



5

МАЙ

1967

РАДИО

VI СЪЕЗД ДОСААФ — В МАЕ

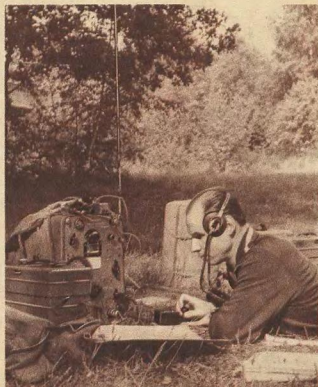
Радиолюбители рапортуют:

В стране насчитывается сейчас 15110 любительских радиостанций ● За пять лет 437 радиоспортсменов стали мастерами спорта СССР, а 35 700 — перворазрядниками ● Различными видами радиоспорта занимаются 250 тысяч человек.



---73!---

ДЕЛЕГАТАМ
ВСЕСОЮЗНОГО
СЪЕЗДА ДОСААФ



В мае в Москве открывается VI Всесоюзный съезд ДОСААФ. Многомиллионное патристическое Общество приходит к этому важному событию в своей жизни с первыми итогами, которые характеризуют разностороннюю его деятельность по выполнению постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР о состоянии и мерах по улучшению работы ДОСААФ.

Вместе со всеми досаафовцами по своим успехам встречают съезд Общества радиолубители. Они рапортуяют съезду о том, что в радиоспорте вливаются новые и новые отряды молодежи, что в последние годы значительно возросло спортивное мастерство «охотников на лиса», многоборцев, скоростников, коротковолновиков и ультракоротковолновиков, что ими одержаны серьезные победы в международных соревнованиях.

Радиоспортсмены ДОСААФ докладывают высшему органу Общества, что они деятельно готовят к финальным встречам IV Спартакиады народов СССР, посвященной 50-летию Советской власти и делают все для того, чтобы внести существенные поправки в таблицы рекордов.

Есть о чем рапортовать съезду нашей «народной радиолaborатории». На ее счете тысячи электронных приборов и устройств, созданных в последние годы талантливыми радиолубителями-конструкторами. Многие работы радиолубителей получили высокую оценку специалистов и используются в народном хозяйстве. Высокий уровень технического творчества энтузиастов радиотехники продемонстрирует и 22-я Всесоюзная выставка творчества радиолубителей-конструкторов ДОСААФ, девиз которой «Радиолубители — 50-летию Советской власти».

К 50-летию Советской власти энтузиасты радиотехники намечают новые рубежи, достигнуть которых дело чести всех коллективов и федераций радиоспорта.

На снимках (первая колонка сверху вниз): парад участников Международных соревнований многоборцев в Москве; академик А. И. Берг знакомится с конструкторами, разработками радиолубителями; мастер спорта Н. Горбачев во время работы в радиоспорте; (вторая колонка): идет прием скоростных радиопрограмм; «охотники» взяли старт.

Первой, День печати, День радио, праздник Победы! Праздники всегда наполняют нас радостью, озаряют счастливыми улыбками наши лица. И хотя каждому из них присущи свои неповторимые черты, свои традиции — майские праздники нынешнего года по-особому знаменательны — они отмечаются в обстановке небывалого патристического подъема, вызванного всенародной подготовкой к 50-летию Великой Октябрьской социалистической революции.

Со всех концов нашей необъятной Отчизны идут в эти весенние дни вести о всенародном социалистическом соревновании в честь 50-летия Великого Октября. Встав на юбилейную вахту, советские люди показывают образцы трудового героизма, радуя страну большими патристическими делами.

В печати уже сообщалось о том, какие обязательства взяли на себя трудящиеся промышленности и сельского хозяйства. Напомним их: работники черной металлургии обещают дать в юбилейном году сверх плана сотни тысяч тонн чугуна, стали, проката, труб и другой ценной продукции; работники топливной промышленности наметили добыть сверх плана 1,5 миллиона тонн нефти, более 800 миллионов кубических метров газа и около 7 миллионов тонн угля; сотни типов новых машин, станков и оборудования решили дать машиностроители; советские химики хотят встретить юбилей сверхплановым выпуском 700 тысяч тонн минеральных удобрений, 200 тысяч тонн апатитового концентрата и много другой химической продукции.

Серьезные планы у коллективов предприятий легкой и пищевой промышленности. В 1967 юбилейном году они должны дать почти на четыре с половиной миллиарда рублей больше продукции, чем в прошлом году. А колхозники, работники совхозов и специалисты сельского хозяйства решили ознаменовать праздник Октября повышением культуры земледелия, ростом урожайности и продуктивности животноводства.

Достоиную встречу 50-летию Советского государства готовят рабочие, техники, инженеры, конструкторы предприятий радио- и электронной промышленности. Страна получит на сотни миллионов рублей дополнительной продукции, в том числе много юбилейных конструкций совершенных телевизоров, радиоприемников, радиол, новых электровакuumных приборов, радиодеталей и т. п.

Эти вести с трудового фронта делают особенно радостным праздник Первой мая, волнуют сердца и умы советских людей. Они означают, что благодаря патристическому, революционному подъему трудящихся выполнение планов нашего развития, намеченных XXIII съездом КПСС, идет все успешнее.

— Это значит, — отмечал в своей речи на встрече с избирателями Л. И. Брежнев, — что историческое дело создания материально-технической базы коммунизма в нашей стране шаг за шагом продвигается вперед. Это значит, что труд советских людей создает новые возможности для улучшения жизни нашего народа. А в этом и состоит главная цель политики Коммунистической партии. Ведь в конечном счете победа Великой Октябрьской социалистической революции и построение социализма в нашей стране были направлены именно на то, чтобы, избавив людей труда от эксплуатации и угнетения, создать для них возможности свободной, обеспеченной, культурной и творчески насыщенной жизни — жизни, достойной Человека в самом высоком понимании этого слова.

Вдохновитель и организатор Октябрьской социалистической революции, основатель и вождем Коммунистической партии и Советского государства Владимир Ильич Ленин, выступал 1 мая 1919 года на Красной площади, пророчески говорил, что грядущие поколения будут еще усерднее строить заложенное отцами

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

5

МАЙ

1967

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

вание социалистического общества. Величайшие достижения в промышленности и сельском хозяйстве, в области науки и культуры, с которыми идет наша страна к своему славному полувековому юбилею, убедительное свидетельство тому, что советский народ уверенно шагает вперед по пути, указанному великим Лениным.

В полувековой истории нашего государства особое место занимает Великая Отечественная война. Тяжелой и кровопролитной была эта война, безмерны жертвы, которые она потребовала. Но советский общественный и государственный строй, созданный Октябрьской революцией, выдержал жесточайшие испытания. Разгром самых оголтелых сил империалистической реакции, аллейшего врага прогресса и цивилизации — гитлеровского фашизма — показал несокрушимую мощь социалистического государства. И сегодня, спустя двадцать два года, отдаляющих нас от грозных военных лет, еще ярче и полнее проявляется величие Победы советского народа.

Советские люди свято чтут память тех, кто отдал жизнь за Родину, за наше великое дело. И как символ всенародной любви в день Великой Победы на могиле Неизвестного солдата у Кремлевской стены вспыхнет огонь Вечной славы.

Отмечая праздник Победы, советские люди направляют свою неисчерпаемую энергию на выполнение задач, поставленных XXIII съездом КПСС, делают все для того, чтобы день отныне для крепко экономическое и военное могущество страны Советов, чтобы наши героические Вооруженные Силы и впредь были готовы в любой момент дать сокрушительный отпор каждому, кто попытается посягнуть на завоевания Великого Октября.

В укреплении обороноспособности страны вносит свой вклад Добровольное общество содействия армии, авиации и флоту. Воспитывая членов ДОСААФ на славных революционных, боевых и трудовых традициях советского народа, наше Общество призывает трудящихся любить и Вооруженным Силам СССР, всемерно развивая военно-прикладные виды спорта, воспитывает советских людей в духе готовности с оружием в руках защищать нашу любимую социалистическую Родину.

Юбилейный характер носит в этом году и празднование Дня радио. Советская радиоэлектроника, у колыбели которой стоял великий Ленин, за годы Советской власти достигла колоссальных успехов. В наши дни она стала синонимом научно-технического прогресса, одним из главных рычагов бурного развития индустрии, науки, культуры.

С каждым годом все больше чувствуется революционизирующее влияние радиоэлектроники в социалистической экономике, в росте эффективности общественного производства.

В канун великого юбилея — 4 октября 1967 года, все прогрессивное человечество отметит десятилетие со дня успешного запуска первого в мире искусственного спутника Земли, который открыл космическую эру. За прошедшее десятилетие мир неоднократно был свидетелем триумфа советской науки и техники. Мы первыми послали космический аппарат к другим планетам, первыми открыли тайну обратной стороны Луны. На корабле «Восток» первым в космос поднялся советский человек. И во всем этом первостепенная роль принадлежит радиоэлектронике.

Крупнейшим достижением последних лет по праву считается осуществление мягкой посадки на поверхность Луны автоматических станций «Луна-9» и «Луна-13», а также создание первых советских искусственных спутников Луны. Эти важнейшие этапы в покорении космоса открывают огромные перспективы,

и приближают день, когда станет возможным полет человека на Луну.

Усилиями наших ученых, инженеров, рабочих, чьими руками создается уникальная техника, космос все больше ставится на службу наших «земных» дел. Виток за витком облетают Землю метеорологические спутники, передавая по радио и телевизионным каналам ценнейшую информацию для службы погоды.

В День радио советские люди шлют слова благодарности создателям спутников связи «Молния-1». Они желают новых успехов и тем, кто осуществляет планы строительства сети наземных приемных станций «Орбита». Пусть в дни великого пятидесятилетия передачи Центрального телевидения с помощью спутника связи достигнут Дальнего Востока, Сибири, Крайнего Севера, и жители Владивостока и Комсомольска-на-Амуре, Магадана и Сыктывкара, Якутска и Воркуты, Хабаровска и Южно-Сахалинска будут смотреть вместе с москвичами, ленинградцами, киевлянами, мипчанам парад на Красной площади и другие программы, посвященные славному пятидесятилетию.

Ответственные обязательства взяли на себя, например, строители Всесоюзного телецентра. К 50-летию Советской власти должна быть введена в строй действующих первая очередь этого уникального сооружения. Взаблачную высь поднялся уже Останкинская телебашня, все шире развертываются работы по строительству студийного комплекса. Однако нужны еще большие усилия, чтобы сдать первую очередь Всесоюзного телецентра к славному юбилею. Выполнить свои обязательства в намеченный срок — почетная обязанность коллективов строителей и предприятий промышленности, изготавливающих оборудование для телецентра.

В последние годы специалисты радио- и электронной промышленности сделали крупный шаг вперед в области создания современных радиоприемных приемников. Разработаны унифицированные телевизоры различных классов; в них все в более широких масштабах используются новые транзисторы, кинескопы с большим размером экрана. Более надежными и привлекательными стали изделия бытовой радиоэлектроники. Это бесспорные факты, о которых особенно приятно писать в День радио.

Но, к сожалению, у нас есть отрасль бытовой радиоэлектроники, которая хронически отстает от растущих запросов советских людей. Речь идет о магнитофонах.

Наша промышленность должна добиться, чтобы уже в этом году в магазинах появились хорошие и разные магнитофоны, отвечающие требованиям и уровню сегодняшнего дня.

В День радио но традиции подводит итоги своей работы многочисленный отряд советских радиолюбителей ДОСААФ. Более сорока лет растет и ширится в нашей стране движение энтузиастов радиотехники. Ныне оно насчитывает в своих рядах сотни тысяч человек. Это движение является подлинно социальным явлением, которое могло возникнуть только в стране победившего социализма, создавшего народным массам все условия для овладения знаниями, для занятий техническим творчеством и изобретательством, для активного участия во всенародной борьбе за технический прогресс.

Отмечая в этом году День радио, радиолюбители-досаафовцы держат отчет на 22-й Всесоюзной выставке, посвященной 50-летию Великого Октября, и намечают новые рубежи в конструкторской деятельности и в радиоспорте.

Советские радиолюбители — пламенные патриоты делают все для того, чтобы достойно встретить славное пятидесятилетие Страны Советов.

РАДИОПРОМЫШЛЕННОСТЬ В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ

Р. ЛИХТЕРОВА

Историческая победа советского народа в Великой Отечественной войне была не только победой военной и политической — это была победа нашего народного хозяйства, всего нашего социалистического строя.

К началу Великой Отечественной войны советская радиопродомышленность уже выпускала не только радиоприемники и аппаратуру для мощных радиовещательных станций, но и радиостанции для самолетов и танков, различных войсковых соединений и кораблей всех классов, аэродромную, радионавигационную и другую радиоаппаратуру.

Создание научно-исследовательских институтов и лабораторий, успешная разработка ими все новых и новых образцов радиоаппаратуры, систематический рост мощностей отечественной радиопродомышленности — все это послужило предпосылкой для оснащения армии и флота всеми необходимыми видами современных радиосредств. К началу Великой Отечественной войны были созданы десятки образцов военных радиостанций. На смену длинноволновым и средневолновым радиостанциям пришли более совершенные коротковолновые радиостанции. Были созданы первые радиодетекторы для обнаружения воздушных целей. На вооружении были и миноискатели, созданные еще в 1939 году.

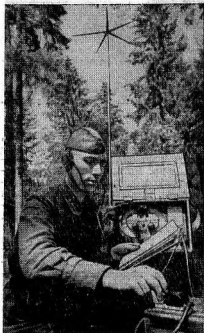
Основные предприятия радиопродомышленности, как известно, были сосредоточены преимущественно в районах Ленинграда и Москвы и в первые же месяцы войны оказались в зоне военных действий. Остаться без них означало бы оставить армию без связи. Поэтому большая часть радиозаводов была переведена на восток — в Сибирь, в Среднюю Азию, в Приуралье. Необходимо было в кратчайшие сроки наладить на новых предприятиях выпуск аппаратуры в количествах, полностью обеспечивающих растущие потребности фрон-

та. Самоотверженность и героизм рабочих, высокое мастерство наших радиоспециалистов обеспечили решение этой задачи.

Вот лишь один из многих примеров. В начале октября 1941 года был демонтирован и перевезен в Новосибирск Воронежский завод «Электросигнал». Он разместился в небольших складских помещениях. Предстояло одновременно строить, учить людей (эвакуировать удалось меньше одной пятой части квалифицированных рабочих) и выпускать продукцию. 80 процентов оборудования лежало еще на разгрузочных площадках, когда завод начал работать. Каждый отдельный станок и агрегат вступал в строй независимо от общей готовности цеха. Особенно напряженно кипела работа в заготовительном цехе. В суровый мороз, в неотопляемом помещении люди трудились по 18–20 часов в сутки. Отдыхали тут же у станков. Через двадцать пять дней, вместо двух месяцев по плану, цех был сдан в эксплуатацию. Так работали на всех участках, и в декабре 1941 года Новосибирский радиозавод уже дал первую партию готовой продукции.

Коллектив завода быстро освоил выпуск новой аппаратуры, которую в мирное время воронежцы не производили. Была внедрена в производство разрабатываемая в первые месяцы войны радиостанция РВМ. В апреле 1942 года первая партия была уже направлена в действующую армию, а в мае завод наладил массовый выпуск этой модели. Радиостанция блестяще оправдала себя в боевой обстановке.

Героически трудились работники радиопродомышленности и в глубоком тылу, и в прифронтовой полосе. В особенно тяжелых условиях работали ленинградцы. На ряде заводов, не прекращавших работу даже в условиях блокады, изготовлялось оборудование для самой мощной в мире радиовещательной станции. Все оборудование для радиостанции доставлялось из блокированного Ленинграда к месту ее сооружений са-



1941 год. Калининский фронт. Салит старший сержант П. М. Савченко у походной ради.

молетами или по «дороге жизни» — через Ладожское озеро.

В 1941 году и первой половине 1942 года было много трудностей в обеспечении войск радиостанциями, однако уже в 1942–1944 гг. их выпускалось несколько десятков тысяч в год. Начиная с 1943 года каждый танк и самоходное орудие, каждый самолет были снабжены переговорными устройствами и радиостанциями отечественного производства.

О все возрастающем выпуске радиостанций и насыщенности ими армии можно судить по следующим цифрам: если в битве на Волге участвовало около 9000 радиостанций, то в войсках, освобождавших Белоруссию, насчитывалось уже свыше 27000 радиостанций различных типов.

Были модернизированы почти все радиостанции всех родов войск. К концу войны в сухопутных войсках применялись наряду с радиостанциями довоенных лет модернизированные автомобильные радиостанции



1943 год. Радисты-разведчики за работой.

РАТ-44, РАФ-КВ-4, РАФ-КВ-5, РСБ-Ф-3, переносные коротковолновые радиостанции РБМ, «Севербис» и др. Были улучшены самолетные радиостанции. Некоторые радиостанции, использовавшиеся в армии и военно-воздушных силах, наши специалисты приспособили для работы на кораблях.

Были разработаны также новые образцы радиостанций. К их числу следует прежде всего отнести: переносные коротковолновые радиостанции для стрелковых и артиллерийских частей и подразделений РЛ-5, 13Р и 12РП; радиостанцию РБМ-5 с повышенной мощностью; танковые радиостанции 12РТ, 9Р и 10Р; радиостанцию воздушно-десантных войск «Прима» и др.

Повышенной стабильностью частоты передатчиков и увеличенной помехозащищенностью отличались новые образцы радиовооружения Военно-Морского флота. Новые корабельные радиостанции имели более широкий диапазон радиочастот. Вместе с развитием и улучшением корабельной радиоаппаратуры усовершенствовались и береговые радиостанции.

Приведем два примера, свидетельствующие о техническом уровне созданной аппаратуры.

Разработка переносной коротковолновой радиостанции РБМ была начата в 1940 году. Война и вынужденная эвакуация радиозаводов помешали закончить изготовление промышленных образцов и развернуть серийное производство. Радиостанции РБМ поступили в войска только в феврале 1942 года. По компактности, малому весу, удобству и простоте эксплуатации, по экономичности потребления электроэнергии они не имели себе равных среди известных

тройных и импортных станций и получили исключительно высокую оценку в войсках. Наличие выносных устройств позволяло вести переговоры с пунктов, удаленных от радиостанции до 3 км. Работая отраженным лучом, с помощью РБМ удавалось поддерживать устойчивую радиотелеграфную связь на 250 километров и более.

В середине 1942 года наши конструкторы разработали образец радиостанции А-7, а во второй половине того же года она уже поступила в серийное производство. Это была первая в Советской Армии ультракоротковолновая переносная радиостанция с частотной модуляцией. Она предназначалась для обеспечения связи внутри артиллерийских дивизионов и батарей. Однако А-7 не всегда удовлетворяла требованиям по дальности действия. Не решала этой проблемы и созданная в 1943 году радиостанция А-7А, у которой при тех же параметрах — стабильности частоты, мощности передатчика, чувствительности и избирательности — была упрощена схема (не 11, а 9 ламп), и энергии она потребляла примерно на 30 процентов меньше. Тогда в 1944 году советские специалисты создали новую радиостанцию А-7В, дальность действия которой по сравнению с А-7А была увеличена в полтора раза.

Быстро завоевали признание разработанные для партизан переносные высокоэкономичные, легко мас-

кируемые радиостанции с автономным питанием — «Север» и «Белка». С появлением портативных коротковолновых радиостанций партизанские отряды стали действовать более согласованно, а сила их ударов немеримо возросла.

Работая на радиостанциях, мощность которых не превышала 3—5 ватт, партизанские радисты благодаря умелому выбору волн добивались устойчивой бесперебойной связи.

Радиосвязь с «Большой землей» позволяла оперативно оказывать партизанам помощь вооружением, боеприпасами, обмундированием и медикаментами.

Окончилась Великая Отечественная война. Это были не только годы суровых испытаний, но и годы роста и развития советской радиопромышленности, которая блестяще разрешила сложные задачи, связанные с техническим оснащением войск и перевооружением их вновь созданными образцами. Неоднократное присуждение Государственных премий специалистам радиопромышленности за работы, выполненные в годы войны, — лучшее свидетельство их заслуг.

Конструкторы, инженеры и рабочие радиопромышленности не только внесли свой вклад в дело победы, но и создали предпосылки для дальнейшего развития советской радиотехники, заложили основы ее современного расцвета.



РАДИОЛЮБИТЕЛИ РАБОТУЮТ

За последние пять лет мастерство наших радиоспортсменов заметно возросло. Они упорно и систематически тренируются в радиоклубах ДОСААФ под руководством опытных тренеров. За период с 1962 по 1966 год почетное звание мастера спорта СССР получили 437 человек, десятки тысяч стали перворазрядниками.

На снимке: мастера спорта СССР — постоянные участники соревнований. Стоят (слева направо): В. Киреголов, И. Мартынов, В. Фролов, Н. Царчанский, А. Грешин; сидят (слева направо): А. Акимов, В. Калачев, В. Ульяшено, В. Верхотуров.



Бурное развитие техники генерирования электромагнитных колебаний оптического диапазона волн и успехи, достигнутые в последнее время в этой области, позволили приступить к созданию телевизионных систем с принципиально новыми качествами.

В настоящее время отечественная промышленность освоила выпуск 20 типов газовых лазеров. Созданные в последнее время ионные лазеры, излучение в которых вызывается возбужденными ионами газа, генерируют на длинах волн от синего до красного оптического диапазона спектра с мощностью излучения до нескольких ватт.

Излучение газовых лазеров может быть использовано для создания телевизионных систем самого разнообразного назначения. К таким системам относятся и телевизионные системы «бегущий луч».

Принципиальным отличием этих систем является то, что считывание изображения осуществляется непосредственно оптическим лучом, в то время как в существующих телевизионных устройствах (видикон, суперортикон и т. д.) вначале на фотокатод передающей трубки создается изображение, а уже затем осуществляется его считывание обычным электронным лучом. Поскольку в телевизионной системе с бегущим оптическим лучом каждый элемент предмета подсвечивается всем лучом, то для работы таких систем величина внешней освещенности не имеет существенного значения.

Блок-схема телевизионной системы считывания изображения бегущим лучом показана на рис. 1. Луч газового лазера 1 для уменьшения его расходимости пропускается через коллиматор 2 и попадает на отклоняющее устройство 3, которое сканирует лучом (как и в обычном телевидении — по строкам и кадрам) по полю объекта 4. Часть энергии луча диффузно отражается от объекта и улавливается фотоприемником. Последний состоит из широкоугольного светосильного объектива 5, интерференционного светофильтра 6, устраняющего паразитную засветку, и фотоэлектронного умножителя 7.

Известно, что элементы поля любого объекта отличаются по цвету и рельефу, поэтому отраженный луч оказывается промодулированным по интенсивности в соответствии с рельефами и цветовыми коэффициентами отражения. Фотоэлектронный умножитель преобразует световой луч в электрический сигнал, амплитуда которого пропорциональна интенсивности пришедшего света. Далее этот сигнал поступает на широкополосный усилитель 8 и затем на экран кинескопа 9.

Для получения на экране кинескопа реального изображения необходимо развернуть электронный луч, осуществляя синхронно с разверткой оптического. Достигается это одновременной подачей сигналов с устройства, состоящего из синхрогенератора 10 и систем формирования строчной 11 и кадровой 12 разверток, на сканирующее устройство 4 и отклоняющую систему телевизионного приемника.

При первом знакомстве с телевизионной системой «бегущий луч» нередко возникает вопрос: почему

ЛУЧ ЛАЗЕРА В ТЕЛЕВИДЕНИИ



Д. ГОРДЕЕВ, Е. ОСТАПЧЕНКО

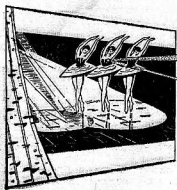
нельзя создать такую систему, используя обычные источники света? Дело в том, что излучение обычных источников света не монохроматично, а поэтому и спектральная плотность мощности его мала. Кроме того, из-за большого угла расходимости луча практически невозможно сформировать узкий луч с небольшим диаметром поперечного сечения (около 5 мм) и достаточной для работы системы мощностью излучения. В результате у таких телевизионных систем низкая чувствительность, плохая защищенность от внешних засветок, а отсюда и крайне малая дальность действия. Использование же в телевизионных системах «бегущий луч» газовых лазеров, излучение которых свободно от перечисленных недостатков, делает такие системы весьма перспективными.

Наиболее ответственными элементами описанной телевизионной системы являются газовый лазер и сканирующее устройство, которые во многом определяют качество воспроизводимого изображения.

В настоящее время существуют механические и электрооптические сканирующие устройства. Механические устройства используют либо вращающиеся зеркальные барабаны и призмы, либо колеблющиеся зеркала. Они позволяют получить необходимый угол сканирования, но обладают большой инерционностью ($1 \cdot 10^{-4}$ сек). Электрооптические устройства основаны на изменении оптических свойств кристаллов фосфата калия (KDP) или каких-либо других веществ под действием электрического поля. Эти системы малоинерционны, то есть они позволяют сканировать луч с высокой скоростью, однако угол отклонения луча пока не превышает одного градуса. К недостаткам обоих типов систем относится и то, что они нарушают параллельность отклоняемого луча. И все же, несмотря на недостатки созданных к настоящему времени электрооптических систем, будущее, по мнению специалистов, принадлежит именно им.

В электрооптических сканирующих системах луч отклоняется за счет изменения коэффициента преломления кристалла. Чтобы устройство работало, необходимо обеспечить линейное изменение этого коэффициента. Поэтому кристалла помещается в неоднородное электрическое поле.





родное электрическое поле, создаваемое с помощью электродов гиперболической формы. При этом электроды, расположенные по диагонали относительно друг друга, соединяются электрически. В результате возникает составляющая поля, параллельная оси (001) кристалла и изменяющаяся линейно в этом направлении (рис. 2).

Коэффициент преломления света, поляризованного перпендикулярно этой составляющей, увеличивается или уменьшается линейно с изменением напряженности поля. Применение двух таких отклоняющих устройств, повернутых друг относительно друга на 90°, позволяет производить сканирование одновременно в горизонтальном и вертикальном направлениях (по строкам и кадрам).

Недавно появились сообщения о создании двухмерного сканирующего устройства. Изменение показателя преломления оптически прозрачной среды вызывается в нем бегущими звуковыми волнами.

Следует отметить, что сейчас уделяется очень много внимания созданию сканирующих устройств, так как именно отсутствие их тормозит практическое применение телевизионных систем «бегущий луч». Большое количество сообщений о сканирующих устройствах, появившихся в литературе, позволяет с уверенностью сказать, что в ближайшие 2—3 года задача создания оптимального устройства отклонения луча газового лазера будет решена.

Сердцем телевизионной системы «бегущий луч» является газовый лазер. Принцип действия и устройство его были описаны в журнале «Радио» № 8, 1966 г. До-

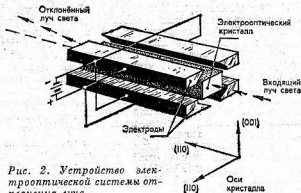


Рис. 2. Устройство электрооптической системы отклонения луча.

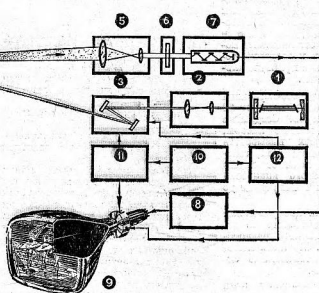


Рис. 1. Блок-схема телевизионной системы «бегущий луч» с газовым лазером в качестве источника света для считывания изображений.

бавим лишь, что конкретные требования к параметрам газового лазера зависят от того, где применяется телевизионная система. Так, для телевизионных систем, предназначенных для работы под водой или в условиях атмосферы, необходим рациональный выбор длины волны излучения, что связано с наличием в

спектральных характеристиках атмосферы и воды участков с небольшим ослаблением оптических колебаний (окоп прозрачности). Другой параметр газового лазера — мощность — определяет дальность действия системы. Современный уровень развития техники позволяет создавать газовые лазеры, удовлетворяющие перечисленным требованиям.

Круг задач, решаемых с помощью телевизионных систем считывания изображения бегущим лучом газового лазера, не ограничивается только телевидением. Эти системы могут быть использованы в локациях для получения изображения объектов, в аэрофотографии, в управлении космическими кораблями, в системах контроля технологических процессов в условиях полной темноты (используется газовый лазер с излучением в инфракрасном диапазоне спектра) и т. д. Можно с уверенностью сказать, что телевизионные системы считывания изображения бегущим лучом газового лазера в ближайшие годы найдут широкое применение.

Бегущий луч газового лазера может быть использован также в системах воспроизведения изображений на большом экране. Устройство этой системы аналогично устройству телевизионной системы «бегущий луч» для считывания изображений. Единственное отличие лишь в том, что перед системой отклонения луча установлен обычный оптический модулятор света, выполненный на конденсаторе Керра или электрооптических кристаллах (например, KDP).

Блок-схема системы воспроизведения изображений на большом экране с помощью бегущего луча газового лазера представлена на рис. 3. Луч лазера 1 пропускается через модулятор 2 и направляется на систему, сканирующую луч по экрану 5 в горизонтальном 3 и вертикальном 4 направлениях. Сигнал, несущий информацию об изображении, и сигналы разверток выделяются телевизионным приемником 8. Эти сигналы аналогичны поступающим на кинескоп телевизора.

Преимуществом такой системы перед существующими устройствами воспроизведения изображений электронным лучом является практически неограниченный размер изображения. Пока размер ограничивается углом отклонения луча (он не превышает 10°). Но это не очень существенно, так как при расстоянии до экрана порядка 5 м величина изображения составит 1×1 м. Если же учесть, что в ближайшее время угол отклонения ска-

Больших успехов вам, дорогие полярники!

Бежит время... Прошло уже тридцать лет со дня высадки на полюсе первой дрейфующей станции.

План, осуществление и результаты этой экспедиции были подлинной революцией в привычной технике полярных исследований.

Гребные и парусные суда, собачьи упряжки, пеших землепроходцев и даже воздушный шар еще в конце прошлого века — все это видела Арктика.

Многое было сделано храбрыми и смелыми людьми. Борьба не обходилась без жертв, и мы даже не знаем, где склонил голову над прахом пропавших без вести исследователей.

Проблема, решить которую предстояло советским полярникам, была тяжелой: освоить Северный морской путь, чтобы дать выход неиссякаемым природным богатствам Сибири.

Помимо затузгана и веры в успех, надо было иметь еще очень многое: самолеты, научное оборудование и специальное полярное снаряжение.

Наша страна могла дать все это, и мы получили все самое лучшее.

Нам четверым: Папанину, Широкову, Федорову и мне было сказано: — Вы получите четыре самолета. Каждый может взять две с половиной тонны полезного груза.

Итак, первая задача — уложиться в десять тонн. Жилье, топливо, при-

боры, продовольствие и радиостанция — все, вплоть до иголок от прищипки, надо было втиснуть в этот жесткий лимит.

Радиостанция имела свой «паек» — полтонны.

21 мая 1937 года началась наша работа. Позывной «УРОЛ» вышел в эфир.

Журнал «Радио» (тогда «Радиофронт») объявил конкурс для советских коротковолновиков на установление первой радиосвязи с Полюсом. Победителем оказался ленинградский радиолюбитель В. Салтыков. Радиосвязь доставила и ему, и нам большую радость. И по возвращении я с удовлетворением вручил своему первому корреспонденту приз — КВ приемник.

Наш дрейф длился 274 дня и закончился 19 февраля 1938 года. Зигзагообразный, он все же имел явно выраженный генеральный курс на юг. За девять месяцев, не замечая движения, мы путешествовали вместе с ледяным потоком 2600 километров и, начав путь на Полюсе, закончили его между Гренландией и островом Ян Майен.

Тогда наша экспедиция не называлась «первая», а просто — дрейфующая станция. Теперь слово «первая» стало ее неотъемлемой частью, так как в настоящее время в Арктике работает уже пятнадцатая по счету дрейфующая станция.

Карта Полярного бассейна густо исчерчена продолженными маршрутами пятнадцати экспедиций, и почти не осталось белых пятен. Неизменным осталось одно — каждая новая экспедиция, подобно нам, получает самое лучшее, самое совершенное для своего времени снаряжение, оборудование.

Старшее поколение полярников с радостью отмечает огромные изменения в оснащенности современных экспедиций. Возникает большое чувство гордости за нашу страну, за достижения в науке, технике и организации. Вместо четырех человек на станциях сейчас находится от 15—20 и более полярников.

В эфире звучит уже не один, а десятки позывных арктических радиостанций. Все так же жадно ловят эти позывные тысячи наших коротковолновиков. И все так же каждая радиосвязь с далекими полярными экспедициями — большая обоюдная радость.

Да, изменилась Арктика, изменились условия, но, конечно, значительно вырос и объем научных работ.

В день тридцатилетия хочется всем нынешним и будущим работникам Арктики пожелать больших успехов и продолжить славные традиции советских полярников.

Э. КРЕНКЕЛЬ
(РАЕМ)

нирующих систем будет доведен до 30—40°. Но, тем не менее, возможность применения телевизионных систем («бегущий луч», считывающих и воспроизводящих изображение на больших экранах, многократно возрастает.

Наконец, телевизионная система «бегущий луч» может быть использована и для получения цветных изображений. Блок-схема ее показана на 2-й и 3-й стр. вкладки. Система состоит из двух частей — передатчик, которая считывает изображение бегущим лучом, и приемной — для воспроизведения изображения на большом экране. Передача телевизионного изображения в такой системе может вестись как по оптическому, так и по радиоканалам.

Передающая часть включает: три системы считывания изображения, блок формирования телевизионного сигнала и передатчик. Необходимость использования трех систем считывания вызвана тем, что для создания

цветного изображения требуется получить информацию о цветности объекта по трем основным цветам — красному, желтому (или зеленому) и синему. Аналогичный способ применяется в полиграфии, когда для получения многоцветного изображения используется наложение трех основных цветов. Поэтому сканирование поля объекта должно производиться одновременно красным, желтым и синим лучами. Прием отраженных сигналов каждого цвета также должны вести отдельные фотоприемники.

Вместо трех систем считывания изображения можно использовать одну, однако в этом случае газовый лазер должен одновременно излучать три длины волны соответственно в красном, желтом и синем участках спектра. В настоящее время такие газовые лазеры с достаточной мощностью излучения еще не созданы, но это дело недалекого будущего.

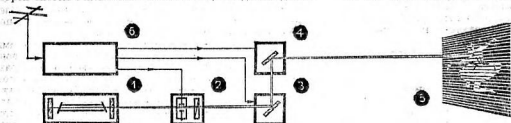


Рис. 3. Блок-схема телевизионной системы с бегущим лучом с газовым лазером для воспроизведения изображения на большом экране.

О. В. Лосев

Сейчас, когда говорят о какой-нибудь современной конструкции, никто не сомневается — в ней широко используются полупроводниковые приборы. Применения их чрезвычайно разнообразны, а значение для прогресса техники — трудно переоценить. Первые шаги в этой области связаны с именем замечательного русского ученого О. В. Лосева — одного из первых исследователей свойств полупроводников и создателя «кристалдина».

* * *

Тверская приемная радиостанция. Для школьника Олега Лосева ее дверь стала тем самым сказочным лесом, за которым скрывался прекрасный неведомый мир радиотехники. Переступив ее порог, он навсегда связал свою жизнь с радио, радиолобительством.

Эта же страсть привела только что окончившего среднюю школу 19-летнего Лосева в Нижегородскую радиолaborаторию имени В. И. Ленина.

Юноша не был смущен, когда ему здесь предложили скромную должность рассыльного. Какая разница кем, лишь бы быть ближе к центру радиотехнической мысли! Однако рассыльному не долго пришлось бегать по поручениям. М. А. Бонч-Бруевич очень быстро оценил его незаурядные способности и включил в число своих ближайших помощников.

Так началась для Лосева новая пора в жизни, пора творческих поисков и открытий.

Детекторы, которые были известны в то время, работали неустойчиво, наблюдалось непостоянство детектирующей точки. И Лосев решил искать пути их усовершенствования.

В процессе исследований Олег Владимирович обнаружил в детекторе из цинкита (минеральная окись цинка) со стальным острым способностью возбуждать в радиотехнических контурах незатухающие колебания. Это открытие принесло молодому ученому мировую известность. Оно легло в основу созданного им в 1922 году безлампового радиоприемника, который получил название «кристалдин» (кристаллический гетеродин).

Это было только начало творческого пути. Вскоре Лосев предлагает способ искусственного облагораживания второсортных цинкитных кристаллов (переплавкой их в электри-

ческой дуге). Он находит упрощенный способ отыскания на поверхности кристалла активных точек для касания острия, обеспечивающих возбуждение колебаний.

На следующем этапе работы его интересует вопрос — нельзя ли получить те же эффекты на карбуродовом детекторе? Оказалось, что те же эффекты не получаются, но зато карбуродовый детектор при «запорном» направлении тока светится холодным безионизирующим светом, причем граничная длина световой волны соответствует закону Зинштейна.

На этом новом этапе Олег Владимирович прославился своим исследованием электропроводности тончайших, следующих друг за другом, начиная с поверхности, слоев кристаллов. Эти работы Олега Владимировича послужили экспериментальным обоснованием теории запорного слоя в современном учении о полупроводниках.

В последние десятилетия особый интерес вызывает именно свечение карбурода при прохождении сквозь его кристаллы электрического тока. В работах американского физика Дестрио, который, кстати, с самого начала признал приоритет Олега Владимировича, это свечение получило название «электролюминесценция». Другие назвали его «свечением Лосева» (Losew Light). Было установлено, что этим свойством, кроме карбурода, обладают и другие полупроводники — кристаллофосфоры, получившие вскоре практическое применение.

Изучением явлений в полупроводниках Олег Владимирович занимался всю жизнь, расширяя и углубляя область своих исследований. Он изучал, что происходит в полупроводниках под влиянием освещения, и обнаружил так называемый емкостный фотоэффект. Он исследовал характеристики протекания по полупроводникам тока и отступления от линейных законов.

Все эти работы, по существу, относились к проблемам будущего — до них дошла очередь лишь через десять лет. Олег Владимирович на много лет опередил своих современников-физиков.

Значительных достижений О. В. Лосев добился в практической радиотехнике. Цельный ряд схем радиоприемных устройств, регенеративных и гетеродинных, с генерирующими кристаллами, нашел широкое применение в практике.



Олег Владимирович много нового внес в изучение генерирования электрических колебаний не только в обычных контурах, но и в релаксационных схемах, так называемых RC-колебаниях, указав для них практическое применение.

Он предложил остроумные схемы ламповых и кристаллических устройств для изменения частоты (не только повышения, но и понижения ее). Наблюдаемые в них явления, относящиеся к области нелинейной радиотехники, он назвал «трансперацией». За эти работы Олегу Владимировичу было выдано несколько авторских свидетельств.

Интересовали его и короткие волны — он добивался генерирования их в схемах типа «кристалдина». Желая по мере своих сил помочь радиолобителям, Олег Владимирович публиковал свои схемы, которыми они могли воспользоваться, в радиолобительских журналах.

На рубеже 1929 года О. В. Лосев переводится в числе других сотрудников в Ленинград, где он работает в научных и учебных институтах. В 1938 году совет Ленинградского политехнического института присуждает О. В. Лосеву ученую степень кандидата физико-математических наук.

С самого начала Великой Отечественной войны О. В. Лосев отдал все свои знания делу победы над немецко-фашистскими захватчиками. Умер он в 1942 году от истощения во время блокады Ленинграда.

Имя Олега Владимировича Лосева, страстного радиолобителя, ученого и изобретателя, неразрывно связано с историей развития радиотехники и дорого всем советским радиолобителям и радиоспециалистам.

Проф. Г. ОСТРОУМОВ

Радиолюбители — 50-летию Октября!

Когда замыслы согласуются с делом

Наш «генеральный конструктор» — так полуклестя-полусерьезно называют в Донецком областном радиолюбительском клубе Михаила Максимовича Сажченко.

Вот уже много лет он возглавляет конструкторскую секцию радиолюбительского клуба, успехи которой определяются и личным примером ее руководителя. Члены секции ведут большую работу по внедрению электронной техники в различные отрасли производства. Красноречивым доказательством тому служат многочисленные призы и награды ВДНХ и всесоюзных радиовыставок, а также специальный кубок ЦК ДОСААФ СССР с надписью: «За представление наибольшего числа высококачественных экспонатов по отделам народного хозяйства, дающих наибольший экономический эффект».

Тридцать три года жизни М. Сажченко неотъемлемо связаны с радиоинженерованием. Многие сделали за этот немалый срок. Первую крупную награду — диплом второй степени он получил на 15-й Всесоюзной радиовыставке за УКВ радиостанцию. Но это не удовлетворило пылкого конструктора. Хотелось приложить свои знания и умение для решения больших задач.

Замыслы Сажченко всегда согласуются с делом. На 18-й Всесоюзной радиовыставке он демонстрирует устройство для определения границы «уголь — порода», за которое удостоивается диплома 1-й степени и звания «мастер-радиоконструктор ДОСААФ».

Затем Сажченко пробует свои силы в медицине. Уже на следующий год на Всесоюзной выставке он показывает конструкцию портативного двухканального реографа для исследования деятельности сердечно-сосудистой системы и кровенаполнения головного мозга. Серебряная медаль и диплом 1-й степени венчают труд конструктора. Реограф Сажченко по сей день успешно используется в клинике нервных болезней

Донецкого мединститута и Московского института акушерства и гинекологии.

20-й Всесоюзная радиовыставка приносит Сажченко золотую медаль и диплом 1-й степени за комплект из четырех приборов для автоматизации угольных шахт. Понятно, что угледобывающая промышленность особенно близка ему, ведь Донецк — это город шахт. На 21-й выставке снова появляется конструкция Сажченко — датчик контроля толщины угольной пачки. На этот



* «Радиолюбители — 50-летию Советской власти» — таков девиз 22-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, которая будет работать в Москве с 14 по 31 мая.

Всесоюзная выставка — всегда праздник для энтузиастов радиотехники, смотр их сил и возможностей. Особенно это относится к выставке юбилейного года, которая показывает с какими успехами идут навстречу великому празднику советские радиолюбители.

Журнал «Радио» рассказывает в этом номере о творчестве нескольких энтузиастов радиотехники. А ведь таких как они — сотни тысяч!

Чтобы полнее показать в номерах юбилейного года вклад радиолюбителей во всенародную борьбу за технический прогресс, редакция просит Вас, дорогие читатели, сообщить нам:

— ГДЕ И КАКИЕ СОЗДАНИИ ВАМИ ИЛИ ВАШИМИ ДРУЗЬЯМИ-РАДИОЛЮБИТЕЛЯМИ ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И УСТРОЙСТВА ИСПОЛЬЗУЮТСЯ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ?

Ваши ответы, опубликованные на страницах журнала, будут творческим отчетом Родине.

*

раз он увез в Донецк серебряную медаль ВДНХ и диплом 1-й степени. Можно с уверенностью сказать, что и на юбилейной выставке Михаил Максимович покажет что-то новое, оригинальное.

В. БОРИСОВ

Конструктор «карманной» лаборатории

На обложке немецкого журнала «Функматер» напечатана фотография миниатюрного осциллографа. А вот и в чехословацком журнале «Аматерске радио» тот же снимок. Знаком этот прибор и советским радиолюбителям-конструкторам. Автор этой новинки — саратовец Юрий Васильевич Вездельев.

Наверно, можно назвать счастливыми людей, которым свойственна страстная увлеченность каким-либо делом, становящимся подчас их вторым призванием. Именно к таким относится и Вездельев — неустанный изобретатель и рационализатор электронных измерительных приборов для различных областей народного хозяйства и научных исследований.

Стоит войти в квартиру Юрия Васильевича, как сразу попадаешь в заманчивый мир техники. На книжных полках — справочники, учебники, труды советских и зарубежных ученых по радиоэлектронике. И еще — много книг по фантастике.

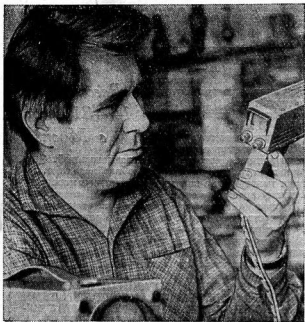
— Люблю эту литературу, — замечает хозяин библиотеки, — она невольно заставляет думать, мечтать.

Сейчас Юрий Васильевич временно на пенсии — сказала через четверть века фронтовая контузия. Но по-прежнему проводит он долгие часы в своей мастерской. На століке разложены тетради, исчерченные схемами, цифрами, чертежами.

Живо и очень просто рассказывает конструктор-любитель о своей новой работе — «карманной» радиолaborатории.



Изобретательность и трудолюбие



В небольшом чемоданчике поместится универсальный блок, включающий около двадцати приборов. Юрий Васильевич показывает один из них — осциллограф, которым заинтересовались наши друзья из Чехословакии и ГДР. По форме он напоминает спортивный пистолет, весит всего триста пятьдесят граммов.

А вот другие приборы для «карманной» радиолоботории. Генератор импульсов, длительность и частоту которых можно менять в широких пределах. Почти готов и цифровой вольтметр. Он тоже оригинален — величину напряжения сразу показывает цифра на маленьком световом табло, не нужно вести отсчет по шкале. Уже собран малогабаритный кварцевый калибратор...

Это лишь одна из последних работ. Трудно перечислить все, что создано конструктором-любителем! Об этом безмолвно напоминают десятки дипломов, грамот, ценных призов, полученных на различных выставках.

Сколько лет занимается он радиолюбительством? Чутьочку подумав, Юрий Васильевич отвечает:

— Пожалуй, с тех пор, как помню себя. Всегда что-то мастерил. В школе любил физику, поступил в Ленинградский электротехнический институт. Потом...

А потом студент Безделевых уходит добровольцем на фронт. Но радиолюбительство он даже в войну не оставил. Молодой офицер был начальником связи дивизиона. Он изучал трофейные аппараты, приспосабливал детали от них, особенно лампы, к нашим радиостанциям. Радиосвязь в самых тяжелых боях действовала безотказно.

Прошло много лет, но последствия войны еще дают о себе знать. Не все ладно со здоровьем, но любимое дело не оставляет времени углубиться в болезнь. Юрий Васильевич жизнерадостен, весел, полон планов на будущее.

Всю жизнь идет трудной тропой исследователя неутомимый радиолюбитель, один из тех, кого по праву называют народным пополнением науки.

Г. СУХОВА

Порой простой и даже сухой перечень дел всего, что сделано человеком, бывает куда красноречивее самых пространственных рассказов. Это в полной мере относится к творчеству радиолюбителя-конструктора Константина Ивановича Самойликова. Впрочем, судите сами. Вот он, итог ни с чем не сравнимых часов создания, бескорыстного и страстного. Это экспонаты одного автора на одной лишь выставке:

Телевизор «Октябрь-50» с дистанционным управлением и портативное переговорное устройство, микропереговорное устройство для больничных палат и модернизированный прибор для слепых, всеволновый микроприемник и настольная эфирная радиоточка-градусник, «пробник» для элементарной проверки радиоаппаратуры и модернизированный приемник «Альпинист» с КВ диапазоном и проигрывателем грампластинок.

Комментарии, как говорится, излишни! И хотя диапазон изобретательской мысли Константина Ивановича поистине огромен, еще больше удивляет его исключительное трудолюбие. Им создано более ста радиоконструкций! Такому может позавидовать, пожалуй, даже целый завод.

С 1939 года имя Константина Ивановича обрело постоянную прописку на всех радиолюбительских выставках.

— Еще в 1951 году, — рассказывает Самойликов, — я страстно увлекся телевидением. Жил в Ногинске, в котором в ту пору не было ни одного телевизора. И вот я сделал настоящий, как тогда говорили, «электронный» телевизор. Началось паломничество на мою квартиру. И хотя зрители видели на экране перевернутое изображение, впечатление было потрясающим. Вскоре моя маленькая комната не могла уже вместить всех желающих поглядеть на «диковинку», и я, сконструировав передвижку — своеобразный теле-театр, начал демонстрировать телевидение на предприятиях, в больницах, школах, на избирательных участках.

С тех пор телевидение стало для Самойликова радиолюбительским «хобби». К юбилейному году, когда проводится 22-я Всесоюзная радиовыставка, на счету конструктора 22 телевизора! Это телевизоры для села с питанием от умформера или аккумулятора трактора, для автомашин и туристов и даже для космонавтов — с питанием от батареи карманного фонаря. Готовит Самойликов и юбилейный подарок к 50-летию Советской власти — это переносный транзисторный телевизор «Родина-50» на кинескопе 23ЛК. А вперед — новые планы.

Пока неуспевающей моей мечтой, — говорит он, — является конструкция радиолюбительского цветного телевизора на транзисторах. Но надеюсь все же через год-другой решить и эту задачу.

И он непременно решит ее. Ведь в его богатой радиобиографии пока что все замыслы воплощались в жизнь. Причем ценность их не только в оригинальности, новизне, а в том, что многие его конструкции находят массового потребителя.

Ко всему сказанному следует лишь прибавить, что труд этого мастера-виртуоза оценен по заслугам. Свидетельство тому — 46 дипломов, большое количество грамот и призов, медали всеююзных радиовыставок и ВДНХ, значок «Почетный радист».

Н. АЛЕКСИНА

ЭТО И ЕСТЬ ЛЮБОВЬ К ТВОРЧЕСТВУ

Баку. В самом центре его, недалеко от улицы Низами, на проспекте Кирова расположен радиоклуб ДОСААФ.

Каждый день в тесных комнатах клуба собираются те, для кого увлечение радиотехникой стала органической частью всей жизни.

Посетителей в клубе встречают всегда уважительно и радушно, не считаясь с временем помогают разобраться в трудных вопросах, регулировать и наладить прибор, собрать ту или иную конструкцию.

Начальник радиоклуба Долгин, работники и актив клуба Лысенко, Кочетков, Мещеряков и многие другие, говоря без преувеличения, люди не только одержимые любовью к радио, но и обладающие пропагандистским и педагогическим даром. И не случайно возле них группируется так много любителей техники.

Многих преподавателей физики, математики средних школ Шаумянского, Октябрьского, Нармановского и других районов Баку приобщил клуб к активной пропаганде радиолобительского движения среди молодежи.

Деятельность активистов радиоклуба многогранна. Большую работу ведут они в городе: руководят курсами общественных инструкторов по обучению радиоспециалистов, активно участвуют во всех начинаниях радиолобителей на предприятиях, в школах, учреждениях. Ярким доказательством тому явилась 22-я Выставка творчества радиолобителей-конструкторов ДОСААФ Азербайджанской ССР.

Участники выставки — люди самые разные: студенты и школьники, рабочие и инженеры, ученые и колхозники. Но всех их роднит одно — любовь к радиотехнике.

Владимиру Павловичу Дьяконову 26 лет. Больше половины из них он занимается радиолобительством. Это увлечение Владимир Павлович унаследовал от своего деда — страстного поклонника техники. В 12 лет мальчик уже мастерил свой первый радиоприемник, мечтал о создании новых конструкций. Любовь к радио определила и выбор специальности. В 1966 году он окончил радиотехнический факультет заочного отде-

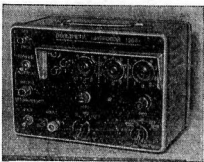
ления Всесоюзного энергетического института. Теперь он готовится в аспирантуру.

В. П. Дьяков особое место отводит конструированию измерительной аппаратуры.

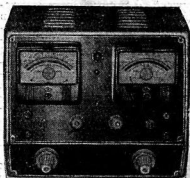
— Измерения — это очень важно! — говорит он. — Измерительные приборы необходимы всем радиолобителям — опытным и начинающим. Создавать точные, удобные, эффективные измерительные приборы — значит по-настоящему способствовать развитию радиолобительства.

Это убеждение Владимир Павлович подтверждает делами. Он уже создал много измерительных приборов. Его конструкции экспонировались не только на выставках творчества радиолобителей-конструкторов ДОСААФ, но и на Выставке достижений народного хозяйства. В 1965 году за разработку частотомера и генератора импульсов на обычных транзисторах, используемых в режимах лавинного пробоя, за электронный коммутатор на транзисторах и транзисторный измеритель емкостей В. Дьякову была присуждена серебряная медаль ВДНХ.

На 22-й Республиканской радио-выставке он получил первую премию за любительскую лабораторию, представляющую собой комплект измерительных приборов. Сконструированные им малогабаритный универсальный осциллограф, генератор стандартного амплитудно-модулированного спектра, быстродействующий запоминающий вольтметр, цифровой вольтметр — оригинальные по



Цифровой вольтметр В. П. Дьяконова



Двухканальный биоэлектрический стимулятор Д. Д. Таривердиева

конструкциям, изящно оформленным, вызвали живой интерес у посетителей выставки.

Участник выставки кандидат медицинских наук Джавад Дадашев Таривердиев принадлежит к старшему поколению радиолобителей Азербайджана.

Многие бакинцы помнят, как еще в тридцатые годы в Баку появились первые «больельщики», проводившие все свободное время у телевизионных экранов. Среди них был и юный Таривердиев. Он сконструировал приставку для приема телепередач, которая была удостоена диплома на 8-й Всесоюзной выставке творчества радиолобителей-конструкторов.

В ту пору приставка казалась автору фантастическим удачей в области конструирования! А теперь Джавад Дадашев, человек переживший шесть сорокалетию, создает сложнейшие приборы для применения в медицине. Он автор ряда приборов, которые помогают медикам бороться с таким страшным недугом, как полиомиелит. За создание приборов для применения в области медицины в 1963 году Указом Президиума Верховного Совета Азербайджанской ССР Д. Таривердиеву присвоено звание заслуженного рационализатора.

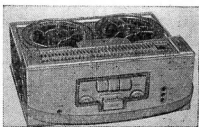
Много раз Д. Таривердиев участвовал в выставках творчества радиолобителей-конструкторов ДОСААФ. На 22-ю Республиканскую выставку он представил двухканальный биоэлектрический стимулятор для лечения паралича конечностей. С помощью этого прибора автор собирается поставить ряд экспериментов. Био-стимулятор получил высокую оценку жюри.

Интересна и разнообразна была выставка бакинских умельцев! Много здесь было приборов для применения в народном хозяйстве, в медицине, различных оригинальных коп-

струкций, спортивной радиоаппаратуры. Около ста экспонатов! И в каждый вложены любовь к творчеству, стремление к лучшему воплощению технической мысли!

Много времени потрудился радиолубитель А. М. Греков над портативным магнитофоном. Зато на выставке он привлек всеобщее внимание изяществом исполнения и отличным качеством звука. По мнению посетителей, магнитофон этот не уступает лучшим промышленным образцам.

Инженер А. Вороненко представил на выставку автомат программного управления работой павильона в малодебетных скважинах. Внедрение его в производство позволило улучшить эксплуатацию скважин, сократить обслуживающий персонал, уменьшить износ оборудования, сэкономить большое количество электроэнергии.



Портативный магнитофон на транзисторах
А. М. Грекова

Прибор преобразования информации и ввода ее в электронную цифровую вычислительную машину канд. техн. наук В. Вигдорова, инженеров С. Семехова и В. Сухолуцкого, аппарата ядро-магнитного коротажа Г. Орлова, В. Даневича и Ю. Мещерякова, комплект прямо-передающей аппаратуры для диапазона 144—

430 Мгц В. Франгуляна, приемники передатчик для «Охоты на лис» П. Тютишника, усилитель для электрогитары Махмуд-Заде — все эти экспонаты привлекали широкое внимание радиолубителей и радиоспециалистов.

В заключение следует отметить, что экспонаты Выставки творчества азербайджанских радиолубителей выгодно отличались от множества экспонатов других выставок, которые мне приходилось видеть, современностью, широким применением полупроводниковых приборов, тщательностью и высоким качеством исполнения.

Лучшие из работ, демонстрировавшихся здесь, будут представлены в качестве экспонатов Всесоюзной юбилейной выставки радиолубителей-конструкторов ДОСААФ.

И. ВУЛЬФСОН

Лучшие экспонаты — на юбилейную

На республиканскую выставку радиолубители Армении представили 115 работ. По общему признанию посетителей, этот смотр был значительно интереснее, разнообразнее по сравнению с прошлыми. То же самое подтвердили и жюри, которое возглавлял канд. техн. наук М. Т. Айвазян. Жюри отобрало для показа на 22-й Юбилейной выставке творчества радиолубителей-конструкторов в Москве 29 экспонатов, тогда как раньше число их обычно не превышало 5—8. Среди экспонатов — «Устройство для определения влажности почвы» конструктора Г. В. Варданяна, «Полуавтомат для комплексной проверки электрических параметров реле» Ю. П. Иерусалимского и Г. Р. Аюкяна и другие.

В отделе «Спортивная радиоаппаратура» высокую оценку специалистов получили «УКВ передатчик на 144 Мгц» Е. И. Кургина и «SSB передатчик 1-й категории» С. Г. Хореняна.

При испытании показали хорошее качество телевизоры, сконструированные О. Г. Авакяном и А. М. Калиняком, «Транзисторный стабилизатор напряжения» А. А. Дерлюковой и Г. М. Торосяна и транзисторный радиоприемник К. С. Лусаряна.

В разделе детского творчества на выставке было показано 52 экспоната.

Выставку посетило более двух тысяч человек.

Б. МСЕРИН,
начальник Республиканского
радиоклуба ДОСААФ Армянской ССР



Миллионы юных досафонцев в нашей стране увлекаются любительским радио-конструированием. Сотни радиоклубов, станций юных техников, дворцов и домов пионеров, заочных и лабораторий радичуно принимают ребят, желающих овладеть радиотехникой.

На снимке (слева направо): радиолубители Сама Митичи, Минна Коалитини, Сама Харитонов, учащиеся 7-го класса из г. Фризино Московской области. Вот уже два года они занимаются в радиокружке на городской станции юных техников. Сейчас ребята работают над схемой для радиуправляемых авиа- и судомоделей.

Фото А. Колесникова

РАДИОЛУБИТЕЛИ РАПОРТУЮТ



С каждым годом все больше и больше юношей и девушек приходит в радиоклубы и радиокружки ДОСААФ. В командах и спортивных коллективах ДОСААФ занимается десятки тысяч радиоспортсменов.

На снимке: занятия в юной спортивной школе при Лысковском радиоклубе ДОСААФ ведет мастер спорта, заслуженный тренер УССР М. Басина.

Фото И. Свериды





ЮНЫЕ МНОГОБОРЦЫ, НА СТАРТ!

В организациях ДОСААФ идет подготовка радиоспортсменов к финальным состязаниям IV Спартакиады народов СССР в честь 50-летия Великой Октябрьской социалистической революции. Новыми достижениями готовятся встретить юбилей и юные многоборцы, которые в минувшем году впервые выступили на официальных соревнованиях по многоборью.

Для того чтобы правильно оценить успехи и промахи юных спортсменов, поставить задачи на будущее, необходимо тщательно проанализировать командные и личные результаты, достигнутые юниорами на зональных и республиканских соревнованиях Российской Федерации 1966 года. Это поможет лучше организовать подготовку к предстоящим спортивным боям.

Общая программа зонального первенства по многоборью предусматривала, как известно, следующие условия для юных: прием буквенных и цифровых радиogramм в классе со скоростью от 60 до 100 знаков в минуту, передачу — со скоростью не менее 50 знаков в минуту и контрольное время марша по азимуту без груза на дистанцию 5 км — 70 минут.

К сожалению, многие участники соревнований не были подготовлены к выполнению этих условий. Да и участников-то было мало. Достаточно сказать, что на зональные соревнования 1966 года радиоклубы областей, краев, автономных республик выставили всего 27 юношеских команд, тогда как их должно было быть 64, по числу команд взрослых.

В чем причина такого несоответствия? Объясняется все просто. В тех радиоклубах, где спортивная работа с молодежью велась регулярно, где имелись юные разрядники, скоростники или операторы, комплектование команд многоборцев не вызвало особых затруднений. В них вошли спортсмены, имеющие юношеские разряды по радиоспорту и финансовой подготовке. Осталось лишь привить им навыки работы в радиосети и обучить хождению по азимуту.

Там же, где радиоспорту не уделяли должного внимания, приходилось в команды юных многоборцев

включать неопытных спортсменов. Естественно, что их подготовку нужно было начинать с азав многоборья. Конечно, даже самые способные из них за 4—5 месяцев занятий не смогли приобрести необходимые навыки.

Все это, безусловно, сказалось на итогах состязаний.

Наибольшее количество очков за выполнение всех упражнений на зональных соревнованиях набрала команда Астраханской области, в которой все спортсмены имели равную подготовку. У нее — 1061 очко из 1200 возможных. А вот калужане вынуждены были довольствоваться вторым местом (956,5 очка). И произошло это потому, что два члена их команды не имели необходимой практики в ведении радиобмена. В результате — потеря около 200 очков.

По той же причине большинство остальных команд набрало всего по 600 и менее очков. Весьма посредственные результаты были и у отдельных спортсменов.

Позже победители зональных соревнований встретились в городе Иванове на 7-м первенстве многоборцев РСФСР. И хотя юноши выступили уже смелее, все же и здесь сказывалась недостаточность тренировок. 100 очков за безошибочный прием буквенных и цифровых радиogramм со скоростью от 70 до 110 знаков в минуту набрал лишь один Ю. Разгуляев — воспитанник детской секции Горьковского радиоклуба. Большинство же участников смогло принять без ошибок всего одну-две радиogramмы, а некоторые вообще не были начислены очки за это упражнение.

У многих спортсменов не ладилось и с передачей на ключи при скорости 50 и выше знаков в минуту. В итоге — посредственная оценка качества передачи.

Лучшее время радиобмена — 43 минуты показали юные горьковчане. Это на две минуты лучше результата, достигнутого ими на зональных соревнованиях. Они получили 300 очков.

Победителем в марше по азимуту на пятикилометровой трассе стал юниор А. Тараканцев (г. Липецк), его время — 43 минуты. Большин-

ство же участников при выполнении этого упражнения не уложилось в контрольное время, что отразилось на общих результатах команд.

Несмотря на то, что выступления юниоров не всегда отличались высоким мастерством, первенство РСФСР по многоборью все же показало, что среди юных радиолюбителей много способных спортсменов. При условии систематических тренировок они могут стать отличными многоборцами.

На что же следует обратить особое внимание при подготовке юных участников к соревнованиям юбилейного года? Прежде всего необходимо уделить максимум времени занятиям по передаче на ключи, отработке ритмичности и качества передаваемых знаков. Усвоению правил радиобмена юниорам по многоборью помогут систематические тренировки в классах.

Нужно научить юных многоборцев быстро и безошибочно читать карту, уметь пользоваться компасом на ходу. Очень важно выработать у ребят умение держать ровный шаг на марше (72—75 см) и считать пройденные пары шагов.

В клубную команду юных многоборцев следует включать не менее девяти спортсменов. Это обеспечит соревнование внутри команды при подготовке к состязаниям, а также позволит тренеру всегда иметь подготавливающих и в случае нужды производить замену одного спортсмена другим.

Занятия с командой рекомендуется проводить регулярно, не менее двух раз в неделю. Программу разрабатывает тренер исходя из индивидуальной подготовки спортсменов. Один раз в месяц, независимо от погоды, тренировки по маршруту и работе в радиосети следует проводить на местности. Такие выходы скалчивают команду, способствуют накоплению опыта работы в полевых условиях.

Перед выступлением команды на соревнованиях любого масштаба необходимо всегда проводить генеральную тренировку по программам предстоящих состязаний. Спортсмен должен твердо знать требования и условия соревнований, хорошо продумать их и тщательно подготовить себя во всех отношениях.

Чтобы успешно выступать на соревнованиях юбилейного года, каждый спортсмен, каждая команда должны систематически и настойчиво тренироваться, неустанно повышать свое мастерство, отрабатывать специальные навыки, воспитывать в себе волю к победе.

Т. КАРПОПОВ,
судья всесоюзной категории.

DX-ЭКСПЕДИЦИИ ПРОДОЛЖАЮТСЯ

Заключительный аккорд QSO



Итак, проведена очередная радиосвязь с DX-экспедицией. Позывной сигнал новой для радиопобителы страны или территории выписывается в особую, итоговую тетрадь охотника за DX-ами — в графу «WKB». Затем наступает длительный период ожидания: иногда месяцы проходят до момента получения от корреспондента QSL-карточки и заполнения графы «CFM».

Возникает вопрос: можно ли, а если можно, то как, сократить это время?

Очевидно, следует попытаться представить себе «траты происхождения» карточек, выявить его особенности и воспользоваться ими.

Из-за недостатка времени и по другим причинам операторы DX-экспедиций (как, впрочем, и многие владельцы редких DX-станций) практически никогда не заполняют и не пересылают QSL-карточки. За них это делают QSL-платтеры (английские, управляющие QSL-обменом). Например, оформлением и рассылкой карточек-квитанций радиостанции UA1KED, расположенной на Земле Франца-Иосифа, занимается Э. Т. Кренкель (RAEM), который выполняет эти трудную обязанность с завидной точностью и аккуратностью. К сожалению, многие зарубежные QSL-платтеры дане после получения

аппаратного журнала DX-экспедиции не спешат с оформлением и высылкой только ответные QSL-карточки.

Следовательно, в первую очередь необходимо, прослушав несколько QSO DX-экспедиции, уточнить позывной коротковолновика, через которого осуществляется QSL и заполнить собственную карточку-квитанцию, указав на ней, например, «VIA W2CTN», «VIA W6RGG» и т. д. Для DX-экспедиций, о которых упоминалось в предыдущих заметках («Радио», №№ 3 и 4 за 1967 г.), карточки обрабатывали W2GHN и W4ECI. Так Gus Browning (WBPD), работавший позывным YA2H, YA8H, YA9H, YA0H, AC3H, AC4H, AC5H, 4X1DK, JY74, TY3ATB, 5TH пользовался услугами W2GHN, а Don Miller (W9WNV), выходявший в эфир как 3W1AD, YJ8WW, W9WNV, SF3, BY4SK, XZ2TZ, I89WNV, W9WNV/ZM7, VR5AB, ZK2AF, FW8Z, IM4A, W9WNV/FOM8, услугами W4ECI. Прием карточек-квитанций от W2GHN поступали в ЦРК СССР примерно через 6—7 месяцев после проведенной радиосвязи, а от W4ECI — через год и более. Уточнив позывной корреспондента, следует не теряя времени, тщательно оформить карточку и отослать ее через местный радиоклуб в Бюро международного обмена Центрального радиоклуба СССР — Москва,

И-92, Сretenна, 26/1, ЦРК СССР, QSL-Бюро.

Что происходит с карточкой на этом этапе?

Постоятельность QSL-Бюро ЦРК СССР очень интересна и вместе с тем необычайно сложна. С каждым годом возрастает активность советских радиопобителы в эфире, увеличивается обмен QSL-карточками. Если в 1957 году через Бюро прошло 469 тысяч карточек, а в 1960 году — 1109 тысячи, то в 1966 году обмен составил около 2 миллионов QSL.

Чтобы по достижности оценить эту цифру, достаточно сказать, что даже при напряженном и полностью насыщенном рабочем дне, исключая и себя вскрытые конверты, раскладку карточек по странам, сортировку по районам, подсчет и регистрацию, проверку, комплектацию и оформление входящих налетов и доставку их на Главпочтамт, на обработку одной QSL-карточки должно быть затрачено не более 3—4 секунд! И это при условии, когда QSL-Бюро отправляет почту в 180 стран и радиопобителыских территорий мира, а также в радиоклубы Союза.

Работники дипломной службы и Бюро международного обмена Центрального радиоклуба СССР В. С. Свиридова, Н. Г. Рошина, В. А. Пылаева и Т. Б. Иванова составляют небольшой коллектив. Все свои знания, силу и энергию они отдают порученному делу. Разумная инициатива, а порой и остроумная рационализация — неотъемлемые элементы деятельности ЦРК СССР, способствующие дальнейшему развитию и укреплению дружественных отношений между радиопобителыми различных стран.

Тем более досадны некоторые оплошности, допускаемые совет-

скими любителями и затрудняющие работу QSL-Бюро. Иногда почта, предназначенная для отправки зарубежным коротковолновикам, радиоклубам направляется в 1958 году не только дезорганизуется в какой-то мере работу QSL-Бюро, но и является причиной задержки корреспонденции, так как вызывает затраты времени на ее дополнительную сортировку.

Встречаются любители (в основном это операторы коллективных станций), которые по-прежнему пишут русскими буквами, крайню небрежно и неразборчиво заполняют карточки, забывая указать номер области, а также номер зоны по списку дипломов WAZ.

Кстати сказать, в последние годы все более широкую популярность приобретает чехословацкий диплом P-75-P, выдающийся условиями, знаниями, труднее, чем WAZ. Поэтому многие радиопобителы будут благодарны, если коротковолновикам СССР, особенно из районов, указав на QSL-карточках номер зоны WAZ, и номер зоны P-75-P.

Далее, обработка QSL-карточек затрудняется и в тех случаях, когда позывной DX-экспедиции указан на одной стороне бланка, а, скажем, «VIA W2CTN» — на другой. Сортировка ускорится, если карточку вложить в отдельный конверт, на котором написать позывной корреспондента: «TO W2CTN».

Учитывая все эти особенности, «вытащив из козле папачки», которые порой мы сами вставляем, и со своей ответственностью будем четко, аккуратно и правильно заполнять и отправлять QSL-карточки.

Правильно сделанная отметка «VIA» открывает карточке кратчайшую дорогу к корреспонденту и, разумеется, сокращает период прохождения отпеченной QSL.

На радиостанции UW3DR за 1963—66 гг. по списку диплома P-150-C («Радио», № 2, 1965 г., стр. 12—13) подтверждено QSL-карточками 159 различных стран и территорий, из них 42 QSL получены от DX-экспедиций, что составляет 27% от общего числа подтвержденных радиосвязей.

«A QSL is the final courtesy of a QSO» — QSL-карточка это последний, заключительный, завершающий аккорд QSO. Это правило всегда следует помнить нашим радиопобителы.

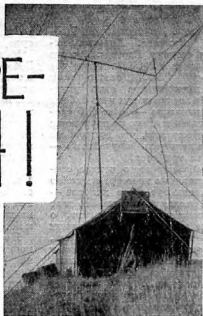
В. МИТКЕВИЧ,
председатель комитета ФРС СССР по радиосвязи на KB



В QSL-Бюро ЦРК СССР. Сотрудники Бюро Н. Т. Рошина (сидит) и В. А. Пылаева (стоит) обрабатывают QSL-карточки.

Фото Н. Маныча

В эфире-4L7A!



Сейчас трудно вспомнить, кто впервые высказал эту идею, но, по-видимому, она созрела уже давно у многих членов самостоятельного радиоклуба Каунасского политехнического института. Дело в том, что коротковолновики нашего радиоклуба хотя и добились определенных успехов, но вот выступить удачно на неофициальном первенстве мира по радиосвязи на КВ как-то еще не удавалось. И не только нам. Знакомые с результатами последних CQ WW DX contest'ов, можно видеть, что лидерство обычно было за неевропейскими радиобилетелями. Их радиостанции работали на таких странах и территориях мира, связь с которыми вызвала немалый интерес. Это — ET8USA, YV9AA, VR2EW.

И вот возникла мысль: «А что, если нам попробовать выбраться из Европы, тогда каждая связь с европейскими радиобилетелями будет оцениваться в три очка вместо одного!»

Еще в декабре 1966 года приняли решение — участвовать в CQ WW DX 1966 из наименее отдаленного от Европы участка Азии — Черноморского побережья Кавказа. Такой выбор был продиктован тем, что в этом районе нужно было ожидать непохожих условий для работы на диапазонах 3,5 и 7 МГц.

Мы решили просить ФРС СССР выделить для нашей экспедиции специальный позывной, из серии недавно отведенных для Советского Союза так называемых цифровых префиксов.

И вот с нетерпением ждем ответа из Москвы. Наконец получаем сообщение: нам разрешается работать в период подготовки и во время соревнований позывным 4L7A с территории Грузинской ССР.

Сразу же стали готовиться к соревнованиям. Прежде всего нужно было найти место для радиостанции. Летим с «техническим директором» экспедиции Алигисом Кряжиде в

Сочи и оттуда начинаем путешествие.

Естественно, что тянет туда, где выше. Но забираться слишком высоко нельзя, возникает «проблема электростати». Осматриваем местность неподалеку от реки Вьзбь — Агарки. Все вроде бы хорошо, а вот сеть неважная. Идем дальше. До самого Сухуми ничего примечательного. Тогда осматриваем окрестности Сухуми и в районе Нижних Эшер находим, наконец, подходящую гору. Как будто лучше ничего и не надо. Единственное, что нас беспокоит, это удаленность электростати — до нее около 400 метров. Но если получить кабель, все будет в порядке.

Возвращаемся в Каунас. На очередном собрании членов экспедиции отчитываемся о нашей поездке и приходим к единственному выводу — Нижние Эшеры. Сразу решаем задачу насчет антенн: на 3,5 МГц — INVERTED VEE, на 7 МГц — GROUND PLANE, а на остальные три — ELE ROTARY BEAM.

Все это время очень интенсивно ведется техническая подготовка. Хотя ноябрь еще далеко, но нужно спешить, подготовить всю аппаратуру дома. Первые испытания мы проводим во время первенства СССР по радиосвязи на КВ. Наконец в начале ноября вся аппаратура готова. Последние испытания — OK DX contest.

19 ноября вся команда в Сухуми. Это — Алигис Кряжиде (UP2NK), Ариадна Ванайтис (UP2OK), Генрикс Туникас (UP2OF), Зигмас Тураускас (UP2PT), Владас Жалнораускас (UP2NV), Юргис Игнотас (UP2CY),

Иозас Даргис, Ионас Тумайтис и автор этих строк.

Приехав в Нижние Эшеры, начинаем работать строго по установленному плану. В первый день протягиваем кабель длиной около 400 метров и устанавливаем палатки. Транспортируем наверх около одной тонны различного груза. Несмотря на усталость, подключаем сеть и включаем приемники. Всех интересует прохождение. Удача: хорошо слышим на всех пяти диапазонах.

Второй день начинаем с развертки антенны, 3-элементного BEAM'a. Это занимает несколько часов. Остальные антенны развешиваются значительно быстрее, а перед самым закатом солнца успеваем собрать стол и установить аппаратуру. К этому времени есть уже некоторые сведения о прохождении. В течение суток ни разу не слышали Океании. Отлично идет Европа. Впервые слышим UP2. Это наш ветеран — UP2NR. Но установить связь пока не имеем возможности.

Все последующие дни до соревнований возмиз с аппаратурой и настройкой антенн, а также «процупываем» эфир.

Некоторые почему-то не хотят верить своим ушам, слыша наш позывной. Предлагают нам прекратить работу — мол, «пираты

эфира». Н! И хотя мы просто тренируемся, удается провести за 30 минут 40 QSO.

Наконец день соревнований — 26 ноября 23.30 по Гринвичу. Включаем аппаратуру, чтобы прогрелась, и пьем кофе. Рабочие места в палатке занимает первая смена: UP2OA, UP2NK, UP2CY и UP2OK. Остальные идут спать, чтобы после 8—12 часов сменить каждого оператора стартовой четверки поочередно. UP2NK настраивает аппаратуру на 80-метровый диапазон. Стрелка часов блинцает к 00.00 и...

...CQ TEST DE 4L7A. Как ни странно — никого. Еще CQ. И, наконец, отвечает UA9EU. Быстро обмениваемся контрольными номерами. QRZ? Тишина. Опять CQ. Тут сразу двое: UA3KZO и Y08AGZ. Всего 10 секунд тратим на связь с UP2OM. А вот связь с OK2N! Это с ним была установлена самая первая связь из Нижних Эшер. Он же первым усомнился в нашем странном позывном! Но в общем-то темп невысокий, и через 40 минут меняем диапазон. 40-метровый диапазон «кишит». Сразу же удается развить большой темп. Проводим за 5 минут 14 QSO. Вот первый DX — H18XAL.

Таблица

Диапазоны	Количество			
	связи	очки	зоны	страны
80 м	233	643	11	44
40 м	503	1429	21	54
20 м	463	1307	31	87
14 м	490	1423	28	72
10 м	173	496	21	49

Очень громко проходят наши соперники UA6KAF/UF6.

Продолжаем работать на 7 Мгц, но все время внимательно следим за остальными диапазонами. Для этого специально выделен один приемник. Юргис дает знак, что «открывается» 14 Мгц. Слышим Южная Америка, Африка и Океания. Меняем диапазон. Сейчас работать на «CQ» нельзя. Надо прозвонить максимум прохождения и набирать множитель. Работаем с PY, HK, CE, 4MOA, LU, OA, CX. Вот первая станция из Океании — ZL1HW. Затем — KS6BV. А вот и Африка — 1G5A. Конечно, темп по-прежнему невысок, но каждая связь — это новый множитель.

Довольно рано, в 05.30 GMT открываемся 21 Мгц. Проводим QSO с CR7IZ, MP4MAW, ZS2RM, WOGTA/8F4, KR6UD.

После шестичасовой работы быстро прикидываем, что множитель около 130, а на счету 265 радиосвязей, то есть уже около 100 000 очков. Вспоминаем, что когда-то примерно столько же делали за 48 часов.

Под утро на 7 Мгц на нас «набрасываются» американцы. Бывало, что за минуту проводили по 4—5 связей. Уже светлеет, и нужно перебираться на высшие диапазоны.

С 06.30 до 15.00 GMT работаем либо на 21 Мгц, либо на 28 Мгц. Первые связи на 28 Мгц в 07.15. Это — WOGTA/8F4, TX0AH, 9M2OV, UA9MR, VS6FO. В 11.00 поворачиваем свой BEAM на Европу. В основном наши корреспонденты — это англичане и немцы. Их сигналы проходят очень громко, и нас слышат отлично. По договоренности в 12.59 работаем с CX2CO. Это первая связь на 28 Мгц с Южной Америкой. А вот опять «двойной» множитель SE6EF. Отлично идут дела на 21 Мгц. Стараемся не прозвонить множитель и не потерять темп. После 12 часов UP2OF меняет UP2OO, а Ионас — UP2CY.

14.50 GMT. Нужно переходить на 14 Мгц. Ведь на этом диапазоне

работали всего один час, и должно быть, наше появление будет как нельзя кстати. Действительно! Прохождение отличное. Антенна повернута в сторону Европы. Это же направление и на США. Один час работы — 97 QSO. Дальше темп падает — прохождение явно ухудшается. Но все же за три часа работы на этом диапазоне — более 200 связей. Делать бы столько на первенстве Союза! Естественно, что при работе на «CQ» множитель «случайный» — всего 25 за три часа.

Хотя работают всего четыре оператора, остальные не могут спокойно отдыхать, они тут же в палатке — «болеют», делают сводки. Это дает явное представление о темпе, о множителе и вообще о положении на отдельных диапазонах. Жаль, что нельзя узнать, как идут дела у наших соперников. Поэтому цель ясна — больше и больше очков: миллион, полтора...

После 24 часов свободные операторы устраивают короткое «соединение». Выясняется, что все идет по плану. Правда, маловат множитель на 3,5 и 14 Мгц. На это следует обратить внимание во второй половине соревнований.

27 ноября 04.00 GMT. «Сидим» на 14 Мгц. Недавно работали с PJ2AQ, UL7KAB, UBICD, 9M2OV, VU2CK, UJ3KAA, ZL1AV, HK0AI. Устанавливаем связь с UA0YD. Это новая для нас зона. Двойной множитель — CR7IZ. Все новые станции появляются в эфире. Надо быть начеку.

И тут случается то, чего мы боялись больше всего: гаснет свет в палатке. Наступает мертвая тишина. Выбегаем из палатки. Внизу, под горой, куда тянется наш кабель, тоже темно. Чуть дальше видим свет электрических лампочек. Это другая линия. Значит, выход есть. Дело в том, что еще до соревнований мы предвидели неприятность с питанием и совсем рядом, где проходит соседняя линия, заметили запасную позицию, то есть поставили там

антенну W3DZZ. А так как у нас был портативный трансвер UP2NV, то мы сразу же послали Владаса туда, чтобы продолжить работу.

И вот опять в эфире «CQ TEST DE 4L7A». Задача Владаса состоит в том, чтобы до исправления сети на горе работать в максимальном темпе, не обращая внимания на множитель. Это потому, что у него QRP и нет BEAM'a, что, естественно, и не позволяет собирать оперативный множитель в соревнованиях такого масштаба.

Ток на горе включили лишь через 7 часов. За это время Владас провел около 270 QSO. Как выяснилось позднее, на это воскресенье был назначен плановый ремонт линии, к которой протянули мы свой кабель.

Но вот соревнования подошли к концу. Проводим последние связи на 3,5 Мгц. Нужно признаться, что устали. В распоряжении еще шесть минут. Пытаемся сделать новый множитель — EA2CL. Не безуспешно! На исходе последние минута трудного 48-часового этапа. Прикидываем результат. Получается около 2 миллионов очков. Норма, которую мы себе поставили — полтора миллиона очков, — перевыполнена. Обмениваемся справками о результатах с UC2AA, UA6KAF/UF6. Эфир сразу «гаснет».

Окончательный результат 4L7A: проведено 1862 радиосвязи, что дало 5298 очков, множитель — 418. Значит, всего — 2 214 564 очка. Это намного превышает результаты победителей предыдущих лет. Как выходя из наших результатов по диапазонам, видно из таблицы.

Всего в время соревнований мы работали со 109 различными странами из 36 зон.

Хочется поблагодарить ФРС СССР за помощь в организации нашей экспедиции, а всех советских коротковолнников — за оперативную работу во время соревнований.

А. МАНАС (UP200),
мастер спорта СССР



дно. Он укрепил на спине собачи небольшой приемник. Мучо охотно отыскилась на несомненно радиокоманд, но только в том случае, если они подавались хозяином.



● Немецкий коротковолновый D33CA использует электронным излучением собственной конструкции и изготовления. Предназначен для высокочастотной передачи азбуки Морзе и хорошо работает при температуре от -22° до +60° излучает собачи на 31 транзисторе и 16 диодах (1).

● Радиособаку WA0KK обучил свою собачу Мучо принимать его команды по ра-

● Власть одного швейцарского суда постановила, что радиодобителю, прежде чем устанавливать наружные коротковолновые антенны, должны получить разрешение местных властей, представляющих прелестный полноту информацию о назначенной к установке антенне (с положительной оценкой специалистов). Радиодобителю, считая, что их права ущемлены, так как установка телевизионных антенн не связана с такой сложностью, подали в суд и... выиграли дело.

● В США нередки случаи кражи радиоприемников из автомобилей. Недавно же у W3LRS со двора

его дома украли целиком трехэлементную антенну «Игги». Случай произошел вблизи полицейского участка у оживленного шоссе во время двухчасового отсутствия хозяина.



УДИВИТЕЛЬНОЕ—РЯДОМ

Представляем
авторов
публикуемой
конструкции

Удивительное — рядом. Эти слова мы слышим часто, даже привыкли к ним. Но, черт возьми, удивительное на самом деле рядом. В этом убеждаешься всякий раз, как только хотя бы слегка приподнимаешь завесу обывающего...

Есть в Ленинграде на набережной Ново-Адмиралтейского канала старый дом. Ничем непримечательный, если не считать того, что на крыше флигеля, выходящего к Неве, дрожит под ударами ветра ажурный контур антенны. Но мы чаще глядим под ноги, так что и эта достопримечательность мало кому бросается в глаза. Однако набережная смелости, найдем в одну из квартир старого дома. Жалеть не придется — удивительное немедленно обступит нас со всех сторон.

Аппаратура современной вида, приборы, детали, инструмент... Здесь живет, разговаривая со всем миром, один из старейших коротковолнников Ленинграда Георгий Николаевич Джунковский, Почетный радист СССР, лауреат Государственной премии.

Свою первую «радиофамилию» URS-1491 (наблюдательский позывной), UKIC (операторский, на коллективной станции института имени М. А. Воля-Вруевича) он получил в 1936 году, будучи студентом.

Легендарное это было время. Поражавшие воображение связи с арктическими зимовками, с папанинской станцией СП-1. Ночные дежурства, когда обеспокоенный мир томился в поисках пропавшего без вести самолета Леваневского. Удивительные встречи. Георгий Николаевич до сих пор хранит старый снимок, где группа молодых радиолюбителей сфотографировалась с Эрнстом Крейкем — героем ледовых эпопей.

А потом началась финская кампания. Призыв в армию. Служба. Затем — Великая Отечественная война. Георгий Николаевич закончил ее помощником начальника связи полка по радио. А уже в 1946 — в эфире появился позывной UA1AB — второй в Ленинграде. И вот уже двадцать один год он звучит непрерывно, связывая город трех революций со всеми уголками земного шара.

Удивительное — рядом. В наше время, когда никто ничему уже в общем-то не удивляется, когда высадка на Луну считается делом решенным, а сложные машины

рассчитывают грандиозные проекты и переводят с языка на язык, удивляясь самому простому: общению людей, находящихся в данную секунду на разных точках планеты.

— Сейчас поздравлю, — сказал мне Георгий Николаевич, — но попробуем кого-нибудь «выцарапать».

Щелкнули тумблеры. Вспыхнули голубыми и аллыми огоньками сигнальные лампочки. Прозрачный лепесток пульта управления антенной закрутился над полушариями. И в громкоговорителя забился нервный пульс планеты.

По простоте душевной я полагаю, что гостеприимный хозяин оденет сейчас телефоны, ухватится за телеграфный ключ, и застрекочет птичьим языком воспитан поэтами «морзянка». Ничего подобного. Георгий Николаевич закурил, поудобнее уселся. И полетели в микрофон кодовые фразы общего вызова на чистейшем английском. «Чудо» совершилось немедленно: какой-то Карл из Гамбурга мгновенно отозвался и даже дал настройку, правильно выговаривая цифры по-русски.

— Ну, это не связь, — усмехнулся Георгий Николаевич, — так, баловство...

За послевоенные годы Г. Н. Джунковский установил десятки тысяч интереснейших связей. Среди них есть просто уникальные. На стол ложатся QSL. Весь мир тут в гостях: США, Австралия, Япония, Англия, Венесуэла, Канада, Аляска, Мозамбик, Тасмания, Перу, Южная Африка, Боливия, Окинава, Ангола, Кения, Антильские острова, Земля Франца Иосифа, Доминиканская Республика, Гваделупа... Вот открытка, сделанная из бальсового дерева. Легендарный Кон-Тики делал свои плоты из точно такого же материала...

Подтверждения от всех наших станций СП, из Антарктиды. Между прочим, когда со станцией «Восток» не было связи, Георгий Николаевич установил ее через Северный полюс и предоставил семьям зимовщиков возможность переговорить друг с другом по телефону, запроса, надежнее, чем по иной междугородной.

А ведь мощность его передатчика всего-навсего 200 ватт. Ровно столько, сколько установлено правилами. Удивительное — рядом. И этому стоит удивляться.

Настоящий коротковолновик-любитель — всегда творец. Просто опе-

ратором, и даже неплохим, может стать каждый. А вот любителем... Тут, видимо, нужны призвание, талант. И уж обязательно — подвижничество.

В 1948 году в радиоклуб на курсы радистов пришел ленинградский паренек Яша Лаповок. Судьба распорядилась так: приобщив мальчишку к азам радиоспорта, она уже не отпустила его. Яша превратился в Якова Семеновича, кандидата технических наук, радионинженера (UAIFA). И он, человек ищущий и беспокойный, не смог не подружиться с Г. Н. Джунковским. И дружба эта переросла в творческий союз.

Их общее детище — трансвер ДЛ-66. Незадолго до его создания модель, выполненная Яковом Семеновичем, завоевала первое место на выставке радиолюбительского творчества. И тогда друзья задались целью: создать на ее базе такой аппарат, чтобы при своих отличных качествах он мог бы быть повторен любым желающим. В конце прошлого года родились станции-близнецы с точно заданной мощностью в 200 ватт. Право же, ДЛ-66 заслуживает того, чтобы стать головной моделью в серии типовых радиолюбительских станций. В пользу такого соображения говорит многое, в том числе и некоторые штрихи, раскрасанные выше.

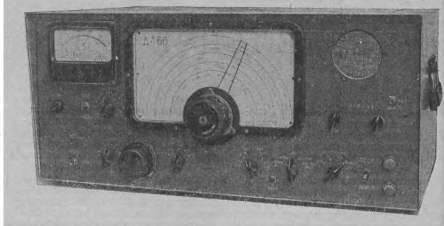
Познакомившись с жизнью и работой этих двух замечательных ленинградцев — людей творческих, ищущих, думающих, я не скрою, по-настоящему восхищался их увлеченным и полезным трудом...

Над Невой опустился вечер. В домах запылились огоньки. Закончился обычный день обычных людей. Уходя от Георгия Николаевича, я всматривался в лица прохожих, пытаясь представить себе: а кто вот этот, а этот, а тот? Может быть, течение будничных дел сотрет необычное впечатление от встречи в старом доме на набережной Ново-Адмиралтейского канала. Может быть. Но в каждом прохожем почему-то хотелось видеть искателя, фантаста, подвижника. Ведь удивительное действительно рядом. И никогда не надо забывать об этом, и никогда не надо переставать радоваться этому.

Ленинград

А. БЫЧКОВ

РАДИОСТАНЦИЯ ПЕРВОЙ КАТЕГОРИИ



Лауреат Государственной премии Г. ДЖУНКОВСКИЙ (UA1AB),
канд. техн. наук Я. ЛАНОВОВ (UA1FA)

Радиостанция предназначена для работы на всех любительских КВ диапазонах. Она выполнена по трансиверной схеме, благодаря чему частота передатчика будет точно соответствовать частоте настройки приемника. При необходимости можно изменить частоты настройки передатчика или приемника на ± 20 кГц. Переход с приема на передачу осуществляется либо автоматически (при начале фразы, произносимой в микрофон или нажатии на телеграфный ключ), либо вручную — переключателем.

В приемнике и передатчике радиостанции применено двойное преобразование частоты, причем плавная перестройка по диапазону осуществляется ГПД, который служит гетеродином первого преобразователя приемника и второго преобразователя передатчика. Второй преобразователь приемника и первый преобразователь передатчика имеют общий гетеродин с кварцевой стабилизацией частоты. Такое построение радиостанции имеет следующие достоинства: она перестраивается по диапазону одной рукой; каждый любительский диапазон растянут на всю шкалу настройки; оказалось возможным установить только один кварц.

Недостатком примененной схемы является необходимость подбирать элементы термокомпенсации контура генератора плавного диапазона (ГПД) отдельно на каждом диапазоне. При тщательном выполнении этой операции стабильность частоты радиостанции будет вполне удовлетворительной.

Основные технические характеристики радиостанции приведены ниже.

Блок-схема радиостанции приведена на рис. 1. Во время приема работают каскады, соединенные между собой черными линиями, а во время передачи — каскады, соединенные цветными пунктиром.

В режиме приема сигналы из антенны поступают на вход резонансного усилителя ВЧ. Усиленные этим каскадом сигналы подаются на вход первого преобразователя приемника. Гетеродином для этого преобразователя служит генератор плавного диапазона (ГПД). При работе в диапазонах 10, 14 и 20 м частота ГПД ниже частоты сигнала, и поэтому боковые полосы первой ПЧ и принятого сигнала будут одинаковыми. На диапазонах 40 и 80 м частота ГПД выше принимаемой. Вследствие этого боковая полоса первой ПЧ на этих диапазонах будет обратной боковой полосе входного сигнала. Так как любительские радиостанции в диапазонах 10, 14 и 20 м почти всегда работают на верхней боковой полосе, а в диапазонах 40 и 80 м — на нижней боковой полосе, первая ПЧ будет за редкими исключениями иметь верхнюю боковую полосу.

Специальный каскад усиления первой ПЧ в радиостанции отсутствует. С выхода ФСС, которым нагружен первый преобразователь, напряжение первой ПЧ поступает непосредственно на вход второго преобразователя. Частота гетеродина этого преобразователя на 500 кГц ниже первой ПЧ, так что сигнал второй ПЧ будет иметь такую же боковую полосу, как у первой ПЧ.

На входе двухкаскадного усилителя второй ПЧ включен электро-механический фильтр с полосой

пропускания 3 кГц. С выхода этого усилителя напряжение сигнала подается на вход балансного детектора, который в режиме передачи выполняет роль балансного модулятора.

С выхода первого каскада усилителя второй ПЧ напряжение сигнала подается на усилитель системы АРУ. Напряжение АРУ поступает на обе лампы усилителя второй ПЧ и на лампу усилителя ВЧ. Это обеспечивает достаточное постоянство громкости принимаемых сигналов при

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАДИОСТАНЦИИ

1. Диапазоны частот, кГц	3500—3850 7000—7100 14000—14350 21000—21450 28000—28700
2. Режимы работы (ALC — автоматическая регулировка уровня сигнала)	SSB с ALC (телеграф) SSB без ALC (телеграф) CW (телеграф)
3. Чувствительность приемника при отношении сигнал/шум на его выходе 10 дБ, мкВ	0,6
4. Полоса пропускания приемника, кГц	3
5. Динамический диапазон приемника, дБ	98
6. Мощность, подводимая к антенной цепи оконечного каскада передатчика, Вт	200
7. Выходная мощность передатчика, Вт	120—140 (Меньшая мощность на диапазоне 28—29,7 МГц)
8. Подавление несущей в второй боковой полосе частот, дБ	50
9. Уход частоты (за 10 мин после 10-минутного прогрева), Гц	не более 100
10. Число ламп	18
11. Число полупроводниковых диодов	33
12. Число газонаполненных приборов	3

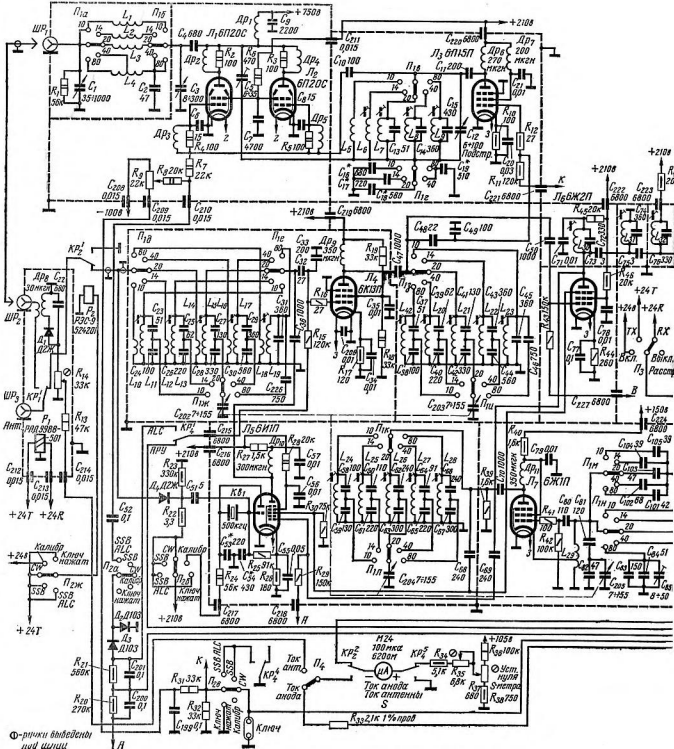
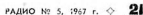


Рис. 2. Принципиальная схема радиостанции первой категории. Емкость конденсатора $C_{121} - 430$ пф. Рабочее напряжение электродинамических конденсаторов C_{109} и $C_{103} - 450$ в.



ВЫСОКОМНЫЙ ВОЛЬТМЕТР ПОСТОЯННОГО ТОКА

Канд. техн. наук А. ВЕТЧИКИН

тельная обратная связь необходимая для поддержания колебательно-го процесса.

Если к точке соединения диодов приложить постоянное напряжение относительно обмотки II трансформатора, то емкость одного из диодов увеличится, а другого уменьшится. Это вызовет изменение напряжения положительной обратной связи. Таким образом можно регулировать глубину обратной связи.

Генератор работает в режиме мягкого возбуждения, и потому при малых амплитудах генерируемых колебаний амплитуда зависит от коэффициента обратной связи, то есть от величины и полярности постоянного напряжения, приложенного к диодам.

На рис. 2 показана типичная зависимость изменения емкости кремниевых стабилитронов Д808 от приложенного напряжения (кривая 1) и его вольтамперная характеристика (кривая 2). Сопротивление постоянному току большинства этих диодов (до 85%) вблизи нулевой точки характеристики составляет более чем 100 Мом, а у остальных же оно достигает 1—5 Гом. Величина этого сопротивления быстро падает с увеличением прямого напряжения, поэтому сумма постоянного и высокочастотного напряжений в цепи обратной связи не должна превышать нескольких десятков мВ, иначе входное сопротивление ячейки, управляющей амплитудой генерации, недопустимо упадет.

Генерируемое напряжение с обмотки III трансформатора поступает на вход усилительного каскада, собранного на транзисторе Т₂. К выходу усилителя через детектор Д₃—Д₄ подключен микроамперметр М-24.

Выпрямленное напряжение с выхода прибора через резисторы R₁₁—R₁₂ подается на вторую обмотку трансформатора. Таким образом, прибор охвачен глубокой отрицательной обратной связью по напряжению, которая стабилизирует его работу в целом, кроме того, увеличивает входное сопротивление усилителя.

Когда на вход поступает напряжение положительной полярности (относительно общего провода +9 в), увеличивается амплитуда генерации,

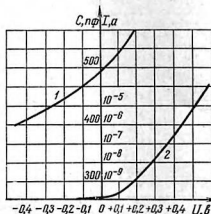
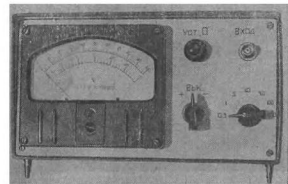


Рис. 2



Вольтметры постоянного тока, как правило, строятся по схеме усилителя постоянного тока с магнитоэлектрическим индикатором на выходе. Такие приборы не отличаются высоким входным сопротивлением, поскольку практически невозможно добиться того, чтобы усилитель на плоскостном транзисторе имел достаточно высокое входное сопротивление и малый дрейф. Однако этого можно достичь другим путем. Постоянный ток преобразуют в переменный и после детектирования измеряют стрелочным прибором.

По такому принципу работает и вольтметр, схема которого показана на рис. 1. Преобразователем постоянного тока в переменный служат генератор, работающий в диапазоне частот 80—100 кГц (Т₁). В коллекторную цепь транзистора Т₁ включена обмотка I трансформатора. В режиме генерации в обмотке II индуцируется напряжение ВЧ, которое поступает на емкостный делитель, образованный емкостями двух последовательно соединенных кремниевых стабилитронов Д808. Часть напряжения ВЧ (при равенстве емкостей диодов Д₁—Д₂ это составит половину общего напряжения) подается на базу транзистора через последовательный колебательный контур. Этим достигается положи-

при этом показания выходного прибора растут. Если же полярность поданного напряжения отрицательная, амплитуда колебаний уменьшится. Для нормальной работы прибора начальная амплитуда генерируемых колебаний должна быть вполне определенной независимо от полярности измеряемого напряжения. Это дости-

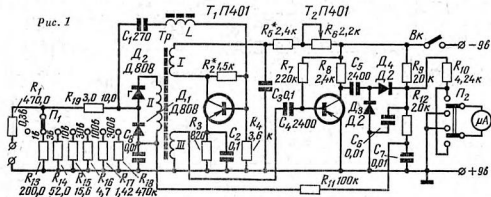


Рис. 1

гается следующим образом. Ток, протекающий по резистору R_9 , смещает стрелку измерительного прибора в обратном направлении. Чтобы прибор показывал нуль, необходимо как-то компенсировать это смещение, а именно добиться необходимой «нулевой» амплитуды генерируемых колебаний подбором сопротивления резистора R_2 .

Для точной установки нуля служит потенциометр R_6 , с помощью которого можно в небольших пределах изменять величину тока, питающего генератор.

Последовательно с микроамперметром М-24 чувствительностью 50 или 100 $\mu\text{ка}$ следует включить резистор R_{10} с таким сопротивлением, чтобы стрелка прибора отклонялась на всю шкалу при подаче на вход напряжения 300 мВ . Переключатель H_2 дает возможность менять полярность включения микроамперметра. Обмотки трансформатора и катушки индуктивности L намотаны на горючикообразных сердечниках СБ-3. Катушка индуктивности содержит 500 витков провода ПЭЛ 0,13, намотанных на двухсекционный каркас. Ее индуктивность приблизительно 12—15 мГн . Обмотки трансформатора содержат: 1—240 витков (4 мВ); II — 120 витков; III — 40 витков провода ПЭЛ 0,13. В качестве сердечника трансформатора можно также использовать ферритовое кольцо. Для катушки L не следует применять ферритовые кольца с большой магнитной проницаемостью.

Усилитель смонтирован в латушной коробке размерами 115×70×32 мм . Для изготовления коробки не реко-

мендуется применять сталь, так как при этом в колебательный контур будет внесено большое затухание, что затруднит возникновение генерации.

Все резисторы типа УЛМ, за исключением резисторов R_1 и делителя. Конденсаторы применяются по возможности меньших габаритов. Конденсатор C_1 слюдяной типа, КСО-1.

Катушка индуктивности смонтирована на стойке из изоляционного материала на расстоянии не менее 5—7 мм от стенок металлической коробки. Расположение деталей и монтаж показаны на рис. 3. Коэффициент усиления транзистора T_2 составляет от 40 до 100, а транзистора T_1 — от 20 до 25.

Перед налаживанием усилителя было бы желательно измерить сопротивление стабилитронов D_1 и D_2 вблизи нулевой точки их характеристик.

Это представляет известные трудности, поскольку надо иметь милливольтметр с очень большим входным сопротивлением. В крайнем случае можно воспользоваться проверенными диодами. Только случайно могут попасться диоды, сопротивления которых менее 100 Мом . Впоследствии можно подобрать более подходящие диоды с помощью собранного прибора. От сопротивления диодов зависит не только выходное сопротивление, но и температурная стабильность прибора.

Налаживание начинают с подбора режима усилительного каскада. Цепь питания генератора при этом следует разомкнуть. В зависимости от величины R транзистора T_2 подбирается сопротивление резистора R_2 , от которого зависит ток смещения базы. Это сопротивление должно быть таким,

чтобы падение напряжения на резисторе R_2 составляло 3,5—4,5 В . При этом коэффициент усиления по напряжению всего каскада составит 40—60. Затем следует перевести переключатель H_2 в такое положение, чтобы стрелка прибора была отклонена током смещения влево от нулевого положения. Для начала удобно подать на генератор питающее напряжение от одного сухого элемента 1,3—1,5 В , закоротив входные зажимы. При этом на резисторе R_2 должно падать напряжение 0,7—0,8 В . Возникновение генерации можно определить по отклонению стрелки прибора, включенного на выходе, или (последнее лучше всего) по осциллографу.

R_2 удобно временно заменить резистором переменного сопротивления 8—10 ком , установив начальное сопротивление 5 ком .

Если концы коллекторной обмотки трансформатора присоединены правильно, генерация возникает сразу же и стрелка прибора отклонится за пределы шкалы. Тогда следует плавно уменьшать сопротивление потенциометра R_2 до тех пор, пока стрелка прибора не окажется в нулевом положении. После этого надо проверить работу всего усилителя, меняя положительное напряжение, подаваемое на вход. Затем, переключив полярность прибора (H_2), вновь проверить шкалу.

Теперь измеряют сопротивление потенциометра и заменяют его резистором постоянного сопротивления с точностью 5—10%. В заключение меняют временное питание генератора на постоянное питание от общей батареи так, как показано на схеме (рис. 1). Вк конструктивно совмещен с H_2 .

Сопротивление резистора R_5 выбирается так, чтобы стрелка прибора находилась в нулевом положении при почти полностью введенном сопротивлении потенциометра R_6 . В этом случае легко установить стрелку на нулевое деление даже при уменьшении питающего напряжения до 6,5 В .

В описанном приборе применен микроамперметр М-24 с сопротивлением рамки 1760 ом , для которого изготовлены новые шкалы на 0—30 и 0—100 делений. Следует учесть, что прибор устойчиво работает при входном напряжении не более 0,3—0,35 В .

Для измерения напряжения, превышающего 300 мВ , предусмотрен делитель напряжения на входе усилителя. Его рассчитывают исходя из входного сопротивления усилителя.

Сопротивление делителя, включенного последовательно в цепь на входе, должно быть в 50—100 раз меньше входного сопротивления, которое в данном усилителе составляет 40 Гом .

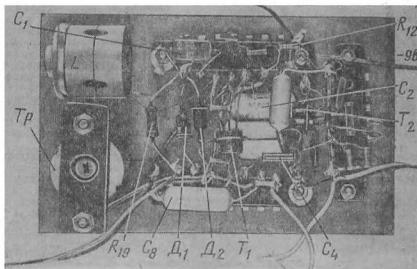
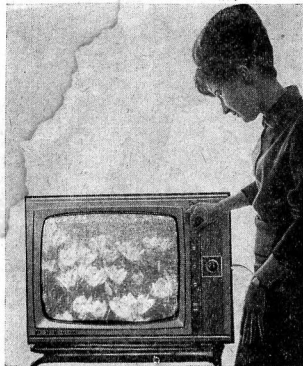


Рис. 3



„РУБИН-401“

Инж. С. ЕЛБЯШКЕВИЧ

Цвотной телевизионный приемник «Рубин-401» (см. стр. 1 обложки) разработан опытно-конструкторским бюро Московского телевизионного завода и одним из научно-исследовательских институтов радиопромышленности.

«Рубин-401» рассчитан на прием цветного изображения по системе SECAM и черно-белых программ, передаваемых в любом из двенадцати телевизионных каналов. В нем установлен масочный трехлучевый кинескоп 59ЛК3Ц с размером экрана по диагонали 59 см и углом отклонения лучей 90°.

Телевизор состоит из следующих функциональных блоков: ПТК-3, усилителей ПЧ каналов изображения и звукового сопровождения, яркостного канала, канала цветности, строчной развертки, кадровой развертки, синхронизации и динамического сведения. Блок-схема телевизора представлена на рисунке.

Блок ПТК-3 с электронной подстройкой частоты гетеродина по своей схеме ничем существенно не отличается от блока ПТК-7, но имеет объемный монтаж контуров.

Усилитель ПЧ (несущие частоты: изображения — 38 МГц, звукового сопровождения — 31,5 МГц) имеет

полосу пропускания 5,6 МГц. Он собран по схеме, близкой к применяемой в унифицированных черно-белых телевизорах, но с таким расчетом, чтобы сигнал на его выходе имел малые нелинейные искажения, так как последние приводят к нарушению правильного воспроизведения цветových сигналов.

Блок ПТК и усилитель ПЧ охвачены частично задержанной ключевой АРУ, которая поддерживает выходное напряжение в пределах ± 3 дБ при изменении входного сигнала на 46 дБ.

Выход усилителя ПЧ изображения соединен с двумя детекторами, один из которых служит для выделения разностной частоты 6,5 МГц для канала звукового сопровождения, другой — яркостного сигнала и сигнала цветности. Особенностью последнего детектора является применение на его выходе дополнительного режекторного фильтра на частоту 6,5 МГц. Назначение этого фильтра — устранить возможность появления на изображении помех, создаваемых бинами между сигналами разностной частоты (6,5 МГц) и цветových поднесущих.

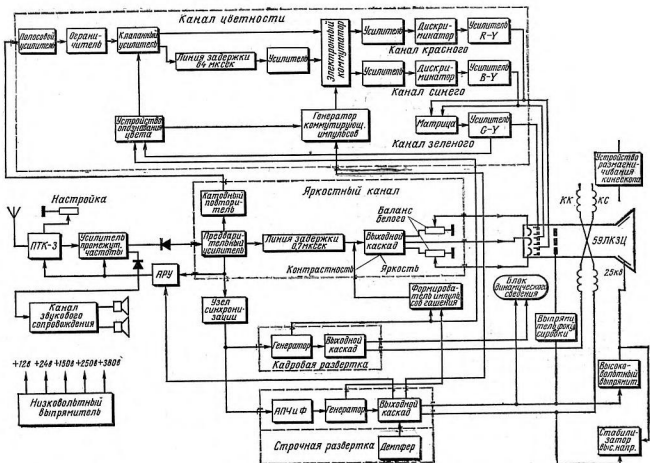
Трехкаскадный яркостный канал усиливает видеосигнал в 60—80 раз с сохранением его постоянной составляющей. С анодной нагрузки первого каскада канала снимаются сигналы в систему ключевой АРУ, на селектор блока синхронизации и катодный повторитель, связанный со входом блока цветности. После отделения сигналов на блок цветности между вторым и третьим каскадами яркостного канала включена линия задержки на 0,7—0,8 мксек. Назначение этой линии — поддерживать совпадение по времени всех составляющих видеосигнала, так как сигналы цветности, прежде чем попасть на модулятор кинескопа, проходят через относительно узкополосный (1,5—1,7 МГц) канал цветности и поэтому несколько запаздывают к яркостному сигналу. Техническими требованиями предусмотрена точность совмещения фронтов сигналов яркости и цветности не хуже ± 60 нсек. Полоса пропускания яркостного канала — 5,5 МГц с относительно широкими режекторными врезками для подавления цветových поднесущих. Глубина режекции последних — 18 дБ.

Амплитуда напряжения в 80—100 в, необходимая для полной модуляции электронных лучей кинескопа 59ЛК3Ц, достигается при помощи специально разработанного пентода с крутизной характеристики 40 мА/в. Регулировка контрастности и яркости производится в катодной цепи лампы оконечного каскада, а регулировка баланса «белого», необходимая во время приема черно-белых изображений, — в цепях катодов «синей» и «зеленой» электронных пушек кинескопа.

Наиболее сложным устройством цветного телевизора является блок цветности. Сигналы цветности выделяются из яркостного сигнала при помощи полосового усилителя, в котором также корректируются амплитудно-частотные предискажения ЧМ поднесущей, после чего сигналы цветности поступают в диодный ограничитель. Этот ограничитель уменьшает уровень паразитной амплитудной модуляции. Ограниченные сигналы цветности подаются на клапанный усилитель, связанный с каскадом опознавания цвета.

С выхода клапанного усилителя сигналы цветности направляются по двум параллельным цепям — непосредственно к одному из входов электронного коммутатора («прямой канал») и ко входу ультразвуковой линии задержки («задержанный канал»). Линия задержки выполняет роль запоминающего устройства на время одной строки (64 мксек). Ослабление сигнала, вносимое линией задержки (20 дБ), компенсируется дополнительным усилительным каскадом, соединенным со вторым входом коммутатора.





Электронный коммутатор собран по мостовой схеме на восьми полупроводниковых диодах. Он производит с частотой строк переключение «прямого» и «задержанного» сигналов ко входам усилителей цветоразностных сигналов $R-Y$ («красного») и $B-Y$ («синего»). Коммутатор управляется прямоугольными коммутирующими импульсами, вырабатываемыми симметричным триггером. Триггер имеет два входа: один — для запуска триггера отрицательными импульсами обратного хода строчной развертки, снимаемыми с выходного ступенчатого автотрансформатора, а другой — для осуществления цветовой синхронизации, то есть правильной начальной установки фазы триггера с тем, чтобы каждый из цветоразностных сигналов ($R-Y$ и $B-Y$) поступал на вход своего частотного дискриминатора.

Правильность начальной установки фазы триггера определяется системой «опознавания цвета», которая одновременно служит для автоматического выключения канала цветности во время приема черно-белых изображений. Если канал цветности оставить включенным, то часть черно-белого сигнала, пропущенная полосу усилителем сигналов цветности, будет усилена, протектирована и, воздействуя на модуляторы кинескопа, вызовет появление цветных пятен на черно-белом изображении.

Система опознавания цвета имеет в своей основе триггер Шмидта. На ее вход поступают два сигнала — проинтегрированный кадровой гасящий импульс и проинтегрированный сигнал опознавания с видеосигнала (интегрирующая цепь служит для выделения строк опознавания из общего сигнала).

При нарушении правильной последовательности в коммутации сигналов $R-Y$ и $B-Y$ канал цветности запирается до появления правильного опознавательного сигнала.

Пролетевшие через электронный коммутатор сигналы $R-Y$ и $B-Y$ поступают на входы усилительных каскадов, а с них — на дискриминаторы. Частотные дискриминаторы сигналов по схемам идентичны друг другу и настроены: один на поднесущую частоту цветоразностного сигнала $R-Y$, а второй — сигнала $B-Y$. Дискриминаторы имеют линейный участок характеристики в полосе $\pm 0,8$ МГц при стабильности нулевой точки не хуже 14 мГц.

Одновременно сигналы $R-Y$ и $B-Y$ поступают в матрицу, где вырабатывается сигнал $G-Y$. С выхода дискриминаторов и матрицы цветоразностные сигналы поступают в соответствующие видеосигналы, а затем — на модулирующие электроды электронных пушек кинескопа, где смешиваются с яркостным сигналом Y , подаваемым на катоды пушек, и превращаются в цветные сигналы R , B и G .

Высокое ускоряющее напряжение (25 кВ) в телевизоре «Рубин-401» стабилизируется при помощи шунтирующего триода. Это необходимо для того, чтобы при колебаниях питающих напряжений и токов электронных лучей сохранить неизменными размер раstra, сходимость электронных лучей, чистоту цвета и фокусировку.

В телевизоре использован ряд новых деталей и ламп. Начало серийного выпуска телевизора «Рубин-401» приурочено к 50-летию Советской власти.

Радиоприемник В записной книжке

Инж. Е. ЕВЛАХОВ,
инж. С. ЕНИН

Приемник «Сюрприз» собран по супергетеродиинной схеме на шести транзисторах и одном полупроводниковом диоде. Он предназначен для приема на внутреннюю магнитную антенну программ радиовещательных станций, работающих в диапазоне средних волн 186—570 мк (1605—525 кГц).

Реальная чувствительность приемника не хуже 3 мкВ/м, максимальная чувствительность не хуже 0,5 мкВ/м. Избирательность по соседнему каналу не менее 12 дБ, но зеркальному каналу — не менее 20 дБ. Частотная характеристика по звуковому давлению 500÷3000 гц. Максимальная выходная мощность 100 мВт.

Приемник питается от трех аккумуляторов типа Д-0,1 общим напряжением 3,6 в. Ток, потребляемый в режиме покоя, — не более 12 мА. Габариты приемника (с записной книжкой) 135×88×17 мм, вес 200 г.

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 1 (все рис. на 3-й стр. обложки). Входная цепь выполнена по схеме индуктивной связи контура с базой транзистора T_1 (ГТ309В) преобразовательного каскада. В коллекторную цепь преобразователя включены два контура: ФПЧ-I (L_4C_7) и ФПЧ-II (L_5C_8), имеющие индуктивную связь, близкую к критической (расстояние между центрами катушек $L_4-L_6=7,5$ мм). Последовательно с катушкой первого контура ФПЧ включена катушка связи L_3 гетеродиинного контура $L_3C_{16}C_{16}$. Число витков катушки связи, а также отвод от контурной катушки гетеродины на выбранные так, чтобы напряжение гетеродины было равномерным по всему диапазону и равным 100—120 мВ. При полосе пропускания (на уровне 0,5) 7—8 кГц двухконтурный ФПЧ обеспе-

чивает избирательность не менее 10—12 дБ при расстройке на ± 10 кГц.

Первый каскад усилителя ПЧ собран по реоэатной схеме на транзисторе T_2 типа ГТ309В. Второй каскад УПЧ тоже собран на транзисторе типа ГТ309В (T_3), но нагружен на широкополосный контур L_6C_{13} с полосой пропускания 35—40 кГц.

Напряжение сигнала ПЧ с катушки связи L_7 поступает на диод D_1 (Д9В) и детектируется. При напряжении на диоде 50 мВ чувствительность с баз транзисторов T_3 , T_2 и T_1 (сигнал от ГСС подается поочередно к базам транзисторов через конденсатор в 0,01—0,015 мкФ) составляет соответственно 1000—1500 мкВ, 100—150 мкВ и 5—8 мкВ, при этом на выходе УПЧ развивается напряжение 0,55 в, соответствующее выходной мощности 5 мВт.

П-образный фильтр $C_{14}R_{11}C_{14}$ в цепи детектора обеспечивает необходимую фильтрацию напряжения ВЧ. Нагрузкой детектора является переменный резистор R_{12} , который одновременно служит и регулятором громкости. Для работы АРУ постоянная составляющая с нагрузки детектора через фильтрующую цепь $R_{12}C_{16}$ поступает на базу транзистора T_4 реостатного каскада усилителя ПЧ.

Усилитель ПЧ — двухкаскадный. Он собран на транзисторах T_4-T_6 типа ГТ108В по схеме с бестрансформаторным выходом. Предварительный каскад УНЧ (T_4) — фазоинверсный. Он нагружен на первичную об-

мотку согласующего трансформатора Тр. Оконечный двухтактный каскад (T_5 , T_6) является усилителем мощности и работает в режиме класса «АВ». Для устранения искажений типа «ступенька» в выходном сигнале обусловленных нелинейностью начальных участков характеристик транзисторов на базы T_5 и T_6 с делителя напряжения $R_{18}R_{19}$ через вторичную обмотку согласующего трансформатора подается небольшое (порядка 120—170 мВ) начальное напряжение смещения.

Нагрузкой усилителя мощности является высокоомный громкоговоритель типа 0,05 ГД-1 с отводом от середины обмотки звуковой катушки. Сопротивление звуковой катушки громкоговорителя на частоте 1000 гц — 60 ом (2×30 ом). Диаметр громкоговорителя 40 мм, высота 9 мм. При номинальной мощности 50 мВт громкоговоритель развивает звуковое давление до 0,15 м/м².

Чувствительность усилителя ПЧ при номинальной выходной мощности 50 мВт составляет примерно 15—20 мкВ.

Конструкция и детали. Конструктивно приемник выполнен в виде записной книжки. Детали и узлы приемника смонтированы на печатной плате (см. рис. 2). Собранный и настроенный аппарат вставляется в обложку записной книжки. Верхняя часть обложки крепится к корпусу приемника пятью винтами.

Катушка L_3 магнитной антенны намотана на каркасе из прессианга и размещена на плоском ферритовом

Таблица 1

Наименование катушек	Обозначение по схеме	№ выводов	Число витков	Марка и диаметр провода	Индуктивность, мкГн	Добротность, Q
Антенная	L_1	1—2 2—3	150 10	ПЭВТЛ 5×0,06 ПЭД 0,18	490 —	120—150 —
Гетеродиинная контурная	L_2	1—2 2—3	95 5	ПЭВТЛ 0,08 ПЭВТЛ 0,08	285—300 —	70—90 —
Катушка связи	L_3	4—5	8	ПЭВТЛ 0,08	—	—
ФПЧ-I	L_4	1—2	70	ПЭВТЛ 3×0,06	118	70—90
ФПЧ-II	L_5	3—4 4—5	60 10	ПЭВТЛ 3×0,06	118	70—90
ФПЧ-III	L_6 L_7	1—2 3—4	70 70	ПЭВТЛ 3×0,06	118 118	70—90 70—90



стержине из материала 700 НМ размерами $70 \times 9 \times 3$ мм. Контурные катушки гетеродина и ФПЧ намотаны на одноконтурных полистироловых каркасах и помещены в ферритовые чашки из материала 1000 НМ высотой 5,7 мм. Экранов катушки не имеют. Моточные данные катушек приведены в табл. 1.

Миниатюрный согласующий трансформатор Tr намотан на сердечнике из пермаллоевых П-образных пластин (50Н). Его первичная обмотка содержит 1000 витков провода ПЭВТЛ-0,05, вторичная — 2×350 витков того же провода.

В приемнике применены резисторы типа УЛМ, конденсаторы типов К10-7В, ПМ и электролитические конденсаторы типа К-50-6, регулятор громкости СПЗ-3Д (применяется в приемниках «Нева-2», «Сигнал», «Юпитер», «Тонал-2»).

Элементом настройки приемника служит миниатюрный однослойный блок конденсаторов переменной емкости, имеющий габариты $20 \times 20 \times 6$ мм. Минимальная емкость секции 1,5—2 нФ, максимальная — 120 нФ.

Режимы транзисторов по постоянному току приведены в табл. 2.

При повторении конструкции в любительских условиях многие детали, примененные в промышленной модели приемника, могут быть заменены. Так, вместо конденсатора переменной емкости можно взять подстроечный или одноконтурный КНП с максимальной емкостью 60—70 нФ.

Напряжения на электродах транзисторов	Обозначение транзисторов по схеме				
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5, T_6
$U_{K_1}, В$	2,8—3,0	1,9—2,15	3,0—3,2	2,8—3,1	3,6
$U_{A_1}, В$	0,8—0,9	0,33—0,4	0,45—0,4	0,4—0,45	0,22—0,25
$U_{B_1}, В$	0,6—0,7	0,1—0,12	0,13—0,15	0,15—0,16	0

ПРИМЕЧАНИЕ. Величины напряжений измерены между электродами транзисторов и плюсовым источником питания четвертой ГТ-5.

В этом случае входная цепь делается неастраниваемой широкополосной по схеме, приведенной на рис. 3, а настройка приемника осуществляется только в контуре гетеродина. При этом сопрягающий конденсатор C_8 из схемы исключается.

В качестве стержня для магнитной антенны можно использовать любой плоский или круглый стержень, например от приемников «Юпитер», «Сигнал» и других, укороченный до нужной длины.

Для намотки катушек индуктивности контуров гетеродина и ФПЧ могут быть использованы ферритовые чашки, применяемые в приемниках «Юпитер», «Сигнал» или «Нева», с доведением их до заданного размера. В качестве каркаса служат одна секция типового полистиролового каркаса от этих же приемников.

Согласующий трансформатор можно применить от приемника «Космос», «Орленок», что повлечет за собой

увеличение толщины приемника, или использовать бестрансформаторные схемы УНЧ, которые неоднократно описывались в журнале «Радио».

Наибольшую сложность представляет замена громкоговорителя, так как для сохранения минимальной толщины приемника необходим громкоговоритель соответствующей высоты. По значению сопротивления звуковой катушки к диаметру диффузора может быть рекомендован выпускаемый нашей промышленностью громкоговоритель типа 0,025 ГД-2, по он значительно выше (16,5 мм), чем громкоговоритель приемника «Сюррипа».

Электролитические конденсаторы типа К-50-6 можно заменить конденсаторами типа ЭМ или ЭМИ с той же величиной емкости и рабочим напряжением, а конденсаторы постоянной емкости типа К10-7В — любыми другими малогабаритными конденсаторами.

РГ-5С—СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ

Выпускаемый отечественной промышленностью сравнительно недорогой стереофонический проигрыватель типа РГ-5С, легкий, компактный и обладающий известной универсальностью, имеет все же ряд недостатков, препятствующих его использованию для высококачественного звуковоспроизведения.

Несложная переделка, доступная даже начинающему радиолюбителю, позволяет значительно улучшить электрические и акустические параметры установки. Для этого необходимо произвести некоторые изменения в схеме и конструкции собственно проигрывателя и изготовить два низкочастотных акустических агрегата.

Переделка усилителя. На рис. 1 представлена измененная принципиальная схема усилителей стерео-

Ниж. С. КИШИНЕВСКИЙ

проигрывателя. Основные изменения производятся в цепях отрицательной обратной связи. Цепочки C_2R_7 и C_7R_{11} исключаются, а взамен вводятся элементы схемы, аналогичные примененным в схеме усилителя звуковых частот унифицированного телевизионного приемника УНТ-47/59 (см. «Радио» № 8, 1964 г.).

Преимущества этой схемы заключаются в том, что она позволяет получить подъем частотной характеристики на краях диапазона, в значительных пределах регулировать тембр звучания, обеспечивая наименьшие нелинейные искажения и не боясь паводок, так как обратная связь охватывает низкоомные цепи усилителей. В отличие от схемы

УНТ-47/59, потенциометр регулировки тембра высших частот отсутствует, а соединения выполнены так, что частотная характеристика имеет максимальный подъем в области высших частот. При этом имеющийся в проигрывателе регулятор тембра высших частот продолжает выполнять свои функции, изменяя частотную характеристику в пределах, указанных на рис. 2. Вновь введенный двохвостный потенциометр $R_{10}R_{12}$ служит регулятором тембра низших частот. В отличие от схемы РГ-5С, напряжение частотно-зависимой отрицательной обратной связи подано в цепи катодов ламп вторых каскадов усилителей, что обеспечивает большую устойчивость.

Концы вторичных обмоток выходных трансформаторов Tr_3 , Tr_2 необходимо при этом поменять мес-

тами, в противном случае обратная связь становится положительной и усилитель возбуждается.

Так как после переделки возможности установки значительно расширяются, можно ввести входное гнездо $G_{н1}$, позволяющее подавать на вход усилителей сигналы от магнитофона, радиоприемника, телевизора или абонентской радиосети. Звукосниматель при этом автоматически отключается от входов, а в зависимости от типа входного штеккера сигнал подается либо на один из каналов, либо на оба одновременно. Учитывая, что выпрямитель проигрывателя выполнен по автотрансформаторной схеме, где сетевой провод соединен с шасси, при установке входного гнезда необходимо перемотать силовой трансформатор. Практика показала, что при более тщательной намотке на каркасе свободно размещается повышающая обмотка. Выпрямитель выполнен по обычной мостовой схеме. Без переделки выпрямителя подключение постоянного источника сигнала недопустимо.

Для уменьшения фона желательно изолировать от шасси лампочку индикатора включения, присоединив ее параллельно цепям накала, и ввести в схему потенциометр, на движок которого подать положительное напряжение с делителя (около 40 в). Это позволит настроиться на мини-

Рис. 1. Измененная электрическая схема усилителей проигрывателя (вновь введенные элементы выделены жирными линиями).

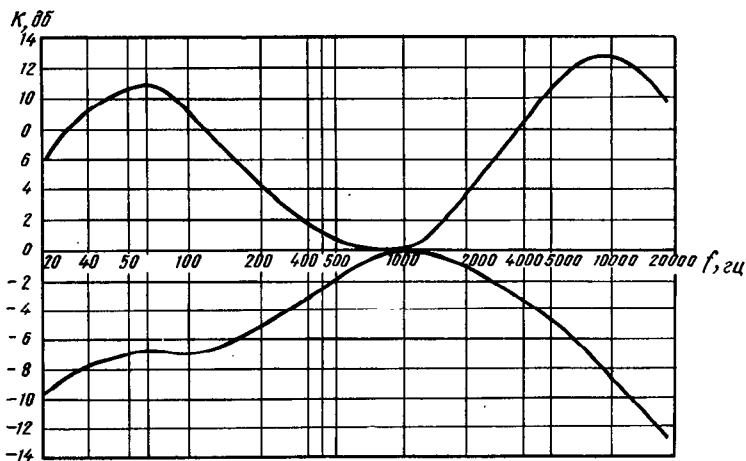
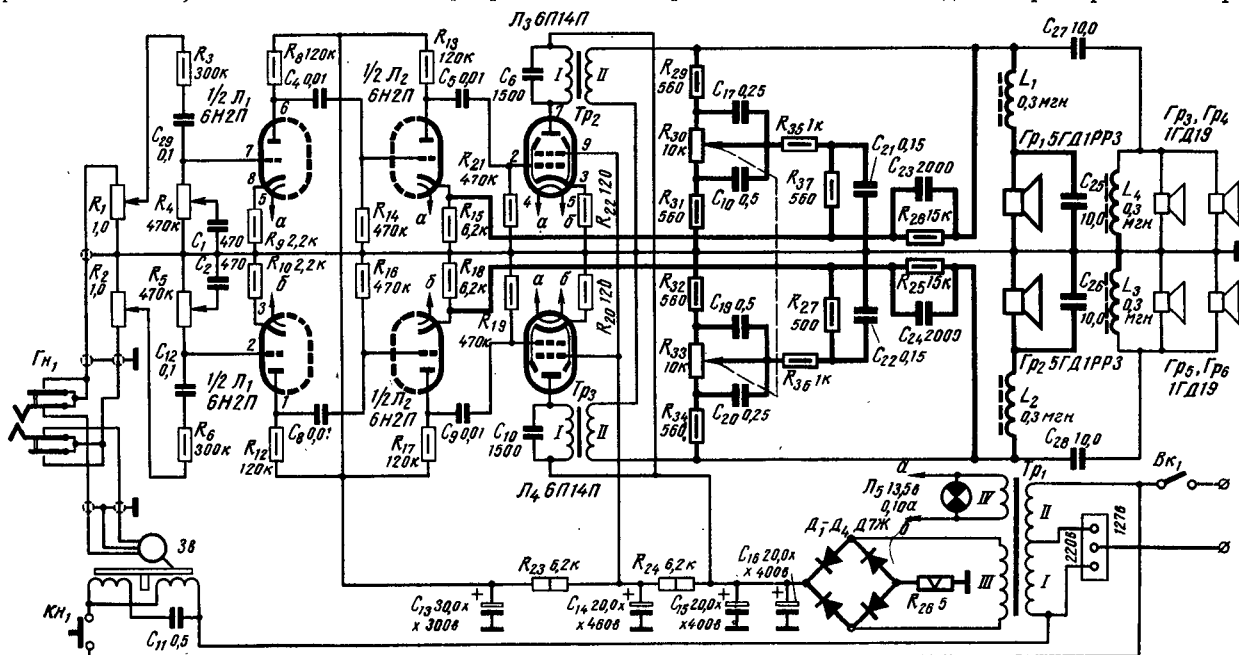


Рис. 2. Частотные характеристики усилителей после переделки.

мум фона по вольтметру, включенному на выходе одного из усилителей.

Конструктивные изменения. Для установки двоянного потенциометра $R_{30}R_{33}$ регулятора тембра низших частот используется отверстие для сетевого шнура и проводов к громкоговорителям. Для указанных проводов необходимо просверлить отверстие в крайнем правом углу панели проигрывателя. Провода к громкоговорителям следует снабдить разьемами, приняв меры к недопущению возможности перефазировки громкоговорителей, а также четко размаркировав левый и правый каналы.

Для стационарной установки более целесообразно вывести эти провода через одну из боковых стенок, при этом отпадает необходимость в укладке проводов в проигрыватель каждый раз после окончания прослушивания.

Элементы вновь вводимых цепей обратных связей размещаются на двух монтажных планках, расположенных одна над другой и установленных в непосредственной близости от потенциометров $R_{30}R_{33}$. Для дополнительного входа используется телефонное гнездо с двумя парами размыкающихся (при вставлении штеккера) контактов.

Для устранения наводок входное устройство необходимо заключить в стальной экран. Отверстие для гнезда необходимо просверлить в правой

части передней панели, как можно ближе к регулятору громкости.

Обмотка I перемотанного силового трансформатора Tr_1 содержит 970 витков провода ПЭЛ-1-0,29; обмотка II — 700 витков провода ПЭЛ-1-0,23; обмотка III — 1900 витков провода ПЭЛ-0,18; обмотка IV — 58 витков провода ПЭЛ-1-1,0.

Акустические агрегаты. Каждый звуковой агрегат представляет собой фазоинвертор. Расчетная нижняя граничная частота около 40 гц. Конструкция — угловая, консольная, на невысоких металлических ножках.

Ящики изготовлены из 6 мм фанеры по чертежам, приведенным на рис. 3. Соединение заготовок производится при помощи утопленных в глубокую зенковку шурупов и столлярного клея, с использованием внутренних сосновых планок. Задние стенки тщательно подгоняют и крепят только на шурупах (после установки громкоговорителей). Внут-

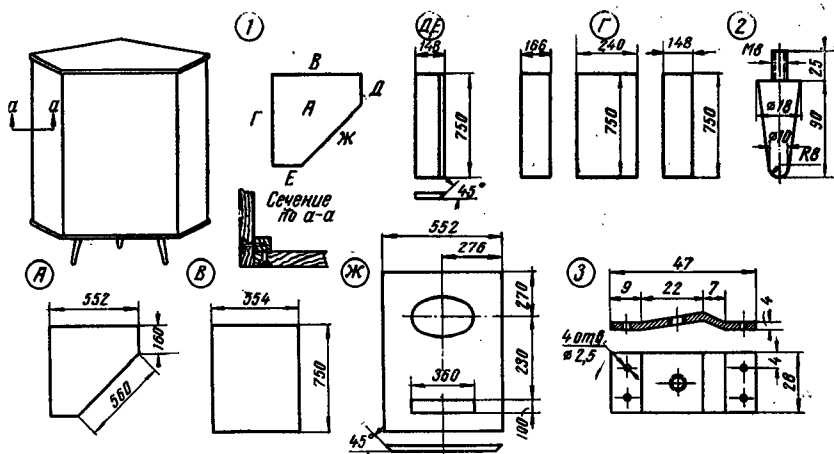


Рис. 3. Эскизы деталей акустических агрегатов: 1 — основные панели, 2 — ножка, 3 — крышечка для ножки.

Таблица

Обозначение по схеме	L_1 6Н2П	L_2 6Н2П	L_3 6П14П	L_4 6П14П
Номер элемента				
1	+110	+95	0	0
2	0	0	0	0
3	+0,8	+1,2	+4	+4
6	+110	+95	—	—
7	0	0	+205	+205
8	+0,8	+1,2	0	0
9	0	0	+165	+165

Режимы измерены амперметром типа ТТ-3.

реннюю поверхность ящиков оклеивают звукодемпфирующим и звукопоглощающим покрытиями. Передняя панель Ж и прилегающие к ней переходные панели Д и Е, а также верхняя и нижняя крышки А в данной конструкции оклеены листами сухой шпакатурки, а вся остальная (В, Г) внутренняя поверхность ящика покрыта 5—7 слоями бумажной тары для яиц. Объем ящика заполнен ватой. Указанное покрытие является не единственно возможным. Более полные сведения по вибродемпфирующим и вибропоглощающим покрытиям радиолюбители могут найти в книге А. Дольника и М. Эфруси «Как сделать радиостановку с хорошим звучанием», Издательство ДОСААФ, 1965 г.

После изготовления ящиков производится их отделка. Верхнюю панель А и кромки панелей Ж, Д и Е лучше всего отфанеровать. Тип фанеровки следует выбрать так, чтобы звуковые колонки гармонировали с имеющейся мебелью. Вся передняя панель и малые боковые па-

нели Д и Е оклеены радиотканью. Задние панели В и Г можно покрыть любым лаком или нитроэмалью, так как они не видны. Ножки изготовлены из дюралюминия, длина их может быть изменена в зависимости от стиля остальной мебели. Автор применил полировку ножек до блеска, но можно и окрасить их по цвету фанеровки.

Громкоговорители и фильтры. В описываемой установке применены громкоговорители типа 5ГД1-РРЗ, по одному в каждом ящике, при этом достигается хорошее согласование с выходным сопротивлением усилителя проигрывателя во всем диапазоне воспроизводимых частот. Имеющие-

ся в комплекте проигрывателя выносные громкоговорители использованы только для воспроизведения высших звуковых частот. Для разделения частот использованы LC фильтры, установленные внутри каждой низкочастотной колонки. Катушки фильтров выполнены на ферритовых стержнях марки Ф-600 от регулятора размера строк (РРС) телевизора «Рубин-102». Каждая катушка L_1 , L_2 , L_3 , L_4 содержит 100 витков провода ПЭЛ-1-0,64, намотанных рядовым способом. Конденсаторы применены типа МБГП. Частота раздела — 4 кГц.

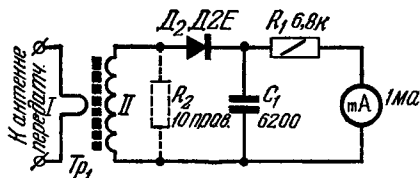
Все громкоговорители при включении необходимо сфазировать.

В заключение следует отметить, что качество воспроизведения стереофонических пластинок можно значительно повысить, если установить в проигрывателе звукоусилитель от стереорадиолы «Ригонда».

ИНДИКАТОР НАСТРОЙКИ АНТЕННЫ

Обычно для индикации отдачи передатчиком колебательной мощности в антенну применяют приборы тепловой или термоэлектрической систем, которые довольно трудно приобрести. В любительской практике для этой цели можно применить магнитоэлектрический прибор с выпрямителем и ВЧ трансформатором тока. Схема такого устройства изображена на рисунке.

ВЧ трансформатор тока намотан на ферритовом кольце Ф-600 размерами 10 мм (наружный диаметр) $\times$ 6,5 мм (внутренний диаметр)



$\times 3,5$ мм (толщина). Обмотка I трансформатора содержит $\frac{3}{4}$ витка

провода ПЭЛШО 0,8, а обмотка II — 14 витков ПЭЛШО 0,3, намотанных равномерно по всей окружности кольца. Выводы обмотки I включаются в разрыв фидера антенны. Во время работы на 40-метровом любительском диапазоне стрелка миллиамперметра на 1 ма будет отклоняться полностью тогда, когда через обмотку I протекает ток силой 1 а.

При шунтировании обмотки II трансформатора Tr_1 резистором R_2 (на схеме показан пунктиром) полное отклонение стрелки миллиамперметра будет соответствовать величине тока в фидере 4 а. Резистор R_2 изготавливают из нихромовой проволоки, намотанной на хлорвиниловой трубке бифилярно.

Г. ГОНЧАРОВ (UA9MO)

г. Омск

ТРАНЗИСТОРНОЕ ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО

Инж. Н. КРАВЦОВ

Система громкоговорящей связи, работающая в симплексном режиме (с переключением прием — передача) предназначена для двухсторонней связи между главным абонентом и другими абонентами по трехпроводной линии; один провод — экранирующая оплетка.

С целью упрощения и удешевления устройства как у главного, так и у других абонентов для приема и передачи служат один громкоговоритель типа 0,1 ГД-6, то есть используется обратимость электродинамических громкоговорителей. Применение громкоговорителей типа 0,1 ГД-6 предполагает малогабаритность переговорного устройства, однако могут быть использованы любые трансляционные громкоговорители с соответствующей перемоткой их трансформаторов.

Устройство имеет один усилитель, вход и выход которого коммутируются кнопочным переключателем, установленным в пульте главного абонента.

Главный абонент может одновременно подключать один или несколько абонентов, удаленных на расстояние до 100 м. Количество абонентов ограничивается конструкцией ключевого переключателя и мощностью усилителя при одновременном вызове всех абонентов. В описываемом устройстве переключатель рассчитан на 6 абонентов, мощность усилителя устройства позволяет увеличить число абонентов до 20.

Блок-схема устройства, состоящего из шести абонентских устройств, усилителя главного абонента с нулевым вызовом, блока питания и линий связи, показана на 1-й стр. вкладки. В исходном состоянии усилитель главного абонента находится в режиме приема, вызов главного абонента осуществляется нажатием кнопки K_1 — K_6 , находящихся у абонентов.

Вызов любого из шести абонентов производится нажатием соответствующей кнопки, находящейся на пульте главного абонента, при этом громкоговоритель главного абонента

контакта переклю­чателя $\Pi_{16}-\Pi_{66}$ под­ключается на вход усилителя и работает как микрофон, громкоговори­тель вызываемого абонента кон­тактами $\Pi_{13}-\Pi_{63}$ подклю­чается к выходу усилителя, при этом кон­такты $\Pi_{16}-\Pi_{66}$ раз­рывают цепь кноп­ок абонен­тов K_1-K_6 и ни один из них не может подклю­читься ко входу усилителя и работать на передачу во время работы главного абонента. При отпус­кании кнопки у главного абонента усилитель вновь пере­ключается на прием. Следова­тельно, как у главного, так и у других абонен­тов можно говорить, только нажав кнопку и удержи­вая ее в этом по­ложении.

На блок-схеме сплошной орашковой линией обозначен путь прохождения сигнала для случая, когда главный абонент работает на передачу, абонент № 1 — на прием. Пунктирной линией показан случай, когда на передачу работает абонент № 6, на прием — главный абонент.

В устройстве предусмотрена возможность одновременного вызова всех абонентов, в этом случае при нажатии на пулте специальной кнопки «Общий вызов» подается питание на обмотку реле P_1 типа РКМП, имеющего шесть групп контактов, работающих на переключение.

Контактами этого реле все абоненты включаются на прием, режим

оконечного каскада форсируется повышением напряжения питания. При этом выходная мощность усилителя увеличивается с 0,12 *вт* до 1,0 *вт*. Контакт переключателя $\Pi_{7в}$ блокирует вызывные кнопки всех абонентов.

Усилитель, схема которого показана на рис. 1, имеет пять каскадов на транзисторах. Номинальная выходная мощность усилителя 0,12 *вт*, в форсированном режиме — 1 ÷ 1,2 *вт*. Чувствительность с входа трансформатора Tp_1 составляет 0,5 ÷ 1,0 *мв*.

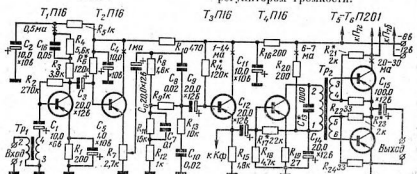
Повышающий трансформатор T_{P1} служит для согласования небольшого сопротивления катушки динамического громкоговорителя с входным сопротивлением первого каскада усилителя.

Первый каскад усилителя на транзисторе T_1 с целью уменьшения частотных искажений, а также для увеличения входного сопротивления охвачен отрицательной обратной связью.

Используемые в абсорбентских устройствах громкоговорители типа О,1ГД-6, а также трансляционные громкоговорители в микрофонном режиме имеют резко выраженный завал верхних и нижних частот. Поэтому в усилителе применена коррекция верхних и нижних частот с помощью дечки, состоящей из резисторов R_8, R_9, R_{11}, R_{12} и R_{13} и конденсаторов C_7, C_8, C_{10} . Для получения качественного звучания громкоговорителей необходимо, чтобы подъем на частоте 400 гц и 4000 гц был не менее 10 дб по отношению к частоте 1000 гц. С этой же целью коллекторная нагрузка первого каскада разделена и часть ее (резистор R_4) зашунтирована конденсатором C_{16} ; резистор R_1 в цепи эмиттера зашунтирован конденсатором сравнительно малой емкости (1 мкф).

Второй каскад на транзисторе T_2 является эмиттерным повторителем, он согласовывает выходное сопротивление первого каскада со сравнительно низким сопротивлением корректирующей цепочки. В эмиттерную цепь транзистора T_2 включен потенциометр R_7 , который является регулятором громкости.

Рис. 1



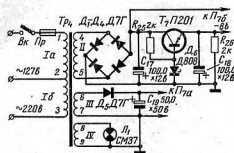


Рис. 2

Третий каскад на транзисторе T_3 является также эмиттерным повторителем, согласовывающим сравнительно высокое выходное сопротивление корректирующей цепочки с низким входным сопротивлением предоконечного каскада.

Выходной каскад собран по бестрансформаторной двухтактной схеме на двух мощных транзисторах типа П201 (T_2 и T_4).

Питание всего переверного устройства осуществляется от сети переменного тока 127/220 в через выпрямитель, смонтированный внутри корпуса усилителя главного абонента. В качестве стабилизатора напряжения применен транзистор T_7 типа П201, опорное напряжение создается на стабилизаторе D_6 типа Д808. Принципиальная схема выпрямителя показана на рис. 2.

В переверном устройстве имеется генератор синусоидальных колебаний 400 Гц, с помощью которого производится тональный вызов одного или одновременно нескольких абонентов. Генератор собран на транзисторе T_8 (рис. 3) по схеме с автотрансформаторной связью. Частота колебаний определяется данными резонансного контура, образованного индуктивностью обмотки Tr_2 и конденсатором C_{22} .

Конструкция

Абонентские устройства смонтированы в стальных корпусах, общий вид которых показан на вкладке. Усилитель с блоком питания собран на печатной плате А размером 190×110 мм. Мощные транзисторы T_5 , T_6 и T_7 установлены непосредственно на печатной плате без радиаторов, так как они работают в облученном режиме.

Для всех трансформаторов, кроме Tr_3 , использованы пластины и каркасы от малогабаритных согласующих или выходных трансформаторов. Данные трансформаторов приведены в таблице.

Конденсаторы C_{12} , C_{17} , C_{18} , C_{19} могут быть составлены из несколь-

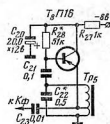


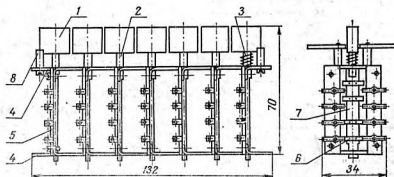
Рис. 3

Обмотка по схеме	Соединение	№ выводов	Провод (марка и диаметр, мм)	Число витков
Tr_1	Ш4×6	1—2	ПЭВ 0,15	200
		3—4	ПЭВ 0,08	1000
		1—2	ПЭВ 0,06	1900
Tr_2	Ш4×6	3—4	ПЭВ 0,08	350
		5—6	ПЭВ 0,08	350
		1—2	ПЭВ 0,25	80
Tr_3	Ш4×6	2—3	ПЭВ 0,15	200
		1—2	ПЭВ 0,1	1540
		2—3	ПЭВ 0,1	1100
Tr_4	Ш12×30	4—5	ПЭВ 0,4	180
		6—7	ПЭВ 0,2	350
		8—9	ПЭВ 0,5	80
Tr_5	Ш4×6	1—2	ПЭВ 0,08	100
		2—3	ПЭВ 0,08	900

ких конденсаторов, включенных параллельно. Резисторы могут быть типа МЛТ-0,25 или УЛМ.

Транзисторы T_1 — T_4 и T_8 типа П116, по могут быть применены транзисторы типа П13—П15 или П39—П41 (МП39—МП41). Коэффициент усиления транзисторов T_2 — T_4 , T_7 и T_8 может быть в пределах 20—40. Транзистор T_1 должен иметь коэффициент усиления 80—100 и малый коэффициент шума. Коэффициент усиления транзисторов T_5 и T_6 может лежать в пределах 20—40, для обоих транзисторов он должен быть примерно одинаковым, разница не должна превышать 30%. Вместо транзисторов типа П201 могут быть применены транзисторы типа П201А, П202, П203 с такими же коэффициентами усиления.

Рис. 4



Генератор смонтирован на печатной плате В размером 45×45 мм и установлен в блоке над диодами D_1 — D_4 . Чертеж монтажной платы показан на вкладке.

Если для абонентских устройств будут использованы трансформационные громкоговорители, их трансформаторы необходимо перематывать, первичная обмотка должна содержать 100 витков провода ПЭЛ или ПЭВ диаметром 0,4—0,5 мм, вторичная—400 витков провода того же типа диаметром 0,15—0,2 мм.

Конструкция ключного переключателя для пульты главного абонента, рассчитанного на подключение шести абонентов, показана на рис. 4. Чертежи деталей переключателя даны на рис. 5. В качестве неподвижных контактов можно применить контакты от галетного переключателя.

Наладка

Наладка переверного устройства начинается с подгонки режимов по постоянному току. В зависимости от параметров примененных транзисторов может потребоваться подбор величин резисторов, отмеченных на схеме звездочкой.

Выпрямитель наладки не требует, необходимо только проверить величину пульсации на выходе фильтра при максимальном токе нагрузки. Для этого параллельно резистору R_{20} подключают резистор с сопротивлением 51 ом (при этом ток нагрузки будет равен 160 ма) и измеряют ламповым вольтметром переменное напряжение пульсации на нагрузке. Если напряжение пульсации превышает величину 0,1 в, емкость конденсатора C_{12} следует увеличить. После этого можно подать питание от выпрямителя на усилитель и приступить к его настройке.

Лучше настраивать усилитель с помощью звукового генератора и осциллографа. При отсутствии приборов усилитель можно настроить, тщательно подобрав режимы по постоянному току предоконечного и оконечного каскадов, так как пер-

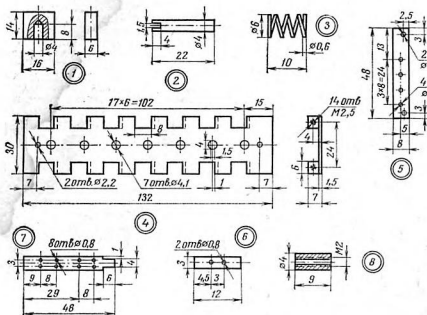


Рис. 5. Детали переключателя: 1 — клипса (орегтекло 6 мм), 7 шт., 2 — ось (латунь $\varnothing$ 4 мм), 7 шт., 3 — пружина, 7 шт., 4 — корпус (сталь 1,5 мм), 2 шт., 5 — планка (гетинакс 1,5 мм), 14 шт., 6 — подвижный контакт (бронза 0,5 мм), 28 шт., 7 — планка (текстолит, гетинакс 1,5 мм), 7 шт., 8 — стойка (сталь $\varnothing$ 4 мм), 4 шт.

Вторая деталь 4 отличается от первой тем, что вместо отверстий $\varnothing$ 4,1 мм в ней делают семь прямоугольных прорезов $4 \times 1,5$ мм, как показано пунктиром.

вые три каскада не критичны к величинам резисторов, определяющих режим работы.

Рекомендуется следующий порядок налаживания усилителя. На первичную обмотку переходного трансформатора T_p через конденсатор емкостью 20–30 мкф подают напряжение звуковой частоты (1000 гц) величиной 4–5 в. На выход усилителя вместо громкоговорителя включают резистор сопротивлением 10 ом. Наблюдение за сигналом на выходе производят по экрану осциллографа, подключенного параллельно этому резистору. Подбором резисторов R_{21} и R_{23} необходимо добиться, чтобы на синусоиде не было эстушек и обе полуволны синусоиды были одинаковыми по величине, а ток покоя оконечных транзисторов был не более 20–30 ма (режим класса АВ₁). Неискаженное переменное напряжение на нагрузке должно быть порядка 1,8–2,0 в при напряжении питания 8 в или 3–3,5 в при напряжении питания 12 в.

При отсутствии приборов правильность режима определяется величиной тока покоя и напряжения между коллектором и эмиттером транзистора T_6 , при отсутствии сигнала оно должно быть равно половине напряжения источника питания.

После настройки оконечного каскада напряжение звуковой частоты 0,05 в подают на базу транзистора T_4 и изменением сопротивления резистора R_{17} добиваются наибольшего усиления при наименьших искажениях.

При настройке без приборов устанавливают коллекторный ток транзистора T_4 равным 6–7 ма. Режимы транзисторов T_1 , T_2 и T_3 устанавливают подбором резисторов R_2 , R_6 и R_{14} в базовых цепях этих транзисторов. Значения коллекторных токов этих транзисторов показаны на схеме (рис. 1).

После установки режимов транзисторов по постоянному току необходимо тщательно проверить частотную характеристику, так как от нее зависит качество звучания и разборчивость сигнала при использовании электродинамических громкоговорителей в качестве микрофона. Для этого напряжение звуковой частоты

подают на вторичную обмотку трансформатора T_p , а осциллограф подключают параллельно резистору R_{13} в эмиттерной цепи транзистора T_3 . В случае отсутствия требуемого подъема частотной характеристики на частотах 400 гц и 4000 гц необходимо подобрать элементы корректирующей цепочки, а также корректирующие конденсаторы в первом каскаде усилителя. Для подъема характеристики в области низких частот (снижения коэффициента усиления в области средних частот) следует увеличить емкости C_{16} и C_{17} ; для подъема характеристики в области высоких частот следует уменьшить емкость C_{15} и C_{16} .

При настройке всего переговорного устройства в целом, особенно при большой длине и малом сечении соединительных проводов, необходимо учитывать, что во время передачи с главного пульта из-за большого тока сигнала, потребляемого абонентом (абонентское устройство представляет собой малое сопротивление нагрузки), на проводах линии будет происходить сравнительно большое падение напряжения сигнала. В режиме же передачи этим падением напряжения можно пренебречь, так как в данном случае сопротивление нагрузки (вход усилителя) значительно больше омического сопротивления соединяющих проводов. Поэтому в цепи сигнала «Передача» абонентов (кнопки K_1 — K_6) необходимо установить потенциометры, при помощи которых можно ослабить сигнал, поступающий от абонента, чтобы громкоговоритель главного абонента работал без перегрузки.

При настройке генератора синусоидальных колебаний (генератора тонального вызова) изменением сопротивления резистора R_{23} добиваются правильной синусоидальной формы генерируемых колебаний, а изменением емкости C_{22} устанавливают частоту генерации 400 ± 50 гц.

В заключение приводится описание небольшого дополнительного устройства (рис. 6), которое хотя и требует четвертого провода для соединения главного абонента с абонентами, но создает значительные удобства при эксплуатации переговорного устройства. Принцип действия этого устройства основан на том, что при любой связи на выходе усилителя имеется переменное напряжение НЧ. Это напряжение, приложенное к цепи базы транзистора T_9 , вызывает изменение его коллекторного тока и срабатывание реле P_2 типа РЭС-6. Своими контактами реле замыкает цепь питания ламп, установленных в абонентских устройствах. Мигание ламп сигнализирует о том, что линия связи с главным абонентом занята.

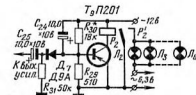
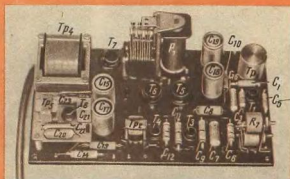
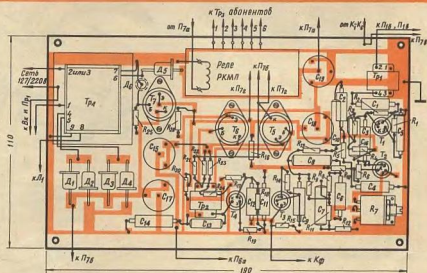
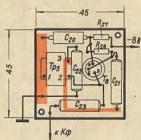
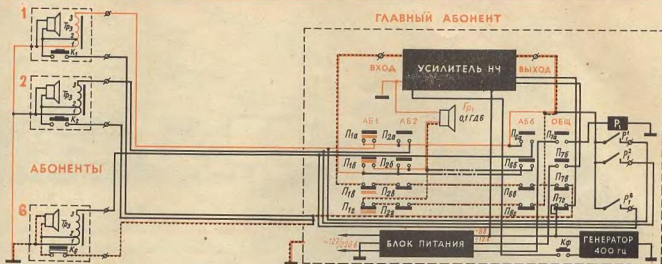


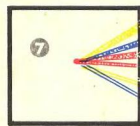
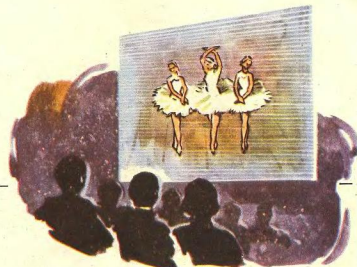
Рис. 6

ТРАНЗИСТОРНОЕ ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО

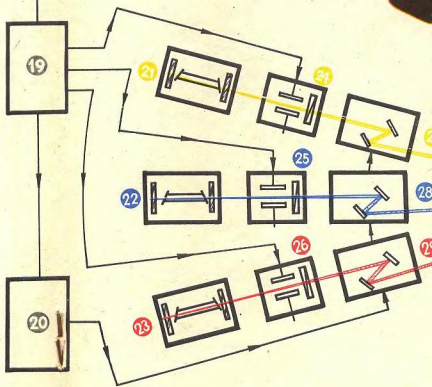
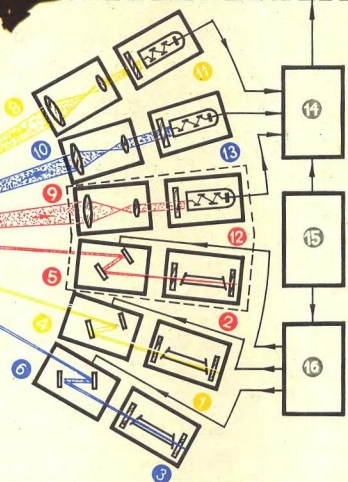
(См. статью на стр. 30—32)



ГАЗОВЫЙ ЛАЗЕР В ТЕЛЕВИДЕНИИ



Излучение газовых лазеров 1, 2, 3 сканируется устройствами 4, 5, 6 по полю объекта 7. Отраженные сигналы каждого цвета принимаются фотоприемниками 11, 12, 13 с широкоугольными объективами 8, 9, 10. Для выделения из всего отраженного сигнала излучения одного цвета перед фотоприемниками установлены интерференционные светофильтры. В результате детектирования отраженного излучения на выходе фотоприемников образуются три видеосигнала, каждый из которых несет информацию о соответствующем цвете изображения. Эти видеосигналы направляются в блок формирования телевизионного сигнала 14. Синхронизация работы всей системы осуществляется с помощью синхронизмпульсов задающего генератора 15, которые



поступают на блок 14 и блок формирования сигналов строки и кадровой развертки 16. Телевизионный сигнал с выхода блока 14 поступает на передатчик 17 и посылается в эфир. Приемная часть состоит из приемника 18, блока выделения видео- и синхросигналов 19, блока формирования сигналов строки и кадровой развертки 20 и трех систем воспроизведения изображения на большом экране. Каждая из систем аналогична представленной на рис. 3 и состоит из газовых лазеров 24, 25, 26, оптических модуляторов 27, 28, 29. Многоцветное изображение создается на экране 30 в результате одновременного наложения трех изображений основных цветов.

БЛОК-СХЕМА ТЕЛЕВИЗИОННОЙ СИСТЕМЫ «БЕГУЩИЙ ЛУЧ» ДЛЯ СЧИТЫВАНИЯ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ЦВЕТНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

ПЕРЕНОСНЫЙ супер

Инж. С. БАТЬ

В описываемом радиоприемнике применен ряд схемных решений, которые позволяют повысить его электрические и эксплуатационные параметры. К ним относятся: стабилизация напряжения гетеродина, применение пьезоэраимического фильтра в схеме селекции, усиленная система АРУ, рассогласованное включение детектора, обеспечивающее малые нелинейные искажения, и автоматическое симметрирование оконечной ступени усилителя НЧ.

При повторении конструкции у радиолюбителей могут возникнуть затруднения в приобретении пьезоэраимического фильтра, но еще не появившегося в широкой продаже. В этом случае вместо пьезоэраимического фильтра может быть применен обычный трехконтурный ФСС, но избирательность приемника при этом несколько понизится.

На рис. 1 показано расположение деталей на верхней монтажной плате высокочастотного блока приемника, на рис. 2 — на нижней плате 84 блока и на рис. 3 — на плате ПЧ-НЧ. Конденсаторы C_{23} , C_{29} , C_{31} , C_{34} и резисторы R_{11} , R_{11} , R_{13} на монтажных платах не показаны: они размещены с обратной стороны плат.

Общий вид приемника со снятой задней крышкой и размещение деталей и узлов в корпусе приемника показаны на рис. 4.

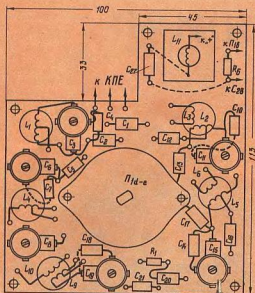


Рис. 1

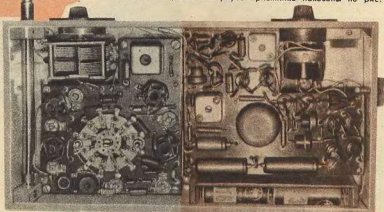


Рис. 4

Рис. 2

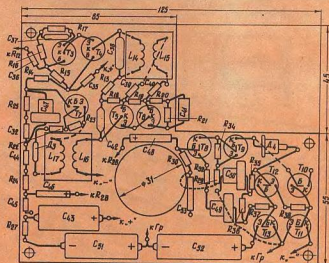
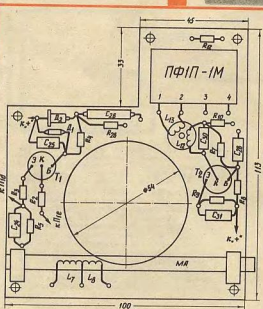


Рис. 3

Приемник имеет три диапазона — средневолновый (СВ) 187–428 м (1600–700 кГц) и два коротковолновых: КВ-I — 25–31 м (12,0–9,4 МГц) и КВ-II — 41–49 м (7,4–5,9 МГц).

Чувствительность приемника в диапазоне СВ не хуже 100 мкВ, в диапазонах КВ — не хуже 30 мкВ. Избирательность по соседнему каналу не менее 50 дБ (при расстройке на ± 10 кГц). Ослабление зеркального канала на СВ не менее 20 дБ, на КВ — 9 дБ. Промежуточная частота 465 кГц.

Номинальная выходная мощность 250 мВт. Полоса воспроизводимых частот 200–3500 Гц при неравномерности 6 дБ.

Приемник собирается из шести элементов типа «316», соединенных последовательно. Потребляемый ток в режиме молчания 12 мА.

Габариты приемника 245×132×65 мм, вес — 1,2 кг.

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 1. Как видно из схемы, катушки входного контура диапазона СВ размещены на магнитной антенне МА, а для приема в диапазонах КВ используется штыревая антенна, причем с целью упрощения коммутации штыревая антенна имеет полное включение со стороны входа.

Гетеродин собран на транзисторе T_1 (П403) по схеме аналогичной схеме гетеродина радиоприемника «Синдола». Напряжение питания гетеродина стабилизировано опорным диодом D_2 (Д808) с напряжением стабилизации 7,5 в. Кремниевый диод D_1 (Д104), включенный в базовую цепь T_1 , улучшает температурную стабильность коллекторного тока транзистора.

Каскад смесителя собран на транзисторе T_2 (П403). В его базовую цепь включен режесторный фильтр, настроенный на промежуточную частоту. Избирательность приемника по соседнему каналу обеспечивается пьезокерамическим фильтром типа ПФП-1М, имеющим входное сопротивление 1,2 ком и выходное — 600 ом. Для согласования фильтра с выходным сопротивлением транзистора T_2 служит резонансный трансформатор L_{12} — L_{13} . Для расширения полосы пропускания контур L_{12} — L_{13} зашунтирован резистором R_{11} ; отношение числа витков катушек L_{12} , L_{13} выбрано с учетом шунтирующего действия резистора R_{11} .

На выходе пьезокерамического фильтра включен резистор R_{12} , обеспечивающий приемлемые условия согласования фильтра со входом первого каскада усилителя ПЧ при работе системы АРУ.

Оба каскада усилителя ПЧ выполнены по каскадной схеме. Это позволяет получить большой запас

Переменными показан в положении СВ

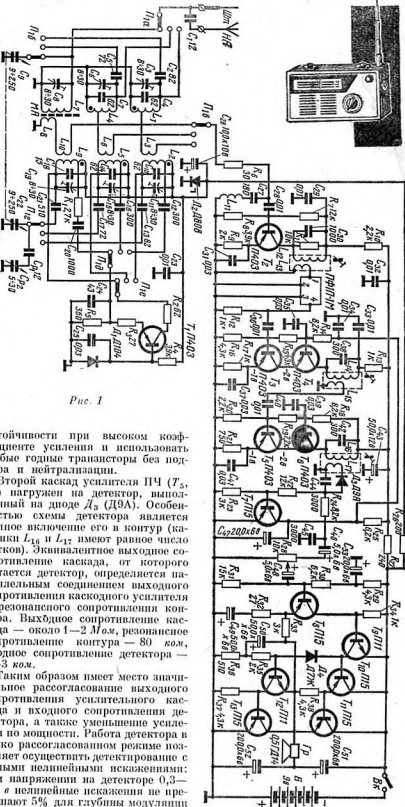


Рис. 1

устойчивости при высоком коэффициенте усиления и использовать любые годные транзисторы без подбора и нейтрализации.

Второй каскад усилителя ПЧ (T_3 , T_4) нагружен на детектор, выполненный на диоде D_3 (Д9А). Особенностью схемы детектора является полное включение его в контур (катушки L_{14} и L_{15} имеют равное число витков). Эквивалентное выходное сопротивление каскада, от которого питается детектор, определяется параллельным соединением выходного сопротивления каскадного усилителя и резонансного сопротивления контура. Выходное сопротивление каскада — около 1–2 Мом, резонансное сопротивление контура — 80 ком, входное сопротивление детектора — 2–3 ком.

Таким образом имеет место значительное рассогласование выходного сопротивления усилительного каскада и входного сопротивления детектора, а также уменьшение усиления по мощности. Работа детектора в резко рассогласованном режиме позволяет осуществлять детектирование с малыми нелинейными искажениями: при напряжениях на детекторе 0,3–0,5 в нелинейные искажения не превышают 5% для глубины модуляции 80%.

Постоянная составляющая тока детектора через резистор R_{22} подается в цепь базы транзистора T_7 , работающего усилителем постоянного тока системы АРУ. Система АРУ работает следующим образом: по мере увеличения напряжения ПЧ на входе детектора увеличивается постоянная составляющая его тока, которая, попадая в цепь базы транзистора T_7 , отпирает его; отпирание транзистора T_7 приводит к уменьшению напряжения на его коллекторе, что в свою очередь вызывает уменьшение коллекторных токов транзисторов T_3 и T_4 , в результате чего коэффициент усиления УПЧ снижается. Примененная в приемнике система АРУ обеспечивает изменение выходного сигнала не более чем на 12 дБ при изменении входного сигнала на 60 дБ.

Усилитель НЧ выполнен по бестрансформаторной схеме с гальваническими связями между каскадами. Применение гальванической межкаскадной связи позволяет осуществить эффективное автоматическое симметрирование оконечной ступени: потенциал коллектора транзистора T_{13} остается равным половине напряжения питания при его изменении от 12 до 4,5 в.

Усилитель охвачен отрицательной обратной связью по напряжению, уменьшающей нелинейные искажения и снижающей критичность схемы к разбросу и изменению параметров транзисторов. При выходной мощности 250 мВт коэффициент нелинейных искажений не превышает 5%.

Конструкция и детали. Корпус радиоприемника изготовлен из органического стекла молочного цвета. Его передняя стенка закрыта декоративной фальшпанелью из алюминия, в которой выфрезерована решетка под громкоговоритель.

На верхней стенке корпуса укреплены две алюминиевые чашки, в которые утоплены ручки настройки и регулятора громкости. Ручки переключателя диапазонов и электрической растяжки выведены на переднюю панель.

Конструктивно приемник выполнен в виде двух блоков: блока ВЧ и блока ПЧ-НЧ. Высококачастотный блок имеет две монтажные платы, жестко связанные с переключателем диапазонов.

Переключатель диапазонов имеет две керамические галеты, осуществляющие коммутацию шести направлений на три положения. Верхняя монтажная плата блока ВЧ закреплена между галетами переключателя. На ней смонтированы входные и гетеродинные катушки, контур ректорного фильтра $L_{11}C_{22}$ и подстроечные конденсаторы. На нижней плате блока ВЧ смонтированы тран-

зисторы T_1 , T_2 , диоды D_1 , D_2 , резисторы и конденсаторы каскада преобразователя частоты, пьезокерамический фильтр и магнитная антенна.

Высококачастотный блок крепится к передней стенке корпуса с помощью гайки переключателя диапазонов и двух винтов, которые заворачиваются в стойки с резьбой, крепящие монтажные платы.

Блок конденсаторов переменной емкости крепится к передней стенке корпуса в непосредственной близости от высококачастотных катушек. Он имеет встроены верьер с питкратным замедлением.

Телескопическая антенна помещена рядом с высококачастотным блоком у боковой стенки корпуса. Монтажная плата блока ПЧ-НЧ крепится к передней стенке корпуса над громкоговорителем на четырех стойках с резьбой.

Все монтажные платы изготовлены из текстолита толщиной 3 мм. Монтаж выполнен на несеребряных платах, которые расклепаны на платах. Расположение основных деталей на платах показано на 4-й стр. вкладки.

В приемнике использованы резисторы типа УЛМ-0,12, конденсаторы типа КПК-М, КСО-1, КТК, КЛС, электролитические конденсаторы типа ЭТО-1 и «Тесла». Конденсатор переменной емкости от приемника «Атмосфера». В схеме электрической растяжки диапазона использован подстроечный конденсатор с воздушным диэлектриком, имеющий максимальную емкость 30 пФ.

Налаживание. После проверки

правильности монтажа необходимо подключить источник питания и измерить ток, потребляемый приемником. Если потребляемый ток в режиме молчания превышает 20 мА, то это свидетельствует о неисправности отдельных деталей или ошибке, допущенной при монтаже. Если же он лежит в допустимых пределах, можно приступить к налаживанию усилителя НЧ.

Сначала нужно измерить напряжение на коллекторе транзистора T_{13} , которое должно быть равно половине напряжения источника питания. Если это напряжение отличается от половины напряжения питания больше чем на 10%, то необходимо подобрать величину резистора R_{22} .

Если радиолюбитель располагает осциллографом и звуковым генератором, то желательно проверить чувствительность усилителя НЧ со входа и измерить максимальную неискаженную выходную мощность. В правильно налаженном усилителе чувствительность со входа составит 30—50 мВ при выходной мощности 250 мВт.

Налаживание усилителя ПЧ начинают с проверки величины напряжения на эмиттерах транзисторов T_3 и T_4 . Если эти напряжения отличаются от указанных на принципиальной схеме значений больше чем на 30%, необходимо проверить исправность транзисторов. Следует отметить, что режим по постоянному току первого каскада УПЧ зависит от величины входного сигнала и па- действия системы АРУ. Поэтому проверку его режима нужно произ-

Обозначение по схеме	Число витков	Марка и диаметр провода	Индуктивность, мкГн	Каркас и сердечник	Добротность попараллельного контура	Примечание
L_1	9,0	ПЭВ 0,6	1,75	Резисторные полериорозные каркасы с сердечниками от приемника «МФ-АК-корд»	150	Отвод от 1-го витка
L_2	8,5	ПЭВ 0,6	1,7		150	Отвод от 1,5 витка
L_3	1,0	ПЭВ 0,3	—		—	На одном каркасе с L_2
L_4	13,5	ПЭВ 0,6	4,6		150	Отвод от 1,5 витка
L_5	13,0	ПЭВ 0,6	4,5		150	Отвод от 2-го витка
L_6	2,0	ПЭВ 0,3	—		—	На одном каркасе с L_5
L_7	70	ЛЭШО 7×0,07	295	Ферритовый сердечник Ф-600 $l=110$ мм, $d=8$ мм	120	—
L_8	7	ПЭШО 0,15	—		—	—
L_9	68	ПЭВ 0,12	120	СБ-а	70	Отвод от 3-го витка
L_{10}	2	ПЭШО 0,15	—	»	—	На одном каркасе с L_9
L_{11}	180	ПЭВ 0,12	740	»	70	—
L_{12}	75	ПЭВ 0,12	115	»	60	—
L_{13}	37	ПЭШО 0,15	—	»	—	На одном каркасе с L_{12}
L_{14}	130	ПЭВ 0,12	380	»	60	—
L_{15}	13	ПЭШО 0,15	—	»	—	На одном каркасе с L_{14}
L_{16}	130	ПЭВ 0,12	380	»	60	—
L_{17}	130	ПЭВ 0,12	—	»	—	На одном каркасе с L_{12}

ПРИМЕЧАНИЕ. Число витков до отвода отчитывается от конца катушки, отмеченного на схеме точкой.

водить при отсутствии входного сигнала. Для этого можно, например, закоротить резистор R_{12} .

После проверки режимов каскадов УПЧ по постоянному току, на базу транзистора T_3 через емкость C_{36} (пьезофильтр необходимо отключить) от ГСС подается сигнал с частотой 465 кГц порядка 100—200 мкВ. Напряжение на коллекторе T_7 контролируется вольтметром.

Сердечниками катушек L_{11} и L_{16} подстраивают контуры ПЧ по минимуму показаний вольтметра. Если при вращении сердечников катушек показания прибора не меняются, это свидетельствует о слишком сильной расстройке контуров и о малой величине выходного напряжения ПЧ (транзистор T_7 заперт). По мере же настройки контуров ПЧ, сигнал на входе T_7 может возрасти настолько, что напряжение на его коллекторе окажется меньше 1 в. В этом случае уровень входного сигнала нужно уменьшить.

При точной настройке контуров ПЧ коэффициент усиления УПЧ может оказаться значительно больше 20000. Если возникнет самовозбуждение, необходимо снижать коэффициент усиления УПЧ путем расстройки контуров, причем для повышения устойчивости его работы нужно контур второго каскада настраивать несколько ниже контура первого каскада. Например, контур $L_{16}C_{22}$ нужно настроить на частоту 455 кГц, а контур $L_{14}C_{38}$ — на частоту 460 кГц, если пьезокерамический фильтр настроен на частоту 455 кГц.

После настройки контуров ПЧ настраивают контур $L_{12}C_{30}$. Для этого на базу транзистора T_3 через конденсатор C_{28} от ГСС подают напряжение величиной 500÷600 мкВ с частотой 465 кГц, а параллельно резистору R_{12} подключают ламповый милливольтметр. Контур $L_{12}C_{30}$ настраивают по максимуму показаний прибора. При настройке этого контура конденсатор C_{36} от резистора R_{12} отключают.

Заключив настройку контура $L_{12}C_{30}$ конденсатор C_{36} снова подсоединяют к резистору R_{12} и проверяют чувствительность тракта ПЧ. Если при подаче на базу T_3 сигнала в 5 мкВ с частотой 465 кГц напряжение на детекторе составляет 0,3—0,7 в и при плавном уменьшении входного сигнала выходной сигнал тоже плавно уменьшается, то усилитель ПЧ можно считать настроенным и переходить к настройке режекторного фильтра. Этот фильтр настраивается по минимуму показаний милливольтметра, подключенного к конденсатору C_{37} . Сигнал на контур подается от ГСС через резистор R_6 .

Гетеродина и входные контуры сопрягаются обычным способом.



НА НАШЕЙ 4-й
ОБОЛЧКЕ

В ознаменование 50-летия Советского государства ЦК ВЛКСМ, Центральный Совет по туризму и ЦК ДОСААФ решили продолжить Всесоюзный поход комсомольцев и молодежи по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа, который был начат в 1965 году — в 20-й год победы Советского Союза над германским фашизмом.

По дорогам славы отцов и старших братьев отправятся миллионы юной и молодой молодежи. В походах, экскурсиях, путешествиях примут участие и энтузиасты радиотехники — радиолюбители. Они должны быть первыми помощниками комсомольских и досафовских организаций в радиопропаганде. И если в походе участники смогут проследить информацию, если руководители, пользуясь походным усилителем, будут иметь возможность управлять своей группой, а на привале на громкоговорители польется аудиозапись песни или тащательная музыка, то каждый поход будет не только интересным, но и увлекательным.

Радиолюбители, конечно, предлагают много интересных конструкций для радиопропаганды походов, но никто не обойдется без отменной конструкции и высококачественного усилителя низкой частоты. Учитывая, что мы предлагаем один из вариантов походной переносной радиостанции, смонтированной вместе с акустическим агрегатом в небольшом ящике.

Вход ее усилителя рассчитан на подключение динамического микрофона, звукоусилителя, радиоприемника и магнитофона. Усилитель собран на двух печатных платах, объединенных в общий блок; но его конструкция может быть выполнена и на одной печатной или обычной плате с применением жесткого монтажа. В последующих номерах журнала напечатается опубликованное описание более мощных походных усилительных установок. Одна из них смонтирована в корпусе мотоцикла и рассчитана на питание от 6-вольтового мотоциклетного аккумулятора.

*

Переносная радиостанция

Инж. А. СИНЕЛЬНИКОВ

Усилитель установки собран на 10 транзисторах по бестрансформаторной схеме и рассчитан для работы в условиях изменения температуры окружающей среды от —20 до +55° С. Выходная мощность усилителя — $0,65 \pm 3,0$ Вт *, напряжение питания — 9—12 в, сопротивление нагрузки — 5—12 Ом.

Нелинейные искажения при максимальной выходной мощности не превышают 1,5%, полоса усиливаемых частот — 20÷20 000 Гц, динамический диапазон усиления — не менее 60 дБ, входное сопротивление — не менее 80 кОм, суммарная глубина отрицательных обратных связей — 28 дБ.

Регулировка тембра осуществляется раздельно по низким и высоким частотам. При средних положениях регуляторов тембра коэффициент усиления на частоте 1000 Гц — не менее 25, напряжение шумов — не более 1 мВ.

* Выходная мощность усилителя может быть определена по следующей приближенной формуле:

$$P_{\text{вых}}(\text{Вт}) = \frac{(E_0 - 1,0)^2}{8R_n}$$

где E_0 — напряжение источника питания, R_n — сопротивление нагрузки.

Ток, потребляемый усилителем от источника питания при отсутствии сигнала — 10—20 мА, коэффициент полезного действия при максимальной выходной мощности на частоте 1000 Гц и сопротивлении нагрузки 5 Ом — не менее 65%.

Принципиальная схема усилителя приведена на рис. 1, а его частотная характеристика — на рис. 2.

Особенности схемы усилителя являются наличие транзисторов T_1 , T_6 и терморезистора R_{26} , с помощью которых осуществляется термостабилизация оконечного каскада. Более подробно об этом было рассказано в статье «Термостабилизация транзисторных усилителей мощности», опубликованной в шестом номере журнала «Радио» за 1966 год, поэтому в данной статье будут описаны только особенности регулировки тембра, конструкции и налаживания усилителя.

Регулировка тембра осуществляется в первом каскаде усилителя. Если движки потенциометров R_9 , R_{11} находятся в средних положениях, коэффициент усиления каскада из-за наличия глубокой отрицательной обратной связи равен приблизительно 1,5. При перемещении потенциометра R_9 влево (по схеме) резистор R_7 шунтируется емкостью конденсатора C_1 , обратная связь для вы-

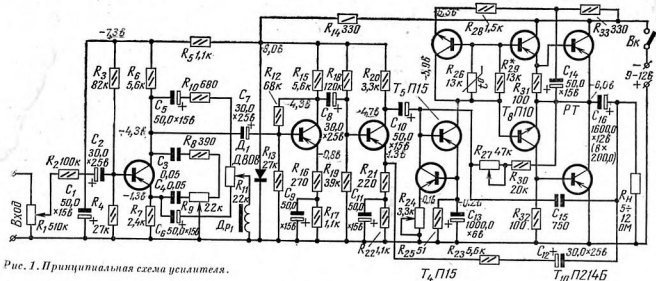


Рис. 1. Принципиальная схема усилителя.

соких частот уменьшается, создается подъем частотной характеристики в области высоких частот. При перемещении движка потенциометра R_9 влево, емкость конденсатора C_2 шунтирует нагрузку каскада (резистор R_8), создавая завал частотной характеристики.

Аналогично действует и потенциометр R_{11} , создавая подъем или завал частотной характеристики в области низких частот. На частотную характеристику в области высоких частот положение потенциометра R_{11} влияет мало, так как между плюсом источника питания и движком потенциометра R_{11} включен дроссель D_1 , имеющий малое сопротивление для низких частот и большое для высоких, а разделительные конденсаторы C_5 , C_6 имеют емкость 50 мкф.

Как следует из принципиальной схемы, первый каскад усилителя не

включен в число каскадов, охваченных межкаскадными отрицательными обратными связями. Такое построение схемы сделано не случайно. В противном случае глубина регулировки тембра будет незначительной. Как известно, отрицательная обратная связь уменьшает всякого рода искажения, возникающие в охваченных ею каскадах. В данном случае «искажениями», которые уменьшит обратная связь, будут являться полезные изменения частотной характеристики усилителя, вызванные перемещениями движков потенциометров R_9 , R_{11} , то есть регулировкой тембра.

Конструкция и детали

Конструктивно усилитель состоит из двух частей: блока выходных транзисторов и монтажных плат. Конструкция блока выходных транзисторов имеет решающее значение для качества усилителя. Выходные транзисторы T_6 , T_{10} должны быть установлены на радиаторы, а транзистор T_8 и терморезистор R_{26} находится в непосредственной близости от них. Это необходимо для того, чтобы выходные транзисторы и элементы термостабилизации имели примерно одинаковую температуру. Электрически, как видно из принципиальной схемы, эти транзисторы должны быть изолированы друг от друга. Конструкция блока выходных транзисторов показана на рис. 3.

Транзистор T_6 и терморезистор R_{26} вклеены на эпоксидном компаунде в специальные отверстия в алюминиевом кубике, кото-

рый изолирован от радиаторов выходных транзисторов с помощью лака-носовой пленки толщиной 50 мк (может быть также полипропиленовая пленка). Радиаторы имеют относительно большие размеры — площадь их составляет примерно 100 см². Может возникнуть вопрос, зачем понадобились такие «большие» радиаторы? Ведь мощность рассеиваемая каждым из выходных транзисторов в режиме класса В теоретически не может превышать

2,5% от E_6^2 , то есть в данном случае, при $E_6 = 12$ в и $R_0 = 5$ ом, не может превышать 0,72 вт, а транзисторы П214Б, даже при температуре +50° С могут рассеивать мощность до 1 вт, без дополнительного теплоотвода.

Да, это действительно так, но только для низких частот, не выше 2000—2500 гц. При увеличении частоты начинает сказываться время

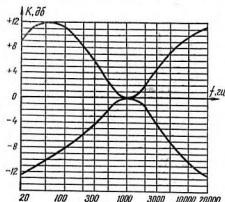


Рис. 2. Частотная характеристика усилителя.

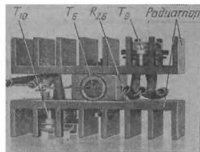


Рис. 3. Конструкция блока выходных транзисторов.

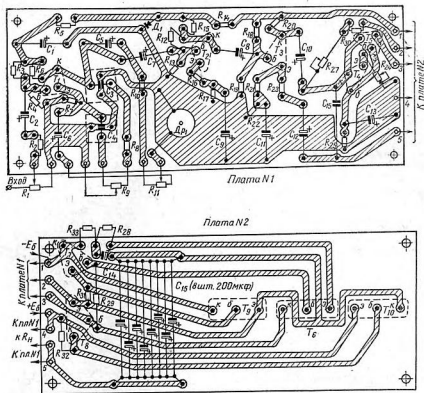


Рис. 4. Монтажная схема усилителя.

рассасывания неосновных носителей (дырок) в области базы выходных транзисторов, и работа выходного каскада как бы переходит из режима класса В в режим класса А. Так, например, на частоте 10 000 гц мощность, рассеиваемая выходными транзисторами, увеличивается на 250% по сравнению с мощностью рассеиваемой на частоте 100 гц. Это явление и вызывает необходимость применения для выходных транзисторов сравнительно больших радиаторов.

Хорошие результаты дает применение среднечастотных транзисторов типа Т1403А или Т1403Б. С этими транзисторами до частоты 6000 гц рассеиваемая мощность почти не увеличивается, а на частоте 10 кГц возрастает всего на 36% (с транзистором П214В было 250%).

Необходимо также отметить, что на работу выходных транзисторов в области высоких частот сильно влияет величина тока покоя. Ток покоя выходных транзисторов целесообразно устанавливать минимальной величины.

Монтаж усилителя выполнен на двух печатных платах из фольгированного гетинакса размерами 122×49 мм. Верхняя и нижняя платы скреплены между собой четырьмя стойками длиной 65 мм, которые с

обоих концов имеют резьбы под крепежные винты. Радиаторы с выходными транзисторами крепятся двумя винтами непосредственно к двум крайним стойкам. Общий вид усилителя и блок-схема всей установки приведены на 4-й стр. обложки, а монтажная схема усилителя — на рис. 4 в тексте.

Необходимо отметить, что конструкция монтажных плат существенного значения для работы усилителя не имеет. Монтаж может быть выполнен на одной из двух плат с применением печатного монтажа или без него. Важно лишь, чтобы «плюс» источника питания и резистор R_{32} были подсоединены непосредственно к эмиттеру транзистора T_{10} , в противном случае могут возникнуть паразитные обратные связи, вызывающие искажение усиленного сигнала.

Типы транзисторов усилителя указаны на схеме. Электролитические конденсаторы C_1 , C_2 , C_3 — C_{12} — типа ЭТО-1; C_{13} — ЭТО-2; C_{14} — «Тесла» (8 шт.). Могут быть применены и электролитические конденсаторы любых других типов с рабочим напряжением не менее 6 в, а для C_{16} — не менее 12 в, с номиналами емкостей не меньше указанных на схеме (кроме C_3 — C_6 , емкости которых должны точно соответствовать обозначенным). Постоянные и переменные резисторы тоже могут быть любых типов. Их

номиналы и допустимая мощность рассеяния указаны на схеме. Осевые переменные резисторы R_{23} и R_{27} должны быть выведены под шлицы. Если таких резисторов нет, то вместо них можно установить постоянные точно подобранные резисторы, но налаживание усилителя в этом случае займет несколько больше времени. Терморезистор R_{26} — типа ММТ-4.

Дроссель Dp_1 намотан на торoidalном ленточном сердечнике ОЛ 10/16-6,5 из пермаллоя марки 79НМ, толщина ленты 0,05 мм. Дроссель содержит 380—420 витков провода ПЭВ-2 0,15—0,25. Его индуктивность на частоте 100 гц при напряжении 10 мв — 0,5—0,6 гн. Может быть применен и другой дроссель, имеющий параметры близкие к указанным.

Установка размещена в ящике из фанеры с габаритами 315×210×145 мм. Ящик снабжен ручкой и ремнем для переноски. Внутри установлены усилитель (на нижней стенке корпуса), четыре громкоговорителя типа 1ГД-18 (два — на передней и по одному — на боковых стенках корпуса), регуляторы громкости и тембра (их ручки выведены на переднюю панель) и блокировочный конденсатор C_4 блок-схему на 4-й стр. обложки). В двух отсеках, смонтированных в задней стенке ящика, размещены источники питания (8 батарей «Марс»). На правой боковой стенке смонтированы гнезда для подключения внешнего источника питания, а на верхней крышке — тумблер для переключения питания с внутреннего на внешний источник. На левой боковой стенке имеются гнезда для подключения микрофона и звукоусилителя или выхода магнитофонного усилителя (приемника). Блок-схема монтажа элементов усилителя и размещение их в футляре показаны на 4-й странице обложки.

При подключении громкоговорителей необходимо обратить внимание на правильность их фазировки. Меняя местами концы звуковых катушек громкоговорителей, нужно добиться наилучшего звучания.

В качестве микрофона может быть использован динамический микрофон любого типа, а также капсулы типа ДЭМШ. Гнездо для подключения штеккера микрофона должно иметь нормально разомкнутый контакт, замыкающийся при вставлении в гнездо штеккера.

Налаживание

Если перед монтажом детали были тщательно проверены, а монтаж выполнен в соответствии со схемой, то налаживание усилителя особой

трудности не представляет. Для этого необходимо иметь два прибора постоянного тока: вольтметр со шкалой 10—20 в и миллиамперметр со шкалой 20—50 мА, например два тестера типа ТТ-1 (ТТ-3).

Миллиамперметр включают между коллектором транзистора T_1 и минусом источника питания, предварительно отпаяв коллектор T_1 от минуса батареи. Вольтметр подключают между точкой соединения коллектора T_{10} с эмиттером T_1 и плюсом источника питания. В дальнейшем точку соединения коллектора T_{10} с эмиттером T_1 будем называть «рабочей точкой» (РТ) усилителя.

Параллельно резистору R_{23} подключают резистор с сопротивлением 100 Ом. Движки переменных резисторов R_{21} и R_{27} устанавливают в среднее положение. После этого, наблюдая за показаниями миллиамперметра и соблюдая указанную на схеме полярность, подключают источник питания *. Ток должен быть не более 1 мА. Если ток окажется значительно больше, источник питания следует немедленно отключить и снова проверить правильность монтажа, соответствие его электрической схеме, а также проверить исправность транзисторов T_7 — T_{10} .

Если ток будет меньше 1 мА (что обычно и бывает при правильно собранном усилителе), то, изменяя величину переменного резистора R_{27} , устанавливают по вольтметру напряжение в рабочей точке, равное половине напряжения источника питания. При увеличении сопротивления резистора R_{27} напряжение в рабочей точке увеличивается, и наоборот, при уменьшении — уменьшается.

После этого резистор в 100 Ом, который был подключен параллельно резистору R_{23} , отключают, при этом ток покоя выходного каскада должен находиться в пределах от 3 до 15 мА. Если он отличается от этих значений, то подбором величины резистора R_{20} нужно добиться требуемой величины. Увеличение сопротивления резистора R_{20} вызывает увеличение тока покоя.

В большинстве практических случаев изменять величину резистора R_{20} не приходится, и налаживание усилителя производится с помощью переменного резистора R_{27} . Ориентировочные значения постоянных напряжений в различных точках при напряжении источника питания 12 в, нормальной температуре и при отсутствии сигнала, измеренные относительно плюса источника питания

тестером ТТ-1 указаны на схеме рис. 1. Напряжения на коллекторах транзисторов T_1 , T_2 , T_3 не должны отличаться от указанных более чем на 20%. В противном случае необходимо изменить величины резисторов R_9 , R_{12} , R_{14} . Их уменьшение вызывает уменьшение коллекторных напряжений.

Если усилитель предназначен для работы в широком диапазоне температур от —20 до +55 °С, то необходимо проверить напряжение в рабочей точке при крайних значениях температуры.

Изменяя величину переменного резистора R_{21} , можно добиться того, чтобы напряжение в рабочей точке при изменении температуры менялось всего на 0,1—0,2 в. Если напряжение в рабочей точке при понижении окружающей температуры увеличивается, а при ее повышении уменьшается — величину резистора R_{21} нужно несколько уменьшить, и наоборот, если при понижении температуры напряжение в рабочей точке уменьшается, а при ее повышении увеличивается — величину резистора R_{21} следует несколько увеличить.

При изменении величины резистора R_{21} напряжение в рабочей точке усилителя тоже изменится и будет отличаться от $E_6/2$, поэтому после указанной регулировки его необходимо установить изменением величины резистора R_{27} , как было указано выше.

Если в качестве R_{21} и R_{27} используются постоянные резисторы, то

налаживание усилителя производят следующим образом.

Резисторы R_{27} и R_{21} на платы сначала вообще не ставятся, а вместо них подсоединяются переменные резисторы любого типа, близкие по величинам к указанным на схеме значениям R_{27} и R_{21} (47 кОм и 3,3 кОм). Затем производится регулировка усилителя, как было указано выше. После этого питание выключают, переменные резисторы отпаявают и измеряют их величины. В соответствии с измеренными величинами подбирают постоянные резисторы, которые и устанавливают на плату. После установки резисторов необходимо снова проверить напряжение в рабочей точке.

В заключение следует отметить, что для реализации высоких электрических параметров усилителя необходимо применять более высококачественные громкоговорители. В этом случае качество воспроизведения звука будет значительно выше, чем с громкоговорителями типа 1ГД-18. Источник питания вместе с соединительными проводами должен иметь выходные сопротивление не более 0,5 Ом, так как импульсный ток, потребляемый усилителем, может превышать 1 А (при $E_6=12$ в, $R_n=5$ Ом). Хорошие результаты дает применение аккумулятора, например автомобильного. В том же случае, когда источник питания имеет большое внутреннее сопротивление, то его необходимо зашунтировать конденсатором емкостью в 1000—2000 мкФ, что и сделано в данном, похожем варианте усилителя. На блок-схеме усилителя этот конденсатор обозначен C_6 .

Разные разности

● Для получения данных о внутригрудном давлении, что очень важно для диагностики глаукомы, сконструирован зрелый телеметрический радиопередатчик. В порядке эксперимента он будет вживлен в глаз кролика. Это позволит накопить ценную информацию, необходимую для борьбы с глаукомой у человека («Science News»).

● LAUTU — позывной радиостанции, которая работала на Пленарной ассамблее МКРП в Осло в июне — июле 1966 года. Может быть. Вы работали с ним?

● Золотая медаль «За гуманизм», учрежденная в честь Колумба и ежегодно присуждаемая Международным институтом связи (которую в 1965 году получил советский радиотехник Н. Акулиничев — прим. ред.) в 1966 году была присуждена коротковолновому Рой Е. Майеру (W6MLZ). Майер в течение своей долголетней радиотехнической работы (с 1910 года) много

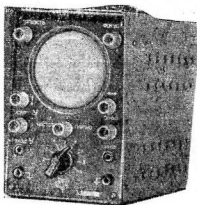
времени и сил отдал благородному делу приобщения инвалидов к увеличению занятости — радиолобительству. W6MLZ является изобретателем специальной радиоминиатюры для слепых и тяжелобольных.

● Огромный ущерб наносит австралийским садоводам гигантские летучие мыши, пожирающие урожан. Размах их крыльев порой достигает 1,2 м, а вес доходит до килограмма.

Стая летучих мышей за ночь может уничтожить целые плантации. Трудность борьбы с ними заключается в том, что почти невозможно обнаружить их гнездилища. По просьбе садоводов решено применить радиопеленгацию. Будет отловлено несколько летучих мышей, с ним прикрепят миниатюрные УКВ передатчики-маяки, а затем проследят за их полетом и засекуют гнезда.

ОСЦИЛЛОГРАФ ЛО-70

Инж. П. ФЕДОРОВСКИЙ



Малогабаритный электронный осциллограф типа ЛО-70, выпускаемый промышленностью, предназначен для домашней лаборатории радиолюбителя. Его можно использовать при настройке усилителей и генераторов НЧ, усилителей промежуточной частоты, с его помощью можно обнаруживать неисправности в телевизорах, радиоприемниках и т. п.

Прибор собран на трех электронных лампах пальчиковой серии (6Ж5П, 6Н1П и 6П15П) и электронно-лучевой трубке ЛО-247. Диаметр экрана 70 мм.

Чувствительность усилителя вертикального отклонения на частоте 1000 гц не менее 40 мм/в. Неравномерность частотной характеристики ± 3 дБ в полосе частот 25 гц — 500 кГц и ± 5 дБ в полосе частот 25 гц — 1000 кГц. Входное сопротивление усилителя 100 ком и 1 Мом, входная емкость 25—30 пФ. Коэф-

фициент нелинейных искажений не более 5%.

Генератор развертки работает в диапазоне 10 гц — 80 кГц. Коэффициент нелинейных искажений на втором и предпоследнем диапазонах не более 25%, на остальных — не более 15%.

Минимальная амплитуда сигнала на экране, при которой сохраняются устойчивая синхронизация, 15 мм. Минимальная амплитуда напряжения внешней синхронизации 10 в.

Прибор питается от сети переменного тока напряжением 127 и 220 в частотой 50 гц. Потребляемая мощность не превышает 50 вт. Размеры прибора 275×185×120 мм, вес — 5,5 кг.

Принципиальная схема. Усилитель вертикального отклонения собран на лампе Л. Исследуемое напряжение поступает на вход осциллографа через специальное гнездо Г₁, которое одновременно является

переключателем входного сопротивления.

При полном (глубоком) включении вилки в гнездо Г₁ входное сопротивление составляет 1 Мом $\pm 5\%$, потенциометр R₁ («регулировка усиления») отключается. При этом losses пропускания составляет 25 гц — 500 кГц. Высоту изображения на экране электронно-лучевой трубки в этом случае можно регулировать с помощью внешнего делителя напряжения (аттенюатора) с коэффициентом деления 1:1; 1:3 и 1:10, который входит в комплект осциллографа.

При неполном включении вилки в гнездо Г₁ входное сопротивление осциллографа уменьшается до 100 ком, и усиление можно регулировать потенциометром R₁. В этом случае гарантированная ширина полосы

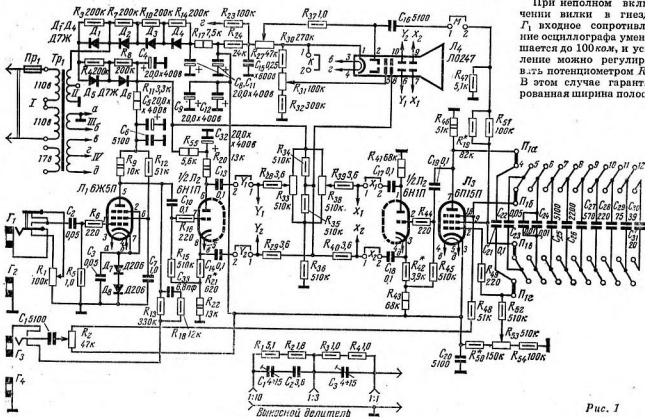


Рис. 1

пропускания достигается только при максимальном усилении. Во всех других случаях полоса пропускания на уровне ± 3 дБ составляет 25 гц ÷ 50 кГц.

Усиленное напряжение сигнала с анодной нагрузки лампы R_9 через конденсатор C_{10} поступает на управляющую сетку лампы фазоинверторного каскада (левая, по схеме, половина лампы L_2). Основное назначение фазоинвертора заключается в коррекции трапецеидальных искажений.

С анодной R_{20} и катодной R_{21} и R_{22} нагрузок симметричные напряжения сигнала через конденсаторы C_{13} и C_{14} поступают на вертикально отклоняющие пластины трубки.

Генератор развертки выполнен по транзитронной схеме на лампе L_3 . Это позволяет получить большую амплитуду пилообразного напряжения (достигающую 60% анодного напряжения).

Емкости конденсаторов C_{21} — C_{31} подобраны так, что перекрывается диапазон частот от 10 гц до 80 кГц. Он разбит на 9 поддиапазонов: 10—30 гц, 25—65 гц, 60—220 гц, 200—620 гц, 520—2000 гц, 1,5—6,5 кГц, 6,4—15 кГц, 14—39 кГц, 36—80 кГц.

Граничные поддиапазоны 1 и 9 являются индикаторными, линейность развертки в этом случае не гарантируется. Для перехода с одного поддиапазона на другой служит переключатель Π_1 . В пределах каждого поддиапазона возможна регулировка частоты изменением напряжения смещения на управляющей сетке лампы L_3 (потенциометр R_{53}). Резисторы R_{50}

и R_{54} служат для ограничения диапазона плавного изменения частоты.

Генератор развертки может работать в двух режимах синхронизации. При внутренней синхронизации напряжение синхронизации снимается с анода лампы L_1 через резистор R_{13} . Для коррекции частотной характеристики цепи синхронизации в области высоких частот ($200 \div 500$ кГц) параллельно R_{13} включена цепь C_{33} и R_{18} . Далее сигнал синхронизации через конденсатор C_1 и потенциометр R_2 поступает в цепь защитной сетки лампы L_3 генератора развертки.

Напряжение внешней синхронизации подается на гнезда G_3 — G_4 . В тот момент, когда вилку вставляют в гнезда внешней синхронизации, цепь внутренней синхронизации автоматически отключается.

Уровень синхронизации в обоих случаях регулируют потенциометром R_2 .

С анода лампы L_2 через разделительный конденсатор C_{19} пилообразное напряжение поступает на управляющую сетку правого триода лампы фазоинвертора (L_2).

С анодной R_{41} и катодной R_{42} и R_{43} нагрузок фазоинвертора симметричный сигнал через конденсаторы C_{17} и C_{18} поступает на горизонтально отклоняющие пластины трубки. Чтобы добиться большей симметрии отклонения, монтажные и междueleктродные емкости, шунтирующие нагрузки, выравнены.

Импульс гашения обратного хода луча образуется на резисторе R_{47} в цепи экранирующей сетки лампы L_2 и через конденсатор C_{16} поступает на модулятор электроннолучевой трубки.

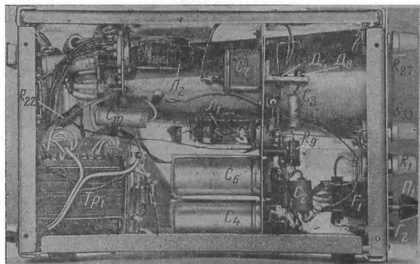


Рис. 2

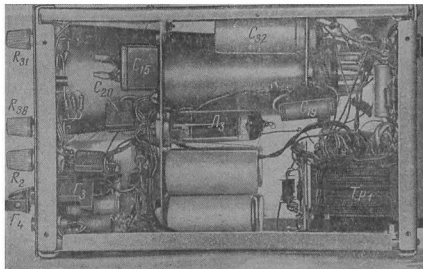


Рис. 3

Питающее напряжение подается на электроды трубки с делителя R_{27} , R_{28} — R_{30} , R_{38} .

Ускоряющее напряжение снимается с потенциометра R_{31} , который служит для фокусировки. Потенциометром R_{27} меняют смещение на управляющем электроде, в результате чего регулируется яркость свечения трубки. Смещать луч по вертикали и по горизонтали можно с помощью потенциометров R_{33} и R_{35} соответственно.

Конструкция осциллографа предусматривает подачу исследуемого напряжения непосредственно на пластины электроннолучевой трубки: на задней стенке прибора имеется колодка с шестью парами гнезд, в которые вставлены шесть вилков — перемычек. Усилитель или генератор (Окончание на стр. 42)

Световой указатель расхождения судов

Повышение скорости малых торговых судов и особенно появление на внутренних водных путях судов на подводных крыльях привело к необходимости замены флаговых приборов световыми сигналами. Такой прибор, разработанный для установки на малых судах, эксплуатировался автором в течение двух навигаций и показал хорошие результаты. Интенсивность световых вспышек достаточна, чтобы их можно было наблюдать с расстояния 1,5—2 км даже в солнечную погоду.

Питание прибора осуществляется или от аккумулятора с напряжением 6 в, или от батарей КБС-Н-0,5. Комплекта из двух таких батарей, соединенных последовательно, при ежедневном плавании хватает в среднем на две недели.

Принципиальная схема прибора показана на рис. 1. При установке переключателя Π_1 в одно из двух крайних положений включается преобразователь постоянного тока на транзисторах T_1 и T_2 и через выпрямительный диод D_1 проходит заряд накопительного конденсатора C_3 . Когда конденсатор C_3 зарядится до напряжения около 300 в, зажжется тиратрон $Л_1$. В результате прохождения тока лампы $Л_1$ по первичной обмотке импульсного трансформатора Tr_2 в его вторичной обмотке, имеющей большое число

витков, возникает импульс высокого напряжения, поджигающий лампу-вспышку $Л_2$ или $Л_3$ типа ИФК-120.

Накопительный конденсатор во время вспышки лампы почти мгновенно разряжается, и напряжение на нем падает. После этого конденсатор заряжается вновь и снова происходит вспышка лампы. Интервал времени между вспышками, при указанных на схеме данных деталей, составляет около 1 сек. Это время можно изменять при помощи потенциометра R_4 .

Детали и конструкция прибора.

Трансформатор Tr_1 выполнен на ферритовом III-образном сердечнике $\Pi 7 \times 7$ мм. Обмотки Ia и $I6$ содержат по 40 витков провода ПЭВ 0,64, обмотка II —2500 витков провода ПЭВ 0,1. В случае применения сердечника из трансформаторной стали он должен иметь сечение $\Pi 12 \times \times 15$ мм, обмотки Ia и $I6$ в этом случае должны иметь по 35 витков провода ПЭЛ 0,6, обмотка II —2200 витков провода ПЭВ 0,1.

Импульсный трансформатор Tr_2 наматывают на ферритовом стержне (например, от магнитной антенны) диаметром 8 мм и длиной 30 мм, или на ферритовом кольце с наружным диаметром 18 мм и высотой 5 мм. Обмотка I состоит из трех витков провода ПЭЛ 0,3, обмотка II —200 витков провода ПЭЛ ПЭО 0,1. Электролитический конденсатор C_3 может иметь емкость 100—150 мкф, рабочее напряжение

В журнале «Радио» регулярно печатаются статьи для авто- и мотоциклистов с описанием электронных устройств, улучшающих работу двигателя, повышающих безопасность движения и т. п. Судя по многочисленным отзывам читателей, эта тема интересует не только водителей автомобилей и мотоциклов, но и спортсменов-водномоторников.

Для любителей водномоторного спорта, участвующих в соревнованиях или совершающих увлекательные походы по водным трассам, и предназначенны публикуемые ниже статьи.

Редакция просит тех, кто любит радиотехнику и водный спорт, присылать описания конструкций электронных приборов, созданных ими для «малого флота».

■

его не ниже 300 в. Лампу $Л_1$ типа МТХ-90 можно заменить лампой МН-3. Лампы $Л_2$ и $Л_3$ типа ИФК-120 можно приобрести в магазинах фототоваров. Резисторы могут быть любого типа на мощность рассеивания не менее 0,5 вт. Переключатель Π_1 типа тумблер, двухполюсный с нейтральным средним положением.

Прибор собран в металлическом герметичном закрывающемся кожухе.

Рис. 1

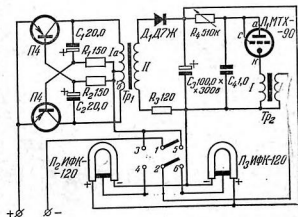
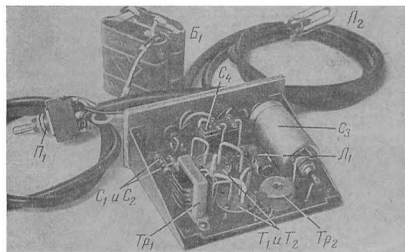


Рис. 2



хе размером $130 \times 90 \times 40$ мм. Из кожуха выводятся наружу шпур в резиновой изоляции к батарее питания, к переключателю Π_1 и к двум импульсным лампам ИФК-120. Лампы ИФК-120 помещают в плафоны, изготовленные из оргстекла. Каждая лампа снабжается рефлектором из алюминиевой фольги. Конструкция прибора показана на рис. 2.

Е. ЗУБОВ

Простой тахометр

Тахометр, принципиальная схема которого приведена на рисунке, разработан для двухцилиндрового двухтактного подвесного лодочного мотора типа «Ветерок» или «Москва». Он имеет равномерную шкалу,

ЗАМЕНА ЛАМП ТРАНЗИСТОРАМИ

Инж. С. СОТНИКОВ

Используя широко распространенные транзисторы, можно собрать устройства, способные заменить лампы в промышленных телевизорах. Такие устройства в дальнейшем мы будем называть аналогами ламп или просто аналогами.

Наиболее легко создать транзисторные аналоги лампы, установленных в каскадах усилителей ПЧ изображения и звукового сопровождения.

Вместо каждого пентода здесь удобнее всего использовать аналог из двух транзисторов, включенных по каскодной схеме. При этом удастся получить минимальную проходную емкость, приближающуюся к проходной емкости лампы, относительно большое выходное и не очень низкое входное сопротивления. Входная и выходная емкости усилителя на транзисторах (рис. 1) значительно больше соответствующих емкостей лампы. Поэтому вход и выход усилителя на транзисторах приходится подключать к схеме лампового каскада через переходные конденсаторы C_1 и C_2 небольшой емкости. Последовательное соединение этих конденсаторов и входной и выходной емкостей $C_{вх.1}$ и $C_{вх.2}$ транзисторов должно дать требуемые значения результирующих емкостей $C_{вх}$ и $C_{вых}$.

Кроме того, указанные выше конденсаторы и переходные емкости транзисторов образуют делители, которые обеспечивают неполное подключение контуров усилителя ПЧ, установленных в телевизоре, к транзисторам аналога, что необходимо для уменьшения расстройки контуров большими нестабильными емкостями транзисторов.

Из-за неполного подключения контуров коэффициент усиления схемы по напряжению уменьшится. С целью компенсации падения уси-

ления схема каскодного видеусилителя изменена. Для лучшего согласования большого выходного сопротивления первого транзистора с низким входным сопротивлением $R_{вх.2}$ второго (рис. 1) использован последовательный колебательный контур, образованный выходной емкостью первого транзистора и дросселем Dr_1 . В последовательный контур с дросселем Dr_1 включено низкое

выходное сопротивление транзистора T_2 , поэтому его полоса пропускания широка, а настройка не критична. Однако для того чтобы к.п.д. этой согласующей цепи был высок, добротность контура с дросселем Dr_1 должна быть возможно большей. Дроссель Dr_2 , включенный в коллекторную цепь транзистора T_2 , дает возможность подключить к выходу каскодного усилителя нагрузку по схеме параллельного питания. Данные дросселей для аналогов, работающих на различных промежуточных частотах, приведены в табл. 1. Возможность замены ламп транзисторными аналогами для многих телевизоров распространенных типов, указана в табл. 2. В этой же таблице указаны номера вариантов данных дросселей по табл. 1, которые следует применять в каждом отдельном случае.

Таблица 1

Место замены	Усилитель ПЧ звукового сопровождения			Усилитель ПЧ изображения		
	1	2	3	4	5	6
Вариант	1	2	3	4	5	6
Частота, МГц	6,5	27÷29	16÷17	29÷34	33÷38	18÷23
Dr_1	число витков	60	13	25	10	20
	Провод, марка и диаметр, мм	ПЭЛН 0,1	ПЭЛН 0,15	ПЭЛН 0,15	ПЭЛН 0,15	ПЭЛН 0,15
Dr_2	число витков	80	30	60	30	60
	Провод, марка и диаметр, мм	ПЭЛ 0,08	ПЭЛ 0,08	ПЭЛ 0,08	ПЭЛ 0,08	ПЭЛ 0,08

Таблица 2

Тип телевизора	Возможность замены ламп и номер варианта данных дросселей по табл. 1.											
	Каскады усилителей ПЧ звукового сопровождения			Ограничитель	Каскады УПЧ изображения							
	1	2	3		1	2	3	4	1	2	3	4
«Темп-2», «Авангард»	2	2	—	2	4	—	—	—	—	—	—	—
«Авангард-55», «Беларусь», «Енисей», «Старт-2»	2	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—
«Ливия»	2	2	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—
«Т-2 Ленинград»	2	2	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—
«Рембрандт»	2	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—
«Север», «Окран», «Зенит», «Луч», «Енисей-2», «Рекорд», «Рекорд-А»	3	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—
«Рекорд-Е», «Рекорд-12»	1	—	—	1	4	4	—	—	—	—	—	—
«Темп-3», «Темп-6», «Темп-7», «Рубин», «Рубин-А»	1	—	—	1	4	4	4	—	—	—	—	—
«Ливия»	1	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—
«Ливия-2», «Верховина», «Верховина-А»	1	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—
«Рубин-102», «Радий», «Поларис»	1	—	—	—	4	4	4	—	—	—	—	—
«Беларусь-5», «Волхов»	1	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—
«Знамя», «Знамя-58», «Весна», «Знамя-58-М»	1	—	—	1	4	—	—	—	—	—	—	—
«Водна», «Дружба»	—	1	—	—	4	4	4	—	—	—	—	—
«Старт-3», «Ворскла», «Неман»	—	—	—	—	4	4	4	—	—	—	—	—
«Беларусь-110»	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—
«Харьков»	—	—	—	—	4	4	4	—	—	—	—	—
«Нева»	1	—	—	—	4	4	4	—	—	—	—	—
УНТ-47 («Березка», «Чайка» и др.)	1	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—
УНТ-50 («Рубин-1С», «Электрон»)	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—

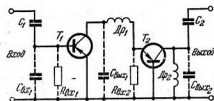


Рис. 1

Таблица 3

Тип лампы	6Ж3	6Ж4	6Ж8	6Ж1П	6Ж3П	6Ж4П	6Ж5П	6Ж4П
Конденсаторы								
C_1 , пф	5-20	5-20	4-15	4-15	4-15	4-15	5-20	4-15
C_2 , пф	5-20	6-25	5-20	2-7	2-7	5-20	2-7	5-20

Из-за естественного ограничения транзисторами сигналов большой амплитуды удается использовать аналог и для замены лампы в ограничителях. Однако это свойство транзисторов не позволяет заменять лампы аналогами в последнем каскаде усилителя ПЧ изображения, то есть там, где сигнал ПЧ усиливается до значительной амплитуды. Чтобы регулировка контрастности и АРУ, имеющиеся в усилителях ПЧ некоторых телевизоров, могли работать, необходимо оставить лампы в тех каскадах, которые охвачены этими регуляторами, а также в каскадах, где используются комбинированные лампы. Кроме указанных в табл. 3, возможна также замена ламп аналогами в преобразователях телевизоров «Т-2 Ленинград», «Север», «Зрание», «Зенит» и «Луч».

Принципиальная схема аналога и схема его подключения даны на рис. 2 (соединение выводов с октальным цоколем для замены лампы 6Ж3, 6Ж4, 6Ж8 показано сплошными линиями, а с пальчиковым семипычковым цоколем для замены лампы 6Ж1П, 6Ж3П, 6Ж5П, 6Ж4П — пунктирными линиями). При замене различных ламп в этой схеме изменяется только величина емкости переходных конденсаторов C_1 и C_2 . В табл. 3 приведены значения емкости этих конденсаторов для аналогов широко распространенных усилительных ламп.

С целью уменьшения потребляемо-

го транзисторами тока используется последовательное их включение в цепь питания. Это облегчает требования к фильтру выпрямителя питания аналога. Режим транзисторов стабилизирован с помощью резисторов R_1 и R_2 . В состав аналога входит автономный однополупериодный выпрямитель, в котором работает диод D_1 , подключенный к цепи питания накала заменяемой лампы. В различных каскадах телевизора напряжение накала относительно шасси может оказаться подсоединенным к гнезду 2 или к гнезду 7 ламповых панелей. Чтобы избежать от необходимости переключения диода D_1 , при подключении аналога к различным каскадам, в выпрямитель полезно добавить второй диод D_2 (показан на схеме пунктиром).

Для упрощения схемы аналогов выпрямитель из них можно исключить. Транзисторы в этом случае получают питание из цепи экранирующей сетки заменяемой лампы. При этом схема аналога (рис. 3) значительно упрощается, так как исключается ряд деталей.

В аналоге по схеме рис. 2 используются транзисторы с коэффициентом усиления $B=30 \div 100$, а по схеме рис. 3 — с $B=10 \div 20$. При использовании в схеме рис. 2 транзисторов с меньшим коэффициентом усиления величину резисторов R_1 и R_2 надо уменьшить до $180 \div 200$ кОм.

Детали аналога монтируют на гетинаксовой пластине, имеющей размеры 50×30 мм. При замене лампы с октальным цоколем пластинку укрепляют на соответствующем цоколе с помощью металлического угольника и длинного винта, проходящего внутри ключа цоколя. Винт и угольник соединяют с шасси телевизора через штырек 1 цоколя. Имеющиеся в ключе однополюсных ламп (например, 6Ж4, 6Ж8) трубка из металлической фольги должна также соединяться со штырьком 1. При монтаже соединения надо делать короткими, а между конденсаторами C_1 и C_2 — расположить какую-либо заземляемую деталь (например, конденсатор C_3 или C_4). Эти меры позволяют получить наименьшую паразитную емкость между входной и выходной цепями аналога. Внешний вид и расположение деталей аналога для замены ламп октальной серии

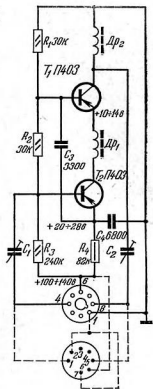


Рис. 3

показаны на рис. 4а и 4б, а для замены пальчиковых ламп — на рис. 5а и 5б.

Выводы аналога, который должен заменить пальчиковую лампу, припаивают к самодельному семипычковому пальчиковому цоколю, который можно сделать любым удобным радиоблюбителю способом, например из соответствующей пластмассовой ламповой панели.

Для получения наибольшей добротности дроссель Dp_1 наматывают виток к витку на каркасе диаметром 7 мм с сердечником СЦР-1, а дроссель Dp_2 на цилиндрическом ферритовом сердечнике Ф-60 диаметром 2,5 мм, который применяется для подстройки унифицированных контурных катушек ДВ и СВ диапазонов широкодиапазонных приемников.

Наладку аналогов сводится к проверке режима транзисторов и к подгонке емкости конденсаторов C_1 и C_2 до таких величин, при которых входные и выходные емкости аналогов сравняются с соответствующими емкостями заменяемых ламп. Последнюю операцию можно выполнить без приборов, непосредственно во время приема испытываемой таблицы и звукового сопровождения, включив аналог вместо лампы в первый или второй каскад усилителя ПЧ изображения или звукового сопровождения.

Рис. 2

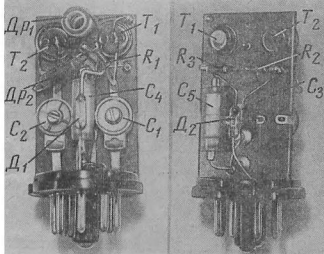


Рис. 4 а, б

При настройке аналогов, используемых в усилителе ПЧ изображения, лучших результатов можно достичь, используя генератор стандартных сигналов типа ГМВ или СГ-1, ламповый вольтметр любого типа или ампервольтметр, например ТТ-1 или ему подобный. Во время настройки фишка питания блока ПТП или ПТК из панели вынимается, а выход генератора подключается через конденсатор 200 пф ко входу усилителя ПЧ изображения (к гнезду 8 панели включения блока ПТП или ПТК). Ламповый вольтметр, включенный на измерение переменных напряжений, через конденсатор емкостью 0,1 мкф подключается к выходу видеоусилителя и к шасси телевизора. Аналог включается во второй каскад усилителя ПЧ изображения. На шкале генератора при 60% модуляции устанавливается частота, на которую настроен контур, подключен-

ный ко входу аналога (частоты настройки всех контуров усилителя ПЧ обычно указываются на принципиальной схеме телевизора). Изменением емкости конденсатора C_1 нужно добиться максимальных показаний вольтметра. Затем на шкале генератора устанавливается частота, на которую настроен контур, подключенный к выходу аналога, и настройкой конденсатора C_2 также добиваются максимальных показаний вольтметра. Кроме конденсаторов C_1 и C_2 нужно также подстраивать дроссель Dp_1 меняя положение его сердечника. В телевизорах старых моделей, где блоки ПТП или ПТК не используются, генератор нужно подключить к управляющей сетке преобразовательной лампы.

Достаточно точную настройку аналогов используемых в усилителе ПЧ звука можно выполнить без генератора, имея в распоряжении один

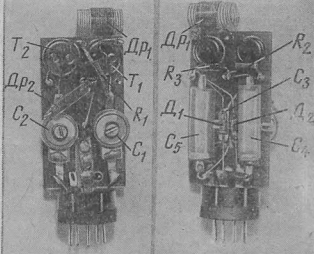


Рис. 5 а, б

ампервольтметр любого типа. Настройка выполняется во время приема телевизионной передачи. Вольтметр подключается к экранирующей сетке лампы ограничителя или параллельно электролитическому конденсатору в детекторе отношений. Аналог включается вместо лампы в последний каскад усилителя ПЧ звука. Изменением емкости конденсаторов C_1 и C_2 и индуктивности дросселя Dp_1 следует добиться максимальных показаний вольтметра.

ЛИТЕРАТУРА

Е. Гумеля. Каскадные схемы на ПП. «Радио», 1959, № 10, стр. 44—46. В. Екимов. Проектирование транзисторных приемников. «Радио», 1966, № 9, стр. 44—47. В. Демьянов. Широкополосные усилители на триодах. «Радио», 1966, № 10, стр. 50—53. Расчет транзисторных цепей. Под общ. редакцией Р. Ф. Ши. М. Изд. «Энергия», 1964.

ОБМЕН ОПЫТОМ

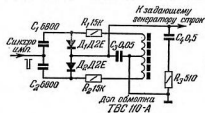
СИСТЕМА АПЧ и Ф

Строчные автотрансформаторы ТБС-110-А имеют симметричную дополнительную обмотку, весьма удобную для осуществления системы АПЧ и Ф, собранной по схеме, изображенной на рисунке, со стабилизированным фазовым дискриминатором.

В этой схеме импульсы сравнения из системы строчной развертки и выходные регулируемое напряжение проходит через один и те же резисторы R_1 , R_2 . Конденсаторы C_1 , C_2 служат для интегрирования импульсов сравнения. Одновременно через них проходит синхронимпульсы. Такое упрощение системы АПЧ и Ф значительно повышает ее эффективность, уменьшает внутреннее сопротивление и обеспечивает точное управление транзисторным блокинг-генератором без применения усилителя тока. Уменьшение количества цепей RC обеспе-

чивает повышение стабильности работы фазового дискриминатора и ускорение переходных процессов.

В результате применения такой системы АПЧ и Ф отмечено, что она налаживается проще других систем, если необходимо



использовать синхронимпульсы различной полярности. Чтобы добиться нормальной работы АПЧ и Ф в этом случае достаточно изменить полярность включения диодов D_1 , D_2 .

Когда в узле синхронизации телевизора имеется импульсный трансформатор, и синхронимпульсы поступают в систему АПЧ и Ф с начала и конца его вторичной обмотки, эти выводы подключаются соответственно к точкам соединения конденсаторов C_1 , C_2 и диодов D_1 , D_2 . В этом случае регулируемое напряжение на задающем генератор строк снимается со средней точки импульсного трансформатора.

Н. АКУЛИНИЧЕВ

ПРИМЕЧАНИЕ РЕДАКЦИИ. Радиолюбители, построившие эту систему АПЧ и Ф, просим прислать в редакцию письма с оценкой ее работы.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР АВТОМОБИЛИСТА

Канд. техн. наук Н. АЛЕКСЕЕВ, инж. В. ПРОХОРОВ

Универсальный измерительный прибор предназначен для применения на автомобилях, имеющих аккумуляторную батарею напряжением 12 в с заземленным отрицательным полюсом. Прибор позволяет измерить напряжение аккумуляторной батареи, проверить работу реле-регулятора напряжения и прерывателя-распределителя, измерить число оборотов двигателя и проконтролировать угол опережения зажигания при различных числах оборотов работающего двигателя.

Принципиальная схема прибора приведена на рисунке.

При положении 1 переключателя рода работы H_1 микроамперметр R_1 с током отклонения на всю шкалу 100 мка через резистор R_1 подключается к гнезду «Вход», прибор в этом случае используется как вольтметр. С целью повышения точности отсчета по шкале прибора на одну клемму миллиамперметра подается опорное напряжение около 10 в со стабилизатора D_1 . Благодаря этому, шкала вольтметра растянута, при этом в начале шкалы расположена отметка «10 в», в конце — «15 в». В результате по шкале, имеющей 50 делений, можно измерять напряжение в диапазоне 10—15 в с точностью не хуже 0,1 в.

Желательно подобрать стабилизатор D_1 (Д810), имеющий напряжение стабилизации точно 10 в. Резистор R_1 окончательно подбирают при налаживании прибора, сравнивая его показание с показаниями контрольного

вольтметра высокого класса точности (например, класса 0,5 или 1,0).

При установке переключателя H_1 в положение 2 прибором можно проверить соотношение между временем, когда контакты прерывателя замкнуты и временем, когда они разомкнуты. Входное гнездо прибора «Вход» для этого соединяют проводом с неподвижным контактом прерывателя или замком «—» катушки зажигания, к которому присоединен провод от прерывателя. Во время работы двигателя напряжение на входе прибора будет иметь форму повторяющихся прямоугольных положительных импульсов, длительность импульсов равна времени, в течение которого контакты прерывателя разомкнуты. Поступая на базу транзистора T_2 , это напряжение периодически запирает его. В результате отпирания и запираания транзистора T_2 на его коллекторе появляются импульсы напряжения, вызывающие отклонение стрелки микроамперметра, пропорциональное среднему значению проходящего через него тока.

Перед измерением при замкнутом входе прибора стрелку микроамперметра потенциометром R_{11} устанавливают на последнее деление шкалы.

При правильной регулировке зазора стрелка микроамперметра должна отклоняться до середины шкалы при любом числе оборотов двигателя. Уменьшение показаний прибора при увеличении числа обо-

ротов двигателя свидетельствует об ослаблении пружины прерывателя.

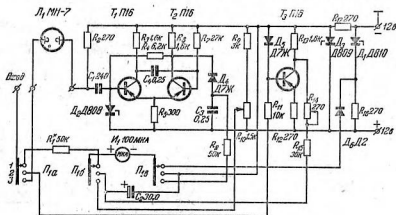
Для контроля опережения зажигания и определения числа оборотов используются отрицательные импульсы, образующиеся на низковольтной обмотке bobины в момент размыкания контактов прерывателя. Амплитуда этих импульсов достигает 180—200 в и неоновая лампа L_1 , подключенная к bobине, в момент разрыва контактов ярко вспыхивает.

При положении 3 переключателя отрицательные импульсы малой длительности, возникающие на сопротивлении R_2 в момент вспыхивания неоновой лампы, поступают на вход триггера (T_1 и T_2) с одним устойчивым положением и вызывают его срабатывание. Амплитуда запускающих импульсов ограничивается стабилизатором D_2 . Импульсы с выхода триггера интегрируются конденсатором C_2 . Показания прибора будут пропорциональны числу импульсов в секунду, и следовательно, числу оборотов двигателя.

Для калибровки шкалы прибора можно подать на вход отрицательные импульсы от вспомогательной батареи 10—20 в через контакты подзарядного реле, обмотка которого включается в сеть переменного тока. При частоте 50 в/сек на вход триггера будет поступать 3000 импульсов в минуту. Учитывая, что за один оборот коленчатого вала двигателя проходят два разрыва контактов прерывателя, это число импульсов будет соответствовать 1500 оборотам двигателя. Шкала прибора линейная, поэтому градуировку ее можно провести по одной точке. Калибровку можно провести и прямо на автомобиле по частоте колебаний стеклоконтисителя.

Проверка опережения зажигания производится в положении 3 переключателя стробоскопическим методом. На маховике белой эмалью наносят шкалу поворота маховика в градусах, начиная от отметки ВМТ до 40 град в сторону вращения маховика. Деления можно легко нанести через 5 град, учитывая, что угол между отметками ВМТ и МЗ равен 10 град. При освещении маховика работающего двигателя неоновой лампочкой шкала будет казаться неподвижной, а деление шкалы у указателя смотрового окна будет соответствовать углу опережения зажигания.

Если на автомобиле заземлен положительный полюс аккумуляторной батареи, необходимо поменять местами стабилизатор D_1 и резистор R_1 . Кроме этого, меняют местами провода, подсоединяемые к верхним по схеме контактам переключателя H_1 и H_2 .



ВЫХОДНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ НЧ

ТРАНСФОРМАТОРЫ ДЛЯ ТРАНСИСТОРНЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ

Выходные каскады транзисторных усилителей НЧ, как и лампы, могут выполняться по одностактной или двухтактной схеме.

Ввиду того, что трансисторы одного типа имеют больший разброс параметров, чем лампы, расчет выходного трансформатора для транзисторных каскадов по формулам является ориентировочным.

Исходными данными при расчете выходных каскадов транзисторных усилителей НЧ и выходных трансформаторов являются: сопротивление нагрузки (акустической нагрузки громкоаппарата) R_H , напряжение источника питания E_K и выходная мощность P_K отдаваемая каскадом нагрузке.

При конструировании миниатюрных приемников, особенно с одностактными выходными каскадами НЧ, с целью уменьшения расхода энергии источников питания вместо выходной мощности P_K может быть задан средний ток I_0 , потребляемый выходным каскадом.

Принятые обозначения: E_K — напряжение источника питания, в, при малых токах равное его ЭДС;

P_K — мощность, рассеиваемая на коллекторе транзистора, ватт;

$P_{K \text{ макс}}$ — предельно допустимая мощность, рассеиваемая на коллекторе транзистора, ватт;

U_K — сопротивление нагрузки, приведенное к цепи коллектора транзистора одностактного каскада, ом;

R_K — мощность, рассеиваемая на коллекторе транзистора, ватт;

$R_{K \text{ макс}}$ — предельно допустимое значение тока коллектора в режиме усиления, мА;

$U_{\text{ост}}$ — падение напряжения на переходе коллектор-эмиттер транзистора в режиме насыщения (остаточное напряжение), в.

Остальные обозначения те же, что и для выходных трансформаторов ламповых каскадов (с. 49).

Первую статью о выходных трансформаторах НЧ см. в "Радио", 1967, № 3, стр. 49.

Трансформатор для одностактного транзисторного каскада. Мощность, отдаваемая нагрузке, равна $P_H = P_K \eta$, где η — коэффициент полезного действия одностактного каскада, не превышает 0,48, кид трансформатора η находится в пределах 0,3—0,9. Привин общий кид каскада и трансформатора $\eta_K = 0,3$, получим:

$$P_H = 0,3 P_K = 0,3 (E_K - U_{\text{ост}}) I_0 = 0,3 \frac{(E_K - U_{\text{ост}})^2}{R_H} \quad \text{вт.}$$

Величина оптимального приведенного сопротивления трансформатора определяется по формуле:

$$R_K = 0,3 \frac{(E_K - U_{\text{ост}})^2}{P_H} \quad \text{ом,}$$

если задана выходная мощность, и по формуле:

$$P_K = 1000 \frac{E_K - U_{\text{ост}}}{I_0} \quad \text{ом,}$$

если задан средний ток, потребляемый каскадом.

При этом необходимо соблюдать условие:

$$\begin{aligned} E_K &\leq 0,5 U_K \text{ макс} \\ I_0 &\leq 0,5 I_{K \text{ макс}} \\ P_H &\leq 0,3 P_{K \text{ макс}} \end{aligned}$$

Значение $U_{\text{ост}}$ принимается в справочниках по полупроводниковым приборам. Для трансформаторов малой мощности типа П13 — П16 и П8 — П11 $U_{\text{ост}} = (0,2-0,8) \text{ в.}$

Коэффициент трансформации:

$$n = \frac{w_2}{w_1} \sqrt{\frac{R_H}{R_K \eta}}$$

Индуктивность первичной обмотки при заданном коэффициенте частотных искажений M_H на низкой частоте:

$$L_1 = 0,16 \frac{R_H}{f_1 \sqrt{M_H^2 - 1}} \quad \text{гн,}$$

или при заданной нижней граничной частоте f_1 :

$$L_1 = 0,16 \frac{R_H}{f_1} \quad \text{гн.}$$

Площадь сечения сердечника:

$$Q_c = \frac{I_0 L_1}{3000} \quad \text{см}^2.$$

Число витков первичной обмотки для получения необходимой индуктивности:

$$w_1 = 8900 \sqrt{\frac{L_1 \mu}{\mu Q_c}}$$

Так как выходной трансформатор одностактного каскада работает с изменяющимся постоянным током I_0 , коэффициент магнитной проницаемости материала сердечника μ определяет в зависимости от магнитного потока Φ по формуле:

ни (произведения $I_0 \mu$) по приведенной таблице.

Диаметр провода первичной обмотки:

$$d_1 = 0,022 \sqrt{I_0} \quad \text{мм, при } I_0 \leq 0,25 \text{ вт}$$

$$d_1 = 0,016 \sqrt{I_0} \quad \text{мм, при } P_H < 0,25 \text{ вт.}$$

Число витков вторичной обмотки:

$$w_2 = w_1 \frac{R_H}{R_K}$$

Диаметр провода:

$$d_2 = 0,8 \sqrt{\frac{P_H}{P_K}} \quad \text{мм.}$$

Толщина немагнитной прокладки определяется как и для трансформатора лампового каскада. Если по расчету толщина прокладки получается менее 0,1 мм, сердечник собирают без зазора (встык или вперекрестку).

Если радиолаборатория имеет готовый сердечник сечением $Q_c = (0,2-0,8) \text{ см}^2$, расчет обмоток выходного трансформатора для лампового приемника может быть произведен по формулам:

$$w_1 = A \sqrt{\frac{E_K I_c}{I_0 Q_c}}$$

$A = 170$ для стали
 $A = 250$ для феррита и пермаллой,

$$w_2 = 0,037 w_1 \sqrt{\frac{I_0 R_H}{E_K}}$$

Диаметр провода первичной обмотки выбирается любой в пределах 0,06—0,12 мм, вторичной — 0,2—0,25 мм.

Трансформатор для двухтактного транзисторного каскада. Для двухтактного каскада, работающего в режиме класса А, приведенное сопротивление

нагрузки для одного плеча R_K определяется как для одностактного каскада. Дальнейший расчет ведется по формулам, приведенным для одностактного каскада, но R_K заменяется на $2R_K$, и мощность удваивается.

При работе каскада в более экономичном режиме класса АВ значение тока покоя каскада трансистора I_0 выбирают порядка 0,05 $I_{K \text{ макс}}$.

Амплитудное значение тока коллектора одного трансистора I_{K1} определяется, исходя из

I_0 (мА) · w_1	μ	
	сталь	пермаллой
5 000	300	620
10 000	420	450
15 000	200	350
20 000	180	280
25 000	170	250
30 000	160	230
35 000	150	210
40 000	130	200

выходной мощности и напряжения источника питания по формуле:

$$I_{K1} = \frac{2000 P_H}{(E_K - U_{\text{ост}}) \eta} \quad \text{мА}$$

При этом должно выполняться условие:

$$I_{K1} \leq 0,95 I_{K \text{ макс}}$$

$$E_K \leq \frac{U_K \text{ макс}}{2}$$

$$P_H \leq 5,5 P_{K \text{ макс}} \eta$$

Если от каскада требуется получить возможно большую мощность, то $I_{K1} = 0,95 I_{K \text{ макс}}$.

Приведенное сопротивление нагрузки одного плеча:

$$R_K = \frac{I_0^2 \eta}{(E_K - U_{\text{ост}})^2 \eta} \quad \text{ом,}$$

Коэффициент трансформации внешнего трансформатора и индуктивности первичной обмотки определяются по формулам, приведенным для одностактного каскада, заменив R_K на $2R_K$.

Сечение среднего стержня сердечника:

$$Q_c = \frac{P_H I_c}{Q_c \eta} \quad \text{см}^2.$$

Число витков первичной обмотки равно:

$$w_1 = 450 \sqrt{\frac{L_1 I_c}{Q_c}}$$

для сердечника из трансформаторной стали, и

$$w_1 = 190 \sqrt{\frac{L_1 I_c}{Q_c}}$$

для сердечника из пермаллой

Отвод делается от середины обмотки. Чтобы обе половины обмотки были строго симметричны, целесообразно намагничивать катушки сплюснутыми вместе проводниками вдвое меньшее число витков, после этого конец одного провода соединит с началом второго. Точка соединения проводов будет являться средним отводом.

Диаметр провода первичной обмотки:

$$d_1 = 0,014 \sqrt{I_{K1} \mu} \quad \text{мм}$$

Диаметр провода вторичной обмотки:

$$d_2 = 0,7 \sqrt{\frac{P_H}{R_H}} \quad \text{мм.}$$

При надирии готового сердечника приближенный расчет обмоток выходного трансформатора для лампового приемника можно произвести по следующим формулам. Число витков каждой половины первичной обмотки:

$$w_{1a} = w_{1b} = A \sqrt{\frac{E_K I_c}{I_{K \text{ макс}} Q_c}}$$

(коэффициент A для стали равен 220, для пермаллой и феррита 160);

вторичной обмотки:

$$w_2 = 0,06 w_{1a} \sqrt{\frac{I_{K \text{ макс}} R_H}{E_K}}$$

Диаметр провода первичной обмотки 0,07—0,1 мм, вторичной — 0,2—0,3 мм.



Радиолюбители-конструкторы ДОСААФ активно участвуют в борьбе за технический прогресс, за быстрейшее внедрение радиотехники и электроники во все сферы народного хозяйства. Много интересных конструкций создали члены радиокружка школы № 6 г. Армавира. Они не раз демонстрировали свое мастерство на всеобщих радиовыставках.

На снимке: руководитель радиокружка средней школы № 6 В. Белов (слева) у стенда с экспонатами на 21-й Всесоюзной радиовыставке.

В четырех первенствах страны 1962 года по радиоспорту приняло участие 653 спортсмена, из них 80 мастеров спорта и 537 пероваразрядников.

В 1966 году было проведено пять первенств СССР по всем видам радиоспорта. В них участвовало 1114 спортсменов, и том числе 177 мастеров спорта и 750 пероваразрядников.

Если в 1962 году в четырех всесоюзных соревнованиях по радиосвязи первыми мастера спорта выжили лишь человек, а нормы первого разряда — 27, то только в одном первенстве СССР 1966 года по радиосвязи на коротких волнах все высшие нормативы мастера выполнили 29 спортсменов.



Значок „Юный радиолобитель“

В этом году Центральный Комитет ДОСААФ СССР учредил наградный значок «Юный радиолобитель». Значком награждаются пионеры и школьники за успехи в освоении основ радиотехники или в радиоспорте.

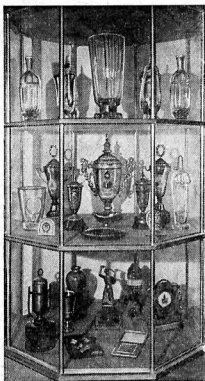
Что же нужно знать, каких успехов добиться, чтобы иметь эту награду?

Прежде всего необходимо успешно закончить программу кружка начинающих радиолобителей и построить несколько простейших конструкций различной радиопаратуры. Кроме того, значок может получить участник районной, городской или областной радиовыставки творчества радиолобителей-конструкторов ДОСААФ; участник соревнований по радиоспорту, проводимых во дворе пионеров, в школе, на станции или в клубе юных техников, на первенство района, города, области, края или АССР, а также юный радиолобитель, имеющий познаний коротковолновика-наблюдателя и записывающий работу не менее 250 любительских радиостанций.

В этом году — году 50-летия нашей Родины, проводится очень много различных соревнований, и в том числе составлены по программе IV Спартакиады народов СССР. Почти по всем этим соревнованиям предусматривается участие юных радиоспортсменов.

Каждый участник будет награжден почетным значком. Будут награждены им и все юные радиоинженеры, экспонаты которых будут демонстрироваться на районных, городских, областных и республиканских радиовыставках. Словом, возможностей для получения значка очень много и, конечно, прежде всего их будут иметь члены радиокружков.

Юные радиолобители, не состоящие в радиокружках или спортивных командах, могут получить значок, предвидя в радиослухе или в статическом 2—3 своих конструкции и ответа на несколько вопросов по основам радио- и радиотехники.



РАДИО-
ЛЮБИТЕЛИ
РАПОРТУЮТ

Советские спортсмены, прошедшие подготовку в радиоклубах и первичных организациях ДОСААФ, зарекомендовали себя на международной арене сильнейшими. С 1962 по 1966 годы радиоспортсмены СССР приняли участие в восьми международных соревнованиях по «Охоте на дятла», в том числе и трех чемпионатах Европы, и в шести соревнованиях по многоборью радиотехников.

В семи состязаниях «охотники» и в пяти — многоборцы одержали победы в личном и командном зачетах. Единственным спортсменом, завоевавшим подиум три раза является сильнейший «охотник» Европы, является советский спортсмен, мастер спорта СССР международного класса А. Гречинин. Он является пока и единственным обладателем среди радиоспортсменов медали «За высокое спортивное достижение».

На снимке: трофеи радиоспортсменов ДОСААФ, завоеванные в различных международных состязаниях.

ПОЛОЖЕНИЕ

1. Значок «Юный радиолобитель» учрежден ЦК ДОСААФ СССР для поощрения учащихся восьмилетних и средних школ, посвящающих свой досуг изучению радиотехники и радиоспорту.

2. Для получения значка «Юный радиолобитель» нужно:

— овладеть теоретическими знаниями и практическими навыками, предусмотренными «Примерной программой кружка по подготовке значков «Юный радиолобитель»»,

или

— быть участником районной, городской или областной выставки творчества радиолобителей-конструкторов ДОСААФ,

или

— занять 1—3 место на соревнованиях по радиоспорту в школе, на станции или в клубе юных техников, во дворе или доме пионеров,

или

— быть участником районных или городских соревнований по радиоспорту и

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА

Тема 1. Наша страна — родина радио (2 часа).

7 мая — традиционный праздник «День радио». Изобретатель радио — великий русский ученый А. С. Попов. История развития радио. Вклад русских и советских ученых в развитие радиотехники. В. И. Ленин о радио.

Значение радиотехники и электроники в науке, техническом прогрессе, культурной жизни, обороне страны, в завоевании космоса.

Радиодлюбители — резерв кадров для радиотехнической промышленности и организаций связи.

Радиоклубы ДОСААФ — центры радиодлюбительской работы и радиоспорта.

Тема 2. Элементы электро- и радиотехники (6 часов).

Понятие о строении вещества, электрическом токе и его свойствах. Источники постоянного тока. Проводники, полупроводники и непроводники (изоляторы) тока. Электрические величины и приборы для их измерений.

Закон Ома для участка цепи и его практическое применение.

Понятие о переменном токе и его источниках. Период, частота, амплитуда переменного тока.

Устройство, принцип работы и назначение конденсаторов, катушек индуктивности, трансформаторов и автотрансформаторов, резисторов. Единицы измерения емкости конденсаторов и сопротивления резисторов. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов и резисторов.

Устройство и работа микрофона и электромагнитного головного телефона (наушников). Как звуковые колебания преобразуются в электрические колебания высокой (звуковой) частоты и электрические — в звуковые.

Графическое обозначение радиотехнических деталей и приборов на электрических принципиальных схемах.

Блок-схема радиовещательного тракта. Понятие о генерировании колебаний в антенной частоте, модуляции, излучении и распространении радиоволн. Сущность работы радиоприемника.

Методы предохранности при пользовании электростатической сетью.

Практические работы. Ознакомление с устройством химических источников тока, конденсаторов, катушек индуктивности, трансформаторов, резисторов.

Опыт с записью электрической цепи. Сборка и испытание простейшего устройства для проводной связи из микрофона, головного телефона и батарейки. Демонстрация опытов с учебным генератором высокой частоты.

Тема 3. Простейший радиоприемник (6 часов).

Назначение антенны и заземления. Типы антенн. Наружная антенна и заземление — обязательное условие для надежной работы простейшего радиоприемника.

Принципиальная схема простейшего детекторного радиоприемника. Колебательный контур — избирательный элемент приемника.

Детектор — полупроводниковый прибор, обладающий односторонней проводимостью тока. Сущность детектирования. Роль конденсатора, блокирующего головной телефон.

Конструкция катушек индуктивности и способы настройки колебательных контуров.

Правила радиомонтажа. Возможные неисправности в детекторном приеме, способы их нахождения и устранения.

Практические работы. Сборка «стечечной» схемы простейшего приемника и эксперименты с ним. Вычерчивание принципиальных и монтажных схем детекторных приемников.

Заготовка деталей и монтаж простейших приемников. Проверка смонтированных приемников по их принципиальным схемам. Испытание готовых приемников.

Тема 4. Электронные лампы и полупроводниковые приборы (4 часа).

Устройство, схематическое обозначение и принцип работы двухэлектродной электронной лампы — диода. Основные параметры и назначение диодов.

Устройство, наименование электродов, схематическое обозначение и включение триода. Основные параметры и применение триодов. Триод, как усилитель электрических колебаний.

Устройство и принцип работы тетродов и пентодов, их преимущества перед триодами.

Устройство лучевых тетродов и их применение. Понятие о выходной мощности выходных тетродов и лучевых тетродов.

Комбинированные лампы. Конденки и маркировка электронных ламп.

Свойства полупроводниковых материалов. Понятие о полупроводниках n -типа и p -типа.

Устройство, обозначение и принцип действия точечного и плоскостного диодов. Понятие о прямом и обратном напряжениях и токах полупроводниковых диодов.

Микропроцессоры и основные параметры точечных и плоскостных полупроводниковых диодов.

Транзистор — трехэлектродный полупроводниковый прибор. Классификация, схемы включения и принцип работы транзисторов. Особенности монтажа транзисторов и работы с ними.

Пользование справочными таблицами основных параметров электронных ламп и полупроводниковых приборов.

Настраивание лампы. Ознакомление с устройством электронных ламп и полупроводниковых приборов. Опыты, иллюстрирующие принцип работы электронных ламп и транзисторов.

Наготовление учебно-наглядных пособий «Электронные лампы», «Полупроводниковые приборы».

Тема 5. Выпрямитель (10 часов).

Преобразование переменного тока в постоянный. Однополупериодные и двухполупериодные выпрямители переменного тока. Принципиальные схемы одно- и двухполупериодных выпрямителей на электронных лампах и полупроводниковых диодах.

Назначение и принцип работы фильтра для сглаживания пульсаций выпрямленного тока. Выпрямитель для питания транзисторных конструкций, для зарядки малогабаритных аккумуляторов.

Простейший расчет и наготовление силового трансформатора.

Тестирование законности при работе с выпрямителями.

Практические работы. Вычерчивание схем выпрямителей. Монтаж блоков питания конструкций, намеченных для постройки в кружке.

Тема 6. Усилитель низкой частоты (10 часов).

Усилитель низкой частоты и его назначение.

Принцип действия и назначение деталей однокаскадного и двухкаскадного усилителя низкой частоты на электронных лампах и транзисторах. Виды питания усилителей.

Знакомство с чувствительностью и выходной мощностью усилителей от используемых в нем электронных ламп или транзисторов, от числа каскадов, источников питания.

Включение электродинамических громкоговорителей в цепи выходных каскадов усилителей.

Методы проверки и налаживания усилителя низкой частоты.

Принцип работы радиотрансляционного узла.

Практические работы. Вычерчивание принципиальных и составление монтажных схем усилителей. Заготовка и разметка панелей, крепление деталей на них. Монтаж, испытание и налаживание усилителей низкой частоты к детекторному приемнику, к детекторному приемнику с динамиком, к радиоприемнику с громкоговорителем, к радиодинамике школы (по выбору кружка).

Тема 7. Приемник прямого усиления (2 часа).

Власть лампы и формула приемника прямого усиления. Принцип работы усилителя высокой частоты. Электронная лампа и транзистор в роли детектора. Способы междукаскадных связей.

Понятие о чувствительности и избирательности радиоприемника. Положительная обратная связь, ее влияние на избирательность и чувствительность приемника и способы ее осуществления.

Требования предъявляемые к переносному транзисторному приемнику.

Принципиальные схемы и назначение деталей приемников, предполагаемых и построен в кружке (ламповых и транзисторных) в зависимости от возможностей кружка).

Техника монтажа, испытание и налаживание приемников прямого усиления.

Практические работы. Вычерчивание принципиальных схем простых приемников прямого усиления (ламповых 0—V—1, 1—V—1, транзисторных 0—V—2, 1—V—2). Подбор, заготовка и проверка деталей. Составление монтажных схем. Монтаж, испытание и налаживание приемников.

Наготовление футляра для приемников.

Тема 8. Радиоспорт (2 часа).

Что такое радиоспорт и его значение. Достижения советских радиоспорсменов в ультракоротковолновом и коротковолновом любительском радио и многоборье радиоспортов.

Принцип ведения двухстороннего радиодлюбительских связей. Телеграфная азбука — международный язык радиоспорсменов.

Как стать радиоспорсменом.

Ожесточенная на коллективную радиостанцию ДОСААФ.

О ЗНАЧЕ



заняться на них не далее, чем 10-е место, или, — иметь позитивной коротковолновика наблюдателя и провести не менее 250 наблюдений за работой любительских радиостанций.

3. Знаком «Юный радиодлюбитель» выдается за плату районным и городским комитетам ДОСААФ по представлению радиоклубов, спортивно-технических клубов, руководителей школ и внеклассных учреждений, судебных коллегий соревнований по радиоспорту, организационных комитетов радиостанций.

4. Юные радиодлюбители, получившие знак, имеют право:

— быть принятыми в члены юнионских секций радиоклубов ДОСААФ;

— пользоваться преимуществами при поступлении в юнионские спортивные школы ДОСААФ;

— пользоваться измерительными приборами в лабораториях радиоклубов ДОСААФ;

— руководить школьными кружками начинающих радиодлюбителей.

ВЫПРЯМИТЕЛЬ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

На аноды ламп приемника, усилителя или телевизора при их работе должно быть подано положительное напряжение порядка 80–300 в. Использовать в качестве источника анодного питания сеть переменного тока, где 50 раз в секунду напряжение имеет один знак, 50 раз другой — нельзя, так как электронные лампы будут 50 раз в секунду включаться и выключаться, и в громкоговорителе будет слышен сплошной гул, забивающий все остальные звуки.

Переменный ток необходимо выпрямить, то есть преобразовать в постоянный. Такое преобразование тока осуществляется выпрямителем, имеющимся в каждом радиоприемнике или телевизоре, рассчитанном на питание от осветительной сети.

Выпрямители собираются по различным схемам, но принцип их работы, по существу, одинаков. В этой статье подробно описывается, как работает кенотронный (ламповый) выпрямитель. Выпрямители на полупроводниковых диодах отличаются от ламповых только типом применяемого вентиля (выпрямляющего элемента).

Термоэлектронная эмиссия. В атомах металла некоторые электроны слабо связаны с атомом и могут легко оторваться от него. Это так называемые свободные электроны, наличием которых и объясняется электропроводность металлов. Свободные электроны хаотично перемещаются в металле во всех направлениях. Отрицательный заряд электронов компенсируется положительным зарядом атомов, поэтому металл электрически нейтрален, то есть суммарный заряд его равен нулю.

С повышением температуры энергия и скорость свободных электронов увеличивается настолько, что некоторые из них начинают вылетать за поверхность металла. Это явление называется термоэлектронной эмиссией. Проводник при потере электронов оказывается заряженным положительно и начинает притягивать электроны. В результате этого вокруг нагретого проводника образует-

В. КРИВОПАЛОВ

ся электронное облако, состоящее из непрерывно перемещающихся электронов. Одни электроны из облака переходят в металл, их место занимают другие электроны, вылетевшие из металла и т. д.

Если к нагретой металлической пластине поднести другую пластину, имеющую обычную температуру, и между обеими пластинами включить чувствительный гальванометр, то через гальванометр пойдет электрический ток, правда, очень малой величины.

Наличие тока в такой цепи объясняется тем, что некоторые электроны, вылетевшие из горячей пластины, будут достигать второй пластины. Лишние электроны со второй пластины через внешнюю цепь будут переходить на первую пластину, замыкая место вылетевших электронов.

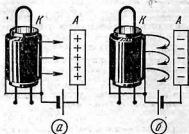


Рис. 1

Величина тока зависит от температуры нагрева первой пластины и расстояния между пластинами. Если на пластину от какого-либо источника электрической энергии, например, батареи, подать напряжение так, что нагретая пластина будет являться отрицательным электродом — катодом, а холодная — положительным электродом или анодом (рис. 1, а), образовавшееся между пластинами электрическое поле будет способствовать движению электронов от катода к аноду, электрический ток в цепи увеличится. Чем больше напряжение батареи, тем сильнее электрическое поле и больше ток в цепи.

При противоположном включении батареи электрическое поле будет возвращать электроны назад к нагретой пластине, и ток в цепи прекратится (рис. 1, б).

Именно на этом принципе работает двухэлектродная электронная лампа — диод, применяемая для выпрямления переменного тока.

Устройство лампового диода. Катодом диода служит или вольфрамовая нить накала, разогреваемая проходящим по ней электрическим током (катод прямого накала), или никелевая трубочка, одетая на нить накала и изолированная от нее керамической (катод косвенного накала или подогранный).

С целью увеличения эмиссии — способности катода испускать электроны, катод активируют. Так, добавление к вольфраму всего 5% тория увеличивает эмиссию в 100 раз. Еще лучшие результаты можно получить, нанеся на катод слой оксида щелочных металлов (кальция, бария или стронция).

Чтобы электроны могли беспрепятственно перемещаться между катодом и анодом, оба электрода лампового диода помещают в стеклянный баллон, из которого откачивают воздух. После этого баллон запаивают, и внутри него распыляют getter — небольшое количество вещества, поглощающего оставшиеся в баллоне молекулы воздуха. В результате давление воздуха в лампе не превышает миллионной доли миллиметра ртутного столба.

В технике условно принято, что электрический ток направлен про-



Рис. 2

тивоположно направлению движения электронов, от положительного электрода — анода к отрицательному — катоду, поэтому ток, проходящий через лампу, называется анодным током. График, показывающий зависимость анодного тока I_a от напряжения U_a , приложенного между



анодом и катодом, называется анодной характеристикой диода (рис. 2). Как видно из этого графика, пока на аноде напряжение относительно катода отрицательно, ток через лампу не проходит. При нулевом напряжении через лампу протекает очень незначительный начальный ток. При повышении напряжения на аноде анодный ток увеличивается до определенного предела. Такой режим, при котором анодный ток лампы больше не увеличивается, называется насыщением. В этом случае все электроны, вылетевшие из катода, попадают на анод.

У современных ламп-диодов эмиссионная способность катода очень высока, поэтому практически достигнуть режима насыщения при нормальном накале не удастся, катод лампы разрушится прежде, чем наступит режим насыщения.

Ламповые диоды, рассчитанные на большой анодный ток и предназначенные для применения в выпрямителях, называют кенотронами. Кенотроны выполняются с одним и с двумя анодами. Двуханодный кенотрон представляет собой два диода, собранных в одном баллоне. Каждый диод может иметь отдельный катод, но чаще катоды обоих диодов объединяют в общий.

Обозначение кенотрона складывается из цифры, показывающей округленное значение напряжения накала в вольтах, буквы Π , показывающей, что лампа является кенотроном, и числа, обозначающего номер заводской разработки лампы. В конце обозначения ставится буква, обозначающая выполнение кенотрона: C — стеклянный с октальным (восьмипырьковым) цоколем, Π — пальчиковый с семью или девятью штырьками, например, 5Ц4С или 6Ц4П.

В последние годы вместо кенотронов применяют полупроводниковые (германиевые и кремниевые) диоды. Такие диоды имеют по сравнению с кенотронами очень малые габариты, у них нет нити накала, а внутреннее сопротивление их во много раз меньше, чем кенотронов, поэтому выпрямители с полупроводниковыми диодами получают намного компактнее и экономичнее кенотронных при той же мощности.

Однополупериодный выпрямитель.

Выпрямляющий элемент, называемый иногда вентилем, включается последовательно с источником переменного тока и нагрузкой (рис. 3, а). Нагрузкой может быть приемник или усилитель, но на схеме выпрямителя мы можем условно заменить его резистором R_H , через который при заданном выпрямленном напряжении протекает ток, равный току, потреб-

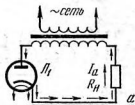


Рис. 3

ляемому от выпрямителя приемником.

Так как в различных устройствах требуются разные выпрямленные напряжения, переменное напряжение от сети подают на выпрямитель через силовой трансформатор, повышающий или понижающий. От этого же трансформатора получают переменный ток низкого напряжения (обычно 6,3 в) для питания нити накала лампы приемника и кенотрона. Первичная (сетевая) обмотка трансформатора, как правило, имеет отводы, дающие возможность переключать первичную обмотку на напряжения 127 и 220 в в зависимости от напряжения сети.

В течение одной половины периода переменного напряжения (период T — время одного цикла изменения напряжения) к аноду кенотрона приложено положительное напряжение относительно катода. Через вторичную обмотку силового трансформатора, кенотрон и нагрузку потечет ток, показанный стрелками.

В течение другой половины периода, когда напряжение в сети меняет знак, как на рис. 3, б показано пунктиром, анод кенотрона находится под отрицательным относительно ка-

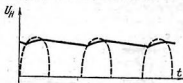
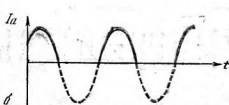


Рис. 4

тода напряжением. Ток в цепи при этом будет отсутствовать.

Так как ток через кенотрон, а значит, и через нагрузку протекает только в течение одной половины периода, такой выпрямитель называется однополупериодным.

Ток на выходе выпрямителя яв-



ляется постоянным, но он пульсирует, то есть изменяется от нуля до какого-то значения, не меняясь по направлению. Чтобы уменьшить величину пульсации, параллельно нагрузке выпрямителя включают конденсатор большой емкости (10 мкф и выше). Тогда в те полупериоды, когда через выпрямитель проходит ток, конденсатор заряжается. Когда ток прекращается, конденсатор постепенно разряжается через нагрузку (рис. 4). В итоге напряжение на нагрузке и ток через нее пульсируют гораздо меньше, чем без конденсатора.

Более полное сглаживание пульсаций можно обеспечить, включив между выпрямителем и нагрузкой сглаживающий фильтр. Схемы фильтров приводились в журнале «Радио» № 2, 1966 г.

Двухполупериодный выпрямитель.

Выпрямитель (см. схему рис. 5, а) по существу представляет собой два однополупериодных выпрямителя, работающих на одну нагрузку.

Вторичная обмотка силового трансформатора этого выпрямителя состоит из двух одинаковых секций, включенных последовательно. Когда напряжение на одном конце обмотки относительно средней точки будет положительно, на другом конце обмотки напряжение будет отрицательным. В следующий полупериод знаки напряжения на концах обмотки изменятся. При каждом полупериоде ток будет проходить через тот кенотрон, на анод которого подано положительное напряжение. Так как кенотроны работают поочередно, ток через нагрузку будет проходить в течение каждого полупериода.

На схеме сплошными и пунктирными стрелками показано направление тока в разные половины периода.

Напряжение на нагрузке и ток

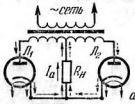
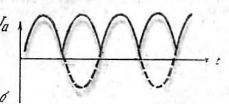


Рис. 5



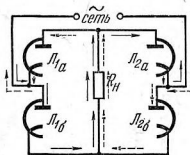


Рис. 6

через нее при двухполупериодном выпрямлении имеет форму, показанную на рис. 5, 6. Так как катоды обоих кенотронов соединены между собой, вместо двух кенотронов можно применить один двуханодный кенотрон с общим катодом (типа 5Ц4С или 5Ц3С).

Мостовая схема выпрямителя. Поскольку двухполупериодный выпрямитель представляет собой два поочередно работающих однополупериодных выпрямителя, то вторичная обмотка его силового трансформатора должна быть рассчитана на удвоенное напряжение и иметь отвод от середины. Выпрямитель, выполненный по мостовой схеме не требует такой обмотки, но для него необходимы четыре вентиля. Если применить для такого выпрямителя полупроводниковые диоды или специально сконструированные для этой схемы селеновые выпрямители, то размеры и стоимость такого выпрямителя оказываются меньше, чем кенотронного со средней точкой. Кроме того мостовую схему можно применять при выпрямлении напряжения

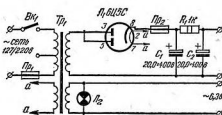


Рис. 7

непосредственно от сети, без трансформатора (рис. 6).

В течение одного полупериода работают два вентиля, включенные в противоположные плечи моста (L_{16} и L_{26}), в течение другого полупериода работают два других вентиля (L_{1a} и L_{2a}). Направление тока в разные полупериоды на схеме указано стрелками сплошными и пунктирными.

Практическая конструкция выпрямителя. Радиолюбителю, особенно начинающему, полезно иметь выпрямитель, выполненный в виде отдельной конструкции. От этого выпрямителя можно будет питать как радиоприемник или усилитель НЧ небольшой мощности, так и простые измерительные приборы.

Полная принципиальная схема выпрямителя показана на рис. 7. Силовой трансформатор T_P можно взять от любого радиоприемника или радиоды второго класса.

В качестве выключателя сети BK_1 можно применить любой малогабаритный выключатель, рассчитанный на напряжение 220 в и ток 1 а (эти данные указываются на пластмассовом корпусе выключателя). Очень удобен выключатель типа тумблер.

Конденсаторы C_1 и C_2 электролитические, емкостью 20 мкф каждый,

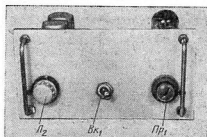


Рис. 8

с рабочим напряжением 400 в. Хотя напряжение, даваемое выпрямителем, ниже, чем 400 в, при отключении нагрузки оно возрастет, поэтому конденсаторы с более низким рабочим напряжением применять не стоит.

Кенотрон в этом выпрямителе применен потому, что полупроводниковые диоды более чувствительны к перегрузкам по току и при случайном кратковременном замыкании выхода выпрямителя они неизбежно будут испорчены.

Так как применяемые в настоящее время силовые трансформаторы, как правило, не имеют отдельной обмотки накала кенотрона, необходимо применять кенотроны типа 6Ц5С или 6Ц4П, нити накала которых хорошо изолированы от катода и допускают питание их от общей обмотки накала ламп, соединенной с шасси (к шасси подключается «минусовой» провод выпрямителя).

В качестве индикаторной лампы L_2 , сигнализирующей о включении выпрямителя в сеть, используется лампа для освещения шкалы приемника, имеющая напряжение накала 6,3 в.

В сглаживающем фильтре выпрямителя применен резистор R_1 сопротивлением 1 ком, рассчитанный на мощность 2 вт.

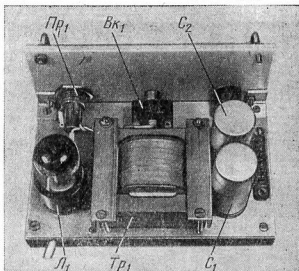


Рис. 9

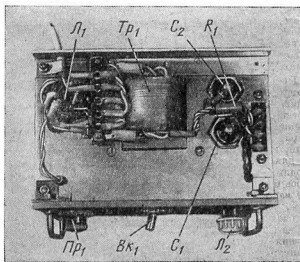


Рис. 10

Так как наш выпрямитель однополупериодный, для улучшения сглаживания выпрямленного напряжения лучше вместо резистора применить дроссель, например, дроссель фильтра для радиолы «Эра» или большой дроссель фильтра для телевизора «Рубин-102». Дроссель включат вместо резистора R_1 .

Желательно кроме сетевого предохранителя Pr_1 поставить второй предохранитель Pr_2 в цепь выпрямленного напряжения, как показано на схеме. Предохранитель Pr_1 должен быть рассчитан на ток 0,5 а при напряжении сети 220 в и 1 а при напряжении 127 в. Предохранитель Pr_2 во всех случаях берется на силу тока 0,1 а.

Для подключения к выпрямителю различной аппаратуры можно установить в выпрямителе планку из листового изоляционного материала с лепестками, к которым припаивают провода, но удобнее использовать для этой цели ламповую панель, тогда провода от аппаратуры можно подключать к выпрямителю при помощи лампового цоколя. Панель устанавливают на передней стенке выпрямителя. Здесь же устанавливают выключатель сети и индикаторную лампу L_2 .

Выпрямитель собирают на двух соединенных под прямым углом панелях из металла или фанеры. Если панели деревянные, не забудьте соединить корпус электrolитических

конденсаторов с «минусовым» проводом.

Размеры панелей зависят от размеров имеющихся деталей, главным образом силового трансформатора, и их расположения. При монтаже электролитические конденсаторы необходимо устанавливать возможно дальше от кенотрона, который при работе сильно нагревается.

Монтаж цепей выпрямителя выполняют монтажным проводом сечением не менее 0,25 мм², а для цепей накала — не менее 1 мм².

Один из возможных вариантов конструкции выпрямителя показан на фотографиях (рис. 8, 9 и 10).

Готовый выпрямитель помещают в корпус, имеющий вентиляционные отверстия.

ТВОЙ ПЕРВЫЙ ТРАНЗИСТОРНЫЙ ПРИЕМНИК

УСИЛИТЕЛИ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ

Э. БОРНОВОЛОКОВ

Простой детекторный приемник, описание которого было опубликовано в третьем номере нашего журнала, не обеспечивает громкоговорящего приема. Для усиления громкости приема необходим усилитель звуковой частоты или, как его иначе называют, усилитель низкой частоты (рис. 1).

Существует много схем таких усилителей. Мы вас познакомим с наиболее распространенными.

В фабричных и любительских транзисторных приемниках чаще всего применяют усилители НЧ на трансформаторах. Объясняется это тем, что такие усилители, как правило, проще в налаживании и работают более устойчиво.

Однако усилители НЧ на трансформаторах имеют и свои недостатки. К ним в первую очередь следует отнести сложность изготовления малогабаритного трансформатора, особенно в любительских условиях.

Прежде чем перейти к описанию конкретной схемы и конструкции усилителя низкой частоты, заметим, что один каскад на транзисторе (то есть один транзистор) обеспечивает усиление не более чем в 100 раз. Напряжение же сигнала, получаемое после диодного детектора, даже при приеме довольно мощных радиостанций, не превышает нескольких десятков милливольт. А для нормальной работы громкоговорителя необходим сигнал напряжением в несколько вольт. Казалось бы, если напряжение после детектора равно 20—30 мВ, то усилив его в 100 раз, мы получим напряжение, при котором громкоговоритель будет работать нормально. Однако усилитель на одном транзисторе из-за потерь в его цепях не обеспечит такого напряжения на выходе, нужно дополнительное усиление напряжения. Кроме того громкоговоритель требует не только определенного напряжения для нормаль-

ной работы. Ему нужен еще и соответствующий силы ток, то есть требуется затрата определенной мощности колебаний низкой частоты.

Только получив такую мощность (она как правило указана в названии громкоговорителя), он будет звучать достаточно громко.

Действительно, громкоговоритель, скажем, типа 0,1ГД-6, для нормальной работы требует, чтобы к его звуковой катушке была подведена мощность 0,1 Вт. Это означает, что при 2 в напряжении сигнала, ток в звуковой катушке должен быть порядка 0,05 а или 50 мА.

До сих пор, когда мы говорили об усилителях низкой частоты, то имели в виду усилитель вообще. Но в любом приемнике или телевизоре есть два усилителя звуковой частоты: один из них усиливает сигнал по напряжению — это обычно предварительный усилитель, второй усиливает сигнал по мощности (току), это — выходной, оконечный каскад усилителя.

Если вместо телефонного капсюля типа ДЭМ-4, который мы использовали в ранее описанных простейших приемниках, включить резистор $R_{гг}$, как показано на рис. 2, то на нем выделится напряжение низкой частоты, которое можно подать на вход усилителя низкой частоты.

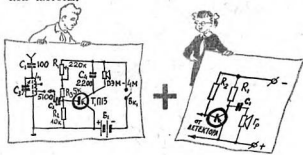
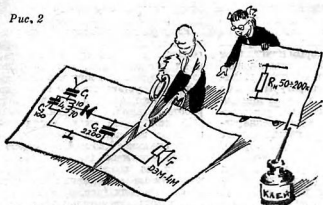


Рис. 1



Чтобы еще больше повысить громкость приема, можно вместо резистора R_n включить первичную обмотку низкочастотного согласующего трансформатора Tr_1 (рис. 4), а напряжение с его вторичной обмотки подать на вход усилителя.

При подключении усилителя низкой частоты к приемнику с детектором на диоде, сопротивление нагрузки, включаемое вместо головных телефонов, надо взять раз в 10 больше, чем в приемнике с транзисторным детектором. Величина сопротивления резистора нагрузки диодного детектора обычно колеблется в пределах от 50 до 200 кОм.

Большее сопротивление нагрузки диодного детектора, по сравнению с детектором на транзисторе, объясняется тем, что выходное сопротивление диодного детектора значительно выше, чем выходное сопротивление детектора на транзисторе.

Величина переходной емкости в усилителях низкой частоты на транзисторах выбирается большой, порядка 10–20 мкФ.

В большинстве случаев аппаратура на транзисторах выполняется малогабаритной. Для такой аппаратуры разработаны и выпускаются специальные низковольтные малогабаритные электролитические конденсаторы типа ЭМ.

Лучшее согласование большого выходного сопротивления детектора или предварительного усилителя низкой частоты с низким входным сопротивлением следующего каскада на транзисторе можно получить, если между каскадами поставить согласующий (попавший) трансформатор. В этом случае переходной конденсатор ставить не нужно. При использовании транзисторов типа П14 коэффициент трансформации

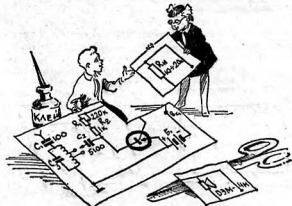


Рис. 3

берут порядка 4 : 1 — 6 : 1. Несмотря на то, что мы уменьшаем напряжение сигнала в 4–6 раз, следующий каскад обеспечивает гораздо большее усиление, чем при включении его без трансформатора.

Усилители НЧ, построенные по приведенным выше схемам, используются редко, так как они работают очень нестабильно. Нестабильность работы простейших усилителей НЧ на транзисторах объясняется значительной зависимостью параметров и режимов полупроводниковых триодов от окружающей температуры.

При изменении окружающей температуры изменяется сопротивление коллекторного перехода, меняется усиление, обеспечиваемое данным транзистором и т. д. Для переносного приемника вопросы температурной стабилизации приобретают особое значение потому, что такой приемник может работать в самых разнообразных условиях (на открытом воздухе, в разное время года и т. д.).

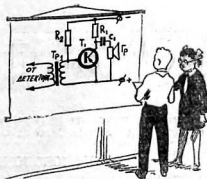


Рис. 4

Одним из наиболее распространенных способов температурной стабилизации усилителя на транзисторах является подача небольшого отрицательного смещения на базу транзистора со специального делителя. Одновременно с этим в цепь эмиттера должен быть включен дополнительный резистор. Как это сделать, показано на рис. 5.

Включим элементы термкомпенсации в усилитель НЧ. Величины сопротивлений резистора автоматического смещения R_3 и сопротивлений делителя R_1 и R_2 выбираются так, чтобы начальное отрицательное напряжение на базе по отношению к эмиттеру было равно 0,1–0,3 в. Значения сопротивлений R_3 и R_1 подбираются при налаживании усилителя, в зависимости от режима работы транзистора и напряжения источников питания.

Включение стабилизирующих элементов приводит к следующему: при изменении окружающей температуры меняется ток коллектора в силу нестабильности свойств транзистора. Допустим, что ток увеличился,

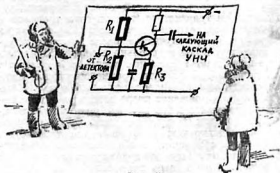


Рис. 5

Гигантские радиотелескопы

Вследствие конструктивных трудностей изготовления антенны большого диаметра, радиотелескопами в течение многих лет не имели антенны, превышающих по размерам параболическую антенну (диаметром 200 футов) Национальной радиобсерватории в западной Вирджинии и антенну (диаметром 250 футов) обсерватории Джодрелл-Бэнк в Англии. В настоящее время благодаря использованию электронных вычислительных машин и применению защитных обтекателей появилась реальная возможность создания ориентируемых параболических антенн любого размера.

Предварительные исследования показали возможность создания параболической радиоприемной антенны диаметром около 400 футов, защищенной пластмассовым обтекателем. Такие обтекатели не затрудняют приема радиоволн, излучаемых небесными телами, и радиолокационных сигналов, отражаемых от Луны, планет и спутников, находящихся на орбитах.

«Science News», 1966 г., декабрь

Предварительный усилитель для проигрывателя

Предварительный усилитель электропроигрывателя является важной и ответственной частью высококачественной акустической системы. Он должен обладать очень малым собственным шумом, большим уси-

лением и не вносить заметных искажений даже при работе с максимальным сигналом. Своеобразной должна быть и частотная характеристика усилителя, а именно, равномерный подъем частот ниже 1000 Гц, завал частот выше 1000 Гц. Это требование обусловлено неравномерностью частотной характеристики звукоснимателя. Кроме того, усилитель должен обладать высоким входным сопротивлением, что также необходимо для обеспечения неискаженной работы звукоснимателя.

Всем перечисленным требованиям в значительной степени удовлетворяет усилитель, принципиальная схема которого приведена на рис. 1. Он собран на двух сплавных низкочастотных малошумящих транзисторах *p-n-p* типа 2N1192 и 2N1193 и охвачен глубокой частотнозависимой обратной связью по току и напряжению. Последнее обстоятельство позволило стабилизировать режим работы транзисторов и скорректировать частотную характеристику усилителя. Ниже приводятся основные характеристики предварительного усилителя.

Коэффициент усиления по напряжению — 100;

Максимальное напряжение шума на выходе — 25 мкВ;

Максимальное выходное напряжение сигнала при коэффициенте нелинейных искажений 1% — 4,5 В;

Динамический диапазон изменения выходной мощности (от уровня внутреннего шума до максимального выходного напряжения) — 85 дБ;

Напряжение питания — 15 В;

Потребляемый ток — 5 мА.

Рис. 1

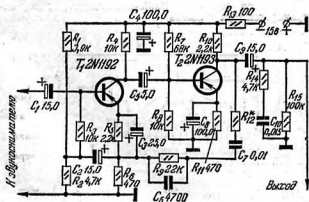
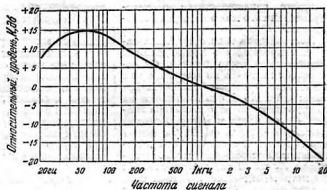


Рис. 2



Частотная характеристика усилителя приведена на рис. 2.

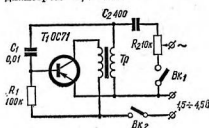
От редакции. Сплавные германиевые транзисторы *p-n-p* типа 2N1192 и 2N1193 обладают следующими параметрами: коэффициент усиления по току $B=50-100$ (2N1192) и $B=100-250$ (2N1193); предельная частота усиления по току $f_t=2.0-2.5$ МГц; максимальная мощность, рассеиваемая транзистором — 200 мВт; максимальное напряжение коллектор-эмиттер — 25 В. В описанном усилителе T_1 можно заменить отечественным транзистором типа П89Б (П13Б) или П14А, а T_2 — П15А или П15.

«Electronics World», 1966, № 6.

Транзисторный пробник для обнаружения неисправностей приемника

Обнаружить неисправность транзисторного приемника значительно легче с помощью источника ВЧ сигнала. При отсутствии стандартного сигнал-генератора следует воспользоваться простейшим источником сигналов, которым может служить однокаскадный или двухкаскадный генератор. Наиболее подходящим для этой цели является устройство, собранное по схеме блокинг-генератора. Схема такого источника сигнала изображена на рисунке. Его импульсы имеют достаточную амплитуду, а форма такова, что число составляющих ее гармоник достаточно для проверки приемника без перестройки частоты генератора. В

таким пробником можно использовать любой транзистор. Трансформатор блокинг-генератора наматывают на куске ферритового стержня, и его первичная обмотка содержит 2080 витков провода 0,07 мм. Вторичная обмотка имеет 416 витков провода диаметром 0,1 мм.



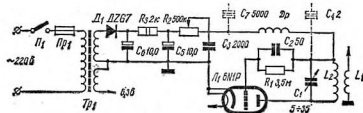
Конструктивно пробник выполняется в виде миниатюрной капсулы, куда помещают все детали вместе с источником питания. Устройство имеет два тумблера — один включает питание, при выключении другого можно получить максимальный уровень выходного сигнала. Чтобы привыкнуть к работе с таким сигнальным генератором надо пропустить его сигнал через заведомо исправный приемник, прослушать тон и определив мощность в различных точках присоединения.

«Radioamator», 1966, № 10.

Ламповый пробник для обнаружения неисправностей в телевизоре

Сверхрегенеративный триодный каскад, схема которого изображена на рисунке, позволяет проверить ПТК, каскады промежуточной частоты и исправность кадровой синхронизации. При проверке телевизора таким пробником на его экране наблюдается несколько (5–8) вертикальных полос с резким переходом от черного к белому. Их отсутствие или беспорядочное перемещение свидетельствует о неисправности того или иного узла телевизора.

Достоинством такого пробника является простота его конструкции и минимальное число деталей. Он собирается на плате из гетинакса или текстолита размером 90×80×1. Детали: дроссель D_p наматывается на корпус двухваттного резистора длиной 40 мм витков к витку проводом диаметром 0,2 мм, катушка L_1 имеет один виток диаметром 15 мм, выполненный проводом ПЭЛ-1; катушка L_2 имеет тот же внутренний диаметр и содержит 7 витков того же провода. В качестве антенны



используется кусок провода или штырь длиной в несколько десятков сантиметров.

Налаживание пробника производится при помощи любого усилителя НЧ. На вход усилителя через конденсатор C_7 подается сигнал с движка переменного резистора R_2 . Изменяя сопротивление этого резистора находят такое положение, когда в громкоговорителе прослушивается шум. Устройство считается работающим, когда при приближении его антенны к комнатной антенне теле-

визора на экране наблюдаются четкие полосы. При отсутствии резкой границы перехода от черного к белому производится подстройка частоты пробника конденсатором C_1 или уменьшением расстояния между витками катушки L_2 . Такой пробник прекращает по частоте несколько телевизионных каналов.

От редакции. Радиолампа 6N1P соответствует 6Н1П. Можно также применить 6Н2П, 6Н3П, 6С1П.

«Radioamator i krotkofalowiec», 1967, № 1

Измерительный RC-мост на одном транзисторе

Измерительный мост, схема которого изображена на рисунке, позволяет измерять сопротивление резисторов в пределах 1 ом — 10 Мом и емкости конденсаторов 10 пФ — 10 мкФ. Указанные диапазоны измеряемых величин разбиты первый на шесть, а второй — на четыре поддиапазона. Их переключение производится переключателем P_1 .

При измерениях резистор или конденсатор подключается к гнездам $Гн_1$ в ветвь моста, образованного потенциометром баланса R_{10} и одним из резисторов $R_1—R_6$ или конденсаторов $C_1—C_4$.

Питание моста осуществляется переменным напряжением от генератора, собранного на транзисторе T_1 по схеме с индуктивной обратной связью. Напряжение снимается со вторичной обмотки трансформатора Tr_1 . Частота генерируемых колебаний около 50 кГц.

Чувствительным элементом моста служат высокоомные телефоны, включенные в его диагональ, к гнездам $Гн_2$. Мост балансируется проводочным потенциометром R_{10} по минимуму слышимости в телефонах.

Если величины сопротивлений резисторов

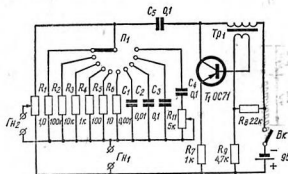
сторов $R_1—R_6$ и емкостей конденсаторов $C_1—C_4$ точно равны указанным на схеме, то отношение измеряемых величин на двух соседних диапазонах равно 10, и градуировку прибора достаточно произвести только на одном каком-либо диапазоне.

Сопротивление потенциометра R_{11} подбирается при проверке градуировки прибора на шкале 1—10 мкФ.

В качестве трансформатора Tr_1 в приборе может быть использован соответствующий трансформатор с соотношением витков в обмотках 3:1.

От редакции. В качестве транзистора T_1 могут быть использованы отечественные транзисторы типа П-13А—П-16А.

«The Radio-Constructor», 1966, октябрь



В чем состоит отличие транзисторов с маркировкой П от транзисторов с маркировкой МП?

В практике радиолюбителей могут встретиться транзисторы, маркировка которых имеет одинаковый номер, но различные буквенные обозначения, например, П41 и МП41, П37 и МП37 и т. д. Различие двух транзисторов с одинаковым номером заключается в способе герметизации корпуса. Транзисторы, имеющие маркировку с буквой П и относящиеся к более ранним выпускам, герметизировались в корпусах типа П6, в которых соединение колпачка с ножкой (нижним диском корпуса) осуществлялось с помощью электроконтактной сварки. Этот метод герметизации имеет ряд существенных недостатков. Во время сварки происходят выплески металла, которые могут повредить переход; газы и пары загрязняют атмосферу внутри корпуса. Это снижает надежность приборов и уменьшает процент выхода годных транзисторов на заводе.

В последнее время для герметизации маломощных транзисторов применяют метод холодной сварки, при котором соединение колпачка с ножкой транзистора осуществляется сваркой под давлением. При этом способе обеспечивается большая чистота внутренней полости транзистора, а следовательно, и повышенная надежность работы приборов.

Транзисторы, герметизированные с помощью холодной сварки, имеют маркировку с буквами МП. По электрическим параметрам транзисторы с такой маркировкой не отличаются от транзисторов, имеющих

маркировку с буквой П, но имеют несколько отличный внешний вид и иное расположение выводов.

На рисунке приведены габаритные чертежи двух типов корпусов: а — горячешварного и б — холодносварного.

Как расшифровываются обозначения 5К6 или 1М2, встречающиеся на резисторах?

Подобные обозначения встречаются на резисторах, выпускаемых в ЧССР и ГДР. При такой системе маркировки буква К (ком) или М (Мом) ставится на место запятой десятичного числа, следовательно, сопротивление резистора, обозначенного 5К6, равно 5,6 ком, а резистора, имеющего обозначение 1М2 — 1,2 Мом.

Можно ли супергетеродин сельского радиолюбителя («Радио», 1966, № 11) выполнить в виде кармашной конструкции?

Можно. В этом случае необходимо применить малогабаритные трансформаторы НЧ, громкоговоритель типа 0,1ГД-6 или 0,2ГД-1, блок конденсаторов переменной емкости типа «Тесла», а также изменить конструкцию и намоточные данные катушек индуктивности. Необходимые данные для изготовления катушек приведены в описании супергетеродина начинающего («Радио», 1966, № 6).

С какой целью в электронной системе зажигания на транзисторах («Радио», 1966, № 12, стр. 24, рис. 1) установлен резистор R₁, и можно ли использовать вместо него резистор, установленный на катушку зажигания (бобине) автомобиля?

В обычной батарейной системе зажигания ток через первичную обмотку бобины при замкнутых контактах прерывателя составляет около 4 а во время работы двигателя 5 а во время его запуска. С целью ограничения тока до указанной величины последовательно с бобиной между ее выводами ВК и ВК-В включен резистор-вариатор с сопротивлением около 1 ом (сопротивление первичной обмотки бобины около 2 ом).

При установке на автомобиле транзисторной системы зажигания

ток через первичную обмотку бобины и через транзисторы необходимо несколько уменьшить (до 3 а при работе и 4 а при запуске), чтобы обеспечить надежную работу транзисторов.

В системе зажигания на транзисторах, описанной в журнале «Радио» № 12, 1966, это условие выполняется автоматически, так как с учетом внутреннего сопротивления трех транзисторов сопротивление цепи увеличивается примерно на 0,75 ом. Поэтому в качестве резистора R₁ можно использовать резистор-вариатор, смонтированный на бобине, не увеличивая его сопротивление.

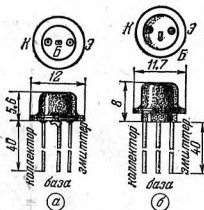
Необходимо проследить, чтобы один из двух контактов реле стартера, шунтирующих резистор-вариатор при пуске двигателя, был отключен от ключа зажигания и соединен только с зажимом ВК-В бобины, иначе в момент включения стартера выводы 1 и 3 блока электронного зажигания окажутся замкнуты между собой, и двигатель не запустится.

Какими пальчиковыми лампами можно заменить сверхминиатюрные лампы 6Ж1Б, 6Ж2Б, 6Н16Б, 6Н17Б и др., которые применены в некоторых измерительных приборах, описанных в журнале «Радио»?

Большинство типов сверхминиатюрных ламп можно заменить лампами миниатюрными (пальчиковыми). При этом увеличатся габариты прибора и несколько возрастет потребляемая прибором мощность, остальные технические данные прибора не изменятся.

Сверхминиатюрная	Миниатюрная (пальчиковая)
6Ж1Б	6Ж1П
6Ж2Б	6Ж2П
6Ж5Б	6Ж5П
6Ж9Б	6Ж9П
6С2Б	6С2П
6С3Б	1/2 6Н1П
6С6Б	1/2 6Н3П или 6Н15П
6Н16Б	6Н1П
6Н17Б	6Н2П

В приводимой таблице указано, какими типами пальчиковых ламп можно заменить некоторые сверхминиатюрные лампы.



Как в любительских условиях изготовить печатную плату при отсутствии фольгированного гетинакса?

Существует несколько способов нанесения токопроводящих шин на поверхность изоляционной подложки, но большинство из них по каким-либо причинам в радиолюбительской практике неприменимы.

Для радиолюбителей можно рекомендовать способ изготовления печатных плат, при котором печатные проводники можно наносить как на гетинакс или текстолит, так и на плотный картон — прессшпан, и даже на ватман. Этот способ заключается в следующем. Поверхность платы с одной стороны зачищают мелкой наждачной бумагой или школьной резинкой для чернил. На зачищенную поверхность карандашом наносят рисунок печатных проводников. После сверления отверстий места, которые необходимо металлизировать, покрывают тонким слоем клея БФ-2.

Так как в дальнейшем печатные проводники будут покрываться слоем меди электролитическим способом, они должны быть электрически соединены между собой при помощи временных мостиков — узких тех-

нологических переключек, удаляемых по окончании процесса меднения. Чтобы легче было отделить временные соединения от платы, линии их рекомендуют нанести вначале жирным карандашом, и лишь затем клеем.

После нанесения клея плату выдерживают 15 мин., чтобы слой клея подсох, затем на нее тонким ровным слоем насыпают бронзовый порошок, применяемый для приготовления бронзовых красок.

Плату с порошком кладут на ровную подставку, накрывают двумя-тремя слоями писчей бумаги и прижимают утюгом, нагретым до температуры 120—150° С. Через 2—3 минуты утюг снимают. После остывания платы излишки порошка удаляют, плату промывают тампоном в струе воды и ретушируют.

К какому-либо из мостиков при помощи паяльной кислоты припаивают провод и плату помещают в плотный раствор медного купороса для нанесения на проводники платы слоя меди. Плата является отрицательным электродом, положительным электродом служит медная или свинцовая пластина. Между электродами пропускают постоянный ток, сила тока примерно 0,5—1 а для одной платы, время меднения около часа. В качестве источника тока можно

применить достаточно мощный низковольтный выпрямитель, мостиком же использовать две батареи КБС-П-0,5 для карманного фонаря, соединенные параллельно, или три элемента «Сатурн» или «Марс», соединенные последовательно.

По окончании меднения с платы удаляют мостики, плату промывают, сушат и выдерживают 10—15 мин под горячим утюгом. Этим обеспечивается лучшее сцепление проводников с платой, так как клей проникает в поры осажденного слоя меди.

Учитывая, что слой меди очень тонок, проводники желательно зачистить по всей длине. Чтобы уменьшить опасность отслаивания проводников во время пайки деталей, всю плату следует покрыть слоем клея БФ-2, оставив чистыми лишь проводники в местах пайки.

Печатные платы, изготовленные таким образом, по качеству и внешнему виду мало отличаются от плат, изготовленных более сложными способами.

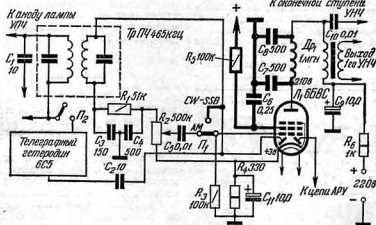
В подготовке материалов для раздела «Наша консультация» приняли участие В. Пушкин, В. Васильев, И. Иркин и С. Епишин.

РАДИОСПОРТСМЕНЫ О СВОЕЙ ТЕХНИКЕ

Новый детектор для CW, SSB и AM

Под таким заголовком в рубрике «За рубежом», «Радио», 1966, № 4 был опубликован запатентованный детектор смесительного типа. Однако, несмотря на простоту, осуществление этого детектора для многих радиолюбителей, пользующихся связными промышленными и самодельными приемниками старых типов, весьма затруднено, так как нужно установить ламповую панель для пальчиковой лампы типа 6Ж2П и переделать некоторые цепи приемника.

Для радиолюбителей, в распоряжении которых имеется приемник с лампой 6Г7, работающей в качестве детектора НЧ, АРУ и предварительного усилителя НЧ, может быть рекомендован детектор, испытанный на радиостанции UA3CH, схема которого изображена на рисунке. Лампу 6Г7 заменяют лампой 6Б8С, что при тождестве поколей не представляет трудности, нужно лишь подать на шестой лепесток панели питание для экранирующей сетки лампы 6Б8С.



С помощью переключателя Π_1 (тумблера типа ТП-1-2), для которого нетрудно найти место на передней панели приемника, осуществляется следующая коммутация. Во время приема АМ происходит нормальное диодное детектирование при помощи левого (по схеме) диода лампы 6Б8С. Для приема CW и SSB пере-

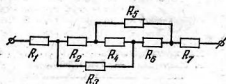
ключатель Π_1 устанавливают в соответствующее положение, и управляющая сетка 6Б8С соединяется с ее диодом, к которому подводится напряжение ПЧ и телеграфного гете-

родина. Таким образом после самой несложной переделки в приемнике появляется дополнительный детектор смесительного типа.

Имеющимися в приемниках тумблерами включения и выключения гетеродина и АРУ пользуются как обычно.

Р. ГАУХМАН (UA3CH)

НАЙДИТЕ ОБЩЕЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ



Сопротивление каждого резистора, изображенного на рисунке цепи, составляет 1 ом. Чему равно общее сопротивление цепи?

г. Кисев

3. ЗАСНОВСКИЙ

ОТВЕТ НА КРИПТОГРАММУ, ОПУБЛИКОВАННУЮ В «РАДИО», № 4

1, 2, 3, 4 — Люкс; 5, 6, 7, 8, 9, 10 — Герлах; 11, 12, 13 — АРЯ; 14, 15, 16, 17, 18 — «Вечер»; 19, 20, 21, 22, 23 — Схема; 24, 25, 26 — Лун; 27, 28, 29 — Шит; 30, 31, 32, 33, 34 — Якоби; 35, 36, 37, 38, 39, 40 — Орстел; 41, 42, 43, 44 — Виза; 45 — В; 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52 — Косинус; 53, 54, 55 — Макс; 56, 57, 58, 59, 60 — Линия; 61, 62, 63, 64 — Хаос; 65, 66, 67 — Гук; 68, 69, 70 — Фок.

ОТВЕТ НА ЗАДАЧУ «КУБ СОПРОТИВЛЕНИЙ», ОПУБЛИКОВАННУЮ В «РАДИО», № 4

По условию задачи сопротивления всех резисторов одинаковы. Схему «куба» можно представить эквивалентной схемой, приведенной на рисунке. Из этой схемы видно, что

$$R_1 = \frac{R}{3}, \quad R_2 = \frac{R}{6}, \quad R_3 = \frac{R}{3},$$

а общее сопротивление между точками 1, 8

$$R_{18} = R_1 + R_2 + R_3 = \frac{5}{6} R.$$

Найдем ток I между точками 1 и 8

$$I = \frac{10}{R_{18}} = \frac{12}{R}.$$

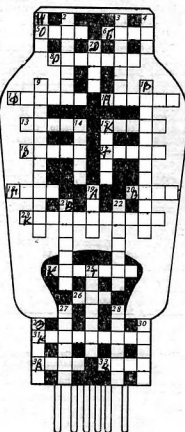
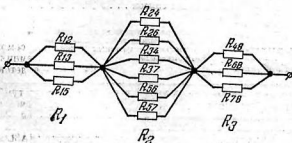
Определим падения напряжения на сопротивлениях R_1, R_2, R_3 . Они будут равны

$$U_1 = \frac{12}{R} \cdot \frac{R}{3} = 4 \text{ в.}, \quad U_2 = \frac{12}{R} \cdot \frac{R}{6} = 2 \text{ в.},$$

$$U_3 = \frac{12}{R} \cdot \frac{R}{3} = 4 \text{ в.}$$

Следовательно, напряжение между точками 2—5 и 4—7 равно нулю, а между точками 2—7 и 4—5 — двум вольтам.

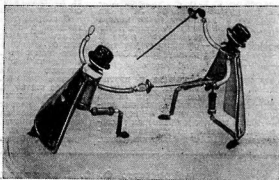
Для того, чтобы эквивалентное сопротивление «куба» (сопротивление между точками 1, 8) стало равным сопротивлению одной грани (R), цепь нужно разорвать в таких местах, чтобы каждое из сопротивлений R_1, R_2, R_3 (см. эквивалентную схему) было равным R . В этом случае общее сопротивление между точками 1, 8 будет равно сопротивлению одной грани «куба». Этот результат можно получить, например, разорвав цепь в местах 2—4, 3—7 и 5—6.



По горизонтали: 5. Соединение из трех атомов кислорода, появляющееся при тихом электрическом разряде. 6. Электрод транзистора. 8. Устройство автоматики, осуществляющее прием, хранение и выдачу чисел. 11. Цепь, для разделения колебаний различной частоты. 12. Ресурсы для радиолампы. 13. Импульс стробирования. 15. Материал, широко применяемый в полупроводниковых выпрямителях. 16. Изображение строк развертки при отсутствии модуляции луча. 17. Окраска звука, определяемая присутствием обертонов. 18. Единица частоты. 20. Единица мощности электрического тока. 23. Преобразование сообщения в код. 24. Плотное соприкосновение между проводниками, обеспечивающее малое сопротивление для электрического тока. 26. Единица измерения яркости. 31. Электрод транзистора. 32. Электрически нейтральная частица, входящая в состав молекулы вещества. 33. Металл, применяемый для приготовления флюса для пайки.

По вертикали: 1. Заряженный атом или молекула. 2. Электроизоляционный материал. 3. Параметр, характеризующий электрический ток. 4. Единица измерения звукового давления. 7. Электрическая лампа. 9. Электроизолирующий материал, применяемый на высоких частотах. 10. Явление постепенного затухания звука в помещении. 14. Металл, с помощью которого применяется для покрытия катодов радиоламп. 15. Электрод радиолампы. 19. Электрод радиолампы. 21. Передающая электровакуумная трубка. 22. Сила, на которую нагнетаются постоянные магниты. 25. Спусковое устройство. 27. Датчик, основанный на использовании электроосветительных явлений. 28. Преобразователь, контролируемый величины в выходной сигнал, удобный для дальнейшей обработки. 29. Устройство для защиты от внешних электромагнитных полей. 30. Канал, линия передачи (усиления, преобразования) сигнала.

г. Задорожный В.



«Мушкетеры» — так назвал свой сувенир Евгений Купнов, радиолюбитель из г. Павловский Посад Московской области. Сувенир изготовлен из двух резисторов МЛТ-2, четырех резисторов МЛТ-0,5 и двух несправных транзисторов. Рапперы сделаны из проволоки, гарды — из латуни, пластины — из жести, подставки — из белого пластика. На руки и ноги «мушкетеров» одеты кусочки хлорвиниловой трубки разных цветов. Фигурки «мушкетеров» и пластины покрыты декоративными цапон-лаками.

Изготовление сувениров и радиоигрушек занимают многие наши читатели. Редакция журнала обращается с просьбой и любителям-узелникам присылать и редакцию фото и описания (а если можно, то и образцы) своих сувениров и игрушек. Лучшие из них будут опубликованы на страницах журнала.

На лучшую публикацию юбилейного года

В честь 50-летия Великой Октябрьской социалистической революции и в целях лучшего освещения на страницах журнала достижений отечественной радиотехники и электроники за годы Советской власти, более широкого показа успехов в развитии радиолокационного движения и военно-патристическом воспитании молодежи, а также в целях повышения качества публикуемых материалов, привлечения квалифицированных авторов и улучшения оформления журнала редакция объявила в 1967 году конкурс на лучшую публикацию юбилейного года (см. журнал «Радио» № 2 за 1967 г.).

В конкурсе журнала «Радио» могут участвовать радиоспециалисты, радиологисты, писатели, журналисты, рабочие и сельские корреспонденты, художники, фотокорреспонденты и фотолюбители, читатели журнала.



РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА
«РАДИО»

г. Москва, Б-10, Петровка, 26

стал справкой

«Я хочу построить усилитель, высокой частоты, описание которого было опубликовано в журнале «Радио» № 1 за 1965 год, но у меня нет этого номера журнала. Где и на каких условиях и кем бы заказать фотокопию описания и схемы этого усилителя?» — спрашивает читатель Г. Муромцев из г. Краснофламская Свердловской области.

К сведению Г. Муромцева и других товарищей, интересующихся вопросом о том, где и на каких условиях можно заказать фотокопию схем и описаний конструкций, опубликованных в журнале «Радио» или в книгах и брошюрах массовой радиолитературы, выпущенной издательствами ДОСААФ и «Энергия» (были).

За лучшие научно-популярные статьи, корреспонденции, очерки, рассказы, репортажи, информации, за описание лучших юбилейных конструкций радиоаппаратуры и конструкций для начинающих, за серию заметок для разделов «Обмен опытом», «Технологические советы» и др., за лучшие фото и рисунки для обложки и текста установлены: три премии по 150 рублей; пять премий по 100 рублей; пять премий по 75 рублей; пять премий по 50 рублей; пять премий по 30 рублей; десять поощрительных премий по 20 рублей.

Дорогие читатели! Приглашаем вас принять участие в работе жюри конкурса. Сообщайте нам, какие материалы и иллюстрации, опубликованные в 1967 году на страницах журнала «Радио», заслуживают по Вашему мнению быть отмеченными.

«Госэнергиздат»), сообщаем, что такие заказы выполняет Радиотехническая консультация Центрального радиоклуба СССР. Адрес консультации: Москва, К-92, Серенка, 26/1.

Стоимость копии с одной страницы книги или брошюры с переплетной — 1 рубль. Для заказа нужно перенести почтовым переводом плату по адресу: Москва, Вазуновское отделение Госбанка, расчетный счет № 70 005 Центрального радиоклуба СССР. На обратной стороне перевода, в разделе «Для письма», написать: «Плата за изготовление копии» и указать точно свой почтовый адрес.

Одновременно с переводом денег следует выслать в адрес радиотехнической консультации письмо с приложением квитанции об оплате работы. В письме должно быть подробно написано, какую именно копию из какой книги или брошюры вы просите изготовить, а также указано полное наименование книги, фамилия автора статьи, название издательства, год издания книги и номера страниц, на которых напечатаны интересующие вас схемы и описания. Без сообщения этих сведений работа не выполняется, а переведенные деньги, за вычетом почтовых расходов, будут возвращены обратно.

Главный редактор Ф. С. Вишневецкий

Редакционная коллегия: И. Т. Акулиничев, А. И. Берг, В. А. Говдинов, А. Я. Гриф, И. А. Демьянов, В. Н. Догдин, Н. В. Назанский, Т. П. Каргополов, Э. Т. Кренкель, Д. Н. Кузнецов, М. С. Лихачев, Е. П. Овчаренко, А. В. Таранцов, Е. Г. Федорович, В. И. Шамшур.

Оформление А. Журавлева

Корректор М. Горбунова

Адрес редакции: Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — К-4-91-22, отдел науки и радиотехники — Б-1-10-92, ответственный секретарь — Б-8-33-62, отдел писем Б-1-91-30. Цена 30 коп. Г-744580. Сдано в производство 28/II 1967 г. Подписано к печати 10/IV 1967 г.

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84x108/16. 2 бум. л. 6,56 усл. печ. л. + вкладка. Заказ № 1373. Тираж 1 000 000 экз. Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образовательная типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, Ж-54, Ваволова, 28.

РАДИО
В этом номере

Май юбилейного года	1
Р. Лихтерова — Радиопромышленность в Великой Отечественной войне	3
Д. Гордеев, Е. Остапенко — Луч лазера в телевизионном	5
Г. Остроумов — О В. Лосеве	8
Радиолюбители — 50-летию Октября	9
Н. Вульфсон — Это и есть любовь к творчеству	11
Т. Каргополов — Юные многоборцы на старте	13
СQ-U	14
А. Мацаев — В эфире «ЛТА»!	15
А. Бычков — Удивительное — рядом	17
Г. Дзукковский, Я. Лаповок — Радиостанция первой категории	18
А. Ветчинкин — Высокоомный вольтметр постоянного тока	22
С. Ельяшквич — «Рубин-401»	24
В. Евлахов, С. Емич — Радиоприемник в записной книжке	26
С. Кинишевский — РГ-5С-стереофонический	27
Н. Кравцов — Транзитное переговорное устройство	30
С. Бать — Любительский супер	33
А. Синельников — Переносная радиостанция	35
Н. Федоровский — Осциллограф ТО-70	39
С. Сотников — Замена ламп транзисторами	43
Н. Алексеев, В. Прохоров — Универсальный измерительный прибор автомобилиста	46
В твой альбом. Выходные трансформаторы НЧ	47
Взвонч «Юный радиолобитель»	48
В. Кривопалов — Выпрямитель переменного тока	50
Э. Борноволов — Твой первый транзисторный приемник. Усилитель низкой частоты	53
Справочный листок	56
За рубиком	59
Наша консультация	61
В часы досуга	63
Обмен опытом	42, 45

На первой странице обложки: Техника юбилейного года. Идет испытание советских чистящих телеаппаратов «Рубин-401».

Фото Б. Иванова

РАДИОПРИЕМНИК В ЗАПИСНОЙ КНИЖКЕ

(См. статью на стр. 26—27)



Новая оригинальная модель сувенирного транзисторного радиоприемника «Сюрприз» конструктивно выполнена в виде записной книжки (см. фото слева). Размеры приемника такие же, как и у записной книжки среднего формата — 135 × 88 × 17 мм. Этого удалось добиться благодаря применению специально разработанного для него миниатюрного громкоговорителя с диаметром диффузора 40 мм и высотой 9 мм.

Приемник собран по супергетеродиинной схеме на шести

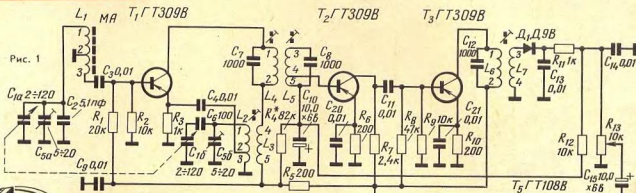
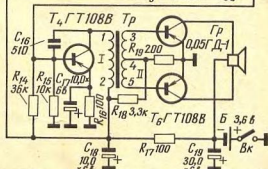


Рис. 1



транзисторах и одним полупроводниковым диоде. Он рассчитан для приема программ радиовещательных станций в диапазоне средних волн 186—570 м (1605—525 кгц). Реальная чувствительность приемника 3 мкВ, избирательность по соседнему каналу не менее 12 дБ, по зеркальному — не менее 20 дБ, максимальная выходная мощность 100 мВт. Источником питания приемника служат три дисковых аккумулятора типа Д-0,1, соединенных последовательно (3,6 в). Ток, потребляемый приемником в режиме покоя не превышает 12 мА. Принципиальная схема приемника приведена



на рис. 1, а расположение узлов и деталей на печатной плате показано на рис. 2.

В «Сюрпризе» применен миниатюрный двояковыпуклый блок конденсаторов переменной емкости размерами 20 × 20 × 6 мм, с минимальной емкостью 1,5—2 пф и максимальной — 120 пф. При повторении конструкции в любительских условиях для настройки приемника может быть использован односекционный или подстроечный конденсатор с максимальной емкостью 60—70 пф. В этом случае конденсатор настройки включается в контур гетеродина, а входной контур делается настраиваемым по схеме, приведенной на рис. 3.

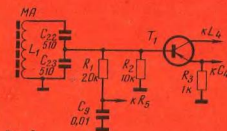


Рис. 3

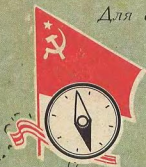
Для вас, участники походов

ПЕРЕНОСНАЯ РАДИОУСТАНОВКА

ДЛЯ УСИЛЕНИЯ РЕЧИ,
РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫХ ПЕРЕДАЧ,
МАГНИТНОЙ И ГРАММОФОННОЙ
ЗАПИСИ

(См. статью на стр. 35—38)

ВНИМАНИЕ
МААХ 141
Цена 0.27
Кварт. № 02



Радиоустановка со снятой задней крышкой



Индекс 70772
Цена номера 30 коп.

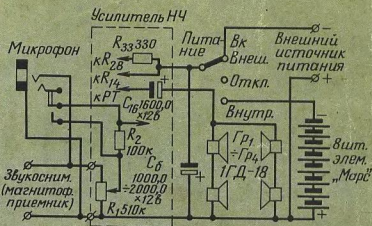


Схема соединения узлов и деталей в корпусе установки