом десятилетии на основе развития машиностроения осуществится *комплексная механизация* в промышленности, сельском хозяйстве, строительстве, на транспорте, погрузочно-разгрузочных работах, в коммунальном хозяйстве. Комплексная механизация приведет к ликвидации ручного труда как на основных, так и на вспомогательных операциях.

В течение двадцатилетия осуществится в массовом масштабе комплексная *автоматизация* производства со все большим переходом к цехам и предприятиям-автоматам. Ускорится внедрение высокосовершенных систем автоматического управления. В проекте Программы с особой силой подчеркивается, что необходимо организовать широкое применение кибернетики, электронных счетнорешающих и управляющих устройств в производстве, научно-исследовательских работах, проектно-конструкторской практике, плановых расчетах, в сфере учета, статистики и управления.

Дальнейшее быстрое развитие получит новейшая реактивная техника, прежде всего в области воздушного транспорта, а также для освоения космического пространства.

Технический прогресс страны немыслим без надежной связи. Поэтому партия считает необходимым дальнейшее развитие всех средств связи — почты, радио, телевидения, телефона, телеграфа. Все районы страны получат хорошую и устойчивую телефонную радиосвязь и будут охвачены сетью взаимосвязанных телевизионных станций.

Радио и телевидение играют важную роль в формировании нового человека, коммунистическом воспитании советских людей, во всестороннем развитии культурной жизни общества. Поэтому партия в числе других мероприятий, необходимых для дальнейшего подъема материальной базы культуры, намечает завершение радиофикации страны, строительство телевизионных центров, охватывающих все промышленные и сельскохозяйственные районы.

Советские радиоспециалисты, связисты, радиолюбители, обсуждая великий план борьбы за коммунизм, с большой радостью отмечают огромную заботу партии о дальнейшем невиданном подъеме радиовещания, телевидения, радиосвязи, о развитии и широком повсеместном внедрении радиотехники и электроники. Эта забота родной партии вдохновляет их на новые дела, смелые творческие поиски.

Проект Программы партии намечает важнейшие задачи в области науки, определяет ее роль в строительстве коммунистического общества. Применение науки становится решающим фактором могучего роста производительных сил общества. Развитие науки и внедрение ее достижений в народное хозяйство будет и в дальнейшем предметом особой заботы партии.

Одной из первостепенных задач, которые партия ставит перед советской наукой, является разработка теории и принципов создания новых машин, автоматических и телемеханических систем, интенсивное развитие радиоэлектроники, разработка теоретических основ и техническое совершенствование вычислительных, управляющих и информационных машин.

Дело чести советских ученых, — говорится в проекте Программы, — закрепить за советской наукой завоеванные передовые позиции в важнейших отраслях знания и занять *ведущее положение* в мировой науке по всем основным направлениям.

Наша партия считает, что *максимальное ускорение научно-технического прогресса — важнейшая общенародная задача.* Поэтому необходимо всемерно развивать инициативу в деле создания и применения новых технических усовершенствований, материально и морально стимулировать массовое изобретательство и рационализаторское движение.

В условиях перехода к коммунизму творческая деятельность во всех областях культуры становится особенно плодотворной и доступной для всех членов общества. В проекте Программы указывается, что получит широкое распространение техническое творчество, будет обеспечена организация широкой сети общедоступных научных и технических лабораторий, в которых смогут работать все, имеющие стремление и способности.

Проект Программы партии проникнут огромной отеческой заботой о человеке. Теперь, — подчеркивается в проекте, — имеются все возможности для быстрого подъема благосостояния всего населения: рабочих, крестьян, интеллигенции. КПСС ставит задачу всемирно-исторического значения — *обеспечить в Советском Союзе самый высокий жизненный уровень по сравнению с любой страной капитализма.*

Партия призывает советский народ трудиться настойчиво, вдохновенно. Каждый трудящийся должен исполнить свой долг в строительстве коммунистического общества, в борьбе за выполнение программы повышения народного благосостояния.

Народы Советского Союза строят коммунизм под испытанным руководством героической партии Ленина, ее Центрального Комитета во главе с товарищем Н. С. Хрущевым. С величайшим воодушевлением советские люди приветствуют и одобряют великую программу борьбы за коммунизм, разработанную партией. Как клятва, как присяга переходят из уст в уста торжественные слова, провозглашенные партией: «Нынешнее поколение советских людей будет жить при коммунизме!»

В ЦК ДОСААФ

ОПЫТ ШАХТИНЦЕВ — ВСЕМ РАДИОКЛУБАМ

Центральный комитет ДОСААФ принял постановление «О подготовке кадров радиоспециалистов для автоматизации производства в радиоклубе ДОСААФ г. Шахты».

Стремясь достойно встретить XXII съезд КПСС, — говорится в постановлении, — многие коллективы ДОСААФ работают сейчас с особым подъемом, находят все новые формы участия досаафовцев во всенародной борьбе за технический прогресс. С ценной инициативой выступил радиоклуб ДОСААФ г. Шахты Ростовской области, где наряду с обучением на хозрасчетных курсах мастеров по ремонту телевизоров и радиоприемников, ведется подготовка кадров радиоспециалистов для автоматизации производства.

В 1960 году радиоклуб г. Шахты подготовил более 150 радиоспециалистов. Выпускников курсов можно встретить сейчас на шахтах им. Артема, «Пролетарская диктатура», «Южная-1», «Нежданная» и других. Они обслуживают высокочастотную аппаратуру и радиоэлектронное оборудование, способствуют внедрению радиометодов в производство.

В нынешнем году шахтинцы взяли на себя обязательство подготовить не менее тысячи радиоспециалистов для предприятий угольной промышленности. Свои обязательства шахтинские досаафовцы подкрепляют конкретными делами. При первичных организациях шахт и промышленных предприятий в гг. Гуково, Красный Сулин, Майском обучается 350 человек. Открываются курсы в гг. Новошахтинске, Белой Калитве, Каменске, на которых будут обучаться еще 400 шахтеров.

«Сейчас, — отмечает ЦК ДОСААФ, — когда наша страна готовится достойными делами встретить XXII съезд КПСС, инициатива радиоклуба ДОСААФ г. Шахты приобретает особенно важное значение».

ЦК ДОСААФ одобрил патриотическое начинание активистов радиоклуба ДОСААФ г. Шахты, развернувших подготовку кадров для автоматизации производства и рекомендовал всем комитетам и радиоклубам Общества поддержать и широко распространить почин шахтинских радиолюбителей.

Республиканским, краевым и областным комитетам ДОСААФ разрешено, по договоренности с заинтересованными организациями, вносить необходимые изменения и дополнения в программу подготовки радиомастеров в зависимости от профиля обучаемых радиоспециалистов.

СВОЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВО ВЫПОЛНИМ

После опубликования в журнале «Радио» материалов, рассказывающих о работе созданных нашим радиоклубом хозрасчетных курсов по подготовке радиоспециалистов для предприятий угольной промышленности, к нам стали поступать десятки писем из различных городов Советского Союза. Шахтинских радиолюбителей поздравляли, желали им успехов в работе и учебе, просили поделиться опытом организации курсов и, главное, учебной базы.

«Ваш почин действительно заслуживает внимания всех желающих изучить радиотехнику», — пишет от имени досаафовцев шахты имени Ленина Александровского района Луганской области председатель комитета ДОСААФ С. Григоров.

«Мы горячо поддерживаем Вашу инициативу и просим, как товарищей, идущих впереди, дать нам консультацию по ряду вопросов и прислать, если имеется возможность, копию программы подготовки радиомастеров для угольной промышленности» — говорится в письме председателя Ровеньковского РК ДОСААФ тов. Ромашевского.

«Можно ли стать заочными слушателями Ваших курсов? — спрашивают члены ДОСААФ теплоэлектроцентрали № 5 г. Краснокамска Пермской области. — Оплату за обучение возьмет на себя завком, так как средства на подготовку кадров для автоматизации производства имеются».

Поступили также письма от В. Степанова из Тбилиси, Н. Замиуского из г. Ишим Тюменской области и многих других.

Все это лишний раз подтверждает, насколько сильна тяга советских людей к радиотехническим знаниям, как важно всемерно и повсеместно расширять подготовку радиоспециалистов для народного хозяйства, используя, в частности, хозрасчетные курсы мастеров по ремонту радио- и телевизионной аппаратуры и обслуживанию средств автоматизации производства.

Для тех, кто интересуется опытом работы Шахтинского радиоклуба, мне бы хотелось сообщить некоторые подробности, которые могут пригодиться при организации курсов, подобных нашим.

Прежде всего следует позаботиться о создании учебного класса, оснащенного всем необходимым для обучения курсантов. Без этого нельзя начинать работу курсов.

Многие спрашивают: если создается, скажем, несколько групп курсантов, то как обеспечить их квалифицированными преподавателями? Первое время этот вопрос беспокоил и нас. Мы тоже считали, что преподавателем может быть только радиоинженер или радиотехник, имеющий диплом. Однако, практика показала, что вести занятия в группах с успехом могут подготовленные в теоретическом и практическом отношении опытные радиолюбители, демобилизованные воины-радисты и даже отдельные выпускники курсов радиомастеров, отлично закончившие обучение. Привлечение этой категории людей к работе хозрасчетных курсов вполне оправдало себя. Радиоклуб регулярно проводит для них методические занятия, инструктивные совещания, консультации, организует встречи для обмена опытом.

Некоторые руководители самодеятельных радиоклубов и первичных организаций ДОСААФ приобретают для курсов в качестве учебного оборудования слишком дорогую радиоаппаратуру. В результате, затрачивая большую сумму денег, они не могут обеспечить практические занятия необходимым количеством измерительных приборов, радиоприемников и телевизоров. Между тем из дорогостоящей аппаратуры для начала вполне достаточно иметь

для курсов по одному радиоприемнику первого класса и телевизору высшего класса. Остальные радиоприемники (не менее пяти) могут быть второго, третьего и четвертого классов, а телевизоры (два — три) — марки «Рекорд» или «КВН-49».

То же самое можно сказать об измерительной аппаратуре. Для решения задач, предусмотренных программой обучения, не обязательно иметь, скажем, ПНТ, ГМВ, осциллограф и т. п. Можно обойтись такими приборами, как АВО-5, ТТ-1, Ц-20, ГСС и другие.

Несколько слов о программе. Мы, например, взяли за основу программу подготовки радиомастеров в организациях ДОСААФ, рассчитанную на 360 часов. В последнее время, учитывая особенности обучающихся на курсах, мы сочли возможным сократить количество учебных часов до 300. Этого, как показал опыт, вполне достаточно: 86 часов отводится на изучение основ радиотехники и радиоизмерения; 126 часов — на изучение устройств радио- и телевизионной аппаратуры, в том числе ознакомление с основами промышленной радиоэлектроники. 82 часа курсанты занимаются слесарно-монтажными работами, практическим ремонтом и регулировкой радиоаппаратуры. На прием зачетов отводится 6 часов.

Следует, однако, сказать, что программа, которой мы пользуемся, нуждается в изменениях. В нее, на наш взгляд, необходимо ввести ряд новых дисциплин, связанных с наладкой, ремонтом, эксплуатацией различных приборов и средств автоматизации производства. Но если это можно сделать на месте, то о снабжении радиоклубов и первичных организаций Общества наглядными пособиями по электротехнике, радиотехнике, промышленному телевидению, звукозаписи и др. должны позаботиться комитеты ДОСААФ.

Занятия на курсах продолжаются у нас пять месяцев. За весь срок обучения курсанты платят по 50 рублей: первый взнос (25 рублей) вносится перед началом занятий, а второй — после двух месяцев учебы. Таким образом, на курсах при Шахтинском радиоклубе, например, где занимаются две группы по 25 человек (одна — в утреннюю смену, а другая — в вечернюю), общая сумма взносов составляет 2500 рублей.

Как же расходуются эти средства? 504 рубля выделяется на оплату преподавателей — из расчета 70 копеек за учебный час; 1600 рублей затрачивается на приобретение радио- и телевизионной аппаратуры и контрольно-измерительных приборов; 129 рублей 40 копеек — на приобретение различных учебных материалов и инструмента; 250 рублей расходуется на оплату за ведение финансовой документации, уборку и охрану помещения; 16 рублей 60 копеек составляет начисление госстраху.

Вполне понятно, что при организации последующих учебных групп расходы на приобретение аппаратуры значительно снизятся. Кроме того, часть наглядных пособий курсанты смогут изготовить своими силами. Это также уменьшит расходы.

Шахтинцы, как известно, взяли на себя обязательство подготовить в 1961 году не менее 1000 радиоспециалистов для народного хозяйства. Свое обязательство мы, безусловно, выполним. На курсах при Шахтинском радиоклубе, а также в первичных организациях ДОСААФ и самодеятельных радиоклубах уже подготовлено 360 радиомастеров. Сейчас в гг. Шахты, Новошахтинске, Красном Сулине, Гукове, Каменске, Белой Калитве, в рабочих поселках Шолоховском, Майском и других обучается еще около 600 человек. Среди них — горные инженеры и техники, комбайнеры угольных комбайнов, проходчики, машинисты электровозов, электрослесари.

На многих курсах предоставляется возможность до конца года провести два выпуска. Это позволит нам расширить подготовку кадров для автоматизации производства.

Обращаясь с письмом ко всем организациям ДОСААФ, мы обязались также улучшить спортивно-массовую работу и, в частности, подготовить не менее трех мастеров радиоспорта. Это обязательство нами выполнено. Участвуя в XIV Всесоюзных заочных соревнованиях, активисты нашего радиоклуба Павел Рашков, Владимир Кретов и Валерий Федюнин выполнили нормативы мастера радиоспорта.

Выросли у нас и ряды спортсменов-разрядников. Многие товарищи, имевшие второй спортивный разряд, стали перворазрядниками. Растет и количество коллективных и индивидуальных любительских радиостанций, хотя этому в значительной степени мешает отсутствие в продаже радиодеталей.

Работники Шахтинского радиоклуба, многочисленный актив радиолюбителей-горняков стараются сейчас работать так, чтобы ко дню открытия XXII съезда КПСС придти с новыми успехами в подготовке кадров для автоматизации производства и развитии радиоспорта. Это будет нашим подарком родной партии.

Н. Викулин,
начальник Шахтинского радиоклуба ДОСААФ

В НИИ И ЛАБОРАТОРИЯХ

Советские ученые, научные работники, конструкторы будут рапортовать XXII съезду КПСС о величайших победах нашей науки и техники.

Вдохновенно трудятся в предсъездовские дни коллективы научно-исследовательских институтов и лабораторий, создавая все новые и новые электронные приборы и устройства для автоматизации технологических процессов.

Универсальная машина для автоматической проверки качества серийной электротехнической продукции в процессе производства и монтажа создана в Институте автоматики и телемеханики Академии наук СССР.

Испытания осуществляются в соответствии с программой, записанной на перфорированной ленте. Машина может быть использована как при наладке продукции, так и для автоматического контроля изделий на конвейерах и поточных линиях.

На снимке: сотрудники Института автоматики и телемеханики АН СССР руководитель лаборатории доктор технических наук М. А. Гаврилов и инженер И. М. Илюкевич обсуждают работу новой машины.

В лаборатории ультразвукового оборудования Всесоюзного научно-исследовательского и экспериментально-конструкторского института продовольственного машиностроения разрабатывается для пищевой промышленности новое оборудование с применением ультразвука.

Внедрение ультразвукового оборудования в производство позволит ускорить и автоматизировать многие процессы.

На снимке: старший инженер М. А. Погер (слева) и техник В. К. Мытарев настраивают ультразвуковой генератор для получения пищевых эмульсий.

Они заслуживают похвалы

Если вы собираетесь писать о наших радиолюбителях,— говорил мне председатель Криворожского городского комитета ДОСААФ Герой Советского Союза П. Пурин,— рекомендую побывать в самодеятельном радиоклубе ЮГОК, так у нас сокращенно называют Южный горно-обогатительный комбинат. Активисты там — замечательные. Просто, молодцы!

В тот же день я без труда отыскал самодеятельный радиоклуб, о котором шла речь в горкоме. Его расположение знал чуть ли ни каждый встречный, к кому мне приходилось обращаться за справкой, а двое молодых рабочих оказались даже членами этого клуба.

Скажу сразу: расхваливая работу радиолюбителей ЮГОК, председатель нисколько не преувеличивал. Уже первое знакомство с руководителем самодеятельного клуба Владимиром Куделя, беседа с активистами, для которых дом № 12 на улице Кармелюка стал родным и близким, беглый осмотр хорошо оборудованных классов,— создавали самое лучшее впечатление. И оно не было обманчивым...

Самодеятельный радиоклуб при первичной организации комбината был создан в 1959 году. Через месяц, в октябре, ему исполнится два года. Срок не так уже велик, а между тем работа за это время проведена большая. Силами членов клуба построены две коллективные радиостанции для ведения любительских связей на коротких и ультракоротких волнах. Позывные UB5KNI теперь хорошо известны многим радиолюбителям мира. Наиболее активные коротковолновики и ультракоротковолновики объединились в секции и сейчас плодотворно занимаются конструированием приемников, передатчиков, антенн, регулярно работают в эфире, участвуют в различных спортивных мероприятиях.

Очень скоро радиоклуб завоевал широкую популярность среди рабочей молодежи комбината. Сюда, на улицу Кармелюка, стали все чаще и чаще приходить юноши и девушки, страстно желавшие стать радиолюбителями, получить для начала хотя бы минимальные знания по радиотехнике. С помощью Днепропетровского областного радиоклуба (начальник В. Высоцкий) и комитета ДОСААФ ЮГОК (председатель Беляев) при самодеятельном радиоклубе были организованы хозрасчетные курсы радиотелеграфистов и радиомастеров.

Нужно было видеть, с каким старанием занимались на курсах молодые криворожцы! Они не пропускали ни одного занятия, все свободное время проводили в клубе, тренируясь в приеме и передаче радиограмм, ремонтируя радиоприемники, изучая различную измерительную аппаратуру. Среди курсантов много девушек. Здесь можно было встретить строгальщицу ремонтно-механического цеха комбината Марию Голиней, которая уже через четыре— пять месяцев учебы свободно принимала на слух и передавала на ключе 65 знаков в минуту; помощника повара столовой ОРС Ольгу Хоменко, которая с неменьшим успехом овладевала новой для себя специальностью; работницу цеха сетей и подстанций ЮГОК Людмилу Онищенко, окончившую курсы радиомастеров и записавшуюся в группу радиотелеграфистов, и многих других.

Хозрасчетные курсы продолжают свою работу и сейчас: в группе радиомастеров занимаются 26 человек, в группе радиотелеграфистов 48. Это — будущие радиоспециалисты. Они смогут найти применение своим знаниям и на производстве, где они сейчас трудятся, и на любом другом участке. Это, если можно так выразиться, рядовые той двухмиллионной армии технических кадров, которую обязались подготовить для народного хозяйства организации нашего патриотического Общества.

Кстати, о технических кадрах. За последнее время на предприятиях Южного горно-обогатительного комбината все в больших масштабах стала применяться новая техника, включающая в себя элементы автоматики, электроники, промышленного телевидения. В связи с этим возросла потребность в специалистах, хорошо знакомых с радиотехникой. Готовить их взялся самодеятельный радиоклуб. Сейчас в группе мастеров по ремонту и эксплуатации телевизионной аппаратуры и средств автоматики обучаются 30 человек. В основном — это рабочие комбината. Занятиями руководит член радиоклуба, бригадир наладчиков телеаппаратуры цеха теплоэлектроконтроля Евгений Григорьевич Потапов. Демобилизованный радист, опытный специалист, он отлично справляется с порученным ему делом. Курсанты учатся у Евгения Григорьевича не только в классе, но и непосредственно на производстве.

Нужно сказать, что руководитель самодеятельного радиоклуба В. Куделя, совет клуба во главе со старейшим радиолюбителем города В. Махортом проявили немало заботы о создании хорошей материально-технической базы клуба, без которой невозможно успешно готовить кадры для народного хозяйства. На средства, полученные от хозрасчетных курсов, были приобретены трансмиттер, радиоприемник «Мелодия», радиола «Рекорд», телевизоры «Львов», «Рекорд», «Заря», различные приборы, в том числе Ц-20, МОМ, ГМВ, ИЛ-12, ГСС-6, осциллограф ЭО-7, 38 телеграфных ключей и столько же головных телефонов, необходимый инструмент и т. д. Областной радиоклуб передал самодеятельному коллективу девять аппаратов СТ-35, помог кое-какими радиодеталями и материалами. Все это позволило хорошо организовать работу курсов и кружков, повысить качество подготовки радиоспециалистов.

Есть у совета клуба еще один участок работы, о котором здесь говорят с особым удовлетворением. Речь идет о шефстве над средней школой № 56. Дружба школьников и активистов-радиолюбителей началась еще в 1959 году. Именно тогда, в только что созданный радиоклуб, пришел преподаватель физики В. Н. Шпитько.

— Мы к вам с просьбой,— сказал он членам совета.— Есть у нас один восьмой класс, с которым сладу нет. И мальчики, и девочки крайне недисциплинированные, учатся плохо. 16 человек имеют двойки. Вот педсовет и подумал: нельзя ли организовать в вашем клубе нечто вроде производственного класса для наших ребят? Нам кажется, что это окажет на них благотворное влияние, да и специальность они приобретут.

Просьбу школы обсудили на заседании совета радиоклуба, и решили взять шефство над восьмым классом. Комитет ДОСААФ комбината поддержал это решение, а городской отдел народного образования обещал со своей стороны оказывать всемерную помощь.

И вот производственный класс создали. Ребята, их было 10 человек, изъявили желание стать радиооператорами, научиться работать на ключе, а 24 девочки захотели изучать аппарат СТ-35. Для учащихся составили программу, выделили учебный класс, наглядные пособия

и аппаратуру. Занятия решили проводить один раз в неделю по пятницам.

Школьники с увлечением взялись за новое и интересное для них дело. В назначенный день они с утра приходили прямо в клуб, и зачастую не замечали как пролетали пять учебных часов. Вместе с ребятами телеграфную азбуку изучал и преподаватель физики. И это заставляло их учиться с особым старанием. С успехом осваивали буквопечатание и девочки. Они как бы соревновались со своими друзьями.

Занятия в клубе положительно сказались на учебе и поведении подшефных. Однако, кое-кто из-за собственной лени продолжал отставать. Не перевелись и недисциплинированные ученики. Особенно «отличались» Борис Шеремет, Геннадий Полунин и другие. От имени совета клуба с ними побеседовал В. Куделя. Он побывал и в школе, присутствовал на уроках. А потом, собрав класс, заявил:

— Вот что, ребята: радисты, как вы знаете, не могут быть людьми недисциплинированными, и знания им нужны глубокие, прочные. Если хотите стать хорошими радистами, если хотите по-прежнему приходить к нам в клуб,— вам нужно подтянуться по всем статьям. Даю вам на это две недели. Иначе — дружбе нашей конец.

Эти слова возымели действие на учащихся. Дисциплина в классе заметно улучшилась, успеваемость повысилась. Лучшим свидетельством тому то, что все ученики, за исключением двух человек, перешли в 9-й класс. С помощью опытных радиолюбителей они построили школьный радиоузел и сами обслуживали его.

В нынешнем году ребята закончили десятый класс. Вместе с аттестатами зрелости они получили удостоверения об успешной сдаче экзаменов в производственном классе самодеятельного радиоклуба. Отмечая плодотворную работу члена совета клуба В. Куделя, педсовет школы № 56 объявил ему благодарность.

— Наши воспитанники получили в клубе специальность,— говорит классный руководитель Ф. А. Сорина,— а такие, как Михаил Гарбар, Виктор Онищенко, Александр Ливицкий и Михаил Печерский твердо решили стать радиоспециалистами. Их мечта — радиотехнический вуз.

Десятиклассники действительно многому научились в клубе, прошли здесь хорошую подготовку, приобрели трудовые навыки. Юноши стали радиооператорами, все имеют спортивные разряды: двое — второй, а остальные — третий. Участвуя в соревнованиях во время Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта, многие из них показали хорошие спортивные результаты, а Александр Ливицкий завоевал звание чемпиона области среди юношей.

Что касается девушек, то они хоть сейчас могут быть приняты на работу по специальности, полученной в клубе. Каждая из них отлично знает аппарат СТ-35 и печатает по 1200—1300 слов в час, а Лариса Бочкова, Людмила Юркова и другие даже по 1600—1800 слов...

В самодеятельном радиоклубе Криворожского Южного горно-обогатительного комбината работают инициативные люди, настоящие энтузиасты радиолюбительского движения. Ежедневно и ежечасно они делают большое и нужное дело, активно участвуя в выполнении задач, стоящих перед радиолюбительскими коллективами нашего Общества.

А. Мстиславский

ПРИБОРЫ, СОЗДАННЫЕ СТУДЕНТАМИ

Перед нами различные приборы, установки, устройства. Вот прибор для испытания кинескопов, применяемых в основных типах телевизоров, выпускаемых нашей промышленностью. Это — дипломная работа студента Львовского электромеханического техникума В. Денисенко, выполненная под руководством инженера Г. Зубова.

А рядом — другой прибор, изготовленный студентом этого же техникума Р. Партыка. Он предназначен для измерения величины индуктивности и емкости наиболее распространенных радиодеталей, катушек и конденсаторов. В этой конструкции предложена простая схема, заменяющая стрелочные индикаторы термоэлектрической системы, которые, как известно, очень чувствительны к перегрузкам и часто выходят из строя.

Эти и другие приборы можно было увидеть на выставке технического творчества учащихся техникумов, организованной Львовским совнархозом. Здесь было представлено много оригинальных работ, выполненных студентами Дрогобычского нефтяного техникума, Львовского горного техникума, Львовского техникума пищевой промышленности и других. Всего демонстрировалось свыше 70 экспонатов.

Выставка явилась ярким свидетельством роста технического мастерства учащихся техникумов. Многие приборы, сконструированные студентами, получили одобрение специалистов.

— Прибор, разработанный дипломником В. Денисенко,— сказал директор Львовского электроламповового завода Ф. И. Кудлай,— имеет для нашего предприятия практическую ценность. Внедрение его на заводе даст возможность увеличить эксплуатационную надежность и срок службы выпускаемых кинескопов.

А вот отзыв главного инженера Львовского телевизионного завода В. Н. Бугая.

— Студентом Е. Тендлером разработан специальный прибор для контроля блоков — ПТК, устанавливаемых в телевизорах «Верховина», «Трембита» и других. Он с успехом может быть использован в производстве.

Львовский совнархоз, подводя итоги выставки, отобрал ряд приборов для использования их в промышленном производстве, а конструкторов и их руководителей наградил грамотами и денежными премиями.

Проведение подобных выставок-конкурсов следует всемерно поощрять. Они, безусловно, будут способствовать развитию технического прогресса и творческой мысли советской молодежи.

Г. Зубюк,
радиоинженер

„ЭСТАФЕТА КОНТРОЛЬНЫХ РАДИОГРАММ“

Недавно в Ленинграде, в Приморском парке Победы, был дан старт первым городским соревнованиям «Эстафета контрольных радиограмм». Перед стартом главный судья состязаний мастер радиоспорта Н. Скроденис еще раз ознакомил участников с Положением о соревнованиях и вручил пакеты с радиограммами.

Сущность этого нового интересного вида состязаний радиолюбителей заключается в следующем: команда состоит из четырех спортсменов. Один из них участвует в обнаружении спрятанного передатчика, двое — работают на передатчике, и один — на приемном пункте. Каждый член команды, выполнив условия соревнований, должен в возможно короткий срок прибыть на финиш.

На первом этапе задача участников спортивной борьбы состоит в том, чтобы в кратчайший срок найти спрятанный передатчик, работающий в эфире кратковременными сеансами (метод поиска заимствован из соревнований «Охота на лис»). Обнаружив передатчик, следует вручить оператору пакет с радиограммой для передачи ее на приемный пункт.

На втором этапе оператор, вскрыв пакет и ознакомившись с текстом радиограммы, передает ее по указанному адресу и получает подтверждение о приеме.

На третьем этапе радист-оператор, приняв радиограмму от заранее условленного корреспондента и передав подтверждение, должен по всем правилам свернуть радиостанцию и прибыть с ней на финиш.

Судейская коллегия, тщательно проверив упаковку радиостанции и текст радиограммы, тут же начисляет очки команде. Выигрывает та команда, которая быстрее всех доставила радиограмму на финиш и допустила минимальное число ошибок при ее передаче и приеме.

Через 50 минут после старта на финиш была доставлена первая радиограмма. Ее принесли члены команды Электротехнического института связи им. Бонч-Бруевича. Спустя некоторое время главный судья Н. Скроденис объявил итоги соревнований и зачитал перед строем участников протокол заседания судейской коллегии. Победителям, занявшим первое, второе и третье места, были вручены дипломы.

Перед стартом соревнований

ВНЕШТАТНЫЕ КОРРЕСПОНДЕНТЫ *сообщают...*

Первым два диплома получил капитан команды Электротехнического института связи Б. Генделев — за первое место среди участников, осуществлявших поиск спрятанного передатчика и за первое место в составе команды.

Все участники соревнований выразили горячее желание провести в этом году еще одни такие же состязания. Бюро УКВ секции Ленинградского городского радиоклуба поддержало эту инициативу. Однако, решено увеличить число членов команд и расширить количество этапов.

Предстоящие соревнования будут носить еще более спортивный характер. Об этом можно судить хотя бы по упражнениям, которые участникам необходимо выполнить. Первый этап: бегун, вытащив наугад пакет с радиограммой, должен пробежать по указанному маршруту и доставить его в заранее обусловленный пункт. Второй этап: велосипедист, получив пакет и продолжая эстафету, доставляет его в следующий пункт для дальнейшей передачи. Третий этап: член команды, получив пакет, должен найти спрятанный кратковременно работающий передатчик и вручить оператору. Четвертый этап: получив пакет, оператор обязан четко и быстро передать радиограмму адресату и получить подтверждение с приемного пункта. Пятый этап: приемный пункт должен безошибочно принять радиограмму, свернуть радиостанцию и прибыть с ней на финиш.

В будущем году бюро УКВ секции намечает провести соревнования, в которых коротковолновикам — участникам состязаний — придется выполнять ряд упражнений по различным видам спорта.

Идея организации этого увлекательного вида соревнований принадлежит мастеру радиоспорта председателю УКВ секции Ленинградского городского радиоклуба Анатолию Михайлову.

Надеемся, что подобные соревнования найдут признание не только у нас в Ленинграде.

В. Суворов,
внештатный корр. журнала «Радио»

Заметки тренера

Обычно радисты, окончившие курсы в радиоклубах, принимают 40-50 знаков в минуту и примерно столько же передают, то есть выполняют нормативы третьего разряда. Что же нужно для того, чтобы за сравнительно короткий срок овладеть скоростным приемом на слух?

Первое и главное — это систематические тренировки. При этом нужно постоянно помнить, что успех могут обеспечить только разнообразие и отсутствие шаблона, осмысленный подход к выполнению любого упражнения.

Довольно часто радисты всю тренировку сводят к приему возможно большего числа радиограмм. Это, конечно, не плохо. Но беда в том, что при обучении порой не обращается никакого внимания на однообразие передаваемых текстов, записанных, например, на магнитофонную ленту. «Крутят» такую ленту до полного износа. В течение нескольких недель и даже месяцев совершенно не анализируют ошибки, допускаемые радистами, специальных текстов для устранения ошибок не составляют. А ведь при приеме высоких скоростей все это имеет не малое значение. Такие тренировки особой пользы не приносят, так как, даже несмысловые тексты после их многократного приема запоминаются, и радист, принимая знакомую группу, невольно начинает вспоминать: какие она содержит знаки? В результате он путается и допускает ошибки.

Неоднократное повторение одних и тех же текстов особенно недопустимо при приеме открытых (смысловых) радиограмм. Стоит радисту 2-3 раза принять текст и он его запомнит. Понятно, что тренироваться с таким текстом нецелесообразно.

Научиться принимать тексты на скоростях, превышающих 200 знаков в минуту, может любой радист. Если сравнительно просто научиться принимать радиограммы на повышенной скорости, то значительно труднее записывать их. Здесь большую помощь может оказать умение печатать на пишущей машинке.

При освоении клавиатуры пишущей машинки желательно, чтобы расположение букв и цифр на ней соответствовало их расположению у телеграфного аппарата СТ-35 (при необходимости можно перепаять шрифт). Если, скажем, в клубе нет машинки, обучение рекомендуется начинать на макетах, изготовленных из куска плотного картона, на который наклеиваются пробковые или картонные кружочки (такой же формы, как у пишущей машинки) и на них делаются соответствующие надписи.

Как показал опыт, после полутора-двух месяцев систематических тренировок радисты успешно овладевают клавиатурой машинки, а к концу обучения уже принимают «слепым» методом несмысловой текст со значительным опережением нормативов радиста третьего разряда.

При первоначальном обучении лучшие результаты дает групповой метод; это, конечно, не исключает индивидуальный метод. Начинать следует с изучения правил обращения и ухода за пишущей машинкой, а затем — правил посадки. Сидеть за машинкой нужно прямо, немного наклонив голову вперед и расставив ноги на ширину плеч. Руки—полусогнуты. Они не должны касаться туловища, но и держать их далеко от туловища, как бы растопырив, тоже не рекомендуется, так как это вызывает излишнее напряжение мышц и быструю усталость.

Пальцы следует расположить на третьем ряду клавиатуры (сверху), слегка касаясь клавишей. Такое положение является исходным. Во время работы (приема) пальцы должны находиться на своей, строго определенной букве или цифре. Большой палец каждой руки используется для удара по бланку (длинной клавише впереди клавиатуры), чтобы сделать раздел между группами. Удар производится большим пальцем той руки, которая не участвовала в нацечатании последней буквы слова или группы. Во время записи на машинку нужно научиться умело использовать силу пальцев. Удары по клавишам должны быть отрывистыми, но не сильными. Работать следует ритмично, то есть удары нужно производить через определенные промежутки времени: когда один палец ударяет по клавише, второй в этот момент отрывается от другой клавиши. Обычно очень устают и нечетко работают мизинцы. На их тренировку рекомендуется обратить серьезное внимание, составив дополнительные тексты.

На приведенном рисунке пунктирной линией разделены области действия левой и правой рук. В исходном положении пальцы, как уже говорилось, располагаются над буквами третьего ряда клавиатуры в следующем порядке: указательный палец левой руки— над буквой А, средний — над В, безымянный — над Ы, мизинец — над Ф. Пальцы правой руки должны находиться: указательный — над О, средний — над Л, безымянный — над Д, мизинец — над Ж. Таким образом, на третьем ряду остались без «присмотра» буквы П и Р, которые «закрепляются» соответственно за указательными пальцами обоих рук, а буква Э — за мизинцем правой руки.

Мы, например, проводим семь двухчасовых тренировок по освоению клавиатуры в следующем порядке (см. таблицу).

Тренировка	левая рука				правая рука			
	мизинец	безымянный	средний	указательный	указательный	средний	безымянный	мизинец
Всех пальцев на третьем ряду клавиатуры	Ф	Ы	В	А Н	Р О	Л	Д	Ж Э
Указательных пальцев				К Е М И	Н Г Т Ь			
Средних пальцев			У С					
Безымянных пальцев						Ш Ь		
Мизинцев		Ц Ч				Щ Ю		
Всех пальцев	Й Я							З Х
Всех пальцев на первом ряду клавиатуры	1	2	3	4 5	6 7	8	9	0

Для этой же цели составлено семь основных и шесть контрольных упражнений. Контрольная работа дается после каждого отработанного упражнения, кроме первого. В начале каждого занятия 10-15 минут отводится для разминки пальцев. Разучивание упражнения начинается с запоминания букв ряда или цифр, которые «попадают» на тот или иной палец. По мере усвоения разучиваемых знаков производится отработка упражнения по так называемому «слепому» методу.

При этом смотреть на клавиатуру ни в коем случае нельзя. Подготовленные тексты упражнения укрепляются на держателе машинки перед глазами обучающегося или пишутся на классной доске мелом. Читать с доски и печатать — более удобно.

Первое упражнение, которое приводится ниже, составляется только из букв третьего ряда и содержит в себе произвольный набор букв и слов, как смысловых так и несмысловых. Такое чередование создает более благоприятные условия для освоения клавиатуры.

УПРАЖНЕНИЕ № 1. РОЛДЖ, ФЫВАП, ЖДЛОР, ПАВЫФ, ФР, ПЖ, ФО, ФЛ, РФВАП, ЖЫ, ДЫ, ЛВ, ДВ, ПЛ, АОЛФЖ, ЫРФДА, ВЖПОА, ЫЛДАФ, РАЛВФ, ЫОРПЖ, ПОЛ, ПЫР, ФЛОРА, ОДА, ПЫЖ, ПЛОВ, ОРДА, ОЛОВО, АРАПЫ, ОВОД, ФРОЛА, ПРОДАЖА, ПРАВО, ДРОФА, ЖДЛОР и т. д.

Это упражнение отрабатывается два-три раза, затем делается перерыв в работе на 5—8 минут. После отдыха все снова повторяется.

В первый период учебы печатать надо очень медленно, уделяя основное внимание запоминанию клавиатуры, отработке четкости и расстановке пальцев. Очень важно приучиться держать пальцы на клавишах в исходном положении, ибо стоит сместить их хотя бы на один знак в сторону, как печатание будет ошибочным. В процессе тренировок пальцы быстро привыкают к «своим» клавишам. Например, при ударе указательным пальцем левой руки по букве Е мизинец и безымянный палец должны обязательно касаться «своих» букв — Ф, Ы.

На отработку первого упражнения отводится два занятия по два часа. Через день проводится следующее занятие по отработке нового, второго упражнения.

УПРАЖНЕНИЕ № 2. Рассчитано на тренировку указательных пальцев обеих рук. Левая рука — А, К, Е, П, М, И. Правая О, Р, Т, Ь, Н, Г. Упражнение составляется из произвольного набора групп и открытых слов. Например: ОРНГТЬ, АКЕПМИ, Н, П, К, И, Т, Г, А, Ь, О, КА, НР, ТО, ИА, МЕ, НЬ, ИК, ТГ, ЬАОЕИ, ГМРКО, НМТЕЬ, КОГПТ, ГАФАР, ОРГАН, ФРОНТ, КАПА, ТЫЛ, НАМ, КАМ, ВАЖНО, ДОРОГ, ФЛАГИ, ТАКЕЛАЖ, ДЫМ, ВОРОГ, АРМАДА, КРЕМ, ГАРНО, ЖЕМФВ, ДЖЕМЫ, НВЛТФ, ЬВДКЖ, МОВДЕ и т. д.

После двухчасовой отработки упражнений и передачи контрольного упражнения, в котором должно быть 344 знака, можно переходить к освоению очередных упражнений. В каждое из них обязательно должны входить уже ранее изученные буквы. Перед разучиванием нового упражнения необходимо один-два раза полностью повторить ранее пройденное.

Последующие тренировки пальцев проводятся так, как рекомендовано в приведенной выше таблице. При проверке контрольных текстов выявляются ошибки и составляются дополнительные тексты для самостоятельной работы.

После контрольных упражнений, удостоверившись, что текст со скоростью 50—60 знаков радисты печатают при «слепом» методе безошибочно, можно переходить к приему на слух с записью на машинке.

Первоначальный прием на пишущие машинки в течение одного-двух дней (по 40—50 минут) полезнее проводить со скоростью, не превышающей 30—40 знаков в минуту, передаваемых ключом (с большими интервалами между буквами). После этого переходить к приему с трансмиттера несмыслового текста со скоростью уже 50—60 знаков в минуту. Во всех случаях перед приемом дается разминка пальцам по 10—15 минут в произвольном печатании любого теста. Освоив уверенный прием этих скоростей, в последующие дни можно увеличить скорость передачи до 90—100 знаков в минуту.

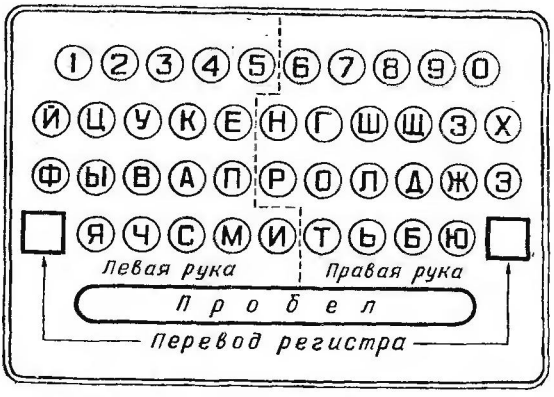


Схема расположения знаков на клавиатуре

Дальнейшее наращивание скорости будет всецело зависеть от интенсивности тренировок. Нормальным следует считать ежедневные тренировки по полтора-два часа, которые в последующие три-четыре месяца позволят принимать и записывать текст со скоростью до 140—150 знаков в минуту и выше.

Следует подчеркнуть, что прием радиограмм со скоростью 150—170 знаков в минуту для многих является наиболее трудным. Если радист хорошо освоил эти скорости, то дальнейшее наращивание скорости в приеме (при систематических тренировках) будет идти планомерно, примерно по пять знаков в неделю.

Во время тренировок часто допускаются ошибки при приеме сходнозвучащих знаков. В большинстве случаев это цифры 7 и 8 и буквы С—Х, Б—Д, Ж—У. Исправление этих ошибок, если своевременно не обратить на них внимание, потребует очень много времени.

Для устранения ошибок прежде всего необходимо определить, какие знаки радист путает, с какой скоростью он принимает их уверенно, без ошибок. Нужно также убедиться, не являются ли ошибки следствием недостаточной отработки техники печатания.

Приведу несколько методов исправления ошибок, о которых идет речь. Если, например, радист путает цифры 7 и 8 на скорости 170 знаков в минуту, то прежде всего необходимо снизить скорость до уверенного приема (скажем, до скорости 150—160 знаков). Если это не поможет, можно одну из искажаемых цифр или букв, например, букву «С» или цифру «7» на некоторое время вовсе исключить из текста, а «Х» и «8» принимать наряду с другими буквами и цифрами. Часто это дает хорошие результаты.

Есть и другой проверенный путь исправления ошибок—составление тренировочных текстов с преимущественным включением в них наиболее трудно воспринимаемых знаков. Учитывая, однако, что при пользовании этим методом на исправление ошибок уходит несколько месяцев даже при приеме сравнительно низких скоростей, к нему рекомендуется прибегать только в период первоначального обучения.

Лично я считаю, что наиболее действенным методом исправления ошибок является исключение из тренировочного текста одного из сходнозвучащих знаков и твердое разучивание другого, сходнозвучащего знака, при незначительном снижении скорости.

Опыт многих радистов показывает, что при регулярных тренировках в приеме на слух несмысловых текс-

тов с записью на пишущую машинку, при скорости передачи до 170 знаков в минуту, возможно еженедельное наращивание скорости до 5 знаков в минуту при условии, что принимаемые знаки разбираются хорошо и не путаются. Со 170 и до 200 знаков скорость наращивания резко снижается. Для овладения скоростями приема порядка 200—220 знаков в минуту необходимо год-полтора настойчиво и систематически тренироваться.

Бывает так, что радист при скорости 200 знаков в минуту все разбирает, а записывать не успевает. Это происходит потому, что скорость печатания освоена недостаточно и отстает от скорости приема. Нужно иметь запас скорости печатания на машинке по сравнению с приемом на слух не менее, чем 60—80 знаков в минуту. Научиться быстрому печатанию можно под диктовку, или при приеме разговорной речи, например, по радио.

В приеме больших скоростей большинство ошибок допускается при переводе каретки. Это происходит от того, что неудачно выбран момент перевода или проявлена медлительность. В результате, в группах получаются пропуски, в спешке переставляются знаки и делаются ошибки. Часто бывает и так: радист старается запомнить много знаков, а потом переставляет их между собой, делая ошибки. Мы пришли к выводу, что следует не запоминать знаки, а действовать по принципу: разобрал знак — запиши. В этом случае не будет надобности в перестановке знаков. Правда, при приеме текста, когда в конце строки нужно подготовить машинку для записи следующей строки, возникает необходимость в запоминании двух-трех знаков, в зависимости от уровня подготовки радиста и степени отработки момента перевода каретки. Здесь уж без запоминания знаков не обойтись.

При переводе каретки нужно действовать решительно и энергично, следует помнить, что левая рука при этом должна сопровождать каретку только до клавишей, а затем с ходу возвратиться в исходное положение, и если принят знак с записью левой рукой — быстро его записать.

Немаловажное значение имеет и то, как заправлен лист бумаги — нормально, или, если позволяет машинка, продольно. В первом случае в строку входит 10—12 групп; во втором — около двадцати. При нормальном положении листа радист, как правило, записывает по 10 групп в строку, оставляя немного места для непредвиденных случаев. Время на перевод каретки несколько сокращается, а количество перекидок каретки увеличивается до восьми при тексте в 75 групп. При продольном положении листа он записывает значительно больше групп в строку. Количество перекидок каретки сокращается. Наиболее рациональным нужно считать заправку листа продольно, так как вместо восьми перекидок их будет всего четыре-пять.

Как лучше проводить тренировки — командой или индивидуально? Наш опыт говорит, что командой тренироваться, конечно, лучше, при условии что все радисты имеют одинаковую подготовку. Но такого положения добиться трудно. Обычно в группе, состоящей из 6—8 человек, одинаковую подготовку имеют только 2—3 человека. Поэтому тренироваться всем от одного трансмиттера не следует. Удобнее всего разделиться на группы по 2—3 человека и принимать только определенную «свою» скорость.

Несколько слов о подготовке радиста в передаче на ключе. Это — наиболее сложный и длительный процесс обучения. В подготовке радиста многое зависит от методики обучения. Некоторые спортсмены, несмотря на большие усилия, очень медленно повышают скорость передачи. Основная причина заключается в том, что при первоначальном периоде обучения, видимо, были допущены ошибки при постановке руки — неправильная хватка головки ключа и т. п.

Приведу такой пример. Комсомолец т. Назаров после окончания школы радистов передавал на ключе всего 50—60 знаков в минуту. Качество передачи было неудовлетворительным. Оказалось, что он неправильно держит ключ, недостаточно энергично манипулирует кистью руки, допускает сгибание и разгибание указательного пальца, а порой и просто накладывает указательный палец сверху на ключ. Это привело к тому, что точки у некоторых букв и цифр, особенно у таких, как 4, 5, 6 получались удлиненные и не соответствовали стандарту. Если по норме точка кода должна равняться одной трети тире, то есть одно тире составляет три сложенные вместе точки, то у Назарова в тире умещалось только две точки. Для устранения этого недостатка приходится много трудиться, практически заново переучиваться передаче. Вот почему очень важно иметь в виду, что первоначальный показ и период обучения предопределяют не только качество, но и дальнейшее наращивание скорости передачи.

Молодые радисты на первых порах часто стараются во всем подражать более опытным товарищам, чрезмерно увлекаясь при этом наращиванием скорости и не обращая внимания на качество. Это, как правило, приводит к «срыву» еще не окрепшей руки.

Нужно сказать, что у многих радистов качество передачи при работе ключом не отвечает требованиям. В этом мы не раз убеждались на междуведомственных и всесоюзных соревнованиях. Основным недостатком, на мой взгляд, являются укорачивания и удлинения тире и работа «цепочкой», когда знаки и группы даются слитно. Для устранения этих дефектов нужно прежде всего критически относиться к своей передаче, прислушиваться к мнению товарищей, слышавших вашу работу, производить самоконтроль с записью на ондулятор.

Однако, если от такого недостатка, как работа «цепочкой», можно быстро освободиться, то от укорачивания и удлинения тире в цифрах, скажем 7 и 8, так скоро не отделаешься. Это потребует длительных тренировок.

Обычно я советовал радистам так устранять подобные ошибки: записав работу на ленту ондулятора или магнитофона, разобрать неточности в передаче. После этого составить специальный текст объемом 50—100 групп, преимущественно из неотработанных знаков, и в течение определенного времени добиваться устранения недостатков. На это приходится затрачивать месяц, а иногда и больше. Только добившись отличного качества передачи всех знаков, можно приступать к наращиванию скорости.

Наращивание скорости и отработку качества передачи нужно проводить на занятиях в радиоклассе. Ежедневно, в течение 45 минут, без отдыха и не снимая руки с ключа, нужно передавать сначала цифровой текст со скоростью, близкой к максимальной, но на 5—10 знаков меньше. Временами скорость доводится до максимальной. Таким же образом отрабатывается наращивание скорости по передаче буквенного текста.

Хочу отметить еще одну деталь. Как известно, увеличить скорость можно за счет «сжатой» передачи точек. Тренироваться лучше всего на текстах, где преобладают точковые цифры—4,5,6. Конечно, злоупотреблять этим ни в коем случае нельзя.

Добиваясь повышения скорости, постоянно нужно помнить о качестве передачи. Пусть вначале скорость будет небольшая, но качество передачи всегда должно быть отличным.

И. Волков,
тренер команды

СИЛАМИ АКТИВА

Большой город Славянск. И радиолюбителей в нем много. Однако, долгое время энтузиасты радиоспорта не были объединены: каждый работал в одиночку, каждому приходилось тратить массу сил в поисках нужной детали, измерительного прибора и т. д. Одному всегда трудно, и радиолюбители не раз поговаривали о создании в городе радиоклуба, мечтали о лабораториях, учебных классах.

За осуществление этой мечты горячо взялись Ю. Гаврилов (UB5CBN), О. Краснянский (UB5BPD), А. Васильев (UB5CAR), В. Закурдаев (UB5CQB), В. Шульга (UB5CCV) и другие. Им пришлось немало потрудиться, прежде чем цель была достигнута.

На общегородское собрание радиолюбителей, которое проводил Славянский городской комитет ДОСААФ, пришло много юношей и девушек. Были здесь и представители старшего поколения. Повестка дня — «Организация самодеятельного радиоклуба» — одинаково интересовала всех. Собравшиеся с увлечением говорили о планах будущей работы, обсуждали кандидатуры в члены совета клуба. С большим удовлетворением встретили радиолюбители сообщение о том, что городской комитет партии и горисполком предоставили радиоклубу хорошее помещение.

Так начал свою работу самодеятельный клуб славянских радиолюбителей. В пяти комнатах разместились учебный класс, радиостанция, мастерские. Были организованы секции: КВ и УКВ, конструкторская и внедрения радиометодов в народное хозяйство.

На первых порах трудно приходилось молодому, неопытному коллективу. Не было ни деталей, ни инструмента, ни каких-либо приборов.

Но энтузиасты не унывали. «Главное это то, — говорили они, — что мы объединили свои усилия: со временем все у нас будет».

Немалую помощь оказал Сталинский областной радиоклуб. Он выделил радиодетали, некоторые измерительные приборы, прислал приемник для коллективной радиостанции. Теперь можно было по-настоящему браться за дело.

Вскоре, благодаря находчивости и конструкторской смекалке активистов Ю. Гаврилова, В. Шульги, В. Гузикова, ассистента кафедры физики Славянского пединститута А. Васильева, в эфир вышла коллективная радиостанция UB5KVO. Начальником станции назначили лаборанта кабинета физики Славянского электромеханического техникума Ю. Гаврилова. Хочется отметить, что все оборудование коллективной станции, кроме приемника, было изготовлено членами клуба.

Сейчас наш радиоклуб объединяет 110 человек. Члены клуба принимают активное участие в соревнованиях, проводимых центральным, республиканским и областным комитетами ДОСААФ. В 1960 году наша команда заняла первое место в областных соревнованиях «Охота на лис». Кстати сказать, кроме клубной станции, в городе имеются еще две КВ и две УКВ коллективные станции, две КВ и 14 УКВ индивидуальных станций. Активно работает в эфире коллективная радиостанция средней школы № 4 UB5KVW (old UB5KIC), где начальником директор школы С. В. Зелик. Среди операторов индивидуальных станций следует отметить Ю. Гаврилова, В. Закурдаева, В. Шульга.

Хорошо работает у нас секция применения радиометодов в народном хозяйстве. Члены этой секции изготовили и установили в городе автоматические светофоры, консультируют работников предприятий города, занимающихся внедрением радиоэлектроники на производстве.

Для успешной работы нам необходимо улучшить материальную базу, так как сейчас мы имеем лишь простейшие измерительные приборы. Радиоклуб остро нуждается в таких приборах, как ГСС-6, СГ-1, ВЛУ-2, ЭО-7.

Пользуясь случаем, мы хотели бы поставить ряд вопросов, представляющих интерес для многих самодеятельных коллективов. При нашем радиоклубе, например, организованы хозрасчетные курсы радиотелеграфистов. Занятия проводятся по программе, утвержденной ЦК ДОСААФ в 1958 году. Нам кажется, что времени, отведенного на обучение приему на слух и передаче на ключе, явно недостаточно для подготовки операторов, способных, скажем, хорошо принимать не менее 60 знаков в минуту. Если изучающие телеграфную азбуку занимались бы ежедневно, то предусмотренных программой часов было бы достаточно. Однако, в большинстве случаев, занятия проводятся 2 или 3 раза в неделю, а этого очень мало. Вот почему, по нашему мнению, количество часов следует увеличить хотя бы на 50, чтобы 30 из них дополнительно уделить специально наращиванию скорости и 20 — работе на ключе.

Учитывая нужды и запросы самодеятельных радиоклубов, Федерации радиоспорта СССР следовало бы подумать о централизованном снабжении их дефицитными радиодеталями, радиолампами, транзисторами и различной аппаратурой.

Мы ожидаем также от лаборатории Центрального радиоклуба новых разработок простой КВ и УКВ аппаратуры, аппаратуры для работы на высоких частотах — 144 и 420 *Мгц*, а также простого SSB передатчика для диапазона 28—29,7 *Мгц*, рассчитанных на массовое повторение.

И еще один вопрос. Радиолюбительская общественность горячо приветствовала бы появление бюллетеня, в котором публиковались бы хроника, положение о соревнованиях, различные новинки радиолюбительской техники. Федерация радиоспорта СССР должна, наконец, серьезно взяться за организацию такого бюллетеня.

Надеемся, что высказанные нами предложения найдут поддержку среди широких кругов радиолюбителей и помогут быстрейшему развитию радиоспорта в нашей стране.

С. Костенко,
председатель совета самодеятельного радиоклуба

ФИНАЛЬНЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКАХ

Никогда еще в Таджикской ССР не проводилось такого большого количества различных соревнований по радиоспорту, как во время Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта.

Свыше пятидесяти лучших спортсменов, отобранных на местных состязаниях, приняли участие в республиканском первенстве, состоявшемся в Сталинабаде.

За звание сильнейших в приеме и передаче радиограмм боролись 25 спортсменов и пять команд ведомств и организаций. Первое место заняла команда Сталинабадского радиоклуба, завоевавшая переходящий кубок. Честь команды-победительницы защищали известные радисты республики: мастер радиоспорта И. Лившиц, перворазрядники Ю. Неунылов и М. Мудрецова, а также второразрядники З. Андреева и В. Гречишников.

Отличных результатов в приеме буквенных радиограмм с записью текста рукой добился победитель личного первенства И. Лившиц. Он принял радиограмму со скоростью 170 знаков в минуту, допустив лишь две ошибки.

Вне конкурса в соревнованиях участвовала команда Самаркандского радиоклуба ДОСААФ. Представитель Самарканда Г. Щербаков передал цифровую радиограмму со скоростью 126,7 знака в минуту. Это достижение — выше всесоюзного рекорда.

Впервые в республике проводились соревнования «Охота на лис». Участников было не так много, всего 9 человек. Но приятно отметить, что каждый из них сумел найти всех трех «лис». Победу одержала команда Сталинабадского радиоклуба, в составе супругов В. и Л. Рубцовых и В. Ярош. Её время — 7 час. 48 мин.

К сожалению, на соревнованиях не было поиска в диапазоне 144 *Мгц*, а результаты, показанные спортсменами, даже победителями личного первенства (на 28 *Мгц* — Л. Рубцов и на 3,5 *Мгц* — В. Рубцова), хуже нормативов третьего разряда.

В соревнованиях «Работа в радиосети», которые также проводились в первый раз, участвовало 7 команд, представляющих Сталинабадский и Ленинабадский радиоклубы и ведомства. Хорошо выступила команда в составе В. Кунченко, Р. Абубакирова и И. Тазрашева, затратившая на марш 24 мин. 30 сек. и на радиообмен — 54 мин. Второе место заняла команда Сталинабадского радиоклуба.

* * *

Более ста радиоспортсменов участвовало в республиканских соревнованиях по радиоспорту на первенство Армянской ССР. В основном спортсмены состязались в приеме и передаче радиограмм.

Первенство оспаривали 23 команды радистов. Победители определялись отдельно среди команд городских и сельских районов, предприятий и учреждений, а также высших учебных заведений. Среди команд городских районов победу одержал коллектив Ленинского района Еревана. Личное первенство завоевал Марат Назарян. Среди команд сельских районов на первое место вышла команда Арташатского района, а в личном зачете первым был М. Оганесян (г. Алаверди).

Команда Каджаранского молибденового комбината оказалась сильнейшей среди коллективов предприятий и учреждений. В этой группе личное первенство завоевал В. Григорян (г. Каджаран).

В группе команд высших учебных заведений первое место занял коллектив Ереванского государственного университета. Сильнейшим радистом среди студентов был Г. Бабаханян (Ереванский госуниверситет).

Участница ряда всесоюзных соревнований Алиса Бурсалян заслуженно признана сильнейшей радисткой среди женщин, а Каро Кошкарян стал победителем среди юношей. Абсолютное первенство и звание чемпиона Армянской ССР завоевал перворазрядник Левон Гаспарян, который установил новый республиканский рекорд в передаче буквенных радиограмм на простом телеграфном ключе и повторил республиканский рекорд по передаче цифровых радиограмм.

В соревнованиях «Охота на лис» участвовало 19 спортсменов, но только 5 из них обнаружили всех трех «лис». Семь «охотников» нашли по одной «лисе», а остальные сошли с трассы. Кстати сказать, за исключением чемпиона республики перворазрядника А. Казаряна, который прошел дистанцию за 56 минут, что лучше нормы мастера и высшего достижения в стране на диапазоне 144 *Мгц*, и спортсмена М. Арутюняна, добившегося на этом диапазоне результата первого разряда, — все «охотники» показали время в пределах третьего разряда и хуже.

Соревнования «Работа в радиосети», в которых участвовали семь команд, проводилась в Армении впервые. Между тем, прошли они успешно. Борьба за первое место развернулась между командами Спандарянского и Сталинского районов Еревана. После марша вперед вышел коллектив Спандарянского района. Затратив 57 минут на обмен радиограммами команда Спандарянского района заняла первое место и завоевала право защищать честь Армянской ССР на финальных соревнованиях в Москве.

* * *

Десять команд Казахстана оспаривали первенство республики по приему и передаче радиограмм. Среди 32 спортсменов было 11 женщин и 12 юных радистов. Большинство участников (20 человек) имело I разряд.

Шесть дней состязались радисты в приеме буквенных и цифровых радиограмм (с помехами и без помех), и в передаче радиограмм на ключе. Победу среди «ручников» одержал алмаатинец Н. Гудков, принявший буквенную радиограмму со скоростью 170 знаков в минуту и цифровую — 180 знаков. Лучшим «машинистом» оказался А. Андреев (Караганда). Среди юных спортсменов сильнейшей была Ида Фрид (Караганда).

Наибольшее количество очков набрали команды Карагандинской и Алмаатинской областей.

* * *

В Ленинграде состоялись соревнования «Работа в радиосети». К сожалению, на старт вышли только четыре команды. Видимо, секция радиоспорта и городской радиоклуб не уделяют должного внимания развитию и популяризации этого инте-

20 ваттами на 20 метрах

Трудно сейчас найти коротковолновика, которого бы не интересовала работа на SSB. На участке SSB двадцати метров постоянно кипит жизнь, в то время как для «обычных» станций остается только 40-метровый диапазон с CW.

И все же на двадцати метрах продолжается работа и с АМ; со своей спецификой, со своими сюрпризами. К сожалению, в 1961 году этот диапазон уже не тот, что был в 1959 году, когда, например, можно было полчаса беседовать с HK7LX, имея в антенне только пятнадцать ватт мощности. Но, увеличив мощность до 20 *вт*, можно «окунуться» в гущу 20 *м*.

Что можно сделать теперь со сравнительно небольшой мощностью на 20 *м* с АМ? Был ли успех работы 15-ю ваттами обусловлен только хорошим прохождением и удачным размещением станции, или есть какая-нибудь закономерность? Попытаемся проследить это по связям.

Начнем с того, что за трехмесячный период (с марта 1961 года) было проведено на 20 *м* 20 *вт* с АМ около пятисот связей с тридцатью пятью странами. Практически отвечала любая станция, которая была слышна. Совершенно не были слышны сигналы станций наших прибалтийских республик, и лишь несколько раз удавалось работать с Ленинградом. Между тем в 1958 году поддерживались постоянные связи, например, с UQ2AN. Безусловно, прохождение сильно изменилось.

Радиолюбители обычно используют передатчики для работы с АМ, мощность которых колеблется от 40 до 300 *вт*. Следовательно, мощность 20 *вт*, хотя и не QRP, все же сравнительно мала.

Первыми советскими станциями были: UA9FW — Пермь, UA9JY — Тюмень, UO5PK — Тирасполь. Очень много встречалось различных DM, DJ и DL. Что касается OK, то они на 20 *м* АМ попадались довольно редко, и потому связи с OK1NL и OK1ZL особенно приятны.

С оператором OK1ZL Зденеком приходилось работать много раз CW, и первая связь in phone была очень теплой, тем более, что он говорит по-русски. Кстати, его передатчик имеет мощность 300 *вт* с анодно-экранной модуляцией, длина антенны —84 *м*. Оценка связи в обе стороны — 59.

Уверенно проходят связи с Англией. G8PO — Тед оценивает сигналы на 58. Его TX — 90 *вт* и 3-элементная вращающаяся антенна.

Проходят связи с 4X4HA, 4X4HG, 4X4HK и др.

Интересными были встречи со старым знакомым — G3IJ, с которым в 1958 году был трафик. Он сообщает, что как всегда слышит отлично и дает 59 с плюсом.

Встречаются и довольно редкие станции, почти DX. 19 марта, например, в 23.47 мск удалось связаться с 5A5TH; 4 мая в 00.40 мск на частоте 14,201 *кгц* — с 9N1MM; 2 мая в 19.10 мск на частоте 14,178 *кгц* очень уверенная связь состоялась с PX1EP (это, пожалуй, настоящий DX). На этой связи следует остановиться подробней. Судя по всему, станция, о которой идет речь, только начинала работать, давая общий вызов. Сразу ответили несколько корреспондентов. Оператор в Андорре — Франк — устанавливает очередь... Первым он отвечает DM2AGO, затем — UA3BW. Обоим дает 57.

После этой беседы связываюсь с DM2AGO. Он сообщает, что его передатчик 200 *вт*, а антенна — провод длиной 40 *м*.

В заключение необходимо отметить еще одно обстоятельство. Как упоминалось выше, UA3BW работает в любое время, как телефоном, так и телеграфом, не создавая помех телевизорам и приемникам. Между тем никаких особых мер для борьбы с помехами не принималось. Более того, выходной каскад работает не на «П»-контур, а на самую обыкновенную трехточку, которая на практике идеально согласуется с любым фидером. (Безусловно, в передатчике не должно быть паразитных генераций и перемодуляции).

Таким образом, можно сделать вывод, что ни местонахождение станции, ни период времени, выбранный для связи, не являются единственными решающими факторами в успешной работе. Главное — антенное хозяйство и хорошо налаженная аппаратура.

А. Шадский (UA3BW)

ресного и полезного вида соревнований.

Первенство города завоевала команда Дзержинского района, затратившая на марш 26 минут и на работу в радиосети — 59 минут.

* * *

В Ашхабаде прошли республиканские соревнования радистов-операторов по скоростному приему на слух и передаче на ключе, в которых приняли участие команды Ашхабада, Красноводска, Чарджоу и Ташауза (к сожалению, комитет ДОСААФ г. Мары не выставил своей команды).

После упорной спортивной борьбы первое место завоевала команда Ашхабада в составе Г. Хакимова, Э. Вашакидзе, Н. Никитиной, А. Назарова и Н. Египко. Ей присужден переходящий кубок республиканского комитета ДОСААФ и диплом первой степени.

Второе место заняла команда Чарджоуского радиоклуба ДОСААФ.

В личном первенстве по приему радиограмм с записью текста рукой первое место занял перворазрядник А. Назаров, ставший чемпионом республики. Звание чемпиона республики по приему текста с записью на пишущей машинке завоевала В. Тузова (Чарджоу), а по передаче — Э. Вашакидзе.

Состоялись также соревнования «Работа в сети», в них участвовали две команды. На первое место вышли спортсмены Ашхабада, на второе — Чарджоу.

В «Охоте на лис» лучших результатов в диапазоне 3,5—3,6 *Мгц* добились среди женщин В. Жабина (54 очка), И. Дробышина (59 очков), а среди мужчин — В. Фролов (50 очков), М. Чарыев (79 очков).

Спортивная связь

О РАБОТЕ С DX

Ежедневно в эфир выходят сотни советских любительских радиостанций. Естественно, что каждому из них хочется провести побольше дальних радиосвязей. Однако, наблюдая за работой советских коротковолновиков, мы заметили, что нашим молодым операторам зачастую не хватает основных знаний о методике проведения DX связей, о том, как следует вести себя в эфире. И в этом, на наш взгляд, во многом повинны наши мастера радиоспорта, которые очень мало уделяют внимания воспитанию молодых радиоспортсменов, передаче им своего богатого опыта.

В этой статье нам хотелось бы высказать несколько замечаний о работе с DX, и если мы в чем-либо не правы, то пусть нас поправят или дополнят более опытные товарищи.

Известно, что одним из методов работы оператора при проведении дальних радиосвязей является передача в эфир сигналов «CQ DX». К сожалению, многие коротковолновики неумело пользуются этим методом. Они, например, без надобности десятки раз подряд повторяют CQ, и только после этого несколько раз передают свой позывной. Как правило, на такой вызов далеко не все корреспонденты отвечают. Происходит это потому, что вашему корреспонденту или надоедает продолжительное «CQ DX», и он перестает слушать вас, или вы для него не являетесь редким DX.

Следует всегда помнить: если вы даете «CQ DX», то должны 3—4 раза чередовать передачу CQ и своего позывного. Вызов нужно давать в таком участке диапазона, где меньше помех. Полезно также давать направленные вызовы, например — «CQ XE» или «CQ zone 24», учитывая при этом прохождение в сторону вызываемых корреспондентов.

Наилучший способ установления дальних радиосвязей — это вызов услышанного вами DX. Имея передатчик средней мощности и хорошую антенну, можно проводить интересные связи.

Имеется несколько различных, если можно так выразиться, «категорий» DX. С каждой из них следует работать по-разному.

Для Европейской части СССР радиостанции с позывными LX, PX, HV, ZA и другими не являются DX. Учитывая однако, что они не часто слышны в эфире, связи с ними очень интересны. Коротковолновиков этих стран следует вызывать с такой же скоростью, с какой они работают, повторяя позывной вызываемой станции и свой 3—4 раза. Установив связь, нужно быть предельно кратким, так как в эфире образуется «очередь» желающих связаться с редкой страной.

Другой «категорией» DX являются радиолюбители из W, PY, LU и т. д. Во время хорошего прохождения связи с ними устанавливаются довольно легко и по быстроте установления QSO напоминают работу с европейскими любительскими радиостанциями.

Третьей «категорией» являются редкие DX станции, на которых могут оказаться сильные или слабые операторы. Те станции, где операторы работают медленно, следует вызывать более продолжительное время, чередуя передачи позывных DX и своего по 3—4 раза в течение 1—1,5 минут. С опытными операторами можно работать быстрее, то есть, повторив несколько раз позывной DX, назвать затем свой.

В эфире часто можно услышать работу любительских DX-экспедиций. Они организуются для того, чтобы облегчить любителям установление QSO с новой страной. С этой целью в 1960 году операторы VU2ANI выезжали на Андаманские острова, VQ1HT/VQ1SC — в Занзибар, VQ9A — на Сейшельские острова, ZS6IF/9 — в Бечуаналенд.

В 1961 году советские радиолюбители предприняли экспедицию в 23-ю зону—Тувинскую автономную область для того, чтобы ликвидировать «белое пятно» на мировой SSB-карте.

DX-экспедиции организуются опытными операторами. Проводимая с ними связь, как правило, предельно кратка и состоит лишь из RST и 73! Объясняется это тем, что экспедиции работают в эфире от одного до шести дней и операторы стремятся установить максимальное число связей с возможно большим количеством стран. Например, экспедиция на Андаманские острова VU2ANI работала всего шесть дней и за это время провела 3360 QSO со 125 странами. При простом подсчете оказывается, что VU2ANI затрачивала в среднем по 1,5 минуты на каждую связь.

Вполне понятно, что если операторы таких станций будут сообщать свое местоположение, имя, погоду и тому подобное, то многие радиолюбители не смогут установить с ними связь.

Нередко оператор DX-экспедиции в конце QSO дает указание, на какой частоте его вызывать. Если, например, он передает «*pse call* UP (U) 10 *kcs*»,— это значит: «прошу вызывать на 10 *кгц* выше от моей частоты». Если же он передает: «*pse call down*(D) 5 *kcs*» — это значит: «прошу вызывать на 5 *кгц* ниже от моей частоты».

Иногда полезно вызывать DX на частоте той радиостанции, с которой он только что закончил связь.

В последнее время в эфире появляются DX-экспедиции. В основном они ведут связи с любителями, принимавшими участие в их снаряжении. Такой DX в процессе QSO или совсем не дает свой позывной, или называет только страну, или передает последние буквы своего позывного. Устанавливать связи с такими DX очень трудно, поэтому нужно внимательно прослушать эфир около частоты DX и по вызовам корреспондентов узнать позывной DX и частоты, на которых он слушает (иногда ему отвечают на другом диапазоне).

Никогда не следует проводить обычные связи на частоте того DX, который не ответил вам на вызов. Дело в том, что он может вас не слышать, а вы, «садясь» на его частоту, создаете помехи другим радиолюбителям. Нельзя также вызывать DX, если он уже с кем-то работает и слушает своего корреспондента.

В конце передачи DX часто дает две буквы «KN». Это значит, что он ждет ответа только своего корреспондента, а остальных просит не мешать и не вызывать его.

Коротковолновики ни в коем случае не должны вызывать DX, если он дает специальный вызов, предназначенный для определенного района. Между тем, бывает так: европейские радиолюбители дают вызов «CQ DX», а их зовут UC2 или UA3. На вызов «CQ DX» может отвечать только DX, то есть оператор станции, расположенной на другом континенте по сравнению с дающим CQ.

Вот, в основном, те советы, которые нам хотелось дать молодым коротковолновикам.

Г. Радион (UC2AR),
В. Капралов (UA1DF)

ПОЧЕМУ КОЛЛЕКТИВНЫЕ РАДИОСТАНЦИИ РАБОТАЮТ ХУЖЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ

Этот вопрос давно волнует не только радиоспортсменов, но и руководителей клубов и комитетов ДОСААФ. Действительно, если сравнить лучшие результаты, показанные в соревнованиях, то нетрудно будет увидеть, что операторы коллективных радиостанций выступают значительно слабее индивидуальных, у которых и рекорды по установлению связей на коротких волнах также, как правило, выше. Между тем у трех операторов несомненно больше возможностей, чем у одного. Почему же они не используют их?

Мне бы хотелось высказать по этому поводу несколько своих замечаний. На мой взгляд, основная причина заключается в том, что на коллективных радиостанциях нет постоянной, сработавшейся команды. Очень уж часто меняются здесь операторы. Нередко бывает так, что начальники радиостанций не знают, кто же из спортсменов будет участвовать в составе команды на очередных соревнованиях.

Подобное положение не нормально. Видимо, начальники радиоклубов, председатели секций КВ и УКВ не всегда серьезно относятся к комплектованию команд. Однако дело не только в этом. Многих радиоспортсменов не привлекает работа в составе команды. И действительно, поработав 12 или 24 часа в соревнованиях, операторы коллективной радиостанции не получают никаких поощрений, даже если команда занимает призовое место или устанавливает рекорд.

В практике проведения Всесоюзных соревнований сложилась, как мне кажется, совершенно неправильная традиция — награждать дипломом радиостанцию, не отмечая отдельно операторов. Но разве не ясно, что успех дела решают прежде всего люди. Почему же они должны оставаться в тени? Это несправедливо! И не случайно, что опытные коротковолновики и ультракоротковолновики предпочитают работать на своих индивидуальных радиостанциях. Во всяком случае, заняв призовое место, можно получить если не приз, то диплом на память. Команда UA9KAB, например, в состав которой входил и я, восемь раз занимала призовые места в международных и всесоюзных соревнованиях. Однако у операторов от этих побед ничего, кроме воспоминаний о бессонных ночах, на память не осталось.

Хочу, чтобы меня правильно поняли. Я вовсе не ратую за индивидуализм, так как хорошо понимаю силу коллектива. Но коль скоро речь идет о спорте, то, право же, нет ничего зазорного в том, что спортсмен, выступивший в составе команды, которая добилась высоких спортивных результатов, хочет, чтобы и его роль в этой победе была каким-то образом отмечена.

Несколько слов о порядке присвоения спортивных разрядов. Работа на коллективной радиостанции имеет ряд специфических особенностей. Члены команды здесь выступают единым, сплоченным коллективом. По едва уловимым признакам они, как говорится, «с полуточки» понимают друг друга. В этом сказывается высокая степень сработанности. Естественно, что победа команды — это успех каждого её члена. Вряд ли кто-либо станет оспаривать такое утверждение. Между тем у нас существует положение, когда, скажем, звание мастера радиоспорта за установление рекорда присваивается только тому оператору, кто в этот период сидел за ключом. А остальные члены команды? Ведь без их помощи не удалось бы установить рекорд! Аналогичная картина наблюдается и с присвоением спортивных разрядов.

Мне думается, было бы целесообразным упорядочить практику присвоения спортивных званий и разрядов операторам коллективных станций. Много ценных советов в этом отношении могли бы дать члены команд наших ведущих клубных станций, таких как UB5KAB, UB5KAD, UA9KCA и других.

Если дипломы и призы будут выдаваться каждому участнику команды, а разряды присваиваться всем на равных условиях,— радиолюбители охотнее станут работать на коллективных станциях. В каждом клубе можно создать постоянную сильную команду, способную принести победу своему клубу. Заинтересованность операторов команд непременно скажется и на более тщательной подготовке аппаратуры к соревнованиям, и на улучшении тона радиостанции, и на повышении мастерства спортсменов.

Имея постоянную команду, можно и нужно периодически подменять одного из опытных операторов молодым спортсменом. Но делать это следует, конечно, не перед соревнованиями. В «QK — DX CONTEST'е 1959 г.», например, мастер радиоспорта Ю. Селевко (UA9AA) выступал на личной радиостанции, а вместо него на UA9KAB работал перворазрядник В. Иванов (UA9AP). Результат превзошел все ожидания: UA9AA занял первое место на 10-метровом диапазоне, а UA9KAB — третье место на 20-метровом. Следовательно, замена не сильно скажется на результатах радиостанции, но зато новичок очень быстро повысит свой класс, так как в спортивной борьбе он будет перенимать опыт сильнейших.

Федерации радиоспорта СССР, Центральному радиоклубу ДОСААФ надо обсудить эти и другие вопросы, волнующие спортивную общественность. Было бы также очень полезно, если бы ведущие советские радиоспортсмены высказали свое мнение и выступили на страницах журнала «Радио» со своими предложениями, замечаниями и пожеланиями.

Б. Строгальщиков (UA9AK),
Челябинск *мастер радиоспорта*

В ЭФИРЕ 100 РАДИОСТАНЦИЙ

Саратовский радиоклуб провел недавно соревнования ультракоротковолновиков области. В диапазонах 28—29,7 и 144—146 *Мгц* работало 100 любительских радиостанций.

Лучшие результаты показал Виталий Тараканов (UA4CAU). За шесть часов непрерывной работы в эфире он установил 82 радиосвязи с 37 корреспондентами. У него наибольшее число связей (85) и за час работы.

Решением судейской коллегии Виталию Тараканову присуждено звание чемпиона области по ультракоротковолновому спорту.

Хорошо работали в эфире операторы коллективной радиостанции Саратовского монтажного техникума (UA4KB). За шесть часов они установили 78 связей с 42 корреспондентами.

По традиции в соревнованиях участвовали и ультракоротковолновики многих областей и краев СССР. Саратовцы хорошо слышали радиолюбителей Красноярска, Кемерово, Смоленска и других городов. Из иногородних операторов наибольшую активность проявил красноярец Степанов (UA0BS). Ему удалось установить 103 связи.

В. Антонов

Двухкаскадный передатчик на 144 Мгц

А. Колесников (U18ABD)

Для дальних связей в диапазоне 144—146 *Мгц* необходима высокая стабильность частоты. Наиболее просто эта задача решается при применении кварцевой стабилизации, которая особенно нужна при установлении связей на расстоянии 500—1000 *км*. Однако ближние связи на этом диапазоне нередки и в пределах 50—300 *км*. В этом случае можно временно отказаться от кварцевой стабилизации и заменить генератор на кварце высокостабильным *LC* генератором, работающим на низкой частоте. Так, например, схема Тесла, работающая на частоте не выше 7—8 *Мгц*, при соблюдении необходимых конструктивных условий (качество деталей, экранировка электрическая и тепловая, тип лампы и т. д.), обеспечивает стабильность только на один порядок ниже, чем обычные кварцевые схемы. При этом построение схемы передатчика остается таким же, как и при кварце: задающий генератор на 7—8 *Мгц*, ряд умножителей, предоконечный усилитель и выходной каскад.

Наконец, есть еще способ получения достаточной стабильности в диапазоне 144—146 *Мгц* — это применение усиленной параметрической стабилизации частоты непосредственно на рабочей частоте в двухкаскадных схемах. Для этого необходимо, чтобы задающий генератор работал на контурах высокой добротности, обладал большой механической прочностью, не был перегружен последующим каскадом, в котором устранены все склонности к самовозбуждению. Выполнению этих условий в значительной мере способствуют двухтактные схемы в цепи задающего и выходного каскадов. По такому принципу была построена и всесторонне испытана схема двухкаскадного передатчика на лампах 6Н3П и ГУ-32.

Основой схемы является УКВ блок с анодным контуром из четвертьволновой двухпроводной линии («Радио» № 6, 1961 г.), нагруженный контуром сетки выходного каскада на ГУ-32 (см рис. 1). Большая мощность задающего генератора, собранного на лампе 6Н3П, позволила обойтись без настройки сеточного контура ГУ-32, повысить тем самым стабильность его частоты и уменьшить склонность выходного каскада к самовозбуждению. Для устранения несимметричности и возможности возникновения паразитных контуров и связей конструкция передатчика оформлена в виде линейки. Задающий генератор на лампе 6Н3П работает на фиксированной частоте в диапазоне 144—146 *кгц*, и во всем передатчике настраивается лишь один выходной контур в цепи анода лампы ГУ-32. Это не только упрощает конструкцию, но и повышает стабильность частоты, благодаря тому, что исключен механически ненадежный элемент настройки на основной частоте. Практика показала, что работа в этом диапазоне на фиксированной частоте является выгодным, а иногда и решающим моментом, так как позволяет ждать и искать корреспондента только в узком участке диапазона, а также дает возможность лучше распознавать дальних корреспондентов и т. д.

Конструкция высокочастотных блоков передатчика

На рис. 2 показан общий вид конструкции, а на рис. 3 видно общее расположение всех деталей и узлов передатчика.

При постройке следует учитывать, что существенно взаимное расположение трех узлов: задающего генератора на лампе 6Н3П (его конструкция и монтаж полностью соответствуют описанию в «Радио» № 6 за 1961 г.), входной цепи усилителя мощности (L_4) и анодной цепи ($L_5C_9L_6$), в которой осуществляется и подстройка на рабочую частоту, и связь с нагрузкой.

Размеры отдельных деталей передатчика показаны на рис. 4. Керамическая панель лампы ГУ-32 крепится на четырех стойках, их можно сделать из любого материала. При питании накала от 6,3 *в*, два крайних вывода нити соединяются вместе и широкой медной полоской заземляются на шасси. Такой же полоской с противоположной стороны заземляется катод ГУ-32. Такой монтаж уменьшает индуктивность в цепи катода и склонность каскада к самовозбуждению. Петля связи L_4 в цепи сеток ГУ-32 *3* сделана из медной 2 *мм* проволоки и припаивается непосредственно к лепесткам сеток на панельке лампы. Короткозамкнутый

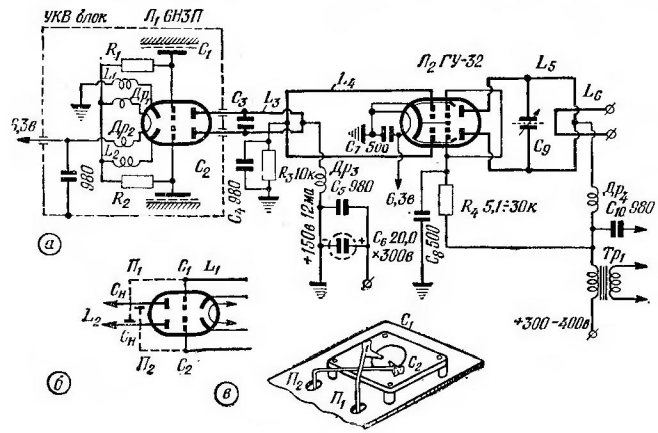


Рис. 1

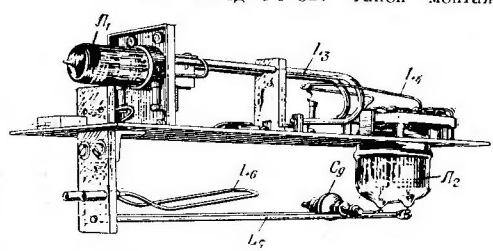


Рис. 2

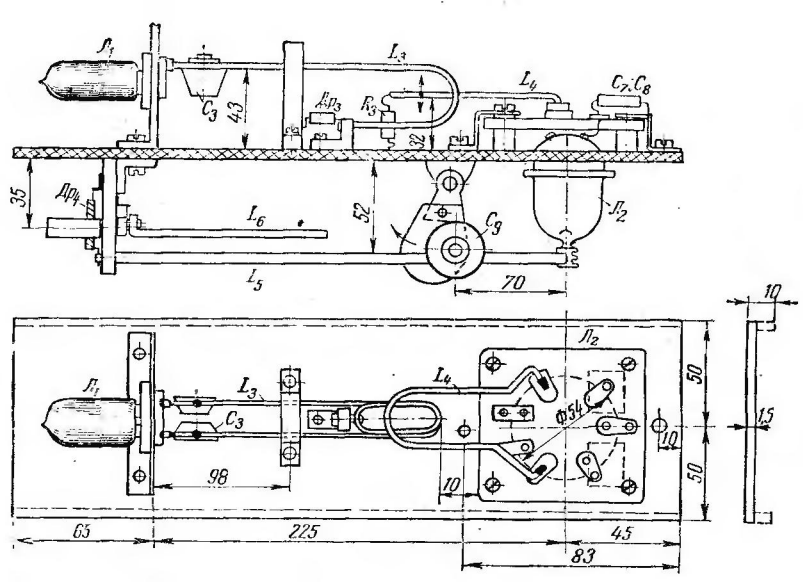


Рис. 3

конец петли крепится на ячейке R_3C_3, с помощью которой создается необходимое смещение для лампы ГУ-32. Достаточная связь с контуром L_3C_3 задающего генератора получается при расстоянии катушки L_3 от шасси порядка 32 *мм*.

Над панелькой около выводов второй сетки и отвода накала лампы ГУ-32 расположены конденсаторы C_7, C_8 (КСО-2), которые заземляются на пластинку *2*. Гасящее сопротивление R_3 колеблется по величине от 5,1 *ком* до 30 *ком* в зависимости от напряжения источника питания.

С обратной стороны шасси расположен анодный контур лампы ГУ-32, который крепится непосредственно на жестких выводах анодов лампы ГУ-32, и на планке из любого изолирующего материала. Анодная линия *4* сделана из 4 *мм* медного провода. На открытом конце провода надрезаются лобзиком, и в прорезь впаивается пружинящая контактная пластинка — зажим *5*. На расстоянии 65 *мм* от конца линии к ней припаиваются две шайбы с резьбой М4 *6*, в которой крепятся передвижные статорные пластины *7* конденсатора C_9. Круглые статорные пластины (медь, латунь) имеют в центре резьбу М3 для проходного винта *8* (М3). Пластина ротора *9* сделана из полоски меди 0,5 *мм* и крепится на пластине *10* из органического стекла или другого хорошего изолятора. Пластина *10* присоединяется двумя гайками к оси *11*, вращающейся в стойке *12*, которая крепится к основанию шасси под линией. Эта деталь аналогична во всем ранее описанному способу настройки у УКВ блока («Радио» № 6, 1961 г.). Короткозамкнутый конец линии привинчивается винтом М2 к пластине *13* (отверстие). Эта пластина сделана из изолирующего материала и к шасси крепится угольником *14*. На этой же пластине крепится петля связи с антенной и анодный дроссель (между точками *А* и *Б*). Размеры петли связи подбираются в зависимости от качества и свойств применяемой антенны ориентировочно, ее длина равна 100—120 *мм*.

Настройка и контроль работы

В процессе настройки подбирается фиксированная рабочая частота путем изменения емкости C_3 (рис. 1 *а*) в задающем генераторе. Нормальное расстояние между пластинами C_3 около 1,2—1,1 *мм* и их незначительное изменение позволяет подобрать любую частоту в диапазоне 144—146 *мгц*. Настройка эта ведется по градуированному приемнику или волномеру при включенном накале лампы ГУ-32. Для контроля за величиной возбуждения в цепь смещения сетки лампы ГУ-32 в цепь сетки включается миллиамперметр на 0—10 *ма* и связь петли L_4 подбирается такой, чтобы сеточный ток был порядка 3—4 *ма*. После этого при включенных анодном и экранном напряжениях на ГУ-32 определяется резонанс анодного контура по спаду анодного тока или свечению неонового индикатора при изменении емкости C_9. Если резонанс не удается найти, то изменяется расстояние между пластинами статора вращением винта *8* во втулке *6* (рис. 4). Новое положение статорных пластин фиксируется контргайкой. Обычно расстояние между пластинами равно 3 *мм*. После этих изменений, вращая ротор конденсатора, снова добиваемся резонанса анодной линии, стремясь к тому, чтобы пластина ротора только на половину своей площади была закрыта статором. Такой «запас» емкости необходим для подстройки контура при включенной антенне. Найдя положение резонансов анодного контура, выключаем анодное и экранное напряжение и, перестраивая конденсатор C_9 около положения резонанса, наблюдаем за показаниями сеточного тока лампы ГУ-32. Стрелка прибора не должна колебаться в момент прохождения через резонанс анодного контура. Колебания стрелки указывают на существование паразитной связи между сеточным и анодным контурами или за счет непосредственной их связи, или через проходную емкость лампы. При такой связи и достаточном возбуждении на анодном контуре может загораться неоновая лампочка типа МН-3.

При таких условиях выходной каскад может самовозбуждаться при подключении анодного и экранного напряжений, или при изменении их от модуляции. Склонность выходного каскада к самовозбуждению на рабочей частоте можно обнаружить и по таким признакам: 1) максимальная отдача в нагрузку (антенна, лампочка) не соответствует положению наименьшего тока в анодной цепи; 2) в приемнике появляются две настройки, близкие по частоте, одна из которых соответствует настройке задающего генератора, вторая — выходного.

Склонность к самовозбуждению за счет связи через проходную емкость обычно удается устранить нейтрализацией выходного каскада. Для этого сеточная и анодная цепи искусственно связываются в противофазе через добавочные емкости $C_н$ и $C_н$ (рис. 1), которые обычно выполняются из кусков твердого 1,5 *мм* провода, жестко прикрепленных к выводам сеток на панельке ГУ-32, которые затем через отверстия в шасси (рис. 1, *в*) подводятся к анодам лампы снаружи баллона. Скрещиванием проводов достигается необ-

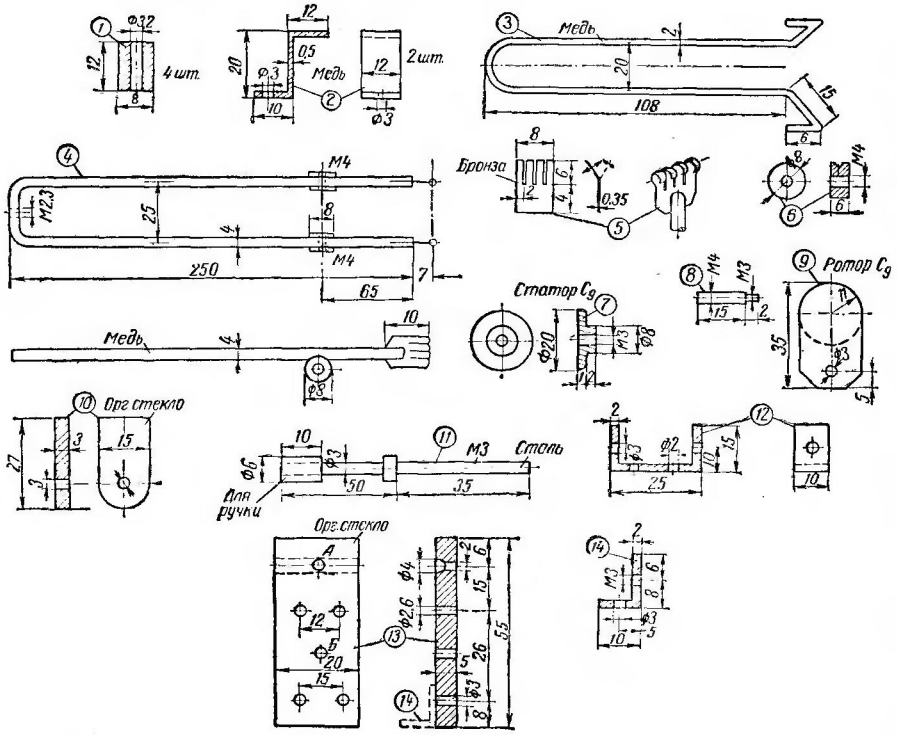


Рис. 4

ходимая противофазность напряжений, компенсирующих самовозбуждение.

После введения емкостей $C_н$, $C_к$, при снятом анодно-экранном напряжении (но подведенном возбуждении), снова проверяется сеточный ток лампы ГУ-32 при настройке анодного контура в резонанс. Если ток сетки меняется, то изменением положения проводов относительно массы анодов лампы или их укорочением добиваются полной независимости показаний прибора сетки от настройки анодного контура.

Склонность к самовозбуждению или возникновению паразитных колебаний появляется и в тех случаях, когда нарушается симметричность двухтактных схем. Это необходимо учитывать при включении в схему модулятора или отдельных его узлов, а также внесении антенного переключателя, измерительных приборов, стенок ящика и т. д. Расстояния, на которых следует располагать названные детали, должны в два-три раза превышать расстояния между проводами ВЧ линии, т. е. для ГУ-32 50—75 *мм*.

В таблице приведено несколько рабочих режимов ВЧ блока. Задающий генератор питается от стабилизированного источника 150 *в*, его анодный ток колеблется от 12 до 15,5 *ма* для режимов, приведенных в таблице. Значения анодного тока I_a, тока экранной сетки I_{c2} или первой сетки I_{c1} у выходной лампы ГУ-32 указаны в виде дроби — числитель соответствует значению токов без нагрузки; знаменатель — при включенной нагрузке. В качестве нагрузки применялся ВЧ ваттметр, настроенный *L C* контур с лампочкой накаливания. Данные ВЧ мощности относятся к телеграфному режиму, в последних двух строках табл. 1 приведены данные типовых рабочих режимов лампы ГУ-32.

Наиболее благоприятный режим при работе телефоном получается при U_{c2}—160—170 *в*; U_a—320—350 *в*.

Необходимо напомнить, что первоначальные опыты по установлению дальних связей лучше вести в телеграфном режиме с применением в приемнике второго гетеродина или с тональной модуляцией.

Описанная схема двухкаскадного передатчика на 144 *Мгц* имеет ряд преимуществ по сравнению с обычными генераторами на самовозбуждении:

1) стабильность частоты повышается настолько, что сигналы можно уверенно принимать на приемники, собранные по супергетеродинной схеме;

2) значительно повышается КПД;

3) конструкцию легко повторить, так как кроме ламповых панелей 6Н3П и ГУ-32 в цей нет покупных дефицитных деталей.

Нам кажется, что подобные схемы могут быть использованы для начала широкого наступления на двухметровый диапазон.

г. Ташкент

Таблица

U_{c2}, *в*	U_a, *в*	I_a, *ма*	I_{c2}, *ма*	I_{c1}, *ма*	R_1, *ком*	R_2, *ком*	P_a, *вт*	$P_к$ ~, *вт*	Примечание
130	345	20/55	—	1,6	39	35	19	11÷12	связь L_1 сильная
160	300	33/85	10/8	2,0	12	12	25	15—16	связь L_1 слабая
185	400	46/108	15/6,5	3,5	10	33	43	20,0	связь L_1 средняя
200	500	—/72	14	2,6	(—65*в*)	2100	36	26	телеграф класс С
200	425	52	16	2,4	(—60*в*)	14	—	16	телефон класс С

С SSB ВОЗБУДИТЕЛЕМ В ЕРЕВАНЕ И БАКУ

Б. Грейжа (UQ2AN)

О спортивной работе SSB-передвижки в Ереване и Баку уже писалось в «CQ SSB». В настоящей статье я хочу указать на причины, тормозящие работу по внедрению SSB на местах и указать свой метод налаживания SSB возбудителя.

Из разговоров с отдельными коротковолновиками Еревана и Баку, а также после встречи с активом КВ секции Ереванского радиоклуба выяснилось, что коротковолновики в общем знакомы с принципами SSB, но постройка возбудителя отпугивала многих по трем основным причинам:

1) описываемые ранее конструкции имели неполную методику изготовления и настройки;

2) излишняя точность величин (L, R, C) в описываемых конструкциях смущала очень многих, так как в домашних условиях выдержать такую точность очень трудно;

3) утверждение о том, что разница в частотах передатчика и приемника не должна превышать нескольких десятков герц.

Указанные, а также и некоторые другие причины создавали мнение, что SSB доступно только «избранным» коротковолновикам, имеющим «особые» условия и точную аппаратуру.

Когда я рассказал, что для настройки своего SSB возбудителя использовались только ламповый вольтметр и приемник КВМ, то мне не верили и пришлось подробно ознакомить слушателей с этапами развития моей аппаратуры на SSB.

Для приема SSB сигналов я использую приемник КВМ с конвертером. Каскад усиления ВЧ конвертера собран на лампе 6Ж3П, далее идут односеточный смеситель на лампе 6К4П, кварцованный гетеродин на лампе 6Н15 (один триод которой работает как кварцевый генератор на частоте 6 *Мгц*, а второй — как удвоитель). В анодной цепи лампы 6К4П включен ненастроенный ВЧ дроссель, который через конденсатор в 100 *пф* соединен куском кабеля РК-1 с симметричным входом антенны КВМ. В приемнике используется 1 диапазон (1,5—2,7 *Мгц*). Для более плавной настройки можно заменить конденсатор «электрического корректора» другим с емкостью, изменяющейся в пределах 4÷6 *пф*, что дает возможность очень плавно настраиваться на сигналы корреспондента. О методике настройки приемника для приема SSB сигналов можно узнать из статьи, опубликованной в «Радио» № 11 за 1960 г., стр. 31.

Примененный мною SSB возбудитель можно считать одним из простейших. Его можно рекомендовать для «старта» на SSB. По схеме он несколько напоминает конструкцию, опубликованную в «Радио» № 7 за 1958 г., но с другими лампами и дополнениями, которые оказались необходимыми в процессе эксплуатации (см. рис. 1).

Микрофонный усилитель (микрофон кристаллический от слухового аппарата для плохо слышащих) выполнен на триодах лампы 6Н8С ($Л_1$), звуковой сигнал в противофазе поступает на сетки ламп 6Ж4 ($Л_2$, $Л_3$), первого балансного модулятора, куда же и поступает ВЧ сигнал от КВ1, в результате чего в контуре L_3 L_4 C_{32} получается сигнал с сильно подавленной несущей и двумя боковыми полосами, одна из которых уничтожается фильтром *Ф*, в результате чего на сетки ламп ГУ-29 (второй балансный модулятор) поступает однополосный сигнал низшей полосы с частотой около 700 *кгц*. Нужная частота излучения достигается смешиванием частоты 15 000 *кгц* с частотой 700 *кгц*, контур L_9C_{18} выделяет частоту 14 300 *кгц* (частота излучения).

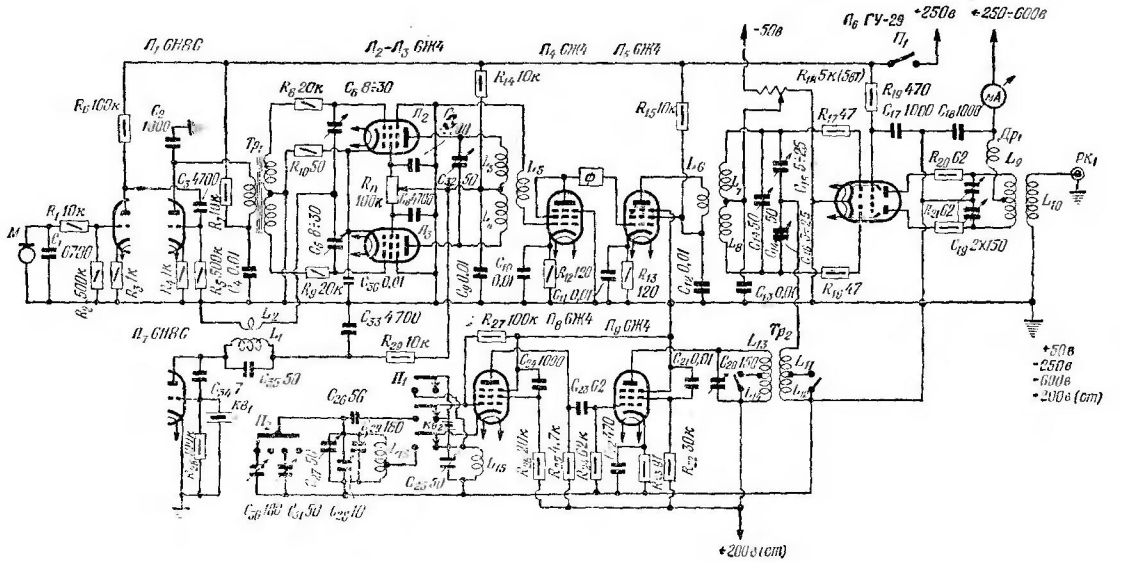


Рис. 1

Несколько слов о контурах C_3 L_1, L_2; C_{32} L_3 L_4 L_5; и C_{14} L_7 L_8 L_6. Все они изготовлены на базе трансформаторов ПЧ приемника Т-689 (рис. 2). Сердечники должны быть удалены. Катушки L_5 и L_6 содержат по 50 витков провода ПЭШО-0,12. Намотка «внавал». Катушка L_5 размещается между катушками L_3 и L_4.

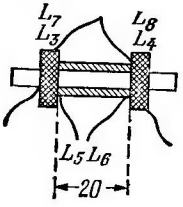


Рис. 2

Контур L_1 C_{35} настраивают по частоте на 20—30% выше частоты кварца. Настроив приемник на 3-ю гармонику КВ1, проверяют наличие колебаний и легкость возникновения их при подключении анодного напряжения к лампе $Л_7$. В случае, если колебания возникают с задержкой, то это указывает на малую добротность КВ1, плохое качество контура L_1 C_{35} или недостаточную связь между цепями управляющей сетки и анодом лампы $Л_7$.

Для настройки возбудителя надо закоротить гнезда микрофона *М* и ввести роторные пластины конденсаторов C_6 и C_5 на 75% емкости, параллельно конденсатору C_{14} надо подключить ламповый вольтметр. Изменяя емкость конденсаторов C_{32} и C_{14}, добиваются наибольшего напряжения на зажимах лампового вольтметра, после чего, меняя в небольших пределах емкость C_5 или C_6, добиваются минимального показания вольтметра (движок сопротивления R_{11} должен быть посередине). Если изменениями емкостей снизить показания лампового вольтметра уже не удается, минимума продолжают добиваться, вращая движок сопротивления R_{11}. Далее микрофон включается и если говоря в микрофон показания вольтметра увеличиваются не менее чем в 10—15 раз, можно считать предварительную подстройку формирующей части SSB возбудителя законченной. Включив ГУ-29 при анодном напряжении 250—300 *в*, устанавливают при помощи R_{18} ток в 30—40 *ма*.

Теперь приступаем к формированию частоты излучения, то есть рабочей частоты. Фильтр работает на низшей боковой полосе, КВ1 находится по частоте выше полосы кварцевого фильтра. Какова должна быть частота сигнала, поступающего на C_{15}, C_{16}? По традиции, на 3,5 и 7 *Мгц* принято работать низшей боковой полосой, а на 14, 21 и 28 *Мгц* принята верхняя боковая полоса. Раньше указывался пример формирования сигнала на верхней боковой полосе для диапазона 14 *Мгц*. Как получить сигнал на 7090 *кгц* с низшей боковой полосой при том же фильтре?

7090—700=6390 *кгц* — такова должна быть частота.

В основном работа UQ2AN происходит на 2 диапазонах — 7 и 14 *Мгц*, поэтому плавный возбудитель настроен на частоту около 7500 *кгц*, при помощи дополнительной емкости C_{30} очень удобно переключиться на частоту 6390 *кгц*. В первом случае используется 2-я гармоника КВ2 или VFO, во втором случае основная частота КВ2 или VFO. Есть возможность работать также на 21,4 *Мгц*, для чего используется 3-я гармоника кварца или VFO.

Кратко остановимся на настройке на излучаемую частоту. Настройку контура L_{13} L_{14} C_{20} можно проверить с помощью приемника. При настройке приемника, например на 15 000 *кгц*, будет слышен сигнал — 2-я гармоника КВ2, если контур L_{13} C_{20} будет настроен на 15 *Мгц*, сигнал резко усилится. Точно таким же методом настраивают C_{19} L_9 на частоте 14 300 *кгц*, сигнал будет сильнее, если $C_{19}L_9$ настроены в резонанс.

Контур $C_{25}L_{15}$ задающего генератора рекомендуется настроить на частоту 10 *Мгц*, что очень удобно — на месте КВ2 используются кварцы на частоты от 6,0 до 2,9 *Мгц*.

Катушка L_{16} размещается на керамическом каркасе, отвод от $^1/_5$ части витков, считая с «холодного» конца; намотка горячая, провод диаметром 0,7 *мм*, посеребреный. Так как катушка L_{16} — основной фактор стабильности VFO возбудителя, к ее изготовлению надо отнестись с большим вниманием. Для достижения минимального «плавания» частоты VFO возбудитель генерирует непрерывно.

Режимы второго балансного смесителя подбираются следующим образом: при настройке на вторую гармонику кварца КВ1 на 7500 *кгц* в контуре $C_{20}L_{13}$ увеличивается анодный ток лампы $Л_6$ на 20 *ма*, в итоге ток в режиме молчания достигает 50 *ма*, при модуляции ток колеблется от 50 до 70 *ма*. При увеличении тока молчания до 60 *ма* он снижается небольшой расстройкой контура L_{13} L_{14} C_{20}.

Подключение возбудителя к мощному каскаду происходит индуктивно, на другом конце кабеля РК1 ставится катушка такой же величины как L_{10}, и она опускается в сеточную катушку мощного каскада передатчика (рис. 3); в выходном каскаде передатчика 1 категории UQ2AN ничего не меняется, при помощи тумблера переключается оконечный каскад из класса С при АМ в класс АВ для SSB. Антенная нагрузка настраивается при классе С и режиме АМ на частоту 14 300 *кгц*, после чего все

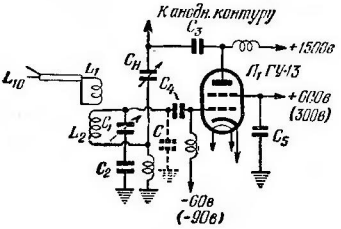


Рис. 3

предварительные каскады обесточиваются, в сеточную катушку опускается катушка связи с возбудителем SSB и, вращая конденсатор C_1, одновременно говоря в микрофон, добиваются приращения анодного тока оконечного каскада до 150 *ма*, если ток больше, то лампа работает уже в нелинейном режиме и возникнут искажения. Ток покоя равен 20—30 *ма*. Включение и выключение передатчика происходит только тумблером T_1. Если, включая T_1 (при короткозамкнутом микрофоне), ток покоя увеличивается, то это указывает на то, что несущая (частота КВ1) еще недостаточно подавлена и, манипулируя величиной сопротивления R_{11}, можно добиться почти полного подавления несущей. В оконечном каскаде передатчика UQ2AN применяется нейтрализация.

После беседы, которая состоялась с активом радиолюбителей Армении — тт. Шиманян (UG6AW) и Джалилов (UG6WS) заявили, что сделают SSB возбудители еще в этом году.

В Баку постройкой SSB возбудителей думают заняться тт. Мещеряков (UD6BI) и Багров (UD6KAR.)

В заключение хочется сказать несколько слов о SSB, почему этот вид телефонной работы у нас развивается очень медленно? Все, что сделано в этом направлении пока, сделано отдельными энтузиастами, а где радиоклубы, почему за исключением Сталинского (UB5KAB) и Таллинского, (UR2KAA) не слышны позывные таких крупных радиоклубов страны как Московский, Ленинградский, Свердловский и др. Ведь оспаривать преимущества SSB никто уже не осмеливается, а советы и руководство этих клубов просто недостаточно чутко относятся к новому, прогрессивному.

г. Рига

ЗА ЗОНОЙ УВЕРЕННОГО ПРИЕМА

ПОВЫШЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ТЕЛЕВИЗОРОВ

В. Абрамович

В предыдущих статьях цикла «За зоной уверенного приема» были рассмотрены вопросы увеличения дальности приема телевизионных передач за счет повышения эффективности антенных устройств и было описано несколько конструкций сравнительно простых и в то же время достаточно эффективных телевизионных антенн.

В последующих статьях этого цикла будут рассмотрены методы увеличения дальности приема за счет повышения усиления телевизионного сигнала и будут описаны схемы и конструкции различных усилительных приставок, рассчитанных на подключение ко входу и к усилителю промежуточной частоты телевизора.

В публикуемой ниже статье В. Абрамовича кратко рассматриваются некоторые общие вопросы, связанные с повышением усиления телевизора.

В №№ 10—12 будут опубликованы описания новых схем и конструкций усилительных приставок.

Выбор антенных усилителей. В условиях дальнего приема весьма эффективным является использование дополнительного усилителя, расположенного на мачте в непосредственной близости от антенны. Такой усилитель позволит устранить недостатки, присущие фидерам, изготовленным из кабелей РК-1, РК-20 и РК-49, имеющих сравнительно большое затухание, так как в этом случае сигнал, еще не ослабленный при прохождении по кабелю, подвергается предварительному усилению. Благодаря этому обеспечивается необходимое соотношение между уровнем сигнала и уровнем шумов.

При выборе антенного усилителя основное внимание нужно обратить на уровень входных шумов. Входной каскад усилителя должен быть собран на двойном триоде по схеме «заземленный катод — заземленная сетка» — усилители, собранные по такой схеме, имеют минимальный уровень входных шумов. Широко распространенные ранее усилители УПТ использовать не рекомендуется, так как уровень создаваемых ими шумов значительно выше, чем на входе унифицированных блоков ПТК.

Из разработанных схем антенных усилителей можно рекомендовать усилитель Р. Ерохина («Радио» № 8, 1960, стр. 47) для первого канала. Этот усилитель собран на новых триодах 6С3П и 6С4П, обладающих низким уровнем шумов. Чтобы собрать его на другие каналы, необходимо уменьшить число витков его катушек и настроить их на полосу частот соответствующего канала.

Другой антенный усилитель — семиламповый усилитель Я. Аузиньша, был описан в шестом выпуске библиотеки журнала «Радио» («Дальний прием телевидения», стр. 28—32). Он обладает большим коэффициентом усиления, но его можно рекомендовать лишь в тех случаях, когда использовать усилитель Р. Ерохина нельзя из-за недостаточного усиления.

В журнале «Радио» № 11 за 1957 г., стр. 53—55 было помещено описание еще одного антенного усилителя, имеющего широкую полосу пропускания от 40 до 72 *Мгц*, коэффициент усиления его не менее 10. Однако применять такой усилитель рекомендуется лишь для сверхдальнего приема, так как из-за широкой полосы пропускания сильно возрастает уровень шумов и получить изображение высокого качества невозможно.

Усилительные приставки ПЧ. Использование приставок дополнительного усиления сигнала по промежуточной частоте позволяет повысить чувствительность телевизора, не подвергая его переделкам. Такая приставка питается непосредственно от телевизора. Она включается между блоком ПТК и первым каскадом усилителя ПЧ телевизора. Описание конструкции такой приставки было помещено в журнале «Радио» № 3, за 1958 г., стр. 32—33. Принципиальная схема приставки для телевизоров «Рубин-102», «Темп-3», «Львов-2» и других была помещена в журнале «Радио» № 6, 1960, стр. 63.

На рис. 1 изображена принципиальная схема приставки для телевизоров «Рекорд», «Рекорд-А», «Рубин» «Рубин-А», «Львов» и других, у которых имеется блок ПТП-1. Для телевизоров «Знамя», «Енисей» и «Аванг-

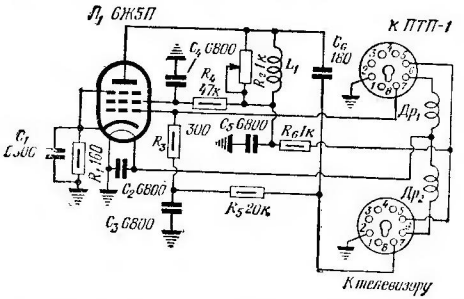


Рис. 1. Верхний (по схеме) разъем — панель для питания ПТП-1 от приставки, нижний разъем — цоколь-вкладыш для питания приставки от телевизора

гард-55» пригодна приставка, описанная в журнале «Радио» № 3, за 1960 г., стр. 49.

Использование приставки дополнительного усиления по промежуточной частоте позволяет также повысить усиление сигнала в 1,5—2 раза при сохранении низкого уровня шумов, благодаря тому, что на входе телевизора остается включенным блок ПТК или ПТП, обеспечивающий малый уровень шумов.

Сужение полосы пропускания видеоусилителя. Этот метод дает возможность повысить чувствительность телевизора примерно в 2 раза, причем четкость изображения понижается настолько незначительно, что это можно заметить лишь по испытательной таблице. Сужение полосы пропускания видеоусилителя для по-

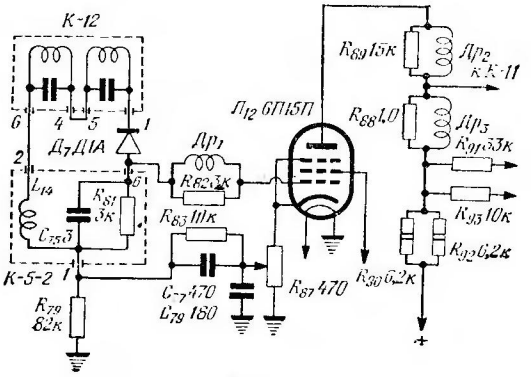


Рис. 2

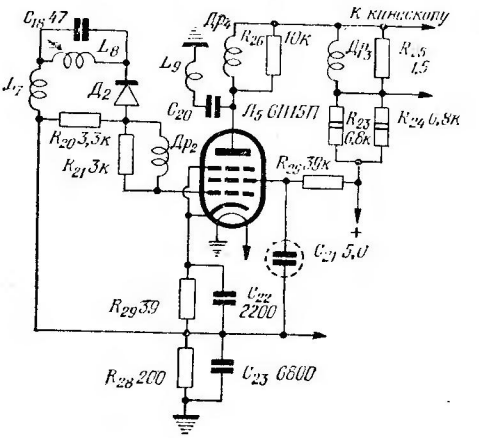


Рис. 3

вышения чувствительности телевизора имеет преимущество перед усилительными приставками. Оно заключается в том, что при сужении полосы одновременно с ростом коэффициента усиления уменьшается уровень шумов и на выходе видеоусилителя. Поэтому изображение на экране не сопровождается «снегом», обычно возникающим при использовании усилительных приставок.

Сужение полосы пропускания видеоусилителя достигается увеличением сопротивления нагрузки видеодетектора и увеличением сопротивлений нагрузки каскадов видеоусилителя. В журнале «Радио» № 8, 1960 г., стр. 62 в разделе «Наша консультация» уже сообщалось о сужении полосы пропускания таких телевизоров, как «Рекорд», «Рубин», и «Знамя». В этой статье мы даем методику сужения полосы видеоусилителей телевизоров «Рубин-102», «Львов-2» и «Беларусь-5».

На рис. 2 изображена схема видеоусилителя телевизора «Рубин-102». Здесь нагрузкой детектора $Д_7$ является сопротивление R_{81}. Для повышения чувствительности телевизора это сопротивление можно увеличить до 6,2—8,2 *ком*, в зависимости от желаемой степени сужения полосы. Анодной нагрузкой выходного каскада видеоусилителя является параллельное соединение сопротивлений R_{90} и R_{92}. Эти сопротивления можно также увеличить до 8,2 *ком* каждое.

На рис. 3 приведена схема видеоусилителя телевизора «Беларусь-5», здесь увеличиваются сопротивления R_{21} до 6,2—8,2 *ком* и R_{23} и R_{24} до 8,2 *ком* каждое.

В телевизоре «Львов-2» видеоусилитель содержит два каскада (рис. 4). Здесь увеличиваются сопротивление нагрузки детектора R_{2-21} до 6,2 *ком*, сопротивление нагрузки первого каскада видеоусилителя R_{2-28} до 4,7 *ком* и сопротивление нагрузки выходного каскада видеоусилителя R_{2-36} до 1,8 *ком*.

Сужение полосы пропускания по промежуточной частоте. Сужение полосы пропускания усилителя ПЧ, так же как и сужение полосы видеоусилителя, приводит к повышению чувствительности телевизора, увеличению коэффициента усиления и снижению уровня шумов. При этом также ухудшается четкость изображения, однако, при сужении полосы до 4,—4,5 *Мгц* вместо 5,75—6,0 *Мгц* (на уровне 0,5) четкость остается удовлетворительной. Сужение полосы по промежуточной частоте производится подстройкой контуров усилителя ПЧ канала изображения, такую подстройку можно рекомендовать только радиолюбителю, имеющему достаточный опыт настройки телевизоров по приборам. При подстройке контуров форму частотной характеристики усилителя ПЧ контролируют при помощи ПИТ или генератора 102-И. При этом сужение полосы пропускания нужно производить со стороны несущей звукового сопровождения, так как несущая сигнала изображения (34,25 *Мгц*) должна по-прежнему

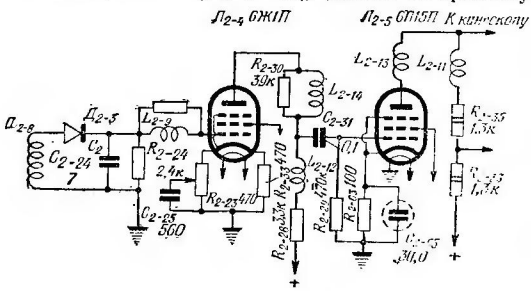


Рис. 4

располагаться на уровне 0,5 на правом склоне частотной характеристики.

За счет сужения полосы пропускания может значительно уменьшиться громкость звукового сопровождения. Это является недостатком такого метода повышения чувствительности телевизоров, собранных по одноканальной схеме.

В телевизорах, где имеется отдельный усилитель ПЧ звукового сопровождения, настроенный на 27,75 *Мгц*, ослабления звука быть не должно.

Очередность мер повышения чувствительности телевизоров. После установки антенны нужно проверить ее работоспособность и, затем в зависимости от контрастности изображения, произвести сужение полосы пропускания видеоусилителя. При недостаточной контрастности можно увеличивать нагрузку видеодетектора до 6,2 *ком*, а при отсутствии изображения и неустойчивой синхронизации — до 8,2 *ком*. Сопротивления нагрузки остальных каскадов видеоусилителя можно увеличивать в тех пределах, которые были указаны выше. После того, как полоса видеоусилителя

сужена, но уровень сигнала недостаточен, можно собрать дополнительный каскад усилителя в виде приставки. Наконец, в последнюю очередь следует установить антенный усилитель и сужать полосу пропускания по промежуточной частоте.

Примечание. Для дальнего приема снижение антенны должно быть выполнено коаксиальным кабелем с волновым сопротивлением 75 *ом*. Применение суррогатного снижения неизбежно ухудшит коэффициент усиления антенны из-за рассогласования ее с фидером. Нежелательно также применять симметричный кабель КАТВ, так как он сильно подвержен влиянию помех. Из всех существующих 75-омных коаксиальных кабелей нужно выбрать тот, который имеет минимальное затухание. Поэтому применять распространенный кабель РК-1 нежелательно. В качестве примера можно указать, что при длине фидера, выполненного кабелем РК-1, в 37 *м* мощность сигнала на конце фидера уменьшается в 2 раза по сравнению с мощностью сигнала в антенне. Кабель РК-3 значительно лучше: мощность сигнала падает вдвое уже при длине фидера в 63 *м*. Наилучшим является кабель РК-8, который снижает мощность сигнала в 2 раза при длине 116 *м*. Однако, использование кабеля РК-8 затрудняется тем, что толщина его с оболочкой составляет 21 *мм*, а вес 100 *м* кабеля доходит до 56 *кг*, тогда как для кабеля РК-3 — 23 *кг*.

Фидер снижения антенны должен быть изготовлен из целого куска кабеля. Сращивание кабеля, как правило, приводит к нарушению однородности его волнового сопротивления по длине и, в результате этого, к появлению отражения сигнала, то есть к уменьшению коэффициента бегущей волны в фидере и снижению мощности сигнала на входе телевизора. При прокладывании кабеля нужно избегать резких перегибов и сминания кабеля скобками, если они используются для крепления кабеля, так как все это вызывает неоднородности его волнового сопротивления. В таблице приведены конструктивные и электрические параметры кабелей различных марок, имеющих волновое сопротивление 75 *ом*.

Таблица

Марка кабеля	Диаметр внутреннего провода, *мм*	Диаметр изоляции, *мм*	Диаметр оболочки, *мм*	Длина фидера, при которой мощность затухает в два раза, *м*	Вес фидера длиной 100 *м*, *кг*
РК-1	1 × 0,68	4,6	7,3	36,5	8,9
РК-3	1 × 1,37	9,0	13,0	63,0	22,7
РК-8	1 × 2,73	18,0	21,0	115,5	55,3
РК-20	7 × 0,37	7,2	10,4	49,6	16,0
РК-49	7 × 0,26	4,2	6,8	34,6	8,2
РК-62	1 × 2,25	14,9	18,7	86,6	37,8

При отсутствии 75-омного кабеля многие радиолюбители используют для снижения 50-омный кабель РК-19. Применение его для уверенного дальнего приема возможно лишь в редких случаях благоприятных условий распространения сигнала. Как правило, хорошие результаты не получаются, так как неизбежно рассогласование антенны и затухание, вносимое этим кабелем, очень велико: мощность сигнала убывает вдвое при длине фидера 19 *м*.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ РАДИСТОВ-МНОГОБОРЦЕВ

В Польской Народной Республике, в Гижичке, состоялись Международные соревнования радистов. В них приняли участие спортсмены из Венгерской Народной Республики, Германской Демократической Республики, Польской Народной Республики, Советского Союза. Радисты Болгарской Народной Республики, Румынской Народной Республики и Чехословацкой Социалистической Республики присутствовали на соревнованиях как наблюдатели.

Программа состязаний состояла из приема и передачи радиограмм, работы на радиостанциях малой мощности в радиосети, хождения по азимуту с тремя поворотами с грузом 12 *кг* на дистанцию четыре километра и стрельбы из малокалиберной винтовки на 50 метров.

В каждую команду входило по три спортсмена. Честь Советского Союза защищали перворазрядники Виктор Силкин, Юрий Старостин и Иван Волков.

В первый день радисты соревновались в радиоклассе в приеме на слух и передаче на ключе. Упорная спортивная борьба развернулась между командами СССР и Польской Народной Республики, где этот вид спорта очень популярен. Радисты Советского Союза заняли первое место, набрав 288 очков из 300 возможных. Польские спортсмены отстали от них на 45 очков.

В передаче на ключе советские спортсмены опять показали высокое качество работы и в командном зачете упрочили свое лидирующее положение, выиграв у польских спортсменов еще 19 очков. В целом по этому виду наша команда набрала максимальное число очков — 299 из 300!

Особенно четко и с высокой скоростью передавал на ключе Виктор Силкин. Он получил 108 очков. Это — лучший результат соревнований!

В общекомандном зачете по стрельбе из малокалиберной винтовки также лидировала советская команда. Спортсмены ГДР заняли второе место.

По итогам трех видов соревнований на первое место вышли радисты СССР, на второе — ПНР (они отставали на 110 очков), на третье — ГДР.

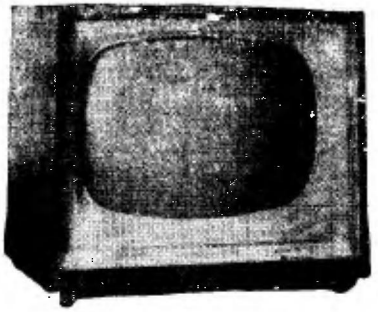
Соревнуясь в работе на радиостанциях, лучшими оказались польские спортсмены, которые закончили обмен за 39 минут, вторыми — венгерские радисты, третьими — спортсмены ГДР. И лишь на четвертом месте радисты СССР. Здесь советская команда выступила явно ниже своих возможностей. Однако справедливости ради необходимо отметить, что советская команда радиообмен вела при сильной грозе. Радиостанцию В. Силкина, например, буквально залило водой и пропала всякая слышимость.

Результаты работы на радиостанции определили исход как в личном, так и командном зачете. Советская команда первое место уступила польским радистам, проиграв им 12 очков. На третье место передвинулись венгерские спортсмены, на четвертое вышли радисты ГДР.

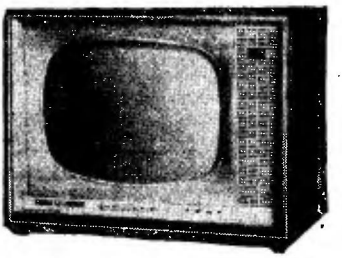
Последний вид многоборья — хождение по азимуту, уже не мог повлиять на распределение мест в общекомандном зачете из-за небольшого разрыва в очках между первым и последним пришедшими спортсменами.

Итак, в результате упорной четырехдневной борьбы на первое место вышла команда Польской Народной Республики, на второе место — команда СССР, отстав от победителей на 37 очков, на третьем месте оказались спортсмены Венгерской Народной Республики, на четвертом — Германской Демократической Республики и пятом — вторая команда Польской Народной Республики.

Прошедшие соревнования радистов позволили обменяться спортивным опытом. Они выявили отдельные недостатки в подготовке команд. Главный же итог международной встречи — это то, что она способствовала укреплению дружественных связей между радиоспортсменами стран социалистического лагеря.



ТЕЛЕВИЗОРЫ «ТЕМП-6» И «ТЕМП-7»



Инж. ***Д. Хейфец***

Телевизоры «Темп-6» и «Темп-7» представляют собой новые высокочувствительные телевизоры, обеспечивающие прием в любом из 12 каналов.

В схеме и конструкции их есть ряд особенностей. Существенно уменьшены габариты и вес за счет применения кинескопа с углом отклонения луча 110°. Применение печатных схем, позволяющих механизировать монтажные операции, помогло снизить трудоемкость производства. Введение автоматических регулировок — стабилизации размера изображения по вертикали, автоматической регулировки яркости, помехоустойчивой «ключевой» схемы АРУ, повышения помехоустойчивости автоподстройки частоты строк и использования кнопочного переключателя для управления тембром звука — упростило управление органами настройки телевизора.

Схема и конструкция «Темп-6» и «Темп-7» идентичны, телевизоры отличаются размерами экранов и внешним видом. Основные технические характеристики их следующие.

	«Темп-6»	«Темп-7»
Кинескоп	43ЛК9Б	53ЛК6Б
Угол отклонения луча	110°	110°
Размер изображения	270 × 365	350 × 470
Чувствительность не хуже	100 *мкв*	100 *мкв*
Чувствительность усилителя НЧ звукового сопровождения при воспроизведении граммзаписи не хуже	0,25 *в*	0,25 *в*
Неискаженная мощность на выходе усилителя НЧ	1,5 *вт*	1,5 *вт*
Полоса воспроизводимых частот	100—7000 *гц*	80—10 000 *гц*
Мощность, потребляемая от сети	200 *вт*	200 *вт*
Количество ламп	17	17
Количество полупроводниковых диодов	15	15
Габариты	444 × 562 × 338 *мм*	544 × 610 × 442 *мм*
Вес	28 *кг*	40 *кг*

Схема

В телевизорах использован унифицированный блок ПТК-74. Выход ПТК через разъем Ш-1 подключен ко входу четырехкаскадного усилителя ПЧ канала изображения. (рис. 1)

Частотная характеристика усилителя ПЧ канала изображения (рис. 2) формируется четырьмя взаимно расстроенными одиночными контурами с катушками, намотанными бифилярно.

Для получения необходимой избирательности с каждым из контуров усилителя ПЧ связан один режекторный контур, за исключением контура *К—5*, к которому с помощью емкостной связи подключено два режекторных контура $L_{2-102}C_{2-100}$ и L_{2-103} C_{2-105}. Режекторные контуры $L_{2-72}C_{2-76}$, L_{2-119}, C_{2-123} связаны с контурами усилителя ПЧ индуктивно. Контур L_{2-109}, C_{2-110} является фильтром-пробкой.

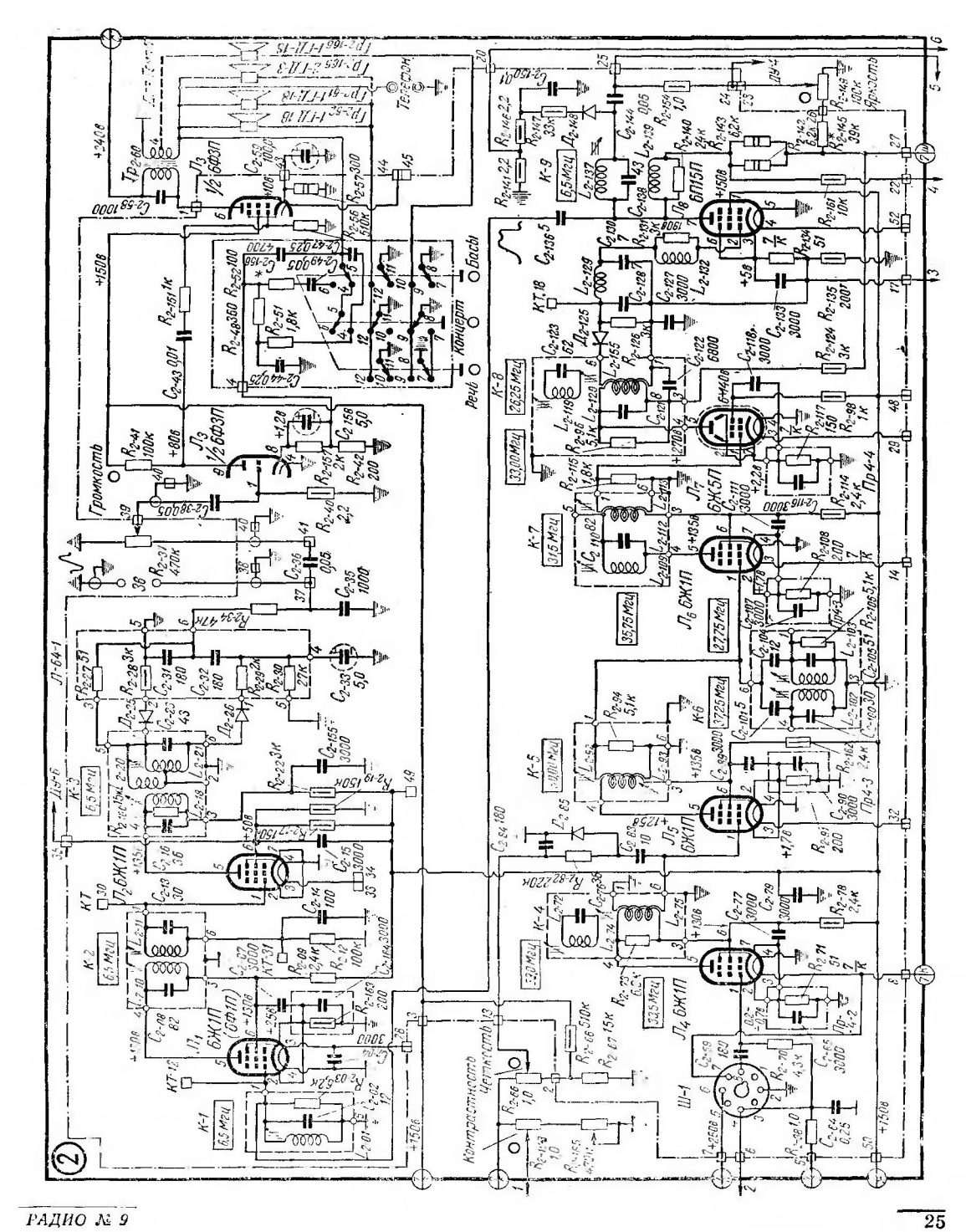
Регулировка усилителя ПЧ не вызывает особых трудностей, так как настройка каждого из контуров совершенно определенна, в результате чего заданная форма частотной характеристики легко формируется.

Сравнивая эту схему усилителя ПЧ со схемами усилителей, в которых применяются описанные в печати «Г», «П» или «М» контуры, можно показать, что никаких особых преимуществ эти новые разновидности контуров в схемах усилителей ПЧ не дают. Усилители ПЧ, в которых использованы эти разновидности контуров, относятся к схемам минимально-фазового типа, то есть таким, у которых между частотной и фазовой характеристиками однозначная связь, причем изменение формы частотной характеристики вызывает соответствующее изменение фазовой характеристики и это изменение является наименьшим. В схемах такого типа чем более плавно и медленно меняется наклон частотной характеристики, тем более линейной является фазовая характеристика и, следовательно, тем меньше искажения изображения. Поэтому во всех случаях, когда указывалось, что за счет новых типов контуров в усилителе ПЧ повышается избирательность следует иметь в виду, что это неизбежно приведет к ухудшению линейности фазовой характеристики и возрастанию искажений.

Контур $L_{2-126}C_{2-121}L_{2-155}$ четвертого каскада усилителя ПЧ нагружен на диодный детектор $Д_{2-125}$.

Видеоусилитель — однокаскадный, собран на лампе $Л_8$ (6П15П) со сложной схемой коррекции частотной характеристики. Лампа видеоусилителя имеет гальваническую связь с нагрузкой детектора: сигнал изображения подается на видеоусилитель без потери постоянной составляющей — это важно для правильной работы схемы АРУ. Высокочастотный дроссель L_{2-129} препятствует попаданию на сетку видеоусилителя напряжения ПЧ и гармоник. Дроссель L_{2-133} в цепи управляющей сетки $Л_8$ является корректирующим по видеочастоте. Сопротивление R_{2-134} в катодной цепи видеоусилителя вместе с шунтирующим конденсатором C_{21-33} образует цепь частотно-фазовой коррекции; с сопротивления R_{2-135} снимается напряжение видеосигнала на катод лампы $Л_{12}$ (6Н3П) ключевой АРУ. Анодная нагрузка видеоусилителя состоит из параллельно соединенных сопротивлений R_{2-142}, R_{2-142} и R_{2-171}. Дроссели L_{2-139} и L_{5-01} являются корректирующими. Фильтр-пробка — контур L_{2-137}, C_{2-138} препятствует проникновению напряжения частоты 6,5 *Мгц*

Рис. 1. Часть принципиальной схемы телевизоров. Органы управления обозначены: на передней панели — ( ), на задней стенке — ●, на шасси телевизора — ( ), на боковой стенке — ◐. Цифры и буквы в кружках указывают на номер блока и точку, к которой подсоединяется провод. Провода, выведенные за пределы блоков и обозначенные одинаковыми цифрами, соединяются


Громкость
Контрастность
Четкость
Концерт
Басы
Речь
Телефон
Ш-1
Л1 6Ж1П
Л2 6Ж1П
Л3 1/2 6Ф3П
Л4 6Ж1П
Л5 6Ж1П
Л6 6Ж1П
Л7 6Ж5П
Л8 6П15П
Л9 6Ф1П
Л10 6Ф1П
Л11 6Ф1П
Л12 6Ф1П
Л13 6Ф1П
Л14 6Ф1П
Л15 6Ф1П
Л16 6Ф1П
Л17 6Ф1П
Л18 6Ф1П
Л19 6Ф1П
Л20 6Ф1П
Л21 6Ф1П
Л22 6Ф1П
Л23 6Ф1П
Л24 6Ф1П
Л25 6Ф1П
Л26 6Ф1П
Л27 6Ф1П
Л28 6Ф1П
Л29 6Ф1П
Л30 6Ф1П
Л31 6Ф1П
Л32 6Ф1П
Л33 6Ф1П
Л34 6Ф1П
Л35 6Ф1П
Л36 6Ф1П
Л37 6Ф1П
Л38 6Ф1П
Л39 6Ф1П
Л40 6Ф1П
Л41 6Ф1П
Л42 6Ф1П
Л43 6Ф1П
Л44 6Ф1П
Л45 6Ф1П
Л46 6Ф1П
Л47 6Ф1П
Л48 6Ф1П
Л49 6Ф1П
Л50 6Ф1П
Л51 6Ф1П
Л52 6Ф1П
Л53 6Ф1П
Л54 6Ф1П
Л55 6Ф1П
Л56 6Ф1П
Л57 6Ф1П
Л58 6Ф1П
Л59 6Ф1П
Л60 6Ф1П
Л61 6Ф1П
Л62 6Ф1П
Л63 6Ф1П
Л64 6Ф1П
Л65 6Ф1П
Л66 6Ф1П
Л67 6Ф1П
Л68 6Ф1П
Л69 6Ф1П
Л70 6Ф1П
Л71 6Ф1П
Л72 6Ф1П
Л73 6Ф1П
Л74 6Ф1П
Л75 6Ф1П
Л76 6Ф1П
Л77 6Ф1П
Л78 6Ф1П
Л79 6Ф1П
Л80 6Ф1П
Л81 6Ф1П
Л82 6Ф1П
Л83 6Ф1П
Л84 6Ф1П
Л85 6Ф1П
Л86 6Ф1П
Л87 6Ф1П
Л88 6Ф1П
Л89 6Ф1П
Л90 6Ф1П
Л91 6Ф1П
Л92 6Ф1П
Л93 6Ф1П
Л94 6Ф1П
Л95 6Ф1П
Л96 6Ф1П
Л97 6Ф1П
Л98 6Ф1П
Л99 6Ф1П
Л100 6Ф1П
Л101 6Ф1П
Л102 6Ф1П
Л103 6Ф1П
Л104 6Ф1П
Л105 6Ф1П
Л106 6Ф1П
Л107 6Ф1П
Л108 6Ф1П
Л109 6Ф1П
Л110 6Ф1П
Л111 6Ф1П
Л112 6Ф1П
Л113 6Ф1П
Л114 6Ф1П
Л115 6Ф1П
Л116 6Ф1П
Л117 6Ф1П
Л118 6Ф1П
Л119 6Ф1П
Л120 6Ф1П
Л121 6Ф1П
Л122 6Ф1П
Л123 6Ф1П
Л124 6Ф1П
Л125 6Ф1П
Л126 6Ф1П
Л127 6Ф1П
Л128 6Ф1П
Л129 6Ф1П
Л130 6Ф1П
Л131 6Ф1П
Л132 6Ф1П
Л133 6Ф1П
Л134 6Ф1П
Л135 6Ф1П
Л136 6Ф1П
Л137 6Ф1П
Л138 6Ф1П
Л139 6Ф1П
Л140 6Ф1П
Л141 6Ф1П
Л142 6Ф1П
Л143 6Ф1П
Л144 6Ф1П
Л145 6Ф1П
Л146 6Ф1П
Л147 6Ф1П
Л148 6Ф1П
Л149 6Ф1П
Л150 6Ф1П
Л151 6Ф1П
Л152 6Ф1П
Л153 6Ф1П
Л154 6Ф1П
Л155 6Ф1П
Л156 6Ф1П
Л157 6Ф1П
Л158 6Ф1П
Л159 6Ф1П
Л160 6Ф1П
Л161 6Ф1П
Л162 6Ф1П
Л163 6Ф1П
Л164 6Ф1П
Л165 6Ф1П
Л166 6Ф1П
Л167 6Ф1П
Л168 6Ф1П
Л169 6Ф1П
Л170 6Ф1П
Л171 6Ф1П
Л172 6Ф1П
Л173 6Ф1П
Л174 6Ф1П
Л175 6Ф1П
Л176 6Ф1П
Л177 6Ф1П
Л178 6Ф1П
Л179 6Ф1П
Л180 6Ф1П
Л181 6Ф1П
Л182 6Ф1П
Л183 6Ф1П
Л184 6Ф1П
Л185 6Ф1П
Л186 6Ф1П
Л187 6Ф1П
Л188 6Ф1П
Л189 6Ф1П
Л190 6Ф1П
Л191 6Ф1П
Л192 6Ф1П
Л193 6Ф1П
Л194 6Ф1П
Л195 6Ф1П
Л196 6Ф1П
Л197 6Ф1П
Л198 6Ф1П
Л199 6Ф1П
Л200 6Ф1П
Л201 6Ф1П
Л202 6Ф1П
Л203 6Ф1П
Л204 6Ф1П
Л205 6Ф1П
Л206 6Ф1П
Л207 6Ф1П
Л208 6Ф1П
Л209 6Ф1П
Л210 6Ф1П
Л211 6Ф1П
Л212 6Ф1П
Л213 6Ф1П
Л214 6Ф1П
Л215 6Ф1П
Л216 6Ф1П
Л217 6Ф1П
Л218 6Ф1П
Л219 6Ф1П
Л220 6Ф1П
Л221 6Ф1П
Л222 6Ф1П
Л223 6Ф1П
Л224 6Ф1П
Л225 6Ф1П
Л226 6Ф1П
Л227 6Ф1П
Л228 6Ф1П
Л229 6Ф1П
Л230 6Ф1П
Л231 6Ф1П
Л232 6Ф1П
Л233 6Ф1П
Л234 6Ф1П
Л235 6Ф1П
Л236 6Ф1П
Л237 6Ф1П
Л238 6Ф1П
Л239 6Ф1П
Л240 6Ф1П
Л241 6Ф1П
Л242 6Ф1П
Л243 6Ф1П
Л244 6Ф1П
Л245 6Ф1П
Л246 6Ф1П
Л247 6Ф1П
Л248 6Ф1П
Л249 6Ф1П
Л250 6Ф1П
Л251 6Ф1П
Л252 6Ф1П
Л253 6Ф1П
Л254 6Ф1П
Л255 6Ф1П
Л256 6Ф1П
Л257 6Ф1П
Л258 6Ф1П
Л259 6Ф1П
Л260 6Ф1П
Л261 6Ф1П
Л262 6Ф1П
Л263 6Ф1П
Л264 6Ф1П
Л265 6Ф1П
Л266 6Ф1П
Л267 6Ф1П
Л268 6Ф1П
Л269 6Ф1П
Л270 6Ф1П
Л271 6Ф1П
Л272 6Ф1П
Л273 6Ф1П
Л274 6Ф1П
Л275 6Ф1П
Л276 6Ф1П
Л277 6Ф1П
Л278 6Ф1П
Л279 6Ф1П
Л280 6Ф1П
Л281 6Ф1П
Л282 6Ф1П
Л283 6Ф1П
Л284 6Ф1П
Л285 6Ф1П
Л286 6Ф1П
Л287 6Ф1П
Л288 6Ф1П
Л289 6Ф1П
Л290 6Ф1П
Л291 6Ф1П
Л292 6Ф1П
Л293 6Ф1П
Л294 6Ф1П
Л295 6Ф1П
Л296 6Ф1П
Л297 6Ф1П
Л298 6Ф1П
Л299 6Ф1П
Л300 6Ф1П
Л301 6Ф1П
Л302 6Ф1П
Л303 6Ф1П
Л304 6Ф1П
Л305 6Ф1П
Л306 6Ф1П
Л307 6Ф1П
Л308 6Ф1П
Л309 6Ф1П
Л310 6Ф1П
Л311 6Ф1П
Л312 6Ф1П
Л313 6Ф1П
Л314 6Ф1П
Л315 6Ф1П
Л316 6Ф1П
Л317 6Ф1П
Л318 6Ф1П
Л319 6Ф1П
Л320 6Ф1П
Л321 6Ф1П
Л322 6Ф1П
Л323 6Ф1П
Л324 6Ф1П
Л325 6Ф1П
Л326 6Ф1П
Л327 6Ф1П
Л328 6Ф1П
Л329 6Ф1П
Л330 6Ф1П
Л331 6Ф1П
Л332 6Ф1П
Л333 6Ф1П
Л334 6Ф1П
Л335 6Ф1П
Л336 6Ф1П
Л337 6Ф1П
Л338 6Ф1П
Л339 6Ф1П
Л340 6Ф1П
Л341 6Ф1П
Л342 6Ф1П
Л343 6Ф1П
Л344 6Ф1П
Л345 6Ф1П
Л346 6Ф1П
Л347 6Ф1П
Л348 6Ф1П
Л349 6Ф1П
Л350 6Ф1П
Л351 6Ф1П
Л352 6Ф1П
Л353 6Ф1П
Л354 6Ф1П
Л355 6Ф1П
Л356 6Ф1П
Л357 6Ф1П
Л358 6Ф1П
Л359 6Ф1П
Л360 6Ф1П
Л361 6Ф1П
Л362 6Ф1П
Л363 6Ф1П
Л364 6Ф1П
Л365 6Ф1П
Л366 6Ф1П
Л367 6Ф1П
Л368 6Ф1П
Л369 6Ф1П
Л370 6Ф1П
Л371 6Ф1П
Л372 6Ф1П
Л373 6Ф1П
Л374 6Ф1П
Л375 6Ф1П
Л376 6Ф1П
Л377 6Ф1П
Л378 6Ф1П
Л379 6Ф1П
Л380 6Ф1П
Л381 6Ф1П
Л382 6Ф1П
Л383 6Ф1П
Л384 6Ф1П
Л385 6Ф1П
Л386 6Ф1П
Л387 6Ф1П
Л388 6Ф1П
Л389 6Ф1П
Л390 6Ф1П
Л391 6Ф1П
Л392 6Ф1П
Л393 6Ф1П
Л394 6Ф1П
Л395 6Ф1П
Л396 6Ф1П
Л397 6Ф1П
Л398 6Ф1П
Л399 6Ф1П
Л400 6Ф1П
Л401 6Ф1П
Л402 6Ф1П
Л403 6Ф1П
Л404 6Ф1П
Л405 6Ф1П
Л406 6Ф1П
Л407 6Ф1П
Л408 6Ф1П
Л409 6Ф1П
Л410 6Ф1П
Л411 6Ф1П
Л412 6Ф1П
Л413 6Ф1П
Л414 6Ф1П
Л415 6Ф1П
Л416 6Ф1П
Л417 6Ф1П
Л418 6Ф1П
Л419 6Ф1П
Л420 6Ф1П
Л421 6Ф1П
Л422 6Ф1П
Л423 6Ф1П
Л424 6Ф1П
Л425 6Ф1П
Л426 6Ф1П
Л427 6Ф1П
Л428 6Ф1П
Л429 6Ф1П
Л430 6Ф1П
Л431 6Ф1П
Л432 6Ф1П
Л433 6Ф1П
Л434 6Ф1П
Л435 6Ф1П
Л436 6Ф1П
Л437 6Ф1П
Л438 6Ф1П
Л439 6Ф1П
Л440 6Ф1П
Л441 6Ф1П
Л442 6Ф1П
Л443 6Ф1П
Л444 6Ф1П
Л445 6Ф1П
Л446 6Ф1П
Л447 6Ф1П
Л448 6Ф1П
Л449 6Ф1П
Л450 6Ф1П
Л451 6Ф1П
Л452 6Ф1П
Л453 6Ф1П
Л454 6Ф1П
Л455 6Ф1П
Л456 6Ф1П
Л457 6Ф1П
Л458 6Ф1П
Л459 6Ф1П
Л460 6Ф1П
Л461 6Ф1П
Л462 6Ф1П
Л463 6Ф1П
Л464 6Ф1П
Л465 6Ф1П
Л466 6Ф1П
Л467 6Ф1П
Л468 6Ф1П
Л469 6Ф1П
Л470 6Ф1П
Л471 6Ф1П
Л472 6Ф1П
Л473 6Ф1П
Л474 6Ф1П
Л475 6Ф1П
Л476 6Ф1П
Л477 6Ф1П
Л478 6Ф1П
Л479 6Ф1П
Л480 6Ф1П
Л481 6Ф1П
Л482 6Ф1П
Л483 6Ф1П
Л484 6Ф1П
Л485 6Ф1П
Л486 6Ф1П
Л487 6Ф1П
Л488 6Ф1П
Л489 6Ф1П
Л490 6Ф1П
Л491 6Ф1П
Л492 6Ф1П
Л493 6Ф1П
Л494 6Ф1П
Л495 6Ф1П
Л496 6Ф1П
Л497 6Ф1П
Л498 6Ф1П
Л499 6Ф1П
Л500 6Ф1П
Л501 6Ф1П
Л502 6Ф1П
Л503 6Ф1П
Л504 6Ф1П
Л505 6Ф1П
Л506 6Ф1П
Л507 6Ф1П
Л508 6Ф1П
Л509 6Ф1П
Л510 6Ф1П
Л511 6Ф1П
Л512 6Ф1П
Л513 6Ф1П
Л514 6Ф1П
Л515 6Ф1П
Л516 6Ф1П
Л517 6Ф1П
Л518 6Ф1П
Л519 6Ф1П
Л520 6Ф1П
Л521 6Ф1П
Л522 6Ф1П
Л523 6Ф1П
Л524 6Ф1П
Л525 6Ф1П
Л526 6Ф1П
Л527 6Ф1П
Л528 6Ф1П
Л529 6Ф1П
Л530 6Ф1П
Л531 6Ф1П
Л532 6Ф1П
Л533 6Ф1П
Л534 6Ф1П
Л535 6Ф1П
Л536 6Ф1П
Л537 6Ф1П
Л538 6Ф1П
Л539 6Ф1П
Л540 6Ф1П
Л541 6Ф1П
Л542 6Ф1П
Л543 6Ф1П
Л544 6Ф1П
Л545 6Ф1П
Л546 6Ф1П
Л547 6Ф1П
Л548 6Ф1П
Л549 6Ф1П
Л550 6Ф1П
Л551 6Ф1П
Л552 6Ф1П
Л553 6Ф1П
Л554 6Ф1П
Л555 6Ф1П
Л556 6Ф1П
Л557 6Ф1П
Л558 6Ф1П
Л559 6Ф1П
Л560 6Ф1П
Л561 6Ф1П
Л562 6Ф1П
Л563 6Ф1П
Л564 6Ф1П
Л565 6Ф1П
Л566 6Ф1П
Л567 6Ф1П
Л568 6Ф1П
Л569 6Ф1П
Л570 6Ф1П
Л571 6Ф1П
Л572 6Ф1П
Л573 6Ф1П
Л574 6Ф1П
Л575 6Ф1П
Л576 6Ф1П
Л577 6Ф1П
Л578 6Ф1П
Л579 6Ф1П
Л580 6Ф1П
Л581 6Ф1П
Л582 6Ф1П
Л583 6Ф1П
Л584 6Ф1П
Л585 6Ф1П
Л586 6Ф1П
Л587 6Ф1П
Л588 6Ф1П
Л589 6Ф1П
Л590 6Ф1П
Л591 6Ф1П
Л592 6Ф1П
Л593 6Ф1П
Л594 6Ф1П
Л595 6Ф1П
Л596 6Ф1П
Л597 6Ф1П
Л598 6Ф1П
Л599 6Ф1П
Л600 6Ф1П
Л601 6Ф1П
Л602 6Ф1П
Л603 6Ф1П
Л604 6Ф1П
Л605 6Ф1П
Л606 6Ф1П
Л607 6Ф1П
Л608 6Ф1П
Л609 6Ф1П
Л610 6Ф1П
Л611 6Ф1П
Л612 6Ф1П
Л613 6Ф1П
Л614 6Ф1П
Л615 6Ф1П
Л616 6Ф1П
Л617 6Ф1П
Л618 6Ф1П
Л619 6Ф1П
Л620 6Ф1П
Л621 6Ф1П
Л622 6Ф1П
Л623 6Ф1П
Л624 6Ф1П
Л625 6Ф1П
Л626 6Ф1П
Л627 6Ф1П
Л628 6Ф1П
Л629 6Ф1П
Л630 6Ф1П
Л631 6Ф1П
Л632 6Ф1П
Л633 6Ф1П
Л634 6Ф1П
Л635 6Ф1П
Л636 6Ф1П
Л637 6Ф1П
Л638 6Ф1П
Л639 6Ф1П
Л640 6Ф1П
Л641 6Ф1П
Л642 6Ф1П
Л643 6Ф1П
Л644 6Ф1П
Л645 6Ф1П
Л646 6Ф1П
Л647 6Ф1П
Л648 6Ф1П
Л649 6Ф1П
Л650 6Ф1П
Л651 6Ф1П
Л652 6Ф1П
Л653 6Ф1П
Л654 6Ф1П
Л655 6Ф1П
Л656 6Ф1П
Л657 6Ф1П
Л658 6Ф1П
Л659 6Ф1П
Л660 6Ф1П
Л661 6Ф1П
Л662 6Ф1П
Л663 6Ф1П
Л664 6Ф1П
Л665 6Ф1П
Л666 6Ф1П
Л667 6Ф1П
Л668 6Ф1П
Л669 6Ф1П
Л670 6Ф1П
Л671 6Ф1П
Л672 6Ф1П
Л673 6Ф1П
Л674 6Ф1П
Л675 6Ф1П
Л676 6Ф1П
Л677 6Ф1П
Л678 6Ф1П
Л679 6Ф1П
Л680 6Ф1П
Л681 6Ф1П
Л682 6Ф1П
Л683 6Ф1П
Л684 6Ф1П
Л685 6Ф1П
Л686 6Ф1П
Л687 6Ф1П
Л688 6Ф1П
Л689 6Ф1П
Л690 6Ф1П
Л691 6Ф1П
Л692 6Ф1П
Л693 6Ф1П
Л694 6Ф1П
Л695 6Ф1П
Л696 6Ф1П
Л697 6Ф1П
Л698 6Ф1П
Л699 6Ф1П
Л700 6Ф1П
Л701 6Ф1П
Л702 6Ф1П
Л703 6Ф1П
Л704 6Ф1П
Л705 6Ф1П
Л706 6Ф1П
Л707 6Ф1П
Л708 6Ф1П
Л709 6Ф1П
Л710 6Ф1П
Л711 6Ф1П
Л712 6Ф1П
Л713 6Ф1П
Л714 6Ф1П
Л715 6Ф1П
Л716 6Ф1П
Л717 6Ф1П
Л718 6Ф1П
Л719 6Ф1П
Л720 6Ф1П
Л721 6Ф1П
Л722 6Ф1П
Л723 6Ф1П
Л724 6Ф1П
Л725 6Ф1П
Л726 6Ф1П
Л727 6Ф1П
Л728 6Ф1П
Л729 6Ф1П
Л730 6Ф1П
Л731 6Ф1П
Л732 6Ф1П
Л733 6Ф1П
Л734 6Ф1П
Л735 6Ф1П
Л736 6Ф1П
Л737 6Ф1П
Л738 6Ф1П
Л739 6Ф1П
Л740 6Ф1П
Л741 6Ф1П
Л742 6Ф1П
Л743 6Ф1П
Л744 6Ф1П
Л745 6Ф1П
Л746 6Ф1П
Л747 6Ф1П
Л748 6Ф1П
Л749 6Ф1П
Л750 6Ф1П
Л751 6Ф1П
Л752 6Ф1П
Л753 6Ф1П
Л754 6Ф1П
Л755 6Ф1П
Л756 6Ф1П
Л757 6Ф1П
Л758 6Ф1П
Л759 6Ф1П
Л760 6Ф1П
Л761 6Ф1П
Л762 6Ф1П
Л763 6Ф1П
Л764 6Ф1П
Л765 6Ф1П
Л766 6Ф1П
Л767 6Ф1П
Л768 6Ф1П
Л769 6Ф1П
Л770 6Ф1П
Л771 6Ф1П
Л772 6Ф1П
Л773 6Ф1П
Л774 6Ф1П
Л775 6Ф1П
Л776 6Ф1П
Л777 6Ф1П
Л778 6Ф1П
Л779 6Ф1П
Л780 6Ф1П
Л781 6Ф1П
Л782 6Ф1П
Л783 6Ф1П
Л784 6Ф1П
Л785 6Ф1П
Л786 6Ф1П
Л787 6Ф1П
Л788 6Ф1П
Л789 6Ф1П
Л790 6Ф1П
Л791 6Ф1П
Л792 6Ф1П
Л793 6Ф1П
Л794 6Ф1П
Л795 6Ф1П
Л796 6Ф1П
Л797 6Ф1П
Л798 6Ф1П
Л799 6Ф1П
Л800 6Ф1П
Л801 6Ф1П
Л802 6Ф1П
Л803 6Ф1П
Л804 6Ф1П
Л805 6Ф1П
Л806 6Ф1П
Л807 6Ф1П
Л808 6Ф1П
Л809 6Ф1П
Л810 6Ф1П
Л811 6Ф1П
Л812 6Ф1П
Л813 6Ф1П
Л814 6Ф1П
Л815 6Ф1П
Л816 6Ф1П
Л817 6Ф1П
Л818 6Ф1П
Л819 6Ф1П
Л820 6Ф1П
Л821 6Ф1П
Л822 6Ф1П
Л823 6Ф1П
Л824 6Ф1П
Л825 6Ф1П
Л826 6Ф1П
Л827 6Ф1П
Л828 6Ф1П
Л829 6Ф1П
Л830 6Ф1П
Л831 6Ф1П
Л832 6Ф1П
Л833 6Ф1П
Л834 6Ф1П
Л835 6Ф1П
Л836 6Ф1П
Л837 6Ф1П
Л838 6Ф1П
Л839 6Ф1П
Л840 6Ф1П
Л841 6Ф1П
Л842 6Ф1П
Л843 6Ф1П
Л844 6Ф1П
Л845 6Ф1П
Л846 6Ф1П
Л847 6Ф1П
Л848 6Ф1П
Л849 6Ф1П
Л850 6Ф1П
Л851 6Ф1П
Л852 6Ф1П
Л853 6Ф1П
Л854 6Ф1П
Л855 6Ф1П
Л856 6Ф1П
Л857 6Ф1П
Л858 6Ф1П
Л859 6Ф1П
Л860 6Ф1П
Л861 6Ф1П
Л862 6Ф1П
Л863 6Ф1П
Л864 6Ф1П
Л865 6Ф1П
Л866 6Ф1П
Л867 6Ф1П
Л868 6Ф1П
Л869 6Ф1П
Л870 6Ф1П
Л871 6Ф1П
Л872 6Ф1П
Л873 6Ф1П
Л874 6Ф1П
Л875 6Ф1П
Л876 6Ф1П
Л877 6Ф1П
Л878 6Ф1П
Л879 6Ф1П
Л880 6Ф1П
Л881 6Ф1П
Л882 6Ф1П
Л883 6Ф1П
Л884 6Ф1П
Л885 6Ф1П
Л886 6Ф1П
Л887 6Ф1П
Л888 6Ф1П
Л889 6Ф1П
Л890 6Ф1П
Л891 6Ф1П
Л892 6Ф1П
Л893 6Ф1П
Л894 6Ф1П
Л895 6Ф1П
Л896 6Ф1П
Л897 6Ф1П
Л898 6Ф1П
Л899 6Ф1П
Л900 6Ф1П
Л901 6Ф1П
Л902 6Ф1П
Л903 6Ф1П
Л904 6Ф1П
Л905 6Ф1П
Л906 6Ф1П
Л907 6Ф1П
Л908 6Ф1П
Л909 6Ф1П
Л910 6Ф1П
Л911 6Ф1П
Л912 6Ф1П
Л913 6Ф1П
Л914 6Ф1П
Л915 6Ф1П
Л916 6Ф1П
Л917 6Ф1П
Л918 6Ф1П
Л919 6Ф1П
Л920 6Ф1П
Л921 6Ф1П
Л922 6Ф1П
Л923 6Ф1П
Л924 6Ф1П
Л925 6Ф1П
Л926 6Ф1П
Л927 6Ф1П
Л928 6Ф1П
Л929 6Ф1П
Л930 6Ф1П
Л931 6Ф1П
Л932 6Ф1П
Л933 6Ф1П
Л934 6Ф1П
Л935 6Ф1П
Л936 6Ф1П
Л937 6Ф1П
Л938 6Ф1П
Л939 6Ф1П
Л940 6Ф1П
Л941 6Ф1П
Л942 6Ф1П
Л943 6Ф1П
Л944 6Ф1П
Л945 6Ф1П
Л946 6Ф1П
Л947 6Ф1П
Л948 6Ф1П
Л949 6Ф1П
Л950 6Ф1П
Л951 6Ф1П
Л952 6Ф1П
Л953 6Ф1П
Л954 6Ф1П
Л955 6Ф1П
Л956 6Ф1П
Л957 6Ф1П
Л958 6Ф1П
Л959 6Ф1П
Л960 6Ф1П
Л961 6Ф1П
Л962 6Ф1П
Л963 6Ф1П
Л964 6Ф1П
Л965 6Ф1П
Л966 6Ф1П
Л967 6Ф1П
Л968 6Ф1П
Л969 6Ф1П
Л970 6Ф1П
Л971 6Ф1П
Л972 6Ф1П
Л973 6Ф1П
Л974 6Ф1П
Л975 6Ф1П
Л976 6Ф1П
Л977 6Ф1П
Л978 6Ф1П
Л979 6Ф1П
Л980 6Ф1П
Л981 6Ф1П
Л982 6Ф1П
Л983 6Ф1П
Л984 6Ф1П
Л985 6Ф1П
Л986 6Ф1П
Л987 6Ф1П
Л988 6Ф1П
Л989 6Ф1П
Л990 6Ф1П
Л991 6Ф1П
Л992 6Ф1П
Л993 6Ф1П
Л994 6Ф1П
Л995 6Ф1П
Л996 6Ф1П
Л997 6Ф1П
Л998 6Ф1П
Л999 6Ф1П
Л1000 6Ф1П

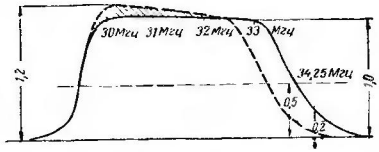


Рис. 2. Частотная характеристика усилителя ПЧ сигнала изображения (заштрихованная область — это возможные отклонения формы частотной характеристики, пунктиром показана характеристика, соответствующая крайнему левому положению ручки регулятора четкости).

на катод кинескопа. Частотная характеристика видеоусилителя приведена на рис. 3.

Видеосигнал подводится к катоду кинескопа через разделительную емкость C_{2-154}—это позволяет применить удобную схему управления яркостью изображения изменением напряжения на катоде кинескопа с помощью делителя сопротивлений R_{2-154}—R_{2-149}. Кроме того, в телевизорах предусмотрена схема автоматической регулировки яркости. Она состоит из диода $Д_{2-148}$, сопротивления R_{2-147} и конденсатора C_{2-150}. Во время прихода синхроимпульсов конденсатор заряжается через диод $Д_{2-148}$ так, что уровень постоянного напряжения на нем соответствует полному размаху сигнала (на уровне «черного»). С помощью делителя R_{2-146}—R_{2-141} напряжение, снимаемое с C_{2-150}, подается на управляющий электрод кинескопа. С увеличением уровня синхроимпульсов, то есть с повышением контрастности, напряжение на конденсаторе C_{2-150} возрастает, соответственно растет напряжение на управляющем электроде кинескопа, и постоянная составляющая тока кинескопа увеличивается, а это приводит к увеличению яркости изображения. Таким образом с повышением контрастности изображения автоматически увеличивается его яркость.

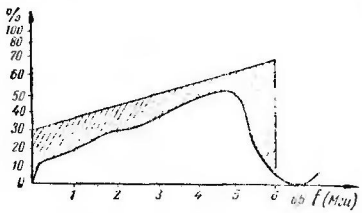


Рис. 3. Частотная характеристика видеоусилителя

Если величина режекции сигнала звукового сопровождения не слишком велика (порядка 20—30 раз) и уровень сигнала на детекторе достаточно велик (это требование обычно выполняется, если видеоусилитель является однокаскадным), то для сигналов ПЧ детектор является линейным. Это одно из необходимых условий для ослабления влияния сигнала изображения на звук, создающего очень неприятную для слушателя, так называемую кадровую «трещотку». Другим условием ослабления этого влияния является достаточное усиление напряжения ПЧ до частотного детектора. Только при достаточно больших уровнях сигнала детектор надежно ослабляет амплитудную модуляцию сигнала звукового сопровождения сигналом изо-

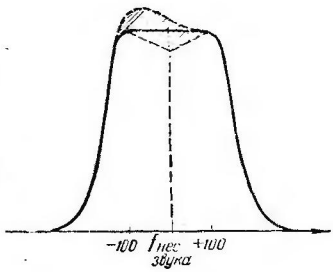


Рис. 4. Частотная характеристика усилителя ПЧ сигнала звукового сопровождения

бражения. Поэтому сигнал звукового сопровождения снимается с анода видеоусилителя, а не с нагрузки детектора. Дополнительное усиление сигнала ПЧ видеоусилителем способствует настолько значительному улучшению подавления амплитудной модуляции в частотном детекторе, что можно не считаться с возможностью некоторого увеличения глубины паразитной амплитудной модуляции из-за нелинейности анодно-сеточной характеристики видеоусилителя. С анода видеоусилителя частотно-модулированное напряжение ПЧ через конденсатор C_{2-125} подается на управляющую сетку лампы $Л_1$ (6Ж1П) первого каскада усилителя ПЧ канала звукового сопровождения.

В анодную цепь $Л_1$ включен полосовой фильтр *К-2*, связь между контурами его несколько больше критической и поэтому его частотная характеристика получается двугорбой. Одиночный контур *К-1* в сеточной цепи $Л_1$ настроен на среднюю частоту полосы пропускания, поэтому неравномерность общей частотной характеристики усилителя ПЧ сигнала звукового сопровождения невелика — не более 3 *дб* (рис. 4).

Частотно-модулированные сигналы звукового сопровождения подаются на частотный детектор, собранный на двух полупроводниковых диодах $Д_{2-25}$ и $Д_{2-26}$ (Д2Б).

Продетектированные сигналы с выхода детектора поступают на усилитель НЧ. Предварительный каскад, собранный на триодной части лампы $Л_3$ (6Ф3П) — обычный апериодический усилитель. Для получения высококачественного звучания усилитель НЧ охвачен отрицательной обратной связью. Напряжение обратной связи со вторичной обмотки выходного трансформатора $Тр_{2-60}$ подается в катодную цепь усилителя. При нажатии кнопок переключателя тембров «речь», «концерт» и «басы» получаются три различные комбинации емкостей и сопротивлений, позволяющие получать соответственно три различные формы частотной характеристики усилителя НЧ (рис. 5). Для получения неискаженной мощности 1,5 *вт* на вход усилителя НЧ нужно подать сигнал напряжением 250 *мв*. Нагрузкой усилителя в телевизоре «Темп-6» служат два динамических громкоговорителя 1-ГД9, включенных параллельно, в «Темп-7» акустическая система состоит из громкоговорителей 1-ГД9 и 2-ГД3, подключенных

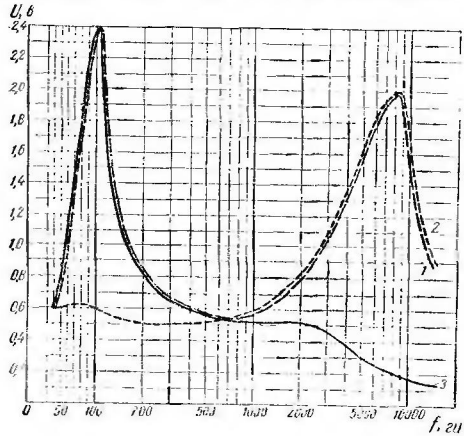


Рис. 5. Частотная характеристика усилителя НЧ (1 — концерт, 2 — речь, 3 — басы)

к вторичной обмотке трансформатора $Тр_{2-63}$.

Полный телевизионный сигнал видеоусилителя поступает на управляющую сетку пентодной части лампы $Л_9$ (6Ф1П) селектора (рис. 6). С анода селектора импульсы строчной синхронизации через дифференцирующую цепь C_{3-11} R_{3-16} поступают на сетку триодной части лампы $Л_9$. Со вторичной обмотки импульсного трансформатора $Тр_{3-19}$ строчные синхроимпульсы в противоположных фазах подводятся к диодам $Д_{3-27}$ и $Д_{3-28}$ дискриминатора автоматической подстройки частоты строк (АПЧ).

К средней точке вторичной обмотки трансформатора $Тр_{3-19}$ подводятся продифференцированные импульсы напряжения, возникшие во время обратного хода строчной развертки, они снимаются со специальной обмотки строчного трансформатора $Тр_{4-28}$. Напряжение, подводимое к диодам дискриминатора $Д_{3-27}$ и $Д_{3-28}$, является суммой напряжений строчных синхроимпульсов и продифференцированных импульсов напряжения обратного хода. При равенстве напряжений, подводимых к диодам, то есть при совпадении частот и фаз синхроимпульсов и колебаний генератора строчной развертки телевизора в диагонали моста, образованного сопротивлениями R_{3-21}, R_{3-25} и диодами $Д_{3-27}$, $Д_{3-28}$, тока нет и напряжение в точке соединения сопротивлений равно напряжению в точке соединения диодов. При отличии частот в диагонали моста появляется напряжение рассогласования, в результате чего на конденсаторе фильтра C_{3-30} возникает управляющее напряжение. Это напряжение, изменяя смещение на сетке лампы $Л_{12}$ (6Н3П) блокинг-генератора строчной развертки, изменяет его частоту так, что частоты и фазы колебаний генератора строчной развертки и строчных синхроимпульсов совпадают. Инерционность схемы АПЧ, определяемая большой постоянной времени фильтра дискриминатора, обеспечивает помехоустойчивость системы. Устойчивость к импульсным помехам повышается при включении в цепь блокинг-генератора «ударного» или «звенящего» контура $L_{3-08}C_{4-10}$, частота настройки которого близка к частоте строчных синхроимпульсов. «Звенящий» контур, настроенный на строчную частоту, стабилизирует собственную частоту блокинг-генератора. Благодаря тому, что полоса пропускания контура узкая, действие импульсных помех ослабляется. При узкой полосе уменьшается величина и крутизна импульсов помехи, попадающих на контур, то есть контур как бы интегрирует импульсы помехи.

Обозначение	Наименование	Число витков	Провод	Сердечник	Намотка	Примечание
L_{2-69}	Катушка контура усилителя ПЧ звукового сопровождения	60	ПЭВ-0,15	СЦР-1	рядовая, ровная	
L_{2-10}	то же	30	ПЭВ-0,15	СЦР-1	то же	
L_{2-11}	»	52	ПЭВ-0,15	СЦР-1	»	
L_{2-18}	»	50	ПЭЛШКО-0,12	СЦР-1	»	
L_{2-20}	»	10,5	ПЭЛШКО-0,12	СЦР-1	»	
L_{2-21}	»	по 19 витков в каждой обмотке	ПЭЛ-0,12		» »	
L_{2-72}	Катушка контура усилителя ПЧ изображения	7	ПЭВ-0,51	СЦР-1	»	
L_{2-74}	то же	по 15 витков в каждой обмотке	ПЭЛШКО-0,23	СЦР-1	»	
L_{2-75}	»				»	
L_{2-92}	»	по 17 витков в каждой обмотке	ПЭЛШКО-0,23	СЦР-1	»	
L_{2-93}	»				»	
L_{2-102}	»	8	ПЭВ-0,51	СЦР-1	»	
L_{2-103}	»	8	ПЭВ-0,51	СЦР-1	»	
L_{2-106}	»	5	ПЭВ-0,8	СЦР-1	»	
L_{2-112}	»	по 13 витков в каждой обмотке	ПЭЛШКО-0,23	СЦР-1	»	
L_{2-113}						
L_{2-119}	»	8	ПЭВ-0,51	СЦР-1	»	
L_{2-120}	»	по 15 витков в каждой обмотке	ПЭЛШКО-0,23	СЦР-1	»	
L_{2-121}	»				»	
L_{2-129}	Дроссель	до заполнения	ПЭЛ-0,12	—	рядовая, ровная	
L_{2-132}	Катушка коррекции	117	ПЭЛШКО-0,12	—	сотовая, два пересечения	
L_{2-137}	Катушка контура (режектора)	35 1 ряд — 19 2 ряд — 16	ПЭВ-0,31	СЦР-1	рядовая, ровная	
L_{2-139}	Катушка коррекции	190	ПЭЛШКО-0,12	—	сотовая, два пересечения	
L_{4-08}	Контур звенящий	1050	ПЭЛШКО-0,12	СЦР-1	универсаль., перегиб на двух витках	
L_{4-20}	Регулятор размера строк	—	—	—	—	унифицир.
L_{5-01}	Катушка коррекции	157	ПЭЛШКО-0,2	—	сотовая, два пересечения	«Темп-7»
L_{1-31}	Катушка регулятора линейности строк	240,5 (I секция)	ПЭВ-0,18	ферритовый	рядовая, ровная	
L_{4-32}		240,5 (II секция)	ПЭВ-0,18			
$Тр_{1-95}$	Автотрансформатор блокинг-генератора строк	1600, отвод от 600 витка	ПЭЛШКО-0,12	»	универсаль., перегиб на двух витках	
L_{1-28}	Трансформатор ТВС-110	—	—	—	—	унифицир.
L_{5-01}	Катушка коррекции	142			сотовая, два пересечения	«Темп-6»
$Тр_{2-60}$	Трансформатор выходной звукового сопровождения	I — 2400 II — 60	ПЭЛ-0,15 ПЭЛ-0,8	Э310	рядовая, ровная	«Темп-6»
$Тр_{2-60}$	Трансформатор выходной звукового сопровождения	I — 2400 II — 56, отвод от 47 витка	ПЭЛ-0,15 ПЭЛ-0,8	Э310	» »	«Темп-7»
$Тр_{3-19}$	Трансформатор импульсный	I — 750 II — 930 (I секция 480) (II секция 450)	ПЭЛ-0,1 ПЭЛ-0,1	Э310	рядовая, ровная	
$Тр_{3-47}$	Трансформатор БТК	—	—	—	—	унифицир.
$Тр_{1-60}$	Трансформатор ТВК	—	—	—	—	унифицир.

Обозначение	Наименование	Число витков	Провод	Сердечник	Намотка	Примечание
$Тр_{7-03}$	Трансформатор электропитания	I — 462, отвод от 400 витка	ПЭЛ-0,59	Э310	рядовая, ровная	
		II — 255, отвод от 165 витка	ПЭЛ-0,69		»	
		III — 25	ПЭЛ-0,69		»	
		IV — 25	ПЭЛ-1,35		»	
		V — 23	ПЭ-0,69			
		I — 462, отвод от 400 витка	ПЭЛ-0,59			
		II — 255, отвод от 180 витка	ПЭЛ-0,69			
		III — 72	ПЭЛ-0,29			
		IV — 25	ПЭЛ-1,35			
$Др_{7-20}$	Дроссель электропитания	1800	ПЭЛ-0,29	Э310	рядовая, неровная	
$Др_{7-21}$	Дроссель электропитания	3500	ПЭВ-0,14	Э310	рядовая, неровная	

Через интегрирующую цепь R_{3-67} C_{3-14} импульсы кадровой синхронизации подводятся к сетке лампы $Л_{10}$ (6Н2П) усилителя кадровых синхроимпульсов (левый по схеме триод), который одновременно является ограничителем. Через интегрирующую цепь R_{3-29} C_{3-23} $R_{3-26}C_{3-29}$ R_{3-61} C_{3-31} синхроимпульсы подаются на сетку кадрового блокинг-генератора, собранного на триодной части лампы $Л_{11}$ (6Ф3П). В блокинг-генераторе, совмещенном с разрядной лампой, используется унифицированный трансформатор $Тр_{3-47}$, предназначенный для кинескопа с углом отклонения 70°. Для сохранения постоянства формата изображения на анод лампы блокинг-генератора питание снимается с вольтодобавочного конденсатора C_{4-27}. Напряжение возбуждения на лампу $Л_{11}$ (6Ф3П) выходного каскада кадровой развертки подается через цепь, корректирующую форму напряжения. Заметим, что наилучшая линейность отклонения по вертикали достигается в том случае, если форма напряжения на сетке представляет собой линейную «пилу». С конденсатора C_{3-50} через дифференцирующую цепь $C_{3-51}C_{3-63}$ R_{3-64} на управляющий электрод кинескопа подается напряжение, гасящее обратный ход луча по кадру. Отклоняющая система для кинескопа с углом отклонения 110° подключена к выходному каскаду кадровой развертки через трансформатор $Тр_{3-60}$ (ТВК).

При разработке телевизора было установлено, что для 110° развертки в комплекте со 110° ОС может быть использован унифицированный трансформатор ТВК для 70° развертки.

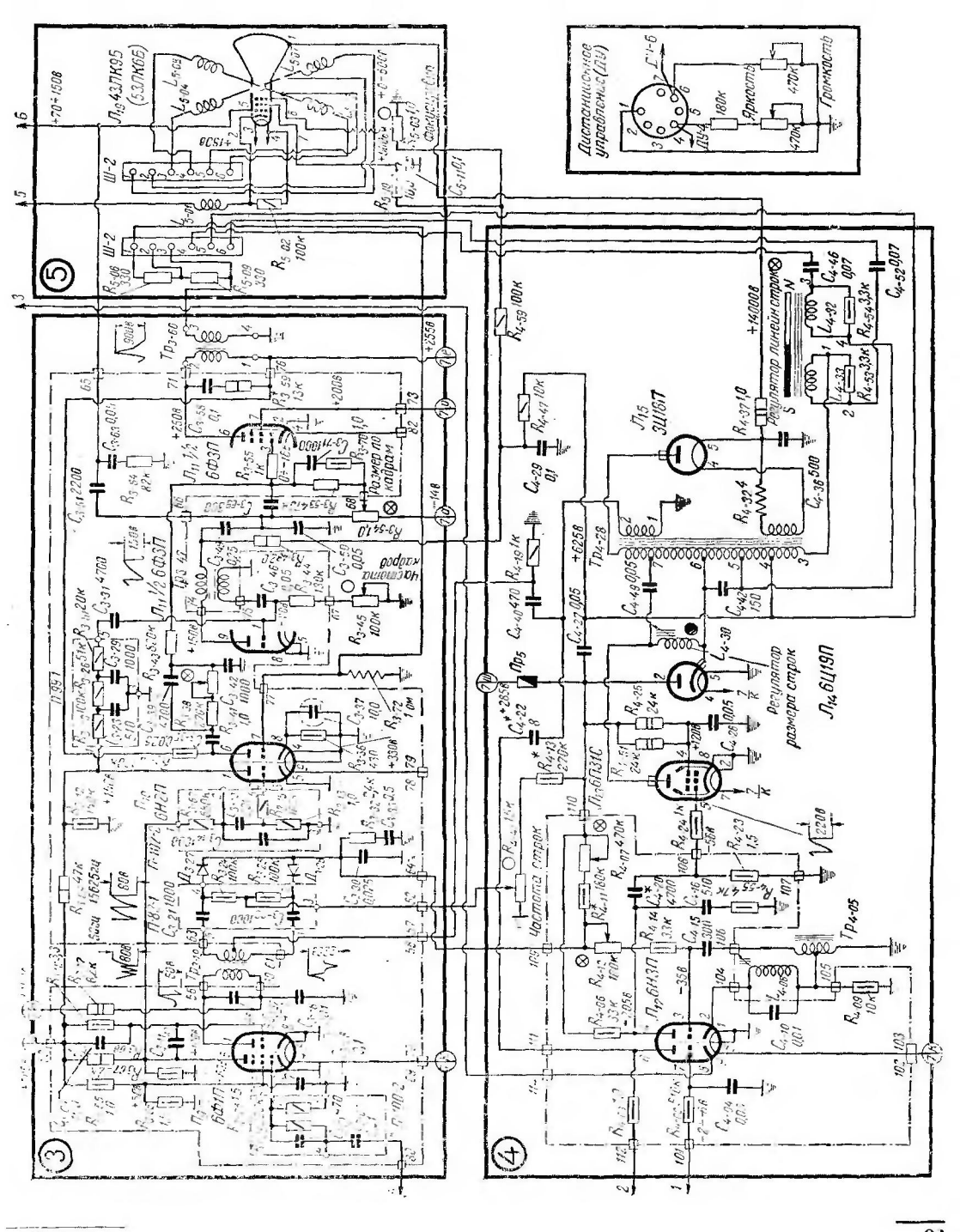
Первичная обмотка $Тр_{3-60}$ для уменьшения амплитуды импульсов напряжения, возникающих во время обратного хода, шунтируется цепью $C_{3-58}R_{3-59}$. Вторичная обмотка $Тр_{3-60}$ нагружена на кадровые катушки 110° ОС, с которыми последовательно соединено проволочное сопротивление R_{3-72}. С этого сопротивления снимается напряжение обратной связи, которое подается на усилитель напряжения обратной связи — правый триод лампы $Л_{10}$ (6Н2П). Усиленное напряжение обратной связи подводится к сетке лампы выходного каскада кадровой развертки для компенсации изменения размера изображения по вертикали, связанного с разогревом отклоняющей системы. Вследствие разогрева системы и связанного с этим увеличения сопротивления отклоняющих катушек, ток через них уменьшается, что приводит к уменьшению величины падения напряжения на сопротивлении R_{3-72}, а, следовательно, и величины напряжения отрицательной обратной связи. Это, в свою очередь, приводит к возрастанию напряжения, возбуждающего ток в отклоняющей системе. Напряжение обратной связи, снимаемое с анода $Л_{10}$, подводится к сетке выходного каскада через корректирующую цепь $C_{3-35}R_{3-38}R_{3-41}$ $C_{3-39}C_{3-42}$. Изменяя величину R_{3-41}, можно регулировать линейность развертки по вертикали. Линейность по вертикали можно регулировать также изменением величины смещения на сетке выходного каскада кадровой развертки потенциометром R_{7-26}. (рис. 7) Уменьшение или увеличение величины сопротивления R_{3-43} приводит соответственно к уменьшению или увеличению напряжения отрицательной обратной связи, подводимого к сетке лампы выходного каскада, чем регулируется компенсация изменения размера изображения по вертикали. Применение такой схемы позволяет удержать изменение вертикального размера изображения, происходящее от увеличения сопротивления катушек ОС при их разогреве. Это изменение может быть сведено к нулю, если управляющее напряжение на сетку правого триода лампы $Л_{10}$ подавать не непосредственно с сопротивления R_{3-72}, а через делитель, образованный из активного сопротивления R и термосопротивления R' (ММТ-12). При $\frac{R'}{R}=10$ (напряжение на сетку снимается с R) удается получить полную компенсацию изменения размера изображения. Предполагается, что в дальнейшем такой делитель может быть использован в телевизоре для стабилизации вертикального размера изображения.

Блок строчной развертки телевизора состоит из блокинг-генератора $Л_{12}$ (6Н3П) — выходного каскада на лампе $Л_{13}$ (6П31С), демпфера на лампе $Л_{14}$ (6Ц19П) и высоковольтного кенотрона $Л_{15}$ (3Ц18П). В анодную цепь выходного каскада включен строчный, расчитанный на угол отклонения луча кинескопа 110°, трансформатор $Тр_{4-28}$ (ТВС). Особенность его включения состоит в том, что через него и отклоняющие катушки не проходит постоянная составляющая тока выходного каскада. Другой важной особенностью этой схемы строчной развертки является симметричное, относительно шасси, включение отклоняющих катушек. Это позволяет существенно уменьшить уровень помех радиоприему: помехи, создаваемые генератором строчной развертки и излучаемые через отклоняющую систему, при таком способе включения будут взаимно уничтожаться.

Для регулировки линейности кривой пилообразного тока последовательно с отклоняющими катушками включены дроссели L_{4-32}, L_{4-33}, намотанные на тонком ферритовом сердечнике, начальная проницаемость которого регулируется с помощью постоянного магнита, расположенного рядом с катушками.

В телевизоре применена «ключевая» схема АРУ. Управляющее напряжение — телевизионный сигнал без потери постоянной составляющей, подается в катод лампы АРУ — левый триод $Л_{12}$ (6Н3П) с сопротивления R_{2-135}, общего для $Л_{12}$ и $Л_8$. Селектирующий импульс на анод триода подается со специальной обмотки строчного трансформатора $Тр_{4-28}$. С анодной нагрузки R_{1-63}, R_{2-88} триода $Л_{12}$ напряжение АРУ снимается на делитель $R_{7-22}R_{7-28}$ и с него автоматически регулируемое смещение подается на сетку лампы $Л_4$ первого

Рис. 6. Часть принципиальной схемы телевизоров


Дистанционное управление (ДУ)
Яркость
Громкость
Регулятор линейности строк
Регулятор размера строк
Частота строк
Размер по кадрам
Положение кадров
Фокусировка
Л3 43ЛК5Б (5Э3ЛК5Б)
Л15 3Ц1Б7
Л4 6Ц19П
Л1 6Ф3П
Л2 6Н1П
Л7 6Н31С
Л8 6Н3П
Л9 6П1П
Л10 6Ф1П
Л11 6Ф3П
Л12 6Н27П
Л13 6Н1П
Л14 6Н3П
Л16 6Ц1П
Л17 6Ц1П
Л18 6Ц1П
Л19 6Ц1П
Л20 6Ц1П
Л21 6Ц1П
Л22 6Ц1П
Л23 6Ц1П
Л24 6Ц1П
Л25 6Ц1П
Л26 6Ц1П
Л27 6Ц1П
Л28 6Ц1П
Л29 6Ц1П
Л30 6Ц1П
Л31 6Ц1П
Л32 6Ц1П
Л33 6Ц1П
Л34 6Ц1П
Л35 6Ц1П
Л36 6Ц1П
Л37 6Ц1П
Л38 6Ц1П
Л39 6Ц1П
Л40 6Ц1П
Л41 6Ц1П
Л42 6Ц1П
Л43 6Ц1П
Л44 6Ц1П
Л45 6Ц1П
Л46 6Ц1П
Л47 6Ц1П
Л48 6Ц1П
Л49 6Ц1П
Л50 6Ц1П
Л51 6Ц1П
Л52 6Ц1П
Л53 6Ц1П
Л54 6Ц1П
Л55 6Ц1П
Л56 6Ц1П
Л57 6Ц1П
Л58 6Ц1П
Л59 6Ц1П
Л60 6Ц1П
Л61 6Ц1П
Л62 6Ц1П
Л63 6Ц1П
Л64 6Ц1П
Л65 6Ц1П
Л66 6Ц1П
Л67 6Ц1П
Л68 6Ц1П
Л69 6Ц1П
Л70 6Ц1П
Л71 6Ц1П
Л72 6Ц1П
Л73 6Ц1П
Л74 6Ц1П
Л75 6Ц1П
Л76 6Ц1П
Л77 6Ц1П
Л78 6Ц1П
Л79 6Ц1П
Л80 6Ц1П
Л81 6Ц1П
Л82 6Ц1П
Л83 6Ц1П
Л84 6Ц1П
Л85 6Ц1П
Л86 6Ц1П
Л87 6Ц1П
Л88 6Ц1П
Л89 6Ц1П
Л90 6Ц1П
Л91 6Ц1П
Л92 6Ц1П
Л93 6Ц1П
Л94 6Ц1П
Л95 6Ц1П
Л96 6Ц1П
Л97 6Ц1П
Л98 6Ц1П
Л99 6Ц1П
Л100 6Ц1П
Л101 6Ц1П
Л102 6Ц1П
Л103 6Ц1П
Л104 6Ц1П
Л105 6Ц1П
Л106 6Ц1П
Л107 6Ц1П
Л108 6Ц1П
Л109 6Ц1П
Л110 6Ц1П
Л111 6Ц1П
Л112 6Ц1П
Л113 6Ц1П
Л114 6Ц1П
Л115 6Ц1П
Л116 6Ц1П
Л117 6Ц1П
Л118 6Ц1П
Л119 6Ц1П
Л120 6Ц1П
Л121 6Ц1П
Л122 6Ц1П
Л123 6Ц1П
Л124 6Ц1П
Л125 6Ц1П
Л126 6Ц1П
Л127 6Ц1П
Л128 6Ц1П
Л129 6Ц1П
Л130 6Ц1П
Л131 6Ц1П
Л132 6Ц1П
Л133 6Ц1П
Л134 6Ц1П
Л135 6Ц1П
Л136 6Ц1П
Л137 6Ц1П
Л138 6Ц1П
Л139 6Ц1П
Л140 6Ц1П
Л141 6Ц1П
Л142 6Ц1П
Л143 6Ц1П
Л144 6Ц1П
Л145 6Ц1П
Л146 6Ц1П
Л147 6Ц1П
Л148 6Ц1П
Л149 6Ц1П
Л150 6Ц1П
Л151 6Ц1П
Л152 6Ц1П
Л153 6Ц1П
Л154 6Ц1П
Л155 6Ц1П
Л156 6Ц1П
Л157 6Ц1П
Л158 6Ц1П
Л159 6Ц1П
Л160 6Ц1П
Л161 6Ц1П
Л162 6Ц1П
Л163 6Ц1П
Л164 6Ц1П
Л165 6Ц1П
Л166 6Ц1П
Л167 6Ц1П
Л168 6Ц1П
Л169 6Ц1П
Л170 6Ц1П
Л171 6Ц1П
Л172 6Ц1П
Л173 6Ц1П
Л174 6Ц1П
Л175 6Ц1П
Л176 6Ц1П
Л177 6Ц1П
Л178 6Ц1П
Л179 6Ц1П
Л180 6Ц1П
Л181 6Ц1П
Л182 6Ц1П
Л183 6Ц1П
Л184 6Ц1П
Л185 6Ц1П
Л186 6Ц1П
Л187 6Ц1П
Л188 6Ц1П
Л189 6Ц1П
Л190 6Ц1П
Л191 6Ц1П
Л192 6Ц1П
Л193 6Ц1П
Л194 6Ц1П
Л195 6Ц1П
Л196 6Ц1П
Л197 6Ц1П
Л198 6Ц1П
Л199 6Ц1П
Л200 6Ц1П
Л201 6Ц1П
Л202 6Ц1П
Л203 6Ц1П
Л204 6Ц1П
Л205 6Ц1П
Л206 6Ц1П
Л207 6Ц1П
Л208 6Ц1П
Л209 6Ц1П
Л210 6Ц1П
Л211 6Ц1П
Л212 6Ц1П
Л213 6Ц1П
Л214 6Ц1П
Л215 6Ц1П
Л216 6Ц1П
Л217 6Ц1П
Л218 6Ц1П
Л219 6Ц1П
Л220 6Ц1П
Л221 6Ц1П
Л222 6Ц1П
Л223 6Ц1П
Л224 6Ц1П
Л225 6Ц1П
Л226 6Ц1П
Л227 6Ц1П
Л228 6Ц1П
Л229 6Ц1П
Л230 6Ц1П
Л231 6Ц1П
Л232 6Ц1П
Л233 6Ц1П
Л234 6Ц1П
Л235 6Ц1П
Л236 6Ц1П
Л237 6Ц1П
Л238 6Ц1П
Л239 6Ц1П
Л240 6Ц1П
Л241 6Ц1П
Л242 6Ц1П
Л243 6Ц1П
Л244 6Ц1П
Л245 6Ц1П
Л246 6Ц1П
Л247 6Ц1П
Л248 6Ц1П
Л249 6Ц1П
Л250 6Ц1П
Л251 6Ц1П
Л252 6Ц1П
Л253 6Ц1П
Л254 6Ц1П
Л255 6Ц1П
Л256 6Ц1П
Л257 6Ц1П
Л258 6Ц1П
Л259 6Ц1П
Л260 6Ц1П
Л261 6Ц1П
Л262 6Ц1П
Л263 6Ц1П
Л264 6Ц1П
Л265 6Ц1П
Л266 6Ц1П
Л267 6Ц1П
Л268 6Ц1П
Л269 6Ц1П
Л270 6Ц1П
Л271 6Ц1П
Л272 6Ц1П
Л273 6Ц1П
Л274 6Ц1П
Л275 6Ц1П
Л276 6Ц1П
Л277 6Ц1П
Л278 6Ц1П
Л279 6Ц1П
Л280 6Ц1П
Л281 6Ц1П
Л282 6Ц1П
Л283 6Ц1П
Л284 6Ц1П
Л285 6Ц1П
Л286 6Ц1П
Л287 6Ц1П
Л288 6Ц1П
Л289 6Ц1П
Л290 6Ц1П
Л291 6Ц1П
Л292 6Ц1П
Л293 6Ц1П
Л294 6Ц1П
Л295 6Ц1П
Л296 6Ц1П
Л297 6Ц1П
Л298 6Ц1П
Л299 6Ц1П
Л300 6Ц1П
Л301 6Ц1П
Л302 6Ц1П
Л303 6Ц1П
Л304 6Ц1П
Л305 6Ц1П
Л306 6Ц1П
Л307 6Ц1П
Л308 6Ц1П
Л309 6Ц1П
Л310 6Ц1П
Л311 6Ц1П
Л312 6Ц1П
Л313 6Ц1П
Л314 6Ц1П
Л315 6Ц1П
Л316 6Ц1П
Л317 6Ц1П
Л318 6Ц1П
Л319 6Ц1П
Л320 6Ц1П
Л321 6Ц1П
Л322 6Ц1П
Л323 6Ц1П
Л324 6Ц1П
Л325 6Ц1П
Л326 6Ц1П
Л327 6Ц1П
Л328 6Ц1П
Л329 6Ц1П
Л330 6Ц1П
Л331 6Ц1П
Л332 6Ц1П
Л333 6Ц1П
Л334 6Ц1П
Л335 6Ц1П
Л336 6Ц1П
Л337 6Ц1П
Л338 6Ц1П
Л339 6Ц1П
Л340 6Ц1П
Л341 6Ц1П
Л342 6Ц1П
Л343 6Ц1П
Л344 6Ц1П
Л345 6Ц1П
Л346 6Ц1П
Л347 6Ц1П
Л348 6Ц1П
Л349 6Ц1П
Л350 6Ц1П
Л351 6Ц1П
Л352 6Ц1П
Л353 6Ц1П
Л354 6Ц1П
Л355 6Ц1П
Л356 6Ц1П
Л357 6Ц1П
Л358 6Ц1П
Л359 6Ц1П
Л360 6Ц1П
Л361 6Ц1П
Л362 6Ц1П
Л363 6Ц1П
Л364 6Ц1П
Л365 6Ц1П
Л366 6Ц1П
Л367 6Ц1П
Л368 6Ц1П
Л369 6Ц1П
Л370 6Ц1П
Л371 6Ц1П
Л372 6Ц1П
Л373 6Ц1П
Л374 6Ц1П
Л375 6Ц1П
Л376 6Ц1П
Л377 6Ц1П
Л378 6Ц1П
Л379 6Ц1П
Л380 6Ц1П
Л381 6Ц1П
Л382 6Ц1П
Л383 6Ц1П
Л384 6Ц1П
Л385 6Ц1П
Л386 6Ц1П
Л387 6Ц1П
Л388 6Ц1П
Л389 6Ц1П
Л390 6Ц1П
Л391 6Ц1П
Л392 6Ц1П
Л393 6Ц1П
Л394 6Ц1П
Л395 6Ц1П
Л396 6Ц1П
Л397 6Ц1П
Л398 6Ц1П
Л399 6Ц1П
Л400 6Ц1П
Л401 6Ц1П
Л402 6Ц1П
Л403 6Ц1П
Л404 6Ц1П
Л405 6Ц1П
Л406 6Ц1П
Л407 6Ц1П
Л408 6Ц1П
Л409 6Ц1П
Л410 6Ц1П
Л411 6Ц1П
Л412 6Ц1П
Л413 6Ц1П
Л414 6Ц1П
Л415 6Ц1П
Л416 6Ц1П
Л417 6Ц1П
Л418 6Ц1П
Л419 6Ц1П
Л420 6Ц1П
Л421 6Ц1П
Л422 6Ц1П
Л423 6Ц1П
Л424 6Ц1П
Л425 6Ц1П
Л426 6Ц1П
Л427 6Ц1П
Л428 6Ц1П
Л429 6Ц1П
Л430 6Ц1П
Л431 6Ц1П
Л432 6Ц1П
Л433 6Ц1П
Л434 6Ц1П
Л435 6Ц1П
Л436 6Ц1П
Л437 6Ц1П
Л438 6Ц1П
Л439 6Ц1П
Л440 6Ц1П
Л441 6Ц1П
Л442 6Ц1П
Л443 6Ц1П
Л444 6Ц1П
Л445 6Ц1П
Л446 6Ц1П
Л447 6Ц1П
Л448 6Ц1П
Л449 6Ц1П
Л450 6Ц1П
Л451 6Ц1П
Л452 6Ц1П
Л453 6Ц1П
Л454 6Ц1П
Л455 6Ц1П
Л456 6Ц1П
Л457 6Ц1П
Л458 6Ц1П
Л459 6Ц1П
Л460 6Ц1П
Л461 6Ц1П
Л462 6Ц1П
Л463 6Ц1П
Л464 6Ц1П
Л465 6Ц1П
Л466 6Ц1П
Л467 6Ц1П
Л468 6Ц1П
Л469 6Ц1П
Л470 6Ц1П
Л471 6Ц1П
Л472 6Ц1П
Л473 6Ц1П
Л474 6Ц1П
Л475 6Ц1П
Л476 6Ц1П
Л477 6Ц1П
Л478 6Ц1П
Л479 6Ц1П
Л480 6Ц1П
Л481 6Ц1П
Л482 6Ц1П
Л483 6Ц1П
Л484 6Ц1П
Л485 6Ц1П
Л486 6Ц1П
Л487 6Ц1П
Л488 6Ц1П
Л489 6Ц1П
Л490 6Ц1П
Л491 6Ц1П
Л492 6Ц1П
Л493 6Ц1П
Л494 6Ц1П
Л495 6Ц1П
Л496 6Ц1П
Л497 6Ц1П
Л498 6Ц1П
Л499 6Ц1П
Л500 6Ц1П
Л501 6Ц1П
Л502 6Ц1П
Л503 6Ц1П
Л504 6Ц1П
Л505 6Ц1П
Л506 6Ц1П
Л507 6Ц1П
Л508 6Ц1П
Л509 6Ц1П
Л510 6Ц1П
Л511 6Ц1П
Л512 6Ц1П
Л513 6Ц1П
Л514 6Ц1П
Л515 6Ц1П
Л516 6Ц1П
Л517 6Ц1П
Л518 6Ц1П
Л519 6Ц1П
Л520 6Ц1П
Л521 6Ц1П
Л522 6Ц1П
Л523 6Ц1П
Л524 6Ц1П
Л525 6Ц1П
Л526 6Ц1П
Л527 6Ц1П
Л528 6Ц1П
Л529 6Ц1П
Л530 6Ц1П
Л531 6Ц1П
Л532 6Ц1П
Л533 6Ц1П
Л534 6Ц1П
Л535 6Ц1П
Л536 6Ц1П
Л537 6Ц1П
Л538 6Ц1П
Л539 6Ц1П
Л540 6Ц1П
Л541 6Ц1П
Л542 6Ц1П
Л543 6Ц1П
Л544 6Ц1П
Л545 6Ц1П
Л546 6Ц1П
Л547 6Ц1П
Л548 6Ц1П
Л549 6Ц1П
Л550 6Ц1П
Л551 6Ц1П
Л552 6Ц1П
Л553 6Ц1П
Л554 6Ц1П
Л555 6Ц1П
Л556 6Ц1П
Л557 6Ц1П
Л558 6Ц1П
Л559 6Ц1П
Л560 6Ц1П
Л561 6Ц1П
Л562 6Ц1П
Л563 6Ц1П
Л564 6Ц1П
Л565 6Ц1П
Л566 6Ц1П
Л567 6Ц1П
Л568 6Ц1П
Л569 6Ц1П
Л570 6Ц1П
Л571 6Ц1П
Л572 6Ц1П
Л573 6Ц1П
Л574 6Ц1П
Л575 6Ц1П
Л576 6Ц1П
Л577 6Ц1П
Л578 6Ц1П
Л579 6Ц1П
Л580 6Ц1П
Л581 6Ц1П
Л582 6Ц1П
Л583 6Ц1П
Л584 6Ц1П
Л585 6Ц1П
Л586 6Ц1П
Л587 6Ц1П
Л588 6Ц1П
Л589 6Ц1П
Л590 6Ц1П
Л591 6Ц1П
Л592 6Ц1П
Л593 6Ц1П
Л594 6Ц1П
Л595 6Ц1П
Л596 6Ц1П
Л597 6Ц1П
Л598 6Ц1П
Л599 6Ц1П
Л600 6Ц1П
Л601 6Ц1П
Л602 6Ц1П
Л603 6Ц1П
Л604 6Ц1П
Л605 6Ц1П
Л606 6Ц1П
Л607 6Ц1П
Л608 6Ц1П
Л609 6Ц1П
Л610 6Ц1П
Л611 6Ц1П
Л612 6Ц1П
Л613 6Ц1П
Л614 6Ц1П
Л615 6Ц1П
Л616 6Ц1П
Л617 6Ц1П
Л618 6Ц1П
Л619 6Ц1П
Л620 6Ц1П
Л621 6Ц1П
Л622 6Ц1П
Л623 6Ц1П
Л624 6Ц1П
Л625 6Ц1П
Л626 6Ц1П
Л627 6Ц1П
Л628 6Ц1П
Л629 6Ц1П
Л630 6Ц1П
Л631 6Ц1П
Л632 6Ц1П
Л633 6Ц1П
Л634 6Ц1П
Л635 6Ц1П
Л636 6Ц1П
Л637 6Ц1П
Л638 6Ц1П
Л639 6Ц1П
Л640 6Ц1П
Л641 6Ц1П
Л642 6Ц1П
Л643 6Ц1П
Л644 6Ц1П
Л645 6Ц1П
Л646 6Ц1П
Л647 6Ц1П
Л648 6Ц1П
Л649 6Ц1П
Л650 6Ц1П
Л651 6Ц1П
Л652 6Ц1П
Л653 6Ц1П
Л654 6Ц1П
Л655 6Ц1П
Л656 6Ц1П
Л657 6Ц1П
Л658 6Ц1П
Л659 6Ц1П
Л660 6Ц1П
Л661 6Ц1П
Л662 6Ц1П
Л663 6Ц1П
Л664 6Ц1П
Л665 6Ц1П
Л666 6Ц1П
Л667 6Ц1П
Л668 6Ц1П
Л669 6Ц1П
Л670 6Ц1П
Л671 6Ц1П
Л672 6Ц1П
Л673 6Ц1П
Л674 6Ц1П
Л675 6Ц1П
Л676 6Ц1П
Л677 6Ц1П
Л678 6Ц1П
Л679 6Ц1П
Л680 6Ц1П
Л681 6Ц1П
Л682 6Ц1П
Л683 6Ц1П
Л684 6Ц1П
Л685 6Ц1П
Л686 6Ц1П
Л687 6Ц1П
Л688 6Ц1П
Л689 6Ц1П
Л690 6Ц1П
Л691 6Ц1П
Л692 6Ц1П
Л693 6Ц1П
Л694 6Ц1П
Л695 6Ц1П
Л696 6Ц1П
Л697 6Ц1П
Л698 6Ц1П
Л699 6Ц1П
Л700 6Ц1П
Л701 6Ц1П
Л702 6Ц1П
Л703 6Ц1П
Л704 6Ц1П
Л705 6Ц1П
Л706 6Ц1П
Л707 6Ц1П
Л708 6Ц1П
Л709 6Ц1П
Л710 6Ц1П
Л711 6Ц1П
Л712 6Ц1П
Л713 6Ц1П
Л714 6Ц1П
Л715 6Ц1П
Л716 6Ц1П
Л717 6Ц1П
Л718 6Ц1П
Л719 6Ц1П
Л720 6Ц1П
Л721 6Ц1П
Л722 6Ц1П
Л723 6Ц1П
Л724 6Ц1П
Л725 6Ц1П
Л726 6Ц1П
Л727 6Ц1П
Л728 6Ц1П
Л729 6Ц1П
Л730 6Ц1П
Л731 6Ц1П
Л732 6Ц1П
Л733 6Ц1П
Л734 6Ц1П
Л735 6Ц1П
Л736 6Ц1П
Л737 6Ц1П
Л738 6Ц1П
Л739 6Ц1П
Л740 6Ц1П
Л741 6Ц1П
Л742 6Ц1П
Л743 6Ц1П
Л744 6Ц1П
Л745 6Ц1П
Л746 6Ц1П
Л747 6Ц1П
Л748 6Ц1П
Л749 6Ц1П
Л750 6Ц1П
Л751 6Ц1П
Л752 6Ц1П
Л753 6Ц1П
Л754 6Ц1П
Л755 6Ц1П
Л756 6Ц1П
Л757 6Ц1П
Л758 6Ц1П
Л759 6Ц1П
Л760 6Ц1П
Л761 6Ц1П
Л762 6Ц1П
Л763 6Ц1П
Л764 6Ц1П
Л765 6Ц1П
Л766 6Ц1П
Л767 6Ц1П
Л768 6Ц1П
Л769 6Ц1П
Л770 6Ц1П
Л771 6Ц1П
Л772 6Ц1П
Л773 6Ц1П
Л774 6Ц1П
Л775 6Ц1П
Л776 6Ц1П
Л777 6Ц1П
Л778 6Ц1П
Л779 6Ц1П
Л780 6Ц1П
Л781 6Ц1П
Л782 6Ц1П
Л783 6Ц1П
Л784 6Ц1П
Л785 6Ц1П
Л786 6Ц1П
Л787 6Ц1П
Л788 6Ц1П
Л789 6Ц1П
Л790 6Ц1П
Л791 6Ц1П
Л792 6Ц1П
Л793 6Ц1П
Л794 6Ц1П
Л795 6Ц1П
Л796 6Ц1П
Л797 6Ц1П
Л798 6Ц1П
Л799 6Ц1П
Л800 6Ц1П
Л801 6Ц1П
Л802 6Ц1П
Л803 6Ц1П
Л804 6Ц1П
Л805 6Ц1П
Л806 6Ц1П
Л807 6Ц1П
Л808 6Ц1П
Л809 6Ц1П
Л810 6Ц1П
Л811 6Ц1П
Л812 6Ц1П
Л813 6Ц1П
Л814 6Ц1П
Л815 6Ц1П
Л816 6Ц1П
Л817 6Ц1П
Л818 6Ц1П
Л819 6Ц1П
Л820 6Ц1П
Л821 6Ц1П
Л822 6Ц1П
Л823 6Ц1П
Л824 6Ц1П
Л825 6Ц1П
Л826 6Ц1П
Л827 6Ц1П
Л828 6Ц1П
Л829 6Ц1П
Л830 6Ц1П
Л831 6Ц1П
Л832 6Ц1П
Л833 6Ц1П
Л834 6Ц1П
Л835 6Ц1П
Л836 6Ц1П
Л837 6Ц1П
Л838 6Ц1П
Л839 6Ц1П
Л840 6Ц1П
Л841 6Ц1П
Л842 6Ц1П
Л843 6Ц1П
Л844 6Ц1П
Л845 6Ц1П
Л846 6Ц1П
Л847 6Ц1П
Л848 6Ц1П
Л849 6Ц1П
Л850 6Ц1П
Л851 6Ц1П
Л852 6Ц1П
Л853 6Ц1П
Л854 6Ц1П
Л855 6Ц1П
Л856 6Ц1П
Л857 6Ц1П
Л858 6Ц1П
Л859 6Ц1П
Л860 6Ц1П
Л861 6Ц1П
Л862 6Ц1П
Л863 6Ц1П
Л864 6Ц1П
Л865 6Ц1П
Л866 6Ц1П
Л867 6Ц1П
Л868 6Ц1П
Л869 6Ц1П
Л870 6Ц1П
Л871 6Ц1П
Л872 6Ц1П
Л873 6Ц1П
Л874 6Ц1П
Л875 6Ц1П
Л876 6Ц1П
Л877 6Ц1П
Л878 6Ц1П
Л879 6Ц1П
Л880 6Ц1П
Л881 6Ц1П
Л882 6Ц1П
Л883 6Ц1П
Л884 6Ц1П
Л885 6Ц1П
Л886 6Ц1П
Л887 6Ц1П
Л888 6Ц1П
Л889 6Ц1П
Л890 6Ц1П
Л891 6Ц1П
Л892 6Ц1П
Л893 6Ц1П
Л894 6Ц1П
Л895 6Ц1П
Л896 6Ц1П
Л897 6Ц1П
Л898 6Ц1П
Л899 6Ц1П
Л900 6Ц1П
Л901 6Ц1П
Л902 6Ц1П
Л903 6Ц1П
Л904 6Ц1П
Л905 6Ц1П
Л906 6Ц1П
Л907 6Ц1П
Л908 6Ц1П
Л909 6Ц1П
Л910 6Ц1П
Л911 6Ц1П
Л912 6Ц1П
Л913 6Ц1П
Л914 6Ц1П
Л915 6Ц1П
Л916 6Ц1П
Л917 6Ц1П
Л918 6Ц1П
Л919 6Ц1П
Л920 6Ц1П
Л921 6Ц1П
Л922 6Ц1П
Л923 6Ц1П
Л924 6Ц1П
Л925 6Ц1П
Л926 6Ц1П
Л927 6Ц1П
Л928 6Ц1П
Л929 6Ц1П
Л930 6Ц1П
Л931 6Ц1П
Л932 6Ц1П
Л933 6Ц1П
Л934 6Ц1П
Л935 6Ц1П
Л936 6Ц1П
Л937 6Ц1П
Л938 6Ц1П
Л939 6Ц1П
Л940 6Ц1П
Л941 6Ц1П
Л942 6Ц1П
Л943 6Ц1П
Л944 6Ц1П
Л945 6Ц1П
Л946 6Ц1П
Л947 6Ц1П
Л948 6Ц1П
Л949 6Ц1П
Л950 6Ц1П
Л951 6Ц1П
Л952 6Ц1П
Л953 6Ц1П
Л954 6Ц1П
Л955 6Ц1П
Л956 6Ц1П
Л957 6Ц1П
Л958 6Ц1П
Л959 6Ц1П
Л960 6Ц1П
Л961 6Ц1П
Л962 6Ц1П
Л963 6Ц1П
Л964 6Ц1П
Л965 6Ц1П
Л966 6Ц1П
Л967 6Ц1П
Л968 6Ц1П
Л969 6Ц1П
Л970 6Ц1П
Л971 6Ц1П
Л972 6Ц1П
Л973 6Ц1П
Л974 6Ц1П
Л975 6Ц1П
Л976 6Ц1П
Л977 6Ц1П
Л978 6Ц1П
Л979 6Ц1П
Л980 6Ц1П
Л981 6Ц1П
Л982 6Ц1П
Л983 6Ц1П
Л984 6Ц1П
Л985 6Ц1П
Л986 6Ц1П
Л987 6Ц1П
Л988 6Ц1П
Л989 6Ц1П
Л990 6Ц1П
Л991 6Ц1П
Л992 6Ц1П
Л993 6Ц1П
Л994 6Ц1П
Л995 6Ц1П
Л996 6Ц1П
Л997 6Ц1П
Л998 6Ц1П
Л999 6Ц1П
Л1000 6Ц1П

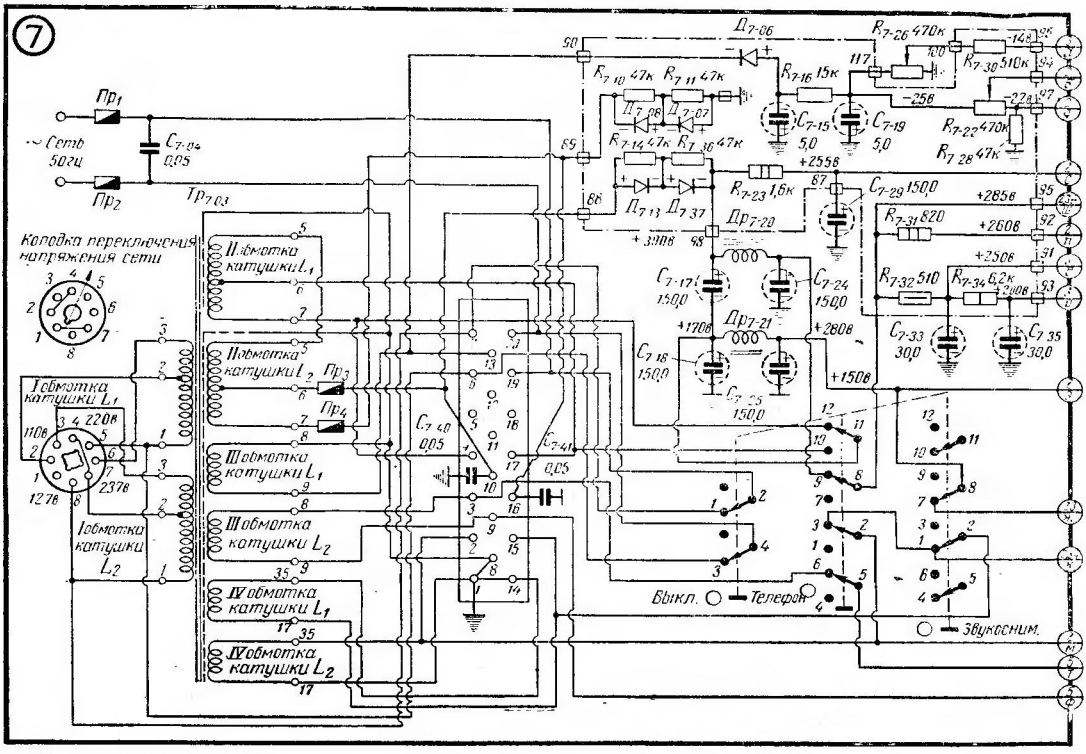


Рис. 7. Часть принципиальной схемы телевизоров

каскада усилителя ПЧ канала изображения и на сетку лампы $Л_{17}$ усилителя ВЧ. Изменяя потенциометром R_{2-158} смещение на сетке триода $Л_{12}$, меняют усиление триода АРУ, а следовательно, напряжение АРУ.

В телевизоре предусмотрена и «регулировка четкости» изменением смещения на диоде $Д_{2-85}$. При изменении проводимости диода контур $L_{2-74}L_{2-75}$ оказывается в большей или меньшей степени шунтированным конденсатором C_{2-83}. Это приводит к тому, что частота настройки контура меняется, благодаря чему результирующая кривая частотной характеристики усилителя ПЧ канала изображения изменяется так, что частота, соответствующая несущей, приходится на середину спада кривой, либо выше или ниже его. При понижении уровня расположения несущей кажущаяся четкость изображения возрастает.

Данные катушек, трансформаторов и дросселей приведены в таблице.

ВТОРОЙ КОНГРЕСС ИФАК

Как нам сообщили, в Национальном комитете Советского Союза по автоматическому управлению, в Бергене (Норвегия) под председательством Президента ИФАК профессора А. М. Летова состоялось очередное заседание Исполнительного совета Международной федерации по автоматическому управлению. Исполнительный совет принял решение в сентябре 1963 г. в Базеле (Швейцария) провести 2-й Международный Конгресс ИФАК по автоматическому управлению.

Программа Конгресса включает следующие научные направления: **теорию автоматического управления** (дискретные системы, стохастические процессы, оптимальные системы, самонастраивающиеся системы, теория надежности); **применение автоматического управления** (исследование динамики процессов, изучение проблем автоматизации промышленности при помощи цифровых и моделирующих устройств, включенных и невключенных в процесс, использование оптимизирующих и самонастраивающихся систем регулирования); **элементы** (новые и эффективные устройства, оценка надежности элементов), а также вопросы **образования, терминологии и библиографии.**

Исполнительный совет ИФАК решил, что общее число одобренных докладов не должно превышать 100. Предварительный отбор докладов будет проводиться национальными комитетами, а окончательный — Комитетом ИФАК по докладам, который при оценке будет руководствоваться актуальностью темы, значимостью полученных результатов и их новизной, а также ясностью изложения.

Доклады (объемом не более 30 000 печатных знаков, включая резюме не более 200 слов на двух или трех языках и иллюстрации) следует присылать не позднее 31 декабря 1961 г. в Национальный Комитет Советского Союза по автоматическому управлению (Москва, И-53, Каланчевская ул., 15-а)

ПОВОРОТНЫЙ УЗЕЛ АНТЕННЫ

Е. Мандро,
Н. Закревский

Вращающиеся антенны находят все большее применение среди радиолюбителей, занимающихся телевидением и работой на коротких или ультракоротких волнах. Многих применение таких антенн отпугивает из-за их сложности. Ниже описывается сравнительно простой поворотный узел, действующий по принципу волчка.

Телевизионная антенна с поворотным узлом изображена на 3 стр. обложки, отдельные узлы приведены на рис. 2—13, а общий вид антенны, где применен этот поворотный узел,— на рис. 1. Труба 2 соединяется це-

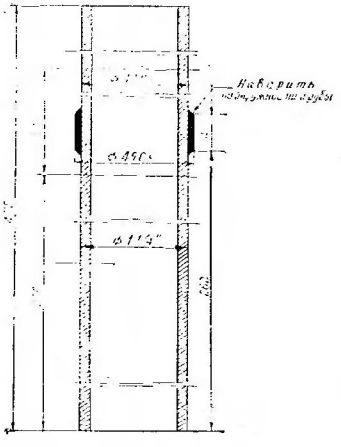


Рис. 2. Труба

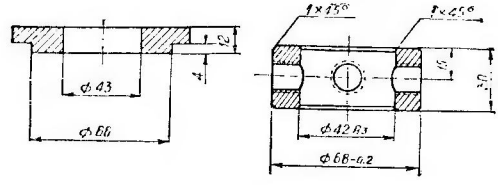


Рис. 3. Крышка

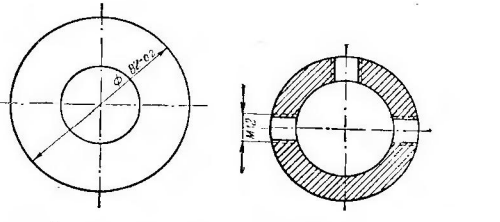


Рис. 4. Упорное кольцо

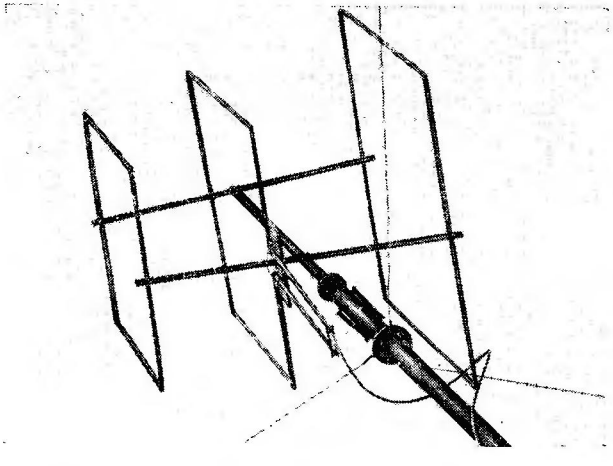


Рис. 1. Верхняя часть антенны с поворотным узлом «волчок»

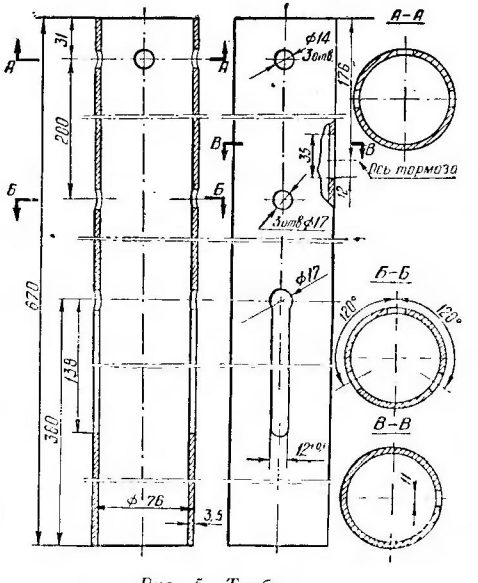


Рис. 5. Труба

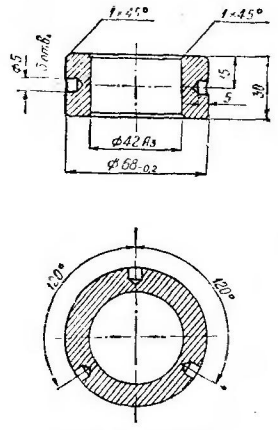


Рис. 6. Кольцо

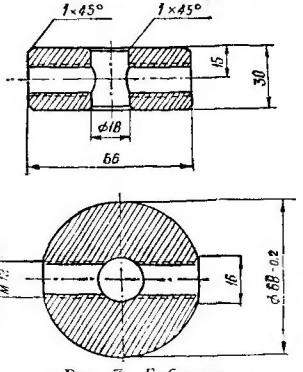


Рис. 7. Бобышка

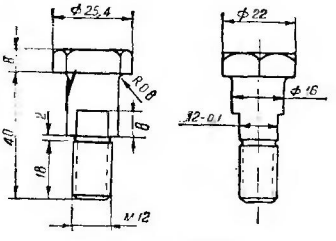


Рис. 8. Болт

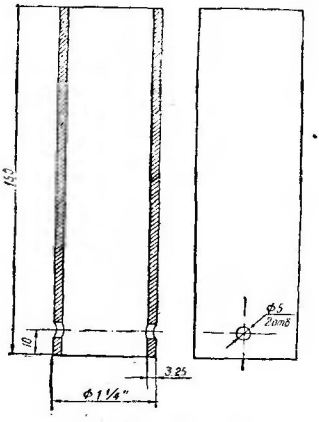
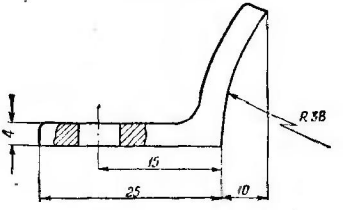


Рис. 9. Труба



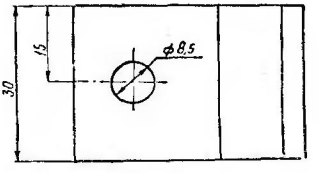


Рис. 10. Уголок

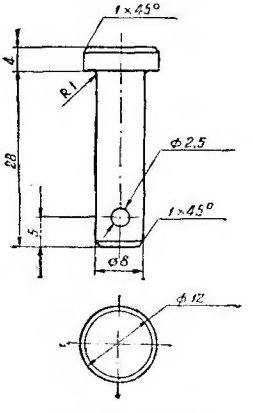


Рис. 11. Валик

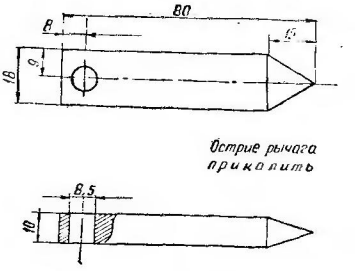


Рис. 12. Рычаг

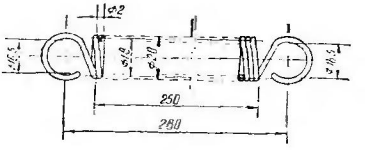


Рис. 13. Пружина

посредственно с верхней частью мачты неподвижно при помощи фланца *1*. В трубу *2* вставляется поворотный отрезок трубы *6*, в верхней части которого находятся элементы антенны, а нижняя, показанная на чертеже, вращается в кольцах *7* и *9*, которые работают как радиально-скользящие подшипники.

Для принятия нагрузки от антенны служит упорный подшипник, он зажат крышкой *8*. В торец трубы *6* неподвижно вставляется обыкновенное спиральное сверло, в пазы сверла—два шарика от шарикоподшипника, которые помещены в бобышку *4*. Бобышка *4* передвигается вверх и вниз по сверлу, причем от радиального смещения она ограничивается двумя симметричными пазами (пазы на чертеже не заштрихованы).

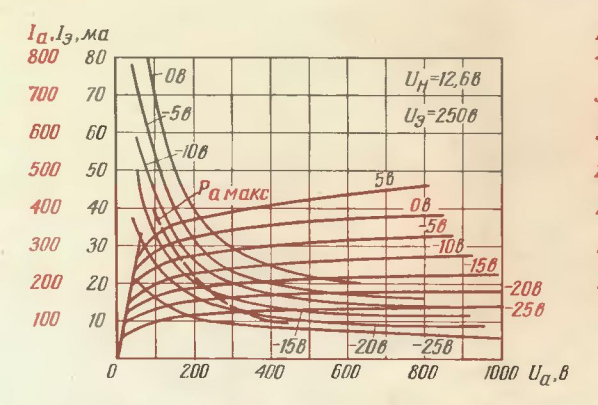
Когда мы производим натяжение канатика вниз, бобышка *4*, преодолевая натяжения пружин, по пазу трубы *2* двигается вниз до упора болтами *5* в конец паза трубы. Между двумя шариками образуется усилие на плечо поворота, благодаря которому поворачивается сверло, а вместе с ним поворачивается и участок трубы с антенной.

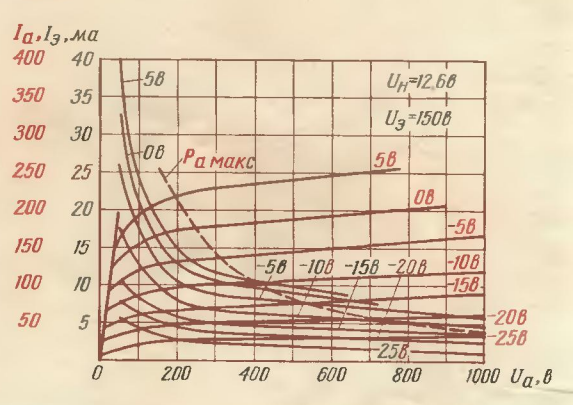
Когда натяжной канатик опускается, пружины, сжимаясь, производят возвратный поворот. Торможение, вернее фиксирование поворотной части, осуществляется при помощи тормозного рычага, который острым концом впивается в трубу *6* при натяжении канатика, при ослаблении его пружина отводит тормозной рычаг. При изготовлении такого поворотного узла необходимо, чтобы телевизионная антенна с вибратором была отцентрована и, насколько возможно, посажена ближе к верхней его части (крышка *8*). Это делается для того, чтобы уменьшить перекос на плече между двумя кольцами *7* и *9*. Внутреннюю часть узла следует смазать техническим вазелином.

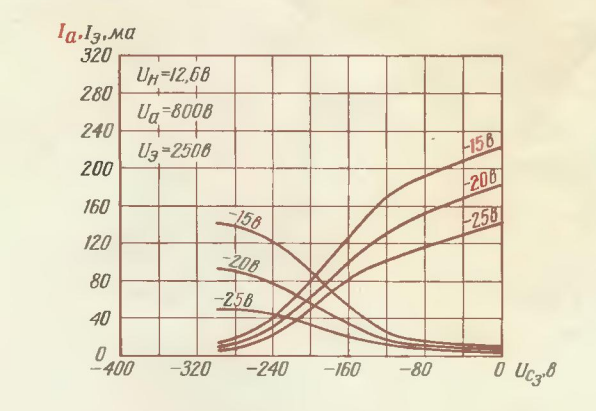
г. Смела,
Черкасской области

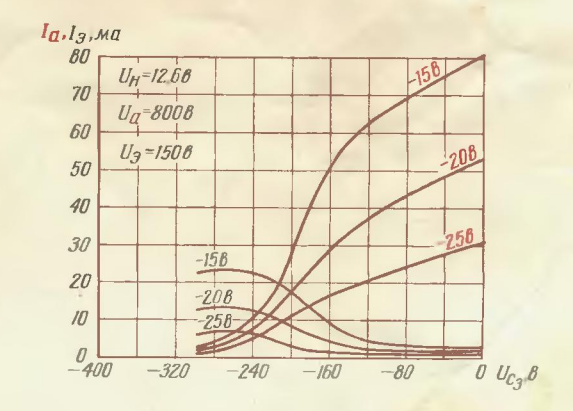
ГЕНЕРАТОРНЫЕ ЛАМПЫ

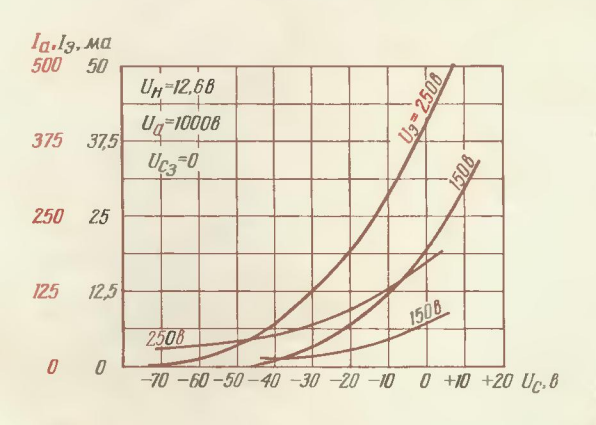
ГУ-50

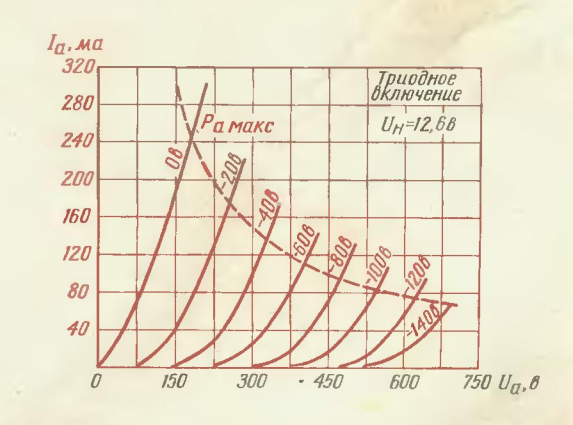




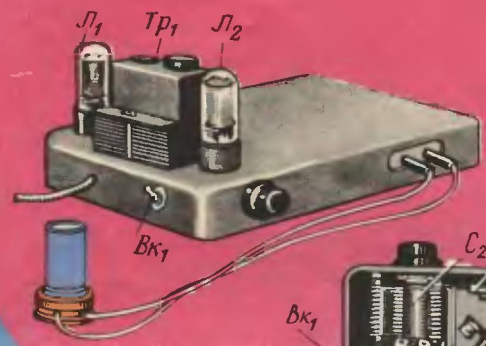




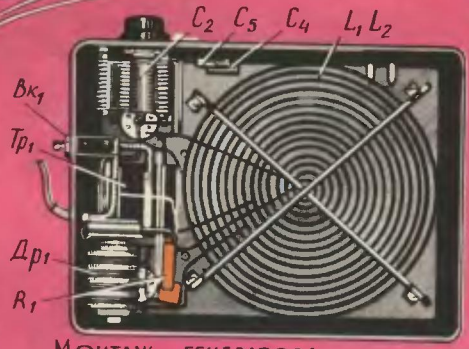




Применение ультразвука в различных отраслях науки и техники позволяет повысить культуру производства и коренным образом изменить технологию многих производственных процессов. Целый ряд научных открытий был сделан только благодаря применению ультразвука. В связи с этим в учебных программах школ, техникумов, вузов и других учебных заведений большое место отводится изучению свойств ультразвука и области его применения. На странице 33—35

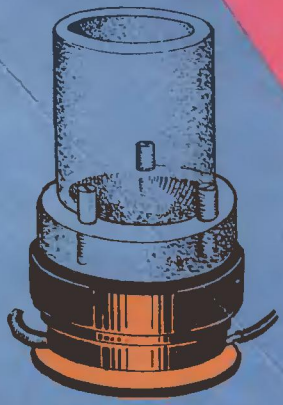


Внешний вид генератора



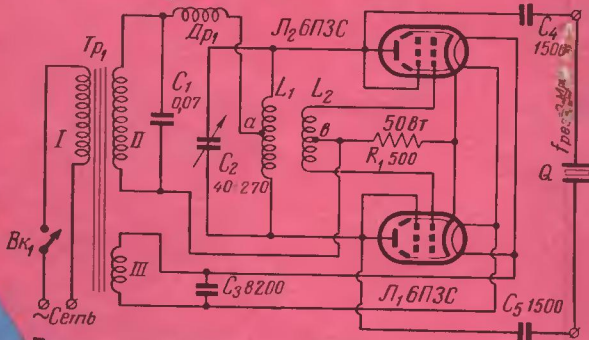
Монтаж генератора

1



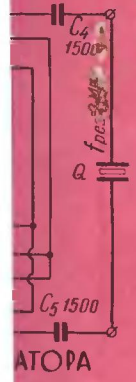
2

„Линзовый" сосуд и кварцедержатель



Принципиальная схема генератора

5



помещено описание простейшей ультразвуковой установки для демонстрации опытов, поясняющих свойства ультразвука.

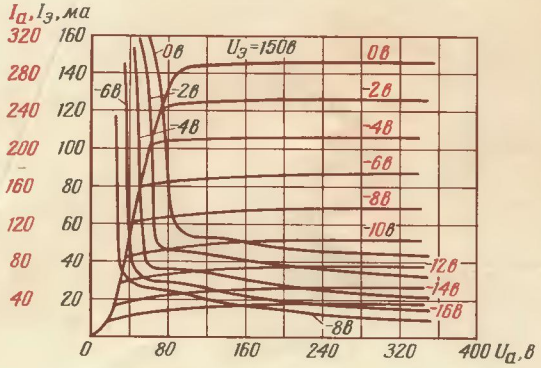
Установка состоит из генератора частотой 3 Мгц, кварцевого излучателя, фокусирующего приспособления и вспомогательных устройств для демонстрации опытов. Принципиальная схема, монтаж и внешний вид генератора ультразвуковых колебаний (рис. 1) позволяют собрать такой генератор силами учащихся в школьном радиокружке. На рис. 2 изображен „линзовый" сосуд с тремя подстроечными винтами. „Линзовый" сосуд установлен на кварцедержателе.

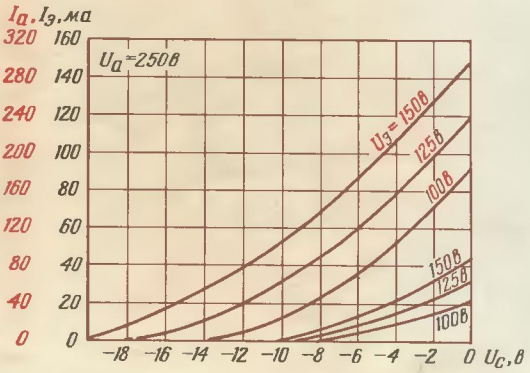
Ультразвуковой фонтан, представленный на рис. 3, поясняет действие сфокусированных ультразвуковых колебаний на жидкость, находящуюся в „линзовом" сосуде. Если в жидкость, находящуюся в „линзовом" сосуде, поместить живые организмы и направить на них ультразвуковые колебания, организмы быстро погибают. Такое разрушительное действие ультразвука иллюстрируется рисунком 4.

Показать, что ультразвуковые волны обладают свойством отражения и преломления, помогает опыт, который поясняет рисунок 5. Кроме указанных здесь опытов возможно продемонстрировать учащимся и много других применений ультразвука. Таких, например, как очистка деталей сложной конфигурации от загрязнения, сварка целлулоида, обработка твердых сплавов, керамики ультразвуковым резцом и т. д.

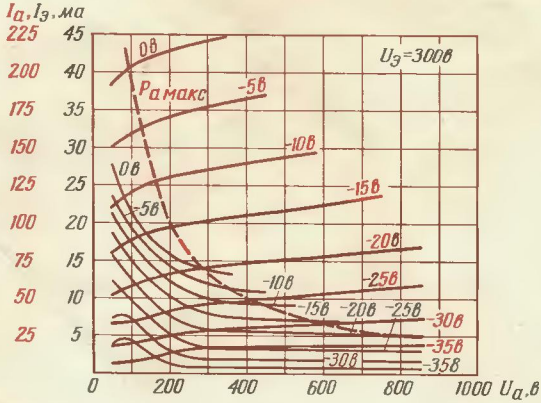
ГЕНЕРАТОРНЫЕ ЛАМПЫ

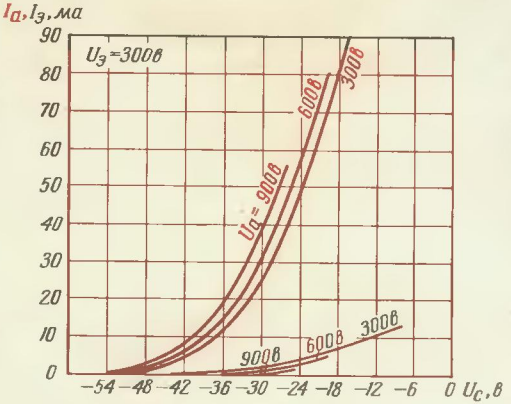
6П13С

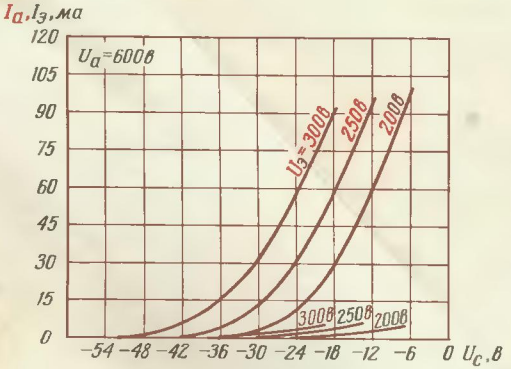


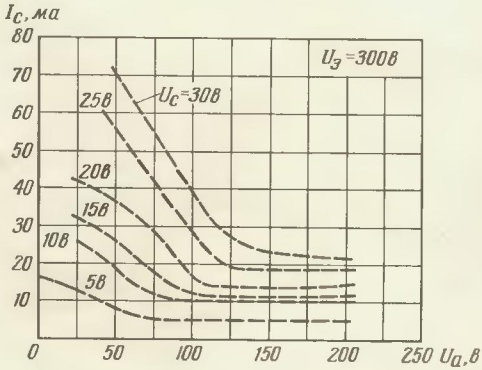


Г-807









Демонстрационная ультразвуковая установка

В. Краснюк

В последние годы большое распространение в народном хозяйстве получило применение ультразвука. В связи с этим в учебных программах средних школ, техникумов, вузов и других учебных заведений отводится значительное место для изучения свойств ультразвука, области его применения и приборов, принцип действия которых основан на применении ультразвука.

В статье описывается конструкция простейшей ультразвуковой установки, предназначенной для демонстрации опытов с ультразвуком. Установка состоит из генератора ультразвуковых колебаний, излучателя, фокусирующего устройства и нескольких вспомогательных устройств, позволяющих демонстрировать различные опыты, которые поясняют свойства и способы применения ультразвуковых колебаний.

С помощью простейшей ультразвуковой установки можно показать распространение ультразвука в различных средах, отражение и преломление ультразвука на границе двух сред, поглощение ультразвука а различных веществах. Кроме этого имеется возможность показать получение масляных эмульсий, очистку загрязненных деталей, ультразвуковую сварку, ультразвуковой жидкостный фонтан, биологическое воздействие ультразвуковых колебаний.

Изготовление подобной установки может быть осуществлено в школьных мастерских силами учащихся старших классов.

Генератор рассчитан на работу с кварцем на частоте 3 *Мгц*. Однако, если имеется кварц на другие частоты, установку можно выполнить, изменив число витков катушки генератора. (Если кварц рассчитан на более высокую частоту число витков следует уменьшить и наоборот).

Конструкция катушки не обязательно должна быть плоской, ее можно сделать и обычной цилиндрической формы.

Стоимость такой установки не велика и она не содержит дефицитных деталей.

Во время налаживании генератора и демонстрации опытов следует соблюдать все меры предосторожности, так как на анодах ламп 6П3С напряжение равно 470 *в* на частоте 50 *гц* и порядка 1000 *в* на частоте 3 *Мгц*. Конденсаторы C_4 и C_5 должны иметь хорошую изоляцию и рабочее напряжение не ниже 1500 *в*.

Установка для демонстрации опытов с ультразвуком состоит из электронного генератора (рис. 1 на вкладке), кварцевого преобразователя электрических колебаний в ультразвуковые и линзового сосуда (рис. 2 на вкладке) для фокусировки ультразвука. В блок питания входит только силовой трансформатор $Тр_1$, так как анодные цепи ламп генератора питаются непосредственно переменным током (без выпрямителя). Такое упрощение не сказывается отрицательно на работе прибора и в то же время заметно упрощает его схему и конструкцию.

Электронный генератор выполнен по двухтактной схеме на двух лампах 6П3С, включенных по триодной схеме (экранные сетки ламп соединены с анодами). В анодные цепи ламп включен контур L_1C_2, определяющий частоту генерируемых колебаний, а в сеточные цепи — катушка обратной связи L_2. В катодные цепи включено небольшое сопротивление R_1, в значительной степени определяющее режим ламп.

Высокочастотный сигнал подается на кварцевый резонатор через разделительные конденсаторы C_4 и C_5. Кварц размещается в герметическом кварцедержателе (рис. 2) и соединяется с генератором проводами длиной 1 *м*.

Кроме рассмотренных деталей, в схеме имеются еще конденсаторы C_1 и C_3, а также дроссель $Др_1$, через который на аноды ламп подается анодное напряжение. Этот дроссель предотвращает короткое замыкание высокочастотного сигнала через конденсатор C_1, и междувитковую емкость силового трансформатора.

Основными самодельными деталями генератора являются катушки L_1 и L_2, выполненные в виде плоских спиралей. Для их изготовления необходимо выпилить деревянный шаблон. Из доски шириной 25 *см* выпиливаются два квадрата, которые служат щечками шаблона. В центре каждой щечки следует сделать отверстия для металлического стержня диаметром 10—15 *мм*, а в одной из щечек вырезать отверстие или канавку шириной 3 *мм* для крепления вывода катушки. На металлическом стержне с обоих концов нарезают резьбу и между двумя гайками размещают щечки на расстоянии, равном диаметру наматываемой проволоки. На этом изготовление шаблона можно считать законченным и приступить к намотке катушек.

Металлический стержень одним концом зажимают в тисках, между щечками укладывают первый (внутренний) виток провода, после чего стягивают гайки и продолжают намотку. Катушка L_1 имеет 16 витков, а катушка L_2 — 12 витков медного провода диаметром 3 *мм*. Катушки L_1 и L_2 изготавливаются отдельно, затем размещаются одна над другой на крестовине из текстолита или пластмассы (рис. 3). Для того, чтобы придать катушкам большую прочность в крестовинах ножовкой или напильником выпиливаются углубления. Для закрепления катушек одну из них сверху следует прижать второй крестовиной (без углублений), а вторую положить прямо на пластину из органического стекла, гетинакса или пластмассы, укрепленную на металлическом шасси генератора.

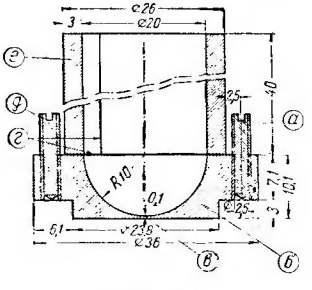


Рис. 1

Дроссель высокой частоты наматывается на керамическом или пластмассовом каркасе диаметром 30 *мм* проводом марки ПЭЛШО-0,25 *мм*. Намотка ведется внавал секциями по 100 витков в каждой. Всего дроссель имеет 300—500 витков. В данной конструкции применен самодельный силовой трансформатор, выполненный на сердечнике из пластин Ш-33, толщина набора 33 *мм*. Сетевая обмотка содержит 544 витка провода ПЭЛ-0,45. Сетевая обмотка рассчитана на включение в сеть с напряжением 127 *в*. В случае использования сети с напряжением 220 *в* обмотка I должна содержать 944 витка провода ПЭЛ-0,35. Повышающая обмотка имеет 2980 витков провода ПЭЛ-0,14 и накальная обмотка ламп — 30 витков провода ПЭЛ-1,0. Такой трансформатор можно заменить силовым трансфор-

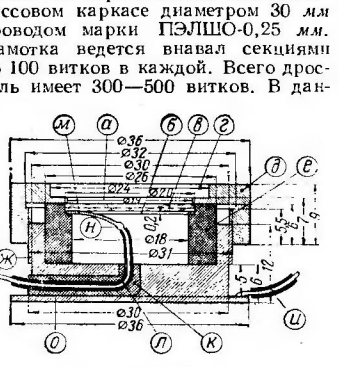


Рис. 2

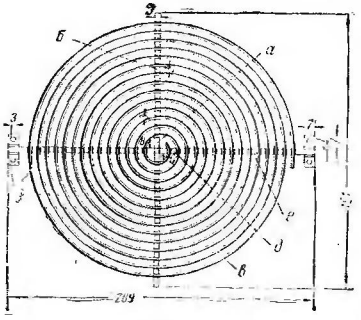


Рис. 3

матором марки ЭЛС-2, используя только сетевую обмотку, накальную обмотку ламп и повышающую обмотку полностью, или же любым силовым трансформатором мощностью не менее 70 *ва* и с повышающей обмоткой, обеспечивающей при нагрузке 470 *в* на анодах ламп 6П3С.

Кварцедержатель изготавливается из бронзы по чертежу, помещенному на рис. 2. В корпусе с помощью сверла диаметром 3 *мм* просверливается *Г*-образное отверстие для вывода провода *л*. В корпус вставлено резиновое кольцо *е*, которое служит для амортизации и изоляции кварца. Кольцо можно вырезать из обычной резинки для стирания карандаша. Контактное кольцо *б* вырезается из латунной фольги толщиной 0,2 *мм*. Это кольцо имеет лепесток *м* для припаивания провода. Оба провода *л* и *и* должны иметь хорошую изоляцию. Провод *и* припаивается к опорному фланцу *О*. Не рекомендуется скручивать провода между собой.

Линзовый сосуд состоит из цилиндра *е* и ультразвуковой линзы *б* (рис. 1). Цилиндр выгибают из пластинки органического стекла толщиной 3 *мм* на круглом деревянном шаблоне диаметром 19 *мм*. Пластину нагревают над пламенем до размягчения, изгибают по шаблону и склеивают уксусной эссенцией. Склеенный цилиндр связывают нитками и оставляют до высыхания на два часа. После этого наждачной бумагой выравнивают торцевые концы цилиндра и снимают нитки. Для изготовления ультразвуковой линзы *б* нужно сделать специальное приспособление (рис. 4) из стального шарика диаметром 18—22 *мм* от шарикового подшипника. Шарик следует отжечь, нагрев его до красного каления и медленно охладив. После этого в шарике просверливают отверстие диаметром 6 *мм* и нарезают внутреннюю резьбу. Для закрепления этого шарика в патроне сверлильного станка из прута нужно изготовить стержень с резьбой на одном конце.

Стержень с навинченным шариком зажимают в патрон станка, включают станок на средних оборотах и, вдавливая шарик в пластину органического стекла толщиной 10—12 *мм*, получают необходимое сферическое углубление. Когда шарик углубится на расстояние, равное его радиусу, сверлильный станок выключают и, не прекращая нажима на шарик, охлаждают его водой.

В результате в пластине органического стекла получается сферическое углубление ультразвуковой линзы. Из пластины с углублением вырезают ножовкой квадрат со стороной 36 *мм*, выравнивают мелкозернистой наждачной бумагой образовавшийся вокруг углубления кольцевой выступ и стачивают снизу пластину так, чтобы в центре углубления осталось дно толщиной 0,2 *мм*. Затем отшлифовывают до прозрачности поцарапанные наждачной бумагой места и на токарном станке обрезают углы так, чтобы сферическое углубление осталось в центре пластины. С нижней стороны пластины необходимо сделать выступ высотой 3 *мм* и диаметром 23,8 *мм* для центровки линзы на кварцедержателе.

Обильно смочив уксусной эссенцией или дихлорэтаном один из торцовых концов цилиндра, приклеивают его на ультразвуковую линзу так, чтобы центральная ось цилиндра совпала с осью, проходящей через центр линзы. После высыхания в склеенном сосуде просверливают три отверстия для подстроечных винтов. Вращать эти винты лучше всего с помощью специальной отвертки, изготовленной из обычной проволоки длиной 10—12 *см* и диаметром 1,5—2 *мм* и снабженной ручкой из изоляционного материала. После изготовления указанных деталей и монтажа генератора можно приступить к налаживанию прибора, которое обычно сводится к настройке контура L_1C_2 в резонанс с собственной частотой кварца.

Кварцевую пластинку *в* (рис. 2) следует вымыть с мылом в проточной воде и высушить. Контактное кольцо *б* сверху зачищают до блеска. Аккуратно накладывают кварцевую пластинку сверху контактного кольца и, капнув несколько капель трансформаторного масла на края пластинки, завинчивают крышку *д*, так, чтобы она прижала кварцевую пластинку. Для индикации ультразвуковых колебаний углубления *а* и *г* на крышке заполняют трансформаторным маслом или керосином. После включения питания и минутного прогрева вращают ручку настройки и добиваются резонанса между колебаниями генератора кварцевой пластинки. В момент резонанса наблюдается максимальное вспучивание жидкости, налитой в углублении на крышке. После настройки генератора можно приступить к демонстрации опытов.

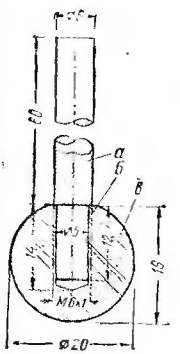


Рис. 4

Одна из наиболее эффективных демонстраций — это получение фонтана жидкости под действием ультразвуковых колебаний. Для того чтобы получить фонтан жидкости, нужно «линзовый» сосуд разместить поверх кварцедержателя так, чтобы между дном «линзового» сосуда и кварцевой пластиной не образовалось скопления воздушных пузырьков. Затем следует налить в линзовый сосуд обычной питьевой воды и через минуту после включения генератора на поверхности воды появится ультразвуковой фонтан. Высоту фонтана можно изменять с помощью подстроечных винтов, предварительно подстроив генератор с помощью конденсатора C_2. При правильной настройке всей системы можно получить водяной фонтан высотой 30—40 *см* (рис. 3 на вкладке).

Одновременно с появлением фонтана возникает водяной туман, являющийся результатом кавитационного процесса, сопровождающегося характерным шипением. Если в «линзовый» сосуд вместо воды налить трансформаторного масла, то фонтан по высоте заметно увеличивается. Непрерывное наблюдение фонтана можно вести до тех пор, пока уровень жидкости в «линзовом» сосуде не снизится до 20 *мм*. Для длительного наблюдения фонтана следует оградить его стеклянной трубкой *Б*, по внутренним стенкам которой фонтанирующая жидкость сможет стекать обратно.

При воздействии ультразвуковых колебаний на жидкость в ней образуются микроскопические пузырьки (явление кавитации), что сопровождается значительным повышением давления в месте образования пузырьков. Это явление приводит к разрушению частиц вещества или живых организмов, находящихся в жидкости. Если «в линзовый» сосуд с водой поместить маленькую рыбку или же дафний, то через 1—2 минуты облучения ультразвуком они погибнут. Проекция «линзового» сосуда с водой на экран дает возможность

наблюдать последовательно все процессы этого опыта в большой аудитории (рис. 4 на вкладке).

С помощью описываемого устройства можно демонстрировать применение ультразвука для очистки мелких деталей от загрязнения. Для этого в основание фонтана жидкости, помещают небольшую деталь (шестеренку от часов, кусочек металла и т.п.), обильно смазанную солидолом. Фонтан значительно уменьшится и может прекратиться вовсе, но загрязненная деталь постепенно очищается. Следует заметить, что очистка деталей ультразвуком требует применения более мощных генераторов, поэтому очистить всю загрязненную деталь за короткий отрезок времени нельзя и нужно ограничиться только очисткой нескольких зубьев.

Используя кавитационное явление, можно получить масляную эмульсию. Для этого в «линзовый» сосуд наливается вода и сверху добавляется немного трансформаторного масла. Чтобы избежать разбрызгивания эмульсии, нужно линзовый сосуд с содержимым накрыть стеклом. При включении генератора образуется фонтан воды и масла. Через 1—2 *мин.* облучения в линзовом сосуде образуется устойчивая эмульсия молочного цвета.

Известно, что распространение ультразвуковых колебаний в воде можно сделать видимым и наглядно продемонстрировать некоторые свойства ультразвука. Для этого необходима ванна с прозрачным и ровным дном и по возможности больших размеров, с высотой бортов не менее 5—6 *см*. Ванна размещается над отверстием в демонстрационном столе, так чтобы можно было осветить все прозрачное дно снизу. Для освещения хорошо использовать шестивольтовую автомобильную электрическую лампочку в качестве точечного источника света для проекции исследуемых процессов на потолок аудитории (рис. 5 на вкладке). Можно применять и обычную лампочку освещения небольшой мощности. В ванну наливают воду так, чтобы кварцевая пластинка в кварцедержателе при вертикальном размещении погружалась в нее полностью. После этого можно включать генератор и, переводя кварцедержатель из вертикального положения в наклонное, наблюдать распространение ультразвукового луча в проекции на потолке аудитории. Кварцедержатель при этом можно держать за подведенные к нему провода *л* и *и* или же предварительно закрепить в специальный держатель, с помощью которого можно плавно изменять соответственно углы падения ультразвукового луча в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Ультразвуковой луч наблюдается в виде светлых пятен, расположенных вдоль распространения ультразвуковых колебаний в воде. Размещая на пути распространения ультразвукового луча какое-либо препятствие, можно наблюдать отражение и преломление луча.

Описываемая установка позволяет проводить и другие опыты, характер которых зависит от изучаемой программы и оборудования учебного кабинета. В качестве нагрузки генератора можно включать пластинки из титаната бария и вообще любые пластинки, обладающие пьезоэффектом на частотах от 0,5 *Мгц* до 4,5 *Мгц*. При наличии пластин на другие частоты требуется изменить количество витков в катушках индуктивности (увеличивать для частот ниже 0,5 *Мгц* и уменьшать для частот выше 4,5 *Мгц*). При переделке колебательного контура и катушки обратной связи на частоты 15 *кгц* можно включать вместо кварца любой магнитострикционный преобразователь мощностью не более 60 *ва*.

Регулятор громкости с компенсацией НЧ

В журнале «Радио» № 1 за 1959 год в заметке Р. Михайлова была помещена схема компенсации низких частот при малых уровнях громкости. Схема регулятора громкости, изображенная на рис. 1, имеет перед ранее опубликованной ряд преимуществ: во-первых, она значительно проще: нужен только один триод вместо двух; во-вторых, данный регулятор не требует создания в усилителе большого запаса по усилению (более того, каскад сам дает усиление в 1,8—2 раза); в-третьих, схема регулятора не содержит в себе элементов, создающих нелинейные искажения, тогда как в схеме Р. Михайлова подвергались детектированию высшие звуковые частоты.

Рис. 1

Действует регулятор громкости следующим образом: на вход каскада УНЧ подается сигнал с фиксированным подъемом низших частот, определяемым величинами R_1, R_3, C_2. С выхода регулятора громкости в цепь сетки через делитель R_4-C_2 подается сигнал обратной связи—при максимальной громкости максимальна и обратная связь. Подбирая величину R_4, добиваются чтобы ослабление обратной связью низших частот было равно подъему этих частот входной цепью. Тогда частотная характеристика сигнала на выходе будет линейной.

При уменьшении громкости потенциометром будет уменьшаться и обратная связь, а фиксированный подъем останется прежним. В результате уровень низших частот возрастет. При очень малой громкости, когда обратная связь почти отсутствует, характеристика будет определяться только цепью R_1,R_3,C_2. Подъем низших частот при этом будет максимальным.

Недостаток предлагаемой схемы состоит в том, что триод включен здесь перед регулятором громкости, поэтому при очень сильном входном сигнале он может перегружаться. Однако нужно учесть, что сигнал со входа на сетку триода подается через делитель, который даже на частоте 50 *гц* дает ослабление более чем в 4 раза, вследствие чего схема может работать без искажений при уровне сигнала на входе в 4—5 *в*.

Следует отметить также, что схема чувствительна к плохой фильтрации напряжения. Поэтому отдельное звено фильтра R_7 C_5 для нее обязательно.

Саперное, Ленинградской обл.

В. Ефремов

ИТОГИ КОНКУРСА РАДИОФИКАТОРОВ

Проведенный Министерством связи СССР в 1960—1961 гг. конкурс на лучшее изобретение, техническое усовершенствование и рационализаторское предложение в области радиофикации и местной телефонной связи привлек широкий круг работников связи к решению задач по автоматизации и механизации тяжелых и трудоемких производственных процессов, модернизации оборудования и повышению производительности труда.

Конкурсной комиссией были рассмотрены 89 предложений, из которых 22 рекомендованы к внедрению и 6 предложений приняты к испытаниям.

Первой премией в сумме 500 рублей отмечено предложение техника Барсуковского радиоузла (Ставропольский край) Л. А. Каблукова — «Схема устройства для автоматического управления радиотрансляционными узлами».

В комплект устройства автоматического управления входят реле времени с часовым механизмом, блок управления радиоприемниками, блок включения анодного питания ламп мощного каскада усилителей, контакторный автоматизированный электрощит радиоузла, линейный щит радиоузла и выносного контрольного пункта.

Устройство позволяет осуществлять автоматическое включение всей аппаратуры радиоузла в соответствии с заданной сеткой вещания; автоматически выключать основной радиоприемник и переходить на работу с резервного радиоприемника в случаях передач основной радиостанцией программ, не предусмотренных сеткой вещания местных радиоузлов, а также в случаях перерывов в работе радиостанции и при повреждении приемника; автоматически включать аппаратуру радиоузла после перерывов подачи электроэнергии; автоматически выключать усилительную аппаратуру радиоузла и включать сигнализацию при повреждениях в усилителях; автоматически включать резервный усилительный канал при повреждениях рабочего усилителя радиоузла и одновременно переключать нагрузку; автоматически переходить на питание станции радиоузла от резервного электроввода при выключении питающего напряжения на основном вводе; осуществлять задержку в работе станции радиоузла в случаях, когда вещание продолжается сверх времени, установленного расписанием работы; сигнализировать на выносном контрольном пункте о повреждениях усилителей и сгорании предохранителей в выходных цепях радиоузла.

Устройства автоматического управления подобного типа используются на радиоузлах Ставропольского края.

Третью премию в сумме 150 рублей получил инженер Харьковской ДРТС Т. И. Нестраженко за разработку методики измерений электрических параметров распределительных фидеров на трансформаторных подстанциях. Отличительной особенностью данного метода измерений является использование магистральных линий вместо дополнительных соединительных линий. Специальные соединительные линии между центральной усилительной станцией и ТП в этом случае не требуются. Принцип измерений заключается в том, что из суммарных данных измерений магистрального и распределительного фидеров вычитаются данные измерений магистрального фидера. Оставшаяся величина соответствует данным распределительного фидера.

Поощрительная премия в сумме 100 рублей присуждена инженеру лаборатории Ленинградской областной ДРТС В. И. Невейкину и старшему технику Ломоносовской РКС Н. П. Костенко, разработавшим малогабаритный комплект для дистанционного управления радиоузлами по телефонной линии. При установке таких комплектов освобождается дежурный персонал радиоузла; обслуживающий персонал осуществляет только периодические осмотры аппаратуры.

Комплект состоит из пульта управления, который устанавливается в районном центре, и релейного комплекта (в усилителе ТУ-600). Если на радиоузле используется усилительная аппаратура другого типа, то необходимо добавить еще одно реле для блокировки анодных цепей. Подача программы осуществляется с использованием стандартного оборудования РДП.

С помощью данного комплекта осуществляется дистанционное включение радиоузла (включение напряжения накальных и анодных цепей); контроль качества звучания (при свободной соединительной линии), а также сигнализация (акустическая и световая) в случае выключения анодного напряжения или выключения электросети. При кратковременном выключении электросети (на 2 — 4 *сек*) устройство производит немедленное включение радиоузла. Одновременно с дистанционным выключением радиоузла производится проверка выключения и осуществляется заземление радиотрансляционных линий. По телефонной линии на пульт дистанционного управления подаются также сигналы о перегорании предохранителей, о выходе из строя газотрона и о нарушении симметрии плеч выходного каскада.

Старший техник Вильнюсского ЛТУ С. Д. Хвостенко внес предложение, расширяющее возможности применения аппаратуры РДП-3-10 и РДПК-30 в промежуточных сельских населенных пунктах. С этой целью в райцентре устанавливаются передатчики с несущей частотой 31,5 *кгц* (например, от РДП или другой подобной аппаратуры). В промежуточных сельских узловых пунктах устанавливаются усилители несущей частоты 31,5 *кгц* (например, передатчики комплекта РДП с отключенным каскадом балансного модулятора) и выпрямители РДП для питания оконечных приемно-усилительных устройств, а в оконечных сельских пунктах используются дистанционно питаемые и управляемые приемно-усилительные устройства (РДП-3-10 или РДПК-30).

Такая система позволяет увеличить радиус действия аппаратуры РДП и дает возможность охватить радиофикацией больше населенных пунктов без увеличения штата дежурного персонала.

Инженер Удмуртской ДРТС Н. А. Тетерин предложил систему дистанционного управления выделенным приемным пунктом из аппаратной радиоузла. Для настройки приемников в системе используются реверсивные импульсно-шаговые элементы с синхронно работающим на узле контрольным устройством, указывающим длину волны, на которую настроен в данный момент приемник. Ранее такая система не применялась.

Система управления обеспечивает не только дистанционную настройку на нужную станцию любого из четырех приемников выделенного приемного пункта, но и позволяет осуществлять звуковой контроль работы приемника, а также дистанционное включение и выключение питания приемников, дистанционную (по соедини-

тельным линиям) зарядку аккумуляторов выделенного приемного пункта. Система рассчитана на трансляцию с выделенного приемного пункта одновременно двух программ.

Система в настоящее время проходит испытания.

На конкурс поступило несколько предложений по сращиванию однопарных кабелей с полихлорвиниловой оболочкой. Эти кабели широко применяются для радиофикации и телефонизации сельской местности. Если учесть, что в текущем семилетии должно быть проложено до 2 млн. *км* такого кабеля, то станет ясной важность разработки надежного, простого и удобного в полевых условиях способа сращивания этого кабеля.

Новый способ сращивания полихлорвиниловых оболочек кабелей типа ПРВПМ, ПРВВМ и других, который уже принят для внедрения, предложил старший инженер ЦНИИС А. М. Попов (Москва)

Сращивание оболочек кабеля по этому способу производится с помощью сухой полихлорвиниловой ленты, смазанной клеящим составом. Лента плотно наматывается на концы кабеля и в месте сростка прогревается в течение 6—8 минут в водном растворе поваренной соли. Сросток прогревается в металлическом бачке, причем для подогрева бачка с раствором используется паяльная лампа.

Соединение токопроводящих жил кабеля может быть осуществлено при этом одним из трех способов: холодной сваркой под давлением (с помощью специальных клещей), пайкой и горячей сваркой под флюсом.

В качестве склеивающего вещества применяются смесь дибутилфталата и диметилфталата или смесь диметилфталата и фталевых эфиров высокомолекулярных спиртов «ВСФ».

Группа рационализаторов НИИ Кабельной промышленности — Любимов К. А., Антонова Э. Р., Сверкалова П. А., Волков Б. М. (Москва) — предложила для сращивания полихлорвиниловых оболочек кабелей использовать полиэфирный компаунд, состоящий из стирольного раствора полиэфирной смолы, ускорителя и катализатора.

Сращивание по предлагаемому способу заключается в том, что после соединения токопроводящих жил кабеля место соединения кабеля помещается в разъемную форму (металлическую или пластмассовую), надеваемую на место сращивания, и в форму заливается компаунд. Отверждение компаунда наступает через 40—45 минут, после чего форма снимается. Предложение находится в настоящее время в стадии испытаний.

Группа рационализаторов этого же института в составе Федосеевой Е. Г., Любимова К. А. и Волкова Б.М. (Москва) предложила также производить сращивание кабелей и проводов с помощью полихлорвиниловой пасты, представляющей собой обычный полихлорвиниловый пластикат, не подвергнутый отверждению— последней операции обычного технологического процесса производства полихлорвиниловых пластикатов. По этому способу, после соединения токопроводящих жил кабеля, на жилы наносится слой пасты. Затем подготовленный сросток подвергается нагреванию с помощью металлической пресс-формы или в ванне с теплоносителем (парафин и т. п.). Для отверждения пасты нужна температура порядка 140—160°С (в случае применения ванны с теплоносителем слой пасты должен быть предварительно обмотан бумагой, целофаном, полихлорвиниловой лентой и т. д.). В результате нагрева паста затвердевает и сваривается с изоляцией жил, и по своим физико-механическим и диэлектрическим свойствам место сростка не уступает полихлорвиниловой оболочке кабеля.

В числе других интересных предложений—разработанная инженером производственной лаборатории ЛГРС П. И. Юхневичем система контроля за работой трансформаторных подстанций проводного вещания, не имеющих прямых соединительных линий с центральной усилительной станцией (ЦУС). В системе предусматривается обратный акустический контроль с выхода ТП на ЦУС с помощью модулированного по амплитуде ВЧ сигнала (несущая частота 23 *кгц*) а также сигнализация о сгорании предохранителей на распределительных фидерах.

Конкурсной комиссией признаны полезными также и другие предложения, авторам которых выданы денежные премии.

Премии были присуждены:

преподавателю Ставропольского электротехникума связи Б. С. Левочкину за разработку устройства дистанционного и автоматического управления энергоагрегатами с двигателями внутреннего сгорания;

ст. инженеру Министерства связи СССР П. А. Сульгу за разработку схемы автоматизации дизель-генераторных агрегатов с использованием бесконтактных электронно-полупроводниковых элементов контроля и коммутации в цепях автоматики;

работникам Магаданской ДРТС В. Лонгвинову и А. С. Протодьяконову за схему дистанционного управления радиоузлами по уплотненным цепям ВРС;

инженеру Орской городской конторы связи В. И. Пименову за разработку конструкции навесного механизма к трактору для сверления ям под линейные опоры;

работникам Свердловской ДРТС Ф. Д. Калинину и В. П. Лягину за разработку стойки управления аппаратурой подстанции проводного вещания;

ст. инженеру Челябинской ДРТС В. Е. Тустановскому за разработку переносного приспособления для продавливания горизонтальных скважин способом уплотнения грунта;

технику Барсуковского радиоузла Ставропольского края Л. А. Каблукову за разработку схемы автомата для защиты фидерных линий радиофикации от постоянного тока;

И. А. Степанову (г. Новосокольники) за устройство для определения глубины закопки опор;

технику Чусовского радиоузла (Пермской обл.,) Г. Л. Погудину за разработку схемы предоконечного каскада усилителя ТУ-5-1 на двух лампах ГМ-57;

инженеру лаборатории ЛОДРТС В. И. Невейкину за разработку способа дистанционного отключения аппаратуры РДП для проведения электрических измерений соединительной цепи;

инженеру Калининского ЛТУ А. И. Рожину за разработку автоматического устройства для переключения аккумуляторных батарей с разряда на заряд и обратно.

Многие из представленных предложений имеют местное значение. Некоторые другие предложения отклонены из-за сложности внедрения.

Как известно, Министерством связи СССР подобные конкурсы проводятся систематически. К следующему конкурсу изобретатели и рационализаторы должны начать готовиться уже сейчас. Основное внимание конкурса будет обращено на автоматизацию производственных процессов предприятий связи и радиофикации, на механизацию трудоемких работ и на улучшение эксплуатации оборудования. Разрабатываемые предложения должны способствовать скорейшему выполнению задач, поставленных партией и Правительством перед связистами на ближайшее семилетие.

В целях облегчения работы конкурсной комиссии авторы должны оформлять предложения, строго придерживаясь требований, изложенных в Положении о конкурсе.

В. Климов,
инженер УМТСР Мин. связи СССР

НАЛАЖИВАНИЕ ТРАНЗИСТОРНЫХ ПРИЕМНИКОВ В ЛЮБИТЕЛЬСКИХ УСЛОВИЯХ

Е. Гумеля

Режимы транзисторов

Наиболее установившимися в радиолюбительской практике следует считать две основные схемы транзисторных приемников: прямого усиления 2-V-2 (рис. 1) и супергетеродинная с одним или двумя каскадами усиления ПЧ и двумя-тремя каскадами усиления НЧ (рис. 2). Попробуем на примере этих двух схем, а также дополнительного варианта схемы усилителя НЧ (рис. 4) рассмотреть порядок и особенности налаживания транзисторных приемников в радиолюбительских условиях. При этом будем считать, что в распоряжении любителя нет специальных измерительных приборов, а имеется лишь авометр, например, ТТ-1, Ц-20 и др., а также фабричный радиовещательный приемник, который мы будем использовать как своеобразный генератор сигналов и волномер. Общий порядок налаживания приемников не изменится, если пользоваться генератором стандартных сигналов обычного типа, ламповым вольтметром, осциллографом и низкочастотным генератором. В этом случае налаживание приемника можно будет произвести быстрее и, конечно, более тщательно.

Налаживание транзисторных приемников, как и ламповых, следует начинать с подгонки режимов по постоянному току. Перед монтажом транзисторов следует проверить их на отсутствие коротких замыканий и измерить для каждого коэффициент усиления по току в схеме с заземленным эмиттером (β) в режиме, близком к рекомендуемому в данном приемнике. Наиболее просто измерения произвести методом, описанным в журнале «Радио» № 4 за 1959 г. стр. 22. При этом сопротивление смещения в базовой цепи ($R_{б2}$) подбирается по величине требуемого коллекторного тока, который для каждого каскада приемника обычно указывается на схеме. Затем можно вычислять коэффициент β по формуле

$$\beta = \frac{I_{к\,ма} R_{б\,ком}}{(E_к - 0{,}2)_в}.$$

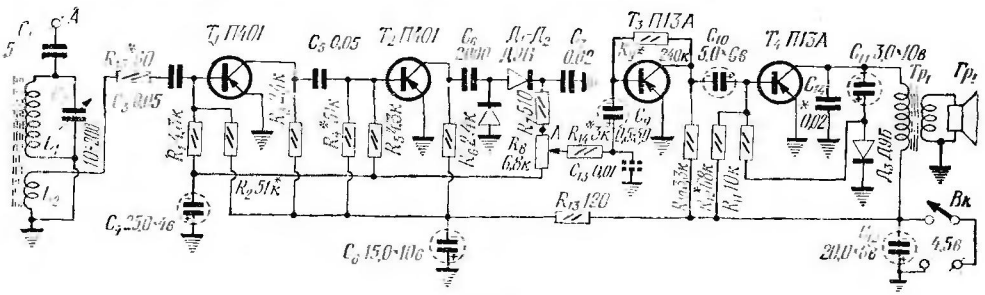


Рис. 1

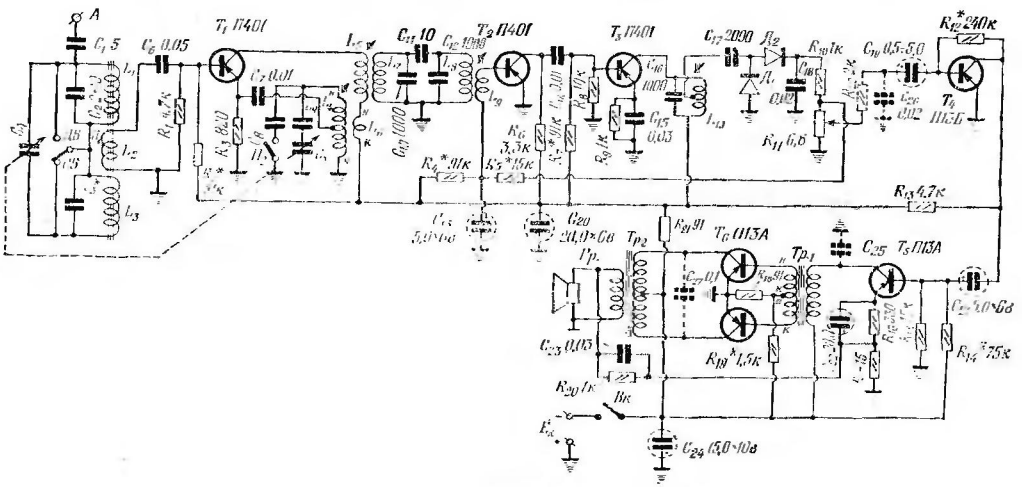
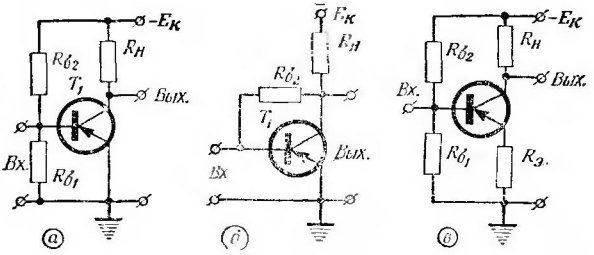


Рис. 2



$$R_{б2}=\frac{E_к\ 0{,}2}{\frac{0{,}2\cdot E_к}{R_{б1}}+\frac{I_к}{\beta}}$$

$$R_{б2}=\beta\cdot R_н$$

$$R_{б2}=\frac{R_{б1}\cdot E_к}{R_э I_к+0{,}2}-R_{б1}$$

Рис. 3

После измерений лучше всего произвести поверочный расчет величин сопротивлений смещения по упрощенным формулам, приведенным ниже (см. рис. 3).

Можно обойтись и без всех этих измерений и расчетов, но в этом случае сопротивления придется подбирать опытным путем, ориентируясь на заданную величину коллекторного тока, и к тому же не будет уверенности в том, что данный транзистор сможет обеспечить необходимое усиление.

Почти во всех каскадах транзисторных приемников можно выделить три основных способа подведения напряжения смещения к базам транзисторов. Эти схемы с соответствующими расчетными формулами приведены на рис. 3. Величину сопротивления $R_{б2}$ в схеме рис. 3, *а* можно определить только ориентировочно и она нуждается в уточнении при налаживании каскада. По окончании рекомендованных выше предварительных работ можно сразу же установить в приемнике транзисторы и все определяющие их режим сопротивления. Тщательно проверив монтаж и убедившись в отсутствии коротких замыканий и значительных утечек в электролитических конденсаторах C_4, C_8, C_9, C_{10}, C_{11}, C_{12}, на схеме рис. 1 и C_{13}, C_{19}, C_{20}, C_{21}, C_{22}, C_{24} на схеме рис. 2, можно подключить источник коллекторного питания.

Как правило, напряжение источников коллекторного питания лежит в пределах 4,5—9 *в*. В соответствии с этим должны выбираться рабочие напряжения электролитических конденсаторов и величины сопротивлений смещения. Подгонку режимов следует начинать с оконечных каскадов приемника. В схеме рис. 1 **подбором сопротивления R_{12}** устанавливают начальное значение коллекторного тока выходного каскада в пределах 2÷4 *ма* (большее значение тока соответствует меньшему напряжению питания).

В двухтактных каскадах (рис. 2) ставятся транзисторы с одинаковыми коэффициентами усиления по току. Коэффициент усиления этих транзисторов необходимо измерять как при минимальном значении коллекторного тока (порядка 1 *ма*), так и при большом его значении (10÷÷50 *ма*). Последнее измерение проводят при коллекторном напряжении, пониженном до 1,5 *в*. Делается это для того, чтобы при измерении не превысить среднюю допустимую мощность рассеивания на коллекторе и не вывести таким образом из строя проверяемые транзисторы. Измерения коэффициентов усиления при разных значениях коллекторного тока необходимы для того, чтобы добиться малых нелинейных искажений, так как у некоторых транзисторов могут значительно отличаться величины β, измеренные при малых или при больших токах, в то время как средние значения будут весьма близкими. При налаживании выходного каскада по схеме рис. 2 коллекторный ток обоих транзисторов устанавливается порядка 2÷4 *ма* подбором сопротивления R_{19}. При построении выходного каскада по схеме рис. 4 (с бестрансформаторным выходом) режим оконечных транзисторов подбирается с помощью сопротивлений R_2 и R_4, при этом общий коллекторный ток устанавливается также равным 2÷4 *ма*, а напряжение коллекторного питания должно распределяться поровну между обоими транзисторами.

Следует обратить внимание на подключение выводов вторичной обмотки трансформатора к базам транзисторов и соответствующим сопротивлениям смещения. Правильность подключения этих выводов легко определить опытным путем: если менять местами выводы одной из вторичных обмоток то, при правильном их включении резко возрастет выходная мощность и уменьшатся искажения.

Предоконечные каскады потребляют ток 1÷3 *ма* также в зависимости от напряжения питания. Необходимый ток устанавливают подбором сопротивления R_9 (рис. 1) и R_{11} (рис. 2). В схеме рис. 2 ток, как правило, оказывается весьма близким к требуемому при соответствующем расчете сопротивлений R_{15}, R_{16}, R_{14}. Аналогично устанавливаются режимы каскадов усиления ПЧ супергетеродина.

При наличии общего развязывающего сопротивления R_{13} (рис. 1) и R_3 (рис. 2) и при отсутствии в монтаже сопротивлений смещения R_2, R_4 (рис. 1) и R_2, R_4, R_7, R_{12}, (рис. 2) их следует монтировать в такой последовательности: R_4, R_2 (рис. 1) и R_{12}, R_7, R_4, R_2 (рис. 2.) При этом коллекторные токи транзисторов T_3, T_2, T_1 (рис. 2) и T_2, T_1 (рис. 1) должны выбираться так, чтобы при увеличении падения напряжения на сопротивлениях общих развязок они оставались в рамках требуемых норм. Для этого, например, в схеме рис. 1 коллекторный ток транзистора T_1 следует установить на 10—15% больше необходимого, с учетом того, что при отпирании транзистора T_2 ток через транзистор T_1 достигнет необходимой величины.

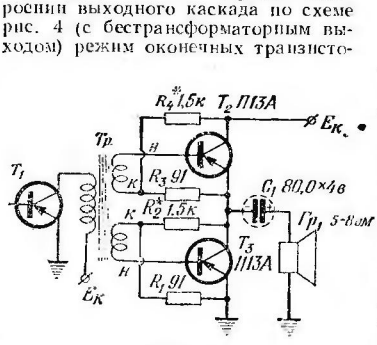


Рис. 4

Налаживание усилителя НЧ

После установления режимов всех транзисторов можно приступать к налаживанию усилителя НЧ. Для этого к приемнику подсоединяется громкоговоритель (его собственный или лучше любой из имеющихся в распоряжении радиолюбителя обычных, не малогабаритных громкоговорителей 1-ГД 5; 1-ГД 9 и др.) и источники питания.

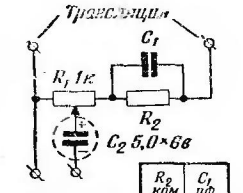
Первая неприятность, с которой можно столкнуться сразу же после включения усилителя — это его самовозбуждение. В этом случае следует сначала убедиться в том, что генерацией охвачены только каскады усилителя НЧ. Для этого

верхнюю точку регулятора громкости R_3 (рис. 1) или R_{11} (рис. 2) следует отсоединить от высокочастотной части приемника, а движок установить в положение, соответствующее максимальной громкости. Если самовозбуждение не исчезнет, то нужно исключить возможность паразитной связи через источники питания. Для этого достаточно подсоединить к зажимам батареи конденсатор большой емкости 50÷500 *мкф* и увеличить емкость конденсаторов развязки C_8 (рис. 1) или C_{20} (рис. 2) в 2—3 раза. Прекращение генерации как раз и будет свидетельствовать о том, что ее причиной была паразитная связь через общую цепь питания.

Правда, рекомендованных мер может оказаться недостаточно для того, чтобы ликвидировать паразитные связи через цепи питания отдельных каскадов. Поэтому в качестве следующей меры борьбы с самовозбуждением в усилителе НЧ можно рекомендовать введение в схему одного или нескольких конденсаторов, C_{13}, C_{14} (рис. 1) и C_{25}, C_{26}, C_{27} (рис. 2) и сопротивления R_{14} (рис. 1). и R_{22} (рис. 2). Все эти элементы влияют на частотную характеристику усилителя и иногда введение даже одного из них может устранить самовозбуждение в области высших частот.

Наряду с обычным самовозбуждением, в результате которого прослушивается непрерывный звуковой сигнал в усилителе НЧ, может возникнуть и прерывистая генерация, (релаксационные колебания), которая проявляется в виде характерных периодических щелчков («капание») с частотой от долей до сотен *гц*. В случае возникновения релаксационных колебаний следует уменьшить емкость переходных конденсаторов C_9, C_{10} (рис. 1) и C_{19}, C_{21} (рис. 2), а также увеличить сопротивления и емкость конденсаторов общих развязывающих фильтров.

После устранения неполадок в работе усилителя НЧ на базу первого транзистора T_3 (рис. 1) или T_3 (рис. 2) подается напряжение низкой частоты от радиотрансляционной сети или со звуковой катушки громкоговорителя вещательного приемника. Это напряжение снимается с делителя, составленного по схеме рис. 5. При правильно установленных режимах усилитель НЧ сразу работает хорошо и налаживание его сводится лишь к корректировке режима оконечного каскада и частотной характеристики. Если нелинейные искажения возникают при малой громкости, то необходимо несколько увеличить коллекторный ток транзисторов оконечного каскада, уменьшив для этого сопротивления R_{19} (рис. 2) и R_2 и R_4 (рис. 4).



	R_2 ком	C_1 пф
Трансляция 15в	150	10
—"— 30в	300	50
Приемник	10	1000

Рис. 5

Корректировка частотной характеристики производится обязательно с тем громкоговорителем (установленным в корпусе), который будет использоваться в данном приемнике. Качество звучания карманных приемников, конечно, не может быть таким же хорошим, как настольных, но все же подбором емкости конденсаторов C_{13}, C_{14} (рис. 1) и C_{25}, C_{26}, C_{27} (рис. 2) удается получить в большей или меньшей степени удовлетворительное качество воспроизведения звука.

По положению ручки потенциометра (схема рис. 5) можно ориентировочно судить о чувствительности усилителя НЧ. Если применить делители, показанные на схеме рис. 5, и установить движок сопротивления R_1 в положение, соответствующее максимальной громкости, то напряжение на входе усилителя НЧ составляет 0,1—0,2 *в* (при трансляционной сети с напряжением 15 *в*). Перемещая движок сопротивления, можно примерно определить напряжение, при котором усилитель НЧ будет работать без сильных искажений и развивать достаточную мощность. Величина этого напряжения и представляет собой чувствительность усилителя.

Чувствительность трехкаскадного усилителя НЧ может достигать 5—10 *мв*. Попутно следует заметить, что подавать напряжение НЧ с трансляционной сети или со звуковой катушки громкоговорителя непосредственно на вход усилителя (т. е. без делителя) ни в коем случае нельзя, так как при этом могут выйти из строя транзисторы.

Налаживание высокочастотного тракта

Приемник прямого усиления. В приемнике прямого усиления можно прежде всего попытаться с уже имеющимся входным контуром L_1 (магнитная антенна), C_2 (конденсатор переменной емкости) принять какую-либо радиостанцию. Иногда для этой цели может понадобиться комнатная или даже наружная антенна, которую следует подключать к гнезду «А». Если радиостанция слышна с достаточной громкостью, без свистов и искажений, то следует приступить к подгонке необходимых границ диапазона.

Проще всего это осуществляется путем перевода первого каскада усилителя ВЧ в режим генерации. Для этого достаточно одним из более простых способов ввести положительную обратную связь. Можно, например, между коллектором первого транзистора T_1 (рис. 1) и верхним (по схеме) концом катушки контура включить конденсатор небольшой емкости 5—10 *пф*. При этом приемник начинает генерировать на частоте, весьма близкой к собственной частоте контура. Если генерация не возникает, следует поменять местами концы катушки связи L_2.

Теперь поднесем приемник к гнезду «*Антенна*» обычного радиовещательного приемника, в которое вставлен небольшой кусок провода. Принимая сигналы генерирующего усилителя ВЧ, по шкале вещательного приемника можно определить частоту генерации, которую, как уже говорилось, с достаточной степенью точности можно считать равной резонансной частоте входного контура. Это позволяет, подбирая число витков катушки L_1, установить необходимые границы диапазона и проградуировать шкалу транзисторного приемника. Для того, чтобы повысить точность определения частоты, желательно пользоваться вещательным приемником с оптическим индикатором настройки. Но и при отсутствии индикатора можно установить точную настройку на частоту генерации по звенящему тону, похожему на микрофонный эффект в усилителях низкой частоты. При постукивании по панели транзисторного приемника в громкоговорителе вещательного приемника раздаются характерные резкие щелчки.

После того, как настройка входного контура окончена следует убрать временно установленный конденсатор и поменять местами концы катушки связи L_2. Последнее уменьшит склонность приемника к самовозбуждению из-за паразитной емкости между коллекторной цепью первого транзистора и цепями входного контура.

Далее следует подобрать число витков катушки связи L_2, добиваясь удовлетворительной избирательности. Следует помнить, что при уменьшении числа витков (ослабление связи) с входной цепью транзистора T_1 добротность входного контура,

а следовательно, и его избирательность, всегда растет. Однако, уменьшать связь целесообразно лишь до тех пор, пока из-за этого не начнет заметно уменьшаться громкость приема. Правда, в ряде случаев, когда имеются расположенные близко (по частоте) мощные станции приходится жертвовать чувствительностью приемника в пользу его избирательности.

В случае, если усилитель ВЧ приемника самовозбуждается, следует прежде всего проверить, удачно ли расположены детали приемника по отношению к магнитной антенне. Иногда изменение расположения даже одной детали или какого-нибудь монтажного провода может устранить самовозбуждение. Весьма вероятны и другие причины самовозбуждения. Так, например, если изменение положения антенны по отношению к монтажной плате приводит к срыву самовозбуждения, то чаще всего это значит, что после детектора плохо отфильтрована высокая частота, которая, дополнительно усиливаясь в усилителе НЧ, создает поле, связанное с антенной. От этой причины самовозбуждения часто удается избавиться установкой конденсатора C_{13}, а если этого недостаточно — то и фильтра R_{14}, C_{18} (рис. 1). Очень помогает в этом случае заземление, то есть соединение с общим проводом металлического диффузородержателя громкоговорителя, а при выполнении громкоговорителя из телефона для слуховых аппаратов или капсюля ДЭМИ-1 — заземление корпуса магнитной системы. При изготовлении громкоговорителя из телефона для слуховых аппаратов следует обратить внимание на ориентацию его катушек по отношению к магнитной антенне. Вращением громкоговорителя вокруг его оси иногда также можно избавиться от паразитной обратной связи.

В обеих приведенных схемах детекторные каскады выполнены по схеме с удвоением напряжения не случайно. Дело в том, что кроме несколько большего коэффициента передачи (в 1,4÷1,5 раза), такой каскад благодаря двухполупериодному выпрямлению обеспечивает малый уровень высокой частоты в выходном низкочастотном сигнале, а это благотворно сказывается на стабильности работы всего приемника. Во всех случаях, особенно при изготовлении приемника малых размеров, следует плату с монтажом высокочастотной части располагать как можно дальше от магнитной антенны и тщательно фильтровать высокочастотный сигнал в низкочастотном тракте.

Супергетеродинный приемник. Так же как и в предыдущем случае, налаживание следует начинать с установления режимов транзисторов по постоянному току и налаживания усилителя НЧ. После выполнения этих работ целесообразно настроить усилитель ПЧ супергетеродина. Для этого базу транзистора T_3 через конденсатор большой емкости (800 *пф*) соединяют с анодным штырьком ламповой панели усилителя ПЧ вещательного приемника, заранее настроенного на какую-нибудь местную радиостанцию. Регулятор громкости вещательного приемника при этом следует поставить в положение, соответствующее минимуму громкости. Вращением сердечника контура L_{11}, C_{16} (рис. 2) добиваются получения максимальной громкости на выходе налаживаемого транзисторного приемника. Более удобно вести настройку не на слух, а по прибору. Проще всего для этого воспользоваться авометром, подключив его последовательно с диодом $Д_2$ через сопротивление 5—10 *ком*. Измерения производятся по наименьшей шкале постоянного тока, то есть авометр используется в качестве микроамперметра. После предварительной настройки контура $L_{10}C_{16}$ провод, идущий от вещательного приемника, то есть провод, несущий сигнал ПЧ, переносится на базу транзистора T_2 и операция по настройке этого контура повторяется. В случае перегрузки настраиваемого приемника укорачивают или даже вынимают совсем антенну вещательного приемника.

Убедившись в работоспособности усилителя ПЧ, переходят к настройке фильтра сосредоточенной селекции L_7C_{10}, L_8C_{12} (если, конечно, фильтр имеет элементы подстройки). Для этого провод, несущий сигнал ПЧ, переносят на базу транзистора T_1 и также по максимуму громкости или наибольшему отклонению стрелки прибора настраивают контуры фильтра. Подобным образом можно настроить контуры ПЧ приемника, выполненного по другой схеме, если, конечно, в транзисторном приемнике промежуточная частота равна 465 *кгц*.

По окончании настройки всего тракта ПЧ переходят к налаживанию преобразовательного каскада.

Налаживание преобразователей частоты является наиболее трудоемкой работой, требующей большой тщательности. Преобразовательный каскад, выполненный по схеме рис. 2, налаживают в следующей последовательности. Сначала следует убедиться в том, что гетеродин генерирует. Для этого, поставив блок конденсаторов настройки в положение максимальной емкости, нужно попытаться принять сигнал гетеродина на вещательный приемник. Если это не удается, то прежде всего следует поменять местами концы катушки связи L_6. Если и в этом случае генерация не возникает, то нужно стараться получить ее подбором числа витков катушки связи (в сторону увеличения) и периодической переменой ее концов. Если гетеродин работает нормально, то его сигнал, принятый вещательным приемником, должен иметь чистый тон и при расстройке приемника в обоих направлениях не должно прослушиваться никаких свистов и дополнительных сигналов. Чтобы налаживанию гетеродина не мешали радиовещательные станции, эту работу следует производить в дневное время, когда на средневолновом диапазоне принимается ограниченное число радиостанций. Кроме того, провод, вставленный в гнездо антенны радиовещательного приемника, должен быть достаточно коротким.

В случае, если подбором количества витков катушек связи L_6 и отвода от L_4 не удастся получить устойчивую генерацию во всем диапазоне без свистов и помех, то следует принять меры по борьбе с паразитной генерацией. Для этого можно увеличить емкости развязывающих конденсаторов C_{20} и C_{23}, ввести дополнительный развязывающий фильтр в цепь питания коллектора транзистора T_1, и наконец, попробовать увеличить емкость переходного конденсатора C_6 до 0,5÷1 *мкф* (электролитический конденсатор). Как правило, всеми перечисленными мерами удается обеспечить устойчивую генерацию во всем диапазоне частот при рекомендуемых режимах питания транзистора.

Ряд других рекомендаций по налаживанию гетеродина приводится в статье «Преобразователи частоты на полупроводниковых приборах» («Радио» № 7, 1960). Добившись нормальной работы гетеродина, можно приступить к подгонке его граничных частот. Для этого опять-таки используется сетевой вещательный приемник, к которому подсоединяют в качестве антенны небольшой провод. Этот провод располагают в непосредственной близости с гетеродинным контуром транзисторного приемника. Порядок работ определяется схемой переключения гетеродинных контуров. Так, например, в случае коммутации контуров по образцу приемника «Минск» («Радио» № 3, 1960) начинать следует с длинноволнового диапазона, при коммутации контуров по схеме приемников «Чайка» и «Нева» подгонку граничных частот можно начинать с любого из диапазонов.

При стандартной промежуточной частоте (465 *кгц*) и стандартном средневолновом диапазоне (1620—520 *кгц*) частота гетеродина соответственно должна изменяться от 2085 *кгц* до 985 *кгц*. Одна из этих частот — 985 *кгц* (длина волны 305 *м*) может быть принята радиовещательным приемником в диапазоне средних волн. Если частота гетеродина транзисторного приемника принимается выше или ниже указанной частоты, то вращением подстроечного сердечника гетеродинного контура (при полностью введенном блоке конденсаторов переменной емкости) подгоняют его настройку к заданной частоте. Второе значение частоты гетеродина 2085 *кгц* не входит в какой-либо вещательный диапазон. Поэтому высшую граничную частоту гетеродина устанавливают иначе — к транзисторному приемнику подключают внешнюю антенну, подносят ее к гетеродинной секции блока конденсаторов переменной емкости сетевого приемника и его сигнал принимают на транзисторный приемник. При этом сетевой приемник настраивают по шкале на частоту 1165 *кгц*, что соответствует длине волны 257 *м*. Вращением блока конденсаторов настройки транзисторного приемника находят излучение гетеродина сетевого приемника и изменением емкости подстроечного конденсатора подгоняют частоту гетеродина транзисторного приемника так, чтобы сигнал принимался при минимальном значении емкости блока конденсаторов переменной емкости. Затем, как обычно, опять подстраивают указанным способом конец диапазона (максимальная емкость блока), потом опять начало диапазона и т. д. несколько раз, пока не получится точная укладка в диапазон. Длинноволновый диапазон укладывается несколько проще, так как оба значения частоты гетеродина, соответствующие началу и концу диапазона, входят в диапазон средних волн сетевого приемника. Частоты настройки (опорные частоты) для диапазона ДВ соответственно равны: начало 875 *кгц* (342 *м*) и конец 615 *кгц* (490 *м*).

Во всех случаях настройка входных контуров производится по принимаемым станциям передвижением контурных катушек L_1 и L_2 по ферритовому стержню антенны (конец диапазона) и изменением емкости подстроечных конденсаторов (начало диапазона).

В приемнике, схема которого приведена на рис. 2, для упрощения коммутации диапазон ДВ несколько сокращен и настройка его упрощена. Подбором конденсатора C_8 (после укладки диапазона СВ) при максимальной емкости блока конденсаторов переменной емкости следует подогнать только конец ДВ диапазона на частоте 615 *кгц*. По шкале сетевого приемника начало устанавливается автоматически на частоте 350 *кгц*, что соответствует частоте гетеродина 815 *кгц* (370 *м*). Входной контур ДВ диапазона подстраивают подбором емкости конденсатора C_9 (начало диапазона).

В случае возбуждения приемника в начале диапазона длинных волн (на частотах, близких к промежуточной) приходится уменьшить число витков катушки связи L_2 или зашунтировать входной контур сопротивлением 50÷300 *ком*. При этом, естественно, несколько ухудшается чувствительность приемника.

Контроль за работой АРУ можно осуществить, подсоединив (через сопротивление 10÷20 *ком*) авометр к коллектору транзистора T_2. При настройке на станцию напряжение на коллекторе должно возрастать, а при приеме мощной местной радиостанции становится близким к напряжению питания коллекторных цепей.

В заключение отметим, что рассмотренная методика настройки высокочастотных контуров супергетеродина может быть с успехом использована и при налаживании сетевых приемников.

ОБМЕН опытом

ДВУХТАКТНЫЙ ВЫХОДНОЙ КАСКАД С НИЗКОВОЛЬТНЫМ ПИТАНИЕМ

Особенностью описываемого двухтактного каскада является раздельное питание его плеч от низковольтного источника, а также отсутствие выходного трансформатора.

При напряжении питания 1,5 *в* каскад обеспечивает максимальную выходную мощность около 120 *мвт*, а номинальную — 80 *мвт*.

Применение раздельного питания плеч позволяло построить симметричный выходной каскад по схеме с заземленным коллектором, а низкоомную нагрузку включить без среднего вывода. Нагрузкой каскада служит низкоомный громкоговоритель с сопротивлением звуковой катушки 6 *ом*.

Весь усилитель охвачен отрицательной обратной связью, что снижает нелинейные искажения. Кроме того, с целью уменьшения нелинейных искажений при малых входных сигналах на базы транзисторов T_1 и T_2 подается постоянное смещение с делителей R_1, R_2, R_3, R_4.

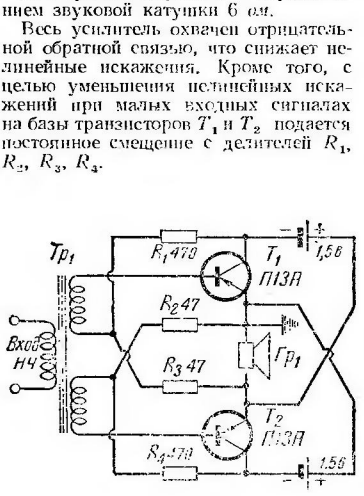


Схема была испытана при работе с выходной мощностью 40 *мвт*. В этом случае переходной трансформатор выполняется на сердечнике из пластин П-образной формы, сечением 0,35 *см*². Первичная обмотка трансформатора содержит 450 витков, а вторичная — 2 × 570 витков провода ПЭЛ-0,1.

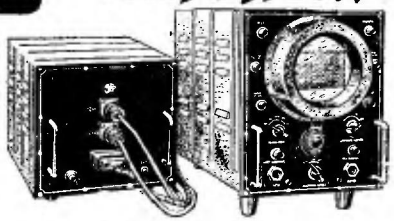
Для получения выходной мощности 80 *мвт* коэффициент трансформации трансформатора должен составлять 2,2.

В качестве источников питания можно использовать два элемента типа ФБС-0,25 или — от слухового аппарата «Кристалл». При выходной мощности 40 *мвт* комплекта элементов ФБС-0,25 хватает на 20 часов непрерывной работы.

Любой из двух источников может быть одновременно использован и для питания каскадов усилителя ВЧ и НЧ в карманном приемнике, что не внесет большой асимметрии в схему, так как ток, потребляемый этими каскадами, невелик.

г. Минск **Е. Потапейко**

ИЗМЕРИТЕЛЬ ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК



Экспонат XVII Всесоюзной радиовыставки

М. Маклюков

Среди измерительной аппаратуры, используемой при настройке и наладке различных устройств (усилителей, фильтров и т. д.), широкое распространение получили генераторы качающейся частоты или измерители частотных характеристик (ИЧХ). Благодаря значительному облегчению процесса настройки и простоте в эксплуатации, ИЧХ с успехом используются как при наладке радиоаппаратуры промышленного изготовления, так и в конструкторской практике радиолюбителей. Особенно хорошие результаты ИЧХ дают при настройке и регулировке устройств, имеющих сложную форму частотных характеристик. К таким устройствам (кроме усилительных трактов телевизионных и других приемников) относится аппаратура звукозаписи, высококачественного воспроизведения звука, различные акустические приборы и т. д., получившие в настоящее время большое развитие. Однако существующие ИЧХ промышленного изготовления, а также радиолюбительские конструкции, разработаны, главным образом, для настройки трактов приемников телевизионного и СВЧ диапазонов.

Выпускаемый нашей промышленностью прибор АСЧХ-1 (анализатор спектра и измеритель частотных характеристик в диапазоне 20—20000 *гц*) не в полной мере отвечает требованиям, предъявляемым к ИЧХ, так как не имеет частотного калибратора, позволяющего определять частоту точек исследуемых характеристик. В настоящей статье описывается схема ИЧХ звукового диапазона, который относительно прост в изготовлении и в большинстве случаев сможет удовлетворить потребностям, возникающим при разработке, настройке и регулировке различных низкочастотных устройств.

Основные данные и блок-схема прибора. Диапазоны частот прибора: 20—1000; 20—5000; 20—10 000; 20—15 000 и 20—20 000 *гц*. Время перестройки частоты в пределах указанных поддиапазонов может быть установлено от 4 до 10 *сек*. В приборе предусмотрена возможность определения частот точек исследуемых характеристик во всем диапазоне с помощью частотной метки. Величина выходного напряжения плавно регулируется в пределах 0÷2 *в*. Неравномерность собственной частотной характеристики прибора в диапазоне частот 20÷20 000 *гц* относительно частоты 1000 *гц* не превышает ±0,5 *дб*. Выходное сопротивление — 1000 *ом*. Входное сопротивление — 1 *Мом*. Питание осуществляется от сети переменного тока частотой 50 *гц* напряжением 127/220 *в*. Взаимодействие между элементами ИЧХ иллюстрируется блок-схемой (рис. 1).

Основным элементом схемы измерителя частотных характеристик является генератор качающейся частоты. Осуществить плавное перекрытие всего звукового диапазона одним генератором с помощью существующих способов частотной модуляции практически не представляется возможным, поэтому в генераторе качающейся частоты применен принцип биений, позволяющий сравнительно просто получить нужное изменение частоты.

Колебания звуковых частот создаются в результате преобразования высокочастотных сигналов от двух гетеродинов: частотно-модулированного и опорной частоты (основная частота кварца — 250 *кгц*). Благодаря наличию на выходе смесителя фильтра нижних частот с полосой пропускания 0—20 *кгц*, из всех комбинационных частот, возникших в смесителе, выделяются только составляющие разностной частоты. Так как один из гетеродинов модулируется по частоте, то соответственно меняется и разностная частота, выделяемая фильтром. Таким образом создается напряжение качающейся частоты звукового диапазона. Напряжение с фильтра нижних частот подается на выходной каскад, а затем на вход исследуемого объекта. В свою очередь напряжение с объекта подается на вход ИЧХ через аттенюатор с коэффициентами деления: 1 : 1; 1 : 5; 1 : 20 и 1 : 100. Ослабление входного напряжения необходимо в тех случаях, когда на вход ИЧХ поступают сигналы с большой амплитудой, перегружающие усилитель вертикального отклонения. В случае настройки устройств с большим ослаблением напряжения в схеме прибора предусмотрен предварительный усилитель, компенсирующий вносимое ослабление. Усиленное выходное напряжение детектируется, в результате чего выделяется огибающая, которую можно наблюдать на экране электронно-лучевой трубки в виде частотной характеристики.

Для получения частотной метки в приборе применяется частотный ка-

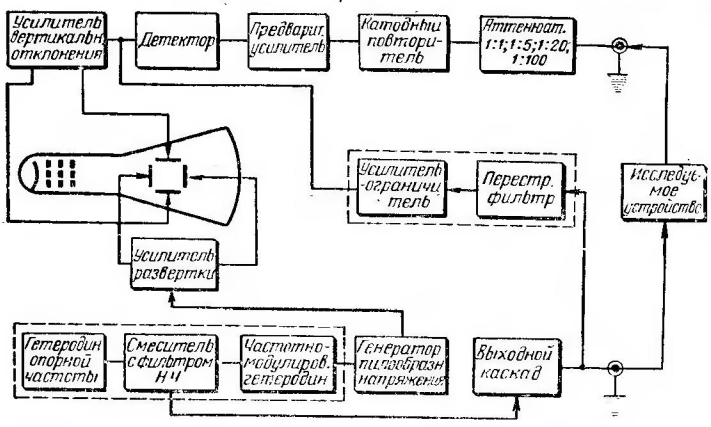


Рис. 1

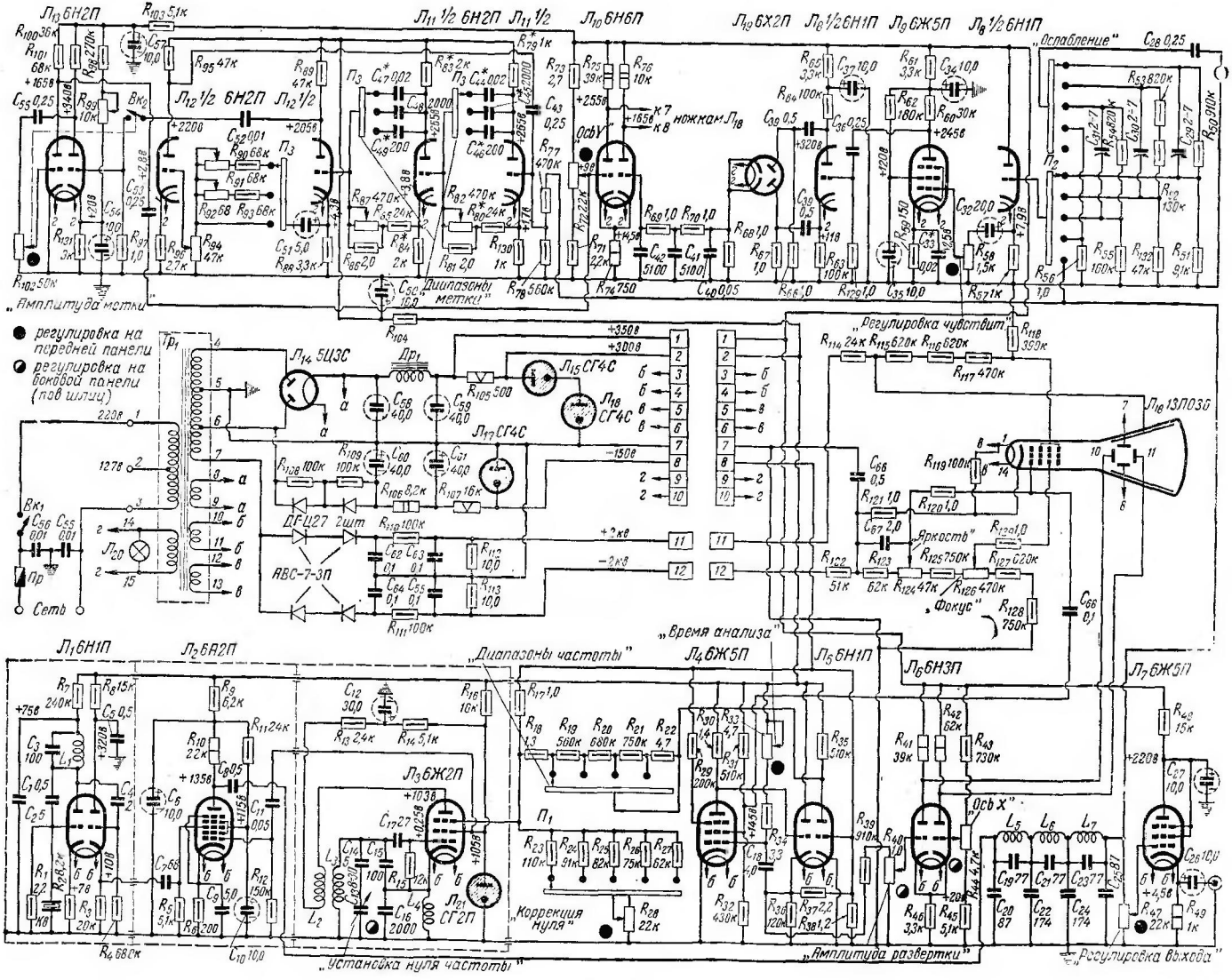

Л10 6Н2П
Л11 1/2 6Н2П
Л11 1/2
Л10 6Н6П
Л9 6Х2П
Л8 1/2 6Н1П
Л8 1/2 6Н1П
„Ослабление"
Л12 1/2 6Н2П
Л12 1/2
„Амплитуда метки"
„Диапазоны метки"
„Осц Y"
к 7 к 8 ножкам Л18
„Регулировка чувствит"
Л14 5Ц3С
Л15 СГ4С
Л16 СГ4С
Л17 СГ4С
Л18 13ЛО3Б
ДГ-Ц27 2шт
АВС-7-3П
Сеть
„Яркость"
„Фокус"
„Время анализа"
Л1 6Н1П
Л2 6А2П
„Диапазоны частоты"
Л4 6Ж5П
Л5 6Н1П
Л6 6Н3П
Л7 6Ж5П
Л3 6Ж2П
Л21 СГ2П
„Коррекция нуля"
„Осц X"
„Амплитуда развертки"
„Установка нуля частоты"
Регулировка выхода
регулировка на передней панели
регулировка на боковой панели (под шлиц)

Рис. 2

либратор, включающий в себя узкополосный перестраиваемый фильтр и усилитель-ограничитель. Напряжение качающейся частоты подается одновременно на исследуемое устройство и на фильтр калибратора. При совпадении частот настройки фильтра и напряжения качающейся частоты на выходе фильтра возникает маркерный импульс с острой вершиной. Этот импульс поступает на усилитель-ограничитель, где ограничивается снизу и усиливается. В результате формируется узкая V-образная метка, которая подается на вертикально-отклоняющие пластины и накладывается на частотную характеристику. Метка отмечает на характеристике точку, значение частоты которой определяется по шкале настройки фильтра.

Схема. Принципиальная схема прибора приведена на рис. 2. Для обеспечения точности измерений частотных характеристик к генератору качающейся частоты предъявляются следующие требования: высокая стабильность частоты и перекрытие диапазона частот 20—20 000 *гц*; малая неравномерность выходного напряжения по диапазону, не превышающая ±0,5 *дб* и логарифмический масштаб частотной шкалы.

Следует отметить, что получить высокую стабильность частоты при перекрытии широкого диапазона частот в частотно-модулированных генераторах на биениях довольно трудно. Из принципа работы генератора на биениях следует, что чем выше частота настройки обоих гетеродинов, тем большее изменение разностной частоты можно получить при одном и том же значении относительного изменения частоты $\left(\frac{\Delta\omega}{\omega_0}\right)$ частотно-модулированного гетеродина. Поэтому получить изменение частоты генератора от 20 до 20 000 *гц* можно сравнительно просто, взяв частоту настройки гетеродинов порядка 1 *Мгц*. Но повышение частоты гетеродинов приводит к значительному увеличению нестабильности разностной частоты, поэтому в практических схемах генераторов звуковых частот на биениях с ручной перестройкой типа ЗГ-2А, ЛИГ-40 и др. значение частот настройки гетеродинов берут в пределах 180—260 *кгц*. Сравнительно низкие частоты требуют большого относительного отклонения частоты частотно-модулированного гетеродина (10—15%). Такое отклонение частоты при обеспечении постоянства амплитуды напряжения частотно-модулированного гетеродина увеличивает трудность его практического выполнения.

Указанным требованиям наиболее полно соответствуют известные схемы частотно-модулированных RC-генераторов и гетеродинов, модулированных по частоте методом взаимной индукции.* Кроме получения нужной стабильности частоты (приближающейся к стабильности частоты промышленных генераторов типа ЗГ-2А, ЛИГ-40), данные схемы гетеродинов обеспечивают необходимую равномерность напряжения по диапазону и логарифмический масштаб частотной шкалы. К недостатку частотно-модулированных RC-гетеродинов следует отнести сложность конструкции, требующей применения 3—4 ламп. От указанных недостатков свободна схема гетеродина, модулированного по частоте методом взаимной индукции. Она позволяет выполнить конструкцию гетеродина, используя всего одну лампу. По данной схеме выполнен частотно-модулированный гетеродин в генераторе качающейся частоты описываемого ИЧХ. Он собран на лампе $Л_3$ (6Ж9П) по схеме с заземленным анодом, роль которого играет экранная сетка. В анодную цепь лампы включена катушка L_2, связанная с контуром генератора.

Перестройка гетеродина достигается изменением напряжения третьей сетки в пределах от —6 до —15 *в*. Начальное смещение —15 *в* задается делителем напряжения R_{17}, $R_{23} \div R_{28}$, который питается стабилизированным напряжением (—150*в*).

Благодаря соответствующему выбору режима лампы $Л_3$ по управляющей и защитной сетке, модуляционная характеристика гетеродина (то есть зависимость частоты колебаний от величины модулирующего напряжения) весьма точно приближается к логарифмической.

Для повышения стабильности частоты гетеродин питается напряжением, стабилизированным с помощью стабилитрона $Л_{21}$ (СГ2П). Начальная частота гетеродина, равная 250*кгц*, устанавливается конденсатором C_{12}, выведенным под шлиц на боковую стенку прибора.

Генератор качающейся частоты перестраивается с помощью пилообразного напряжения развертки. Для получения пилообразного напряжения в ИЧХ применена схема генератора фантастронного типа, собранного на лампе $Л_1$ (6Ж5П) и половине лампы $Л_5$ (6Н1П). При простоте конструкции она позволяет получить необходимую длительность (равную 4—10 *сек*) и высокую линейность пилообразного напряжения. Большая длительность пилообразного напряжения обусловлена малой скоростью перестройки генератора качающейся частоты, необходимой при исследовании узкополосных устройств. Отличительной особенностью работы схемы является режим автоколебаний, который достигается подачей отрицательного смещения (—150*в*) на защитную сетку и отсутствием сопротивления связи в катоде лампы $Л_4$.

Для уменьшения времени восстановления схемы (обратного хода развертки) применяется катодный повторитель, собранный на левой по схеме половине лампы $Л_5$. С его нагрузки снимается линейнопадающее напряжение амплитудой в 130 *в*, подаваемое на усилитель развертки. Длительность прямого хода развертки плавно регулируется в пределах 4—10 *сек*, с помощью сопротивления R_{33}, изменяющего время разряда конденсатора C_{18}.

Для изменения частоты гетеродина от 250 до 230 *кгц* необходимо уменьшать отрицательное смещение на третьей сетке лампы $Л_3$. С этой целью на нее подается линейно-растущее напряжение, снимаемое с фазоинверсного каскада, собранного на правой по схеме половине лампы $Л_5$ (6Н1П). Режим каскада выбран таким образом, чтобы получить наименьшие нелинейные искажения и наименьшее значение постоянной составляющей на аноде лампы $Л_5$.

При исследовании частотных характеристик устройств с шириной полосы пропускания меньшей 20 *кгц*, целесообразно уменьшать пределы качания частоты, с тем чтобы получить более широкий масштаб изображения частотной характеристики. С этой целью в ИЧХ предусмотрены пять поддиапазонов качания частоты с пределами 1000, 5000, 10 000, 15 000 и 20 000 *гц*. Переключения поддиапазонов осуществляются изменением амплитуды пилообразного напряжения—включением одного из добавочных сопротивлений ($R_{18} \div R_{22}$) в плечо делителя, связывающего фазоинверсный каскад с частотно-модулированным гетеродином. Для сохранения постоянства начального смещения третьей сетки гетеродина во второе плечо делителя одновременно с переключением поддиапазона включается одно из сопротивлений ($R_{13} \div R_{27}$), обеспечивающее компенсацию постоянной составляющей, величина которой изменяется при включении добавочных сопротивлений ($R_{23} \div R_{27}$). Более точная компенсация постоянной составляющей осуществляется переменным сопротивлением R_{28}.

Кроме описанных устройств, в генератор качающейся частоты входят гетеродин опорной частоты и смеситель с фильтром нижних частот. Гетеродин опорной частоты собран на левой по схеме половине лампы

* Принцип частотной модуляции методом взаимной индукции описан в журнале «Радио» № 5, 1955 г.

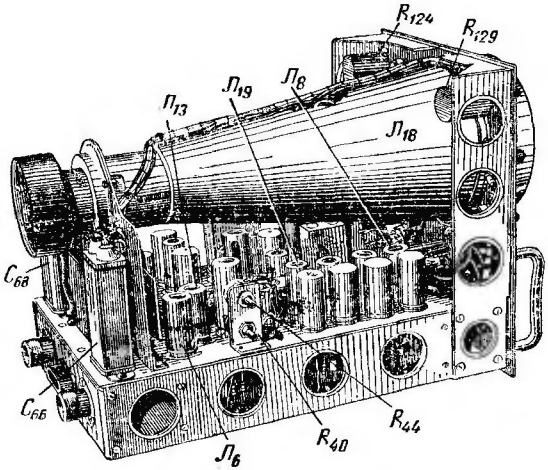


Рис. 3

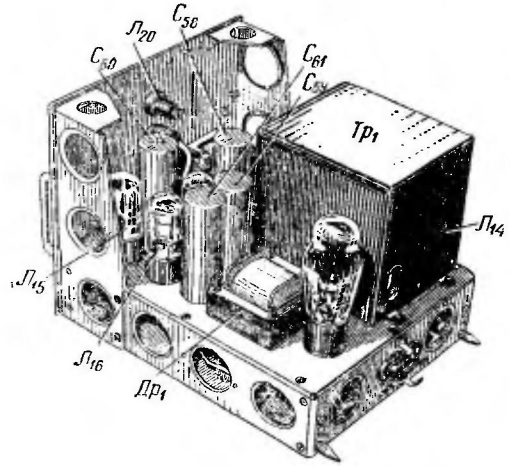


Рис. 4

$Л_1$ типа 6Н1П по схеме кварцевого генератора (настроенного на частоту 250 *кгц*). Для получения колебаний синусоидальной формы с малым содержанием гармоник в анодную цепь лампы $Л_1$ включен колебательный контур и установлен линейный режим работы схемы. Этим достигается малый коэффициент нелинейных искажений выходного напряжения звуковой частоты.

Для уменьшения взаимной связи между обоими гетеродинами напряжение опорной частоты подается на смеситель через катодный повторитель (вторая половина $Л_1$), что предотвращает явление «захвата» и позволяет получить нижнюю частоту звуковых колебаний порядка 10—15 *гц*. Преобразование частоты производится в смесителе, собранном на лампе $Л_2$ (6А2П). На сетки этой лампы подаются колебания частотно-модулированного гетеродина и гетеродина опорной частоты с соотношением амплитуд, равным 10 : 1.

Рабочее напряжение разностной частоты, полученное в результате преобразования, выделяется фильтром нижних частот, включенным на выход смесителя. Фильтр имеет частоту среза порядка 25 *кгц* и равномерную частотную характеристику в диапазоне 0÷20*кгц*. Нагрузкой фильтра является потенциометр R_{37}, с помощью которого регулируется уровень выходного напряжения (в пределах 0÷2,0*в*). С движка потенциометра напряжение качающейся частоты подается на выходной каскад, выполненный на лампе $Л_6$ (6Ж5П) по схеме катодного повторителя, с нагрузки которого напряжение подается на исследуемое устройство.

Напряжение, снимаемое с исследуемого устройства, подается на четырехступенчатый входной аттенюатор — частотно-компенсированный делитель, состоящий из сопротивлений и конденсаторов (R_{50}÷R_{56}, R_{132} и C_{29}÷C_{31}). Для переключения ступеней ослабления используется переключатель $П_2$ на пять положений.

В пятом положении переключателя на вход усилителя вертикального отклонения подается напряжение качающейся частоты для калибровки частотной шкалы и контроля работоспособности прибора.

В качестве входного каскада усилителя вертикального отклонения применяется катодный повторитель (половина лампы $Л_8$), обеспечивающий высокое входное сопротивление измерителя частотных характеристик и позволяющий использовать в качестве плавного регулятора усиления последующих каскадов низкоомный потенциометр R_{58}, не требующий частотной компенсации. С катодного повторителя сигнал поступает на вход предварительного усилителя, собранного на лампе $Л_9$ (6Ж5П) по схеме с реостатной нагрузкой. Для коррекции частотной характеристики предварительного усилителя в области высших частот в цепь катода лампы $Л_9$ включен конденсатор C_{33}. Усиленное напряжение поступает на детектор, который выделяет огибающую выходного напряжения исследуемого устройства. В схеме прибора применен двухполупериодный детектор (лампа $Л_{19}$), позволяющий получить сравнительно малую постоянную времени при хорошей фильтрации звуковых частот.

С фильтра детектора напряжение огибающей подается на усилитель вертикального отклонения, выполненный на лампе $Л_{20}$ (6Н6П) по парафазной схеме. Смещение луча по вертикали осуществляется потенциометром R_{72}, изменяющим потенциал сетки левого по схеме триода.

Пилообразное напряжение, снимаемое с нагрузки катодного повторителя фантастрона R_{36}, подается на усилитель развертки, собранный на лампе $Л_6$ типа 6Н3П по парафазной схеме. Амплитуда развертки регулируется потенциометром R_{30}, а смещение луча по горизонтали — потенциометром R_{31}, изменяющим потенциал сетки правого по схеме триода лампы $Л_6$.

В качестве индикатора в ИЧХ используется электронно-лучевая трубка 13Л036. Выбор этой трубки обусловлен большим послесвечением ее экрана, обеспечивающим регистрацию частотных характеристик при медленном перемещении луча.

Как указывалось выше, частотный калибратор прибора состоит из перестраиваемого фильтра и усилителя-ограничителя. Фильтр выполнен на лампах $Л_{11}$ и $Л_{12}$ типа 6Н2П по схеме регенеративного усилителя с двойным поворотом фазы *.

Весь звуковой диапазон разбит в в фильтре на три поддиапазона (20—200; 200—2000 и 2000—20 000 *гц*) и перекрывается ступенчатым переключением емкостей фазовращателя (C_{44}÷C_{46}) и плавным изменением сопротивлений (R_{87} и R_{88}). Для выравнивания амплитуды метки по диа-

* Работа такого фильтра описана в журнале «Радио» № 6, 1955 г.

пазону введена дополнительная регулировка величины обратной связи на каждом поддиапазоне. С этой целью при переключении емкостей фазовращателей одновременно переключаются сопротивления в плече регулятора обратной связи ($R_{90} \div R_{93}$). С помощью этих сопротивлений подбирается величина обратной связи, позволяющая получать одинаковую амплитуду выходного напряжения фильтра на всех поддиапазонах.

Импульс частотной метки снимается с анода лампы $Л_{12}$ и подается на вход усилителя-ограничителя, собранного на лампе $Л_{13}$ (6Н2П). Правая половина этой лампы нормально заперта положительным потенциалом, поданным на ее катод с делителя R_{98}, R_{99} и R_{131}. При поступлении на сетку лампы $Л_{13}$ импульса метки, превышающего напряжение запирания приблизительно на 1 *в*, происходит отсечка вершины этого импульса. Ограниченный импульс дополнительно усиливается каскадом, собранным на второй половине лампы $Л_{13}$. В каскаде предусмотрено регулирование амплитуды импульса с помощью потенциометра R_{162}. С анода лампы $Л_{13}$ импульс метки подается на вход усилителя вертикального отклонения для наложения на осциллограмму частотной характеристики.

Внешний вид шасси прибора и блока питания приведены на рис. 3 и 4.

Налаживание прибора. Налаживание прибора начинается с проверки правильности монтажа. Затем приступают к настройке основного узла ИЧХ — генератора качающейся частоты. Особое внимание при этом уделяется достижению постоянства амплитуды по диапазону и стабильности частоты генератора. Равномерности амплитуды по диапазону добиваются правильной настройкой фильтра нижних частот путем согласования его волнового сопротивления с нагрузкой R_{47}, то есть практически подбором величины сопротивления. С той же целью нужно обращать внимание на подбор емкости конденсаторов $C_{19} \div C_{25}$.

Нестабильность звуковой частоты в генераторе на биениях, как известно, определяется в основном изменением температуры. Поэтому получение высокой стабильности достигается путем термокомпенсации. Так как при прогреве прибора наблюдается тенденция уменьшения частоты ЧМ гетеродина относительно стабилизированной опорной частоты, то для компенсации ухода частоты необходимо использовать конденсаторы с отрицательным ТКЕ. Для этой цели лучше всего подходят конденсаторы КТК с малым ТКЕ (голубые). Методика компенсации температурного коэффициента частоты контура гетеродина подробно изложена в журнале «Радио» № 1 за 1953 год.

Наладив ЧМ гетеродин, проверяют диапазоны отклонения звуковой частоты. Переключателем $П_1$ устанавливают диапазон качания 20÷20 000 *гц*, затем настраивают ЧМ гетеродин с помощью конденсатора C_{13} на опорную частоту по нулевым биениям и ставят максимальное время анализа (10*сек.*). По фигурам Лиссажу или с помощью частотомера типа ИЧ-6 проверяют, достигает ли граничная частота частотно-модулированного сигнала значения 20 *кгц*. Если имеется отклонение в ту или иную сторону, то оно устраняется соответствующим изменением сопротивления R_{18}. Этим же способом проверяют пределы «качания» частоты на остальных поддиапазонах.

Другим сравнительно сложным для налаживания узлом измерителя частотных характеристик является частотный калибратор. Налаживание его начинается с проверки избирательности фильтра, что производится с помощью генератора звуковых частот, лампового вольтметра или осциллографа. Избирательность должна быть максимально высокой, для чего схема с помощью потенциометра R_{91} переводится в состояние, приближающееся к возбуждению. Затем устанавливается коэффициент передачи фильтра. Для этого с помощью переменных сопротивлений R_{90} и R_{92} добиваются одинаковой амплитуды выходного напряжения фильтра при всех положениях переключателя $П_3$, после чего, подбирая емкости конденсаторов $C_{11} \div C_{19}$, добиваются, чтобы частота настройки фильтра изменялась в указанных диапазонах. Остальные элементы прибора представляют собой широко известные устройства, налаживание которых производится обычными способами и не требуют дополнительных объяснений.

Намоточные данные трансформатора $Тр_1$ и катушек индуктивности приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Намоточные данные трансформатора $Тр_1$ (набор Ш-32, пакет толщиной 50 *мм*)

Номера выводов на схеме	Число витков	Марка и диаметр провода
1—3	880	ПЭЛ-0,41
1—2	510	ПЭЛ-0,41
4—5 и 5—6	1600	ПЭЛ-0,31
6—7	7000	ПЭЛШО-0,09
8—9	26	ПЭЛ-2,0
10—11	29	ПЭЛ-2,0
12—13	29	ПЭЛ-0,65
14—15	29	ПЭЛ-2,0

Таблица 2

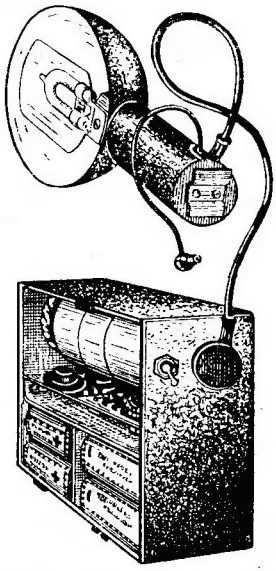
Намоточные данные катушек индуктивности

Обозначение на схеме	Число витков	Индуктивность (*мгн*)	Марка и диаметр провода	Способ намотки и данные каркаса
L_1	500	4	ПЭЛШО-0,1	Универсаль, d=12,5 *мм*; δ=12,5 *мм*; h=12,5 *мм*
L_2	500	4	ПЭЛШО-0,1	Универсаль, d=12,5 *мм*; δ=12,5 *мм*; h=0,5 *мм*
L_3	300	4	ПЭЛШО-0,1	Внавал, сердечник типа СБ-3а
L_4	600	5	ПЭЛШО-0,08	Универсаль, d=12,5 *мм*; δ=12,5 *мм*; h=0,5 *мм*
L_5	1370	84	ПЭЛ-0,1	Внавал, сердечник типа СБ-5а
L_6	1370	84	ПЭЛ-0,1	Внавал, сердечник типа СБ-5а
L_7	1370	84	ПЭЛ-0,1	Внавал, сердечник типа СБ-5а

Примечание: d, δ и h — соответственно диаметр каркаса, ширина намотки и шаг намотки.

ИМПУЛЬСНАЯ ФОТОВСПЫШКА С РЕГУЛЯТОРОМ НАПРЯЖЕНИЯ

Инж. Л. Седов, В. Колесов



Импульсная фотовспышка должна обладать постоянством энергии вспышки, быть по возможности экономичной и в тоже время готовой к работе в любой момент съёмки.

Большинство фотовспышек выполнены по схемам, в которых источник питания подключен к конденсатору (через преобразователь напряжения или непосредственно) даже тогда, когда последний заряжен, и в режиме ожидания энергия источника напрасно расходуется на подзаряд конденсатора. Здесь обеспечивается относительно постоянная энергия вспышки, но такая система питания неэкономична ввиду того, что время ожидания, как правило, намного больше времени заряда конденсатора.

Некоторые схемы фотовспышек предусматривают автоматическое отключение источника питания при достижении заданного значения напряжения на конденсаторе. Однако, это напряжение после отключения источников питания начинает уменьшаться, так как происходит разряд конденсатора через сопротивление утечки. Энергия вспышки здесь меняется во времени очень значительно, и при длительном ожидании импульсная лампа может не сработать.

Схема питания лампы-вспышки, свободная от перечисленных выше недостатков, приведена на рис. 1. Блок питания состоит из двух узлов — генератора прямоугольных импульсов и регулирующего устройства. Задача регулирующего устройства состоит в том, чтобы выключать генератор при окончании заряда конденсатора и снова включать его при снижении напряжения ниже определенного значения. Генератор состоит из задающего генератора и усилителя мощности. Задающий генератор выполнен по схеме мультивибратора на транзисторах T_1 и T_2 и трансформаторе $Тр_1$ с прямоугольной петлей гистерезиса. Усилитель мощности выполнен по двухтактной схеме с общим эмиттером на транзисторах T_3 и T_4 и трансформаторе $Тр_2$. Напряжение прямоугольной формы, снимаемое с выхода усилителя мощности, выпрямляется и подается на накопительный конденсатор C_1. Оптимальное значение частоты лежит в пределах 2—25 *кгц*.

В цепи питания задающего генератора стоит проходной транзистор T_7, работающий в режиме ключа. Этот транзистор управляется усилителем постоянного тока с положительной обратной связью — триггером, выполненным по схеме с «катодной» связью на транзисторах T_5 и T_6. Состояние триггера при отсутствии сигнала фиксировано подачей отрицательного смещения на базу транзистора T_5 через сопротивление R_1. Неоновая лампа $Л_1$ является чувствительным элементом регулятора и индикатором готовности лампы-вспышки к работе.

При включении питания транзистор T_7 открывается, генератор начинает работать и происходит заряд конденсатора C_1. При окончании заряда конденсатора C_1 напряжение на неоновой лампочке достигает напряжения зажигания, в ней возникает тлеющий разряд и положительный потенциал, равный разности напряжения зажигания и напряжения горения, прикладывается к базе транзистора T_5. Триггер опрокидывается, транзистор T_7 закрывается и работа генератора прекращается. Кремниевый стабилитрон $Д_5$ введен для надежного запирания транзистора T_7. Горение неоновой лампочки свидетельствует о готовности прибора к съемке.

По мере разряда конденсатора через сопротивление утечки напряжение на неоновой лампочке становится ниже напряжения горения и она гаснет, положительный сигнал на базе транзистора T_5 исчезает, триггер возвращается в первоначальное состояние, транзистор T_7 открывается, работа генератора возобновляется и происходит подзаряд конденсатора C_1. То же самое происходит при уменьшении напряжения на конденсаторе C_1 в результате разряда его через импульсную лампу.

Характеристика изменения тока и напряжения приведены на рис. 2.

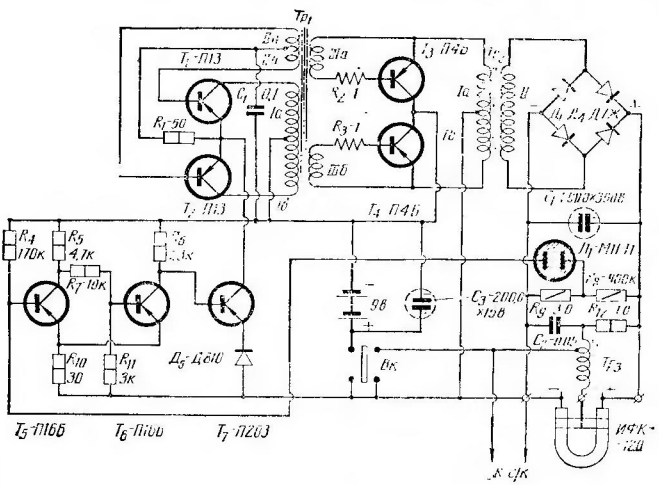


Рис. 1.

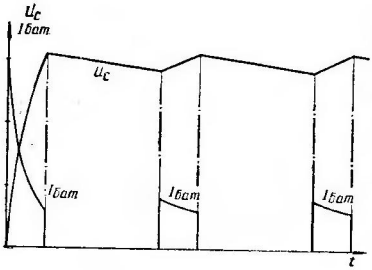


Рис. 2

Как видно из этого графика, напряжение на конденсаторе поддерживается около заданного уровня постоянным, а ток от источника в режиме ожидания потребляется короткими импульсами, что резко повышает эксплуатационный коэффициент полезного действия. Схема питается от четырех батареек для карманного фонаря, соединенных последовательно-параллельно. Комплекта питания достаточно для получения снимков на двух-трех фотопленках. В данной схеме применен электролитический конденсатор ЭФ-300-800 *мкф*. Время заряда этого конденсатора при свежем комплекте питания составляет 7÷8 *сек*. Напряжение на конденсаторе не зависит от степени использования батарей, изменяется только время заряда конденсатора C_1.

В задающем генераторе и триггере применены транзисторы П13 или П16. Лучшие результаты получаются при применении транзисторов П25-П26. При этом следует подобрать количество витков обмоток *IIа* и *IIб* трансформатора $Тр_1$. Данные сопротивлений приведены для транзисторов, имеющих коэффициент усиления по току, равный 60÷70. В усилителе мощности применены триоды П4Б. Можно применить также триоды П4Д, имеющие более высокий коэффициент усиления по току. Сопротивления R_2 и R_3 могут быть намотаны манганиновой проволокой или другим высокоомным проводом на любом каркасе. Удобнее всего намотать их прямо на сопротивление МЛТ, подпаяв концы проволоки к выводам сопротивления. Если имеется возможность подобрать для усилителя мощности идентичные транзисторы, то сопротивления R_2 и R_3 можно не ставить. Выпрямитель собирается на диодах Д7Ж или ДГ-Ц27. Сопротивления R_8 и R_9 подобраны для неоновой лампочки МН-11. В случае применения лампочки МН-15 необходимо подобрать эти сопротивления таким образом, чтобы при достижении напряжения на конденсаторе порядка 300—310 *в* неоновая лампочка загоралась.

Трансформатор $Тр_1$ выполнен на тороидальном сердечнике из материала 50НП. Сердечник имеет следующие размеры: наружный диаметр — 26 *мм*, внутренний—10 *мм*, высота—5 *мм*. Обмотка *I* содержит 40+40 витков провода ПЭЛ-0,38, обмотка *II* 25+25 витков того же провода, обмотка *III* выполнена проводом ПЭЛ-0,59 и имеет 8+8 витков.

Трансформатор $Тр_2$ выполнен на тороидальном сердечнике из материала ХВП (Э310). Наружный диаметр—32 *мм*, внутренний—15 *мм*, высота—7 *мм*. Обмотка *I* имеет 2×35 витков провода ПЭВ2-0,59, обмотка *II* — 2000 витков провода ПЭВ2-0,2. При отсутствии тороидальных сердечников трансформатор $Тр_2$ можно выполнить на Ш-образных пластинах. Однако это менее удобно в конструктивном отношении. Например, для задающего генератора можно взять пакет Ш-6×6 из материала 50НП. Обмотка *I* содержит 50+50 витков провода ПЭВ2-0,38, *II*—30+30 витков того же провода. Обмотка *III* имеет 10+10 витков провода ПЭВ2-0,55. Для усилителя мощности можно применить сердечник Ш-6×12 из обычной трансформаторной стали. В этом случае обмотка *I* имеет 2×35 витков провода ПЭВ2-0,55, обмотка *II*—2000 витков провода ПЭВ2-0,14.

Если две обмотки имеют одинаковое число витков, то намотку их на тороидальный сердечник удобно производить одновременно в два провода. В трансформаторе для задающего генератора такой способ намотки улучшает взаимную связь между обмотками, что крайне важно для работы задающего генератора. Средняя точка двух обмоток образуется путем соединения начала одной обмотки с концом другой.

Импульсный трансформатор $Тр_3$ для поджига лампы ИФК-120 может быть выполнен без сердечника. Этот трансформатор можно намотать на ферритовом кольце или на ферритовом стержне диаметром 4 *мм*, длиной 25 *мм*. В последнем случае число витков первичной обмотки равно 20, и она выполнена проводом ПЭ-0,31. Вторичная обмотка содержит 2000 витков провода ПЭ-0,08. Каркас трансформатора можно сделать секционированным. Число секций выбирается таким, чтобы напряжение вторичной обмотки на каждой секции не превышало 500—1000 *в*. При намотке вторичной обмотки для предотвращения закрестывания витков и пробоя изоляции необходимо тщательно изолировать начальный вывод от последующих витков.

Конструктивно фотовспышка выполнена в виде двух узлов. Генератор с накопительным конденсатором и регулятором уровня напряжения помещен в отдельный корпус со съемной крышкой. В этом же корпусе находится источник питания. Схема поджига импульсной лампы и неоновая лампочка смонтированы в ручке рефлектора.

Корпус генератора размерами 150×125×65 *мм* изготавливается из дюралюминия толщиной 1 *мм*. Внутри корпус разделен металлической пластиной на два отсека. В одном из них размещается генератор, в другом — источник питания. Монтаж платы показан на рис. 3.

На верхней стенке коробки снаружи расположены выключатель и штепсельный разъем. В качестве выключателя можно использовать

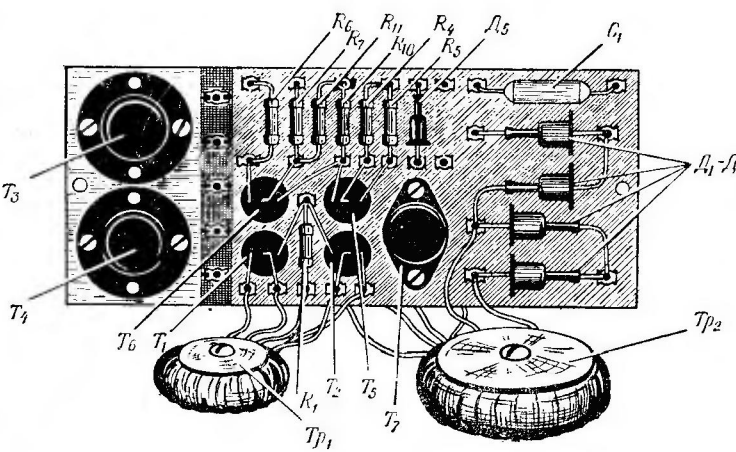


Рис. 3

любой четырехполюсный тумблер. Одна пара его контактов служит для включения питания, другая — шунтирует синхроконтакт. Применение такого тумблера позволяет произвести контрольную вспышку для проверки работоспособности прибора без замыкания синхроконтакта в фотоаппарате. Кроме того, по окончании съемок накопительный конденсатор может остаться в заряженном состоянии. Поставив тумблер в положение «выключено» и произведя вспышку, можно разрядить конденсатор до безопасного напряжения.

Другим узлом фотовспышки является рефлектор с ручкой. В качестве рефлектора можно использовать обычную алюминиевую суповую ложку. Связующим элементом всего узла является специальный держатель из органического стекла или другого изоляционного материала. В рефлекторе пропиливаются ушки, которые отгибаются и закрепляются на держателе. Сверху в него вставляется импульсная лампа (контактные зажимы для импульсной лампы предусматриваются в конструкции держателя). Схема поджига импульсной лампы и неоновая лампочка монтируются на текстолитовой или гетинаксовой плате, крепящейся винтом к держателю. На рис. 4 показан монтаж этой платы и конструкция всего узла. Неоновая лампочка ввинчивается в патрон, изготовленный из нескольких витков луженого провода, позволяющий производить быструю смену лампочки.

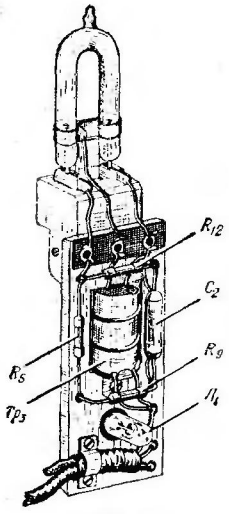


Рис. 4

Все остальные элементы этого узла схемы монтируются рядом с трансформатором. Панель вставлена в дюралюминиевую трубку, имеющую отверстие для неоновой лампочки. Крепление ручки с фотоаппаратом можно производить как непосредственно (для этого в ее нижней части сделаны специальные полозья), так и с помощью соединительной планки, привинчивающейся к винту для штатива. Жгут выходных проводов снаружи переходит в два кабеля: один с помощью миниатюрного разъема подсоединяется к синхроконтакту фотоаппарата, другой служит для соединения с генератором. Под вилку штепсельного разъема генератора нетрудно путем некоторой переделки приспособить цоколь радиолампы.

На пленке чувствительностью 45 единиц ГОСТа с конденсатором ЭФ-300-800 *мкф* такой рефлектор обеспечивает величину ведущего числа (произведение диафрагмы на расстояние до объекта) в пределах 12—14. Величина ведущего числа фотовспышки определяется опытным путем. Для этого производят съемку на контрольной пленке (желательно свежей) аппаратом, установленным на штативе на определенном расстоянии от объекта. Объект выбирается средней контрастности. Не сдвигая объекта и аппарата, делают несколько снимков при всех значениях диафрагмы. Из полученных негативов выбирается лучший. Значение диафрагмы, при котором был получен лучший негатив, умножается на расстояние до объекта. Это и будет ведущее число фотовспышки для данной чувствительности пленки.

Фотовспышка, собранная по предлагаемой схеме, эксплуатировалась долгое время и показала хорошие результаты, вызвав положительные отзывы как фотографов-любителей, так и профессионалов.

ОБМЕН ОПЫТОМ

БУМАЖНЫЕ ФУТЛЯРЫ ДЛЯ РАДИОПРИЕМНИКОВ

Прочные, красивые футляры любой формы можно сделать из бумаги, например газетной. Для изготовления футляра сначала собирается разборная болванка — форма из строганных досок. Доски в середине формы должны вставляться с некоторым трением. Размер в глубину делают на 10—15 *мм* больше заданного размера футляра. Изготовленную болванку промазывают техническим вазелином, разогретым до жидкого состояния, при этом необходимо следить, чтобы не было затеков вазелина.

Далее на болванку накладывают лист газеты шириной, равной ширине болванки. Если одного листа недостаточно для полного обхвата болванки, то первый слой бумаги кладут с перекрытием с таким расчетом, чтобы края заходили один на другой на 100—150 *мм*. Первый слой бумаги смазывают сверху жидким, профильтрованным через марлю столярным клеем. Можно склеивать также казеиновым клеем или клеем из муки, лишь бы он был однородным, без вкрапления твердых частиц. Последующие листы накладывают встык, так чтобы не получалось утолщений. Промазывая каждый слой, бумагу тщательно разглаживают тряпочкой для полного удаления воздушных пузырьков. Склеив шесть-восемь слоев бумаги, заготовку необходимо поставить на два-три дня на просушку в теплом сухом месте, иначе футляр получится менее прочный и клей может «зацвести». После первой просушки на заготовку наклеивают еще шесть —восемь слоев до тех пор, пока толщина стенки не достигнет 4—5 *мм*, и опять ставят на просушку. Делать стенку толще нет необходимости, так как прочность хорошо просушенного футляра мало уступает прочности фанерного.

Последний слой делают из марли, полотна или другой материи, имеющейся под руками. Материю сверху промазывают в четыре—шесть слоев столярным клеем (с интервалом в два—два с половиной часа) до полного заполнения ячеек марли. После двух—трехдневной просушки края изготовленного футляра обрезают до нужных размеров и прорезают необходимые отверстия. Для этой цели лучше всего использовать хорошо отточенный нож, изготовленный из ножовочного полотна. Затем центральные доски болванки выбивают и футляр снимают с нее. Далее удаляют промасленный первый лист, вклеивают деревянные рейки и приступают к окраске футляра, предварительно зачистив поверхность его мелкой шкуркой.

Для окраски лучше всего использовать синтетическую эмаль (автомобильную) черного, вишневого или коричневого цвета. Наносить эмаль следует в три—четыре слоя с помощью пульверизатора, используя распылительную приставку к пылесосу. После суточной просушки нужно зачистить неровности мелкой стеклянной шкуркой и приступить к полировке футляра, используя любой полировочный состав для полировки лакокрасочного покрытия автомашин. Полируемую поверхность доводят замшей или сукном до зеркального блеска.

Если необходимо сделать футляр небольшого размера, то лучше использовать клей БФ-2. Проглаживая листы горячим утюгом, в этом случае можно значительно ускорить изготовление футляра.

В. Джапаридзе

Замена ламп в блоке строчной развертки

Лампы 6П13С, 6Ц10П и 1Ц11П в блоке строчной развертки можно заменить соответственно на лампы 6П18П, 6Ц4П, 1Ц7С или 1Ц1С, произведя при этом незначительные изменения в выходном каскаде строк.

Лампа 6П18П уступает 6П13С лишь по величине максимального обратного напряжения на аноде, которое у 6П18П намного перекрывает максимальное напряжение питания плюс напряжение вольтодобавки, меньшее 1 *кв*. В то же время 6П18П имеет несколько большую крутизну, чем 6П13С, что позволяет получить достаточную мощность при меньших напряжениях на управляющей сетке, чем для 6П13С. Поэтому в выходном каскаде строчной развертки лампу 6П13С можно заменить на 6П18П, при этом необходимо заменить сопротивление в цепи экранной сетки на 27 *ком* и добавить сопротивление 120 *ом* в анодную цепь (рис. 1). Во избежание пробоя лампу 6П18П укрепляют на керамической панели, в которой удаляются шестой и восьмой лепестки и крепящая заклепка.

Вместо демпферного диода 6Ц10П можно включить два последовательно соединенных диода $Д_1$ и $Д_2$ (Д-211). Общее обратное напряжение их не менее 1200 *в* при прямом сопротивлении 60—70 *ом*. Для облегчения теплового режима лампы 6П18П мощность ее на выходе несколько снижена. Однако это компенсируется резонансными свойствами контура, образованного обмоткой ТВС (выводы 7 и 8) и конденсатором C_4 (0,025 *мкф*), окончательное значение емкости которого подбирается практически. При этом выходная мощность повышается настолько, что размер по горизонтали превышает размер, необходимый для кинескопа 43ЛК2Б. Для снижения анодного тока лампы 6П18П в анодную цепь ее последовательно с диодами $Д_1$ и $Д_2$ включено балластное сопротивление (120—150 *ом*). При этом активное сопротивление анодной нагрузки составляет приблизительно 200 *ом*. Диоды Д-211 можно заменить на Д-204 или Д-205, которые соединяются по три последовательно. Эти кремниевые диоды можно заменить на любой ламповый диод, у которого нить накала изолирована от катода. Учитывая, что обмотка питания накала кинескопа, как правило, имеет хорошую изоляцию, а разность потенциалов между катодом и нитью накала кинескопа относительно невелика (порядка 230—280 *в*), кинескоп можно питать от общей накальной обмотки, а с обмотки накала кинескопа снимать напряжение накала демпфера.

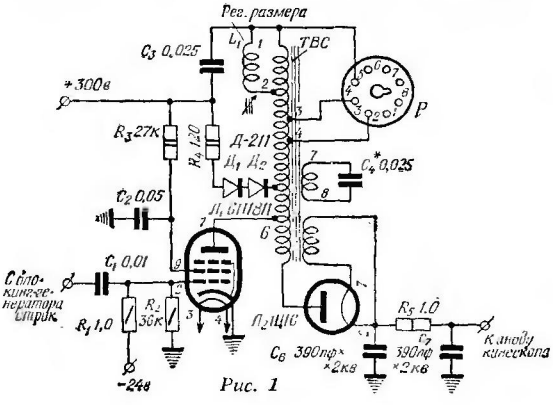


Рис. 1

В качестве демпфера, кроме кристаллических диодов, можно использовать и кенотрон 6Ц4П. Схема его включения, помимо включения накала, та же, что и 6Ц10П.

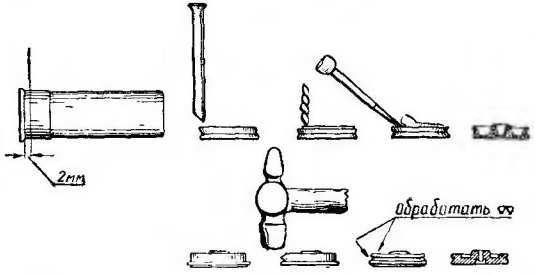
В качестве высоковольтного диода можно применить 1Ц1С или 1Ц7С, при этом из цепи накала удаляют гасящее сопротивление (в случае использования лампы 6П18П в выходном каскаде). При включении 1Ц7С накальную обмотку выходного трансформатора строк (ТВС) нужно увеличить с одного витка до двух. Если в выходном каскаде стоит лампа 6П13С или 6П7С, то гасящее сопротивление в цепи накала высоковольтных кенотронов 1Ц1С или 1Ц7С остается то же, что и у кенотрона 1Ц11П. Замена 6П13С на 6П7С не требует никаких переделок схемы, кроме подбора конденсатора C_4. Посредством разъема *Р* блок разверток соединяется с отклоняющей системой.

Конденсатор C_4 включают только в том случае, если в отклоняющих катушках строк возникает колебательный процесс, наблюдаемый на экране в виде темных или светлых вертикальных полос, убывающих по интенсивности к центру экрана.

А. Акимов, В. Шебеко

Изготовление роликов для шкалы приемника

Ролик для шкалы радиоприемника может быть изготовлен из бумажной гильзы охотничьего патрона. Бумажная гильза сначала обрезается лобзиком или ножовкой на расстоянии 2 *мм* от края (см. рисунок — верхний ряд). После этого обычный гвоздь диаметром 4—5 *мм*, заточенный под углом 45°—50°, вгоняется легкими ударами молотка в щель между металлом и картоном (сточенная поверхность гвоздя должна быть обращена в сторону металла). Цилиндрическая поверхность донышка гильзы при этом хорошо и ровно отбуртовывается. Затем приступают к удалению картона, высверливая его в любом месте (тогда он удаляется легко). После этого буртик напильником зачищают от заусениц, и ролик готов. Для изготовления таких роликов нужно брать гильзы, сделанные под обычный капсюль. В гильзах под капсюль «жевело» отверстие в ролике имеет диаметр 6 *мм*, что не всегда удобно.



Хорошие ролики получаются и из металлических гильз. Процесс их изготовления несколько иной (см. рисунок — нижний ряд). Донышко отрезается на расстоянии 2—2,5 *мм* от его буртика. Затем металл в месте разреза расклепывают на металлической плите легкими ударами молотка. При этом металл «наплывает», образуя второй буртик ролика. После расклепки поверхность ролика зачищается напильником.

г. Актюбинск. ***Е. Пивоваров***

Расчет тороидальных катушек индуктивности с ферритовыми сердечниками

Тороидальные катушки индуктивности и трансформаторы с тороидальными сердечниками применяются в тех случаях, когда при минимальных габаритах требуется получить наибольшую индуктивность. Основным достоинством их является незначительное рассеяние магнитного потока. Обычно к тороидальным катушкам не предъявляют высоких требований в отношении стабильности параметров. Существенным недостатком тороидальных катушек является относительная сложность намотки и невозможность плавной регулировки величины индуктивности.

Индуктивность тороидальной катушки с прямоугольным сечением определяется формулой

$$L = 2\mu_д w^2 h \ln\frac{d_н}{d_в}\cdot 10^{-9}\ гн.$$

В этой формуле: w — число витков однорядной сплошной намотки; h — высота сердечника, *см*; $d_н$ — наружный и $d_в$ — внутренний диаметр тора; $\mu_д$ — динамическая магнитная проницаемость сердечника.

Существует и другая формула, пригодная для расчета тороидальной катушки любого сечения:

$$L = 0{,}4\,\pi w^2 \mu_д \frac{S}{l_{ср}}\cdot 10^{-8}\ гн.$$

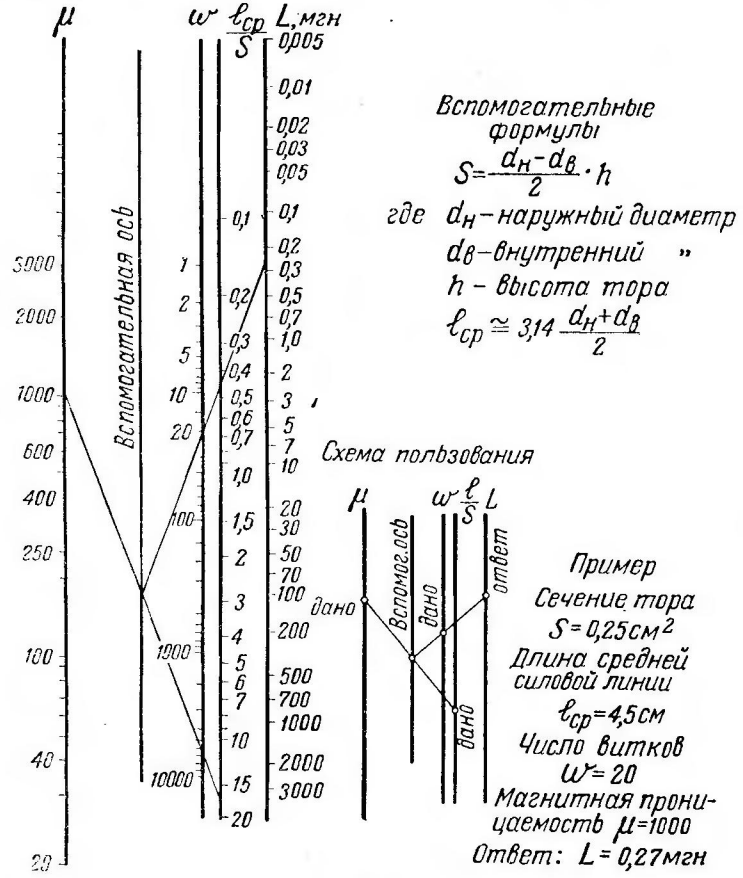


Рис. 1

В приведенной формуле: S — площадь сечения, *см*²; $l_{ср}$ — средняя длина силовой линии, *см*. Для быстрых расчетов удобно пользоваться номограммой, приводимой на рис. 1. Там же поясняется и принцип пользования ею.

Несколько слов о параметре $\mu_д$ — динамической магнитной проницаемости. Одним из недостатков ферритов является изменение магнитной

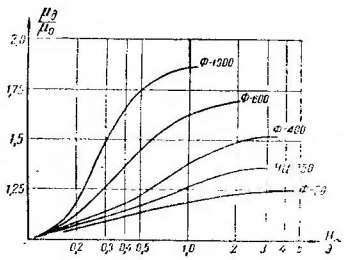


Рис. 2

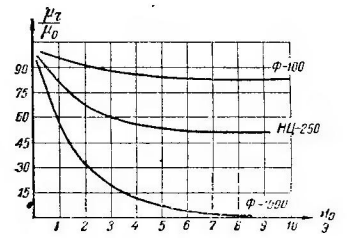


Рис. 3

проницаемости сердечника при изменении величины магнитного потока. Иначе говоря, изменение амплитуды тока в обмотке вызывает изменение индуктивности катушки. Это свойство ферритов, называемое амплитудной нестабильностью, различно для ферритов различных марок.

На рис. 2 показано изменение динамической проницаемости ферритов в зависимости от амплитуды намагничивающей силы.

При слабых полях динамическая магнитная проницаемость равна начальной магнитной проницаемости (μ_0).

Зависимость $\mu_д$ от амплитуды переменного намагничивающего поля не следует смешивать с зависимостью проницаемости сердечника от величины подмагничивающего (постоянного) тока. В этом случае в формулу

для определения индуктивности подставляется величина проницаемости μ_r, которая особенно резко зависит от величины подмагничивающего поля у ферритов с высокой начальной магнитной проницаемостью.

На практике это свойство часто используется для изменения индуктивности тороидальных катушек. На рис. 3 приводятся кривые изменения величины μ_r от подмагничивающего поля.

В. Хомич

При предварительных расчетах бывает желательно также знать размеры ферритовых сердечников выпускаемых серийно. Некоторые такие размеры приводятся в табл. 2.

Наиболее полные и современные сведения о физике работы ферритовых сердечников и их свойствах приводятся в книге Л. И. Рабкина «Высокочастотные ферромагнетики», Физматгиз, 1960.

ФЕРРИТОВЫЕ СЕРДЕЧНИКИ

КРАТКИЕ СПРАВОЧНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Для облегчения распознавания марки феррита на сердечнике масляной краской наносятся точки или полосы. Так например, для ферритов марки «оксифер» используются маркировочные знаки, указанные в табл. 1.

Таблица 1

Маркировка ферритов

Марка феррита	μ_0	Маркировочный знак
М-3000	2600—3500	буквы М3 красного цвета
М-2000	1800—2400	буквы М2 красного цвета
Оксифер 2000	1800—2400	две белые полосы
Оксифер 1000	800—1200	одна белая полоса
Оксифер 600	550—600	две желтые полосы
Оксифер 400	360—400	четыре красные полосы
Оксифер 200	180—220	две красные полосы
Оксифер РЧ-50	45—55	две красные точки
Оксифер РЧ-15	14—16	две голубые точки

Магнитные свойства ферритов в основном определяются величиной начальной магнитной проницаемости. Температурные свойства и величина потерь сердечников определяются, главным образом, составом феррита и технологией изготовления.

В марках ферритов отражается одновременно как технология, так и магнитные свойства: цифры производственной марки обозначают всегда величину начальной магнитной проницаемости; буквы обозначают состав или назначение феррита. Так, марганцевые ферриты имеют марки типа «оксифер М-3000», никельцинковые — «оксифер НЦ-250», радиочастотные — «оксифер РЧ-30».

При расчете катушки индуктивности, намотанной на тороидальном сердечнике, помимо определения числа витков для получения необходимой индуктивности иногда требуется определить добротность ее или другие важные показатели. Добротность катушки определяется по справочным материалам, где приводится величина tgδ (тангенса угла потерь) — величины обратной добротности катушки.

Учет изменения параметров катушки индуктивности производится по экспериментальным кривым (рис. 2 и рис. 3 предыдущей статьи). На этих рисунках показано изменение магнитной проницаемости, а следовательно, и индуктивности катушки при изменении напряженности поля в сердечнике ($\mu_д$ — динамическая магнитная проницаемость) и при воздействии постоянного подмагничивающего поля (μ_r — обратимая магнитная проницаемость).

Таблица 2

Размеры ферритовых колец

$d_н$, мм	$d_в$, мм	h, мм
7,0	4,0	2,0
8,7	3,41	2,3
8,7	3,52	2,3
9,0	5,0	2,5
10,0	6,0	5,0
12,0	5,0	5,0
13,0	5,5	5,0
17,5	8,0	5,0
20,5	11,0	5,0
22,0	10,0	6,5
25,0	12,5	7,0
28,0	14,0	7,0
31,0	18,0	7,0
32,0	20,0	6,5
35,0	27,6	19,0
38,0	21,0	7,0
41,0	26,0	7,0
46,0	36,0	16,5
56,5	34,0	12,0
62,0	50,0	6,0
65,5	41,0	14,0
70,0	50,0	10,0
100,0	60,0	15,0
120,0	80,0	10,0

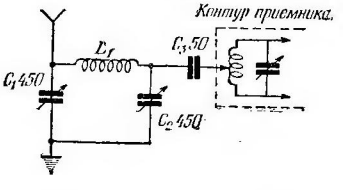
Величины $\mu_д$ и μ_r, соответствующие режиму работы катушки индуктивности, подставляются в расчетные формулы индуктивности вместо величины μ_0 — начальной магнитной проницаемости.

ОБМЕН ОПЫТОМ

П-ФИЛЬТР В РАДИОПРИЕМНИКЕ

В последние годы П-фильтр на выходе коротковолнового передатчика нашел у радиолюбителей широкое применение, так как он уменьшает излучение высших гармоник сигнала и позволяет согласовывать выход передатчика с антеннами с выходным сопротивлением от 50 до 600 *ом*.

П-фильтр можно применить и на входе коротковолнового приемника. Схема фильтра приведена на рисунке. Катушка *L* П-фильтра сменная, для диапазонов 80,40 и 20 *м*. П-фильтр позволяет отлично согласовывать входное сопротивление антенны и входа приемника, резко увеличивая избирательность по входу радиоприемника, что очень важно при приеме слабых DX станций. Громкость приема возрастает на несколько баллов. В зависимости от поляризации фронта приходящей волны для радиоприемника желательно иметь две приемные антенны: штырь высотой



до 3 *м* со звездочкой и обычную горизонтальную антенну длиной 5—10 *м*. Такое оборудование приемной станции резко увеличит результаты работы коротковолновика-наблюдателя, принесет большую пользу коротковолновику, ведущему «охоту» за редкими дальними станциями.

М. Волосян (UB5CD)
г. Симферополь

Метеорологические радиолокаторы в Канаде

В Канаде в течение 1962—63 гг. предполагается установить в наиболее крупных городах пять метеорологических радиолокаторов, предназначенных для получения дополнительной информации, необходимой для составления и уточнения кратковременных прогнозов погоды. Такие прогнозы особенно важны для авиации и судоходства, а также и для густонаселенных районов, где внезапные изменения погоды могут оказывать влияние на работу промышленности и транспорта. Один из таких радиолокаторов будет установленуже в 1962 году в г. Галифаксе, три — в 1963 году в городах Виннипег, Эдмонтон и Торонто. Пятый метеорологический радиолокатор будет использован для научного исследования причин возникновения, а также воздействия метеорологических осадков.

«Electronics and Communication», март, 1961 г.

Новые свойства сверхдлинных волн

В результате последних наблюдений, проведенных в США при запуске искусственных спутников Земли, установлено, что сверхдлинные волны (частоты от 3 до 30 *кгц*) могут проникать сквозь атмосферу нашей планеты и выходить во внешнее пространство. Наблюдения проводились над одним из небольших спутников, который вследствие неисправности не смог отделиться от своей ракеты-носителя и дважды прошел по нерасчетной орбите на расстоянии от 100 до 600 миль от поверхности Земли, то есть входил в атмосферу и выходил из нее. При наблюдениях установлено: во-первых, что во внешнее пространство проникает существенная часть энергии сверхдлинных волн, и, во-вторых, что скорость распространения этих волн при прохождении через ионосферу заметно снижается.

Предполагается несколько практических применений нового открытия. Одно из них — создание «глобальной» системы связи для подводных лодок в погруженном состоянии, для чего, как известно, можно использовать волны только этого диапазона. Второе применение — использование сети сверхдлинноволновых станций в качестве радиомаяков для автоматически действующих межпланетных станций с людьми и без людей.

Ранее предполагалось, что сверхдлинные волны полностью отражаются от ионосферы и не проникают во внешнее пространство, окружающее Землю.

«Radio-Electronics», июнь, 1961 г.
«Electronics World», июнь, 1961 г.

Новый тип электронно-лучевого ПУ

Устройство электронно-лучевого параметрического усилителя (ПУ), в котором для фокусировки и управления электронным лучом используются только электрические поля, было описано недавно в одном из журналов. В таких усилителях, как известно, переменным реактивным сопротивлением является модулированный электронный луч, который, проходя через резонатор, приводит к изменению комплексного сопротивления резонатора, зависящего от мощности накачки.

В существовавших до сих пор параметрических усилителях, использовавших электронный луч, применялись как электрические, так и магнитные поля — для фокусировки луча, либо для создания циклотронного резонанса. В предложенном новом устройстве электронный луч проходит между несколькими парами параллельных пластин, разделенных на входные секции, секции накачки и выходные секции. Эти секции питаются, чередуясь, от двух различных источников постоянного тока. Разность напряжений между смежными парами пластин создает силу, которая одновременно фокусирует луч и сообщает электронам поперечные колебания (на частоте, определяемой напряжением и размерами пластин). Электроны, совершающие поперечные колебания, при соответствующих условиях могут вступать во взаимодействие с напряжением накачки и сигналом.

«Wireless World», июнь, 1961 г.

Генераторы импульсов на неоновой лампочке

Несложный генератор, собранный на неоновой лампочке, может найти разнообразное применение при испытании телевизионных приемников и усилителей низкой частоты.

Схема, поясняющая принцип действия его, показана на рис. 1,*а*. Цепочка R_1C_1 и неоновая лампочка $Л_1$ образуют обычный релаксационный генератор. С помощью автотрансформатора *Атр* осуществляется регулировка напряжения, подаваемого

на генератор (в качестве автотрансформатора можно использовать обычный ЛАТР). Как известно, неоновая лампочка зажигается лишь при определенном уровне напряжения, подаваемого на нее. Для каждого типа лампочки этот уровень имеет определенное стабильное значение. Поэтому, если подать на лампочку переменное напряжение и изменять его

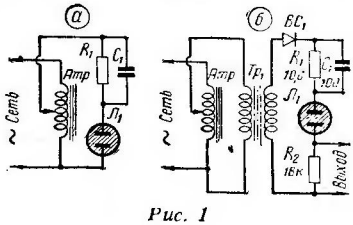


Рис. 1

амплитуду, то длительность времени τ_1 (рис. 2), в течение которого напряжение на лампочке окажется равным или превзойдет напряжение зажигания, будет зависеть от амплитуды подаваемого на лампочку напряжения. Однако в течение периода τ_1, как только лампочка начнет пропускать ток, происходит заряд конденсатора C_1. Напряжение на конденсаторе будет увеличиваться до тех пор, пока падение напряжения на лампочке не окажется равным напряжению потухания. Неоновая лампочка в этот момент перестает пропускать ток, и конденсатор C_1 разрядится через сопротивление R_1. Затем, если период колебаний, возникающих в цепи R_1C_1, окажется меньше времени τ_1 (рис. 2), цикл заряд — раз-

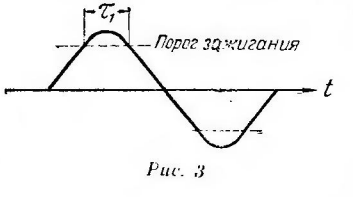


Рис. 3

ряд конденсатора может повториться один или несколько раз (до двадцати и более раз). То же явление будет наблюдаться во время отрицательного полупериода напряжения питания.

Полная схема генератора приведена на рис. 1,*б*. Вентиль BC_1 добавлен в прибор для того, чтобы получать на выходе импульсы лишь одной полярности. Сопротивление R_2 служит нагрузкой генератора. Трансформатор $Тр_1$ — разделительный, он используется для того, чтобы устранить гальваническую связь цепи генератора с питающей сетью.

Генератор может найти весьма широкое применение. При замене сопротивления R_2 небольшим междуламповым трансформатором его можно использовать при испытании усилителей НЧ в качестве генератора фиксированных частот. Так как частота на выходе генератора синхронизирована с напряжением сети, то его можно использовать и в качестве генератора полос при настройке телевизоров. В этом случае напряжение с выхода генератора подается на сетку или катод кинескопа. На экране кинескопа появятся при этом белые или черные полосы (в зависимости от полярности включения BC_1).

«Electronics World», июнь, 1961 г.

Приемник на „твердых схемах"

Один из примеров использования так называемых «твердых схем» продемонстрировала недавно фирма Westinghouse. Фирмой изготовлен образец миниатюрного приемника, состоящий из шести тонких кремниевых «вафель», каждая из которых не превосходит по размерам монету. В приемнике, кроме этих «вафель», нет ни дополнительных ламп, ни транзисторов, ни сопротивлений, ни контуров. К выходу приемника подключен громкоговоритель диаметром в 5 *см*. Для настройки приемника используются две ручки. Настройка контура осуществляется изменением напряжения на полупроводниковом диоде — управляемом конденсаторе, входящем в состав «твердой схемы».

«L'Usine Nouvelle», 18 мая 1961 г.

Радиоизлучение Юпитера

Йельский университет намечает построить самый большой на восточном побережье США радиотелескоп, с помощью которого будет изучаться длинноволновое излучение планеты Юпитер. Он будет состоять из двух сетчатых систем, расположенных друг против друга на расстоянии в полмили (0,8 *км*). Каждая из систем имеет ширину 110 футов, высоту 100 футов и длину 200 футов (1 фут равен примерно 30 *см*).

Поводом для конструирования радиотелескопа послужило открытие 6 лет назад сигналов, излучаемых планетой Юпитер, частота которых намного отличается от той, которую можно было предположить, как возможную для планет. Это, говорится в сообщении, может указывать либо на то, что температура Юпитера значительно выше теоретически рассчитанной или установленной с помощью наблюдений, либо на существование еще не известного источника излучения. Так как согласно первой теории температура Юпитера должна быть при наблюдениях с Земли выше температуры Солнца, то и были начаты работы по проектированию оборудования, предназначенного для разрешения этой научной загадки.

«Radio-Electronics», июнь, 1961 г.

Осциллоскоп на 2 Ггц

Новый американский осциллоскоп, названный Millimike, имеет верхнюю граничную частоту в 2000 *Мгц* (2 *Ггц*), для чего в нем используется усилитель на лампе с бегущей волной. Осциллоскоп характеризуется также очень малым временем нарастания импульса и небольшим диаметром светового пятна.

«Elektrotehničar», № 11/12, 1960 г.

Использование печатных схем в Венгрии

Широкое применение печатных схем началось в Венгрии с 1958 года. С тех пор этим способом выполняются очень многие из связных устройств.

В результате введения более экономичной технологии радиоприемники с печатным монтажом стали значительно дешевле по цене. Эта современная технология снижает издержки и сокращает время производства; она увеличивает производительность труда и повышает надежность работы приемников и приборов.

В будущем венгерская радиопромышленность продолжит развитие в направлении использования печатного монтажа и расширения областей его применения. Печатный монтаж будет применяться во всех электронных устройствах, предназначенных для массового выпуска. Согласно плану, 80—90% электронных приборов, а также телевизоров, магнитофонов, проигрывателей будут производиться с использованием печатного монтажа.

Печатный монтаж будет применяться и при производстве телефонных станций, передатчиков и микроволновой аппаратуры. Достигнуты успехи в создании этим методом различных деталей, таких как конденсаторы, сопротивления и катушки индуктивности.

«Hungarian Exporter», май, 1961 г.

Вычислительные машины для учета товаров

Одна из крупных английских фирм заключила недавно контракт на изготовление электронно-вычислительных машин, предназначенных для ведения учета товаров в крупных фирмах. Это дает возможность быстро определять потребное количество продукции, которую следует передать с завода на склады, чтобы пополнить запасы, позволяет сократить количество складов и освободить дополнительный капитал для использования в другом месте, но в то же время ни один из клиентов фирмы не будет вынужден дольше ждать доставки своего заказа.

Используя обозначения маршрутов к клиентам в виде условных номеров, вычислительная машина рассчитывает перевозки грузов, что обеспечивает наиболее рациональное использование транспортных средств и не создает перегрузки какого-либо вида транспорта. Помимо обработки счетов, контроля запасов и расчета транспортных средств для перевозки грузов, машина производит расчет с клиентами, составляет месячные ведомости расчетов, подводит ежедневные итоги заказов и ведет статистический учет.

«Toute la Radio», май, 1961 г.

Ракетная почта

Французский министр почт и телеграфа недавно сообщил на пресс-конференции, что Министерство связи предполагает вскоре использовать управляемые по радио ракеты для пересылки почты на большие расстояния. Он сообщил, что исследования в этой области продвигаются успешно и что, как он надеется, первые испытания будут проведены уже в будущем году. Ракеты будут преодолевать расстояние в несколько тысяч миль и нести груз почты весом около 650 футов (около 300 *кг*.)

«British Communication and Electronics», июнь, 1961 г.

Новый метод рентгеновской съемки

В Голландии разработан новый метод так называемого электронного хранения рентгеновских снимков. По новому методу изображение преобразуется в электронные сигналы, которые записываются на магнитную ленту и в таком виде хранятся. Записанное таким способом изображение может быть в любой момент воспроизведено на телевизионном экране.

Новый способ создает большое удобство для врачей: не требуется, например, времени для проявления рентгеновского изображения; снимок можно смотреть в операционном зале и др.

«Radio und Fernsehen», № 10, 1961 г.

Ультразвуковые колебания СВЧ диапазона

Новое эффективное устройство для преобразования электрической энергии сверхвысоких частот в энергию ультразвуковых колебаний и наоборот разработано в лабораториях фирмы Bell. Устройство представляет собой датчик из полупроводникового материала, в котором, за счет подачи внешнего смещения, создается слой, обедненный носителями заряда. Предполагается, что датчик сможет найти широкое применение в ультразвуковых линиях задержки.

Датчик состоит из пластины полупроводникового материала с пьезоэлектрическими свойствами (такого как арсенид галия) с нанесенными на него тонкими слоями металла (см. рис. 1). Благодаря такой конструкции датчика в полупроводнике, вблизи одной из его поверхностей, формируется слой, обедненный носителями. Толщина обедненного слоя определяется отрицательным смещением, приложенным к поверхности полупроводника. При подаче переменного напряжения большая часть его падает на обедненном слое, который при этом ведет себя как очень тонкий пьезоэлектрический кристалл, присоединенный к твердому телу. Вследствие малой толщины слоя (10^{-3}—10^{-5} *см*) электрическое поле будет очень сильным, и в слое возникнет значительное пьезоэлектрическое напряжение.

Рис. 1

Датчик с обедненным слоем в полупроводнике имеет ряд преимуществ перед обычным датчиком: вследствие малой толщины обедненного слоя датчик оказывается наиболее эффективным на очень высоких частотах. Хотя опытные образцы работали на частоте 830 *Мгц*, однако предполагается, что граничная частота датчика такого типа может превышать 10 000 *Мгц*. В этом частотном диапазоне датчик обладает в 100 раз большей эффективностью, чем другие известные типы датчиков.

Толщина слоя, а следовательно, и резонансная частота датчика могут изменяться установкой соответствующей величины смещения. Это сообщает устройству большую гибкость в применении, так как в обычных пьезоэлектрических датчиках регулировать резонансную частоту нельзя.

Существующие модели, испытания которых проводились на частоте 600 *Мгц*, имели относительную ширину полосы частот 5% (30 *Мгц*). Ввиду малых потерь в самом датчике, его можно использовать с более длинными линиями задержки. Большая длина линии и относительно широкая полоса частот позволяют увеличить количество информации, которая может быть передана.

«Radio-Electronics», июнь, 1961 г.
«Wireless World», июнь, 1961 г.

Простой усилитель НЧ

В одном из американских журналов помещена схема усилителя НЧ, рассчитанного на самодельное изготовление. Хотя схема его (рис. 1) и не является новой, однако она может привлечь внимание радиолюбителя своей простой. Так, в данном усилителе нет отдельного фазоинвертора: выходные лампы работают сами в качестве фазоинвертора. Преимуществом такой схемы является и потребность в сравнительно небольшом напряжении возбуждения на входе оконечного каскада (напряжение возбуждения подается лишь для одной лампы, а не двух сразу). Напряжение возбуждения на вторую лампу оконечного каскада ($Л_3$) снимается с сопротивления R_6, так как сетка этой лампы заземлена.

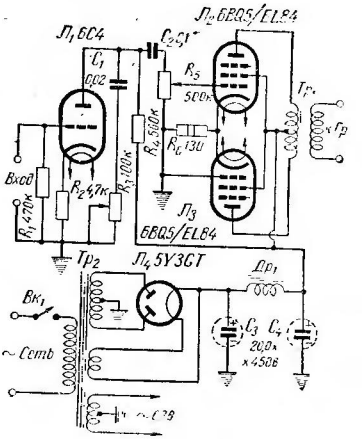


Рис. 1

Сопротивление R_6 в данной схеме шунтировать конденсатором не следует.

Детали, используемые в усилителе, не критичны по своим величинам, однако качество воспроизведения зависит от электрических показателей выходного трансформатора $Тр_1$.

Выходная мощность усилителя составляет около 6 *вт*. Усилитель собран на шасси размерами 5½ ×9½ × ×1½ дюйма (приблизительно 110 × ×230 ×35 *мм*).

Высокие качественные показатели были достигнуты в значительной степени благодаря использованию выходных ламп нового типа, работающих с малыми искажениями при небольшом анодном напряжении (250 *в*). Для нормальной работы этих ламп требуется сравнительно небольшое напряжение возбуждения.

Трансформатор $Тр_1$, использованный в усилителе,— заводского изготовления. Его основные данные: мощность — 15 *вт*, первичная обмотка рассчитана на сопротивление анодной нагрузки 8 *ком*, сопротивление цепи нагрузки — 4 *ом*. (Намоточные данные в описании приведены не были).

В качестве трансформатора $Тр_2$ можно использовать любой силовой трансформатор, дающий на вторичной обмотке напряжение 250 *в*. Дроссель фильтра $Др_1$ — любого типа, индуктивность его 5—15 *гн*, обмотка рассчитана на ток — 75 *ма*.

«Electronics World», июнь, 1961 г.

Справочный листок

Промышленные измерители L, C и R

В. Мавродиади,
Г. Лощаков

Измерители L, C, R (табл. 1) широко используются при конструировании, эксплуатации и ремонте устройств с сосредоточенными параметрами.

Существуют три основных метода измерения L, C и R: метод амперметра-вольтметра, резонансный метод, метод уравновешенного моста.

Метод амперметра-вольтметра основан на измерении тока, протекающего через измеряемое сопротивление, и падения напряжения на этом сопротивлении (рис. 1). Величина измеряемого сопротивления подсчитывается по формуле закона Ома. В большинстве измерительных приборов, основанных на этом методе, одну из измеряемых величин ток I или напряжение U поддерживают постоянной, при этом величина измеряемого сопротивления R пропорциональна соответственно напряжению U или току I и отсчитывается непосредственно по шкале стрелочного прибора.

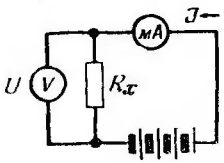


Рис. 1

При определении величин емкостей C и индуктивностей L измеряют их реактивные сопротивления $R_C = \frac{1}{2\pi fC}$ и $R_L = 2\pi fL$ переменному току известной частоты f. Так как R_C обратно пропорционально C, а R_L прямо пропорционально L, то в этом случае шкала стрелочного измерительного прибора градуируется непосредственно в единицах емкости или индуктивности.

Существенным недостатком метода является относительно большая погрешность измерения, достигающая 5—10%. Погрешность возрастает с увеличением частоты питающего тока, поэтому методом амперметра-вольтметра пользуются при измерениях R на постоянном токе и C, L на низких частотах.

К подобным измерителям относятся следующие приборы, наиболее часто употребляемые для измерения сопротивлений: ТТ-1, ТТ-2, Ц-20, МОМ-1, МОМ-2М, ВК7-1 (ТТ-3), ВК7-3 (А4-М2), Е6-2 (МОМ-3), Е6-3 (МОМ-4), Е6-4 (МОМП-1) и для измерения C прибор НИЕ-1.

Резонансный метод основан на использовании резонансных свойств колебательного контура, применяется преимущественно при измерении небольших емкостей и индуктивностей в высокочастотных цепях и колебательных контурах.

Точность этого метода (обычно десятые доли %) зависит от стабильности частоты применяемого генератора и точности настройки колебательного контура на частоту генератора. Индикаторами резонанса обычно служат термомиллиамперметр, ламповый вольтметр или электронно-оптический индикатор настройки.

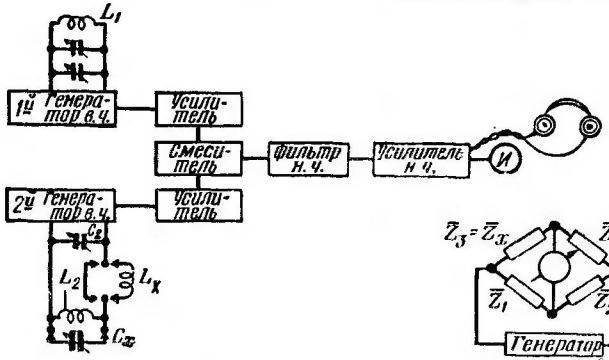


Рис. 2

На рис. 2 показана блок-схема измерителя C и L типа Е12-1 (ПИЕВ-1), резонанс колебательного контура отмечается по нулевым биениям.

К измерителям емкости, работающим по резонансному методу, относятся приборы ГБЕ-2, ГБЕ-3 и ИМЕ-3.

Метод уравновешенного моста получил особенно широкое применение при измерениях R, C и L. Измерение сопротивления в большинстве случаев осуществляется мостами постоянного тока (рис. 3), а емкости и индуктивности — переменного тока. Принципиальные схемы мостов переменного тока с отношением плеч и с произведением плеч показаны соответственно на рис. 4 и на рис. 5.

В мостах отношения прилежащих плеч $\bar{Z}_1$ и $\bar{Z}_2$ обычно представляют собой активные сопротивления, соответственно равные R_1 и R_2, а $\bar{Z}_x$ и $\bar{Z}_{эт}$ при измерении индуктивности — индуктивные, при измерении емкости — емкостные.

Рис. 3

В мостах произведения противолежащих плеч $\bar{Z}_1$ и $\bar{Z}_2$ обычно также представляют собой активные сопротивления соответственно равные R_1 и R_2, $\bar{Z}_x$ и $\bar{Z}_{эт}$ имеют противоположный характер, то есть при измерении емкостей $Z_{эт}$ должно быть индуктивным эталонным сопротивлением, а при измерении индуктивностей — емкостным эталонным сопротивлением.

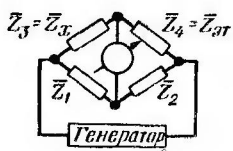


Рис. 4

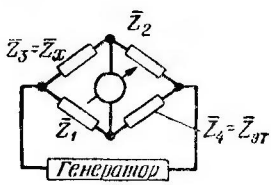


Рис. 5

Таблица 1

Основные данные промышленных радиоизмерительных приборов для измерения *R*, *S* и *L*

Заводское обозначение: новое	Заводское обозначение: старое	Характеристика метода измерения	Измеряемые величины	Пределы измерений (поддиапазоны)	Основная погрешность	Диапазон рабочих частот	Габариты и вес
1	2	3	4	5	6	7	8
		а) ПРИБОРЫ, НАХОДЯЩИЕСЯ В ЭКСПЛУАТАЦИИ					
—	ТТ-1	Многопредельный универсальный тестер миллиампервольтомметр	постоянный ток	0,2—1—5—20—100—500 *ма*	±3% от номинального значения	—	215×115×75 *мм*, 1,6 *кг*
			постоянное напряжение	10—50—200—1000 *в* (при *R*=5000 *ом/в*)	То же	—	
			переменное напряжение	Те же	±4% от номинального значения	50—1000 *гц*	
		Метод амперметра-вольтметра	сопротивление	1 *ом*—2—20—200—2000 *ком*	±10% от измеряемой величины	постоянный ток	
—	ТТ-2	Многопредельный универсальный тестер миллиампервольтомметр	постоянный ток	0,3—3—30—300—750 *ма*	±2,5% от номинального значения	—	215×115×75 *мм* 1,5 *кг*
			постоянное напряжение	7,5—30—75—150—300—900 *в*	±4% от номинального значения	—	
			переменное напряжение	Те же	То же	50—5000 *гц*	
		Метод амперметра-вольтметра	сопротивление	2—20—200—2000 *ком*	»	постоянный ток	
—	Ц-20	Многопредельный универсальный тестер миллиампервольтомметр	постоянный ток	0,3—3—30—300—750 *ма*	±4% от номинального значения шкалы	—	208×213×75 *мм*, 1,3 *кг*
			постоянное напряжение	1,5—6—30—120—600 *в*	то же	—	
			переменное напряжение	7,5—30—150—600 *в*	»	50—5000 *гц*	
		Метод амперметра-вольтметра	сопротивление	1—10—100—1000 *ком*	»	постоянный ток	
—	ГБЕ-2	Резонансный метод	емкость	2—2000 *пф* (шкалы: 2—100 *пф*, 100—700 *пф*, 700—2000 *пф*)	От ±0,5% ±1 *пф* до ±2%± 0,3 *пф*	1500 *кгц*	—
—	ГБЕ-3	» »	»	Те же	То же	»	—
—	УМ-2	Метод уравновешенного моста	емкость	10 *пф*—100 *мкф*	От ±1% до ±20%	1000 *гц*	485×326×275 *мм*, 30 *кг*
			индуктивность	10 *мкгн*—100 *гн*	От ±1% до ±5%	1000 *гц*	
			сопротивление	0,1—10^6 *ом*	От ±1% до ±5%	постоянный ток	
—	МОМ-1	Метод амперметра-вольтметра	сопротивление	100—10000—100 000 *ом*; 0,1—1—10—100—1000 *Мом*	От ±5% до ±10%	постоянный ток	355×245×210 *мм*, 9 *кг*
—	МОМ-2М	Метод амперметра-вольтметра	сопротивление	10—100 *ком*; 1—10—100—1000 *Мом*	От ±1,5% до ±2,5%	постоянный ток	330+220×215 *мм*, 9 *кг*
—	ППЕ-1	Метод амперметра-вольтметра	емкость	От 10 *пф* до 100 *мкф* (шкалы 1000—100000 *пф*; 10—100 *мкф*)	От ±5% до ±10%	50—5000 *гц*	360×240×200 *мм*, 10 *кг*
—	ИЕН-2М ИЕН-3	Метод уравновешенного моста	емкость	От 0,0005 до 50 *мкф* (бумажные конденсаторы) и от 0,5 до 5000 *мкф* (электролитические конденсаторы)	От ±1% до 10%	1000 *гц*	Для ИЕН-2М: 430×310×310 *мм*, 40 *кг*
			тангенс угла потерь	0,01—0,5	От ±10% до ±20%	1000 *гц*	Для ИЕН-3: 526×336×345 *мм*, 40 *кг*
—	ИНИ-2	То же	индуктивность	0,1—1—10—100—1000 *гн*	От ±1% до ±10%	50, 100, 400, 1000 *гц*	511×420×916 *мм*, 70 *кг*
			добротность	0,5—100 (*f*=100 *гц*)	±30%	»	
—	ИИН-3	Метод уравновешенного моста с индикатором нуля на трубке 5И1038	индуктивность	0,1—1000 *гн*, в 4 поддиапазонах:			514×756×420 *мм*, 75 *кг*
				0,1—1 *гн*	±1%	100 и 1000 *гц*	
				1—10 *гн*	±1%	100 и 1000 *гц*	
				10—100 *гн*	±5%	100 и 1000 *гц*	
				100—1000 *гн*	±10%	100 и 1000 *гц*	
			добротность	0,5—100	±10%	50, 100, 400 и 1000 *гц*	
—	ИМЕ-3	Резонансный метод	малые емкости между электродами радиоламп	0,0001—0,001—0,01—0,1—1—10 *пф*	От±5% до ±20%	1 *Мгц*	463×283×223 *мм*, 10 *кг*

Продолжение

Заводское обозначение: новое	Заводское обозначение: старое	Характеристика метода измерения	Измеряемые величины	Пределы измерений (поддиапазоны)	Основная погрешность	Диапазон рабочих частот	Габариты и вес
1	2	3	4	5	6	7	8
ВК7-1	ТТ-3	Многопредельный универсальный тестер миллиампервольтомметр	постоянный ток	0,1—0,3—3—30—300—3000 *ма*	От ±1,5% до ±2,5%	—	135×110×65 *мм*, 1 *кг*
			постоянное напряжение	0,1—1—3—10—30—100—300—1000 *в*	От ±2,5 до ±4%	—	
			переменное напряжение	1—3—10—30—100—300—1000 *в*	От ±2,5 до ±4%	50—1000 *гц*	
		Метод амперметра-вольтметра	сопротивление	2—20—200 *ком*; 2 *Мом* и 20 *Мом* (с дополнительным источником постоянного тока — 30 *в*)	±2,5%	постоянный ток	
		б) ПРИБОРЫ, НАХОДЯЩИЕСЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ					
ВК7-3	А4-М2			(см. журнал «Радио» № 5 за 1961 год, стр.)			
Е6-1	ИВС-4	Метод, использующий зависимость коэффициента усиления усилителя от величины отрицательной обратной связи через R_x	высокоомные сопротивления	10^9 — 10^{14} *ом*, в поддиапазонах: 10^9—10^{12} *ом*; 10^{12}—10^{13} *ом*; 10^{13}—10^{14} *ом*	±3%; ±3%; ±10%	—	Вес прибора — 12 *кг*, выпрямителя — 18 *кг*
Е6-2	МОМ 3	Метод амперметра-вольтметра	сопротивление	100 *ом* — 10000 *Мом*, в 8 поддиапазонах	От 1,5% до 2,5%	—	330×220×215 *мм*, 8 *кг*
Е6-3	МОМ-4	Метод амперметра-вольтметра	высокоомные сопротивления	2 *ком* — 100 *ком*, в 9 поддиапазонах	От 1,5% до 20%		308×194×216 *мм*, 8 *кг*
Е6-4	МОМП-1	Метод амперметра-вольтметра с питанием от батареи элементов 20—22 *в* с полупроводниковым преобразователем напряжения	сопротивление	0,01 — 200 *Мом*, в 3 поддиапазонах	±2,5%	—	220×150×120 *мм*, 2,5 *кг*
Е7-1А	ИИН-3М	Метод уравновешенного моста с индикатором нуля на трубке 5Л038	индуктивность	0,1 *гн*—1000 *гн*, в 4 поддиапазонах: 0,1—1 *гн*; 1—10 *гн*; 10—100 *гн*; 100—1000 *гн*	±1%; ±1%; ±3%; ±5%	50—100—400 и 1000 *гц*	433×610×349 *мм* 60 *кг*
			добротность	0,5—1000	± (0,1 Q+0,2)	50, 100, 400, 1000 *гц*	
Е7-2	ИИН-4	»	индуктивность	10 *мкгн* — 1 *гн*	± (0,002 L + + 0,1 *мкгн*)	1000 *гц*	600×370×360 *мм*, 26 *кг*
			сопротивление	0 — 100 *ом* для катушек с индуктивностью 10 *мкгн* — 10 *мгн* в 3 диапазонах: 0 — 1 *ом*; 1 — 10 *ом*; 10 — 100 *ом*	± (0,02 R + 0,02 *ом*); ± (0,02 R + 0,1 *ом*); ± (0,02 R + 1 *ом*)		
			добротность	1,5 — 100 для катушек с индуктивностью 10 *мгн* — 1 *гн*	± (3 + 0,15 Q%)	1000 *гц*	
Е8-1	ПИМЕЛ	»	малые емкости между электродами ламп	10^{-4} — 50 *пф*, в 5 диапазонах: 10^{-4} — $5\cdot10^{-3}$ *пф* (множитель 0,0001); $5\cdot10^{-3}$ — $5\cdot10^{-2}$ *пф* (множитель 0,001); $5\cdot10^{-2}$ — $5\cdot10^{-1}$ *пф* (множитель 0,01); $5\cdot10^{-1}$ — 5 *пф* (множитель 0,1); 5 — 50 *пф* (множитель 1)	±3%; ±2%; ±2%; ±1%; ±1%	465 *кгц* ±2%	360×275×272 *мм*, 11 *кг*
Е12-1	ИИЕВ-1	Резонансный метод с индикацией по нулевым биениям	индуктивность	0,5 *мкгн* — 0,1 *гн*, в 5 поддиапазонах	± 1,5% от измеряемой величины ±0,2% от номинала шкалы, начиная от 0,5 *мкгн*	11 *кгц*—1,55 *Мгц*	480×300×300 *мм*, 25 *кг*
			емкость	1 — 5000 *пф*	±5% +0,05 *пф* в диапазоне 1—10 *пф*; ±0,5% +0,4 *пф* в остальной части диапазона	300—700 *кгц*	

Продолжение

Заводское обозначение		Характеристика измерения	Измеряемые величины	Пределы измерений (поддиапазоны)	Основная погрешность	Диапазон рабочих частот	Габариты и вес
новое	старое						
1	2	3	4	5	6	7	8
Е12-2	УМ-3	Метод моста уравновешенного	емкость	10 *пф* — 100 *мкф*, в 7 поддиапазонах	От $\pm\left(1+\frac{800}{C}\right)$	100 *гц* и 1000 *гц*	510×317×314 *мм*, 20 *кг*
			индуктивность	10 *мкгн* — 10 *гн*, в 7 поддиапазонах	до ±3% От $\pm\left(1+\frac{200}{L}\right)$	100 *гц* и 1000 *гц*	
			сопротивление	0,1 — 5 *Мом*, в 7 диапазонах	до ±3% От $\pm\left(1+\frac{2}{R}\right)$	Постоянный ток	
			добротность	1 — 500	±3% От ± (10 + 0,1 Q)	100 *гц* и 1000 *гц*	
			тангес угла потерь	0,001 — 0,1	До $\pm\left(10+\frac{0,1}{tg\delta}\right)$ ± $\left(10+\frac{0,1}{tg\delta}\right)$	100 *гц* и 1000 *гц*	

Изменяя отношение $R_1:R_2$ в мостах отношения плеч и произведение $R_1 \times R_2$ в мостах произведения плеч, можно менять пределы измерений.

Разновидностей мостов очень много. Схемы и конструкции мостов существенно усложняются при измерениях на высоких частотах. К измерителям мостового типа относятся приборы ИЕН-2М, ИЕН-3, Е7-1А (ИЕН-3М), Е7-2 (ИИН-4), Е8-1 (ПИМЕЛ)—для измерения емкости, а приборы ИИН-2 и ИИН-3—для измерения индуктивности. Приборы УМ-2 и Е12-2 (УМ-3) являются универсальными, то есть позволяют измерять все три параметра, а Е7-2 (ИИН-4) — два: R и C.

Метод уравновешенного моста дает довольно высокую точность измерений: 1—2% при измерении обычными и до 0,01% при измерении образцовыми приборами.

Наиболее удобными для радиолюбителей являются тестеры Ц-20 и ВК7-1 (ГТ-3), универсальный мост Е12-2 (УМ-3)—рис. 6 и низкочастотные измерители индуктивности Е7-1А (ИИН-3) — рис. 7, Е7-2 (ИИН-4).

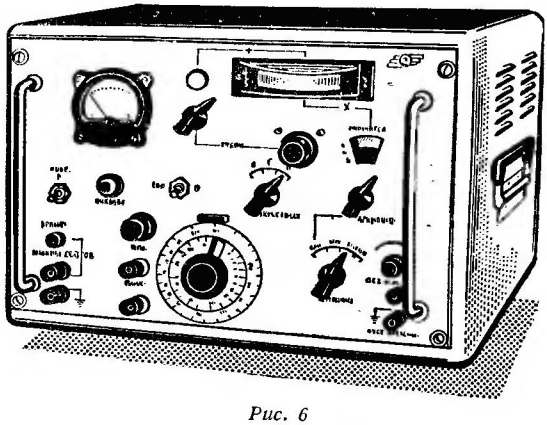


Рис. 6

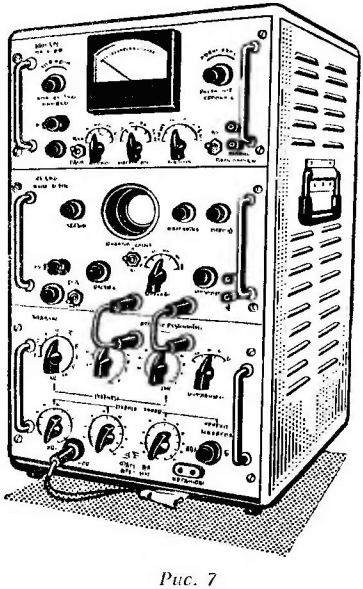


Рис. 7

Наша КОНСУЛЬТАЦИЯ

На каком расстоянии возможен прием УКВ ЧМ на встроенную антенну

Радиовещательные приемники, имеющие УКВ диапазон, как правило, обладают довольно высокой реальной чувствительностью в этом диапазоне. Напряженность поля УКВ вещательных передатчиков в черте города и прилегающих к нему районах исчисляется сотнями микровольт и даже милливольтами. При чувствительности приемника в несколько микровольт отпадает необходимость в сложной наружной антенне и прием с успехом можно вести на антенну, встроенную непосредственно в футляр радиоприемника.

В большинстве новых отечественных радиоприемников для приема УКВ ЧМ используется внутренняя антенна. Обычно это шлейф-вибратор. Эффективность встроенной антенны значительно ниже чем наружной, однако, благодаря высокой чувствительности приемников, прием на встроенную антенну возможен в радиусе 20—30 и более километров от передатчика. На рис. 1 показано расположение встроенных антенн внутри ящиков наиболее распространенных отечественных приемников.

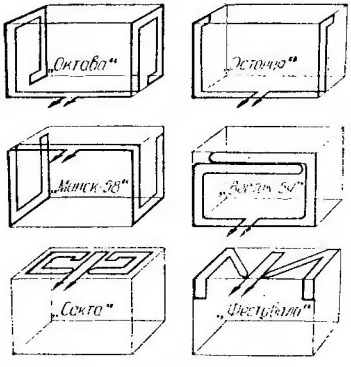


Рис. 1

Внутренняя встроенная антенна, как правило, выполняется из кабеля КАТВ. Такая антенна, обладая выходным сопротивлением 300 *ом*, хорошо согласуется со входом приемника. Длина плеча шлейф-вибратора равна 900 *см*. Провода встроенной антенны лучше располагать по периметру ящика.

Как сделать прокладку для рабочего зазора магнитной головки?

К прокладке в рабочем зазоре головки предъявляются определенные требования. Она должна быть по возможности тоньше, так как это способствует улучшению воспроизведения высших звуковых частот, и, кроме того, должна обладать примерно такой же твердостью, как и материал сердечника магнитной головки. Если прокладку выполнить из мягкого материала, то она быстро сработается и передний зазор головки будет забиваться ферромагнитной пылью, что равносильно его замыканию. Радиолюбители Б. Зиновьев и В. Сатрапинский из г. Ижевска предлагают изготовлять прокладку из волосков от негодных гальванометров. Эти волоски делаются из фосфористой бронзы.

Прокладка выполняется следующим образом (рис. 2): берутся два шарикоподшипника *1* и две оси *3* и зажимаются в двух настольных тисках *4*. Полоска бронзы вставляется между внешними обоймами подшипников, а затем одну из обойм вращают со средним усилием. Начальная толщина бронзовой полоски обычно около 0,03—0,05 *мм*, а после 8—10 оборотов подшипника она уменьшается до 0,006—0,008 *мм* (6—8 *мк*).

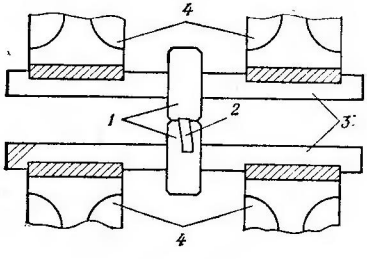


Рис. 2

Наиболее удобны для данных целей шарикоподшипники с наружным диаметром 35—40 *мм* и внутренним — около 12 *мм*.

Можно ли в качестве диктофона использовать обычный магнитофон и в чем основное различие этих аппаратов?

Наиболее существенным отличием диктофона от других звукозаписывающих аппаратов является то, что, во-первых, он предназначен для записи речи и, во-вторых, позволяет воспроизводить записанную речь отдельными группами, по нескольку слов в каждой, причем длительность пауз может регулироваться.

Воспроизведение речи с остановкой звуконосителя в паузах, не снижая разборчивости и не ухудшая естественности звучания, приближает процесс переписи на бумагу (например, с помощью пишущей машинки) к обычной диктовке.

Диктофоны выполняются с ручным управлением (или педальным), полуавтоматическими (с автоматической остановкой в паузах и ручным пуском звуконосителя) или полностью автоматическими. Наиболее совершенные аппараты оборудуются дистанционным управлением: во время записи речи — с выносного пульта, а при воспроизведении — с помощью ножной педали.

Использование в качестве диктофонов обычных магнитофонов связано с рядом неудобств: операции, которые в них необходимо выполнять для повторения отдельных слов или групп слов, относительно сложны и отнимают много времени. Так как лента в обычных магнитофонах движется с довольно большой скоростью, то ее расход весьма велик. В современных диктовальных аппаратах лента движется со скоростью 2,38 *см/сек*, реже — 4,76 *см/сек*.

Каково конструктивное устройство и основные размеры ведущего ленту узла и узлов кассет магнитофона «Эльфа»-10 («Радио» № 6, 1959, стр. 27—29)?

Конструкция ведущего узла магнитофона «Эльфа-10» показана на рис. 3.

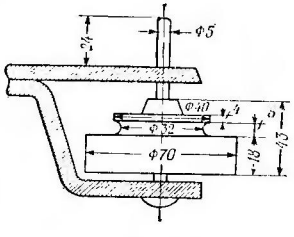


Рис. 3

Внутренний диаметр шкива *15* узла кассет (см. рис. 2 в описании магнитофона) — 55 *мм*, диаметр оси — 4 *мм*, а длина ее выступающей части — 24,5 *мм*. Диаметр шкива электродвигателя — 15 *мм*.

Как сделать полупроводниковое реле?

Чтобы транзисторная схема могла выполнить функции обычного, электромеханического реле, необходимо, чтобы для срабатывания этой схемы не требовалось дополнительной мощности, кроме мощности управляющего сигнала, а также, чтобы между управляющей и управляемой цепями не было электрической связи. Этим требованиям удовлетворяет схема, приведенная на рис. 4. При подаче на вход (зажимы *1* и *2*) управляющего сигнала возбуждается блокинг-генератор, выполненный на триоде T_1, и открывает триод T_2. Благодаря наличию емкости C_2 триод T_2 находится в открытом состоянии все время, пока на вход схемы подается управляющий сигнал. Сопротивление R_2 (порядка 300—500 *ом*) служит для уменьшения тока через контакт (триод T_2) при отсутствии сигнала. Для трансформатора $Тр_1$ может быть взято 7—10 *мм* ферритовое кольцо. Число витков обмоток *I* и *II* около 30—50. Обмотку *III* желательно выполнить с возможно большим числом витков так,

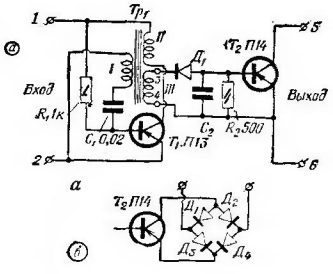


Рис. 4

чтобы достигалось надежное насыщение триода T_2. При налаживании схемы вначале необходимо убедиться в надежности работы блокинг-генератора. Обмотка *III* при этом должна быть разомкнута. После налаживания блокинг-генератора обмотку *III* необходимо подключить к контактам *3* и *4*. Если при этом произойдет срыв генерации, то концы обмотки *III* необходимо поменять местами. Повышению стабильности и четкости работы способствует и увеличение емкости конденсатора C_2. В случае необходимости коммутации цепей переменного тока к выходу реле (зажимы *5* и *6*) необходимо подключать выпрямитель, собранный по мостовой схеме, как это изображено на рис. 4*б*.

Данное бесконтактное реле отличается от электромеханического высокой чувствительностью, большим сроком службы и значительным быстродействием. Время срабатывания этого реле может достигать порядка десятков микросекунд при напряжении сигнала около 1—2*в*. Для увеличения максимально допустимого коммутируемого напряжения в качестве электронного контакта можно использовать кремниевый триод.

Каковы конструктивные особенности телевизионной широкодиапазонной компенсированной антенны («Радио» № 1, 1961)?

Антенна (рис. 5) состоит из двух обычных симметричных полудиполей, двух компенсирующих ячеек и симметрирующего устройства (широкодиапазонного трансформатора с индуктивным шлейфом).

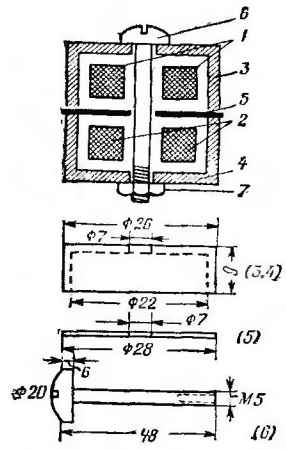


Рис. 6

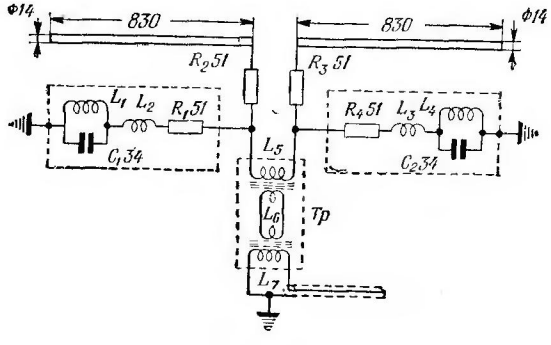


Рис. 5

Конструкция согласующего трансформатора показана на рис. 6. Он состоит из двух ферритовых колец *1* и *2* (их начальная магнитная проницаемость может быть в пределах 100—600 *гс/э*), с внешним диаметром 18 *мм*, заключенных в круглые латунные чашки *3* и *4*, разделенные латунной перегородкой *5*, служащей электростатическим экраном. Скрепляются части трансформатора латунным болтом *6* и гайкой *7*. Все латунные детали, кроме гайки, должны быть обязательно посеребрены.

Трансформатор имеет две обмотки L_5 и L_7. Каждая обмотка размещена на ферритовом кольце и равномерно распределена по всей длине сердечника. Намотка производится одновременно 3—4 проводами ПЭЛШО-0,18 (или литцендратом 7×0,07), соединенными в один пучок и намотанными на сердечники без перекрещиваний проводов.

Связь между обмотками L_5 и L_7 осуществляется при помощи объемного витка L_6 — индуктивного шлейфа, образованного корпусом — экраном трансформатора и центральным стержнем, стягивающим всю конструкцию. В трансформаторе, изготовленном автором статьи, зазоры между ферритовыми кольцами и чашками-экранами составляют 1—2 *мм*.

Число витков в обмотках L_5 и L_7 зависит от величины начальной магнитной проницаемости применяемых ферритовых колец. Так для сердеч-

ников Ф-100 число витков должно быть 8, для Ф-400 — 6 и для Ф-600 — 4.

Концы обмоток выводятся через отверстия, имеющиеся в чашках корпуса (через полистироловые трубочки).

Трансформатор дополнительного (общего) экрана не имеет. Все заземленные точки схемы обязательно должны быть соединены между собой и с экраном кабеля. В качестве фидера применяется 75-омный коаксиальный кабель.

Тип аккумулятора	Емкость *а/ч*	Количество батарей (банок)	Напряжение, *в*	Внутреннее сопротивление, *ом*	Вес, *кг*	Стоимость, *руб.*
Серебряно-цинковые СЦ-45	45	16	24	0,001	11,2	614,4
Кислотные 6СТ-54	54	2	24	0,05	49,4	101,2
Щелочные 10НКН-60	60	2	26	0,3	112	160,0

Каковы источники питания для усилителей низкой частоты на транзисторах средней мощности

Источники питания усилителей низкой частоты на транзисторах имеют ряд особенностей. Во-первых, они должны обладать незначительным (порядка долей ома) внутренним сопротивлением. Кроме этого, источники питания транзисторных усилителей обеспечивают сравнительно низкое напряжение при относительно большом токе. Последнее объясняется тем, что допустимое напряжение питания даже для мощных транзисторов не превышает 30—60 *в*, а для того, чтобы получить значительные мощности по низкой частоте источники питания должны обеспечить довольно большие токи. Из источников постоянного тока лучшими являются серебряно-цинковые аккумуляторы. К сожалению, стоимость их еще велика и поэтому приходится применять кислотные и щелочные аккумуляторы. Сравнительные данные этих трех типов аккумуляторов приведены в таблице.

Как видно из этой таблицы, для стационарных усилителей наиболее подходят кислотные аккумуляторы.

При питании усилителей от осветительной сети выпрямитель должен иметь низкое выходное сопротивление, что может быть достигнуто значительным увеличением габаритов силового трансформатора и дросселя фильтра. Хорошие результаты можно получить, используя электронный стабилизатор. В последнем случае трансформатор и дроссель выполняются как обычно. Удобно использовать выпрямитель, работающий в буферном режиме с аккумуляторами. Наиболее целесообразным является применение обычного выпрямителя со стабилизатором. На рис. 7 изображена схема такого выпрямителя. Собственно выпрямитель собран по мостиковой схеме на диодах Д-302. Управляющим элементом стабилизатора служит транзистор П202, стабилизирующим — транзистор П4Д, опорным — кремниевые стабилитроны Д813. На выходе такого выпрямителя получено стабилизированное напряжение 25 *в* при токе до 2 *а*.

Данные силового трансформатора: сердечник Ш22×32 обмотка *Iа* содержит 765 витков провода ПЭЛ-0,3, обмотка *Iб* — 550 витков провода ПЭЛ-0,18. Вторичная обмотка намотана проводом ПЭЛ-1,0 и имеет 150 витков. Дроссель фильтра намотан на Ш-образном сердечнике из обычной трансформаторной стали Ш20 с толщиной набора 20 *мм*. Обмотка дросселя намотана проводом ПЭЛ-1,0 до заполнения окна сердечника. В целях уменьшения подмагничивания сердечника дросселя постоянным током сердечник его собирается встык с зазором 0,2—0,3 *мм*.

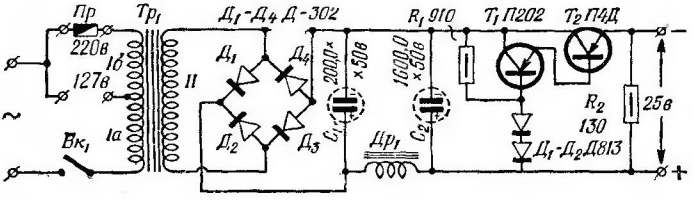


Рис. 7

Можно ли склеить разбитый ферритовый сердечник?

Расколовшиеся ферритовые сердечники можно легко склеить клеем БФ-4 или БФ-2 (особенно, если не выпали отдельные частички).

Технология склеивания почти та же, что и для изделий из фарфора (известно, что ферриты по механическим свойствам родственны керамике), за исключением последней стадии — выдержки в прогретом состоянии. Дело в том, что большинство ферритов нельзя нагревать свыше 100-120° С. Особенно это касается ферритов с магнитной проницаемостью порядка 1000—2000 *гс/э*. Поэтому температура выдержки склеиваемого сердечника должна быть несколько ниже температуры, при которой ведется склеивание керамики, а время выдержки (полимеризации клея) соответственно больше.

Практически температура, при которой происходит сушка склеенного сердечника, должна быть в пределах 50—70° С, а время выдержки 24—36 часов.

Существуют также марки клея, не требующие повышенной температуры, это так называемая эпоксидная смола и клей К-88. Они также используются при склеивании ферритовых сердечников. Электрические параметры антенны со склеенным правильно (без зазоров) сердечником ухудшаются незначительно.

Можно ли в магнитофоне «Яуза-5» при работе его в режиме воспроизведения увеличить усиление в области низших частот?

В магнитофоне «Яуза-5» частотная характеристика в области низших частот не регулируется. Однако имеется возможность очень просто осуществить небольшой подъем низших частот (примерно на 5—7 *дб*). Для этого достаточно заменить конденсатор C_{13} («Радио» № 12, 1960) другим — меньшей емкости (150 *пф*). Включать этот конденсатор в режиме воспроизведения можно с помощью дополнительного переключателя (тумблера).

Сопротивление R_{22} уменьшать нежелательно, так как это приведет к увеличению глубины отрицательной обратной связи для всех частот, то есть к уменьшению усиления.

ОШИБКИ МОГЛО БЫ И НЕ БЫТЬ

В 1960 году Госэнергоиздатом была выпущена брошюра «Преобразователи постоянного напряжения на транзисторах», авторы А. А. Журавлев и К. Б. Мазель. В ней объединены материалы многих отечественных работ, дана простая и вполне достаточная для радиолюбителей методика расчета преобразователей, приведено большое количество интересного и полезного справочного материала. Все это, безусловно, привлечет внимание самых широких кругов радиолюбителей и радиоспециалистов.

Именно поэтому хочется предостеречь читателей от усвоения ошибочного взгляда на работу преобразователя, который изложен во второй главе К. Б. Мазелем, и который, к сожалению, широко распространен среди специалистов, работающих в области конструирования и использования полупроводниковых преобразователей.

Начало процесса переключения триодов автор объясняет тем, что из-за нелинейности кривой намагничивании материала сердечника наступает такой момент, «когда скорость изменения магнитного потока в сердечнике начинает уменьшаться» (имеется в виду начало насыщения сердечника). Отсюда, в частности, следует, что на линейном участке кривой намагничивания схема вообще работать не может, что противоречит экспериментальным фактам.

Может ли насыщение сердечника трансформатора в рассматриваемой схеме преобразователя привести к уменьшению скорости изменения магнитного потока? Нет. Напряжение на обмотке пропорционально скорости изменения магнитного потока в сердечнике. Пока напряжение остается постоянным, то есть пока триод находится в состоянии насыщения и его выходное сопротивление очень мало, скорость изменения магнитного потока также должна оставаться постоянной. Но магнитный поток пропорционален произведению магнитной проницаемости материала на ток намагничивания. Поэтому, когда сердечник насыщается и магнитная проницаемость резко падает, ток намагничивания быстро нарастает, и скорость изменения их произведения остается постоянной.

Этот быстрый рост тока намагничивания, и, соответственно, тока коллектора, который всегда можно наблюдать на осциллограммах в преобразователе с сердечником из материала с прямоугольной петлей гистерезиса, приводит к быстрому выходу триода из состояния насыщения. Выходит же триод из насыщения в активную область характеристик лишь тогда, когда ток коллектора достигнет определенной величины, определяемой напряжением на базе. В активной области, как видно из характеристик, ток коллектора при постоянном напряжении на базе увеличиваться практически не может. Это и приводит к уменьшению скорости нарастания тока подмагничивания, а значит и магнитного потока. Отсюда ясно, что только после выхода триода из состояния насыщения возможно изменение напряжения на обмотках. Насыщение сердечника лишь приближает момент выхода триода в активную область, но не является первопричиной начала процесса переключения.

Досадной ошибки могло и не быть, если бы автор более внимательно изучил приводимую им самим литературу. В частности, среди использованной литературы есть статья Н. Горюнова («Преобразователи напряжения на полупроводниковых триодах», «Радио» № 7, 1958), в которой просто, правильно и наглядно изложен принцип работы преобразователя.

Г. Берестовский

ПОПРАВКА

«Радио» № 7 в статье «Ромбическая антенна» (стр. 35) в таблице размеры даны в *дм.*, а не в *см.*

РАДИО В этом номере

Великая Программа партии Ленина . 1
Н. Викулин — Свое обязательство выполним 3
А. Мстиславский — Они заслуживают похвалы 5
В. Суворов. «Эстафета контрольных радиограмм» 7
И. Волков — Заметки тренера 8
С. Костенко — Силами актива 11
Всесоюзная спартакиада 12
Г. Радион, В. Капралов — О работе с DX 14
Б. Строгольщиков — Почему коллективные радиостанции работают хуже индивидуальных 15
А. Колесников — Двухкаскадный передатчик на 144 Мгц 16
Б. Грейжа — с SSB возбудителем в Ереване и Баку 19
В. Абрамович — За зоной уверенного приема. Повышение чувствительности телевизоров 21
Д. Хейфец — Телевизоры «Темп-6» и «Темп-7» 24
Е. Мандро, Н. Закревский—Поворотный узел антенны 31
В. Краснюк —Демонстрационная ультразвуковая установка 33
В. Климов — Итоги конкурса радиофикаторов 36
Е. Гумеля —Налаживание транзисторных приемников в любительских условиях 38
М. Маклюков — Измеритель частотных характеристик 43
Л. Седов, В. Колесов — Импульсная фотовспышка с регулятором напряжения 48
А. Акимов. В. Шебеко - Замена ламп в блоке строчной развертки . . . 51
В. Хомич — Расчет тороидальных катушек индуктивности с ферритовыми сердечниками. 52
По страницам зарубежных журналов 54
Справочный листок 57
Наша консультация 61
Обмен опытом 42, 50, 53
На первой странице обложки: — Задание партии и правительства выполнено! — докладывает Г. С. Титов Н. С. Хрущеву.

Ф. С. Вишневецкий (главный редактор), **А. И. Берг, В. А. Говядинов, Н. А. Демьянов, В. Н. Догадин, Н. В. Казанский, Т. П. Кар-гополов, Э. Т. Кренкель, В. Г. Мвродиади, С. П. Матвеев** (зам. главного редактора), **В. С. Мельников, А. В. Таранцов, Е. Г. Федорович, Е. В. Цибульский, В. И. Шамшур.**

*

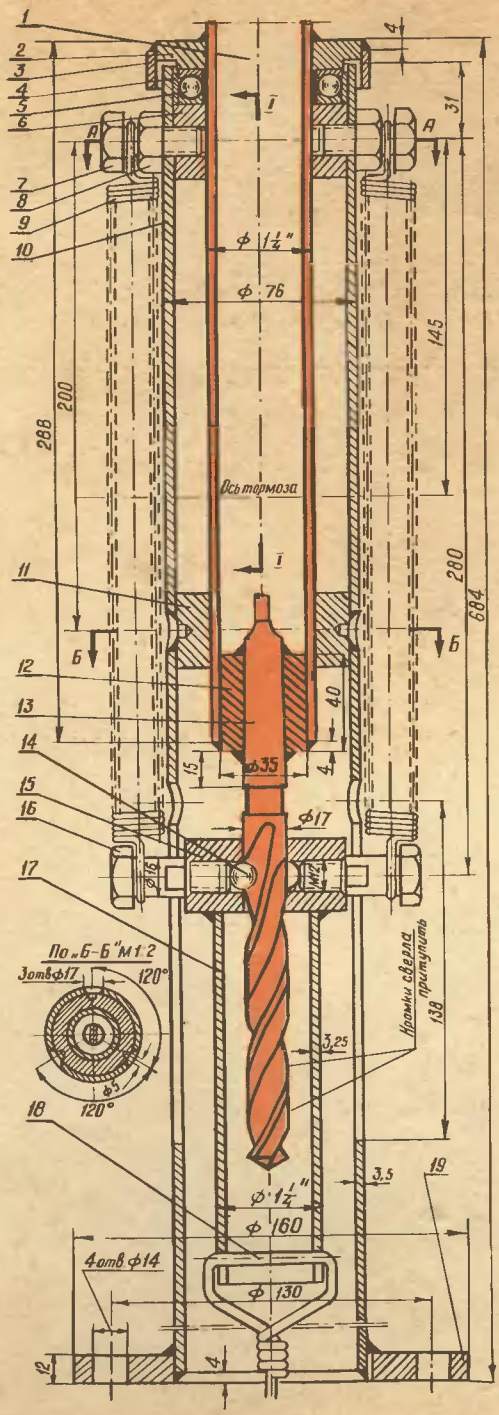
Художественный редактор А. Журавлев
Корректор И. Левина

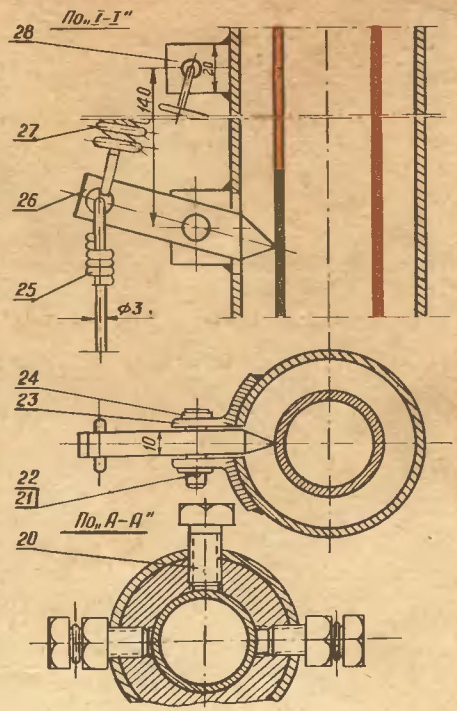
Адрес редакции: Москва, К-31, Петровка, 12. Телефоны: общественно-массовый отдел — К 5-52-01, радиотехнические отделы — К 5-65-67, Б 3-60-20, секретариат—К 4-18-25. *Рукописи не возвращаются.* Цена 30 коп. Г73319. Сдано в производство 30/VI 1961 г. Подписано к печати 13/VIII 1961 г.

Издательство ДОСААФ Формат бумаги 84 × 108 1/16. 2 бум. л., 6,56 усл. п. л.+ вкладка. Заказ 1934. Тираж 470 000 экз.

Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Московского городского совнархоза. Москва, Ж-54, Валовая, 28.

ПОВОРОТНЫЙ УЗЕЛ АНТЕННЫ





№№	Наименование деталей	Количество	Материал	Вес 1 штуки, (кг)
1	Труба Ø 1¼", l=475	1	СТ-3	1,5
2	Крышка 82×12	1	СТ-3	0,308
3	Кольцо Ø 89×15	1	СТ-3	0,11
4	Кольцо Ø 68/66×12	1	СТ-3	0,03
5	Упорный шарикоподшипник к № 8109	1	сп. СТ	0,15
6	Упорное кольцо Ø 68×30	1	СТ-3	0,5
7	Болт М12×30	2	СТ-3	0,04
8	Гайка М12	2	СТ-3	0,024
9	Пружина Ø 20	2	СТ-65Г	0,19
10	Труба Ø 76×3,5, l=670	1	СТ-3	4,15
11	Кольцо Ø 68×30	1	СТ-3	0,53
12	Вставка Ø 35×40	1	СТ-3	0,238
13	Спиральное сверло Ø 17	1	сп. СТ	0,4
14	Шарик Ø 10	2	сп. СТ	0,004
15	Бобышка Ø 68×30	1	СТ-3	0,75
16	Болт спец. М12×40	2	СТ-3	0,075
17	Труба Ø 1¼", l=150	1	СТ-3	0,47
18	Проволока Ø 4, l=15000	1	СТ-0	1,4
19	Фланец Ø 160/77×12	1	СТ-3	1,4
20	Болт М12×26	1	СТ-0	0,037
21	Шайба 8	1	СТ-0	0,0023
22	Шплинт Ø 2×20	1	СТ-0	0,005
23	Уголок 25×25×4, l=30	2	СТ-3	0,04
24	Валик Ø 8×28	1	СТ-3	0,008
25	Проволока Ø 3, l=15000	1	СТ-0	0,83
26	Рычаг l=80	1	СТ-5	0,1
27	Пружина Ø 20	1	СТ-65Г	0,19
28	Ухо 25×20×4	1	СТ-3	0,015

ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ «РАДИО» ПРОИЗВОДИТСЯ БЕЗ ОГРАНИЧЕНИЯ

«Радио» — ежемесячный научно-популярный радиотехнический журнал, орган Министерства связи Союза ССР и Всесоюзного ордена Красного знамени Добровольного общества содействия Армии, Авиации и Флоту рассчитан на широкий круг радиолюбителей, на читателей, интересующихся вопросами радиотехники и электроники, радиолюбительства и радиоспорта.

В журнале популярно освещаются все наиболее широко развивающиеся направления радиотехники и электроники: телевидение, радиовещание, радиофикация, применение радиометодов в народном хозяйстве, звукозапись, электроакустика, электровакуумные и полупроводниковые приборы, электронные вычислительные машины, радиоизмерения и радиоизмерительные приборы; систематически печатаются описания и схемы телевизоров, приемников, магнитофонов, измерительных приборов, оригинальной радиоаппаратуры, созданной радиолюбителями.

В журнале «Радио» можно найти статьи и циклы статей для начинающих радиолюбителей.

«Радио» ведет раздел практических советов по ремонту радиоаппаратуры и обмену радиолюбительским опытом, публикует справочные материалы по важнейшим вопросам радиолюбительской практики, помещает статьи о развитии радиолюбительского движения и радиоспорта, о выставках творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, о работе радиоклубов ДОСААФ и самодеятельных радиоклубов.

Годовая стоимость подписки — 3 руб. 60 коп. Цена каждого номера 30 коп.

Подписка на журнал принимается в городских отделениях «Союзпечати», в конторах, отделениях и агентствах связи, в пунктах подписки и общественными уполномоченными на предприятиях, в учебных заведениях, учреждениях и организациях.

Чтобы получить годовой комплект номеров журнала, не забудьте подписаться на журнал заблаговременно!