



20
ЛЕТ

1965

1945



5

МАЙ

1965

В Н О М Е Р Е

РАДИО

20 лет великой Победы ● Солдаты эфира ● Патриоты — на страже Родины ● Сегодня и завтра светской радиотехники ● Миниатюрный приемник ● Переносный супер на транзисторах ● «Эра», «Микро» и «Мали» ● Рождается микромодуль ● Транзистор плюс лампа ● Переапись на едином магнитофоне ● «Электрон-2» для лаборатории инженерлагеря ● Блоки транзисторного телевизора.



Вот они — солдаты эфира, живые носители боевых традиций!

Участники встречи в редакции журнала "Радио" (слева направо): подполковник А. Е. Иванов, вице-адмирал Г. Г. Толстолуцкий, Герой Советского Союза старшина 1-ой статьи запаса В. Д. Федоров, майор запаса В. И. Харченко, радистка партизанской бригады З. А. Никифорова, майор И. Д. Семиленов, подполковник запаса В. М. Ирогено, Герой Советского Союза капитан В. А. Смирнов (отчет о встрече см. на стр. 3).

Фото В. Кулакова

20 ЛЕТ ВЕЛИКОЙ ПОБЕДЫ

Большой, радостный праздник у советского народа. 20 лет назад Вооруженные Силы Страны Советов наголову разгромили разбойничьи фашистские полчища и с честью выполнили свой патриотический и интернациональный долг. Эту знаменательную дату вместе с нами отмечают народы братских социалистических стран, все прогрессивное человечество.

Почти четыре года шла Великая Отечественная война. Четыре года не утихали невиданные по своим масштабам и ожесточенности бои и сражения. Выдержав все испытания, советские Вооруженные Силы не только отстояли честь, свободу и независимость нашей великой Родины, но и освободили от фашистских захватчиков ряд стран Европы.

Нашим полководцем, руководителем и вдохновителем, организатором победы была Коммунистическая партия!

В боях за Родину советские воины, в том числе и наши сплавные радисты, проявили чудеса массового героизма, отваги и мужества. Их беспримерные подвиги никогда не померкнут в памяти Народной.

Отмечая 20-летие Великой Победы мы отдаем дань признательности, любви и уважения миллионам и миллионам советских героев, живых и павших, всем, кто внес свою лепту в разгром ненавистного врага.



Освобождение Чехословакии. Май 1945 год. На снимке: население Праги приветствует войска Советской Армии. Фото Л. Доренского (Фотохроника ТАСС)

На нижнем снимке — командующий 5-й ударной армией генерал-полковник Н. Э. Берзарин по радио управляет войсками в Берлинской операции. На снимке справа — командир дивизии генерал-майор Смирнов по радио руководит уличными боями в Берлине.



ВЕЛИКАЯ ПОБЕДА ВЕЛИКОГО НАРОДА

В наши дома, в наши квартиры, в каждую семью вместе с маем, расцветшим кумачом, пришел большой, радостный, всенародный праздник — двадцатилетие Великой Победы над германским фашизмом.

Для советских людей этот праздник имеет особое значение. В Великой Отечественной войне народы Советского Союза, наши доблестные Вооруженные Силы выдержали труднейший экзамен на верность Партии, Родине, на стойкость и мужество.

Наш народ, который вынес на своих плечах основную тяжесть борьбы против германского фашизма, высоко ценит вклад, внесенный в эту борьбу народами стран антигитлеровской коалиции, участниками антифашистского движения Сопротивления в странах Европы и Азии.

Великая Отечественная война Советского Союза против фашистской Германии и ее союзников в Европе и Азии была одной из самых тяжелых и кровопролитных войн.

Возрожденный мировым империализмом германский милитаризм создал блок фашистских государств, заключивших между собой так называемый «антикоминтерновский пакт», направленный своим острием против оплота всех революционных сил — Советского Союза и мирового революционного движения, и вероломно напал на нашу страну.

Гитлеровская Германия ставила своей целью поработить нашу Родину. Для достижения своих целей фашисты не останавливались перед самыми чудовищными злодеяниями. Они разрушали и жгли советские города и села, уничтожали население, тысячи и тысячи людей угоняли в фашистское рабство. Гитлеровские захватчики проводили тактику «выжженной земли».

Коммунистическая партия призвала советский народ на священную войну. Миллионы трудящихся — рабочие и колхозники, интеллигенция, наша славная молодежь — стали воинами армии, флота, бойцами партизанских отрядов.

Враг почувствовал на своей шкуре непреклонную решимость всего советского народа защитить правое дело. Около 10 миллионов гитлеровских солдат и офицеров было ранено или убито на советско-германском фронте, что превышает 70 процентов потерь гитлеровского вермахта, понесенных во второй мировой войне.

Почти четыре года не утихали гигантские сражения на земле, в небе и на море. Мы никогда не забудем героической обороны Москвы, Ленинграда, Севастополя. Одессы, битвы на Волге, Курской дуге, на Днепре, Одере, Шпрее. Несмотря на временные неудачи в первый период войны, наши Вооруженные Силы, вдохновляемые и руководимые Коммунистической партией, измотали в оборонительных боях гитлеровскую армию, добились коренного перелома в ходе войны, перешли в решительное наступление и, разгромив врага, водрузили священное алое знамя Победы над германским логовом агрессии и милитаризма.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



**ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ**

издается с 1924 года

5 МАЯ 1965

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СОЮЗА ССР
и всесоюзного органа Красного знамени добровольного общества
содействия Армии, Авиации и Флоту

Прошло двадцать лет со дня всемирно-исторической победы над фашизмом, двадцать лет с тех пор, когда советские воины во время парада Победы бросили к подножию Мавзолея В. И. Ленина знамена поверженных гитлеровских полков и дивизий, символизируя этим преимущества советского общественного и государственного строя, непоборимые жизненные силы марксизма-ленинизма, самой гуманной, самой передовой коммунистической идеологии.

В Великой Отечественной войне Советские Вооруженные Силы мужественно отстояли завоевания великого Октября, завоевания социализма, защитили свободу и независимость Родины.

Вдохновителем, организатором всех наших побед являлась великая партия коммунистов, которая создала нашу армию, как главное орудие защиты социалистического Отечества от агрессии международного империализма. Партия во главе с В. И. Лениным, строя Вооруженные Силы нового типа, определила их историческое назначение и особенности, раскрыла источники их непобедимости. Она выпестовала и закаляла Армию и Флот, руководила разгромом первого нашествия мирового империализма на страну Советов.

Владимир Ильич Ленин учил, что всякая революция лишь тогда чего-нибудь стоит, если она умеет защищаться. Советские Вооруженные Силы, рожденные в огне Октября, показали в годы Великой Отечественной войны свою способность отстоять завоевания социалистической революции, защитить родную землю, сокрушить сильного и коварного врага.

Наше поколение и наши потомки никогда не забудут героев-воинов армии, авиации и флота, отважных партизан и подпольщиков, которые не щадили ни крови, ни жизни в борьбе с ненавистным врагом. Не тысячи, не сотни тысяч, а миллионы советских людей в тяжелую годину войны проявили беспримерную храбрость, стойкость, воинское мастерство и отвагу. Родина высоко оценила их ратные дела — свыше семи миллионов воинов удостоены орденов и медалей СССР, а более 11 тысяч — стали Героями Советского Союза. Среди них летчики и пехотинцы, артиллеристы и моряки, танкисты и связисты. Никогда еще в истории народ не проявлял такой массовой героизм, не проявлял с такой силой патриотизм на фронте и в тылу!

Самостоятельно, самозабвенно трудились в промышленности и сельском хозяйстве советские люди. Преодолевая нечеловеческие трудности, они делали все для того, чтобы фронт своевременно получал все необходимое для разгрома врага. Война требовала самого современного оружия, и партия мобилизовывала силы ученых, конструкторов, рабочих на создание в кратчайшее время новых образцов военной техники, налажила их производство. На фронтах появлялись все новые и новые самолеты и танки, артиллерийские системы и радиостанции.

В годы Великой Отечественной войны наша промышленность выпустила для Военно-Воздушных Сил примерно 150 тысяч самолетов, что дало возможность советской авиации с 1943 года господствовать в воздухе. Фронт нарастающим потоком получал танки, артиллерийское и стрелковое вооружение. За войну было выпущено почти 500 тысяч орудий, 400 тысяч минометов и несколько миллионов автоматов, пулеметов и винтовок. Успешно работали и предприятия радиотехнической промышленности. Войска снабжались все более совершенной техникой радиосвязи, которая играла первостепенную роль в крупных наступательных операциях.

Благодаря героизму тружеников тыла, их трудовой доблести советская промышленность своими силами ре-

одна из самых сложных проблем и бесперебойно снабжала фронт новейшей военной техникой, вооружением и боеприпасами. Созданная нашей промышленностью могучая боевая техника по своему качеству превзошла технику противника и обеспечила разгром врага. В этом еще и еще раз ярко проявились могучие возможности социалистического государства.

«Победа советского народа в этой войне, — говорится в Программе КПСС, — подтвердила, что в мире нет сил, которые могли бы остановить поступательное развитие социалистического общества».

Своей героической борьбой советский народ не только отстоял свою Родину, но и помог народам Европы освободиться от фашистского рабства, оказал большую помощь народам Китая и других стран Азии в борьбе против японского империализма. Разгром германского фашизма и японского милитаризма создал благоприятные условия для победы социалистических революций в ряде стран Европы и Азии.

Разгром гитлеровского вермахта привел к ослаблению военной мощи империализма. Ведь фашистская Германия располагала наиболее боеспособными и многочисленными вооруженными силами в капиталистическом мире.

Разгром фашистских агрессоров сильно ослабил военный потенциал мировой системы империализма. Соотношение военных сил в Европе резко изменилось в пользу СССР. Это помогло Советскому правительству добиться справедливого, демократического решения многих международных проблем, вставших после победы.

Народы, освобожденные Советской Армией, были ограждены от насилия со стороны империалистов и получили возможность строить новую, социалистическую жизнь. В результате образовался могучий социалистический лагерь, который из года в год укрепляет свои позиции, расширяет свое влияние на международной арене.

Победа Советского Союза в Великой Отечественной войне высоко подняла международный авторитет социализма как общественной системы. Всему миру стала очевидной огромная жизнеспособность социалистического строя.

С победой СССР в Великой Отечественной войне неразрывно связаны подъем национально-освободительного движения и распад колониальной системы империализма. Уже в первые послевоенные годы добились освобождения от колониальной и полуколониальной зависимости одинадцать стран Азии, в том числе и такая крупнейшая держава, как Индия; затем национально-освободительное движение охватило Ближний Восток, Африку и Латинскую Америку. К настоящему времени от колониальной зависимости освободилось уже около 60 стран. Народы, завоевавшие политический суверенитет, теперь добиваются экономической самостоятельности, борются против неокolonизма, многие из них становятся на путь некапиталистического развития.

Ход мирового развития ярко подтвердил гениальные мысли В. И. Ленина, который говорил, что всякая попытка войны против страны Советов будет означать для капиталистических государств «...ухудшение тех условий, которые они могли бы иметь без войны и до войны, по сравнению с теми, которые они получают в результате и после войны».

За истекшее двадцатилетие советский народ под руководством Коммунистической партии добился выдающихся успехов в коммунистическом строительстве. Трудящиеся СССР с величайшим воодушевлением воплощают в жизнь ленинскую генеральную линию, разработанную партией в решениях XX, XXI и XXII съездов и Программе КПСС. Следуя ленинским курсом, Коммунистическая партия мобилизует советских людей на решение коренных вопросов экономики, сосредоточивает усилия народа на осуществлении главной задачи — создании материально-технической базы коммунизма,

она ведет огромную работу по коммунистическому воспитанию трудящихся.

Выполняя решения октябрьского и ноябрьского Пленумов ЦК КПСС, единодушно одобренных народом, партия провела большую организаторскую и политическую работу. Восстановлены ленинские принципы построения партийных, советских, профсоюзных и комсомольских органов снизу доверху, ликвидированы разобщенность между промышленными и сельскими организациями.

Важной вехой на пути героической борьбы партии и народа за построение коммунистического общества явился мартовский Пленум ЦК КПСС. Пленум обсудил важнейшие вопросы, вытекающие из очередных задач коммунистического строительства, и наметил неотложные меры по дальнейшему развитию сельского хозяйства СССР — этой жизненно важной отрасли социалистической экономики.

Претворение в жизнь решений мартовского Пленума ЦК КПСС, проникнутых заботой о благе народном, об укреплении экономики колхозов и совхозов, более полном удовлетворении запросов советских людей, еще сильнее упрочит нерушимый союз рабочего класса и колхозного крестьянства, явится важным вкладом в создание материально-технической базы коммунизма.

У советских людей, занятых мирным трудом, большие творческие планы. Но наш народ хорошо знает коварство империалистов, внимательно следит за их агрессивными происками и проявляет постоянную заботу об укреплении обороноспособности Советского государства и его Вооруженных Сил.

Коммунистическая партия Советского Союза, следуя заветам В. И. Ленина, записала в своей Программе, что она «...рассматривает защиту социалистического отечества, укрепление обороны СССР, мощи Советских Вооруженных Сил как священный долг партии, всего советского народа, как важнейшую функцию социалистического государства».

Укрепление обороноспособности страны, повышение мощи Советских Вооруженных Сил всегда были и постоянно остаются в центре внимания Коммунистической партии.

Трудящиеся СССР видят свой революционный долг в том, чтобы, успешно строя коммунизм, бдительно оберегать мир и оказывать помощь другим народам в освободительной антиимпериалистической борьбе. Своей священной обязанностью они считают всемерное укрепление обороноспособности Советского Союза, совместную защиту всех социалистических стран от агрессивного империализма. Наши овенные славой Вооруженные Силы надежно защищают сегодня мирную жизнь советского народа и народов братских стран.

Советская Армия и Флот окружены всенародной заботой. Одним из проявлений этой заботы является деятельность Всесоюзного добровольного общества содействия армии, авиации и флоту, в рядах которого объединены миллионы советских патриотов. Организации ДОСААФ помогают партии воспитывать трудящихся в духе героических традиций нашего народа и его Вооруженных Сил, в духе социалистического патриотизма, бдительности, любви и уважения к Советской Армии, в духе пролетарского интернационализма, братства и дружбы между народами.

Мир, труд, счастье, свободу, которыми наслаждаются советские люди, наш народ отстоял в Великой Отечественной войне. Ныне, через двадцать лет после победоносного ее окончания, еще ярче, еще величественнее стал героический подвиг народа-победителя, который решил судьбу поколений. Закаленные в боях, чтя память и дела героев и приумножая их славные традиции, народы Советского Союза под руководством ленинского Центрального Комитета КПСС идут навстречу новым свершениям, новым славным победам во имя коммунизма.



Солдаты эфира

Солдаты Это гордое слово стало синонимом героизма, отваги, преданности народу, Партии, Родине. Именно солдатами — солдатами эфира хочется нам назвать тех, кто в канун двадцатилетия Великой Победы над фашистской Германией откликнулся на приглашение к «круглому столу» журнала «Радио».

В редакцию пришли военные радисты — участники Великой Отечественной войны. По-разному сложились их фронтовые судьбы. Одни — совершили сотни боевых вылетов, другие — вместе с танкистами, пехотинцами, артиллеристами штурмовали города и форсировали реки, третьи — участвовали в дерзких партизанских налетах. Были здесь и бывшие радисты-разведчики, которые не раз с риском для жизни выполняли особые задания в тылу у врага.

За «круглым столом» встретились двадцать заслуженных боевых радистов, чьи подвиги в годы Великой Отечественной войны олицетворяли массовый героизм воинов Советской Армии, отвагу и мастерство солдат, офицеров и генералов войск связи.

Мы попросили председательствовать на нашей встрече Маршала войск связи Алексея Ивановича Леонова.

— Мне очень приятно, — сказал он, начиная дружескую беседу, — присутствовать здесь, среди подлин-

ных героев, которые, презирая смерть, преодолевая любые трудности, хорошо и всегда надежно обеспечивали управление войсками.

Я тоже участник Великой Отечественной войны и хорошо знаю, как порой тяжело приходилось связистам. Тем радостнее мне встретиться с вами, живыми и здоровыми, полными энергии.

Наш народ в годы войны, на фронте и в тылу, показал высокие качества мужества и стойкости. Воины Советской Армии и Военно-Морского Флота проявили исключительную храбрость и беззаветную преданность Родине и Коммунистической партии.

Свою лепту в общее дело победы над ненавистным врагом внесли и связисты Вооруженных Сил. Тысячи их награждены орденами и медалями Советского Союза, а 278 человек удостоены высокого звания Героя Советского Союза.

Мы собрались сегодня, чтобы вспомнить о боевом прошлом войск связи, рассказать молодежи о подвигах военных радистов, о том, как в суровые годы войны советские воины выполняли свой долг перед Родиной, как мужественно и храбро бились они за нашу Победу!

Особое задание

Когда маршал предоставил слово Герою Советского Союза Натану Борисовичу Стратиевскому, тот на какой-то миг задумался...

С первого до последнего дня войны

Военные радисты — участники Великой Отечественной войны на встрече в редакции журнала «Радио», посвященной 20-летию Великой Победы.

сражался за Родину воздушный стрелок-радист Натан Стратиевский. На его боевом счету — 238 вылетов и 8 сбитых фашистских самолетов. Около ста раз довелось ему в составе экипажа отправляться на разведку в глубокий тыл противника. О чем же рассказать? В памяти сохранилось так много незабываемого, что сразу и не сообразишь, какому событию, эпизоду отдать предпочтение...

— Я, пожалуй, расскажу об одном случае, — начал Натан Борисович, — который произошел в сентябре 1941 года.

Наш полк находился в Богодухове, когда стало известно, что в районе Киева гитлеровцы окружили группу советских войск. Связь с ними прервалась. Им необходимо было срочно доставить новые радиоданные. И вот для установления связи с попавшими в окружение, командование решило направить самолет. Это ответственное задание поручили нашему экипажу. Мы создавали всю сложность задачи: надежда на благополучное возвращение почти исключалась, но иного выхода не было...

На большой высоте, за облаками, мы пересекли линию фронта. Вскоре, по расчету времени, вышли на Днепр и, снизившись, на бреющем полете подошли к Киеву. Враг встретил нас шквальным огнем. Маневрируя, мы продолжали летать, отыскивая аэродром, в районе которого, по всем данным, находились наши войска.

Наконец, аэродром обнаружен. Однако с воздуха не так-то просто оказалось установить, в чьих он руках: свои там или враги? Судя по тому, что аэродром обстреливался



фашистами, там должны быть наши. Улучив момент, мы выбросили вымпел с радиоданными. И в тот же миг наземные войска усилили огонь по нашему Пе-2.

Не будучи уверенным, что задание выполнено, командир экипажа Алексей Смирнов принял решение идти на посадку. Договорились так: моторы не выключаем; как только самолет приземлится, я выхожу из кабины с пистолетом в руках (стрелку-радисту легче это сделать) и быстро оцениваю обстановку; если на аэродроме немцы, я должен сразу же вскочить в кабину, и командир попытается взлететь.

Когда я вылез из кабины, меня обдало маслом и бензином, потому что самолет был весь изрешечен. Приготовившись к любому сюрпризу — жду. Кто подойдет? Вижу, идет человек. По авиационной технической куртке сразу узнал — наш!

Вскоре подошла машина с командиром авиационной дивизии. Вымпел с радиоданными они, конечно, не нашли, хотя прочесали весь аэродром. Пришлось ехать на наземную радиостанцию и, пользуясь самолетами радиоданными, попытаться связаться со своим аэродромом. Сделать это, к сожалению, не удалось. Сколько их вызывал — ответа не было. Насторожившись на нужную частоту, я все же несколько раз передал радиogramму, в которой докладывал о выполнении задания и сообщал подробности обстановки. Передав радисту дивизии позывной своего аэродрома, я попросил его внимательно следить за эфиром, а сам вернулся к самолету.

Всю ночь мы законопачивали бесчисленные пробойны в самолете, готовясь к вылету. Нам помогли летчики, машины которых были уничтожены. Они ни на шаг не отходили от нас и все время просили взять их с собой. Посовествовавшись и получив разрешение командира дивизии, мы согласились захватить несколько человек. Одного разместили в бомболюке, другого «уложили» в кабине штурмана и летчика, а еще четырех — решили поместить в моей кабине. Полез я посмотреть, как буду их рассаживать, а там еще один сидит. Делать нечего, не выгонять же парня...

На рассвете нам с большим трудом удалось взлететь. Немцы вновь открыли огонь, но нас спасла низкая облачность. У нас были пробиты бензобаки, отказал один мотор, но каким-то чудом мы все же дотянули до своего аэродрома. За этот вылет весь экипаж был представлен к награждению.

Уже на аэродроме я узнал, что моя радиogramма, переданная с наземной радиостанции, была принята. В следующую же ночь в район рас-

положения наших войск под Киевом провалилась группа советских самолетов и вывезла из окружения все, что можно было вывезти...

Рассказ бывшего стрелка-радиста был выслушан с огромным вниманием. Остается только добавить, что вместе со своим экипажем он и впредь успешно выполнял сложные боевые задания. Всем членам этого отважного экипажа было присвоено звание Героя Советского Союза.

90 дней в штабе врага

За проявленные в боях мужество и отвагу высокое звание Героя Советского Союза получил и Евгений Дмитриевич Николаев. Войну он начал артиллеристом, но после ранения попал на четырехмесячные курсы радистов-разведчиков, и это определило всю его дальнейшую судьбу солдата.

— Честно говоря, — признался Евгений Дмитриевич, — я ни разу не пожалел, что стал радистом. Мне кажется, что наша специальность была на войне одной из самых важных и нужных.

Начиная с апреля 1942 года, Николаеву пришлось непосредственно участвовать в боях в качестве радиста-разведчика артиллерийских частей. Его засылали в ближние и дальние тылы противника, он добывал ценные сведения об огневых средствах врага, корректировал огонь нашей артиллерии, наводил на цели бомбардировочную авиацию, оказывал неоцененную помощь войскам при форсировании водных рубежей.

— Вот вспоминаю я сейчас наши тревожные фронтовые будни, — говорит Евгений Дмитриевич, — и на память приходят дни, когда мне, как говорится, «по делам службы» пришлось «работать» в штабе немецкого корпуса. Случилось это так. В нашу часть, стоявшую на Висленском плацдарме, где советские войска сосредоточились для зимнего наступления 1945 года, привели пленного немца, которого поймали польские партизаны. Он оказался сыном немецких колонистов, живших на Украине, воспитывался в советской школе, очень хорошо знал русский язык и довольно плохо говорил по-немецки. Гитлеровцы назначили его радистом на радиостанцию при штабе, располагавшемся в г. Радоме. А на пути к месту назначения его захватили в плен.

Этот молодой немец оказался удивительно похожим на меня. Ну прямо мой двойник. И тут родилась дерзкая мысль: «А почему бы

не послать в штаб мена вместо немца?». Командование одобрило эту идею, и я стал готовиться к своей новой роли.

Так я очутился в штабе армейского корпуса. Проработал там три месяца, не вызвав никаких подозрений. Мне были известны не только немецкие позывные и частоты, на которых работали вражеские станции, но и многие секретные сведения. Все это я передавал нашим во время своего дежурства на станции. В ответ получал указания, что нужно делать.

В день начала наступления советских войск с Висленского плацдарма, мне в чемодане партизаны принесли взрывчатку, и я поднял на воздух корпусной узел связи. В самый напряженный момент гитлеровцы оказались без связи.

Стойкость и мужество

На фронтах Великой Отечественной войны — на суше и на море, героически дрались с врагом радисты-моряки. В осажденном Ленинграде, в боях за Севастополь и Одессу, на северных и южных морских рубежах нашей Родины они, участвуя в десантных операциях, обеспечивая управление кораблями, подводными лодками и морской авиацией, своими бессмертными подвигами приумножили боевую славу и традиции нашего доблестного Военно-Морского Флота.

О подвигах радистов-моряков и говорил на встрече в редакции вице-адмирал Григорий Григорьевич Толстолуцкий, который начал и окончил войну на Северном флоте.

К сожалению, размеры нашего отчета об этой исключительно интересной встрече не позволяют полностью воспроизвести воспоминания вице-адмирала. Он привел много ярких примеров, характеризующих стойкость, мужество и высокое мастерство радистов-подводников. Вот лишь один из них.

— Подводная лодка «Щ-421», на которой группу связистов возглавлял старшина I-й статьи Евгений Рыбин, не раз отличался в боевых операциях. На счету ее героического экипажа было много потопленных вражеских кораблей. Но однажды, при выполнении сложного боевого задания лодка попала на минное поле и подорвалась.

Благодаря быстрым мерам, принятым командиром, и четким действиям членов экипажа, лодку удалось поднять на поверхность, но винты оказались поврежденными, и она не могла двигаться. Положение было исключительно тяжелым. Лодка находи-

из-за вражеского берега днем, и ее могли в любую минуту обнаружить. Требовалось немедленно связаться по радио с нашей базой и запросить помощи, но во время взрыва вышла из строя радиостанция.

Командир дивизиона капитан 2-го ранга И. А. Колышкин, осмотрев радиорубку, сказал радисту.

— Я понимаю, старшина, обстановка трудная. Но нужно любым способом связаться с базой и передать радиограмму. Речь идет о жизни всего экипажа.

Евгений Рыбин, еще не представляя себе, как он сможет выполнить задание, четко ответил:

— Есть связаться, товарищ капитан второго ранга!

И радист сделал, казалось бы, невозможное: он восстановил радиостанцию и передал донесение на имя командующего Флотом: «Подорвался на mine. Ходу не имею. Погружаться не могу. Нахожусь у Лаксе-Фюрда. Прошу оказать помощь». Вскоре он вручил командиру ответную радиограмму: в район выслана подводная лодка «К-22».

Помощь пришла вовремя!

«Мое место — Берлин»

На нашей встрече присутствовал, казалось бы, ничем не приметный человек. Он был в скромном гражданском костюме. «Обратите внимание на Вашего соседа, — советовал в переданной записочке вице-адмирал Толстолуцкий. — Владимир Макарович Кротенко бывший радист минно-торпедной авиации Балтфлота. Он участвовал в первых налетах на Берлин. Кротенко «автор» нашедшей на флоте радиограммы: «Мое место Берлин. Задание выполнили...»

А о том, как это произошло, рассказал сам Владимир Макарович.

— В первых числах августа 1941 года, — говорит он, — нашего командира П. Н. Преображенского и штурмана Е. И. Хохлова вызвал командующий авиацией Балтфлота. На аэродроме их возвращения ждали с нетерпением. На вопросы летчиков командир ответил приказом: «По самолетам. Вылет через 20 минут... В воздухе строй клина. Посадка там — где сажусь я».

Сели мы на аэродроме острова Саарема. К вечеру сюда же прилетел

В годы Великой Отечественной войны радист 1 класса старшина Николай Белых сражался на Ленинградском фронте. По 12—14 часов приходилось ему дежурить на радиостанции командующего фронтом, обеспечивая надежную связь с Москвой, с частями и подразделениями. Его ратный труд отмечен двумя орденами и шестью медалями Советского Союза. О нелегкой, но почетной и ответственной работе военных радистов в годы войны Н. Белых часто рассказывает молодым воинам — наследникам боевой славы.

На снимке: старшина сверхсрочной службы Н. Белых беседует с молодыми воинами-связистами.

Фото Н. Хандогина



командующий. Летному составу он просто и кратко заявил: «Правительство и партия поручили Вам, балтийцам, нанести бомбовый удар по военным объектам фашистского Берлина».

Лишь через три дня погода позволила нам вылететь на штурм гитлеровского догоста.

Кротенко говорит взволнованно, вспоминая подробности, подчеркивая важные детали. И мы словно видим, как шестерка советских самолетов пробивается через море зенитного огня, уходит от преследования ночных истребителей, искусным маневром обманывает врага и выходит к Берлину.

— Небо клочится вспышками разрывов, — продолжает свой рассказ радист. — Штурман, тяжело дыша, докладывает командиру: «Через пять минут цель». Наш самолет не герметичен, мы идем на большой высоте, и каждый из нас чувствует нехватку кислорода.

И, наконец, заветные слова штурмана: «Цель под нами. Боевой курс...» Я отчетливо видел внизу огромный ночной город. Берлин еще никто не бомбил, а Геббельс поспешил хвастливо заявить, что «советская авиация уничтожена, и что «ни один вражеский самолет к столице не пройдет». Наш самолет вздрогнул — и три тяжелых бомбы, набирая скорость, понеслись вниз, нацеленные на важный военный объект. Выталкиваю ногой в нижний люк огромный пакет листовок — подарок нашего комиссара Оганезова Геббельсу...

Внизу вижу желтовато-красные взрывы наших бомб. С радостью включаю радиостанцию и передаю в эфир: «Мое место Берлин. Задание выполнили. Возвращаемся на базу».

Это было возмездие за Москву, за Ленинград, за страдания советских людей!

Незабываемый рейд

После выступления В. М. Кротенко председательствующий с особой теплотой приветствовал участников нашего «круглого стола» — бывшую радистку Партизанской бригады Зинаиду Алексеевну Никифорову и радистку узла связи Зинаиду Григорьевну Кряжевую.

...Семнадцатилетней девушкой, только что окончившей 9-й класс одной из московских школ, Зина Никифорова стала воином. Три ее брата сражались на фронте, когда она по призыву ЦК комсомола добровольно пришла в спецшколу, готовившую радистов-операторов. А после пяти-месячной учебы, в июле 1942 года, — девушка уже выполняла первое задание командования. Боевое крещение она получила в боях, которые вели бойцы Первой Белорусской партизанской бригады Шмырева.

В боевой жизни каждого участника войны было событие, которое запомнилось особенно ярко. Для Зинаиды Никифоровой таким событием явился трудный, изнурительный пятисоткилометровый рейд в тыл врага.

— Это было в октябре 1943 года, — вспоминает она. — Я и еще одна радистка обратились к командованию с просьбой направить нас туда, где мы больше всего нужны. Нашу просьбу удовлетворили. И вот, с группой в 15 человек, мы направились в партизанскую бригаду Герасимова, которая действовала под Брестом.

Нам предстояло пройти 500 километров по незнакомой местности. На каждом шагу подстерегала опасность, но с помощью местных жителей и партизан, мы уверенно продвигались к цели. Шли больше ночью, все дальше и дальше углубляясь в тыл врага. Позади остались знаменитые Пинские болота, дремучие леса, вражеские гарнизоны. Словами и не передать, какие трудности пришлось преодолеть в пути. Приходилось ползти по-пластунски, мокнуть под дождем, идти по груди в воде... И в течение всего перехода мы поддерживали постоянную связь с Большой землей, не пропуская ни одного назначенного сеанса. Каждый день, в определенное время, мы включали свою радиостанцию и передавали необходимые сведения. Только спустя полмесяца пути добрались до цели...

За выполнение боевых заданий в тылу врага и обеспечение бесперебойной связи в тяжелых условиях, Зинаида Алексеевна награждена орденом Красной Звезды, медалью «Партизану Отечественной войны» I степени и медалью «За победу над Германией».

Ордена старшины Шишова

На груди Сергея Николаевича Шишова три солдатских ордена — ордена «Славы» всех трех степеней. На фронте бойцы полушутя, полусерьезно говорили: «Для того, чтобы стать кавалером трех орденов «Славы», нужно трижды умереть и трижды воскреснуть».

За что же удостоен этих наград отважный радист?

Об этом мы и хотели услышать от него «за круглым столом».

Шишов — радиолобитель со школьной скамьи. Естественно, когда ему пришла пора идти в армию, он попросился в части связи. Попал в радиовзвод танкового полка. Но доучиться молодой солдат не успел — началась война...

— Шел бой за Новгород, — говорил Шишов. — Танкисты заняли указанный им район и ожидали приказа. Наша машина была повреждена и стояла без движения. Помню, к нам подъехал командир полка. «Кто здесь комсомольцы? Ко мне! Нужно помочь пехоте». Мы сняли пулеметы и заняли оборону. Нужна была связь. Думал, мне дадут радио. Но у пехотинцев кроме зуммерного телефона ничего не оказалось. Мне приказали протянуть линию на КП. Я с трудом раздобыл провод и быстро побежал к городу. Вскоре телефон ожил.

Три дня мы вели бой, но не отступили ни на шаг. И вот, пришел приказ отходить на другой берег Волхова. Мосты были разбиты. А бросать с таким трудом добытый провод было жалко. Как же переправить его на другой берег? Решил сделать небольшой плот. Он выдерживал только по две катушки, так что трижды мне пришлось переплывать реку. Особенно тяжело было в последний раз. Гитлеровцы заметили меня, когда мой плотик находился почти на середине реки, и открыли сильный огонь. Вот здесь пехотинцы помогли уже танкисту — их пулеметчики прикрыли меня своим огнем.

Шишов вспомнил и такой эпизод. Позиции полка атаковала танковая дивизия гитлеровцев. Особенно тяжело приходилось первому батальону, куда противник направил главный удар. Связь с ним непрерывно поддерживалась по радио. Полковой радист Шишов получал одну за другой тревожные радиogramмы. И вдруг связь прекратилась. Прорвавшийся оттуда посыльный сообщил, что осколком снаряда тяжело ранило радиста, и комбат срочно просит замену.

— В батальон послали меня, — продолжал Сергей Николаевич. — Перебегая от воронки к воронке, добрался до КП. Там я узнал, что комбат убит, и в строю не осталось ни одного офицера, а танки и пехота гитлеровцев уже подходили к нашим позициям. По радио я доложил командиру полка обстановку. «Берите командование на себя», — приказал он. — Будем поддерживать вас огнем. Держитесь! Небольшая рация нас просто спасла. Как только из-за высоток выползали танки, мы тотчас вызывали артогонь и корректировали его по целям. Так батальон отбил шесть атак.

А еще вспомнил Шишов, как он под ураганным огнем форсировал Одер, как, пройдя сотни километров на запад с радиостанцией за плечами, он пришел в Берлин.

За смелость, за солдатскую доблесть и получил Сергей Шишов свои ордена «Славы».

Первая весть о Победе

Славный боевой путь — от стен Москвы до Берлина — прошли радисты 1-го Белорусского фронта. На их долю выпала большая честь — обеспечить радиосвязь с Москвой во время подписания акта о безоговорочной капитуляции фашистской Германии 8—9 мая 1945 года.

Вот что рассказав участник этого исторического события, бывший за-

меститель начальника войск связи 1-го Белорусского фронта по радио гвардии полковник Герман Александрович Реммер:

— Наши радиостанции были установлены в районе усадьбы Инженерного училища в Карлхорсте, что на восточной окраине Большого Берлина. Для работы на буквопечатающей аппаратуре и телеграфном ключе отобраны самых опытных операторов. Были установлены четыре магнитофона для непрерывной записи всего происходящего в зале училища.

На протяжении всей церемонии подписания акта радости работали четко и оперативно. Радиосвязь действовала безотказно.

После того, как все документы о безоговорочной капитуляции фашистской Германии были подписаны, наши радиостанции первыми передали в эфир радостную весть о полной Победе...

Одним за другим выступали наши гости — Герой Советского Союза майор В. Г. Солдатенко, Герой Советского Союза капитан В. А. Смирнов, Герой Советского Союза В. Д. Федоров, полковник М. М. Башмаков, генерал-майор Н. П. Лазаренко. Все они были взволнованы воспоминаниями, рассказывая о боевом пути своих полков, дивизий, армий, о смелости, отваге, мастерстве фронтовых друзей-радистов.

Эти факты и эпизоды показали также, что радисты-фронтовики не только были отличными операторами, хорошо знали и использовали технические возможности своих радиостанций, умели быстро и сноровисто в боевой обстановке устранять повреждения в аппаратуре, но и хорошо владели оружием, грамотно разбирались в тактике боя.

— Прошло двадцать лет со дня исторической победы в Великой Отечественной войне, — сказал в заключение встречи Маршал войск связи А. И. Леонов. — Молодое поколение советских воинов примуножает славные боевые традиции своих отцов и старших братьев, уверенно овладевает сложнейшей современной техникой. Сегодня войска связи оснащены совершенными радиостанциями, которые практически могут действовать на любые расстояния, автоматизированными комплексами и многоканальными системами связи. Наши военные связисты способны обеспечить в настоящее время бесперебойное управление войсками в любой сложной обстановке. Они готовы выполнить любое задание партии, правительства, Родины!

А. Гриф, А. Мстиславский

9 мая 1945 года — незабываемый день для каждого участника Великой Отечественной войны. В моей памяти наиболее ярко запечателось событие, которое как бы провело границу между войной и миром. Это был первый час, даже первые минуты после капитуляции гитлеровцев. Внезапно наступившую тишину нарушил выстрел. Трассирующая пуля взвилась вверх. Затем последовали второй, третий выстрелы. И вот уже непрерывные пулеметные и автоматные очереди, разрывы сотен красных, желтых, зеленых ракет слились в единый могучий салют — салют ликующих воинов, победоносно завершивших трудную четырехлетнюю битву с кровавым фашизмом.

Стреляли танкисты, стреляли пехотинцы, артиллеристы, стреляли все, вкладывая в эти последние выстрелы всю радость, всю гордость победителей!

Это была величайшая победа наших Вооруженных Сил, отстоявших в труднейших боях завоевания Октябрьской революции, независимость своего социалистического Отечества, свободу многих народов Европы. Это была величайшая победа народов Советского Союза, нашего общественного и государственного строя.

Полный и окончательный разгром военной машины гитлеровской Германии осуществлен нашей армией под непосредственным руководством Коммунистической партии, явившейся огромной вдохновляющей силой народа, его мудрым вождем и учителем. Партия вооружила советских людей непоколебимой уверенностью в торжество нашего правого дела, она слила в единый боевой лагерь фронт и тыл, мобилизовала все силы народа и армии на разгром ненавистного врага.

Вдохновляющая и организующая роль партии, нерушимое единство партии, правительства, армии и народа явились той решающей силой, которая обеспечила нам победу в Великой Отечественной войне.

Разгром гитлеровцев под Москвой, историческая битва на Волге, окончившаяся пленением 300-тысячной армии Паулюса, форсирование Днепра, Немана, Вислы, Одера, освобождение Варшавы, Праги, штурм Кенигсберга и Берлина — эти и другие героические подвиги Вооруженных Сил СССР золотыми буквами вписаны в историю великой борьбы советского народа против фашизма.

Одной из ярких страниц в летописи Великой Отечественной войны является блистательная победа наших войск в битве на Курской дуге летом 1943 года. Во время боев на Курской дуге мне довелось командовать 6-м танковым корпусом, входившим в состав 1-й танковой армии. Развернувшиеся грандиозные танковые сражения были непревзойденными по количеству участвовавших в них боевых машин. В Орловско-Курской операции с обеих сторон столкнулись десять тысяч танков! За месяц боев было сожжено и подбито около 4600 вражеских танков и самоходных установок гитлеровцев. Советские воины нанесли врагу жестокое поражение и погнали его на запад.

Как и в других боях, важную роль в разгроме фашистских захватчиков на Курской дуге сыграла радиосвязь. Она была самым верным и надежным средством непрерывного управления войсками. Славные войнарадиисты, проявляя высокое мастерство и находчивость, отвагу и мужество, в исключительно сложной обстановке обеспечивали устойчивую связь на всех этапах этой грандиозной боевой операции.

Сейчас трудно вспомнить фамилии всех, кто отличился в боях, но дела и подвиги их забыть нельзя.

Не только в танковых войсках умело и бесстрашно сражались войнарадиисты. История Великой Отечественной войны знает сотни, тысячи примеров героизма и мужества, проявленных в боях за Родину радистами стрелковых, артиллерийских, авиационных и других частей и подразделений.

Ответственная и многотрудная работа радистов измерялась, конечно, не только количеством лично ими уничтоженных танков, самолетов, вражеских солдат. Их воинский долг заключался прежде всего в том, чтобы в любых условиях и любыми средствами обеспечи-

ПАТРИОТЫ — НА СТРАЖЕ РОДИНЫ

Генерал армии А. Готман,
председатель ЦН ДОСААФ

вать непрерывность управления боем. От умелых действий радиста нередко зависел успех боя всего подразделения и даже части. Вот лишь один из многих примеров того, как выполняли свой долг люди, оружием которых были военные радиостанции.

Было это в начале декабря 1944 года. Наши части, гroma фашистские орды, гнали врага на запад. Вместе с боевыми друзьями в форсировании Дуная участвовал начальник радиостанции 108-й гвардейской стрелковой дивизии гвардии сержант коммунист Н. Гулимов. Во время переправы он был ранен. Лодка, на которой плыл радист, была разбита и пошла ко дну. Гулимов, наскоро перевязав рану и переправившись со своей радиостанцией на западный берег реки, без промедления установил связь с командиром полка, который руководил боем переправлявшихся подразделений.

Немновренные испытания выпали на долю этого бесстрашного радиста. Работая под сильным артиллерийским и ружейно-пулеметным огнем, он был четыре раза ранен, но все же продолжал поддерживать связь, не покидая боевого поста. Радиостанция умолкла вместе с последним вздохом радиста-гвардейца. Н. И. Гулимов посмертно присвоено звание Героя Советского Союза.

Имя гвардии сержанта Н. И. Гулимова, так же как и имена Героев Советского Союза Е. Н. Слемповской, Ф. А. Лузана и многих других славных героев-радистов вечно будет жить в памяти народа.

Мы вправе гордиться тем, что тысячи военных радистов самоотверженно, не щадя жизни сражавшихся на фронтах Великой Отечественной войны, являлись воспитанниками нашего патристического оборонного Общества. Они учились на курсах и в кружках Осоавиахима, работали на любительских радиостанциях, приобретая практические навыки и обогащаясь опытом, который затем успешно использовали в бою.

Наша молодежь — радиоспортсмены-досаафцы должны знать имена своих старших товарищей, самоотверженно и мастерски выполнявших свой воинский долг перед Родиной. Это — армейские и партизанские радисты А. Ф. Камалыгин и Н. Н. Стромилов, В. А. Ломанович и Ю. Н. Прозоровский, А. П. Шумский, П. П. Волкин, А. Г. Рекач и другие, которые и сегодня продолжают работать в любительском эфире, занимаются любительским конструированием. Это — крупные военные радиоспециалисты и организаторы радиосвя-

зи, вышедшие из радиолобительской среды, Н. А. Байкузов, В. И. Ванев, Г. А. Реммер, Д. Г. Денсенко и другие.

Многие военные радисты — участники Великой Отечественной войны, вернувшись к мирному труду, стали организаторами оборонно-массовой работы в первичных организациях ДОСААФ, страстными пропагандистами радиотехники. Они возглавили наши радиоклубы и секции радиоспорта, показали себя замечательными воспитателями молодежи. Среди них начальник одного из лучших в стране Донецкого областного радиоклуба В. М. Рожнов, председатель Свердловской областной секции радиоспорта К. П. Луценко, член президиума Федерации радиоспорта СССР В. Ф. Федоров, ленинградский радиолобитель В. И. Новожилов, начальник коллективной радиостанции Днепропетровского радиоклуба В. Ф. Шпилевой и другие. Благодаря им и тысячам таких, как они, радиолобительское движение в нашей стране приобретает все более широкий размах.

Особенностью развития радиолобительства в нашей стране является его общественный характер. Федерации и секции радиоспорта, многочисленные курсы и кружки организаций ДОСААФ объединяют сотни тысяч радиолобителей.

За короткое время многие наши самодеятельные радиоклубы успели завоевать себе славу умелых и ак-

740 самодеятельных радиоклубов насчитывается сейчас в нашей стране. Один из них организован в школе № 5 г. Тирасполя Молдавской ССР. Под руководством опытного радиолобителя Владимира Никитовича Гандзея ребята овладевают основами радиотехники, с увлечением занимаются любительским конструированием, работают на коллективной радиостанции.

На снимке: члены самодеятельного радиоклуба на занятиях конструкторской секции.

Фото А. Молодченко

тивных пропагандистов радиотехники, электроники, радиоспорта. В их стенах выросли тысячи конструкторов и радиоспортсменов. К таким радиоклубам, в частности, можно отнести самодеятельные любительские коллективы Чимкентской средней школы № 7, города Дубна Московской области, завода «Уралмаш» (Свердловск), завода «Электросила» (Ленинград), пионерский радиоклуб «Смена» (Киев), Черниевской школы восьмиклассников (Богородчанский район Ивано-Франковской области), Львовского политехнического института. Этот список можно продолжать и продолжать.

Все шире внедряется радиолобительство в школы. Много усилий для этого прикладывает радиоклуб Днепропетровской областной станции юных техников. Благодаря стараниям его коллектива 29 школ области организовали у себя радиокружки, имеют свои коллективные радиостанции.

Хороших результатов добились радиолобители-конструкторы. Ежегодно их работы находят отражение на всеюзовных, областных, городских и районных радиовыставках ДОСААФ.

В наши дни сотни тысяч юношей и девушек занимаются радиоспортом. Около двухсот тысяч имеют первый, второй и третий разряды, а 150 человек получили звание мастера спорта СССР. Советские радиоспортсмены постоянные участники международных соревнований, в которых они, как правило, добиваются неплохих результатов.

За два десятилетия, прошедших со дня победы в Великой Отечественной войне, наша славная Советская Родина прошла поистине гигантский путь в своем развитии. Претворяя в жизнь решения XX, XXI и XXII съездов партии, Программу КПСС советские люди, руководимые родной Коммунистической партией, успешно решают задачи коммунистического строительства. День ото дня крепнет экономическая мощь Советского Союза, ширятся успехи в науке и культуре, растет материальное благосостояние народа.

Выдающихся успехов достигла наша Родина и в укреплении своего оборонного могущества. Коммунистическая партия и Советское правительство, памятуя, что империалисты считаются только с силой, постоянно уделяли и уделяют неослабное внимание укреплению и совершенствованию Вооруженных Сил СССР.

Особенно много сделано в этом отношении за последние годы. Бурный технический прогресс вызвал настоящую революцию в военном деле, коснувшуюся, буквально, всех сторон строительства и организации Вооруженных Сил. У нас созданы ракетные войска стратегического назначения, располагающие самым мощным ядерным оружием и неограниченными по дальности носителями его, дальняя ракетноносная авиация, ракетные средства сухопутных войск и Военно-Морского Флота.

И если сегодня, отмечая двадцатилетие нашей Великой Победы, мы подчеркиваем возросшую, поистине гигантскую военную мощь Советского Союза, то делаем это лишь потому, что хорошо знаем и помним, что такое война, потому, что умеем по-настоящему ценить мир и для его защиты не жалеем своих усилий.

В 1945 году в связи с пятидесятилетием со дня замечательного открытия, сделанного нашим славным соотечественником А. С. Поповым, по решению Советского правительства было положено начало ежегодному празднованию Дня радио. С тех пор этот день, который мы отмечаем уже в двадцатый раз, стал традиционным смотром достижений радиотехники.

С каждым годом радиовещание в нашей стране приобретает все больший размах. Расширяется сеть станций, работающих на длинных, средних, коротких и ультракоротких волнах. Комплексное использование их позволяет осуществлять прием центральных программ радиовещания не только на территории СССР, но и далеко за его пределами. Все больше внедряется синхронная работа передатчиков радиовещательных станций на общих частотах. За последние годы у нас создана сеть УКВ ЧМ станций, которые работают сейчас в 132 городах Советского Союза. Начало внедрение стереофонического вещания в ультракоротковолновом диапазоне.

Совершенствуя технику радиовещания, советские связисты настойчиво добиваются обеспечения хорошей слышимости нескольких программ на всей территории страны. Наша задача и впредь продолжать строительство новых передающих станций и высокоэффективных антенн, увеличивать число каналов для передачи программ на места.

С опережением намеченных на семилетку темпов развивается радиоприемная и телевизионная сеть. К началу текущего года в СССР насчитывалось свыше 83 миллионов радиоприемных установок (включая телевизоры). Только за прошлый год число радиоприемников возросло более чем на 4 миллиона, радиотрансляционная сеть увеличилась на 890 тысяч точек. Семилетний план предусматривал выпуск 12,5 миллионов телевизоров. За шесть лет (1959—1964 гг.) их число возросло на 10,5 миллиона или более, чем в четыре раза.

Для улучшения обслуживания радиослушателей, пользующихся проводной трансляцией, а их становится все больше и больше, немаловажное значение имеет перевод радиоузлов на прием ультракоротковолнового вещания. Сейчас уже более 7 тысяч радиоузлов работают в зоне действия УКВ ЧМ станций и могут получать от них программы. Однако важнейшей задачей работников радиодиффузии на ближайшие годы является широкое внедрение многопрограммного вещания, что будет означать переход от проводного радиовещания

СЕГОДНЯ И ЗАВТРА СОВЕТСКОЙ РАДИОТЕХНИКИ

Н. Псурцев,
Министр связи СССР

в качественно высший класс. Нужно настойчиво продолжать работы по внедрению системы дистанционного управления радиоузлами, мощными усилительными станциями и трансформаторными подстанциями, а также разработанной недавно системы автоматизации сельских узлов и новых полупроводниковых радиоузлов высокой надежности и экономичности.

Все более важную роль в культурной и политической жизни страны играет телевидение, которое развивается исключительно быстрыми темпами. Только за прошлый год вступило в строй 18 новых телевизионных станций, в том числе в Сыктывкаре, Уральске, Нукусе, Ужгороде. Всего же к началу текущего года в стране работало уже 168 мощных телевизионных станций и около 300 ретрансляторов. Предусмотренное семилетним планом строительство примерно 100 новых телевизионных станций было завершено досрочно, в 1964 году. 18 телевизионных станций передают сейчас по две программы, а Московский и Ленинградский телецентры — по три. Зона уверенного приема телевизионных передач охватывает территорию, на которой проживает свыше 90 миллионов человек.

Одновременно со строительством новых телевизионных станций реконструируются и упрочняются действующие. Так, в прошлом году на телецентрах Калининграда, Вильнюса, Кишинева и ряда других городов были установлены более мощные передатчики.

Развитие кабельных и радиорелейных линий позволило вплотную приступить к созданию общегосударственной телевизионной сети, уже сегодня программы центрального телевидения смотрят миллионы советских телезрителей во многих городах и селах страны. Через Ленинград они ретранслируются на Таллин — Ригу — Вильнюс — Калининград, через Киев на Львов — Кишинев — Одессу, через Горький на Пермь —

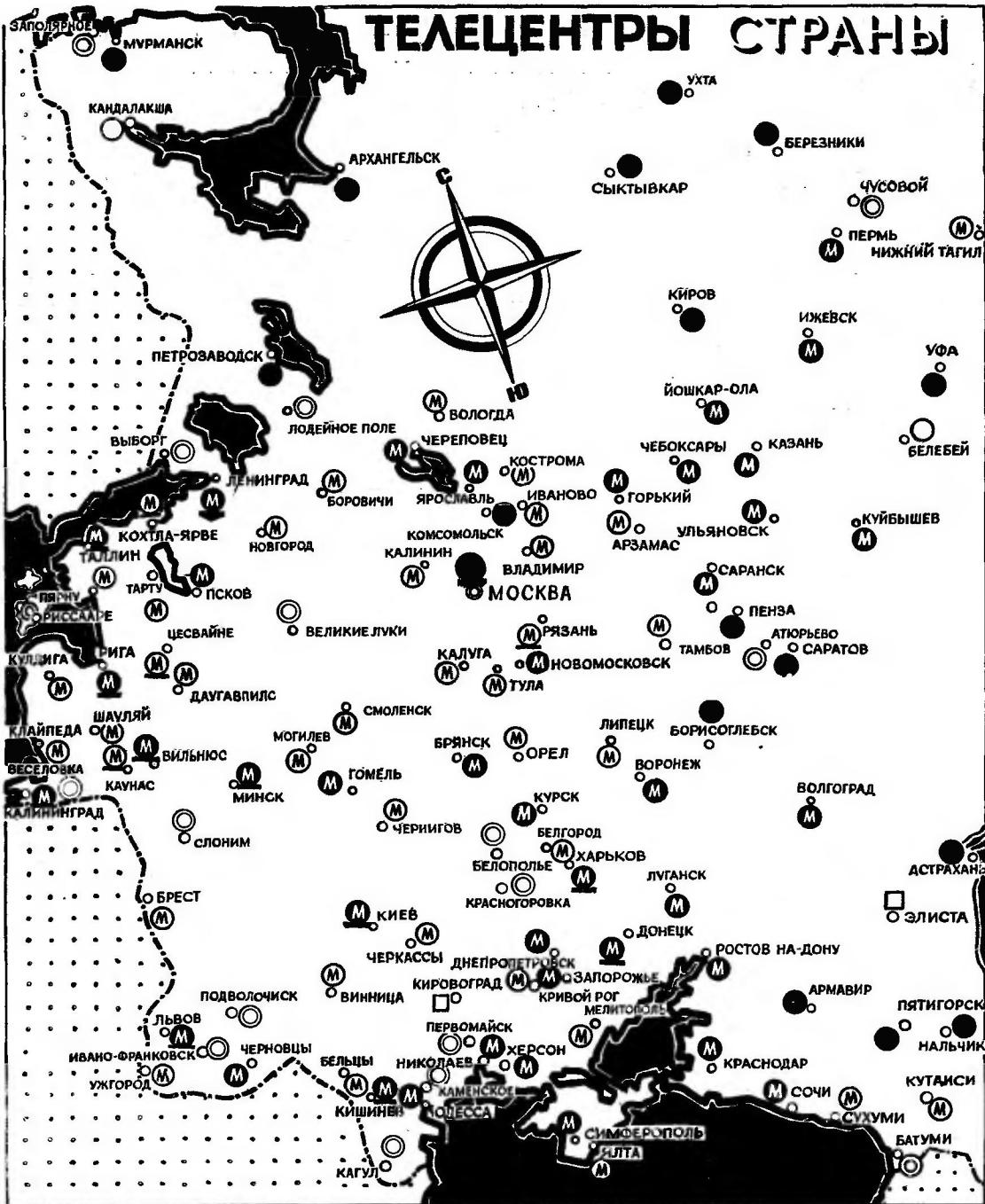
Челябинск — Свердловск. В начале 1965 года вступила в эксплуатацию мощная радиорелейная линия Москва — Харьков — Сочи — Тбилиси, в результате чего в телевизионную сеть страны включились наши закавказские республики. В самое ближайшее время будет закончено строительство коаксиальной кабельной магистрали Москва — Саратов — Ташкент, и тогда возможность смотреть московское телевидение получат жители средне-азиатских республик — Узбекистана, Таджикистана, Туркмении, Киргизии, а также Казахстана.

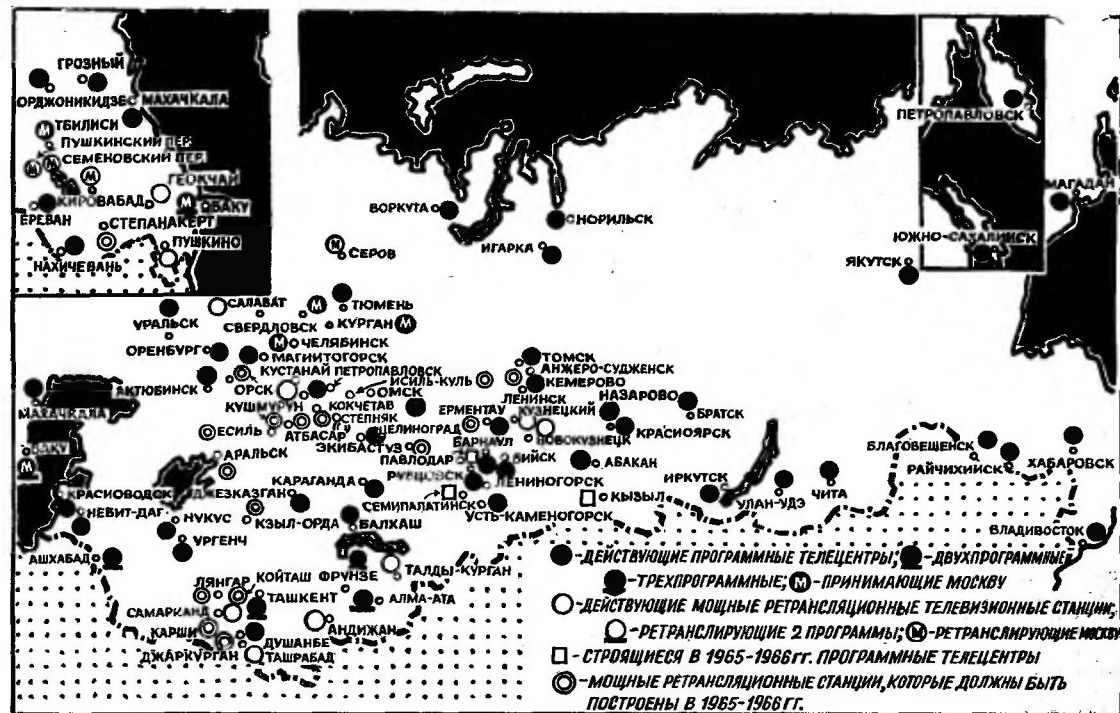
Среди введенных за последнее время в эксплуатацию мощных кабельных линий следует назвать и международную магистраль Москва — Катовице — Прага — Берлин, в сооружении которой участвовали связисты СССР, Польши, Чехословакии и ГДР. Эта магистраль, оборудованная советской аппаратурой, обеспечивает высококачественный телевизионный обмен с европейскими странами и дает возможность одновременно вести 2200 телефонных разговоров.

В планах на будущее — строительство радиорелейных линий в Сибири и на Дальнем Востоке, от которых будут идти ответвления к основным промышленным и сельскохозяйственным районам.

Большое внимание уделяется дальнейшему развитию средств радиосвязи. Повышение стабильности работы передатчиков и переход от однополосную систему их модуляции позволит резко повысить пропускную способность радиоканалов путем применения современных систем двойного уплотнения. В целях повышения помехоустойчивости связи внедряется оконечное радиотелеграфное оборудование с автозапросом, что дает возможность во много раз повысить достоверность связи. Ведутся работы по автоматизации управления радиосредствами. Одной из важных задач в этом отношении является автоматизация процесса выбора наи-

ТЕЛЕЦЕНТРЫ СТРАНЫ





выгоднейших рабочих частот и перестройка соответствующих элементов радиосредств.

Для дальней связи, на расстояние от одной до двух тысяч километров, будет использоваться рассеивание метровых волн (частоты 30—50 МГц) в ионосферных неоднородностях на высоте 80—90 километров. Разработана также новая система связи в диапазоне частот 40—80 МГц с использованием отражения радиоволн от метеорных следов на высотах около 100 километров. Будучи независимой от состояния ионосферы, такая метеорная система связи отличается большой устойчивостью даже в северных районах.

Важные преимущества имеют системы связи на УКВ с использованием явления рассеивания радиоволн от неоднородностей тропосферы на высоте в несколько километров. С помощью передатчиков мощностью от одного киловатта и выше, больших антенных зеркал и приемных устройств с параметрическими усилителями, можно организовать сотни телефонных каналов. Такие тропосферные линии связи строятся на принципе ретрансляции сигналов от станции к станции, находящихся

друг от друга на расстоянии от 150 до 600 километров.

Еще большей пропускной способностью обладают системы радиорелейной связи на сантиметровых волнах. Семилетним планом, как известно, предусматривалось увеличить протяженность радиорелейных линий в 8,3 раза. Задание это успешно выполняется.

Широкие возможности для увеличения дальности радиосвязи открывает использование искусственных спутников Земли, на которых можно установить ретрансляторы, подобно тому, как это делается на промежуточных станциях радиорелейной связи. Сообщение, переданное с наземной станции на радиоволнах сантиметрового диапазона, направляется на ретранслятор, где сигналы усиливаются и затем, на другой волне, передаются на Землю. Таким образом можно передавать телевизионные и радиовещательные программы, а также телефонные разговоры на огромные расстояния.

Если говорить о ближайших задачах совершенствования техники радиовещания, телевидения и радиосвязи, то здесь наши усилия должны

быть сосредоточены прежде всего на улучшении качества работы радио- и телевизионных станций, а также каналов радиосвязи, на достижении лучших мировых стандартов в области электроакустических показателей, стабильности частоты и снижения выделенных излучений передающих устройств, стабильности уровней телевизионного сигнала, параметров и характеристик антенных устройств.

В текущем году должно быть введено в эксплуатацию 20 новых телевизионных станций и около 100 маломощных телевизионных ретрансляторов, а также 12 УКВ ЧМ радиостанций. Еще шире развернется строительство уникальной передающей телевизионной радиостанции в Москве. Творческим трудом наших инженеров, техников, рабочих воплощены в жизнь самые дерзновенные научные замыслы. Отмечая День радио, мы горячо приветствуем всех, кому наша страна и мировая наука обязаны этими замечательными достижениями. Мы приветствуем также всех советских радиолюбителей, которым принадлежит будущее нашей радиотехники.



Недавно в Хабаровском аэропорту состоялось большое торжество. В присутствии всего коллектива военный комиссар Кировского района подполковник тов. Кузнецов вручил орден Красной Звезды старшему радиотехнику аэропорта Ивану Васильевичу Мыреву.

... Издалека начинается путь этой награды. В сорочку пятом году командир роты связи старший лейтенант Мырев в составе 284 дивизии участвовал в разгроме империалистической Японии. Как участник героического перехода через Хинганский хребет, И. В. Мырев был представлен к награждению вторым орденом Красной Звезды. Но в то время орден не был вручен герою.

И вот, спустя почти двадцать лет, заслуженная награда нашла отважного радиста.

Текст и фото А. Норовина

Я хорошо представляю себе эту маленькую, тихую комнату. Вот он сидит за светлым полированный стол, поправляет лампу. Еще раз пробегают глазами текст, отключивается. Смотрит на часы. «Микрофон включен!» — загорается табло.

— Внимание! Говорит Москва!

Падают сокрушительные силы слова о полной капитуляции фашистской Германии. Они падают ударами гигантского молота на поверженного врага.

Я слышу Указ об установлении дня всенародного торжества. Слезы навертываются от долгожданной радости.

Звучит гимн.

Левитан возвращается в дикторскую. Тихо спрашивает: «Ну, как читал?» Что за вопрос! Наша комната заполняется людьми. Пришли иностранные дикторы, работники редакций, радиотехники. Все поздравляют, обнимают друг друга, укладкой смахивают счастливые слезы.

Впереди — многотрудное и радостное дикторское утро. Наша бригада читает передачи для Сибири, для Дальнего Востока. Еще и еще звучат в эфире слова великого народного торжества.

Слушай их, мир! Слушай и запоминай навсегда!

Б. Рябикин, преподаватель

Двадцать лет назад дикторы Всесоюзного радио Ольга Высоцкая, Елизавета Отъасова, Эммануил Тобиаш и автор этих строк пришли на очередное ночное дежурство. Расписание составлялось за месяц вперед, и никто не мог предугадать, что именно этой «четверке» предстоит работа перед микрофоном в историческую ночь с 8 на 9 мая 1945 года...

Телефоны в радиокomiteе звонили беспрерывно. Просили Левитана, других дикторов. Буквально вымывали: «Когда? Ну, когда же?».

Бригада вела обычные передачи: «Последние известия», обзоры, концерты. Но первые у всех были напряжены томительным ожиданием. И вот, около двух часов ночи старший диспетчер радиокomiteета Елизавета Ивановна Соловьева получает срочное распоряжение:

«В 2 часа ночной концерт закончить. Потом объявить три раза о важном сообщении, подключить все радиостанции и радиопередающие страны, давать позывные («ко-локольчики») до 2.10».

Позвонил Левитану и, буквально, через пять минут он — в диспетчерской. С отпечатанными листами идет в одиннадцатую студию...

«Ежегодник массовой радиобиблиотеки»

Издательство «Энергия» выпустило в 1964 году сборник — «Ежегодник массовой радиобиблиотеки» под редакцией Э. Т. Крепкеля. Это своеобразное юбилейное издание — 500-й выпуск «Массовой радиобиблиотеки», пользующейся большой популярностью у радиобиблиотечников. 500 книг этой библиотеки — это сорок с лишним тысяч страниц, рассуждений на самые различные круги читателей радиобиблиотек и радиоспециалистов.

Вышедший к 40-летию советского радиобиблиотечного ежегодник содержит обзор событий и достижений в области радиоэлектроники, радиостроительства, телевидения. Большое внимание на его страницах уделено также успехам в области радиобиблиотечной и радиоспорта. В нем публикуются новинки радиотехнической аппаратуры, лучшие экспонаты XVIII и XIX выставок радиобиблиотечного творчества.

Открывается «Ежегодник» содержательной статьей министра связи СССР Н. Д. Пурпева — «Развитие технической базы радиосвязи и радиофикации». О сегодняшнем дне радиоэлектроники рассказывает член-корреспондент Академии наук СССР В. Н. Сифоров. О современной кибернетике, методы и технические сред-

ства которой все шире внедряются в народное хозяйство, повествует болякин и интересная статья академика А. И. Берга.

Много нового узнают читатели об успехах отечественной радиоастрономии из статьи заведующего отделом радиоастрономии Пулковской обсерватории, доктора физико-математических наук, профессора С. Э. Хайкина, а прочитав статью академика А. Л. Минца, они познакомятся с проблемами физики частиц высоких энергий и колывальными ускорителями.

Тысячи радиобиблиотек с интересом прочтут статьи председателя президиума Федерации радиоспорта СССР Э. Т. Крепкеля, заслуженного тренера СССР Н. В. Казанского, председателя жюри всевозможных выставок творчества радиобиблиотечников ДОСААФ Е. Н. Геништы и других.

Живой и увлекательный материал найдут в сборнике читатели, знакомые с описаниями экспонатов, которые демонстрировались на радио-выставках. Портативная магнитофон — Ю. Горцева, приставка к телевизору КВН-49 для приема 12-ти телевизионных каналов — С. Сотникова, универсальный осциллографический прибор — Ю. Безделева, автомат для остановки крутильной машины —

В. Глушенкова, прибор для автоматического управления сваркой труб — И. Андреева и С. Завидова и другие конструкции представляют большой интерес для тех, кто занимается радиобиблиотечным конструированием.

В сборнике имеется тематический каталог-указатель МРБ за период с 1947 по 1963 год.

Ежегодник отлично иллюстрирован и может служить хорошим справочником, полезным для всех, кто интересуется радиотехникой и радиобиблиотечным.

К сожалению, книга не свободна от недостатков. В ней имеются неточности и опечатки как в цифровом, так и в фактологическом материале. Слишком много места занимают описания любительских конструкций, которые были уже опубликованы в других массовых изданиях (например, «Приемник «Малыш-2» — М. Румянцев, «Карманный приемник на транзисторах» — И. Грилока, «Мини-приемник на транзисторах» — В. Кочкачев и др.).

В целом же «Ежегодник массовой радиобиблиотеки» — хороший подарок читателям. Следует пожелать, чтобы в дальнейшем Издательство продолжало выпуск таких ежегодников, полезных для популяризации радиотехнических знаний и расширения кругозора радиобиблиотечников.

И. Борисова

В результате внедрения в учебный процесс программированного обучения стало возможным использовать в целях обучения специальные логические устройства, получившие название «обучающие машины». В последние годы эти устройства находят все большее применение в различных учебных заведениях. Наряду с машинами, создаваемыми в специальных высших и средних учебных заведениях и школах, все шире применяются для обучения промышленные образцы машин, выпуск которых начат рядом предприятий страны.

Накопленный учебными заведениями и школами опыт по конструированию и использованию в учебном процессе машин для программированного обучения со всей очевидностью подтверждает, что применение таких машин, как правило, позволяет ускорить обучение и способствует повышению качества усвоения учебного материала. Естественно предположить, что появление новых типов обучающих машин зависит от дальнейшего внедрения в практику работы учебных заведений и школ программированного обучения. С другой стороны, появление новых типов обучающих машин и расширение их возможностей, в свою очередь, будут способствовать дальнейшему развитию и совершенствованию процесса программированного обучения.

Большую роль в разработке новых обучающих машин призваны сыграть радиолюбители и школьные радиотехнические кружки. Стремясь оказать им действенную помощь в этом полезном и интересном деле, редакция будет в дальнейшем систематически помещать статьи с описаниями конструкторских различных обучающих машин.

Машина «ТУ-1» предназначена для индивидуального обучения. С помощью такой машины учащийся без посторонней помощи может выучить таблицу умножения. «ТУ-1» проста и по конструкции, и в обслуживании. Пользование такой машиной не представляет никаких трудностей для школьников младших классов, а ее изготовление вполне доступно широкому кругу радиолюбителей и участникам школьных кружков.

Как известно, в вычислительных устройствах для получения произведения двух величин находят применение логические элементы различных типов — электронные, магнитные, электромеханические. В «ТУ-1» применены электромеханические элементы. Здесь логические элементы «И» представлены одноплатными переключателями (каждый из десяти положений), а элементы «ИЛИ» — группами нормально разомкнутых контактов двухсторонних коммутаторных ключей. На такую машину можно собрать и на электронных логических элементах. Решение вопроса о том, на каких логических элементах собирать машину — на электронных, магнитных или электромеханических или же построить гибридную машину, используя эти элементы в определенной комбинации, зависит от многих обстоятельств и, в первую очередь, от таких как назначение машины, надежность в работе, простота конструкции, удобство в обслуживании, экономичность, наличие необходимых деталей и материалов. Только учитывая все эти факторы, а также уровень подготовки исполнителей и наличие требуемого лабораторно-технического оборудования, можно правильно решить этот вопрос.

В процессе изготовления и налаживания обучающей машины «ТУ-1» радиолюбители и участники школьных кружков приобретут необходимые знания и практические навыки для разработки новых более сложных машин для программированного обучения.

ОБУЧАЮЩАЯ МАШИНА «ТУ-1»

В. Шкуренков

Техническое оснащение программированного обучения — одна из задач кибернетики. Обучающие машины все чаще встречаются в различных учебных заведениях нашей страны и тем или иным образом повышают эффективность учебного процесса. Интерес к созданию действительно обучающих машин, способных вести обучение с минимальной помощью преподавателя, постоянно растет. Некоторых успехов в этом направлении достигли авторы машин индивидуального типа. Эти машины просты в обращении, но имеют общий недостаток — позволяют изучать только один какой-нибудь вопрос, параграф, тему. Однако этот недостаток является и преимуществом, так как «узкая специализация» машин приводит к простоте их конструкции.

Предлагаемая обучающая машина «ТУ-1» (таблица умножения — пер-

вая) представляет собой как раз такую машину. Она позволяет ученику без посторонней помощи изучить таблицу умножения.

При изучении таблицы умножения не требуется никаких разъяснений физического смысла этой таблицы, а методика изучения очень проста: сначала заучиваются результаты умножения единицы на цифры от 1 до 10, затем заучиваются результаты умножения двойки на эти же цифры, потом тройки, четверки и т. д. Проверка знания таблицы производится методом опроса «по порядку» и «в разброс». Обучение с помощью машины «ТУ-1» полностью соответствует этой методике.

Машина постоянно готова к работе. Никаких предварительных включений производить не требуется. С помощью двух переключателей сам обучаемый устанавливает множимое и множитель. Переключатели P_1 и P_2

имеют по 10 фиксированных позиций, пронумерованных от «1» до «10». Результат умножения — правильное произведение — находится методом поиска. Обучаемый поочередно нажимает на коммутаторные ключи до тех пор, пока загорится лампочка «Верно». Правильный ответ, написанный против положения ключа, обучаемым запоминается. Затем при помощи второго переключателя множитель увеличивается на единицу и отыскивается следующий правильный ответ и т. д. После двух-трех тренировок обучаемый запоминает правильные ответы, если и не все, то, по крайней мере, запоминает пределы, где эти ответы должны быть.

Потом первым переключателем множимое увеличивается на единицу, а второй переключатель поочередно ставится в позиции от «1» до «10». По каждой новой позиции отыскивается правильный ответ.

После нескольких тренировок «по порядку» можно приступить к тренировкам «в разброс», то есть задавать в любом порядке любые зна-

чения множимого и множителя и задавать на них ответы.

Очень важно заметить, что пользование обучающей машиной, как и всякой машиной вообще, сильно влияет на психику ученика, повышает его заинтересованность и восприимчивость. А все это в конечном счете сокращает время, необходимое для заучивания таблицы умножения.

Если к «ТУ-1» подключить электромеханический или электронный стандартный счетчик импульсов, то на последних этапах обучения можно проследить количество неверных ответов, которые были сделаны учеником. Этот счетчик должен быть подключен к лампочке «Неверно».

Схема. Алгоритмом таблицы умножения является величина Р, получаемая путем умножения двух других (входных) величин А и В (рис. 1).

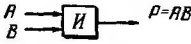


Рис. 1

Получить произведение $P=AB$ можно с помощью логического элемента «И», собранного по электронной или электромеханической схеме. Но величину «Р», например, равную 12, можно получить как $2 \times 6 = 12$ и $3 \times 4 = 12$. В этом случае схема получения Р будет состоять из двух элементов «И» и одного элемента «ИЛИ» (рис. 2). С другой стороны, $P=12$

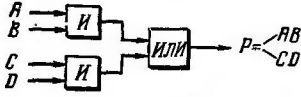


Рис. 2

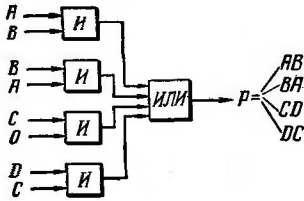


Рис. 3

можно получить как $6 \times 2 = 12$ и $4 \times 3 = 12$. Следовательно, полная схема получения правильного ответа будет состоять из четырех элементов «И» и одного элемента «ИЛИ» (рис. 3). Эта схема и положена в основу программы работы «ТУ-1».

Таблица умножения от $1 \times 1 = 1$ до $10 \times 10 = 100$ имеет 42 различных ответа: 6 из них можно получить по схеме рис. 1, 23 по схеме рис. 2 и 13 по схеме рис. 3. Машина «ТУ-1» собрана на электромеханических элементах. Логические элементы «И» реализованы двумя переключателями на 10 положений каждый, а элемент «ИЛИ» — группой нормально разомкнутых контактов двухсторонних коммутаторных ключей. Применение этих ключей позволило сократить количество кнопок «правильного ответа» с 42-х до 21.

Принципиальная схема машины показана на рис. 4, а ее внешний вид на рис. 5. Множимое задается переключателем P_1 , а множитель — переключателем P_2 . Контакты 1 и 2 контактных групп всех ключей через лампочку L_2 «неверно» и нормально замкнутые контакты



Рис. 5

л, я реле P_1 подключены к источнику питания. При нажатии на рычаг любого ключа контакты 1, 2 замыкаются, и загорается красная лампочка «неверно».

Если переключатель P_1 установлен в положение «4», а P_2 в положение «2» (как указано на схеме), то при нажатии на ключ «кл. 4» в сторону «8», замкнувшиеся контакты 3, 4 этого ключа подключат реле P_1 к источнику питания, реле сработает, контакты л, я разомкнут цепь лампочки L_2 «неверно», а контакты л, я реле P_1 замкнут цепь зеленой лампочки L_1 «верно». То же самое можно проследить, если P_1 поставить в положение «2», а P_2 — в положение

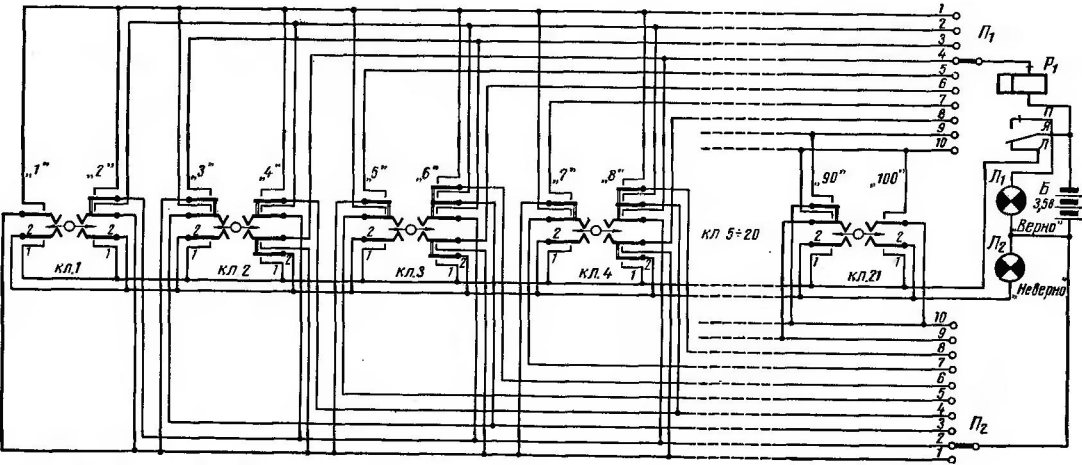


Рис. 4

№№ «кл.»	№№ групп	№№ контактов $\Pi_1 \times \Pi_2$	№№ «кл.»	№№ групп	№№ контактов $\Pi_1 \times \Pi_2$
7	15	3×5; 5×3;	14	42	6×7; 7×6;
16		2×8; 8×2;	45		5×9; 9×5;
18	20	2×9; 9×2; 3×6; 6×3;	15	48	6×8; 8×6;
21		2×10; 10×2; 4×5; 5×4	49		7×7
9	21	3×7; 7×3;	16	50	5×10; 10×5;
23		4×6; 6×4; 3×8; 8×3;	54		6×9; 9×6;
10	25	3×9; 9×3	17	56	7×8; 8×7;
27		4×7; 7×4;	60		6×10; 10×6;
11	30	3×10; 10×3; 5×6; 6×5	18	63	7×9; 9×7;
32		4×8; 8×4;	64		8×8
12	35	5×7; 7×5	19	70	7×10; 10×7;
36		4×9; 9×4; 6×6;	72		8×9; 9×8
13	40	4×10; 10×4; 5×8; 8×5	20	80	8×10; 10×8;
				81	9×9

«4». В этом случае реле P_1 будет включено контактами 5,6 ключа «кл. 4» при установке его в положение «8». Результат «8» будет и в том случае, если переключатель Π_1 поставить в положение «1», а переключатель Π_2 в положение «8» или наоборот — Π_1 в положение «8», а Π_2 в положение «1».

Подключение ключей «кл. 5÷20» на схеме рис. 4 не показано, но принцип их подключения такой же,

как и ключей, показанных на схеме. В таблице 1 приводятся номера контактов переключателей Π_1 и Π_2 , которые должны подаваться на не показанные на схеме контактные группы ключей.

Конструкция и детали. Обучающая машина «ТУ-1» собрана в стандартном пластмассовом корпусе от проигрывателя размерами $280 \times 240 \times 120$ мм. Передняя панель (230×190) выполнена из двухмиллиметрового алюминия и поднята алюминие-

выми уголками над корпусом на 20 мм. Для осуществления коммутации лампочек L_1 «верно» и L_2 «неверно» в схеме «ТУ-1» применено слаботочное поляризованное реле типа РП-4, которое уверенно срабатывает от источника питания — батареи карманного фонаря типа КБС-Л-0,50. В схеме возможно применение и других типов реле, но при этом нужно будет соответственно увеличить напряжение источника питания, поставить аккумулятор или вмонтировать понижающий трансформатор и маломощный выпрямитель. В этом случае машину можно будет питать от сети переменного тока.

Переключатели Π_1 и Π_2 — одно-

платные, на 10 фиксированных положений типа 11ПН. Коммутаторные ключи в машине «ТУ-1» могут применять различные типы и их подбор следует производить по необходимому количеству нормально разомкнутых контактов в группах.

Машина потребляет ток только в момент нажатия ключа и ту или другую сторону. После отпускания ключ занимает нейтральное положение и источник питания отключается.

ОБМЕН ОВЫТОМ

СТАБИЛИЗИРОВАННЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

Стабилизатор состоит из дифференциального каскада, выполненного на кремниевых транзисторах T_1 и T_2 , эмиттерного повторителя (T_3) и выходного каскада (T_4). На базу транзистора T_1 подается эталонное стабилизированное напряжение. Последнее можно получить либо от стабилизаторов типа Д808, Д810, Д813, либо от другого, более стабильного источника напряжения.

На базу транзистора T_2 подается напряжение обратной связи непосредственно с сопротивления нагрузки R_H . Благодаря глубокой отрицательной обратной связи

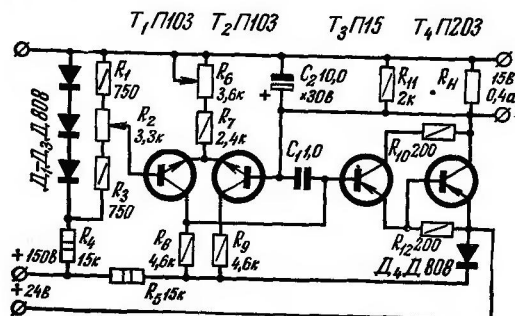
происходит автоматическое слежение выходного напряжения за входным, то есть за эталонным напряжением.

При подаче на базу транзистора T_1 эталонного напряжения через выходной каскад протекает такой ток, который необходим для получения на сопротивлении нагрузки напряжения равного эталонному, либо весьма близкого к нему. Если выходное напряжение по каким-либо причинам повысится, то возрастет напряжение на базе транзистора T_2 , и он откроется. Ток через транзистор T_2 увеличится, напряжение на эмиттере транзистора T_1 также повысится. Это вызовет уменьшение тока через транзистор T_1 и увеличение его коллекторного напряжения. В результате этого транзистор T_2 закрывается. Ток через него уменьшается, и выходное напряжение также уменьшается, то есть система вернется в исходное состояние.

Налаживание стабилизатора сводится к следующему. С помощью потенциометра R_2 устанавливают необходимое эталонное напряжение от 4 в до 20 в. Между базами транзисторов T_1 и T_2 включают милливольтметр. Изменяя с помощью сопротивления R_6 ток, протекающий через дифференциальный каскад, добиваются равенства между эталонным и выходным напряжениями (нулевое показание по прибору).

Выходное напряжение стабилизатора 15 в. При изменении напряжения выпрямителя (24 в) на $\pm 15\%$, выходное напряжение изменяется на 2,5 мв. Изменение тока нагрузки от нуля до 0,4 а дает изменение выходного напряжения на ± 5 мв, что составляет примерно 0,03%. При повышении температуры окружающей среды до $+50^\circ\text{C}$ выходное напряжение изменяется не более, чем на 3 мв.

Н. Нахтигаль



В. Львов

Приемник предназначен для приема программ радиовещательных станций, работающих в диапазоне СВ (200—560 м). Он питается от четырех последовательно соединенных дисковых аккумуляторов типа Д-0,06 (5 в) и потребляет ток порядка 7—9 мА. Размеры приемника — 53×3×22 мм.

Приемник собран по схеме В. Плотникова «Москва», опубликованной в журнале «Радио» № 11 за 1959 год, но для уменьшения размеров в его схеме были произведены некоторые изменения. Измененная схема приемника приведена на рис. 1.

Конструкция и детали.

В качестве магнитной антенны использован плоский ферритовый стержень марки Ф-600 размерами 49×10×3 мм. Его можно изготовить из круглого стержня путем обработки на мелкозернистом круге.

Намоточные данные катушек магнитной антенны, трансформатора L_3 и дросселя L_5 приведены в таблице 1; расположение катушек на магнитной антенне показано на рис. 2, а обмоток трансформатора L_3L_4 на ферритовом кольце — на рис. 3.

Конденсатор переменной емкости C_1 выполнен на базе постоянного керамического трубчатого конденсатора типа КТК с первоначальной емкостью 200—300 пФ. Этот конденсатор имеет две цилиндрические пластины, расположенные на внешней и внутренней поверхностях керамической трубки. Верхнюю пластину необходимо удалить с помощью наждачной шкурки. Из стальной бронзы или латуни нужно вырезать и свернуть трубочку, которая будет служить статором переменного конденсатора (его ротором является внутренняя пластинка конденсатора КТК). Трубочку необходимо изготовить на болванке с меньшим диаметром, чем диаметр конденсатора КТК, что обеспечивает плотное прилегание трубочки к поверхности конденсатора КТК. На рис. 4 показаны устройство, конструктивное

формование и крепление конденсатора переменной емкости.

Громкоговоритель выполнен на базе капсулы ДЭМШ-1А. Диффузордержателем служит пластинка из текстолита или гетинакса толщиной 1—1,5 мм. Прокладки изготовлены из картона толщиной 0,5 мм. В качестве диффузора использован мелкопористый пенопласт толщиной 1—1,5 мм. Соединяющим элементом между диффузором и мембраной является игла, изготовленная из монтажного провода диаметром 0,3—0,4 мм (см. рис. 5). Игла к мембране может быть или припаяна или приклеена. Последовательность сборки громкоговорителя следующая. Капсулю приклеивается к диффузордержателю. На кольцо иглы наносится тонкий слой клея. По истечении 15 мин наносится второй, более толстый, слой клея и производится соединение иглы с мембраной. В таком состоянии их просушивают в течение 1—2 суток. После этого к диффузордержателю приклеивают прокладку, затем диффузор с заранее сделанным отверстием для прохождения иглы и верхнюю прокладку. Игла не должна выступать за диффузор более чем на 0,2 мм. Окончательно собранный громкоговоритель просушивается в течение суток. Крепление всех деталей громкоговорителя производится клеем БФ-2.

Монтажная плата изготовлена из фольгированного гетинакса толщиной 1—1,5 мм. Разметка всех отверстий производится согласно нанесенной на рис. 6 сетке. Размер ячеек сетки 2×2 мм. Печатная плата изготавливается так. На куске фольгированного гетинакса вычерчивается контур платы и окна, в котором помещается аккумуляторная батарея. После этого на миллиметровой бумаге рисуется контур платы и наносятся все отверстия. Затем бумажная плата наклеивается на фольгированный гетинакс, и центры всех отверстий переносятся с помощью иглы с бумаги на фольгу. После этого бумага с фольгированного гетинакса снимается, и на плате (со стороны

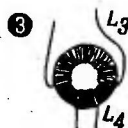
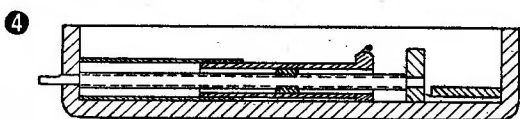
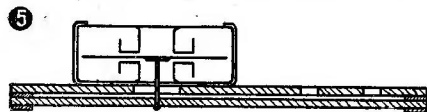
фольги) высверливаются все намеченные отверстия, вырезается окно под аккумуляторную батарею и выем, в котором устанавливается конденсатор C_1 . После этого фольга тщательно зачищается шкуркой. Те места, которые должны остаться на плате (печатные проводники), закрашиваются лаком для ногтей с помощью рейсфедера. После высыхания лака контуры проводников можно несколько выровнять с помощью лезвия безопасной бритвы. Подготовленная таким образом плата подвергается травлению в водном растворе хлорного железа ($FeCl_3$). По окончании травления плата промывается холодной водой, и с помощью ацетона удаляется лак. Залуживаются печатные проводники низкоплавким припоем с канифолью, растворенной в спирте. После этого плата протирается спиртом.

Блок питания состоит из кассеты аккумуляторов, зажимов для подключения зарядного устройства, пружинящих контактов крепления аккумуляторной кассеты и выключателя. Аккумуляторная кассета помещается в цилиндрический каркас из плотной бумаги. Для уменьшения переходного сопротивления и увеличения срока службы аккумуляторов, дисковые элементы пришлифовываются друг к другу, смазываются техническим вазелином (поверхности соприкосновения) и только после этого вставляются в бумажный каркас.

Сборка приемника начинается с изготовления коробки для него. Она склеивается из декоративного целлулода. Коробка состоит из двух одинаковых частей. Ее внутренний размер 49×34×20 мм.

В одной из половин футляра выпиливаются декоративные щели под громкоговоритель, а в другой просверливаются отверстия для ручек выключателя и для подключения вилки зарядного устройства. После этого можно приступить к монтажу деталей на печатной плате. Трансформатор L_3L_4 и дроссель L_5 уста-

(Окончание на стр. 41)



БЛОКИ ТРАНЗИСТОРНОГО ТЕЛЕВИЗОРА

Инж. Г. Алексаков

Блок разверток. Схема блока разверток телевизора показана на рис. 1. С выхода амплитудного селектора (см. «Радио», 1965, № 4, стр. 25) кадровые синхронимпульсы поступают на вход усилителя-формирователя на транзисторе П10 (T_1). При отсутствии импульса транзистор заперт напряжением, снимаемым с делителя R_3R_4 . Продифференцированные синхронимпульсы отпирают транзистор T_1 . Усиленный и сформированный кадровый синхронимпульс через конденсатор C_3 подводится к базе транзистора T_2 и синхронизирует работу блокинг-генератора, выполненного на этом транзисторе. При правильно подобранной величине емкости конденсатора C_3 блокинг-генератор оказы-

вается нечувствительным к импульсам помех в промежутках между кадровыми синхронимпульсами. Импульсы ведущего блокинг-генератора запускают генератор противофазных пилообразных напряжений кадрово-й развертки, выполненный на тиратроне с холодным катодом типа ТХ5Б (T_1). Сопротивление промежутка анод-катод негорящего тиратрона составляет десятки-сотни мегом и уменьшается при его зажигании до единиц-десятков ом. Благодаря такой характеристике тиратрона схема генератора пилообразного напряжения, если не предъявлять высоких требований к линейности, получается наиболее простой, экономичной и надежной. При выборе типа тиратрона необходимо, чтобы разность между его напряжением зажигания и напряжением горения позволяла получить необходимую амплитуду пилообразного напряжения. Характеристика тиратрона должна быть стабильна, амплитуда запуска не должна превышать 5–10 в. Напряжения зажигания тиратрона типа ТХ5Б составляет 300–320 в, напряжение горения — около 120 в, что позволяет получить пилообразное

напряжение амплитудой 150–180 в с помощью одного тиратрона. Стабильность характеристик тиратронов типа ТХ значительно выше стабильности МТХ-90. Амплитуда запуска ТХ5Б лежит в указанных выше пределах. Наконец, габариты ТХ5Б не превышают 7×20 мм.

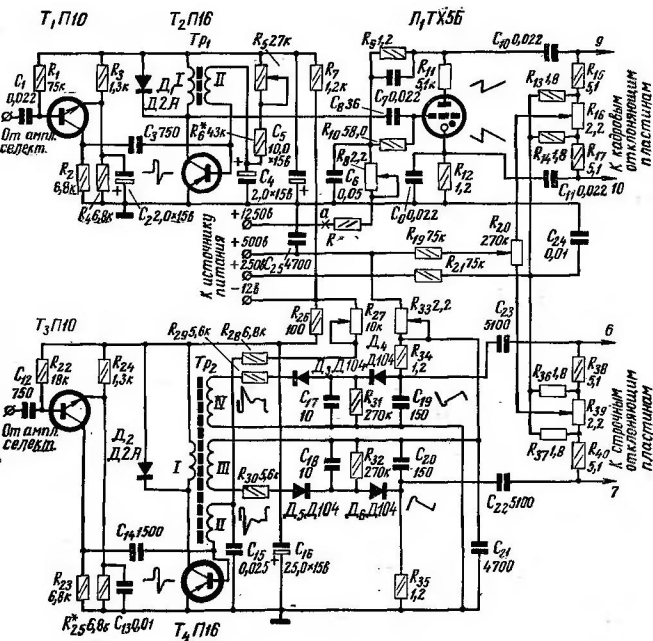
Генератор противофазных пилообразных напряжений на тиратроне ТХ5Б работает следующим образом. После поджига тиратрона импульсом ведущего блокинг-генератора, конденсаторы C_7 и C_9 в его анодной и катодной цепях заряжаются до напряжения $U_{нач} = \frac{U_a - U_{гор}}{2}$,

где U_a — напряжение анодного питания, $U_{гор}$ — напряжение горения ТХ5Б. Сопротивление R_{11} в анодной цепи тиратрона служит для ограничения анодного тока в импульсе. По мере заряда конденсаторов напряжение промежутка анод—катод тиратрона уменьшается, и когда оно оказывается недостаточным для поддержания разряда, тиратрон гаснет. Конденсаторы C_7 и C_9 начинают разряжаться соответственно через сопротивления R_6 и R_{12} . При этом на аноде тиратрона напряжение возрастает, а на катоде уменьшается.

Когда напряжение промежутка анод—катод тиратрона возрастает до величины, близкой к напряжению зажигания тиратрона, он вновь будет зажжен импульсом ведущего блокинг-генератора. Частота кадров регулируется изменением частоты ведущего блокинг-генератора при помощи потенциометра R_5 , а амплитуда пилообразного напряжения («размер по вертикали») изменением напряжения на аноде лампы L_1 при помощи потенциометра R_8 . Центровка кадра осуществляется путем изменения постоянной составляющей пластин электронулучевой трубки 7ЛЮ55 при помощи переменного сопротивления R_{16} .

Блокинг-генератор строчной развертки собран на транзисторе П16 (T_4). Он синхронизируется строчными синхронимпульсами, поступающими с усилителя-формирователя на транзисторе T_3 . Импульсы амплитудой около 120 в со вторичных обмоток трансформатора блокинг-генератора через диоды D_3 — D_6 и корректирующие цепи $C_{17}R_{31}$ и $C_{18}R_{32}$ заряжают конденсаторы C_{19} и C_{20} RC-цепей, с помощью которых формируются пилообразные напряжения строчной развертки. По окончании импульса конденсаторы начинают разряжаться через сопротивления R_{34} и R_{35} , соединенные с полюсами источника высокого постоянного напряжения, противоположными по знаку импульсам блокинг-генератора. В процессе разряда конденса-

Рис. 1. Схема блока разверток. Сопротивление справа от крестика с буквой «а» — R_{18} —510 к.



торов создается два противофазных линейно изменяющихся напряжения, которые через разделительные конденсаторы C_{22} и C_{23} прикладываются к строчным отклоняющим пластинам трубки. Центровка изображения по горизонтали осуществляется путем изменения постоянной составляющей напряжений при помощи потенциометра R_{20} . Сопротивление R_{20} служит для регулировки относительной величины постоянных напряжений на вертикальных и горизонтальных отклоняющих пластинах электроннолучевой трубки. Изменением этих напряжений, а также регулировкой величины напряжения на первом аноде относительно отклоняющих пластин можно добиться более равномерной фокусировки луча по всей поверхности экрана трубки. Этот эффект достигается благодаря тому, что при соответствующем распределении потенциалов отклоняющих пластин и первого анода образуется дополнительная электростатическая линза, устраняющая астигматизм луча трубки. Получение равномерной фокусировки по всему полю экрана для каждого экземпляра трубки представляет собой довольно кропотливую процедуру.

Ведущий блокинг-генератор кадров, генератор кадровых пилообразных напряжений и генератор строчной развертки смонтированы на печатной плате, к которой на стойках крепится монтажная колодка, предназначенная для размещения конденсаторов и сопротивлений развязки. Конструкция блока разверток ясна из рис. 1 на вкладке. К точке, отмеченной на эскизе печатной платы стрелкой с буквой «б», подпаивается верхний (по принципиальной схеме) вывод сопротивления R_{16} , а к точке с буквой «а» — нижний вывод сопротивления R_{17} . Сопротивление R_{10} размещается «на весу» с нефольгированной стороны печатной платы и соединяется с сеткой лампы L_1 на стеклянном протисном изоляторе от конденсатора типа КБГ. Намоточные

данные блокинг-трансформаторов Tr_1 и Tr_2 приведены в табл. 1.

Усилители-формирователи кадровых и строчных синхронимпульсов конструктивно объединены с блоком видеоселективателя — селектора синхронимпульсов.

Настройку блока разверток целесообразно производить, питая его от преобразователя напряжений и контролируя работу блока по изображению на экране трубки.

Трубка. В качестве кинескопа в телевизоре используется электроннолучевая трубка с электростатическим отклонением типа 7ЛЮ55. Эта трубка обладает наибольшим отношением диаметра экрана к длине и, кроме того, имеет третий анод, что позволяет получить высокую яркость изображения. Экспериментально были подобраны следующие напряжения на первом и третьем анодах трубки: на первом аноде (U_{a1}) = 350 ÷ 500 в, на третьем аноде (U_{a3}) = 2000 ÷ 2500 в. При таком режиме для создания полного растра достаточно двойная амплитуда отклоняющих напряжений в 150 ÷ 200 в. Снижение напряжения U_{a1} ниже 300 в вызывает быстрое уменьшение яркости, которое не удается скомпенсировать увеличением U_{a3} из-за сильных искажений и расфокусировки луча. Карта напряжений на электродах трубки, измеренных с помощью катодного вольтметра, показана на рис. 2. Там же дана цоколевка трубки.

Канал звукового сопровождения. ВЧ часть канала звукового сопровождения состоит из однокаскадного усилителя ПЧ и ЧМ детектора (рис. 3).

Усилитель ПЧ выполнен по схеме с общей базой. Особенностью каскада является пониженная величина коллекторного напряжения (около 5 в), благодаря чему одновременно с усилением происходит ограничение сигнала по амплитуде. Колебательный контур в цепи коллектора транзи-

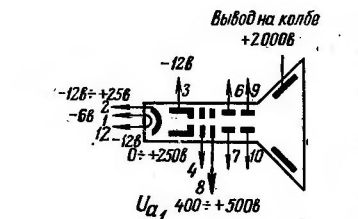
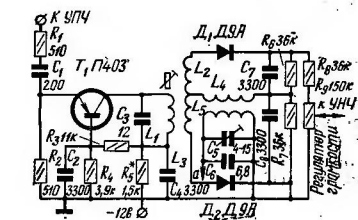


Рис. 2. Цоколевка и карта напряжений трубки 7ЛЮ55.

стор T_1 настроен на частоту 27,75 МГц. Вход каскада соединяется с обмоткой связи последнего контура УПЧ изображения (L_8 , рис. 1 «Радио», 1965, № 3, стр. 19). Детектирование сигнала звукового сопровождения производится при помощи обычного частотного дискриминатора. Связь контура L_5C_5 с контуром L_1C_4 осуществляется за счет взаимной индуктивности контуров и монтажных емкостей.

Блок выполнен на гетинаксовой плате размерами 25 × 70 мм с применением объемного монтажа. Данные катушек сведены в табл. 2.

Усилитель НЧ выполнен по бестрансформаторной схеме на шести транзисторах (рис. 4). Такой усилитель обладает высоким коэффициентом усиления, хорошей частотной характеристикой и весьма экономичен. Выходной каскад усилителя можно выполнить также по двухтактной трансформаторной схеме. Усилитель смонтирован на печатной плате (см. рис. 3 на вкладке).



№№ рисунка	Обозначение по схеме	Каркас	Число витков	Провод, марка и диаметр, мм	Способ намотки	Сердечник
3	L_1	Текстолитовый по рис. 5 в «Радио», 1965, № 3	15	ПЭВ 0,2	В один слой виток к витку	Латунный М4х6
3	L_2	На одном каркасе с L_1	8	ПЭВ 0,2	Поверх катушки L_1	—
3	L_3	»	8	ПЭВ 0,2	Поверх катушки L_2 . Направление намотки — противоположное L_2 . Начала катушек L_2 и L_3 соединяют вместе, образуя среднюю точку.	—
3	L_4	Такой же, как для L_1, L_2, L_3	6	ПЭВ 0,2	Вывал	—
3	L_5	На одном каркасе с L_4	18	ПЭВ 0,2	»	—

удвоением напряжения. Преобразователь собран на печатной плате (см. рис. 2 на вкладке).

Прежде чем приступить к монтажу преобразователя, необходимо подобрать сердечник трансформатора

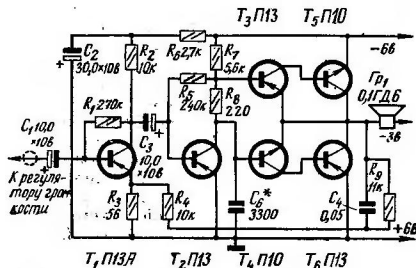


Рис. 4. Схема усилителя НЧ.

ра Tr_1 . Для этого на ферритовое кольцо Ф-2000 (или больше) наружным диаметром 28÷30 мм, внутренним — 14÷16 мм и толщиной 7 мм, покрытое слоем лакокраски, следует намотать коллекторную обмотку (Π_a и Π_b)—2×22 витка провода ПЭВ 0,2÷0,3 и обмотку связи (I_a и I_b)—2×6 витков провода ПЭВ 0,1÷0,3. Намотку коллекторной обмотки следует начинать со средней точки и мотать плечи обмотки в противоположных направлениях в один слой. Обмотку связи наматывают поверх коллекторной обмотки ана-

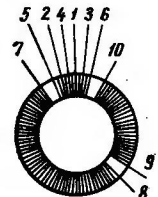


Рис. 6. Трансформатор преобразователя.

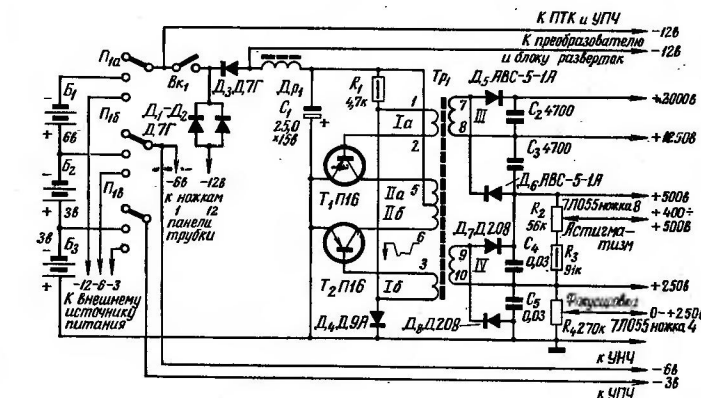


Рис. 5. Схема преобразователя.

логично. Направление намотки должно быть встречным по отношению к коллекторной обмотке. Расположение обмоток на сердечнике показано на рис. 6. Затем сердечник с обмотками устанавливают на монтажной колодке с лестницами, собирают на этой колодке макет генерирующей части преобразователя, подключают питание и проверяют наличие генерации по осциллографу или свисту частотой 5÷7 кГц. Осциллограмма напряжения на коллекторе одного из транзисторов показана на рис. 5. При отсутствии генерации следует замкнуть на короткое время коллектор одного из транзисторов на «землю». Если после замыкания преобразователь возбуждается, необходимо, уменьшая сопротивление R_1 , добиваться устойчивого возникновения генерации при подключении питания. В противном случае следует поме-

нить направление включения обоех плеч какой-либо из обмоток (коллекторной или связи) и попытаться вновь возбудить преобразователь.

Когда преобразователь надежно возбуждается при подключении питания, частота его колебаний лежит в пределах 5—7 кГц и ток холостого хода не превышает 100—120 мА, сердечник можно считать пригодным для трансформатора Tr_1 . Для снижения тока холостого хода можно уменьшить число витков обмотки связи до 2×5 или даже 2×4 витка.

Убедившись в пригодности сердечника, наматывают на него внавал слоем толщиной 1,5÷2 мм повышающие обмотки III—2000 витков ПЭВ 0,1 и IV—500 витков ПЭВ 0,1÷0,15. Выводы повышающих обмоток выполняют тонким многожильным

проводом в хлорвиниловой изоляции. По окончании намотки следует вновь проверить работу трансформатора Tr_1 на макете. Переменные напряжения на повышающих обмотках, измеренные ламповым вольтметром, должны лежать в пределах 200÷300 и 700÷1000 в соответственно. Форма выходных напряжений близка к прямоугольной, и поэтому при измерении неизбежна погрешность, которая зависит от типа детектора лампового вольтметра.

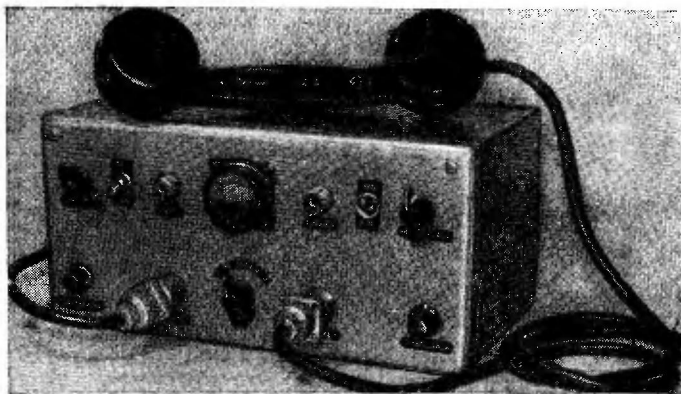
После проверки трансформатора преобразователь монтируют на печатной плате. Каждый диод Д208 (D_1 и D_2) может быть заменен двумя последовательно включенными диодами типа Д2Ж. Можно использовать и другие типы диодов с большим обратным сопротивлением.

После испытания работы преобразователя на холостом ходу его можно установить на шасси телевизора и соединить с блоком разверток и трубой.

ТРЕХДИАПАЗОННЫЙ ПЕРЕДАТЧИК

Разработка Центрального Радиоклуба

А. Фонарев



На широкую дорогу вышел советский радиоспорт. С каждым годом множатся его успехи.

Особенно большое творческое напряжение внесла в радиомобильность III Всесоюзная спартакиада по техническим видам спорта. В ней участвуют сотни тысяч юношей и девушек, горожан и селян. Сельские, районные, городские и областные соревнования являются для молодежи отличной закалкой, trampлином для будущих спортивных достижений.

Завоевать право на участие в финальных соревнованиях — заветная мечта сильнейших представителей радиоспорта.

На помощь мастерству радиоспортсмена приходит мастерство радиолюбителя-конструктора. Чтобы победить нужна надежная, удобная, простая аппаратура.

Ниже мы публикуем описание конструкции передатчика и приемника для «Охоты на лис».

Техническое обеспечение соревнований «Охота на лис» в большой степени определяется качеством передатчиков, устанавливаемых в местах расположения «лис». Основные требования к подобным передатчикам сводятся к высокой стабильности частоты, малым габаритам и весу источников питания и конструкции, возможности перекрытия диапазонов частот, на которых проводятся соревнования.

Описываемый ниже передатчик удовлетворяет этим требованиям. Такие передатчики неоднократно использовались на республиканских и всесоюзных соревнованиях и их работа получила хорошую оценку со стороны спортсменов.

Передатчик работает в трех диапазонах частот: 3,5—3,65; 28—29,7; 144—146 Мгц. Рабочие частоты в указанных диапазонах стабилизированы кварцами и практически могут выбираться любыми в зависимости от имеющихся кварцев. Мощность в антенне на всех диапазонах 2—2,5 Вт. В качестве антенны используются: на частоте 3,5 Мгц —

экранных цепей ламп от двух анодных батарей БАС-80, соединенных последовательно. В этом случае потребляемый ток равен: в цепях накала 0,9 а и 1,2 а; в анодно-экранных 50 и 60 ма (последние величины для диапазона 144 Мгц). Вес передатчика без источников питания — 3,9 кг.

Схема передатчика приведена на рис. 1. Основными узлами его являются общий для всех трех диапазонов задающий генератор; усилитель мощности для работы в диапазоне 3,5 и 28 Мгц; утроитель частоты и усилитель мощности для работы в диапазоне 144 Мгц; преобразователь напряжения, модулятор и элементы автоматики.

Задающий генератор собран на лампе 6Ж9П (J_1) по схеме с электронной связью и последовательным питанием. Функции анода задающего генератора выполняет экранирующая сетка лампы, которая по высокой частоте заземляется через конденсаторы C_3, C_{11} .

При работе в диапазоне 3,5 Мгц переключатель P_1 устанавливается в положение «3,5». В этом случае секцией переключателя P_{12} к управляющей сетке лампы подключается кварц K_1 на частоту 3,55 Мгц. В анодную цепь лампы J_1 включены два колебательных контура, соединенные последовательно. В диапазоне 3,5 Мгц работает контур, состоящий из катушки L_1 и конденсаторов C_3, C_{11} . Этот контур настраивается на основную частоту

кварца K_1 . Второй контур L_2, C_4, C_5 оказывается расстроенным относительно рабочей частоты кварца K_1 и существенного влияния на работу задающего генератора не оказывает.

Когда передатчик должен работать в диапазоне 28 Мгц, к управляющей сетке лампы J_1 секцией P_{12} переключателя P_1 подключается кварц K_2 на частоту 9,7 Мгц. Одновременно секцией переключателя P_{16} к аноду лампы подключается подстроечный конденсатор C_6 . В этом случае усиленное напряжение высокой частоты выделяется на анодном контуре L_2, C_4, C_5, C_6 , настроенном на третью гармонику, то есть на частоту 29,1 Мгц. Теперь уже контур L_1, C_3, C_{11} оказывается сильно расстроенным относительно частоты кварца K_2 и его гармоник и поэтому не влияет на работу задающего генератора.

При переходе на диапазон 144 Мгц подстроечный конденсатор C_6 от анода лампы отключается, и колебательный контур L_2, C_4, C_5 оказывается настроенным на пятую гармонику кварца K_2 , то есть на частоту 48,5 Мгц.

Усилитель мощности в диапазонах частот 3,5 и 28 Мгц собран по схеме с последовательным питанием на лампах 6Ж9П (J_2, J_3), соединенных параллельно. Напряжение смещения на управляющие сетки ламп подается от источника питания накала, к плюсу которого присоединены катоды ламп. В диапазоне 3,5 Мгц анодный контур усилителя мощности образован катушками индуктивности



графимом режиме. Питание осуществляется от аккумуляторов типа 5НКН-45 с помощью преобразователя напряжения. Потребляемый ток — 2,5 а при работе в диапазонах 3,5 и 28 Мгц и 3,2 а — в диапазоне 144 Мгц. Предусмотрен аварийный вариант питания анодно-

L_6 и конденсатор переменной емкости C_6 . При работе в диапазоне 28 Мгц переключатель Π_4 замыкается, и катушка индуктивности L_6 совместно с конденсатором C_9 образует развязывающий фильтр, а нагрузкой анодной цепи ламп L_7 будет контур L_7C_6 . Переключатель Π_2 служит для подбора оптимальной связи выходного контура с антенной.

Утроитель собран на лампе 6Ж9П (L_4) по схеме с последовательным питанием. Анодной нагрузкой утроителя является колебательный контур $L_3C_{13}C_{14}$, настроенный на частоту 145,5 Мгц, то есть на третью

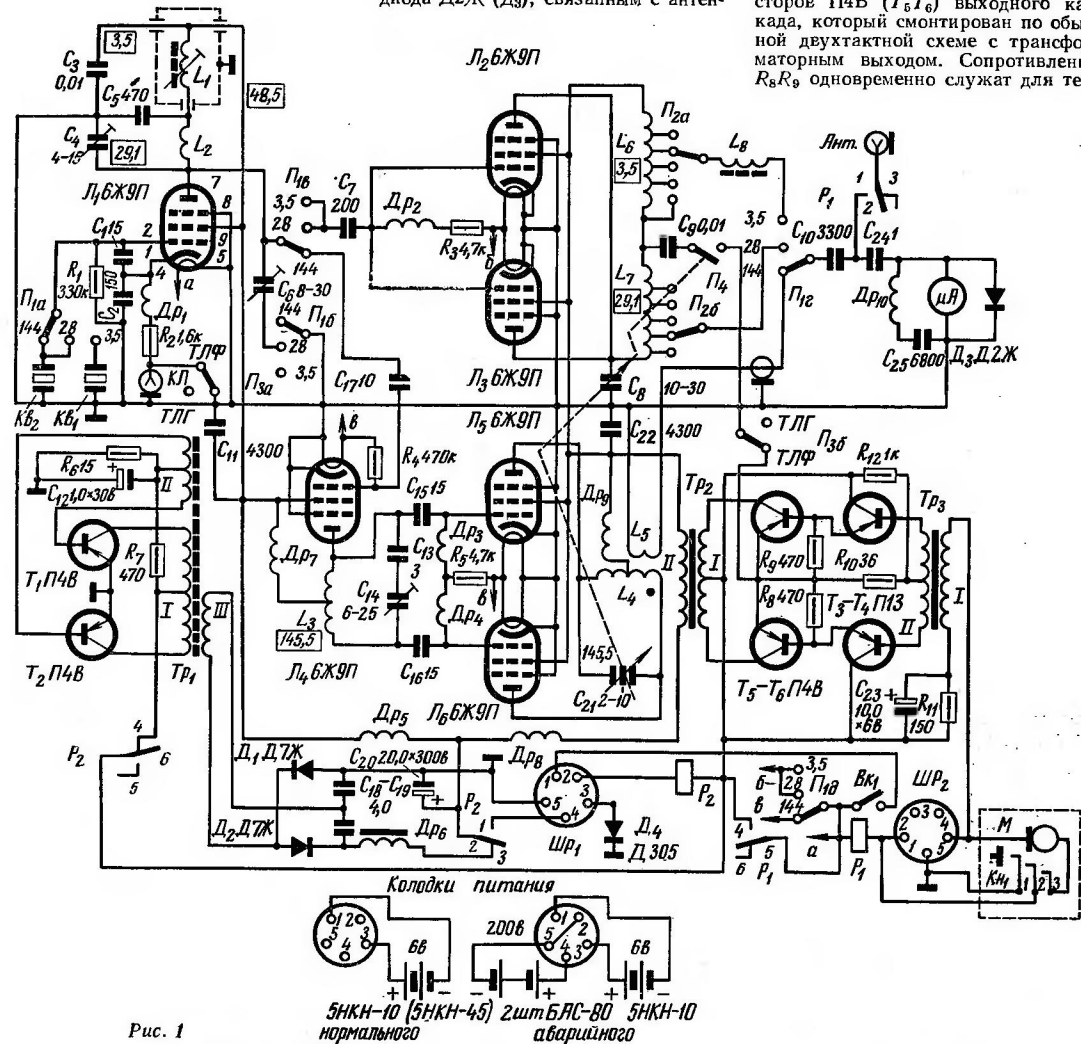
гармонику частоты напряжения, подаваемого на управляющую сетку лампы L_4 (48,5 Мгц).

Усилитель мощности на диапазон частот 144 Мгц собран по двухтактной схеме на лампах 6Ж9П (L_5 , L_6). Нагрузкой усилителя мощности служит контур, состоящий из катушки L_4 и симметрирующего конденсатора C_{21} . На нити накала ламп L_4 , L_5 , L_6 питание подается только при работе в диапазоне 144 Мгц через секцию Π_{13} переключателя Π_1 .

Контроль величины ВЧ напряжения в антенне производится детекторным индикатором, состоящим из микроамперметра на 500 мка и диода Д2Ж (D_3), связанным с антен-

ной через конденсатор C_{24} . Дроссель $Др_{10}$ выполняет функцию частотно-зависимого шунта, необходимого для уменьшения чувствительности индикатора в диапазоне 3,5 Мгц, на котором напряжение в антенне несколько больше, чем на остальных диапазонах.

Модулятор с выходной мощностью 6 вт собран по двухкаскадной схеме на транзисторах. Первый каскад модулятора представляет собой два эмиттерных повторителя, включенных по двухтактной схеме. Они собраны на транзисторах $\Pi 13$ (T_3 , T_4) и нагружены на сопротивления R_8 , R_9 и входные сопротивления транзисторов $\Pi 4В$ (T_5 , T_6) выходного каскада, который смонтирован по обычной двухтактной схеме с трансформаторным выходом. Сопротивления R_8 , R_9 одновременно служат для тем-



ператорной стабилизации режима. Необходимое смещение на базы транзисторов T_3T_4 снимается с делителя напряжения, состоящего из сопротивлений $R_{10}R_{12}$. Угольный микрофон M подключается ко входу модулятора через микрофонный трансформатор Tr_2 . Питание цепи микрофона осуществляется от источника накала ламп.

В передатчике применена анодно-экранная модуляция, которая осуществляется в каскадах усиления мощности. Напряжение НЧ с обмотки I трансформатора Tr_2 , соединенной последовательно с источником анодного напряжения, подается на аноды и экранирующие сетки ламп $L_2L_3L_5$ и L_6 . Манипуляция при работе телеграфом осуществляется в цепи катода задающего генератора.

Генератор преобразователя напряжения собран на транзисторах П4В (T_1T_2) по двухтактной схеме с общим эмиттером, а выпрямитель — по двухполупериодной схеме с удвоением напряжения на диодах Д7Ж (D_1D_2).

Присоединение аккумуляторов для питания передатчика и микрофона осуществляется с помощью пятиштырьковых штепсельных разъемов $ШР_1$ и $ШР_2$. В качестве разъемов $ШР_1$ и $ШР_2$ можно применить панели для лампы Г-807 и цоколи этой лампы. Для предотвращения выхода из строя транзисторов $T_1—T_6$ при неправильном включении источника питания в его цепь включен диод Д305 (D_4).

Элементы автоматики включают тангенту Kn , микрофонной трубки и реле P_1P_2 . Поддача высокого напряжения на лампы передатчика осуществляется нажатием тангент Kn , которая образует цепь для срабатывания промежуточного реле P_1 . Контакты 4—5 реле P_1 , замыкаясь, включают питание (—6 в) на преобразователь и модулятор. Размыканием контактов 5—6 отключается питание от транзисторного контрольного приемника, который можно разместить в корпусе передатчика. Переключение антенны со входа контрольного приемника на выход передатчика осуществляется контактами 1—2—3 реле P_1 . Накал ламп при работе передатчика включен постоянно.

В случае выхода преобразователя из строя либо отсутствии необходи-

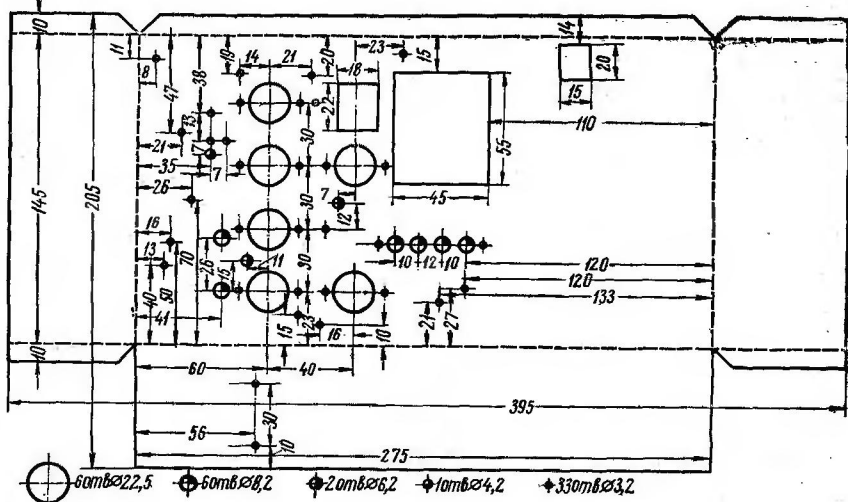


Рис. 2

мых аккумуляторов предусмотрен вариант питания передатчика от аккумуляторов типа 5НКН-10 и двух батарей БАС-80, соединенных последовательно. Это осуществляется путем подсоединения к гнездам разъема $ШР_1$ колодки с четырехжильным кабелем (см. рис. 1).

Детали и конструкция. Передатчик собран на шасси из латуни толщиной 1 мм. Чертеж шасси приведен на рис. 2. К шасси прикрепляется передняя панель размерами 285×130 мм из дюралюминия толщиной 1,5 мм. Расположение органов управления на передней панели видно из фотографии в заголовке статьи. Модулятор и преобразователь смонтированы в виде отдельных блоков на платах из гетинакса толщиной 2 мм. Размеры платы модулятора 105×50 мм. На ней размещены трансформаторы Tr_2 и Tr_3 , сопротивления $R_8R_9R_{10}R_{12}$, транзисторы $T_3T_4T_5T_6$. Последние два транзистора расположены на радиаторах размерами 34×70 мм из красной меди толщиной 1,5 мм. Плата преобразователя имеет размеры 105×105 мм. На плате смонтированы трансформатор Tr_1 , дроссель Dr_6 , диоды D_1D_2 , конденсаторы $C_{12}C_{18}C_{19}C_{20}$, сопротивления R_6R_7 и на радиаторах размерами 45×50 мм транзисторы T_1T_2 . Плата модулятора укрепляется в подвале, а преобразователя — сверху шасси.

Все катушки индуктивности передатчика — самодельные. Данные катушек и ВЧ дросселей приведены в табл. 1. Конденсатор C_{21} — воздушный с разрезным статором. Вместо конденсатора с разрезным статором можно использовать конденсатор

типа «бабочка», либо обычный с воздушным диэлектриком, имеющий две неподвижные и одну подвижную пластины. Каждая из неподвижных пластин крепится на отдельной опорной стойке, и поэтому они оказываются изолированными друг от друга. К этим стойкам припаиваются концы катушки L_4 . Оси конденсаторов C_{21} и C_8 соединятся между собой втулкой и управляются одной ручкой. Для изготовления конденсатора C_{24} берут отрезок кабеля РК-1 длиной 25 мм и с него снимают наружную оболочку и экранирующую оплетку. Затем с внутреннего провода, который будет играть роль одной обкладки конденсатора, на протяжении 15 мм снимают изоляцию. Из оставшейся части ее наматывают 5—10 витков провода ПЭЛ 0,5, образующих вторую обкладку конденсатора. Изменяя длину намотки, можно в широких пределах изменять емкость конденсатора.

Низкочастотный дроссель Dr_6 выполнен на сердечнике Ш10 $\times$ 10. Он наматывается проводом ПЭЛ 0,2 до заполнения каркаса.

Трансформатор Tr_1 собран на ферритовом сердечнике ШФ-210. Намотка бескарасная. Обмотка I содержит 21 $\times$ 2 витков ПЭЛ 0,8; II — 9 $\times$ 2 витков ПЭЛШО 0,2 и III — 350 витков ПЭЛ 0,2. Сначала наматывается обмотка I, затем обмотка II и сверху — обмотка III. Намотка производится виток к витку с прокладкой между слоями пропарафинированной бумаги. Между обмотками I и II прокладка не ставится. При сборке трансформатора с каждой стороны каркаса вставляются по два сердечника ШФ-210, которые

Наименование катушки по схеме	Число витков	Провод, марка и диаметр, мм	Диаметр каркаса, мм	Примечание
L_1	28	ПЭЛШО 0,3	8	Намотка рядовая, на каркасе от фильтра ПЧ телевизора «Рубин»
L_2	5	ПС* 0,8	17	Каркас керамический, шестигранный. Шаг намотки 2 мм
L_3	2+2	ПС* 0,8	16	Катушка бескаркасная, шаг намотки 4 мм
L_4	2+2	ПС* 1,5	17	Катушка бескаркасная. Шаг намотки между крайними витками — 4 мм, между средними — 8 мм
L_5	2	ПЭЛ 1,2	17	Катушка бескаркасная. Располагается в центре, между витками катушки L_4
L_6	7+5+12+4	ПЭЛ 0,35	40	Каркас шестигранный, полистироловый. Намотка с отводами, шаг 0,5 мм
L_7	2+2+2+1+1	ПС* 0,8	17	Каркас керамический, шестигранный. Шаг намотки 2 мм, с отводами
L_8	40	ПЭЛ 0,5	9	Каркас полистироловый, намотка рядовая
Dr_1, Dr_2, Dr_3, Dr_5	200	ПЭЛШО 0,12	Сопротивление ВС-0,25 1,5 Мом То же	Намотка «Универсаль» шириной 5 мм
Dr_3, Dr_4, Dr_7, Dr_9	45	»	»	То же
Dr_7, Dr_9, Dr_{10}	18	»	» »	» »

* ПС — провод посеребренный

между собой стягиваются П-образной дюралюминиевой скобой. Для того чтобы уменьшить вибрацию трансформатора при работе преобразователя, после сборки его пропитывают в расплавленном цезерине или компаунде.

Трансформатор Tr_2 наматывается на сердечнике из пластин трансформаторной стали Ш16, толщина набора 16 мм. Первичная обмотка (I) содержит 124 витка провода ПЭЛ 0,55 с отводом от средней точки, вторичная (II) — 1300 витков провода ПЭЛ 0,2.

Сечение сердечника трансформатора Tr_2 — 0,5 см². Его обмотка I содержит 500 витков провода ПЭЛ 0,2; обмотка II — 450 × 2 витков ПЭЛ 0,15. В качестве микрофонного трансформатора можно использовать выходной трансформатор от приемника «Нева-2» или другого транзисторного приемника. На трансформатор домотывается 200 витков провода ПЭЛ-0,15. Дополнительная обмотка соединяется последовательно с выходной и включается в цепь микрофона.

Переключатель P_4 работает автоматически. Он представляет собой контактную пружину, расположенную на стойке из органического стекла таким образом, что эта пружина замыкается с ротором конденсатора C_8 при изменении емкости последнего от максимального значения до минимального. При дальнейшем вращении ротора переменного конденсатора C_8 (на угол более 180°) переключатель P_4 размыкается. Один из вариантов подобного простого переключателя описан в «Радио», 1956, № 10, стр. 23.

Реле P_1 — типа РЭС-6. Для того чтобы оно надежно срабатывало от напряжения 6 в имеющихся обмотка удаляется и вместо нее наматывается новая проводом ПЭЛ 0,18 до заполнения каркаса. Реле P_2 — типа РЭС-9. Это реле двухобмоточное, с последовательным соединением обмоток. Перед установкой реле его обмотки следует соединить параллельно и несколько уменьшить натяжение якоря.

Расположение деталей на шасси показано на 4-й странице обложки.

Платы переключателя P_1 экранируют так, как это показано на рисунке расположения деталей в подвале шасси (см. обложку).

Налаживание передатчика начинают с диапазона 144 Мгц. Для этого переключатель P_1 устанавливают в положение, соответствующее этому диапазону, а переключатель P_2 в положение «Тдф». Подключив к передатчику питание замыканием выключателя BK_1 включают накал ламп J_1, J_4, J_5, J_6 и нажимают тангенту $КН_1$. При этом срабатывает реле P_1 и на преобразователь подается необходимое напряжение. Ра-

бота преобразователя сопровождается характерным звуком высокого тона. Если преобразователь не работает, необходимо поменять местами выводы обмотки II трансформатора Tr_1 .

Для повышения knd преобразователя нужно установить в него транзисторы T_1, T_2 с одинаковыми параметрами и подобрать начальное смещение в цепи базы, изменяя величину сопротивления R_6 . При полной нагрузке выходное напряжение правильно работающего преобразователя должно быть около 180 в, а knd — 75%.

Закончив налаживание преобразователя, проверяют работу задающего генератора. Для этого в гнезда «Кл» включают миллиамперметр на 20—30 ма, а переключатель P_2 временно устанавливают в положение «Тдг». Если при замыкании управляющей сетки лампы J_1 на шасси через конденсатор емкостью 0,01 мкф показания миллиамперметра возрастают, это указывает на наличие генерации.

Настройку контура L_2, C_4, C_5 на частоту пятой гармоники кварца (48,5 Мгц) производят конденсатором C_4 по волномеру, который предварительно устанавливают на указанную частоту и витком связи индуктивно связывают с катушкой L_2 . В момент правильной настройки контура индикаторный прибор волномера дает максимальные показания.

Затем настраивается на частоту 145,5 Мгц контур L_3, C_{13}, C_{14} . Предва-

рительно волномер устанавливается на эту частоту, а виток связи индуктивно связывается с катушкой индуктивности L_3 . Вращением подстроечного конденсатора C_{14} контур L_3, C_{13}, C_{14} настраивается на третью гармонику частоты 48,5 Мгц, что фиксируется по индикаторному прибору волномера. Если конденсатором C_{14} настроить контур на требуемую частоту не удастся, следует сжать или разжать витки катушки L_3 и настройку повторить вновь.

Перед настройкой выходного контура к передатчику при помощи отрезка кабеля РК-1 длиной 6 м подключается антенна. Волномер устанавливают вблизи петлевого вибратора. Вращая ось конденсаторов C_{21}, C_8 и изменяя расстояние между катушками L_4 и L_5 , добиваются максимальных показаний прибора волномера. О выходной мощности передатчика можно также судить по индикаторной лампе 6,3 в, 0,28 а, которая при подключении к концу кабеля длиной 6 м (с отключенной антенной) должна гореть нормальным накалом.

Далее приступают к налаживанию передатчика в диапазоне 28—30 Мгц. Установив переключатель P_1 в положение «28» и связав волномер с катушкой L_2 , вращением подстроечного конденсатора C_6 контур L_2, C_4, C_6 настраивается на частоту третьей гармоники кварца (в данном случае $9,7 \times 3 = 29,1$ Мгц). На эту

(Окончание на стр. 25)



ПРИЕМНИК «ЛИСОЛОВ»

Инж. С. Воробьев

Приемник предназначен для спортсменов-радиоловителей, начинающих заниматься «охотой на лису», а поэтому при разработке его особое внимание уделялось простоте конструкции и наладки. В то же время ставилась задача создать приемник с параметрами, мало уступающими аналогичным приемникам, применяемым на республиканских и всесоюзных соревнованиях.

Приемник собран на шести транзисторах и питается от батареи типа КБС-Л-0,5. Он работает в диапазоне частот 3,5-3,8 Мгц. Чувствительность приемника, измеренная на базе первого транзистора, составляет около 10 мкв. Вес приемника вместе с головными телефонами 900 г.

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 1. В приемнике применены две антенны: магнитная и штыревая. Последняя подключается тумблером Вк1 через дополнительное сопротивление R1 тогда, когда нужно определить направление на «лису». Усилитель ВЧ приемника, собранный на транзисторе П401 (T1) — аperiodический, что сделано с целью упрощения конструкции. Преобразовательный каскад выполнен на транзисторе П401 (T2). В цепь коллектора этого транзистора последо-

вательно с катушкой обратной связи контура гетеродина L4 включен контур ПЧ L5C7. Промежуточная частота равна 465 кГц. Усилитель ПЧ приемника — двухкаскадный на

транзисторах П15 (T3 и T4). С целью упрощения схемы усилителя, первый каскад его аperiodический, а второй — резонансный, нагруженный на контур ПЧ L7C15. Детектор приемника — последовательный на диоде Д2В (Д1). Усилитель НЧ на транзисторах П15 (T5T6) — двухкаскадный по простой схеме. Нагрузкой выходного каскада служат низкоомные (100 ом) головные телефоны. Чувствительность приемника регулируется изменением величины переменного сопротивления R10, включенного в цепь базы транзистора T3.

Внешний вид приемника показан на фотографии на четвертой странице обложки. Все детали приемника располагаются на двух платах — верхней, изготовленной из дюралюминия толщиной 1,5-2 мм, и нижней, изготовленной из фольгированного

Таблица 1

Обозначение катушек на схеме	Каркас	Способ намотки	Число витков	Провод, марка и диаметр, мм	Сердечник	Примечание
L1	Вумажный на ферритовом стержне	В один слой виток к витку	12	ПЭВ 0,25	Ферритовый стержень Ф-600, диаметр 8 мм, длина 150 мм	
L2	—	Поверх катушки L1	2	ПЭВ 0,25		
L3	Полистироловый диаметр 8 мм, длина 15 мм	Вивал	45	ПЭВ 0,2	СЦР-1	Отвод от пятого витка, считая от заземленного конца Отвод от 65 витка, считая от нижнего (по схеме) конца катушки
L4	—	Вивал	15	ПЭЛШО 0,15	—	
L5, L7	Трехсекционный каркас сердечника СБ-1а	Вивал в крайних секциях каркаса	155	ПЭВ 0,1	СБ-1а	
L6	То же	Вивал в средней секции каркаса	20	ПЭВ 0,15	»	
L8	» »	То же	45	ПЭВ 0,12	»	

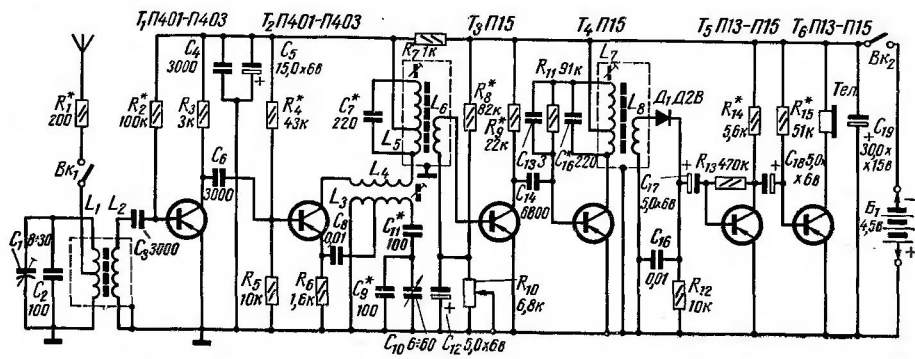


Рис. 1. Принципиальная схема приемника.

Рис. 2. Печатная плата приемника (масштаб 1 : 1).

гетинакса или текстолита, толщиной 1,5—2 мм, способом печатного монтажа. Нижняя плата изображена на рис. 2 в натуральную величину, размер обеих плат 223×45 мм. Платы скрепляются шпильками. Расположение деталей приемника на нижней плате показано на фотографии на четвертой странице обложки. Данные катушек приемника приведены в табл. 1.

Общий ток, потребляемый приемником от источника питания, должен находиться в пределах 10—15 мА.

Подробная методика налаживания приемников аналогичного типа неоднократно описывалась на страницах журнала «Радио» и поэтому здесь не приводится.

Собранный и налаженный приемник помещают в металлический корпус размерами 225×48×90 мм, изготовленный из дюралюминия толщиной 1—1,5 мм. Для удобства переноски к корпусу приемника прикреплен ремень. Магнитную антенну приемника монтируют на гетинаксовой плате, размеры которой приведены на рис. 3. Эту плату вставляют в скобу, расположенную на корпусе приемника. Магнитную антенну можно укрепить также непосредственно на верхней плате.

Антенные катушки L_1 и L_2 , а также катушки фильтров промежуточной частоты L_5 и L_6 помещены в экраны, изготовленные из латуни.

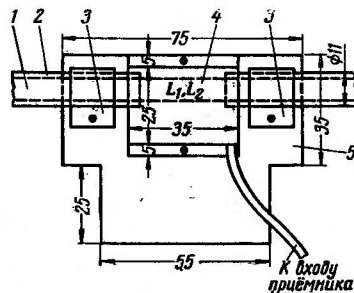


Рис. 3. Конструкция крепления ферритовой антенны: 1 — стержень антенны; 2 — защитные втулки антенны (органическое стекло, эбонит); 3 — скобы крепления антенны (органическое стекло); 4 — экран (латунь); 5 — планка (гетинакс, органическое стекло).

Транзисторы П40Г (T_1 , T_2) можно заменить П402 или П403, а транзисторы П15 (T_3 , T_4) — П13 или П14.

ПРИМЕЧАНИЕ РЕДАКЦИИ. При выбранной схеме регулировки чувствительности ближайший поиск «лисы» затруднен, так как первые каскады приемника будут перегружаться. Чтобы избежать этого, регулировать чувствительность следует при помощи потенциометра 300—500 ом, установленного в эмиттерной цепи транзистора T_1 . Потенциометр следует монтировать в непосредственной близости от транзистора.

(Окончание. Начало на стр. 20)

частоту должен быть предварительно установлен волномер. При настройке контура $L_2C_4C_5C_6$ изменять индуктивность катушки L_2 или вращать конденсатор C_4 нельзя, так как это приведет к нарушению работы передатчика в диапазоне 144 МГц.

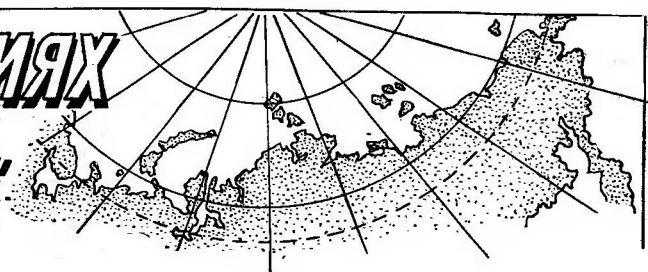
Настройку выходного каскада в диапазоне 28—30 МГц производят при включенной антенне. В качестве индикатора используется волномер. Конденсатором C_8 настраивают в резонанс контур L_7C_8 , а переключателем P_2 подбирают оптимальную связь с антенной. Контроль настройки ведут по максимальным показаниям прибора волномера.

При налаживании передатчика в диапазоне 3,5 МГц переключатель P_1 устанавливают в положение «3,5». Так как катушка L_1 экранирована,

виток связи волномера индуктивно связывается с катушкой L_6 . К выходу передатчика подключается антенна. Настройка контура $L_1C_3C_5C_{11}$ на частоту 3,5 МГц производится ферритовым сердечником катушки L_1 . Выходной контур $L_6L_7C_8$ настраивается конденсатором переменной емкости C_8 . Правильные положения сердечника катушки L_8 и ротора конденсатора C_8 определяются по максимальному току в антенне.

ПРИМЕЧАНИЕ РЕДАКЦИИ. Этот передатчик может быть использован также для проведения радиолобительских связей. Так как его выходная мощность мала ($2 \div 2,5$ Вт), то к нему можно подключать отдельные выходные каскады, собранные на более мощных лампах.

На станциях дальних ...



У радистов шестого континента



Антарктида, Мирный (по радио). Отряд связи десятой советской антарктической экспедиции приступил к работе на шестом континенте сразу же после отъезда членов девятой экспедиции.

Для многих вновь прибывших радистов Антарктида хорошо знакома. В недалеком прошлом им уже доводилось зимовать в этом далеком и суровом краю. Например, радиотехник В. Волков — был участником третьей и шестой советских антарктических экспедиций, радиотехники П. Андреев и Б. Жомов, инженер С. Калинин — побывали здесь с восьмой экспедицией. Все члены отряда — работники арктических радиоцентров, имеющие большой опыт.

Дружный коллектив радистов, приняв эстафету от своих предшественников, продолжает трудовую вахту вдали от берегов Родины. Сейчас, когда передаются эти строки, у нас в самом разгаре летняя антарктическая навигация. Работы — непросты, но радисты экспедиции уверенно обеспечивают надежную радиосвязь.

Много времени отнимает подготовка к длительной зимовке. И все же, несмотря на занятость и трудности, большинство радистов умудряется выкроить час-другой для работы в любительском эфире. Поклонники радиоспорта, они остаются верны ему в любых условиях. С 20 января по 10 февраля П. Андреев провел 15 двухсторонних любительских радиосвязей с различными корреспон-

дентами. У Б. Жомова — 17 связей. Радиостанция «Восток» О. Брок, зимующий в Антарктиде второй раз, за это же время установил около 80 двухсторонних радиосвязей.

Наиболее интересные QSO проведены с радиолюбителями Москвы, Николаева, Вологды и других городов Советского Союза. Имеются также связи с коротковолновиками Америки, Австралии, Новой Зеландии.

Радисты десятой советской антарктической экспедиции передают привет всем радиолюбителям Советского Союза.

До новых интересных встреч в эфире!

И. Мироненко

20 тысяч QSO



М. Шмидта (по радио). Три года назад в жизни коллектива радиометеорологического центра на Мысе Шмидта произошло радостное событие: в любительский эфир вышла наша первая коллективная KB радиостанция. Вскоре ее позывные — UA0KIF стали известны коротковолновикам всего мира.

Теперь UA0KIF не одинока. «Местный» эфир дополнен позывными таких индивидуальных радиостанций, как UW0IJ (оператор С. Ксенофонтов), UW0IN (оператор В. Аколелов), UW0IO (оператор Халатурнин), UW0IP (оператор О. Федоров), UW0IR (оператор В. Варушкин), UA0IE (оператор М. Советный).

Коротковолновика Мыса

Шмидта с большой охотой работают в эфире, посвящая этому увлекательному занятию много свободного времени. О соревнованиях и говорить нечего: стараются ни одного не пропустить. В итоге на их счету в общей сложности более 20 тысяч двухсторонних радиосвязей с корреспондентами многих стран мира, со всеми континентами земного шара.

С апреля 1964 года операторы коллективной радиостанции UA0KIF начали работать на SSB. Узнав об этом, сотни радиоспортсменов очень обрадовались: у них появилось больше возможностей для подтверждения своих SSB связей с 19-й зоной. Для нас же наибольший интерес представляют QSO SSB с советскими коротковолновиками, встречи с которыми стали довольно частыми.

В числе дальних связей, проведенных на SSB, можно назвать QSO с радиолюбителями Гватемалы, Коста-Рики, Гваделупы, Галапагосских островов, Доминиканской Республики и других стран и территорий.

Постоянными нашими корреспондентами являются UA2AW, UA2AO, UA3QC, UAISK, UA1KBW и многие другие популярные советские радиостанции. Много связей проведено с советской антарктической экспедицией — со станциями «Мирный» и «Молодежная», а также с американской станцией Мак-Мердо.

Следует отметить, что условия местного прохождения радиоволн, частые магнитные бури сильно затрудняют работу наших спортсмен. Особенно это ощущается во время вну-

трисюльных соревнований. Пришлось серьезно заняться модернизацией антенного хозяйства. Думаем, что в дальнейшем дела пойдут лучше.

Хочется хотя бы кратко рассказать о работе на 20-метровом диапазоне. Здесь, как правило, очень хорошо проходят сигналы любительских радиостанций США, Канады, Японии, значительно реже — Южной Америки, Австралии, Новой Зеландии. Что касается африканских станций, то они — явление исключительно редкое в «нашем эфире». Сигналы европейских радиостанций часто можно услышать с 13.00 до 15.00 мск.

В планах радиоспортсменов Мыса Шмидта — организация DX-экспедиции на остров Врангеля. Прибыть туда мы намерены к началу проведения WDX Contesta SSB. Цель экспедиции — популяризация коротковолнового спорта на острове Врангеля и участие во всемирном Conteste.

Пользуясь случаем, поздравляем всех советских радиолюбителей с праздником Великой Победы! 73!

В. Аколелов, начальник коллективной радиостанции UA0KIF.

QRA — 3ФИ



3. Франца Иосифа (по радио). С восьмидесятого градуса северной широты шлем горячий радиолубительский привет корреспондентам! Мы рады поделиться с Вами, дорогие друзья, нашими успехами в любительском эфире.

Коллективная радиостанция UA1KED, как известно многим коротковолновикам, находится на Земле Франца-Иосифа.

Несмотря на большую занятость (дел у радистов Арктики всегда много!), операторы UA1KED с момента своей первой QSO — 17 июня 1964 года смогли провести около 1800 любительских радиосвязей с коротковолновиками Советского Союза, братских социалистических стран и многих других стран мира.

Какие связи мы считаем наиболее интересными? Ответить на этот вопрос трудно. Их очень много. Это, прежде всего, QSO с ветераном советского коротковолнового спорта Э. Т. Кренкелем — RAEM и радистами UPOI-12, с радиолобителями Мыса Шмидта и Китая, Австралии и Новой Зеландии.

Среди наших корреспондентов — операторы 5A1TW (Триполи), KP4RK (Пуэрто-Рико), OX3AY (Гренландия), 4X4DK (Израиль), 457NE (Цейлон), LX3AX (Люксембург), коротковолновики Анголы, Мексики, Парагвая и другие. Жаль,

что многие корреспонденты не присылают в подтверждение связей свои QSL, которые нам очень нужны для получения дипломов P-6-K, ZMT, WAS.

В конце января примерно в 06.30 мск на диапазоне 7 Мгц слышал работу UA1KAE/2 — станция Новолазаревская в Антарктиде. К сожалению, установить связь не удалось, но надеемся, что она у нас все же будет.

Нужно сказать, что на протяжении всей полярной ночи у нас хорошо проходили сигналы на диапазоне 7 Мгц. Сейчас начинается прохождение на 14 Мгц. Думаем, оно принесет нам много редких связей.

Недавно наши коллеги на Новой Земле сообщили, что в скором времени они выйдут в эфир на коллективной радиостанции. Мы с нетерпением ждем этого дня. Да и все радиолобители всегда рады появлению новой страны в списках позывных. Работать станет еще интереснее.

В заключение, шлем наши 73!

По поручению коллектива UA1KED Карасев



Около 500 радиолюбителей объединяет радиоклуб Армянской ССР в Ереване. В его секциях — конструкторской, КВ и УКВ, наблюдателей, «охотников на ляс», радистов-многоборцев и скоростников всегда многолюдно.

Актив радиоклуба уделяет большое внимание пропаганде радиотехники. С его помощью в республике создано 7 самодельных радиоклубов, один из них на селе. Непрерывно растет число спортсменов-разрядников.

Радиолобители Армении участвуют в соревнованиях III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта. Радиолобителям районов и сел постоянно помогают 90 инструкторов-общественников. Сейчас в республике идет усиленная подготовка к финальным состязаниям.

Особенно активную деятельность развили КВ и УКВ спортсмены. Каждый из них стремится установить как можно больше интересных и дальних радиосвязей.

На снимке — старейший коротковолновик Армении: О. Авакян (UG6AB) в поисках редких DX.

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

● В 1964 году в соревнованиях, организованных Федерацией радиоспорта СССР, приняло участие 8200 радиоспорсменов, в ходе которых 159 — выполнили норму мастера спорта СССР и 2400 — первый спортивный разряд.

● Количество любительских радиостанций в стране только за один прошлый год увеличилось на 1287, в том числе КВ — на 812, УКВ — на 475 станций. Много новых радиостанций вышло в эфир в Литовской и Эстонской ССР, Львовской, Запорожской, Днепропетровской, Волгоградской, Калининградской, Новосибирской областях.

● Растут и крепнут международные спортивные связи советских радиолобителей. В 1964 году обмен QSL-карточками между коротковолновиками СССР и зарубежными радиолобителями составил 1.579.639 карточек.

● В любительских КВ соревнованиях советские радиоспортсмены завоевали 3077 радиолобительских дипломов, учрежденных в 27 странах мира. Это на 1597 дипломов больше, чем в 1963 году.

● В прошлом году Федерация радиоспорта СССР и Центральный радиоклуб выдали 974 диплома, в том числе 585 — советским коротковолновикам и ультракоротковолновикам, и 389 — соискателям из 34 стран. Наибольшее число дипломов получили радиолобители Чехословакии — 73, Румынии — 56, Польши — 44, ГДР — 35, Болгарии — 31, Югославии — 18, Венгрии — 17, ФРГ — 15 и МНР — 12.

Ленинградцы на 144 Мгц

В последнее время ленинградские ультракоротковолновики заметно активизировали свою работу на 2 м. Появилось много новых позывных, возросло качество работы передатчиков. Наиболее активны UA1ABC, UA1ACS, UA1AAU, UA1AAL, UA1AIC, UA1ATO, UA1IW и другие. UA1ABC, UA1ABO, UA1ABT и UA1AAL уже работали с эстонскими ультракоротковолновиками на расстоянии свыше 250 км.

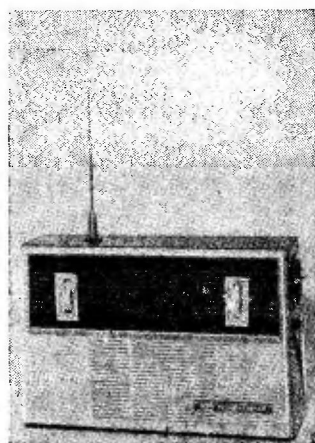
К предстоящему Третьему очному первенству Советского Союза по УКВ в Ленинграде усиленно готовятся операторы UA1IM, UA1DZ, UA1ABO, UA1AIC, UA1AAL, UA1MC и дру-

гие. В июле—августе намечается провести предварительные сборы, после которых состоятся отборочные соревнования. Спортсмены, занявшие первые четыре места, войдут в команду Ленинграда.

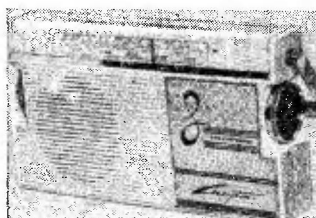
СВЯЗЬ ЧЕРЕЗ ЛУНУ

● Во время очередного декабрьского сеанса W6DNG принимал сигналы UA1DZ и OH1NL. Он передавал «report» S3. Прием намного улучшился после переделки приемника. В ближайшее время W6DNG предполагает переделать антенну, что увеличит ее усиление до 24 дБ.

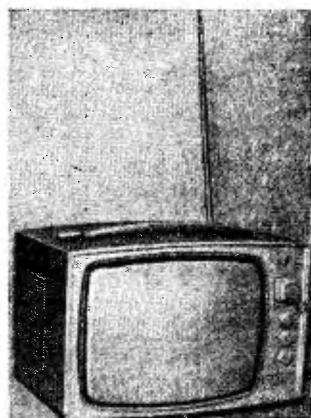
● Из пятого района сообщают, что коллектив UB5KDO готовят аппаратуру на 145 и 430 Мгц для работы за счет отражения сигналов от поверхности Луны.



ВЭФ — ТРАНЗИСТОР 10 — переносный приемник на 10 транзисторах. Работает в диапазонах длинных, средних и коротких (25,31,41 м) волн. Чувствительность с внутренней магнитной антенной 0,3—0,1 мкВ/м. Выходная мощность усилителя НЧ—0,15 Вт, диапазон воспроизводимых звуковых частот 350—3500 Гц. Питается от двух батарей типа КБС-Л1-0,5 или шести элементов типа «Сатурн» общим напряжением 9 В. Размеры — 280×230×92 мм, вес 2,2 кг. Разработчик и изготовитель завод ВЭФ г. Рига.



СПОРТ — малогабаритный приемник на восьми транзисторах. Работает в диапазонах длинных и средних волн. Чувствительность с внутренней магнитной антенной 0,1—0,5 мкВ/м. Выходная мощность усилителя НЧ—0,15 Вт, диапазон воспроизводимых звуковых частот 350—3500 Гц. Питается от шести батарей напряжением 9 В, одного комплекта батарей хватает на 50 часов непрерывной работы. Размеры — 195×110×44 мм, вес 0,8 кг.



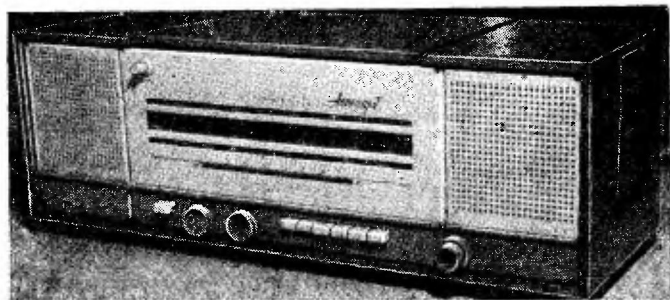
НА ПУТИ К ЛУЧШИМ

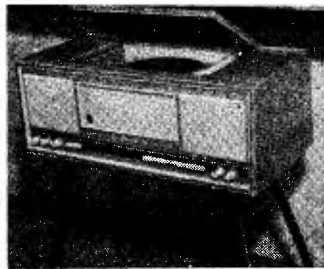


ВЭФ — РАДИО 65 — сетевая радиопла. Ее приемник работает в диапазонах длинных, средних, коротких и ультракоротких волн. Чувствительность в длинноволновом и средневолновом диапазонах 30—60 мкВ, в коротковолновом 40—80 мкВ, в ультракоротковолновом 2—5 мкВ. Диапазон звуковых частот, воспроизводимых в тракте АМ, 60—7000 Гц, а в тракте ЧМ 60—12 000 Гц. Питается от сети переменного тока напряжением 127 и 220 В. Разработчик и изготовитель — завод ВЭФ г. Рига.

АВАНГАРД — стереофоническая радиопла на 16 транзисторах. Работает в диапазонах длинных, средних и ультракоротких волн. Чувствительность АМ тракта с внешней антенной 30—60 мкВ, ЧМ тракта 5—7 мкВ. Выходная мощность усилителя НЧ 2×1 Вт, диапазон воспроизводимых частот 100—10000 Гц. Питается от сети переменного тока напряжением 220 и 127 В, потребляемая мощность 16 Вт.

ИЮНОСТЬ (ПЛТ-23) — малогабаритный телевизор на кинескопе 28ЛК9Б с углом отклонения 90°, размер изображения 190×140 мм. Выполнен на 3 радиолампах и 49 транзисторах и диодах. Чувствительность по обоим каналам 200 мкВ. Питается от сети переменного тока или от батарей. От сети потребляет 25 Вт, а от батарей 14 Вт. Размеры 265×246×185 мм, вес 4,8 кг.





САМОЦВЕТ — радиолы с цветомузыкальной установкой и переговорным устройством. Работает в диапазоне длинных, средних и ультракоротких волн. Чувствительность АМ тракта 25—50 мкв, ЧМ тракта 10—15 мкв. Выходная мощность усилителя НЧ — 2 вт, диапазон воспроизводимых частот 80—10000 гц.

По почину передовых предприятий Москвы и Ленинграда в борьбу за повышение качества изделий, за достижение уровня мировых стандартов включаются все новые и новые предприятия радиопромышленности и электронной техники. Они переходят на выпуск улучшенных образцов приемников и телевизоров. О некоторых моделях рассказывается на этих страницах.

Всесоюзный научно-исследовательский институт технико-экономических исследований и информации по радиоэлектронике и редакция журнала «Радио» в целях выявления мнения широких кругов радиолюбителей и радиоспециалистов о качестве приемной радиовещательной и телевизионной аппаратуры решили распространить среди читателей журнала публикуемые анкеты.

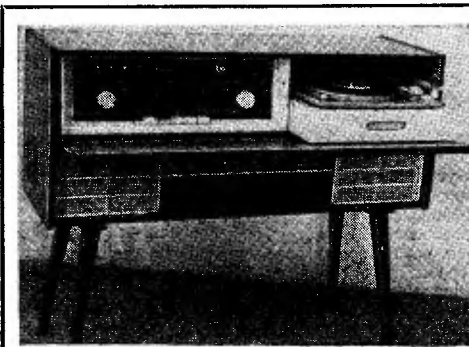
Ответы следует направлять по адресу: Москва А-40, 1-ая улица Ямского поля, 19, ВНИИТЭИР.

Анализ полученных ответов поможет разработчикам при создании надежной и долговечной радиовещательной и телевизионной аппаратуры.

ВНИИТЭИР
Журнал «Радио»



ОГОНЕК (УНТ-47) — телевизионный приемник второго класса на кинескопе 47ЛК1Б с углом отклонения 110°. Размер изображения 390×395 мм. Выполнен на 16 радиолампах и 23 транзисторах и диодах. Чувствительность канала изображения и звука 50 мкв. Потребляет от сети 180 вт. Размеры 590×460×330 мм, вес 26 кг.



МИНСК-65 — стереофоническая радиолы с блоком реверберации. Работает в диапазонах длинных, средних и ультракоротких волн. Чувствительность АМ тракта 30—40 мкв, ЧМ—тракта 10—15 мкв. Выходная мощность усилителя НЧ 2×1 вт, диапазон воспроизводимых звуковых частот 80—10 000 гц. Питается от сети переменного тока напряжением 220 и 127 в, потребляет мощность 80 вт.

Вопросы	Ответы
Какой марки телевизор Вы имеете?	
Удовлетворяет ли Вас: надежность работы, яркость и четкость изображения, качество звучания, размер экрана, удобство управления, внешнее оформление?	да нет да нет да нет да нет да нет
Целесообразно ли предусматривать возможность подключения: головных телефонов, системы дистанционного управления (без проводов)?	да нет да нет
Какому виду конструктивного выполнения Вы отдаете предпочтение (подчеркнуть)?	настольному напольному встроенному в мебель переносному

(Окончание на стр. 30)

АНКЕТА ПО РАДИОПРИЕМНИКАМ И РАДИОЛАМ

Вопросы	Ответы
Какой марки радиоприемник (радиолу) Вы имеете?	
Удовлетворяет ли Вас: надежность работы, качество звучания, удобство управления, внешнее оформление?	да нет да нет да нет да нет
Целесообразно ли предусматривать возможность подключения: выносной акустической системы, головных телефонов, системы дистанционного управления?	да нет да нет да нет
Интересует ли Вас выпуск радиоприемников (радиол): со стереофоническим звучанием, с автоматической сменой пластинок, с выносной акустической системой?	да нет да нет да нет

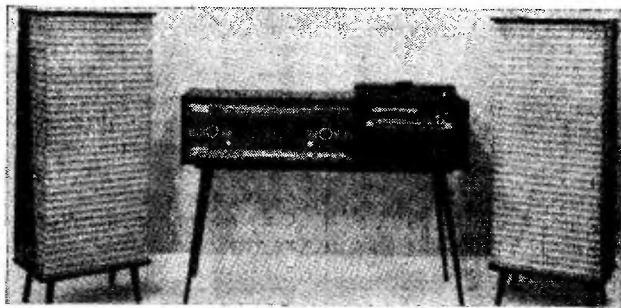
(Окончание на стр. 30)

Вопросы	Ответы
Хотели бы Вы иметь в телевизоре УКВ приемник?	да нет
Какой размер экрана (по диагонали) телевизора Вы предпочтете (подчеркнуть)?	40 см, 47 см, 59 см, 65 см
Хотели бы Вы иметь переносный телевизор с батарейным питанием и маленьким экраном?	да нет
Какой вид и цвет отделки футляра Вы предпочитаете? (подчеркнуть)	полированный матовый светлый темный
Ваши дополнительные предложения	

Сведения об авторе ответа:
фамилия, имя, отчество,
возраст,
профессия,
образование,
адрес:

Вопросы	Ответы
Какому виду конструктивного выполнения радиоприемников (радиол) Вы отдаете предпочтение (подчеркнуть)?	настольному напольному переносному карманному
Необходимы ли в каждом радиоприемнике (радиол) УКВ диапазон	да нет
Хотели бы Вы иметь мини-атюрный (например, наушный) приемник с приемом на телефон?	да нет
Какой вид и цвет отделки футляра Вы предпочитаете (подчеркнуть)?	полированный матовый светлый темный
Ваши дополнительные предложения	

Сведения об авторе ответа:
фамилия, имя, отчество,
возраст,
профессия,
образование,
адрес:



В 1964 году Рижский завод имени А. С. Попова начал серийный выпуск стереофонической радиолы высшего класса «Симфония». Радиолы представляет собой 17-ламповый АМ ЧМ супергетеродинный приемник высшего класса, собранный вместе с 4-скоростным стереофоническим электропроигрывателем в общем корпусе. Радиолы предназначена для приема программ местных и дальних радиовещательных станций с амплитудной модуляцией в диапазонах длинных, средних и коротких волн и с частотной модуляцией в диапазоне ультракоротких волн, а также для проигрывания стереофонических, долгоиграющих и обычных грампластинок. Кроме того, радиолы позволяет прослушивать стереофонические передачи по методу полярной модуляции в диапазоне УКВ при помощи специальной приставки.

«СИМФОНИЯ»

Инж. В. Пониманский

Радиолы «Симфония» позволяет принимать программы радиовещательных станций в диапазонах длинных (2000—735 м; 150—408 кГц), средних (571—187 м; 525—1605 кГц) коротких (25 м, 11,7—12,0 МГц; 31 м, 9,5—9,8 МГц; 41 м, 7,1—7,3 МГц; 49 м, 5,9—6,2 МГц) и ультракоротких (4,56—4,11 м, 65,8—73 МГц) волн. Чувствительность приемника радиолы при работе с внешней антенной и выходной мощности 50 мвт в диапазоне УКВ составляет 2 мкв, а в диапазонах ДВ, СВ и КВ—20 мкв при отношении сигнал/шум 20 дБ. Чувствительность при работе с внутренней магнитной антенной в диапазонах ДВ и СВ—1 мв/м. Чувствительность приемника в фиксированном положении «местный прием» в диапазонах ДВ и СВ—0,7 мв.

В тракте АМ промежуточная частота равна 465 кГц; избирательность приемника при расстройке ± 10 кГц на частоте 1000 кГц — 76 дБ. В тракте ЧМ промежуточная частота равна 6,5 МГц; усредненная крутизна скатов резонансной характеристики в интервале ослабления сигнала от 6 до 26 дБ порядка 0,3 дБ/кГц.

Ширина полосы пропускания приемника в тракте АМ при ослаблении сигнала 6 дБ в положении «широкая полоса» — 12 кГц, в положении «узкая полоса» — 5 кГц; в тракте ЧМ ширина полосы пропускания — 140 кГц.

Система АРУ обеспечивает изменение сигнала на выходе приемника 6,5 дБ при изменении сигнала на входе 60 дБ. Коэффициент автоматической подстройки частоты 15 раз.

Максимальная мощность усилителей НЧ—6 вт, диапазон воспроизводимых частот от 40 до 15000 гц. Пределы регулировки тембра относительно частоты 1000 гц — 15 дБ. Чувствительность усилителя с гнезд звукоснимателя при номинальной выходной мощности 180 мв, уровень фона — 64 дБ. Питание радиолы осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 и 127 в, частотой 50 гц; потребляемая мощность 125 вт.

В радиолы установлен иновый стереофонический электропроигрыватель типа ПЭПУ—12 4—127 в с полуавтоматическим включением и автовыключением и микрофоном. Проигрыватель рассчитан на четыре скорости вращения диска: 78, 45, 33 $\frac{1}{3}$ и 16 $\frac{2}{3}$ об/мин.

Радиолы имеет два варианта внешнего оформления. В первом варианте:

электроприврататель расположен рядом с приемником, во втором — над ним. Приемник, изготовленный по первому варианту, имеет размеры $1085 \times 285 \times 345$ мм и весит 28 кг, а по второму — $660 \times 320 \times 360$ мм и весит 25 кг.

Каждая звуковая колонка имеет размеры $450 \times 1000 \times 320$ мм и весит 20 кг.

Принципиальная схема

Радиола «Симфония» построена по принципу функциональных блоков, таких блоков в радиоле семь: блок УКВ (У1), блок проигрывателя (У2), блок высокой частоты КСДВ (У3), блок промежуточной частоты (У4), блок автоматической подстройки (У5), блок усилителя низкой частоты (У6) и блок питания (У7).

Блок УКВ состоит из двухкаскадного усилителя ВЧ, собранного на триод-пентоде 6Ф1П и гетеродина, преобразователя частоты, выполненного на пентоде 6Ж1П в триодном включении.

Первый каскад усилителя ВЧ собран на триодной части лампы 6Ф1П по схеме с заземленной промежуточной точкой в емкостной ветви сеточного контура (конденсаторы C_2 и C_3) и нейтрализацией проходной емкости лампы (конденсатор нейтрализации C_4). Второй каскад усилителя ВЧ собран по обычной схеме с резонансным контуром в анодной цепи пентодной части лампы 6Ф1П.

Гетеродинный преобразователь выполнен по двойной балансной схеме. В его анодную цепь включен фильтр промежуточной частоты (катушки L_7 , L_8 , L_9 и конденсаторы C_{17} , C_{21} и C_{22}), настроенный на 6,5 МГц. Для уменьшения паразитного излучения гетеродина в диапазоне 71,5–80 МГц преобразование частоты производится на второй гармонике гетеродина (контур гетеродина L_9 , C_{15} и C_{16} настраивается на частоту 35,75–40 МГц). Применение двухлампового блока УКВ с преобразованием на второй гармонике гетеродина позволяет снизить паразитное напряжение гетеродина на клеммах УКВ диполя, мешающее приему телевидения, до 0,3–0,4 мВ.

Для уменьшения просачивания паразитного напряжения гетеродина на вход блока УКВ, катушка анодного контура усилителя ВЧ L_4 и катушка связи гетеродина L_6 включены в диагонали уравновешенного моста, плечи которого образованы делителем C_{11} и C_{12} , конденсатором C_{11} и входной емкостью гетеродина преобразователя (между ножкой 1 лампы 6Ж1П и корпусом).

Блок УКВ рассчитан на антенну с сопротивлением 300 ом и усилитель с входным сопротивлением 36 ком.

Собран блок на печатной плате из фольгированного гетинакса и тщательно экранирован. Перестройка блока по диапазону осуществляется латунными сердечниками (двух анодных и гетеродиной) катушек.

Блок высокой частоты КСДВ состоит из входных цепей, усилителя ВЧ и преобразователя. Входные цепи диапазонов ДВ и СВ представляют собой двухконтурные полосовые фильтры с индуктивной связью. В диапазонах КВ входные цепи выполнены в виде одиночных резонансных контуров, и так как диапазоны растянутые, то достаточную равномерность коэффициента передачи обеспечивает индуктивная связь с антенной.

Усилитель ВЧ представляет собой резонансный усилитель с автотрансформаторным включением контура со стороны анода в диапазонах КВ и резистивный усилитель в диапазонах ДВ и СВ. Для уменьшения усиления при «местном приеме» в катодную цепь лампы усилителя ВЧ включено сопротивление R_3 .

Каскад преобразователя частоты состоит из гетеродина, собранного на триодной части лампы 6П1П по схеме генератора с трансформаторной обратной связью

и контуром в цепи сетки, и смесителя, собранного на гетеродной части этой же лампы. В цепь сигнальной сетки смесителя включен фильтр-пробка промежуточной частоты.

Кроме того, на плате КСДВ блока размещены некоторые элементы, функционально в него не входящие. Например, гасящее сопротивление R_7 , фильтрующие конденсаторы C_6 , C_{18} и др.

В блок промежуточной частоты входят:

Четырехконтурный фильтр сосредоточенной селекции с индуктивной связью между контурами; два каскада усиления ПЧ с двухконтурными полосовыми фильтрами, выполненные на лампах типа 6К4П; детектор ЧМ тракта, собранный по схеме симметричного дробного детектора на лампе типа 6Х2П; детектор АМ тракта, выполненный на полупроводниковом диоде Д9Ж, детектор АРУ, собранный на левом (по схеме) триоде лампы 6Н2П (триод с диодным включением).

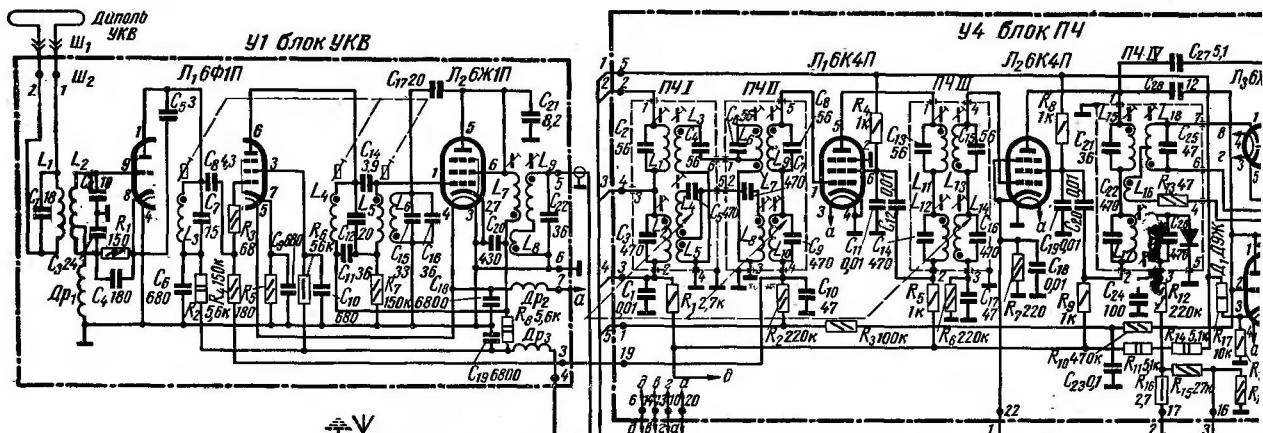
Контуры АМ и ЧМ трактов включены последовательно. Полоса пропускания регулируется при плавном изменении связи между контурами в первых трех парах, индуктивно связанных контуров.

По тракту АМ применена система АРУ с задержкой, а по тракту ЧМ — система сеточного ограничения, которая охватывает лампу 6П1П (в блоке КСДВ) и обе лампы 6К4П. Для более эффективной работы системы АРУ применен делитель для стабилизации напряжения экранированных сеток ламп, охваченных АРУ.

В радиоле «Симфония» применена моторная система настройки в сочетании со схемой автоматической подстройки частоты.

Конструктивно система автоматической подстройки разделена на две части. В блоке ПЧ размещена лампа L_4 типа 6Н2П, работающая в модуляторном режиме, емкостный делитель напряжения, состоящий из конденсаторов C_{26} и C_{27} и сопротивления R_{20} и R_{24} .

С последнего каскада усиления ПЧ на вход лампы L_4 (У4) подается напряжение промежуточной частоты 465 кГц и 6,5 МГц. В лампе L_4 осуществляется сеточная модуляция напряжения промежуточной частоты напряжением сети частотой 50 Гц. Модулирующее напряжение снимается со специальной обмотки (12а—14а) силового трансформатора и подводится к сетке лампы через сопротивление R_{20} . Одновременно на сетку подается напряжение смещения 4,5–5 в с диода D_3 (У5) через сопротивление R_{20} . Модулированное напряжение промежуточной частоты поступает на АМ/ЧМ фильтр фазового дискриминатора. Детектирование модулированного напряжения осуществляется фазовым дискриминатором, собранным на полупроводниковых диодах Д9Ж. Постоянная составляющая выходного напряжения дискриминатора характеризуется, как известно, S-кривой. Переменное напряжение автоподстройки (частоты 50 Гц) в соответствии с этим характеризуется двугорбой кривой. В зависимости от знака расстройки $\pm \Delta f$ переменное выходное напряжение дискриминатора частоты 50 Гц определяется током того или иного диода и соответственно его фаза может иметь одно из двух противоположных значений (0 или 180°). В точке $\Delta f = 0$, то есть при сигнале, равном значению промежуточной частоты, выходное напряжение 50 Гц равно нулю. По мере увеличения Δf оно возрастает и переходя через «0» скачком меняется по фазе. Напряжение 50 Гц усиливается лампой — 6П14П (У5). Нагрузкой лампы служит обмотка асинхронного электродвигателя переменного тока с полым немагнитным ротором и конденсаторным пуском (ЭДП—1). Для лучшего согласования внутреннего сопротивления лампы с нагрузкой управляющая обмотка электродвигателя настраивается конденсатором C_3 на частоту 50 Гц. Благодаря этому устраняется влияние на электродвигатель гармоник частоты 50 Гц и звуковых частот сиг-

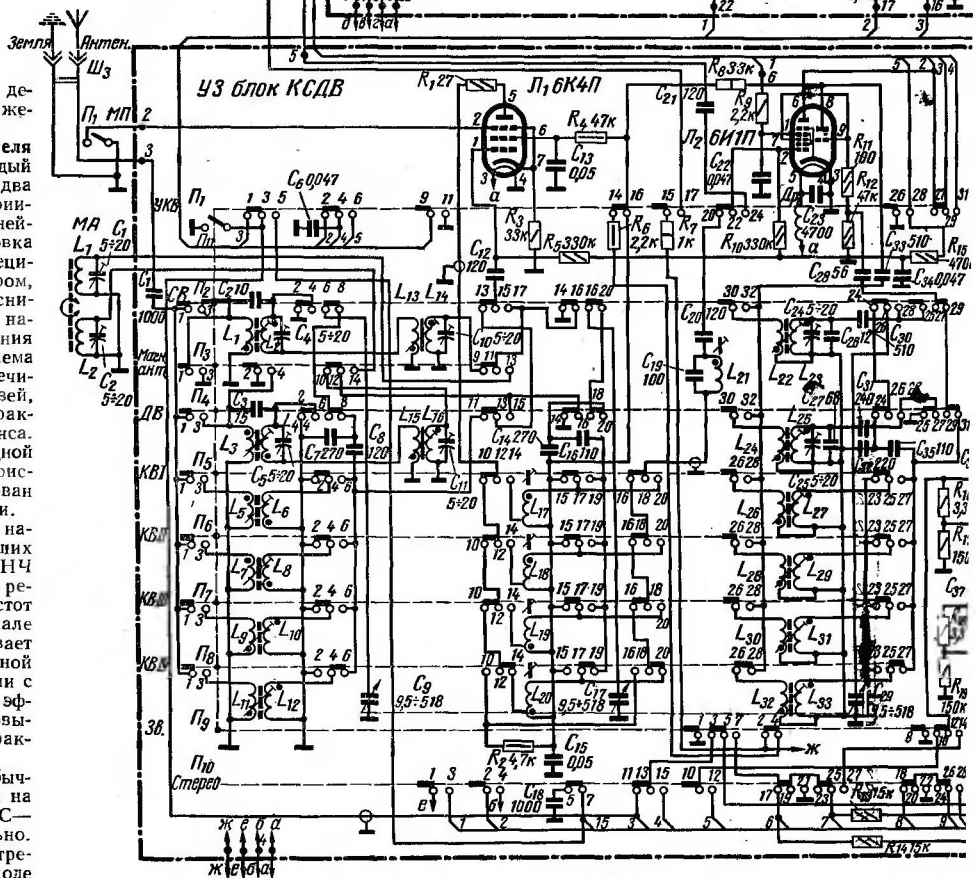


нала, выделяющихся на выходе детектора одновременно с напряжением автоподстройки.

Блок стереофонического усилителя НЧ собран на общей плате. Каждый канал стереоусилителя имеет два предварительных каскада, фазоинвертер и двухтактный ультралинейный оконечный каскад. Регулировка стереобаланса осуществляется специальным двоянным потенциометром, с помощью которого возможно снижение чувствительности любого канала на 8 дБ от среднего положения движка потенциометра. Такая схема включения стереобаланса обеспечивает постоянство обратных связей, а следовательно и частотных характеристик при регулировке баланса. Для компенсации влияния входной емкости на частотную характеристику регулятор баланса шунтирован конденсатором небольшой емкости.

В анодной цепи первого триода находится регулятор тембра низших звуковых частот. В усилителе НЧ применена новая схема плавной регулировки высших звуковых частот (R_{17} , C_{17} , R_{18} , C_{22}) в каждом канале усилителя; эта схема обеспечивает завал высших частот с постоянной крутизной спада, что в сочетании с трактом промежуточной частоты эффективно расширяет полосу и повышает избирательность по всему тракту АМ.

Блок питания выполнен по обычной мостовой схеме выпрямления на двух селеновых выпрямителях АВС—120—270, соединенных параллельно. Принимая во внимание жесткие требования к уровню фона, на выходе выпрямителя включен П-образный RC-фильтр. Высокими требованиями к уровню фона объясняется и при-



П Р И Е М Н И К

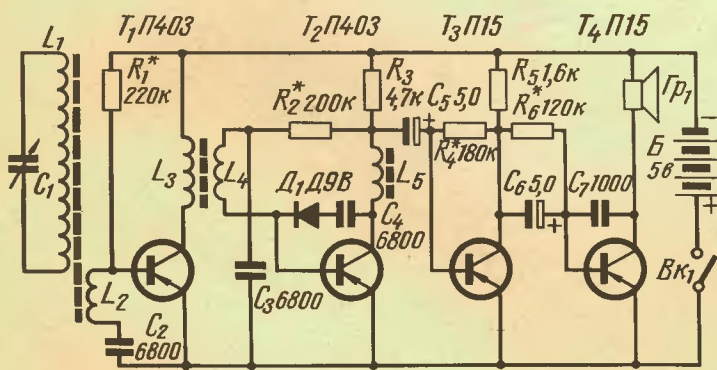
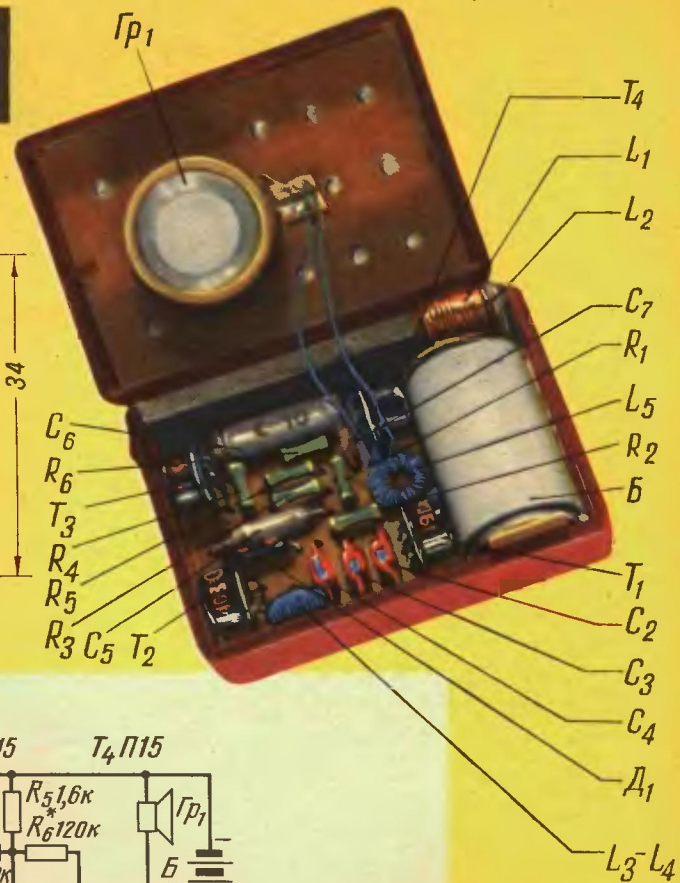
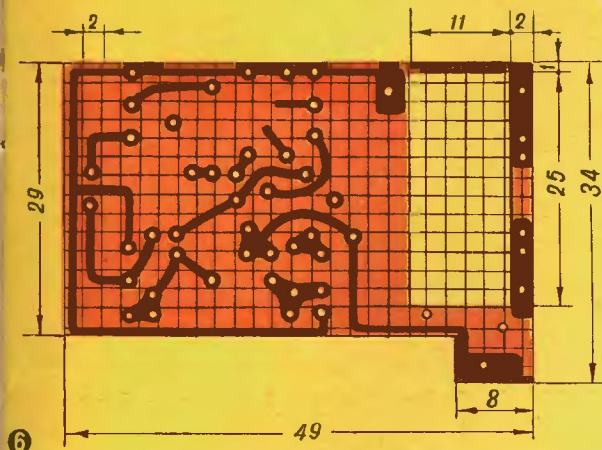


Таблица 1

Обозначение по схеме	Сердечник	Число витков	Провод
L_1	Плоский феррит, стержень Ф-600, размером 49×10×3 мм	160	ПЭВ 0,12
L_2		1-5	»
L_3 L_4 L_5	Ферр. кольцо НЦ-2000 диаметром 7 мм	90 10 200	ПЭЛШО 0,12 » »

Катушка L_1 намотана внавал, L_2 — поверх катушки L_1

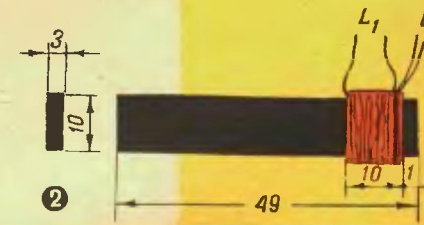
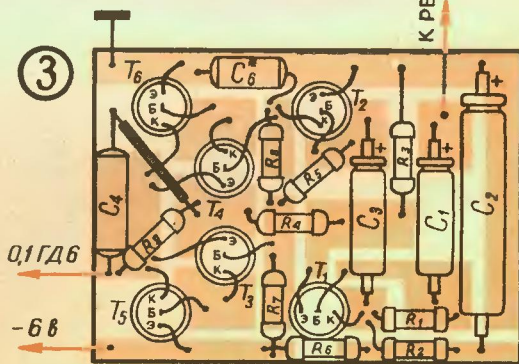
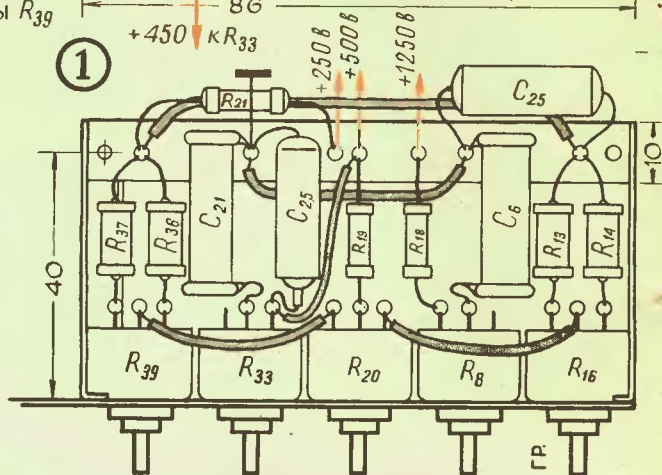
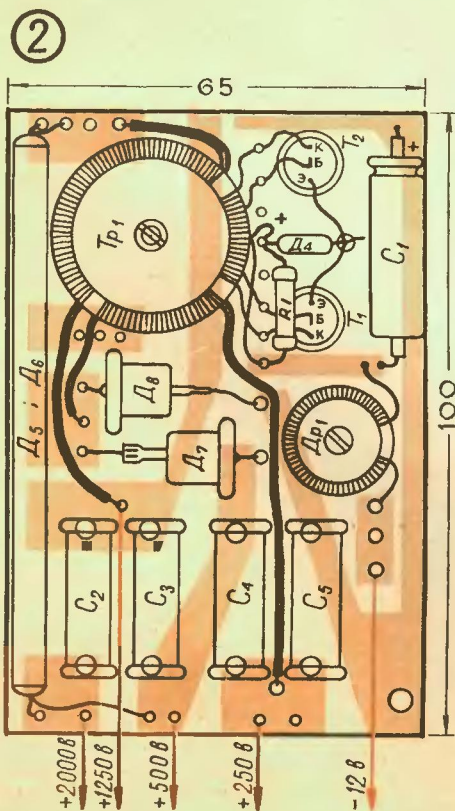
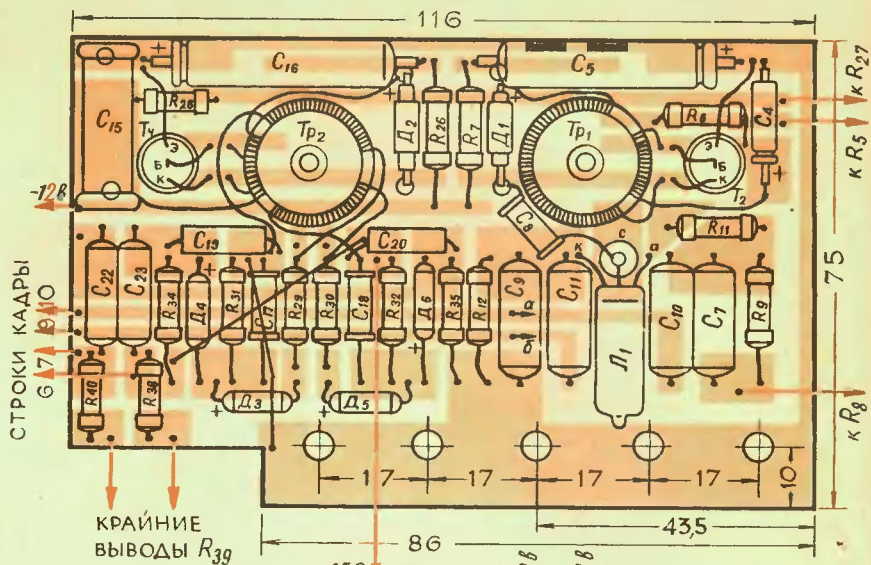


Таблица 2

Обозначение по схеме	Тип	Коэффициент усиления, В	Ток коллектора, (мА)
T_1	П403	40-60	0.8-1.5
T_2	П403	20-30	0.3-0.5
T_3	П15	20-30	0.2-0.3
T_4	П15	60-80	4-6



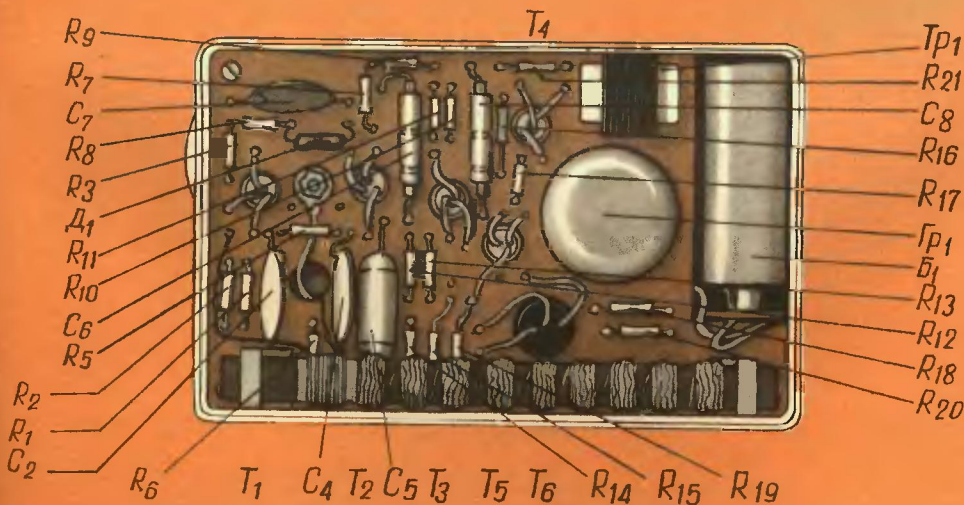
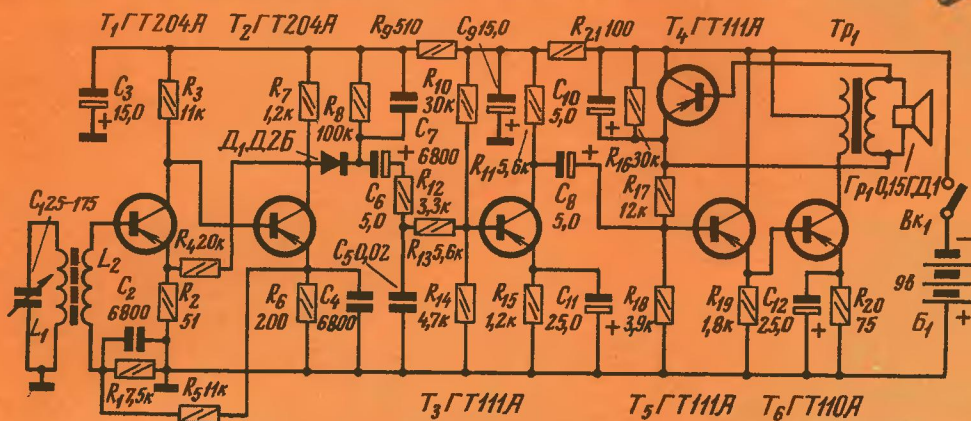
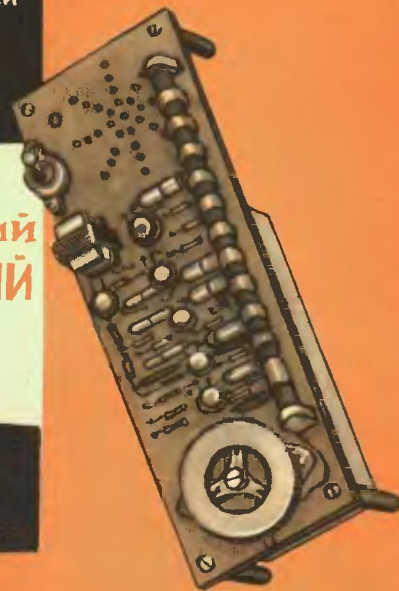
БЛОКИ ТРАНЗИСТОРНОГО ТЕЛЕВИЗОРА



НАБОР ДЕТАЛЕЙ

Детский ТРАНЗИСТОРНЫЙ

РАДИОПРИЕМНИК



микро

ные монтажно-сборочные работы, исключить большое число паяных соединений, значительно повысить надежность радиоэлектронной аппаратуры.

Сейчас все большее распространение получает многослойная пленочная микроэлектроника. Большинство современных многослойных микропленочных электронных схем соз-

на базе достигнутых успехов в области микроминиатюризации и микроэлектроники отечественной промышленностью освоены ряд миниатюрных пленочных индивидуальных чипов «Малек-1», «Эра-2М» и «Микро». В публикуемой ниже статье даются краткие описания этих применений и приводятся их электрические схемы.



« э р а »

Магнитная антенна

Монтажная
плата

Аккумулятор



Телефон



« микро »

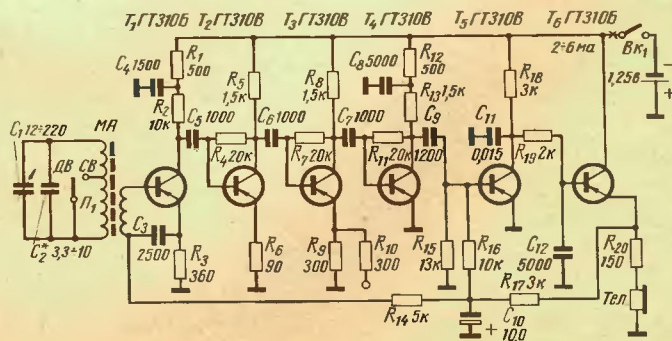
дается единым технологическим процессом путем осаждения в вакууме на полированную подложку различных материалов через трафареты, изготовленные фотоэтикеточным способом с очень высокой степенью точности. Толщина таких микропленок составляет единицы и доли микрона. Таким способом без прикосновения рук человека к прокатному производству — автоматически изготавливается законченный блок радиоприемника, в котором имеются пленочные микроконденсаторы, сопротивления, соединительные проводники. Сложный агрегат для производства микропленочных электронных схем представляет полную аналогию современного радиотехнического завода. В этом агрегате из первичных материалов, металлов и сплавов автоматически производятся все детали, и из них формируется электронный блок, полностью построенный и проверенный по всем параметрам. Это позволяет все монтажные и регулировочные работы, при которых допускается большинство неточностей и ошибок, резко сократить.

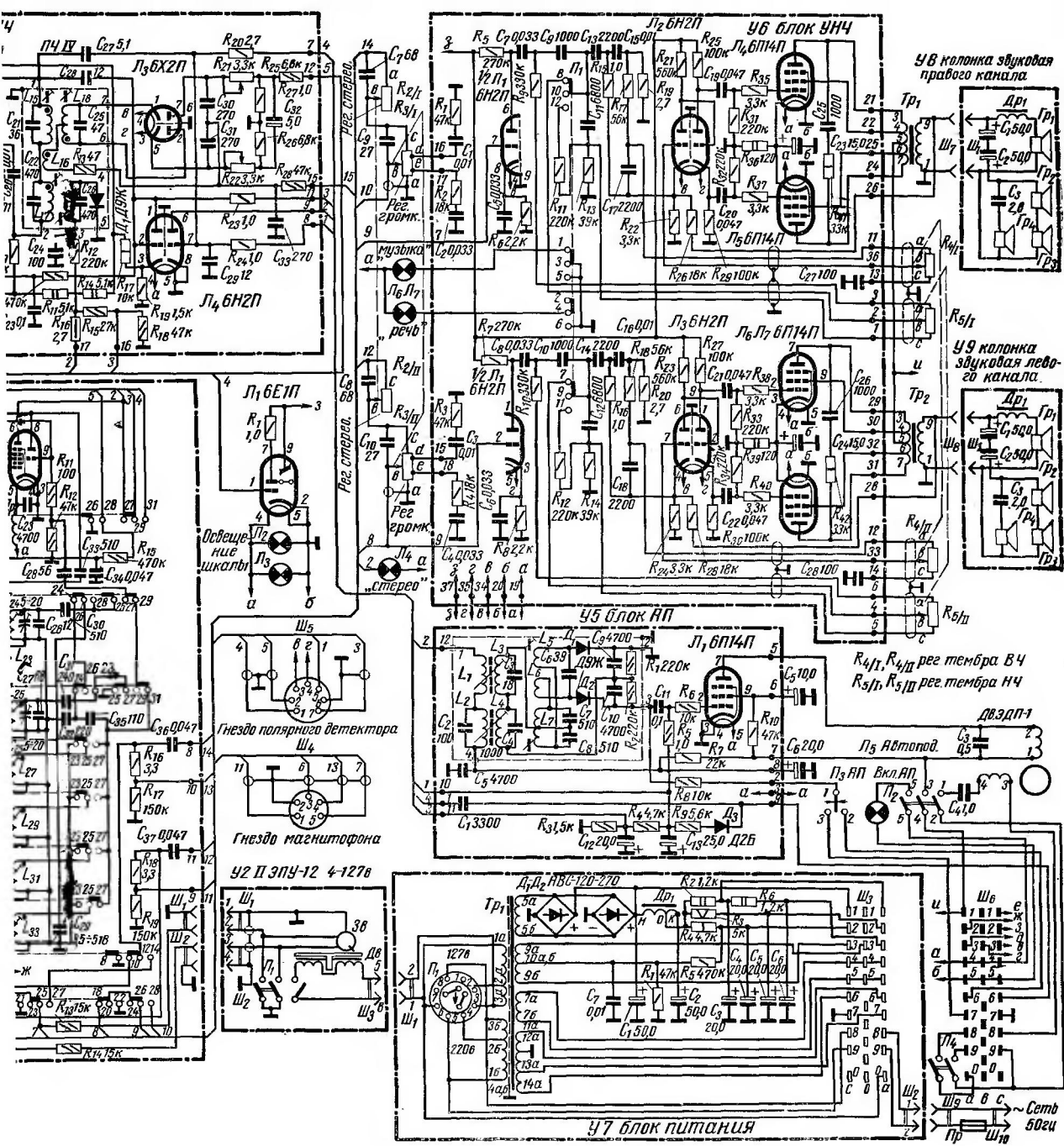


Постепенное уменьшение размеров и веса отдельных узлов электронной аппаратуры привело к ее микроминиатюризации. Размеры отдельных элементов настолько незначительны, что монтировать их в ряде случаев приходится под микроскопом.

Характерным примером микроминиатюризации дискретных объемных деталей и схемного блока в целом является радиоприемник «Эра».

Микроэлектроника позволяет коренным образом автоматизировать трудоемкие и слож-





Обозначение по схеме	Число витков	Марка и диаметр провода	Индуктивность, мкГн	Примечание
У1 — Блок УКВ				
L ₁	2	Медная луженая 0,8	0,28±0,1	Печатная
L ₂	2			
L ₃	7			
L ₄	7	ПЭЛ 0,31	0,28±0,1	На одном каркасе
L ₅	3			
L ₆	7	Медная луженая 0,8	0,28±0,1	На одном каркасе
L ₇	43	ЛЭВ 5×0,06	19,4	
L ₈	1	ЛЭВ 5×0,06	—	На одном каркасе
L ₉	34	ЛЭВ 5×0,06	12	

У3 — Блок КСДВ

L ₁	60+180+180	ПЭВ-2 0,09	1150±150	На одном каркасе
L ₂	40×4	ЛЭВ 5×0,06	300	
L ₃	400×3	ПЭВ-20,1	11000±1500	На одном каркасе
L ₄	130×4	ПЭВ-1 0,06	3300	
L ₅	6	ПЭВ-1 0,1	—	На одном каркасе
L ₆	12	ПЭЛШКО 0,38	1,6	
L ₇	8	ПЭВ-10,1	—	На одном каркасе
L ₈	16	ПЭЛШКО 0,38	2,1	
L ₉	10	ПЭВ-10,1	—	»
L ₁₀	19	ПЭЛШКО 0,18	3,1	
L ₁₁	10	ПЭВ-10,1	—	»
L ₁₂	24	ПЭЛШКО 0,18	5,5	
L ₁₃	6	ПЭВ-20,09	—	»
L ₁₄	30×4	ЛЭВ 5×0,06	180	
L ₁₅	40	ПЭВ-20,06	40±0,05	»
L ₁₆	115×4	ЛЭВ 3×0,06	2200	
L ₁₇	11 отв. 5	ПЭЛШКО 0,38	1,4	»
L ₁₈	16 отв. 8	ПЭЛШКО 0,38	2,2	
L ₁₉	17 отв. 9	ПЭЛШКО 0,18	3,2	»
L ₂₀	21 отв. 11	ПЭЛШКО 0,18	4,6	
L ₂₁	90×4	ЛЭВ 5×0,06	1540	На одном каркасе
L ₂₂	25	ПЭВ-20,12	3,5±1,5	
L ₂₃	34×3	ПЭВ-20,12	140	»
L ₂₄	45	ПЭВ-20,12	73±5	
L ₂₅	55×3	ПЭВ-20,12	340	»
L ₂₆	10	ПЭВ-10,1	—	
L ₂₇	9	ПЭЛШКО 0,38	1,0	»
L ₂₈	11	ПЭВ-10,1	—	
L ₂₉	13	ПЭЛШКО 0,38	1,4	»
L ₃₀	8	ПЭВ-10,1	—	
L ₃₁	17	ПЭЛШКО 0,18	3,1	»
L ₃₂	10	ПЭВ-10,1	—	
L ₃₃	19	ПЭЛШКО 0,18	4,1	»

У4 — Блок ПЧ

L ₁	32	ПЭЛ 0,1	10	На одном каркасе
L ₂	37×4	ЛЭВ 5×0,06	240	
L ₃	32	ПЭЛ 0,1	10	»
L ₄	49×3	ЛЭВ 5×0,06	240	
L ₅	1,5	ПЭЛШКО 0,1	—	»
L ₆	32	ПЭЛ 0,1	10	
L ₇	1	ПЭЛШКО 0,1	—	»
L ₈	37×4	ЛЭВ 5×0,06	240	
L ₉	32	ПЭЛ 0,1	10	»
L ₁₀	49×3	ЛЭВ 5×0,06	240	
L ₁₁	32	ПЭЛ 0,1	10	»
L ₁₂	36+35+36+36	ПЭЛ-20,1	240	
L ₁₃	32	ПЭЛ 0,1	10	»
L ₁₄	45×3	ПЭВ-20,1	240	
L ₁₅	37,5	ПЭЛ 0,1	11	»
L ₁₆	12	ПЭЛ 0,1	—	
L ₁₇	35+35+36+36	ПЭВ-20,1	240	»
L ₁₈	(2×6)+(2×6)+(2×6)+36	ЛЭВ 5×0,06	11,4	
L ₁₉	35+35+36+36	ПЭВ-20,1	240	»

Обозначение по схеме	Число витков	Марка и диаметр провода	Индуктивность, мкГн	Примечание
L ₁	37,5	ПЭВ-20,1	15	L ₁ и L ₂ на одном каркасе
L ₂	90	ПЭВ-20,09	63	
L ₃	37,5	ПЭВ-20,1	15	L ₃ и L ₄ на одном каркасе
L ₄	90	ПЭВ-20,1	122	
L ₅	20,5	ПЭВ-20,18	3,2	На одном каркасе
L ₆	20,5	ПЭВ-20,18	3,2	
L ₇	88×2	ЛЭВ 2×0,06	350	
Катушки магнитной антенны				
L ₁	48	ЛЭВ 5×0,06	200	На общем ферритовом стержне Ф-600
L ₂	178	ПЭВ-20,12	2100	

менение отдельной обмотки для питания накальных цепей детекторной лампы и ламп предварительных каскадов усиления НЧ, на среднюю точку этой обмотки подается потенциальное относительно катода напряжение 20—30 в.

Конструктивно блок питания выполнен в виде отдельного узла, включающего силовой трансформатор, селеновые выпрямители, дроссель фильтра, электролитические конденсаторы и сопротивления.

Детали и конструкция.

Конструктивной базой шасси радиолы является каркас, на котором размещены функциональные блоки. Вернирная система собрана на рефлекторе, к которому крепится узел блока двигателя системы автоматической подстройки, магнитная антенна и блок УКВ.

Намоточные данные высокочастотных катушек и трансформаторов приведены в таблицах 1 и 2.

В каждой из акустических колонок радиолы установлено по четыре громкоговорителя: один высокочастотный — 3ГД—15, два среднечастотных — 2ГД—28 и один низкочастотный — 5ГД—3. Разделение частот производится специальными фильтрами, расположенными в акустических колонках. Для улучшения воспроизведения низших звуковых частот применена закрытая акустическая система с несколькими объемными резонаторами.

Т а б л и ц а 2

Обозначение выводов обмотки	Число витков	Марка и диаметр провода	Сердечник
Tr ₁ ; Tr ₂			
3—4	1000	ПЭЛ 0,14	Ш20×30
4—5	300	ПЭЛ 0,14	
5—6	300	ПЭЛ 0,14	
6—7	1000	ПЭЛ 0,14	
9—1	82	ПЭЛ 0,09	
Tr ₁			
1а—3а	530 отв. 458	ПЭЛ 0,064	ТС—135 ленточный
16—36	530 отв. 458	ПЭЛ 0,064	
5а—56	505×2	ПЭЛ 0,41	
7а—76	29×2	ПЭЛ 1,2	
9а—10а	14	ПЭЛ 0,9	
96—106	14	ПЭЛ 0,9	Ш 16×16
11а—14а	100 отв. 30 и 60	ПЭЛ 0,31	
Dr ₁	2950 отв. 2890	ПЭЛ 0,16	Индуктивность ≥ 3,5 Гн.

ПЕРЕЗАПИСЬ НА ОДНОМ МАГНИТОФОНЕ

ПРИСТАВКА ДЛЯ ПЕРЕЗАПИСИ

В. Иванов

Основанием приставки может служить дюралюминиевая, фанерная или текстолитовая панель размером 250×140 мм и толщиной 3—6 мм (в зависимости от используемого материала). В правом нижнем (на рис. 1) углу панели, перпендикулярно к ней, на расстоянии 30 мм от ее краев, укрепляют цилиндрический неподвижный штифт диаметром 8 мм

для укладки колонок 7 (которые могут быть взяты от любого бытового магнитофона), воспроизводящей головки 8 между ведущим 9 и прижимным 10 роликами (соприкасаясь в этом месте с лентой 1), между наклонными штифтами 11 и 12 и наматывается на катушку 4.

Положение и наклон штифтов 11 и 12 следует подобрать таким обра-

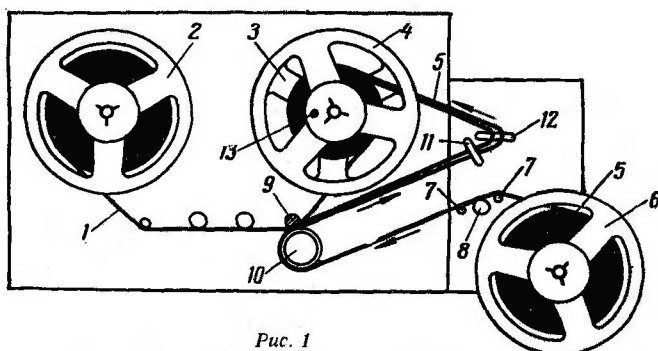


Рис. 1

таким образом, чтобы он выступал над панелью на 20 мм. Чтобы лента двигалась с некоторым натяжением, на панель вокруг неподвижного штифта следует наклеить кружок из сука или фланели диаметром 45—50 мм (с отверстием в центре для штифта).

К нижней стороне панели прикрепляют ножки такой длины, чтобы она была на одном уровне с верхней па-

ном, чтобы они немного изгибая ленту, поднимали ее по высоте на 13,5 мм (рис. 2). При этом лента должна свободно наматываться между щеками катушки 4. Штифты изготовляют из гвоздей диаметром 6 мм. Части штифтов соединяются с помощью заклепки, которая одновременно служит и осью вращения. Склепывать их нужно таким образом, чтобы верхняя половина штифта по-

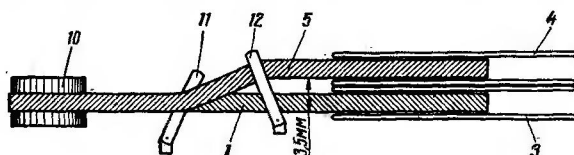


Рис. 2

нелию магнитофона. Магнитная лента 1 (рис. 1), предназначенная для записи, заряжается в магнитофон обычным образом. Она сматывается с подающей катушки 2 и наматывается на приемную катушку 3. Сверху на эту же катушку накладывается катушка 4, принимающая ленту 5 переписываемого магнитофильма. Эта лента с катушки 6 проходит мимо направ-

ворачивалась относительно нижней с некоторым усилием.

Ось, на которую в магнитофонах надевается приемная катушка 3, всегда немного выступает над ней, что позволяет надеть на эту же ось и катушку 4. Чтобы катушка 4 не проворачивалась относительно катушки 3 и вращалась вместе с ней, сквозь обе катушки просверливают

(на расстоянии 18—20 мм от центра) отверстие 13 диаметром 2 мм, в которое вставляют металлическую шпильку длиной 20 мм.

При перезаписи магнитофильма 5 на ленту 1, воспроизводящую головку 8, с помощью экранированных проводов подключают ко входу усилителя магнитофона. Для уменьшения наводок способ соединения воспроизводящей головки со входом усилителя имеет важное значение. Недопустимо использовать одножильный кабель с экранирующей оплеткой, применяя последнюю для второго провода. Поля рассеяния источников помех (электродвигателя, силового трансформатора) могут наводить в этой оплетке переменную ЭДС, которая, попадая на вход усилителя, увеличивает уровень ф.с.н. Воспроизводящую головку следует соединять с усилителем экранированным двухпроводным кабелем, причем желательно, чтобы провода были по возможности меньшего сечения и свиты между собой таким образом, чтобы на каждый сантиметр длины провода приходилось два-три скрещивания. Экранирующая оплетка должна иметь изоляцию и соединяться с массой усилителя только в одной точке.

Подобной простейшей приставкой, содержащей только воспроизводящую головку (для этих целей можно использовать универсальную головку от любого бытового магнитофона), можно успешно переписывать магнитофильмы, содержащие речевую запись. Если же переписать музыкальную программу, то при ее прослушивании будут весьма заметны частотные искажения. Поэтому для получения в результате переписи таких же по качеству магнитофильмов, как и основной (переписываемый), необходим усилитель воспроизведения со специальной частотной характеристикой (обратной по форме частотной характеристике головки).

Наиболее целесообразно собрать для этих целей усилитель по схеме, изображенной на рис. 3. Построив такой усилитель, его можно будет с успехом применить не только для переписывания магнитофильмов, но и для настрйки и регулировки усилителя записи (или универсального усилителя, установленного в режим записи) во время налаживания самодельного магнитофона или во время ремонта промышленного бытового магнитофона.

Усилитель пятикаскадный, причем первые два служат главным образом для коррекции частотной харак-

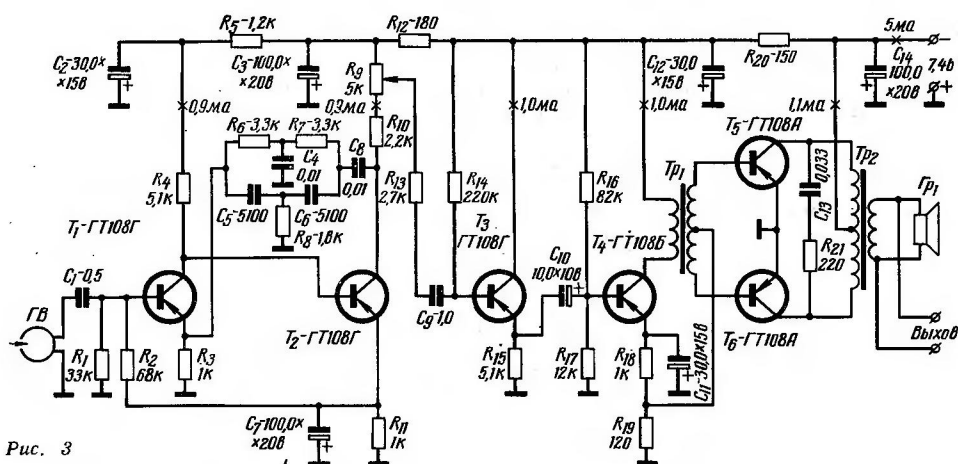


Рис. 3

теристики усилителя. Для этого между коллектором транзистора T_2 (GT108G) и эмиттером транзистора T_1 (GT108G) включен избирательный RC-фильтр, состоящий из сопротивлений R_6, R_7, R_8 и конденсаторов C_4, C_5, C_6 , настроенный на частоту 10000 гц. Фильтр и конденсатор C_6 образуют цепь избирательной обратной связи. На высшей рабочей частоте сопротивление фильтра велико, и отрицательная обратная связь при этом практически отсутствует, и усилитель на этой частоте имеет наибольшее усиление. На средних частотах (500—2000 гц) сопротивление конденсатора C_6 и RC-фильтра оказывается весьма малым, глубина обратной связи увеличивается, а усиление уменьшается. В области низших звуковых частот усиление будет также возрастать, так как с уменьшением частоты сопротивление конденсатора C_6 увеличивается и отрицательная обратная связь, вследствие этого, уменьшается.

Первые два каскада усилителя (транзисторы T_1 и T_2), для повышения стабильности их работы и уменьшения влияния на режим усилителя изменений со временем параметров транзисторов, охвачены параллельной обратной связью по постоянному току (цепочка R_{11}, C_7, R_2). Глубина обратной связи регулируется подбором величины сопротивления R_2 . Чем оно меньше, тем сильнее обратная связь. Практически падение напряжения постоянного тока на этом сопротивлении должно быть не более 0,8—0,9 в.

Выходной каскад (транзисторы T_5 и T_6) усилителя воспроизведения собран по двухтактной схеме. С целью экономии энергии источника питания (две соединенные последова-

тельно батареи от карманного фонаря) смещение на базы транзисторов T_5 и T_6 подается с сопротивлением R_{19} .

Ко входу усилителя наиболее желательно подключить воспроизводящую головку индуктивностью 50—120 мГн, но удовлетворительные результаты можно получить и в том случае, если использовать для этих целей универсальную головку от какого-либо бытового магнитофона. Выход усилителя воспроизведения подключается ко входу усилителя записи магнитофона.

Трансформаторы Tr_1 и Tr_2 собраны на одинаковых сердечниках толщиной 6 мм, набранных из пласти ШЗ пермаллоу 50Н. У трансформатора Tr_1 первичная обмотка содержит 2500 витков провода ПЭЛ 0,06, а вторичная — 700 витков та-

кого же провода и имеет отвод от среднего витка. У трансформатора Tr_2 первичная обмотка состоит из 900 витков провода ПЭЛ 0,09 и имеет отвод от среднего витка. Вторичная обмотка содержит 102 витка провода ПЭЛ 0,23, в случае применения громкоговорителя с сопротивлением звуковой катушки постоянному току 9,5 ом, например 0,1ГД-6.

Если сердечники трансформаторов Tr_1 и Tr_2 будут собираться из пласти трансформаторной стали, то сечение сердечников следует взять 1,0—1,3 см². Обмотки трансформатора Tr_1 в этом случае следует наматывать проводом ПЭЛ 0,09—0,1. У трансформатора Tr_2 первичную обмотку целесообразно намотать проводом ПЭЛ 0,1, а вторичную — ПЭЛ 0,27.

ПЕРЕЗАПИСЬ НА МАГНИТОФОНАХ СЕРИИ „ДНЕПР“

Н. Мешков

Для системы перезаписи, предложенной автором этих строк требуется: дополнительная система подмотки магнитной ленты, дополнительная воспроизводящая магнитная головка, две направляющие колонки и несколько направляющих роликов. Причем магнитная лента заряжается в магнитофон и приставку таким же образом, как описано в заметке тов. В. Иванова.

На рис. 1 приведена фотография магнитофона «Днепр-11» с приставкой в положении, подготовленном

для перезаписи, а на рис. 2 показано расположение деталей на панели дополнительной системы подмотки и панели лентопротяжного механизма самого магнитофона (вид сверху). На рис. 2 цифрой 10 показан путь ленты, с которой производится перезапись (при этом магнитные головки самого магнитофона не показаны), а цифрой 17 путь ленты, на которую производится запись.

Дополнительная система подмотки размещена на откидывающейся панели 2. Эта панель изготовлена из

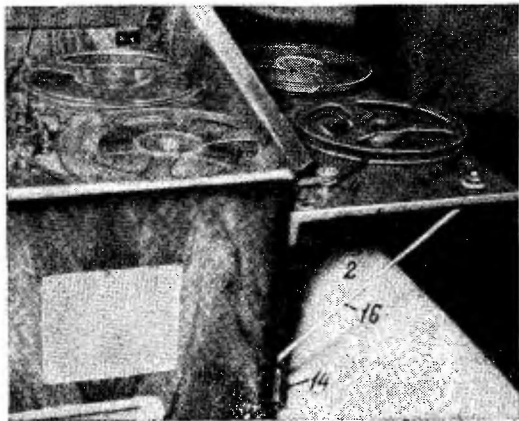
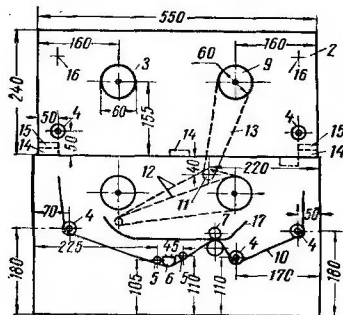


Рис. 1

Рис. 2



фанерной доски толщиной 10 мм и в нерабочем положении занимает заднюю стенку магнитофона. К корпусу магнитофона панель прикрепляется двумя петлями через 10 мм фанерные брусочки 14. Брусочки 14 создают зазор для вентиляции внутри корпуса при опущенной панели 2. В горизонтальном положении панель 2 находится на одном уровне с панелью лентопро-

той, с которой производится перезапись. Правый подкассетник 9 выполнен также по упрощенной конструкции без тормозной системы. Подкассетник 9, а с ним и приемная кассета, приводится в движение двигателем магнитофона, связь с которым осуществляется двухназовым роликом 11, прикрепленным к корпусу магнитофона снизу (рис. 3). При перезаписи в один паз ролика заклады-

(головка 6 использовалась от «Днепр-11») двухжильным — экранированным — проводом через отверстия, имеющиеся на панели, а затем через контакты микровыключателя 18 соединяют со входом усилителя записи. Kontakтами микровыключателя дополнительная магнитная головка 6 подключается только при горизонтальном положении панели 2 (можно микровыключатель заменить обычным тумблером или дополнительным штеккерным соединением).

Многие детали приспособления такие, как 2-мм металлическая пластина, подложенная под магнитную головку 6, 10-мм брусочки под направляющими роликами и колонками прикреплялись к платам клеем БФ-6 (левая от головки 6 колонка ввинчивалась в отверстие для крепления антифонной катушки). Ролик 11 имеет наружный диаметр 20 мм, внутренний 4 мм, высоту 22 мм, пазы радиусом 5 мм с расстоянием между центрами 14 мм. Брусочки под роликом квадратный со стороной 10 мм.

Приспособления, изготовленные по описанной конструкции, проверялись в работе в течение длительного времени на магнитофоне «Днепр-11» и работали хорошо. При этом проскальзывания не наблюдались.

Для более совершенной конструкции приставки перезаписи с одной ленты на другую желательно иметь перемотку в обе стороны. В этом случае, левый подкассетник также следует сделать вращающимся, используя для этой цели двигатель небольшой мощности, например, типа ЭДГ-1М. Ленту, на которую производится запись, в этом случае нужно проводить между двумя дополнительными резиновыми роликами, получающими вращение от ведущего вала магнитофона.

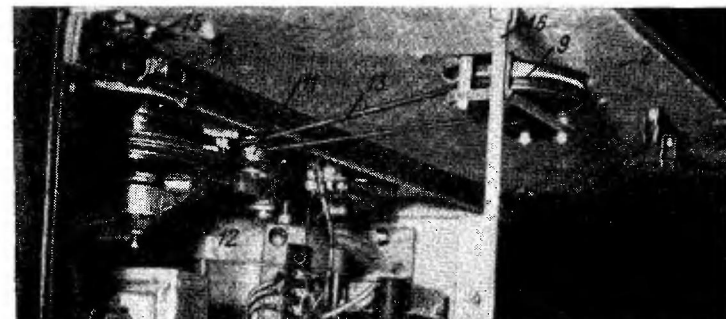


Рис. 3

тяжного механизма магнитофона и удерживается в этом положении двумя откидывающимися крошечными 16. На панели (рис. 1 и 2) размещены два подкассетника 3 и 9 и два направляющих ролика 4. Подкассетник 3 выполнен по упрощенной конструкции — в виде неподвижного фанерного диска диаметром 60 мм и толщиной 10 мм. Сверху он покрыт фетром, который создает необходимое натяжение магнитной ленты. В центре диска размещена ось диаметром 8 мм и высотой 12 мм. На подкассетник 3 кладут подающую кассету с магнитной лентой.

Основной пазик 12 правого подкассетника магнитофона, а в другой — тонкий запасной пазик подкассетника 9 (последний пазик берут из запасного комплекта магнитофона).

На панели лентопротяжного механизма магнитофона размещены (рис. 2): три направляющих ролика 4, дополнительная воспроизводящая магнитная головка 6 с двумя направляющими колонками 5. Головка и колонки размещаются таким образом, чтобы крышки магнитных головок магнитофона закрывали их. Концы обмотки магнитной головки 6

РАБОТАЕТ «НАРОДНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ»

В нашей стране трудящимся предоставлены широчайшие возможности для технического творчества. Ему отдают свой досуг пионеры и опытные инженеры, врачи и агрономы, студенты и артисты, военнослужащие и рабочие. Одни — мастерят модели самолетов и автомобилей, другие — делают киноаппараты и телескопы, третьи — увлекаются фотографией.

Однако среди энтузиастов технического творчества больше всего людей, проявляющих огромный интерес к радиотехнике и электронике. Они с увлечением конструируют карманные приемники или проигрыватели, магнитофоны или телевизоры.

Но советского радиолюбителя отличает одна очень важная особенность: главное внимание в своем творчестве он уделяет не столько созданию приборов для личных нужд, сколько для нужд народного хозяйства, науки и техники.

О широком круге интересов радиолюбителей, их возможностях красноречиво рассказала последняя XX Всесоюзная радиовыставка и широко развернувшаяся подготовка к XXI Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ.

Сейчас каждый радиолюбитель, работающий в любой отрасли народного хозяйства, прежде всего думает о том, чтобы помочь своему производству в увеличении выпуска продукции, повышении ее качества, в механизации и автоматизации производственных процессов. Так, горный инженер Б. Ватлохин из Грозного создал серию приборов, облегчающих поиск нефти; врач В. Эскин из Фрунзе разработал ряд электронных приборов, позволяющих значительно ускорить как процесс диагностики, так и получение в кратчайшие сроки объективных данных о нарушениях в организме человека; агроном О. Петрухин из Иванова в содружестве с Н. Лобацевичем и В. Паневым сконструировал несколько приборов для автоматизации доения коров. Этот перечень можно было бы продолжить.

Общественно-полезная деятельность советских радиолюбителей получила признание не только в нашей стране, но и за рубежом. Пример тому — присуждение в прошлом году Институтом международных

связей в Генуе медали Колумба известному советскому радиолюбителю-конструктору доктору медицинских наук И. Т. Акулиничеву.

В дни, когда наша страна отмечает 70-летие со дня изобретения радио великим русским ученым А. С. Поповым, особенно приятно отметить, что радиолюбительство у нас стало подлинно массовым движением.

Важную роль в развитии радиолюбительства играют самодельные радиоклубы, уже сейчас объединяющие более 80 тысяч радиолюбителей.

Очень отрадно, что радиолюбительство все больше увлекает нашу молодежь, особенно школьников. Например, юные радиолюбители Москвы готовят на XXI Всесоюзную радиовыставку много интересных экспонатов. Среди них не только карманные приемники, но и сложные электронные приборы.

Еще три-четыре года назад изготовление обучающих машин было под силу только весьма опытным радио-

специалистам и радиолюбителям. Теперь же с этим успешно справляются и юные радиолюбители.

За последнее время советские радиолюбители большое внимание уделяют созданию новых приборов, способствующих внедрению радиоэлектроники в самые разнообразные области народного хозяйства. Это — 12-канальный тензометрический прибор с индуктивными датчиками для измерения деформаций, давлений, вибраций и малых перемещений, сконструированный радиолюбителем В. Скарковским; это — прибор программного управления процессом сварки внутренних швов труб большого диаметра, созданный И. Андреевым и С. Завидовым; это — карманная радиостанция для альпинистов и геологов, изготовленная В. Васильевым, и многие другие.

Достаточно сказать, что за последние пять лет более 700 участников Всесоюзных радиовыставок получили авторские свидетельства, что наглядно подтверждает актуальность и современность работ советских радиолюбителей. За это же время на пяти всесоюзных и 800 местных радиовыставках демонстрировалось свыше 90 тысяч различных экспонатов, из которых 15 тысяч способствовали применению радиоэлектроники в народном хозяйстве.

Конструкторская деятельность радиолюбителей получает высокую оценку специалистов. Лучшие радиолюбители-конструкторы, среди которых неоднократно призеры всесоюзных смотров К. Самойликов, М. Румянцев, В. Плотинов и другие, приглашены для работы в научно-исследовательские институты, где они готовят стать профессиональными конструкторами. Так от радиолюбительских конструкций прокладывается путь в науку, что всегда было характерным для деятельности «народной лаборатории».

Публикуемые в этом номере описания различных любительских конструкций, а также сотни, тысячи других приборов, создаваемых энтузиастами радиотехники, свидетельствуют о том, что наша «народная лаборатория» всегда находится в пути — в пути творческих исканий и экспериментов...

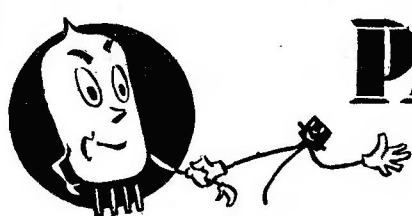
Н. Казанский

СМОТР ПРОДОЛЖАЕТСЯ...

Расширение пропаганды радиотехнических знаний, укрепление материальной базы, улучшение спортивно-массовой деятельности — вот что характеризует продолжающийся Всесоюзный смотр работы самодельных радиоклубов ДОСААФ.

Лучшие из лучших активно участвуют в соревнованиях III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта, готовятся к XXI Всесоюзной радиовыставке. Над новыми конструкциями трудятся члены самодельного радиоклуба Кольчугинского завода. В Дубне радиоспортсмены собирают 10 новых приемников для «Охоты и лис». Организована здесь и тренировка команды многоборцев. Интересными и нужными делами заполнены будни других радиолюбительских коллективов.

Жюри смотра разработало систему оценки показателей, достигнутых самодельными радиоклубами.



РАДИОЛАМПА + ТРАНЗИСТОР

Транзисторы прочно заняли место радиоламп в различной радиоаппаратуре. Использование транзисторов в телевизорах также вполне целесообразно. В числе узлов телевизора, которые с успехом могут работать на транзисторах вместо ламп, можно назвать усилитель ПЧ звукового сопровождения, усилитель НЧ, амплитудный селектор, предварительные каскады видеоусилителя. Принципиально можно создать телевизор целиком на транзисторах, но постройка такого телевизора посильна только квалифицированному радиолюбителю, хорошо знакомому с транзисторной техникой. В то же время заменять отдельные узлы лампового телевизора на транзисторные может радиолюбитель средней квалификации, что поможет ему изучить особенности транзисторных каскадов телевизора.

Статьей А. Пилтакяна «Комбинированные видеоусилители» редакция начинает публикацию материалов по использованию транзисторов в ламповых телевизорах.

КОМБИНИРОВАННЫЕ ВИДЕОУСИЛИТЕЛИ

Инж. А. Пилтакян

Принципиальная схема простого комбинированного видеоусилителя изображена на рис. 1. Коэффициент усиления этого усилителя $K \approx 180$, частотная характеристика показана на рис. 2, а, амплитудная — на рис. 2, б. Предварительный каскад собран на транзисторе П402 (T_1) с коэффициентом усиления $B = 60 \div 70$ по схеме с общим коллектором, а выходной каскад со сложной частотной коррекцией — на лампе 6П15П (J_1). Напряжение сигнала с сопротивления нагрузки видеодетектора подается на базу транзистора T_1 через

сопротивление R_1 и разделительный конденсатор C_1 . Подключать базу транзистора непосредственно к нагрузке видеодетектора нельзя, так как это приведет к изменению режима транзистора по постоянному току. При включении R_1 повышается входное сопротивление предварительного каскада. Дополнительное увеличение входного сопротивления, а также расширение полосы пропускания каскада до 5 МГц достигается при помощи отрицательной обратной связи, которая возникает благодаря включению в эмиттерную цепь T_1 сопротивления R_3 и конденсатора C_2 . Смещение на базу транзистора T_1 подается с делителя из сопротивлений R_2 и R_3 , которые одновременно, совместно с R_4 , осуществляют температурную стабилизацию каскада.

Усиленное напряжение видеосигнала подается на управляющую сетку лампы выходного каскада 6П15П (J_1) с сопротивлением нагрузки R_5 через разделительный конденсатор C_4 . Схема выходного каскада не имеет особенностей. Подстроечный конденсатор C_6 используется для корректировки частотной характеристики усилителя после подключения проводников, идущих к киноэкрану и лампе амплитудного селектора.

Схема более сложного комбинированного трехкаскадного видеоусилителя дана на рис. 3. Предварительные каскады этого усилителя собраны на транзисторах П402 (T_1 и T_2) с коэффициентами усиления $B = 50$ (T_1) и $60 \div 70$ (T_2), а выходной каскад — на пентодной части триода-пентода 6Ф3П (J_1). Несмотря на то, что эта лампа имеет довольно большую проходную емкость (0,3 пФ вместо 0,07 пФ у 6П15П) и не предназначена для усиления видеосигнала, ее вполне можно использовать в видеоусилителе. Поскольку крутизна характеристики пентодной части лампы 6Ф3П примерно в два раза ниже, чем у 6П15П, то и усиление каскада также будет в два

Рис. 1 T_1 П402

J_1 6П15П

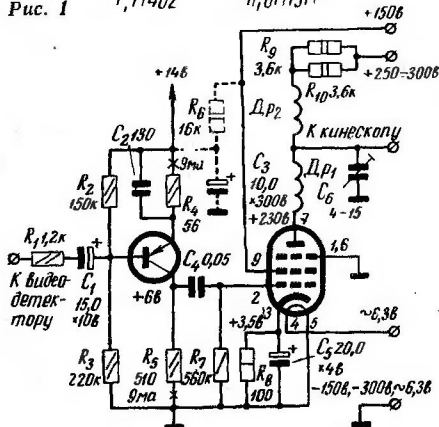
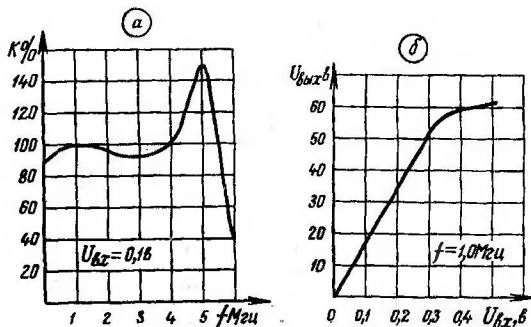


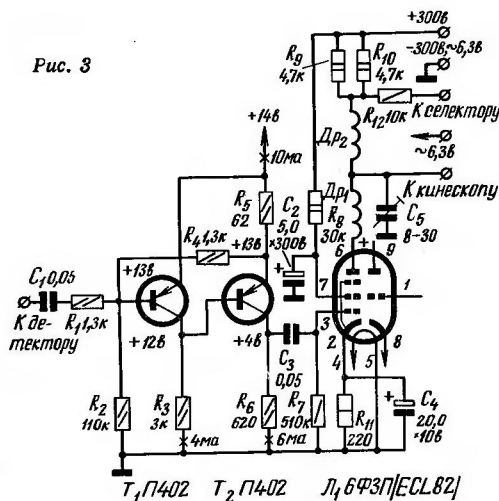
Рис. 2



раза меньше. Поэтому перед выходным каскадом уславливается предварительный усилитель на двух транзисторах. На триодной части лампы 6ФЗП может быть собран какой-либо другой каскад телевизора.

Коэффициент усиления видеоусилителя по схеме рис. 3 около 200. Его частотная характеристика показана на рис. 4, а, и амплитудная — на рис. 4, б.

Рис. 3



Входное сопротивление усилителя по схеме рис. 3 составляет 1,3 ком. Видеосигнал с нагрузки видеодетектора через конденсатор C_1 и сопротивление R_1 поступает на базу транзистора T_1 . Положение рабочей точки транзистора T_1 устанавливается с помощью сопротивлений R_2 и R_4 . Так как R_4 соединяет базу транзистора T_1 с эмиттером транзистора T_2 , часть усиленного напряжения поступает обратно на вход усилителя, создавая сильную обратную связь. Благодаря ей усилитель имеет весьма широкую полосу пропускания без какой-либо дополнительной коррекции. Частотная характеристика транзисторных каскадов видеоусилителя по схеме рис. 3 представлена на рис. 5, а, амплитудная — на рис. 5, б.

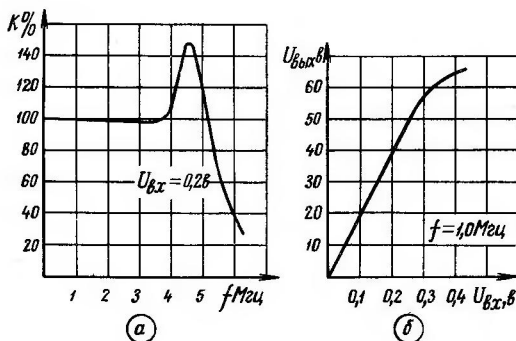


Рис. 4

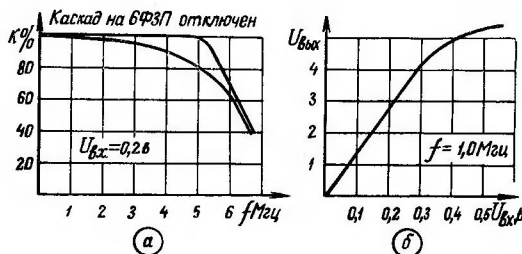


Рис. 5

№№ рисунков схемы видеоуси- лителя й	Обозначение дросселей по схеме	Индуктив- ность, мкГн	Число витков
1	$Др_1$	110	245
3	$Др_2$	33	130
3	$Др_2$	95	180
3	$Др_2$	40	150

Все дроссели — самодельные. Они наматываются на сопротивлениях ВС-0,25 величиной свыше 50 ком проводом ПЭВ 0,12 вивал. Ширина намотки — около 9 мм, то есть по длине проводящего слоя сопротивления.

На выходной каскад видеоусилителя, собранный на пентодной части лампы 6ФЗП (L_1) усиленное напряжение видеосигнала подается с сопротивления R_6 нагрузки транзистора T_2 . Схема выходного каскада — стандартная, со сложной коррекцией. Подстроечный конденсатор C_5 имеет то же назначение, что в видеоусилителе по схеме рис. 1.

Питать транзисторные каскады видеоусилителей можно от выпрямителя с удвоением напряжения на диодах Д7А (L_1 и L_2), подключенного к цепи накала ламп телевизора (рис. 6), или же от анодного напряжения +150 в, имеющегося в любом телевизоре. В последнем случае питание к транзисторным каскадам подводится через цепь из гасящего сопротивления R_6 и фильтрующего конденсатора C_3 (обозначены пунктиром на рис. 1).

Конструкция видеоусилителей может быть любой, но располагать транзисторные каскады следует по возможности дальше от сильно нагревающихся деталей телевизора.

Данные корректирующих дросселей, установленных в выходных каскадах усилителей, сведены в таблицу. Могут быть использованы корректирующие дроссели промышленных телевизоров, индуктивность которых соответствует указанной в таблице.

Наладивание усилителей производится обычным порядком при помощи ПНТ или ГСС и лампового вольтметра. Предварительно необходимо измерить токи транзисторных каскадов. Они должны быть возможно ближе к указанным на схемах.

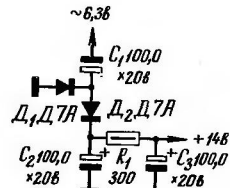


Рис. 6

ГИБРИДНЫЙ КАСКАД

Инж. Е. Зельдин

Радиолюбителям, занимающимся конструированием аппаратуры, можно рекомендовать использовать в своих разработках гибридный лампово-транзисторный каскад. С его помощью можно сконструировать ряд схемных узлов с меньшим количеством деталей. На схеме (рис. 1) изображен обычный ламповый усилительный каскад, в катодную цепь которого вместо сопротивления включен транзистор с проводимостью типа *p-n-p*. Как видно из схемы, анодным током лампы можно управлять, подавая сигнал либо на управляющую сетку лампы, либо на базу транзистора. Так как транзистор включен по схеме с заземленным коллектором (лампа и ее анодное сопротивление служат его эмиттерной нагрузкой) его входное сопротивление очень

незатухающих колебаний, возникающих при подаче сигнала с анода лампы на базу транзистора через сопротивление R_3 и конденсатор C_1 .

Если обратную связь в этой схеме сделать частотозависимой, либо применить в качестве нагрузки колебательный контур — мультивибратор может работать как генератор синусоидальных колебаний.

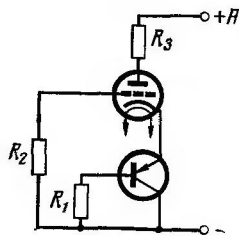


Рис. 1

велико (сотни килоом). По сравнению с лампами, имеющими две управляющие сетки (6Л17, 6А7, 6Ж2П, гелтодная часть 6Н1П и т. п.) описываемый каскад работает несколько иначе. Это отличие состоит в том, что если подавать сигнал на сетку лампы, то анодное напряжение будет находиться с ним в противофазе, а с сигналом на базе транзистора в фазе. На этой фазовой особенности управления анодным током и основаны возможности каскада. На рис. 2 приведено несколько схем, иллюстрирующих возможности гибридного каскада. На рис. 2, а приведена схема синфазного усилителя. Входное сопротивление его 150—200 ком, коэффициент усиления — 30—60. Рабочую точку (начальное смещение лампы) устанавливают, подбирая величину сопротивления R_1 .

На рис. 2, б изображен мультивибратор. Положительная обратная связь, необходимая для поддержания

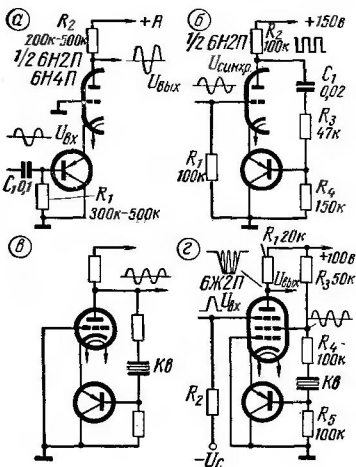


Рис. 2

На рис. 2, в показана схема кварцевого генератора. Если вместо триода применить пентод (рис. 2, г), у которого экранирующая сетка играет роль анода генератора, то третья сетка пентода может быть использована для амплитудной модуляции колебаний генератора. Если отрицательное напряжение на третьей сетке сделать настолько большим, чтобы ток в цепи анода прекратился, каскад будет работать как генератор импульсов: при положительных импульсах на третьей сетке, на аноде будут возникать аналогичные импульсы, заполненные сигналами внутреннего генератора.

Возможности гибридного каскада не ограничиваются перечисленными. На этом принципе могут быть построены фазоинверторы, двухтактные усилительные каскады, элементы импульсных и вычислительных устройств и другие.

В схемах, приведенных на рис. 2, использовались транзисторы типа П13—П15. Для ламп, анодный ток которых превышает допустимый ток коллектора этих транзисторов (10 ма в усилительном режиме и 50 ма в режиме переключения), потребуются более мощные транзисторы. Для работы в гибридном каскаде пригодны транзисторы с низким коэффициентом усиления по току и большим обратным неуправляемым током коллектора.

г. Ленинград

(Окончание. Начало на стр. 16)

навиваются на плате в последнюю очередь. При сборке приемника необходимо учесть, чтобы монтажная плата плотно ложилась на дно коробки, так как плата отдельного крепления не имеет.

В верхней крышке с помощью четырех стоек, вклеенных по углам, крепится громкоговоритель. Антенна вставляется в нижнюю часть футляра (над конденсатором C_1).

Налаживание приемника лучше всего производить на предварительно собранной черновой монтажной схеме. Начинать налаживание следует с проверки усилителя НЧ при снятой со стержня магнитной антенны катушке связи L_2 . Сначала проверяют режимы транзистора окончательного каскада, затем последовательно проверяют режимы транзисторов третьего, второго и первого каскадов. Если в приемнике применены транзисторы с V близкими к значениям, указанным в таблице 2, то при правильном монтаже режимы транзисторов совпадут с указанными в таблице с точностью до 20%. В случае большого расхождения величин токов коллекторов от указанных в таблице, следует подобрать сопротивление R_1, R_2, R_4, R_6 . Установив коллекторные токи транзисторов, надевают на стержень магнитной антенны катушку связи L_2 и подбирают числа витков катушек L_1 и L_2 так, чтобы приемник работал устойчиво во всех участках диапазона. Границы диапазона устанавливают подбором числа витков и ширины намотки катушки L_1 . В случае возбуждения по высокой частоте необходимо поменять местами выводы одной из обмоток трансформатора L_3L_4 или катушки L_2 . Число витков катушки L_2 следует взять равным 2—3, так как при большем числе витков этой катушки избирательность приемника ухудшается, а в некоторых случаях он может возбуждаться. Окончательное налаживание приемника производится в вечернее время, когда слышимость радиостанций значительно улучшается.

МАГНИТОФОН-ДИКТОФОН

А. Румянцев

Магнитофон, работающий в качестве диктофона, должен обладать особыми эксплуатационными данными. К ним, прежде всего, относится удобство управления, которое создается выносным кнопочным пультом, позволяющим запускать и останавливать носитель записи, а также управлять его движением вперед и назад для быстрого нахождения нужного участка записи речи при воспроизведении и перемотывании записанного текста машинисткой.

Ряд отечественных бытовых магнитофонов, с электромагнитным управлением прижимным роликом (например, «Комета», «Мелодия», «МАГ-59»), позволяют иметь кнопочное дистанционное управление пуском и остановкой носителя записи. На первый взгляд, такие магнитофоны можно использовать как диктофоны. Однако практика показывает, что остановить носитель записи кнопкой в паузе между словами не всегда удается. Особые трудности возникают в тех случаях, когда пауза между словами очень мала.

Магнитофон с автоматической диктофонной приставкой обладает всеми достоинствами автоматического диктофона.

Автоматическая диктофонная приставка (рис. 1) может работать с магнитофонами «Комета», «Мелодия» и «МАГ-59». Она состоит из трех основных узлов: выпрямителя, релейного каскада и интегрирующего реле времени. Выпрямитель собран по двухполупериодной схеме на диодах D_1 , D_2 , а релейный каскад и интегрирующее реле времени — по схеме с общим эмиттером на транзисторах T_1 и T_2 .

Работает приставка следующим образом. На вход Bx_1 поступает сигнал с выходного трансформатора усилителя НЧ магнитофона. Вход Bx_2 для магнитофонов «Комета» и «Мелодия» включается в цепь дистанционного управления, а для магнитофона «МАГ-59» — в разрыв цепи «временный стоп».

Потенциометр R_1 подбирается такой уровень сигнала во входе выпрямителя D_1 , D_2 , при котором релейный каскад включается в начале воспроизведения слова и выключается с наступлением паузы между отдельными словами или группами слов.

Управляющие сигналы, поступающие с выхода выпрямителя на базу транзистора T_1 релейного каскада, по своей длительности соответствуют длительности звучания одного слова или группы слов. В эти пе-

риоды через обмотку реле P_1 , включенного в цепь коллектора транзистора T_1 , проходит ток, его контакты P_1^1 , P_1^2 и P_1^3 , P_1^4 замыкаются, и конденсатор C_2 заряжается через сопротивления R_2 , R_3 . При этом, так как величина емкости этого конденсатора выбрана большой, напряжение на нем растет почти пропорционально времени воспроизведения слова или группы слов. В паузе между словами управляющий сигнал не поступает на базу транзистора T_1 , ток через обмотку реле P_1 прекращается, и его контакты P_1^1 , P_1^2 через сопротивление R_4 подклю-

чают конденсатор C_2 к базе транзистора T_2 . Через транзистор T_2 начинает протекать ток, реле P_2 срабатывает, его контакты P_2^1 , P_2^2 выключают питание электромагнита прижимного ролика и носитель записи останавливается. Когда конденсатор C_2 разрядится до уровня, при котором выключается реле P_2 , его контакты P_2^1 , P_2^2 включают электромагнит прижимного ролика и движение носителя записи возобновляется.

Потенциометр R_3 является масштабным регулятором времени. С его помощью устанавливают время пауз, в течение которых можно перемотать на машинке продиктованные отрывки речи.

Приставкой можно управлять и вручную, нажимая и отпуская кнопку KH_1 . В этом случае интегрирующее реле времени следует отключить выключателем BK_1 с контактами 1—2, 3—4. Особое значение приобретают контакты P_1 и P_1^2 реле P_1 , которые при автоматической работе бездействовали. Когда кнопкой KH_1 включают электромагнит прижимного ролика, начинает продвигаться и носитель записи. В начале воспроизведения слова срабатывает релейный каскад

и замыкаются контакты P_1^1 и P_1^2 реле P_1 после чего кнопка KH_1 отключается, так как ее контакты включены параллельно контактам P_1^1 .

P_1^2 . Носитель записи продолжает двигаться до тех пор, пока не наступит пауза.

Перемотав прослушанный текст, можно снова включить движение носителя записи, нажав кнопку KH_1 .

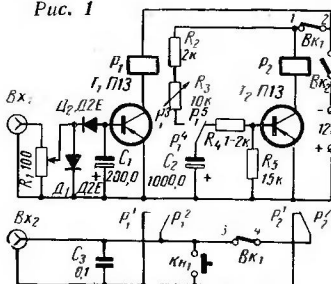
Детали и конструкция. В приставке могут быть применены любые низкочастотные транзисторы, например, типа П13, П14, П15, П16 с коэффициентом B , равным 40—60. Сопротивления R_1 — R_5 — любого типа. Конденсаторы C_1 и C_2 типа КЭГ, они рассчитаны на напряжение 20 в и выше; конденсатор C_1 может быть типа ЭТО. Конденсатор C_3 — типа МБМ. Реле P_1 — типа РЭС-9 (РС4.524.204) с запараллеленными обмотками электромагнитов и ослабленными возвратными пружинами (ток срабатывания 15 ма). Реле P_2 — типа РЭС-10 с ослабленными возвратными пружинами. Если реле P_2 с ослабленными пружинами в приставке не срабатывает и его ток не достигает 12—15 ма, необходимо намотать новую обмотку проводом ПЭЛ-0,05 до заполнения каркаса. Без дополнительной регулировки подходит реле типа ТКЕ 12-ПД IV (ток срабатывания 24 ма).

Кнопку KH_1 для удобства можно вынести за пределы корпуса, укрепив ее на специальном шнуре.

Приставка может питаться от трех последовательно соединенных батарей типа КБСЛ-0.5 или другого источника питания напряжением 12 в.

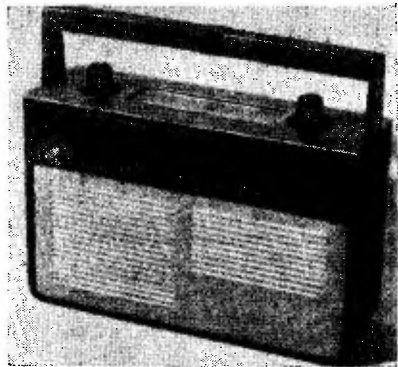
г. Новосибирск

Рис. 1



ПЕРЕНОСНЫЙ СУПЕРГЕТЕРОДИН НА ТРАНЗИСТОРАХ

Инж. А. Буденный, инж. С. Бать, А. Вишняков



Приемник предназначен для работы в средневолновом диапазоне частот (520—1600 кГц). Чувствительность приемника при приеме на магнитную антенну около 1 мВ/м. Избирательность по соседнему каналу при расстройке на ± 10 кГц—34 дБ (при полосе ВЧ тракта на уровне—3 дБ, равной 7 кГц). Избирательность по зеркальному каналу—не хуже 20 дБ.

Система автоматической регулировки усиления (АРУ) обеспечивает изменение выходного сигнала не более 6 дБ при изменении входного сигнала на 60 дБ.

Номинальная выходная мощность приемника 150 мВт при коэффициенте нелинейных искажений на частоте 1 кГц не более 10 %. Питается приемник от двух включенных последовательно батарей КБС-У-0,5. Потребляемый ток в режиме молча-

ния не превышает 10 мА, при номинальной выходной мощности он равен 40 мА. Габариты приемника 230×155×75 мм (без ручки для переноски).

Приемник собран по супергетеродинной схеме на десяти транзисторах. Его принципиальная схема приведена на рис. 1. Входной сигнал с катушки связи L_2 подается на базу транзистора T_1 (П402), работающего в каскаде смесителя, а сигнал гетеродина—в цепь эмиттера этого же транзистора. Гетеродин собран на отдельном транзисторе T_2 типа П402. Нагрузкой смесителя является фильтр сосредоточенной селекции, состоящий из контуров L_3C_6 , L_6C_7 , L_3C_8 .

Каскад, собранный на транзисторе T_3 , работает регулируемым ослабителем системы АРУ. Напряжение АРУ с коллектора транзистора T_6 (П401), работающего детектором и усилите-

лем постоянного тока системы АРУ, подается в цепь базы транзистора T_3 (на делитель R_{10} , R_{19}). Эмиттер транзистора T_3 подключен к делителю R_{11} , R_{14} . Система АРУ работает следующим образом: по мере увеличения напряжения входного сигнала, отрицательное напряжение на коллекторе транзистора T_6 уменьшается, и соответственно уменьшается напряжение на базе транзистора T_3 , вызывая уменьшение коллекторного тока этого транзистора. Коэффициент усиления по напряжению каскада на транзисторе T_3 изменяется при этом от 20—15 до 1. Дальнейшее увеличение входного сигнала снижает напряжение на базе транзистора T_3 настолько, что оно становится меньше напряжения на эмиттере, в результате чего транзистор T_3 запирается. После записания

Рис. 1

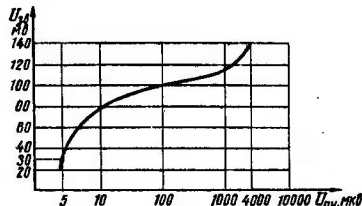
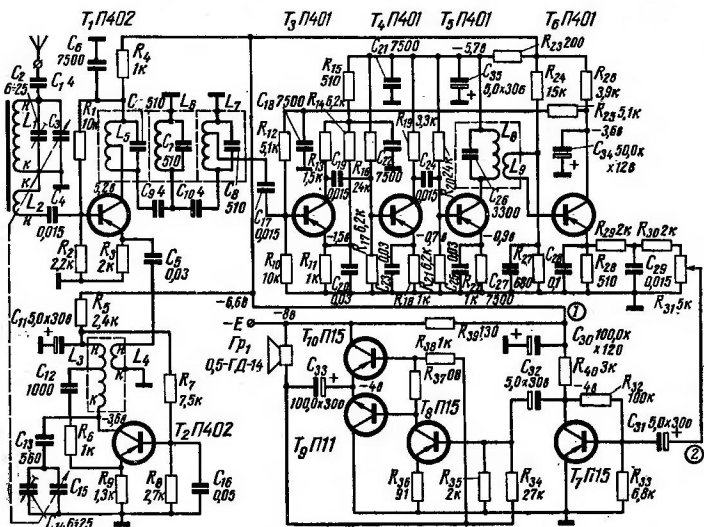


Рис. 2

транзистора T_3 сигнал на вход следующего каскада проходит через емкость база—коллектор этого транзистора и паразитные емкости монтажа, затухая в 50—100 раз. Таким образом достигается изменение коэффициента усиления по ПЧ приблизительно на 60 дБ. На рис. 2 при-

зависимости напряжения звуковой частоты на выходе детектора от величины сигнала ПЧ, подаваемого на базу транзистора T_3 , при глубине модуляции 30%.

Транзистор T_4 (П401) работает в каскаде апериодического усилителя ПЧ. Последний каскад усилителя ПЧ, собранный на транзисторе T_5 (П401) нагружен на широкополосный контур L_8C_{26} . Транзистор T_6 (П401) работает детектором и усилителем постоянного тока системы АРУ. В детекторном каскаде применена схема эмиттерного повторителя, обеспечивающая малые нелинейные искажения, высокое входное и низкое выходное сопротивление. Как усилитель постоянного тока системы АРУ, транзистор T_6 работает в схеме с общим эмиттером. Коэффициент усиления этого каскада по постоянному напряжению равен 8.

Усилитель НЧ имеет два предварительных каскада усиления, собранных на транзисторах T_7 и T_8 (П15) и оконечную ступень, выполненную по бестрансформаторной схеме на транзисторах T_9 (П11) и T_{10} (П15). Параллельная отрицательная обратная связь по напряжению, которая подается с громкоговорителя через сопротивление R_{34} на базу транзистора T_9 , уменьшает нелинейные искажения и выравнивает частотную характеристику усилителя НЧ.

Для получения номинальной выходной мощности необходимо подавать на вход усилителя НЧ напряжение звуковой частоты порядка 8–10 мВ.

В радиоприемнике использован стандартный блок конденсаторов переменной емкости на 12/495 пФ и громкоговоритель типа 0,5 ГД-14. Катушки L_1 и L_2 магнитной антенны намотаны на ферритовом стержне марки Ф-600, который установлен внутри ручки для переноски приемника. Остальные высокочастотные катушки намотаны на броневых сердечниках типа СБ-1а и помещены в алюминиевые экраны. В качестве экранов использованы стандартные экраны от контуров ПЧ телевизионных приемников. Эскиз такого экрана показан на рис. 3. Броневые сердечники установлены в углублениях,

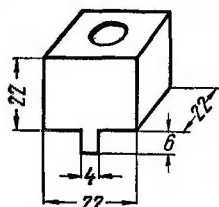


Рис. 3

Обозначение по схеме	Число витков	Марка провода	Индуктивность, мкГн	Добротность	Сердечник	Примечания
L_1	33	ПЭВ 0,12	168	50	Ф600 $l=160$ мм $d=8$ мм	Добротность измерена на частоте 520 кГц
L_2	5	ПЭЛШО 0,15	—	—		
L_3	67	ПЭВ 0,12	98	70	СБ-1а	Отвод от 10-го витка
L_4	2	ПЭЛШО 0,15	—	—		
L_5	106	ПЭЛ 0,05×16	225	180	СБ-1а	Отвод от 86-го витка
L_6	105	ПЭЛ 0,05×16	225	180	СБ-1а	
L_7	106	ПЭЛ 0,05×16	225	180	СБ-1а	Отвод от 104-го витка
L_8	43	ПЭВ 0,12	38	70	СБ-1а	
L_9	43	ПЭВ 0,12	—	—		

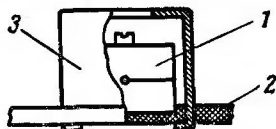


Рис. 4: 1 — катушка в броневом сердечнике; 2 — текстолитовая плата; 3 — алюминиевый экран

сделанных в текстолитовой плате с помощью специально заточенного сверла диаметром 12 мм. Эскиз контура в экране приведен на рис. 4, а намоточные данные всех катушек — в таблице.

Все узлы приемника, за исключением магнитной антенны и источника питания, смонтированы на панели из органического стекла толщиной 4 мм. Монтаж приемника выполнен на двух текстолитовых платах.

Катушки магнитной антенны соединены гибкими проводами, проходящими через полую стойку ручки для переноски приемника с монтажной платой высокочастотного блока. Батарей питания помещены в зажимы из фосфористой бронзы, являющиеся одновременно токосъем-

никами, которые укреплены на нижней стенке корпуса приемника. Корпус изготовлен из органического стекла, окрашенного в темно-серый цвет. Наличие шкалы и декоративная решетка громкоговорителя изготовлены из алюминия.

Монтажная схема высокочастотного блока приемника приведена на рис. 5, а, а усилителя НЧ — на рис. 5, б.

Налаживание приемника, как обычно, начинают с усилителя НЧ. К коллектору транзистора T_9 подключают тестер и подбором сопротивления R_{34} устанавливают напряжение, равное половине напряжения источника питания. Тракт промежуточной частоты налаживают так. На базу транзистора T_1 подают сигнал с частотой 465 кГц от ГСС или через делитель напряжения — с анода лампы усилителя ПЧ работающего приемника, и последовательно подстраивают сердечники контуров L_3C_{26} , L_5C_6 , L_6C_7 , L_7 , C_8 по минимуму показания прибора, подключенного к коллектору транзистора T_9 .

После настройки тракта ПЧ производится сопряжение входного и гетеродиного контуров обычным способом.

Конденсатор C_1 , включенный параллельно с катушкой L_5 — C_6 .

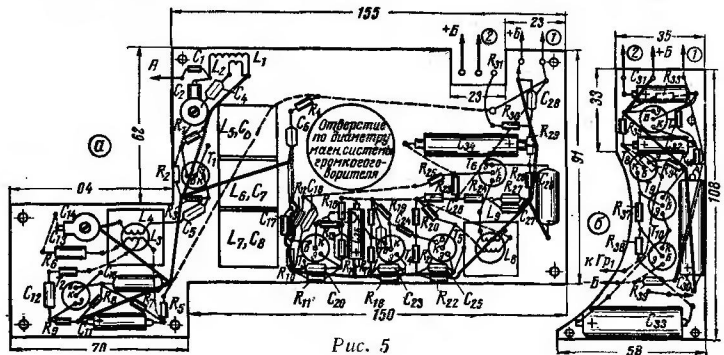


Рис. 5

ЭЛЕКТРОННЫЙ ГОЛОСООБРАЗУЮЩИЙ АППАРАТ „ГОЛОС-9“

Инж. В. Долгов, инж. А. Магачев, инж. И. Пупко

Электронные голосообразующие аппараты предназначены для восстановления речевой функции у лиц с удаленной или пораженной гортанью. В процессе естественной речи источником звука являются голосовые связки. Создаваемый ими звук поступает в полость рта, где преобразуется в членораздельную речь. При отсутствии либо поражении голосовых связок для восстановления речевой функции используется искусственный генератор звука, по акустическим характеристикам приближающийся к естественному. Звук от этого генератора через звуководов вводится в полость рта и преобразуется в членораздельную речь посредством нормальной артикуляции.

Инженеры И. Д. Пупко, А. З. Магачев, В. К. Долгов, Н. Ф. Григорьев, И. Д. Свердлов совместно с профессором И. А. Лопотко и врачом А. М. Вайнштейном сконструировали электронный голосообразующий аппарат (авторское свидетельство № 162681 от 18 сентября 1962 г.) более совершенный, чем предшествующие модели. Новый аппарат, названный «Голос-9», разработан как универсальный аппарат для мужчин и женщин.

«Голос-9» также работает по принципу введения звука в полость рта через звуковод. Аппарат вместе с источником питания помещен в корпус, представляющий собой не-

большую коробочку удлиненной формы, которую удобно держать в руке (рис. 1). Конструкция аппарата позволяет пользоваться им как правой, так и левой рукой.

«Голос-9» смонтирован на печатной плате. По схеме (рис. 2) это несимметричный мультивибратор, собранный на двух транзисторах T_1 и T_2 с различной проводимостью $p-n-p$ и $n-p-n$. Подобная схема отличается от схем на транзисторах с одинаковой проводимостью меньшим количеством деталей.

В коллекторную цепь транзистора T_1 включен звукоизлучатель (телефон ТА-56М). Мультивибратор генерирует прямоугольные импульсы большой скважности. Оба транзистора открыты только на время, равное длительности импульса. Длительность и период повторения импульсов определяются временем заряда и разряда конденсатора C_1 . Потенциометром R_4 можно изменять частоту следования импульсов, то есть частоту основного тона. Сопротивление R_2 определяет максимальную частоту следования импульсов. BK_1 — кнопка включения, конструктивно совмещенная с потенциометром R_4 . Очень важно правильно выбрать длительность импульса. При увеличении длительности импульса происходит более быстрое спадание амплитуд гармоник в спектре, и вместе с тем растет потребляемый ток. При уменьшении длительности импульса расширяется спектр, но уменьшается энергия звука основного тона. В данном случае оптимальная длительность импульса лежит в пределах 1—1,6 мсек.

В момент включения кнопкой BK_1 напряжения питания на базу транзистора T_1 через сопротивления R_4 , R_2 подается напряжение смещения, и T_1 начинает открываться. Напряжение (отрицательное) на его коллекторе начинает уменьшаться. В результате этого потенциал базы транзистора T_2 повышается, и T_2 также открывается. Пока этот транзистор был закрыт, потенциал его коллектора был примерно равен нулю. Как только он начинает открываться, потенциал коллектора становится отрицательным. Когда оба транзистора откроются, конденсатор C_1 начнет заряжаться по цепи эмиттер—база T_1 , коллектор—эмиттер T_2 .

Время заряда C_1 определяет длительность импульса. Как только конденсатор C_1 зарядится, транзистор T_1 закроется. В результате этого закроется и транзистор T_2 . С этого момента начинается разряд конденсатора. Цепь разряда состоит из R_3 , R_4 , внутреннего сопротивления батареи B_1 и R_1 . Время разряда C_1 определяет период повторения импульсов.

Когда конденсатор полностью разрядится, потенциал базы транзистора T_1 станет отрицательным по отношению к эмиттеру транзистора T_1 , и весь процесс повторится.

Телефон ТА-56М с внутренним сопротивлением 50 ом используется как широкополосный звукоизлучатель. В сравнении с применявшимися в прежних конструкциях искусственной гортани телефонами ТГ-7 и ВТМ он оказался наиболее приемлемым по эффективной отдаче. Специфика работы звукоизлучателя голосообразующего аппарата заключается в том, что для получения широкого спектра излучения звуковых частот используется импульсный режим с частотами повторения от 70 гц до 120—150 гц, на которых в обычном режиме телефон не работает. Телефон ТА-56М дает достаточный уровень громкости при импульсном токе, допустимом для транзистора П16А.

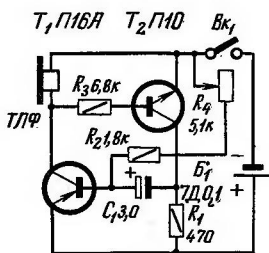


Рис. 2

Средний ток, потребляемый аппаратом «Голос-9», не превышает 20 ма. Питается он от аккумуляторной батареи 7Д—0,1. В комплект аппарата входит дополнительная батарея 7Д—0,1. Это создает возможность непрерывного использования аппарата: пока одна батарея работает, другую можно подзаряжать. Обычно заряда одной батареи хватает на 3—4 дня.

Зарядное устройство для батарей аккумуляторов 7Д—0,1 оформлено в виде небольшой коробочки, имеющей углубленные контакты. Такая конструкция, а также отсутствие переключателя напряжения сети, делают зарядное устройство безо-

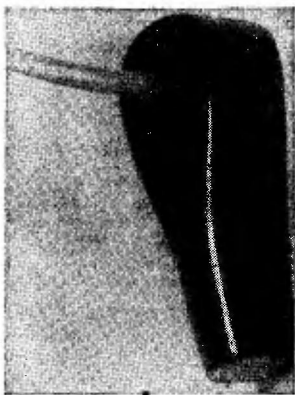


Рис. 1

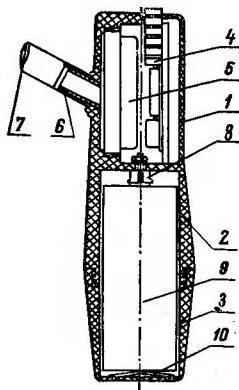


Рис. 3



Рис. 4

пасным в обращении. При напряжении сети 127 в аккумуляторы подзаряжаются за 24 час, а при 220 в — не более, чем за 12 час.

Пластмассовый корпус аппарата «Голос-9» (рис. 3) состоит из трех разборных частей: крышки 1, корпуса 2, стакана 3.

В верхней части корпуса 2 размещены звукоизлучатель 6, который закреплен на резьбе, и плата с печатным монтажом 4, на которой находится регулятор частоты основного тона, совмещенный с кнопкой включения. Конструкция этого узла ре-

гуляторная такая, что он может вращаться, а при включении и выключении аппарата остается в положении, выбранном больным. В передней части корпуса имеется втулка 6, на поверхность которой надевается эластичная полихлорвиниловая трубка 7. Втулка расположена под углом к корпусу, чтобы при разговоре аппарат не заслонял рта больного.

Крышка 1, прижимающая монтажную плату, крепится винтами к задней стороне корпуса. Стакан 3, со вставленной в него батареей аккумуляторов 9, скрепляется с корпусом резбовым соединением. Через контактные винты 8, батареи контактирует с электронным генератором, расположенным на плате. Пружина 10, находящаяся в стакане, служит для надежного прижима батареи к контактам.

Размеры аппарата «Голос-9» 112×44×33 мм, вес 140 г. Способ пользования аппаратом виден из рис. 4. При разговоре с помощью аппарата нужно, взяв его в правую или левую руку, указательным или большим пальцем нажать на выступающий из корпуса регулятор тона, который совмещен с кнопкой включения. При этом аппарат включается и начинает звучать, отпуская кнопки выключает аппарат. Вращая с легким нажимом регулятор тона, можно установить более подходящую частоту

основного тона. Поднеся аппарат ко рту и вставив эластичную трубку в рот, можно начинать учиться говорить. Обучаться разговору нужно, начиная с простых звуков и слогов, постепенно их усложняя. Необходимо учесть, что шипящие звуки аппаратом не воспроизводятся. Аппарат «Голос-9» прошел технические и клинические испытания, его выпускает одно из предприятий Ленинградского совнархоза.

г. Ленинград

7 мая — день радио

СЕМЬДЕСЯТ ЛЕТ НАЗАД



В истории отечественной науки и техники — 7 мая 1895 года занимает совершенно особое место. В этот знаменательный день великий русский ученый Александр Степанович Попов выступил на заседании физического отделения Русского физико-химического общества с докладом «Об отношении металлических порошков к электрическим колебаниям» и продемонстрировал первый в мире радиоприемник.

Это было сорок лет назад. О том, как писал об этом события друзья и современники нашего великого соотечественника, свидетельствует сообщение, текст которого мы воспроизводим. Оно появилось в газете «Кронштадтский вестник» 30 апреля 1895 года (по новому стилю 12 мая).

Автор этой первой публикации о работах А. С. Попова в области радиосвязи — сослуживец Попова, преподаватель электротехники Минного офицерского класса Е. П. Тверитинов, являвшийся одновременно редактором «Кронштадтского вестника».

Е. П. Тверитинов был отлично осведомлен о деятельности Минного офицерского класса, в котором опыты А. С. Попова пользовались большой популярностью среди преподавателей и слушателей. (Впоследствии тот же Тверитинов стал издателем и редактором собственной газеты «Котлынь», остро реагировавшей на все новое в области ранней радиотехники и широко освещавшей деятельность А. С. Попова).

Опубликованное в «Кронштадтском вестнике» сообщение интересно тем, что оно подтверждает главную цель опытов А. С. Попова — «создание сигнализации на расстояниях без проводников».

А. С. Попов первый понял и показал, что электромагнитные волны имеют не только лабораторный и теоретический интерес, но и могут стать основой величайшего достижения человечества.

Советские люди по праву гордятся тем, что эра радио берет свое начало с величайшего изобретения А. С. Попова, сформулировавшего идею связи без проводов, понявшего и оценившего ее многообразие ее практического применения.

«ЭЛЕКТРОН-2»

Инж. А. Клейменов, инж. Ю. Ширяев, В. Сапрохин

Разработанный предприятием Министерства электронной промышленности СССР и поступивший в продажу набор радиодеталей «Электрон-2» позволяет сравнительно быстро собрать транзисторный настольный или карманный радиоприемники прямого усиления.

Собранный точно в соответствии с принципиальной и монтажной схемами и инструкцией приемник не требует налаживания.

«Электрон-2» предназначен в основном для начинающих радиолюбителей. Радиоприемник, собранный из деталей набора, принимает местные мощные радиостанции, работающие в диапазоне 500—1300 м.

Питается приемник от двух последовательно соединенных батарей КБС-Л-0,5 общим напряжением 9 в или от батарей «Крона». Выходная мощность приемника 30 мвт.

Принципиальная схема приемника приведена на вкладке. При разработке схемы конструкторы стремились добиться того, чтобы можно было использовать без подбора любые серийно выпускаемые высокочастотные и низкочастотные транзисторы. С этой целью введены отрицательные обратные связи, а режимы транзисторов по постоянному току стабилизированы.

Входная цепь приемника состоит из настроенного антенного контура C_1L_1 и катушки связи L_2 .

Двухкаскадный усилитель ВЧ собран на транзисторах T_1 и T_2 по схеме с непосредственной междукаскадной связью (то есть без разделительного конденсатора).

Детектор D_1 подключен к коллекторной цепи транзистора T_2 .

Усилитель НЧ выполнен на четырех транзисторах $T_3—T_6$.

Первый каскад на транзисторе T_3 собран по схеме с общим эмиттером. Каскад на транзисторе T_5 построен по схеме эмиттерного повторителя. Выходной каскад (T_6) так же, как и первый (T_3), собран по схеме с общим эмиттером.

В коллекторную цепь транзистора T_6 включена первичная обмотка трансформатора Tr_1 . Вторичная нагрузка на громкоговоритель 0,15 ГД-1.

При отсутствии входного сигнала эмиттерные токи транзисторов T_3 и T_6 очень малы, поскольку отрицательное напряжение смещения на базе T_3 определяется делителем $R_{18}—R_{19}$. Как только появится сигнал, транзистор T_4 начинает открываться, так как его эмиттер и база подключены к выходной обмотке трансформатора Tr_1 . Транзистор T_4 переходит в режим насыщения (полностью открывается) и шунтирует сопротивление R_{18} , в результате чего напряжение смещения на базе T_5 изменяется. Эмиттерные токи транзисторов T_5 и T_6 резко увеличиваются.

Детали и конструкция. В приемнике применены детали промышленного изготовления. В усилителе ВЧ используются транзисторы ГТ-204А (рис. 1), которые можно заменить любыми высокочастотными транзисторами, а ГТ-111А любыми низкочастотными транзисторами.

В выходном каскаде рекомендуется использовать транзистор, предельная мощность которого не менее 150 мвт.

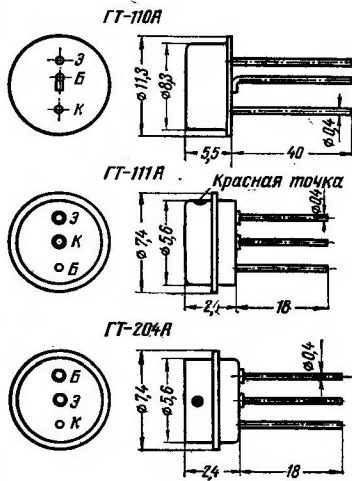


Рис. 1

Диод D_1 (Д2Б—Д2И), примененный в качестве детектора, можно заменить одним из диодов Д9А—Д9М.

В набор входит громкоговоритель 0,15 ГД—1, однако громкоговоритель 0,1 ГД—6 дает более высокое качество звучания.

Выходной трансформатор Tr_1 используется только частично, а именно используется половина первичной обмотки, которая насчитывает 450×2 витков провода ПЭЛ 0,09. Вторичная обмотка содержит 100 витков провода ПЭЛ 0,23. Сердечник набран из пластин Ш-6, толщина набора 8 мм.

Подстроечный конденсатор C_1 (КПК—2 или КПК—3) служит для настройки на волну принимаемой станции. Его можно заменить конденсатором переменной емкости 8—240 пф от промышленных транзисторных приемников или же конденсатором 6—350 пф, выпускаемым заводом Мосгорсвархоза.

$R_1—R_{21}$ — это сопротивления типа УЛМ. C_1, C_2, C_4, C_7 — конденсаторы типа КДК. $C_3, C_6, C_8—C_{12}$ — типа ЭМ, а C_5 — БМ—1.

В комплект деталей набора входят также ферритовый стержень ($l = 140$ мм, $d = 8$ мм), гетинаксовая плата размерами 210×85 мм с отверстиями, монтажный провод МГШВ 0,2 длиной 2 м, провод ПЭЛШО 0,2 длиной 15 м для катушки антенного контура и выключатель.

Монтаж и сборка настольного варианта приемника. Приемник собран на гетинаксовой плате с отверстиями (на монтажной схеме они обозначены точками).

В отверстие платы вставляют зачищенные куски провода (штырьки) длиной 8—10 мм, концы которых лудят.

Укрепив на плате подстроечный конденсатор КПК-2, припаивают остальные детали приемника, руководствуясь монтажной схемой. При этом штырьки используются в качестве опорных точек.

Затем отдельные узлы соединяют между собой монтажным проводом.

Катушку антенного контура наматывают, отступив 15—20 мм от края ферритового стержня. Она насчитывает 190—200 витков провода ПЭЛШО 0,2—0,3. Концы катушки закрепляют нитками или клеем БФ-2. Для приема станций в диапазоне длинных волн (1300—2000 м) следует намотать 370 витков, а для приема средних волн (270—550 м) — 100 витков.

Поверх этой катушки на середине стержня наматывают катушку связи, содержащую 5—10 витков. Число витков катушки связи подбирают после сборки приемника.

Выводы обмоток припаивают в соответствии со схемой.

Порядковые номера штырь- ков	Расстояния в мм		Поряд- ковые номера штырь- ков	Расстояния в мм		Поряд- ковые номера штырь- ков	Расстояния в мм		Поряд- ковые номера штырь- ков	Расстояния в мм	
	по оси х	по оси у		по оси х	по оси у		по оси х	по оси у		по оси х	по оси у
1	4	57	21	24	33	41	43	64	61	55	35,5
2	4	52	22	24	7	42	43	60	62	57,5	64
3	4	42	23	27	33	43	43	49	63	57,5	57
4	4	36,5	24	28	57	44	43	45	64	57,5	45
5	4	33	25	28	52	45	45	57	65	57,5	38
6	4	25	26	30	64	46	45	33	66	57,5	35,5
7	4	14	27	30	49	47	45	24	67	57,5	21
8	8,5	25	28	30	33	48	45	23	68	60	60
9	6,5	14	29	33	64	49	45	7	69	64	49
10	9	45	30	33	60	50	48	60	70	64	49
11	9	33	31	33	45	51	48	49	71	68	64
12	11,5	33	32	33	35,5	52	48	33	72	68	62
13	14	36,5	33	33	7	53	48	24	73	68	19
14	14	33	34	38,5	35,5	54	48	2	74	68	11
15	16,5	52	35	38,5	33	55	48	7	75	72	16
16	16,5	21	36	38,5	21	56	52	64	76	85	19
17	19,5	21	37	38,5	19	57	52	35,5	77	85	16
18	19,5	7	38	38,5	7	58	52	21	77	91	11
19	24	49	39	41	33	59	52	16	79	95	11
20	24	36,5	40	41	21	60	52	12			

Припаяв выводы громкоговорителя, следует подключить батарею, соблюдая полярность. Затем ставят выключатель в положение «включено» и, вращая кольцо конденсатора, настраиваются на волну принимаемой радиостанции. Если громкость недостаточна, нужно добиться наилучшей слышимости изменением ориентации антенны приемника в горизонтальной плоскости. Если и это не дает эффективных результатов, необходимо увеличить катушку

связи на 2—3 витка. В случае самовозбуждения приемника (в громкоговорителе прослушивается свист) следует поменять местами выводы катушки связи L_2 .

Монтируя приемник, надо соблюдать правила монтажа транзисторов и диодов, иначе при пайке можно вывести их из строя. Во избежание этого припаиваемый вывод необходимо зажать пинцетом или плоскогубцами, которые будут отводить тепло от прибора. Пайка должна быть возможно более быстрой, паяльник — находиться на расстоянии не менее 5 мм от корпуса транзистора.

Нельзя паять при включенном приемнике. Не менее важно также соблюдать полярность электродов транзисторов и диодов.

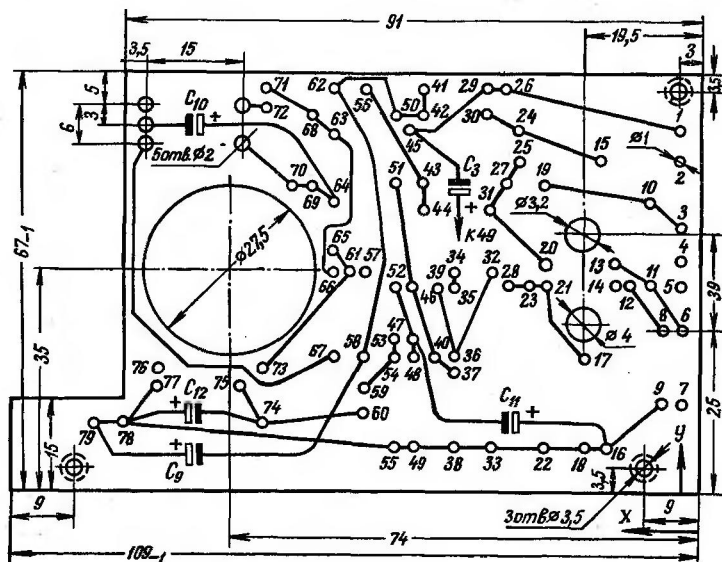
Монтаж и сборка карманного варианта приемника. Из деталей, входящих в набор «Электрон-2», по схеме настольного приемника можно собрать и карманный вариант. Он смонтирован в стандартном футляре размерами 113×72×35 мм, имеющемся в продаже. Питается приемник от батареи «Крона».

Вид на монтаж приемника со снятой верхней крышкой показан на вклудке. Размеры и форма платы показаны на рис. 2. Отверстия в плате обозначены окружностями. В эти отверстия вставляю зачищенные куски провода (штырьки) диаметром 0,8 мм и длиной 6—8 мм, залуженные с обоих концов. Расстояния до штырьков по осям X и Y приведены в табл. 1.

Подстроечный конденсатор прикрепляют к плате винтом $M3 \times 14$. К верхней пластине подстроечного конденсатора клеим БФ-2 прикрепляю пластмассовое кольцо. Ферритовый стержень должен иметь длину 105 мм. Катушку антенного контура наматывают в той же последовательности, что в случае настольного варианта приемника. Катушка связи должна содержать 15–20 витков. Это число витков можно изменять для получения максимальной громкости.

Для выхода кольца подстроечного конденсатора и выключателя приемника в стенках футляра следует прорезать отверстия. Для регулировки громкости рекомендуется использовать малогабаритное переменное сопротивление с выключателем.

Рис. 2



приемники

Инж. М. Лихачев,
инж. В. Сергеев

Микроприемники «Эра-2М» и «Маяк-1» рассчитаны на прием программ местных радиовещательных станций в диапазоне длинных волн (150—408 кГц) и в радиусе около 200 км. Прием сигналов производится на внутреннюю магнитную антенну. Максимальная чувствительность (по полю) приемников не хуже 50 мВ/м. Избирательность по соседнему каналу (при расстройке на ± 30 кГц) не хуже 10 дБ. Номинальная выходная мощность усилителей НЧ приемников 0,3 Вт, нагружены они на малогабаритные телефоны типа ТМ—2М. Каждый из названных приемников питается от одного аккумулятора типа Д—0,06 напряжением 1,25 в, вмонтированного в выключатель питания. Зарядка аккумулятора производится от сети переменного тока напряжением 127 и 220 в при помощи стандартного зарядного устройства типа ЗУ—3. Средняя продолжительность непрерывной работы приемников от одного аккумулятора 10—15 час. Размеры приемника «Эра-2М» — 39 × 43 × 8 мм, а «Маяк-1» — 38 × 49 × 8 мм. Весят приемники по 30 г каждый. Приемники имеют всего по два органа управления: ручку выключения питания и ручку настройки на станцию. Приемник «Эра-2М» оформлен в виде серьги, которая подвешивается

на ухо, а приемник «Маяк-1» в виде броши, которая пристегивается к одежде.

Оба приемника выполнены по одной и той же схеме прямого усиления (рис. 1) на пяти микротранзисторах типа ГТ-310Б и ГТ-310В, причем три транзистора T_1 , T_2 , T_3 работают в усилителе ВЧ, и два T_4 , T_5 в усилителе НЧ. Детектор выполнен на диоде типа МД—3. При монтаже приемников использовались ниточные сопротивления типа СЗ-3 и микроконденсаторы типа К-10-У-3. Монтаж приемников выполнен на печатных платах из фольгированного стеклотекстолита, причем ниточные сопротивления приклеиваются к проводникам печатной платы с помощью специальной токопроводящей пасты. В целях герметизации и надежного крепления плата помещена в специальную коробочку из полистирола.

Приемник «Микро» рассчитан на работу в средневолновом (525—1605 кГц) и длинноволновом (150—408 кГц) диапазонах волн. Чувствительность приемника (по полю) при работе с внутренней магнитной антенной 35 мВ/м. Отношение сигнала к шуму при напряжении поля 50 мВ/м не хуже 20 дБ. Избирательность по соседнему каналу (при расстройке ± 30 кГц) на длинных волнах не менее 10 дБ, а на средних не менее 6 дБ. Номинальная выходная мощность усилителя НЧ не менее 50 мВт. Приемник «Микро» питается от такого же аккумулятора, как приемники «Эра-2М» и «Маяк-1» и потребляет от источника питания ток

не более 5 мА. Размеры приемника 45 × 30 × 13 мм, вес его 27 г. Приемник «Микро» имеет три органа управления: ручку выключения питания, ручку настройки, и переключатель диапазонов. Также как и приемник «Маяк-1», приемник «Микро» выполнен в виде броши.

Приемник «Микро» собран по схеме прямого усиления (рис. 2) на шести транзисторах типа ГТ-310Б и ГТ-310В.

Схема этого приемника мало чем отличается от рассмотренной выше. Приемник «Микро» имеет три каскада усиления ВЧ и два каскада усиления НЧ. Детектор выполнен по триодной схеме на транзисторе T_4 . Нагружен приемник на телефоны ТМ-2М. В конструктивном отношении приемник «Микро» значительно отличается от приемников «Эра-2М» и «Маяк-1». В приемнике «Микро» на плату из ситалла, отполированную до высокого класса чистоты, при высоком вакууме через специальные высокоточные трафареты наносят шесть слоев различных материалов, из которых образуются сопротивления, коммутационные проводники, контактные площадки, обкладки конденсаторов и изоляция. Транзисторы смонтированы на отдельной плате из фольгированного стеклотекстолита. В целях лучшей герметизации обе платы пропитаны изоляционным лаком.

Внешний вид всех перечисленных приемников, а также их монтаж, показаны на вкладке. В настоящее время приемники «Эра-2М» уже поступили в продажу.

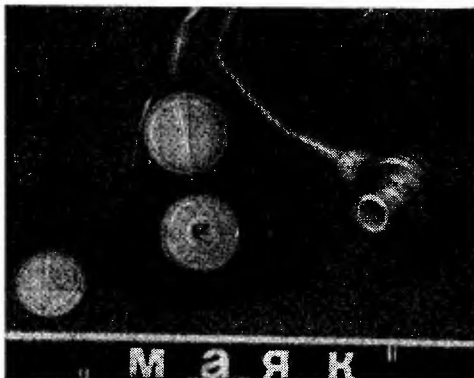
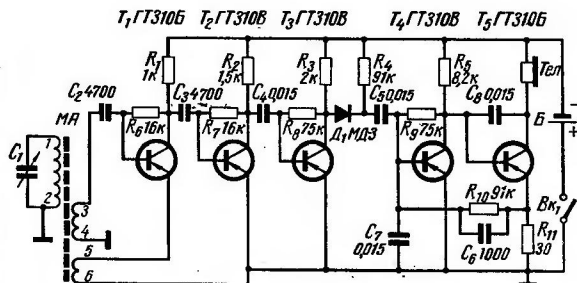


Рис. 1



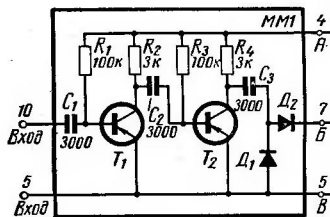


Рис. 6

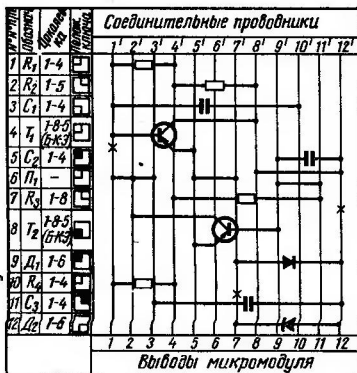


Рис. 7

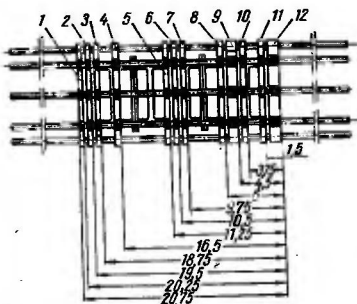


Рис. 8

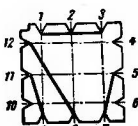


Рис. 9

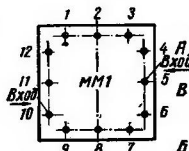


Рис. 10

из-за отсутствия подходящих цоколевок микроэлементов приходится дважды использовать какой-либо соединительный проводник, его нужно разрезать, но при этом в месте разреза зазор между микроплатами должен быть не менее 1 мм.

Из анализа различных электрических схем наиболее оптимальными признаны варианты цоколевки микроэлементов, приведенные в табл. 1.

На рис. 2 показана таблица вариантов подключения цоколевки микроэлементов к соединительным проводникам при повороте микроплаты. Для примера на рис. 3 рассматриваются варианты подключения диода с цоколевой 1—6 к соединительным проводникам при различных монтажных положениях микроэлемента. Необходимо обратить внимание на то, что в исходном нормальном положении (угол поворота микроэлемента 0°) положительным является паз с меньшим номером, и положительный вывод диода подключен к соединительному проводнику 1. В перевернутом положении при повороте на угол 180° этот же диод своим положительным выводом будет подключен к соединительному проводнику 6, а отрицательным — к проводнику 1. Выводы микромодуля, используемые для внешней коммутации, принято обозначать номерами без штриха — 1, 2, 3, ..., 12, а противоположные выводы соединительных проводников (обрезаемые после герметизации микромодуля) номерами со штрихами — 1', 2', 3', ..., 12'.

Составление схемы сборки микромодуля

Этот этап конструирования микромодуля является одним из важнейших, поскольку схема сборки микромодуля определяет: цоколевку микромодуля; цоколевку микроэлементов; ориентацию микроэлементов с помощью ключа относительно соединительных проводников; взаимное положение микроэлементов в составе микромодуля; места разрезов соединительных проводников и места «активной» пайки микроэлементов с соединительными проводниками.

При монтаже микроэлементов паяют все 12 пазов каждого микроэлемента с соединительными проводниками, однако «активными» местами пайки являются только те пазы, к которым подсоединены микроэлементы. При разработке схемы сборки микромодуля места разрезов соединительных проводников следует располагать между высокими (на платах большого размера по толщине) микроэлементами, не имеющими на разрезаемом соединительном проводнике «активных» мест пайки.

Для механической прочности микромодуля, общее число разрезов

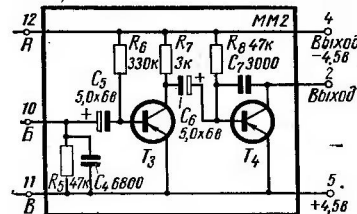


Рис. 11

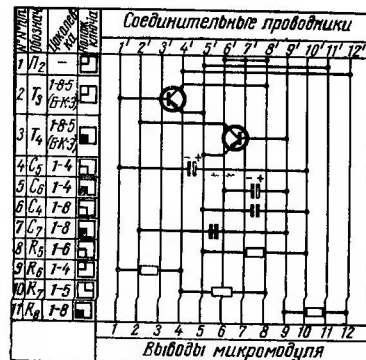


Рис. 12

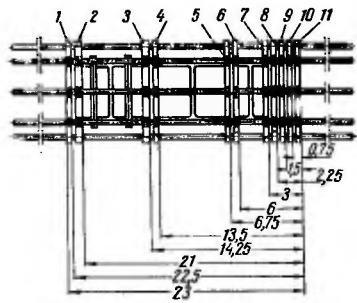


Рис. 13

Рис. 15

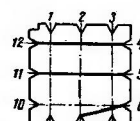
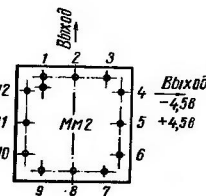


Рис. 14

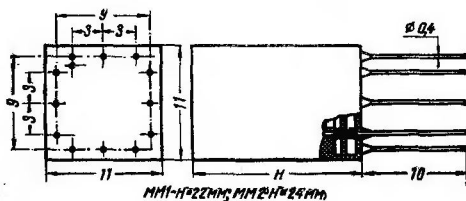


Рис. 16

соединительных проводников не должно превышать пяти, а любой соединительный проводник не должен быть разрезан более, чем в двух местах, при этом разрез соединительного проводника может быть произведен не ближе, чем во втором (от края) промежутке между микромодулями. На каждой стороне микромодуля разрешается произвести не более двух разрезов соединительных проводников. Для защиты крайних микромодулей их размещают таким образом, чтобы активные стороны были обращены во внутрь микромодуля.

В процессе разработки схемы сборки определяется цоколевка микромодуля, которая может быть либо



Рис. 17

произвольной, либо заранее полностью или частично определена. Конструкция микромодулей для схемы приемника прямого усиления (2-V-2)

Рассмотрим последовательные этапы конструирования микромодулей на примере приемника прямого усиления (2-V-2), описание которого опубликовано в журнале «Радио» № 5 за 1960 год в статье В. Морозова «Приемник с усилителем ВЧ на сопотвращениях».

На первом этапе микромодульного проектирования схему приемника делим на две части, каждая из которых представляет собой функционально законченную часть общей схемы и может быть реализована в виде микромодуля. Микромодуль MM1 (рис. 6) представляет собой двухкаскадный усилитель ВЧ с детектором, выполненным по схеме удвоения напряжения; микромодуль MM2 (рис. 11) — двухкаскадный усилитель НЧ, собранный по схеме с заземленным эмиттером. На втором этапе производим предвари-

выходных и узловых точек схемы. Разорванные связи между микромодулями обозначим буквами А, Б, В. Взаимное расположение одноименных точек на обоих микромодулях должно быть таким, чтобы связи между ними на печатной плате были по возможности короче. Это требование выполняется при размещении точек А, Б, В на двух смежных гранях микромодулей MM1 и MM2, при этом входы и выходы схемы должны располагаться на противоположных гранях микромодуля.

Микромодули	Диапазон номиналов	Высота микромодулей в мм, не более	Толщина микроплат с учетом лужения в мм, не более
Сопротивление СКПМ	от 10 ом до 3,3 Мом	0,49	0,49
КМК-2	от 4,7 до 100 пф	0,65	0,49
КМК-2	от 16 пф до 0,022 мкф	1,8	0,49
КОПМ	от 1,0 мкф до 10 мкф × 6 в		
Конденсаторы	от 0,047 мкф до 3,3 мкф × 15 в	3,5	0,49
	от 0,47 мкф до 2,2 мкф × 30 в		
Диод ДММЗ	—	1,3	1,3
Транзистор высоко-частотный ТМ-4-4	Частота генерации до 120 Мгц	3,5	0,89
Транзистор низко-частотный ТМ-5-3	Предельная частота коэффициента усиления по току fa не менее 1 Мгц	3,5	0,89

После этого проставим номера соединительных проводников для выводов транзисторов. Они выпускаются только в одном варианте цоколевки, и поэтому имеют наименьшие коммутационные возможности по сравнению с другими микромодулями. Руководствуясь таблицей, приведенной на рис. 2, выбираем следующие варианты расположения транзисторов: T_1 1-8-5 (Б-К-Э) и T_2 9-2-5 (Б-К-Э), это дает нам возможность объединить эмиттеры обоих транзисторов на выводе 5 (точка В), то есть на грани микромодуля MM1, смежной с гранью микромодуля MM2. По этим же соображениям точку А располагаем на выводе 4 и подбираем следующие варианты расположения сопротивлений: R_1 (1-4), R_2 (4-8); R_3 (4-11), R_4 (1-4).

элементов производится таким образом, чтобы микромодули соединялись непосредственно на соединительных проводниках. В том случае, когда это сделать невозможно для дополнительного соединения микромодулей следует применять перемычки на плате. Так для соединения вывода сопротивления R_3 , расположенного на соединительном проводнике 11, и вывода базы транзистора T_2 , расположенного на соединительном проводнике 9, служит перемычка 9-11.

Аналогичным образом, подбирая варианты цоколевки для остальных микромодулей, можно получить вариант предварительной проработки принципиальной электрической схемы микромодуля MM1 (рис. 4).

Все конденсаторы микромодуля MM1- C_1 , C_2 , C_3 выбраны одной цоколевки (1-4), цоколевки диодов D_1 и D_2 также одинаковы (1-6). Чтобы получить окончательный вариант принципиальной электрической схемы микромодуля MM1

(рис. 5), необходимо проставить полные адреса узловых и выходных точек. Как видно из рис. 4, различные узловые и выходные точки схемы имеют одинаковую адресацию. Например, отрицательный вывод диода D_2 и положительный вывод диода D_1 располагаются на одном и том же соединительном проводнике 7, поэтому их нужно разделить, разрезав указанный соединительный проводник. Тогда точка Б будет обозначена адресом 7, а точка В — 7', и, кроме того, — 5-5', поскольку положительный вывод диода D_1 соединен с эмиттерами транзисторов T_1 и T_2 перемычкой 5-7. Одновременно с простановкой адресов узловых и выходных точек необходимо составить схему сборки микромодуля MM1 (рис. 7), так как возможны

(Окончание на стр. 54)

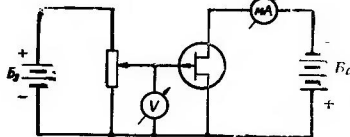


Рис. 2

Мы рассмотрели работу полевого транзистора с каналом p -типа. Работа полевого транзистора с каналом n -типа отличается лишь полярностью включения внешних напряжений. Для него напряжение на стоке должно быть положительным, а на затворе — отрицательным относительно истока.

В полевых транзисторах в переносе тока в канале участвуют носители заряда лишь одного знака (электроны в транзисторах с каналом n -типа и дырки в транзисторах с каналом p -типа), поэтому полевые транзисторы называют еще униполярными. Поскольку важнейшей рабочей областью полевых транзисторов, определяющей их параметры, является канал, то весьма распространенным названием этих транзисторов является также «канальный».

Существует несколько конструктивных вариантов полевых транзисторов, среди которых следует отметить алькатрон — полевой транзистор повышенной мощности, текстрон — полевой транзистор с улучшенными частотными свойствами и полевой транзистор с изолированным затвором. Отличительной чертой полевого транзистора с изолированным затвором является отсутствие $p-n$ перехода затвора. Модуляция тока стока в этом транзисторе происходит при изменении напряжения на металлическом электроде, отделенном от поверхности полупроводника слоем диэлектрика толщиной $0,1-0,2$ мк. Технологические методы изготовления полевых транзисторов аналогичны методам изготовления обычных транзисторов. Исходными материалами служат германий или кремний. Методом впадения изготавливаются полевые транзисторы, имеющие сравнительно высокие напряжения отсеч-

ки достигающие $U_0 = 25-35$ в, крутизну $S = 0,5-1,5$ ма/в и максимальный ток стока $I_{\text{макс}} = 5-10$ ма. Полевые транзисторы, изготовленные методом диффузии имеют $U_0 = 3-10$ в, $S_{\text{макс}} = 0,1-1$ ма/в, $I_{\text{макс}} = 0,5-3$ ма.

Характерной чертой полевого транзистора является высокое входное сопротивление, которое определяется, в основном, сопротивлением диодного перехода затвора, смещенного в обратном направлении. На низких частотах эта величина для кремниевых приборов превышает $50-100$ Мом, что позволяет использовать полевые транзисторы в ряде схем, где применение обычных транзисторов с низким входным сопротивлением связано с большими трудностями. Другим важным свойством полевых транзисторов является низкий уровень шумов. Это связано с тем, что в полевых транзисторах в отличие от обычных отсутствуют ряд механизмов, обуславливающих шумы, в частности шумы рекомбинации.

Основным фактором, определяющим частотные свойства полевых транзисторов, является зависимость его входного сопротивления от частоты, определяемая емкостью $p-n$ перехода затвора. В схеме с общим истоком емкость затвор — исток играет роль входной емкости транзистора, а емкость затвор — сток

образует цепь отрицательной обратной связи. Поскольку в транзисторах с $p-n$ -переходом затвора величина этих емкостей может достигать $10-15$ пф (при нулевом смещении на затворе), то применять такие транзисторы для усилителей, работающих на частотах выше $0,2-0,5$ Мгц нецелесообразно. У полевых транзисторов с изолированным затвором емкость затвора, как правило, не превышает $1,5$ пф. Поэтому их частотный предел расширяется до нескольких мегагерц.

При использовании полевого транзистора для переключающих элементов следует учитывать его сравнительно большое сопротивление в состоянии «выключено», достигающее значения $500-2000$ ом. Однако в связи с тем, что в полевых транзисторах накопление и рассасывание заряда играют незначительную роль, время переключения чрезвычайно мало.

Литература

1. Semiconductor products, February, 1962, p.p. 33—39.
2. RCA—Review, 1963, vol 24 № 4 p. p. 640—660.
3. Полупроводниковые приборы и их применение. Вып. 13. Сб. статей под редакцией Я. А. Федотова, Энергия, 1964.

(Окончание. Начало на стр. 50)

различные варианты взаимного расположения микрэлементов в составе микро модуля, а следовательно, ряд узловых точек могут быть расположены над или под местом разреза соединительного проводника, то есть иметь различные адреса. Основной принцип расположения микрэлементов основан на необходимости отвода тепла от наиболее выделяющих элементов схемы. Со стороны выводов микро модуля 1, 2, 3 ... 12 следует располагать сопротивления, конденсаторы, кремниевые полупроводниковые элементы и в последнюю очередь — германиевые полупроводниковые элементы. В нашем случае выделяемая микро модулем ММ1 мощность незначительна и порядок расположения микрэлементов определялся, исходя из удобства их коммутации. Разрезы соединительных проводников, отмеченных знаком X (рис. 7), выполнены, как правило, в местах расположения микрэлементов с толстыми керамическими основаниями.

При сборке микро модуля ММ1 применена плата с перемычками, изображенная на рис. 9.

Аналогичным образом разрабатывают принципиальную электрическую схему и составляют схему сборки (рис. 12) микро модуля ММ2, но в отличие от микро модуля ММ1, порядок расположения микрэлементов определялся здесь с учетом тепловых факторов. В микро модуле ММ2 применена плата с перемычками, изображенная на рис. 14.

Сборка микро модулей ММ1 и ММ2, показанная на рис. 8 и 13, произведена на основе разработанных схем сборок этих микро модулей при помощи специальных приспособлений, обеспечивающих упорядоченное расположение микрэлементов с шагом сборки $0,75$ мм. Размеры микрэлементов, примененных в микро модулях, даются в табл. 2. Собранные и герметизированные микро модули показаны на рис. 16. Цолевки разработанных конструкций микро модулей даются на рис. 10 (ММ1) и 15 (ММ2), при этом маркировочной точкой обозначен вывод 1.

Примерная конструкция платы печатного монтажа под микро модули приведена на рис. 17.

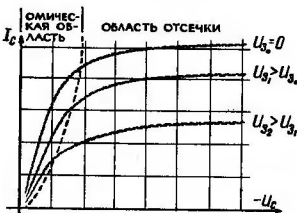


Рис. 3

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ

Канд. физ.-мат. наук Н. Горюнов, инж. Ю. Овечкин,
инж. А. Савченко

Предельная мощность и рабочая температура

Часть электрической мощности, подводимой к полупроводниковым приборам, расходуется на их нагревание. Это так называемая мощность рассеяния. При определении мощности рассеяния температура $p-n$ перехода подсчитывается по следующей формуле

$$T_{пер} = T_{окр} + R_t \cdot P_{расс}$$

где $T_{пер}$ — температура $p-n$ перехода;

$T_{окр}$ — температура окружающей среды;

$P_{расс}$ — мощность, рассеиваемая $p-n$ переходом;

R_t — тепловое сопротивление $p-n$ переход — окружающей среда. Зависит от материала транзистора, его конструкции, геометрических размеров.

Повышение внутренней температуры $p-n$ перехода может привести не только к постепенному его старению, но и к необратимым изменениям, в результате которых транзистор выходит из строя.

Практика показала, что число отказов уменьшается почти в два раза, если температура $p-n$ переходов ниже предельной на 10°C .

Надежность работы полупроводниковых приборов уменьшается не только при повышении температуры, но и при ее снижении до -30°C и ниже. При этом V падает, снижаются пробивные напряжения, возникают механические напряжения в местах соприкосновения материалов, имеющих разные коэффициенты теплового расширения. Температуры в пределах от -5 до $+40^\circ\text{C}$ можно считать оптимальными для работы транзисторов.

Охлаждение полупроводниковых приборов. Существует несколько способов охлаждения: отвод тепла к массивному корпусу аппаратуры, охлаждение с помощью радиаторов, охлаждение жидкостью, газом и др. Во всех случаях радиатор должен быть рассчитан так, чтобы

его тепловое сопротивление соответствовало нормальному теплообмену между корпусом транзистора и окружающей средой.

Предельные напряжения. Воздействие больших напряжений на $p-n$ переходы диодов и транзисторов может вызвать их тепловой и электрический пробой.

Ток, протекающий через прибор, и мощность в момент пробоя резко возрастают. Это наблюдается даже при небольшом превышении предельного напряжения.

Тепловой пробой возникает вследствие лавинообразного нарастания температуры $p-n$ перехода, к которому приложено большое обратное напряжение. Электрическая мощность, выделяемая на $p-n$ переходе, вызывает его нагревание. При этом обратный ток увеличивается. Увеличение тока вызывает увеличение мощности и т. д. Если условия охлаждения плохие, равновесие между образованием тепловой энергии и ее рассеиванием нарушается, прибор перегревается и выходит из строя. Чтобы предотвратить тепловой пробой, в цепь эмиттера включают стабилизирующее сопротивление, уменьшают сопротивление в цепи базы до минимально возможной величины, уменьшают коллекторное напряжение. Однако, чтобы полностью исключить возможность пробоя, необходимо, в

первую очередь, улучшить теплоотвод.

При электрическом пробое наблюдается резкое увеличение тока при напряжении на $p-n$ переходе, приближающемся к пробивному. Выделяется большая мощность, $p-n$ переход нагревается и разрушается. Ток увеличивается практически мгновенно вслед за увеличением напряжения. Электрический пробой наступает даже при очень коротких (около 10^{-9} сек) всплесках напряжения.

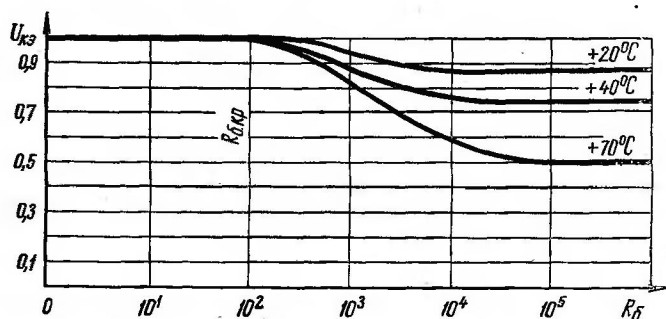
При расчете аппаратуры необходимо учитывать изменение пробивного напряжения в зависимости от параметров входной цепи (например, от сопротивления R_6 , запирающего напряжения) и от температуры окружающей среды. На рис. 1 показаны кривые зависимости пробивного напряжения от величины сопротивления в цепи базы при различных температурах окружающей среды, а на рис. 2 — зависимости коллекторного тока от напряжения при различных сопротивлениях в цепи эмиттера.

Сопротивление в цепи базы, при котором только начинается снижение напряжения, называется критическим. Величины $R_{6кр}$ для транзисторов различных типов приведены в табл. 1.

Если величина сопротивления в цепи базы больше критической, то напряжение на коллекторе транзистора не должно превышать предельно допустимого при данном сопротивлении. Следует помнить, что в процессе эксплуатации, а также при хранении полупроводниковых приборов, пробивное напряжение $p-n$ переходов может уменьшаться (даже до 30%).

Предельные токи. При работе транзисторов в импульсном режиме при больших токах иногда наблюдается так называемый «токовый пробой», то есть резкое увеличение тока сверх критического значения. Вследствие этого превышение предельно допустимого

Рис. 1



Тип транзистора	$R_{кр}$	Тип транзистора	$R_{кр}$	Тип транзистора	$R_{кр}$
П13-П15 П16 П20-П21	200 ом 300 ом 300 ом	П8-П11 П14Б 1Т308	200-300 ом 1 ком 1-2 ком	П104-П106 П25-П26Б	300 ом 100 ом

мых токов не допускается даже на короткое время (в импульсном режиме).

Надежность работы диодов и транзисторов повышается при снижении токов по сравнению с предельными.

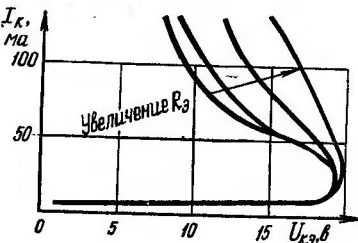


Рис. 8

Однако нельзя выбирать очень малые рабочие токи, сравнимые по величине с неуправляемыми обратными токами. Это ухудшает параметры приборов, усугубляет зависимость параметров и электрического режима от температуры.

Методы защиты от электрических перегрузок. Проектируя аппаратуру на полупроводниковых приборах, необходимо учитывать, что они нуждаются в защите от перегрузок. Так например, при работе транзистора с индуктивной нагрузкой в режиме переключения мгновенное значение напряжения на коллекторе может в несколько раз превышать питающее напряжение E_k .

В момент выключения транзистора энергия, накопленная индуктивностью, может привести к его повреждению.

Существуют различные способы защиты от перенапряжения:

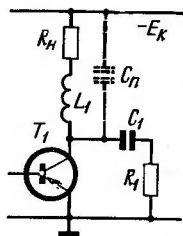


Рис. 3

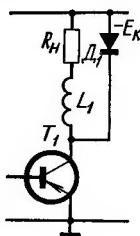


Рис. 4

Схема защиты с помощью цепи RC приведена на рис. 3, а схема защиты от всплесков напряжений с помощью шунтирующего диода — на рис. 4. С запуском транзистора напряжение на его коллекторе повышается. Как только коллекторное напряжение сравняется с напряжением E_k , диод открывается, и рост напряжения прекращается.

В качестве элемента, поглощающего энергию, можно применить конденсатор. Схема такой защиты приведена на рис. 5. Параллельно коллекторной нагрузке R_n включается сопротивление, необходимое для ограничения пикового значения тока в момент включения транзистора.

При включении транзистора ток течет через L_1 и R_n , при выключении коллекторный потенциал быстро падает до величины, немного меньшей E_k . Конденсатор заряжается через диод, отбирая энергию у индуктивности. Когда диод запирается, конденсатор разряжается через сопро-

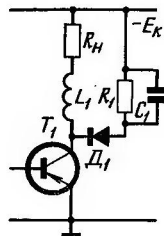


Рис. 5

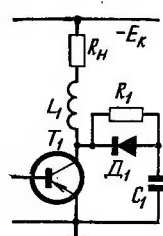


Рис. 6

тивление R_1 . Таким образом, индуктивность не накапливает энергию.

Конденсатор должен полностью разрядиться до момента следующего выключения. При высокой скорости переключения сопротивление R_1 необходимо выбирать малой величины, а емкость вообще исключить. Эта схема (рис. 5) применяется при повышенных напряжениях источника питания.

Можно применять и другой вариант защиты транзистора от перегрузок (рис. 6). В момент включения конденсатор, заряженный до величины $-E_k$, разряжается через сопротивление R_1 и транзистор.

При выключении он заряжается через диод. Мощность, рассеиваемая

на транзисторе при большой величине R_1 , минимальна и определяется прямым падением напряжения на диоде. Конденсатор должен успеть разрядиться, пока транзистор открыт.

Для защиты усилителей от случайных перенапряжений применяют опорные диоды. Потенциал коллектора $U_{кз}$ (в нормальном режиме усиления он равен $E_k - I_k R_n$) выбирается меньше предельно допустимого значения. Иногда, в случае неисправностей в базовой цепи, ток I_k может уменьшиться, а напряжение между

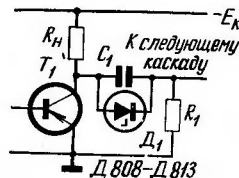


Рис. 7

коллектором и эмиттером возрастает до величины E_k , вызывая перегрузку транзистора. В усилителях НЧ можно шунтировать участок коллектор-эмиттер диодом. В широкополосных усилителях это скажется на частотных свойствах, так как диод имеет большую емкость. Поэтому в усилителях ВЧ, в частности в широкополосных усилителях, используются другая схема защиты (рис. 7).

Напряжение смещения выбирается таким образом, чтобы оно было меньше напряжения стабилизации опорного диода. При нормальной работе опорный диод не проводит и потому не влияет на частотную характеристику усилителя. При повышении напряжения сверх установленной величины диод шунтирует транзистор, предохраняя его от повреждения.

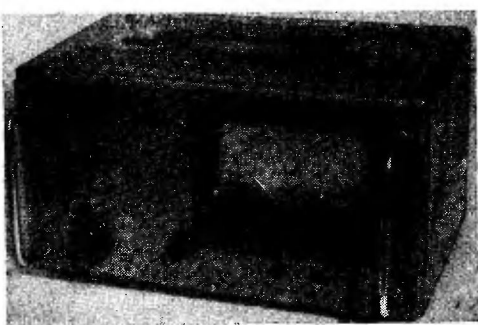
Для защиты полупроводниковых приборов от больших токов рекомендуется включать ограничительные сопротивления. Например, для защиты транзистора надо последовательно включить такие сопротивления в эмиттерную и коллекторную цепи. Нельзя ограничивать ток включением сопротивления в цепь базы.

Кроме того, можно шунтировать полупроводниковые приборы сопротивлениями или же включать их параллельно.

В случае параллельного включения токи, протекающие через каждый прибор, выравниваются с помощью сопротивлений, включенных последовательно с диодами или же в эмиттерные цепи транзисторов. Выравнивание токов и напряжений необходимо даже в том случае, если используются полупроводниковые приборы с одинаковыми параметрами.

МИЛЛИВОЛЬТМЕТР ПОСТОЯННОГО ТОКА

Инж. Р. Чернышев



Милливольтметр постоянного тока, схема которого изображена на рис. 1, измеряет постоянные напряжения от 100 мкв до 10 в. В соответствии с этим делитель входного напряжения имеет шесть ступеней деления 1 : 1, 1 : 10, 1 : 10², 1 : 10³, 1 : 10⁴, 1 : 10⁵.

Входное сопротивление прибора 20 Мом. Погрешность милливольтметра не превышает 0,2—0,3%. Такой точности можно достичь только при использовании стрелочного индикатора соответствующего класса точности, подключаемого к гнездам «выход». Для удобства эксплуатации прибор снабжен микроамперметром М-24 на 100 мка класса точности 1,5 и имеет шкалы 100 мкв, 300 мкв, 1 мв, 3 мв, 10 мв, 30 мв, 100 мв, 300 мв, 1 в, 3 в, 10 в.

Основным элементом, полностью определяющим характеристики милливольтметра, является измерительный усилитель постоянного тока.

Принципиальная схема Чтобы построить усилитель постоянного тока (УПТ) повышенной стабильности, необходимо решить две основные задачи. Во-первых, необходимо создать входное устройство, обладающее малым дрейфом нуля. Под напряжением дрейфа нуля УПТ подразумевается напряжение, которое необходимо подать на его вход, чтобы скомпенсировать самопроизвольное изменение выходного напряжения за определенный период времени. Напряжение дрейфа менее 1 мкв/час можно получить только, применяя систему преобразования входного сигнала (система модуляции-демодуляции). Входное постоянное напряжение преобразуется (модулируется) в переменное, амплитуда которого пропорциональна входному. Это переменное напряжение усиливается усилителем переменного тока на лампах L_1 , L_2 , у которого принципиально отсутствует эффект

дрейфа входного напряжения. На выходе синхронного демодулятора (D_3 , D_4 , R_{37} , R_{38} , R_{39}) получается усиленное входное напряжение.

На вход усилителя помимо напряжения полезного сигнала всегда попадает паразитное напряжение частоты сети. Оно также усиливается и может вывести рабочую точку выходного каскада из линейной области. В результате этого реальный коэффициент усиления снижается. Не всегда можно включать на входе RC-фильтр, так как увеличение сопротивления фильтра вызывает увеличение дрейфа, а применение конденсатора большой емкости связано со значительным увеличением габаритов. В рассматриваемом случае применено трансформаторное входное устройство с вибратором ВП-19. Контакты вибропреобразователя поочередно подключают к концам а и б первичной обмотки измеряемое входное напряжение, в результате чего на вторичной обмотке появляется переменное напряжение частоты преобразования. Спектр преобразованного паразитного напряжения содержит только четные гармоники частоты 50 гц.

Поскольку резонансная частота первичной обмотки трансформатора совпадает с частотой преобразования, то при $R_2 = 3$ ком паразитный сигнал частоты 50 гц ослабляется примерно в 3 раза. В случае применения обычного RC-фильтра для аналогичного ослабления потребовалась бы емкость 30 мкф.

Во-вторых, необходимо построить усилитель переменного тока с коэффициентом усиления более 10⁶. Измеряемое постоянное напряжение, преобразованное в переменное, со вторичной обмотки трансформатора Tr_1 подается на трехкаскадный усилитель переменного тока. Первый каскад собран на лампе L_1 . Режим его выбран таким образом, что его усиление по напряжению не изме-

няется при смене ламп. Вторым и третий каскады выполнены на двойном триоде L_2 с фиксированным смещением. Напряжения смещения подаются на сетки триодов лампы L_2 с отдельных делителей (R_{12} , R_{15} и R_{18} , R_{19}), причем эти напряжения стабилизированы кремниевым диодом D_1 . Необходимость стабилизации вызвана тем, что усилитель обладает большим коэффициентом усиления на низких частотах, и поэтому даже при незначительных колебаниях питающего напряжения рабочая точка лампы выходного каскада может выйти из линейной области.

Переменное напряжение с выхода усилителя подается на фазочувствительный выпрямитель (демодулятор) D_3, D_4, R_{38}, R_{39} . Переменное сопротивление R_{37} служит для балансировки демодулятора при отсутствии сигнала.

Максимальный коэффициент передачи должен быть равен 10⁶. Но важно не только получить высокий коэффициент усиления в 10⁶, но и достичь высокой стабильности этой величины. Для этой цели усилитель охвачен глубокой отрицательной обратной связью с выхода на вход. Коэффициент усиления системы с обратной связью равен

$$K = \frac{K_0}{1 + \beta K_0} \quad (1)$$

где K_0 — коэффициент усиления при отсутствии обратной связи, β — глубина обратной связи. Если коэффициент усиления K_0 настолько большой, что $1 \ll \beta K_0$, то

$$K = \frac{1}{\beta} \quad (2)$$

то есть стабильность и величина K определяются величинами сопротивлений цепи обратной связи. Формула (1) принимает вид (2), если выполняется условие $K_0 > \frac{1}{\Delta \beta}$, где Δ характеризует относительное отклонение величины K , вычисленных по формулам

нала в гц. $T_{\Phi} = R_{\Phi} C_{\Phi}$ в сек.), то система работает устойчиво при замыкании обратной связи. При $K_0 \beta \geq 10^4$ и $f_H = 50$ гц — $T_{\Phi} \geq 20$ сек.

Выходной каскад измерительного усилителя (J_3) одновременно выполняет роль усилителя мощности и активного фильтра. Эффективная величина емкости фильтра равна $C_{\Phi} = C_{13} (1 + K)$, где K — коэффициент усиления каскада при отключении конденсатора C_{13} . Таким образом, оказывается возможным получить требуемую постоянную времени фильтра без излишнего увеличения емкости конденсатора, то есть применяя конденсатор приемлемых размеров. Выходной каскад для уменьшения дрейфа нуля построен по последовательной балансной схеме. Его режим выбран так, что при нулевом напряжении на выходе демодулятора (относительно шины — 150 в) выходное напряжение равно нулю.

Постоянное напряжение с выхода измерительного усилителя подается на переключаемый делитель обратной связи ($R_9 - R_8$). Тип сопротивлений, применяемых в делителе, определяется требованиями, предъявляемыми к коэффициенту передачи. Чтобы погрешность величины коэффициента передач не превышала 0,1%, необходимо применять проволочные сопротивления с допуском не более чем $\pm 0,05\%$.

Высокая точность усилителя возможна только при условии, что все каскады работают в линейной области, то есть не перегружены напряжением входного сигнала или помехи. Индикатором перегрузок является неоновая лампа J_4 , которая подключена к аноду выходного каскада. При появлении в анодной цепи переменного напряжения более 40–60 в лампа загорается. Это означает, что усилитель перегружен.

Сопротивление R_{11} служит для регулировки нулевого уровня в пределах ± 5 мкв. Это необходимо только тогда, когда используются шкалы 100 мкв и 300 мкв.

Каждой ступени деления соответствуют два значения чувствительности стрелочного прибора, кратных 0,3 и 1, за исключением деления $1 : 10^6$, которому соответствует только одно значение чувствительности, кратное 1. Чтобы микроамперметр не вышел из строя при перегрузках, введены два ограничителя на диодах $D_5 - D_6$. Полярность микроамперметра можно переключать тумблером P_2 .

Источник питания. Милливольметр питается от трех стабилизированных источников $+300$ в, $+150$ в

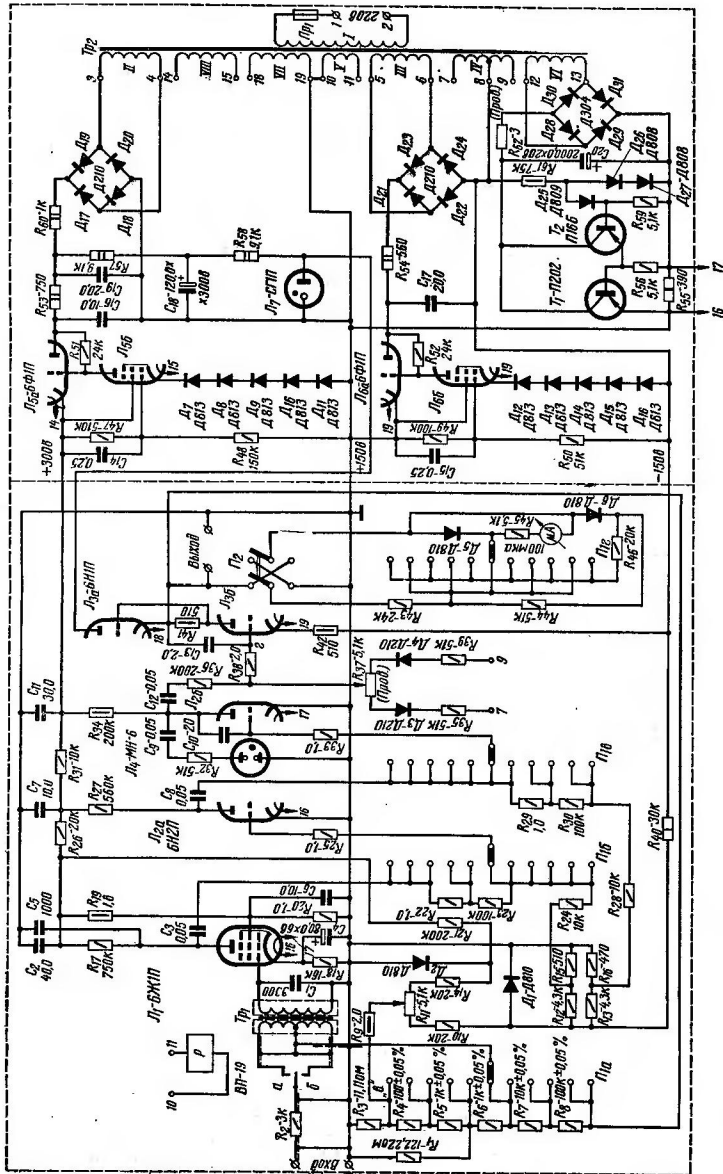


Рис. 1

(1) и (2). В данном случае Δ должно быть меньше относительной погрешности, вызванной нестабильностью коэффициента усиления. Из этого следует, что $K_0 \geq 10^8$.

Если выполняется условие

$$\frac{f_H T_{\Phi}}{K_0 \beta} \approx 0,1$$

(где f_H — частота преобразования сиг-

и -150 в. Напряжения $+300$ в и $+150$ в снимаются с одного выпрямителя на диодах $D_{17}-D_{20}$. Стабилизатор напряжения $+300$ в выполнен на лампе L_5 , а напряжения -15 в — на лампе L_6 . Напряжение $+150$ в стабилизировано газовым стабилизатором L_7 . Выпрямитель накала ламп L_1 и L_2 собран на диодах $D_{28}-D_{31}$. Для сглаживания пульсаций выпрямленного напряжения применен эмиттерный повторитель на транзисторе T_1 , работой которого управляет другой эмиттерный повторитель (T_2). Применение двухкаскадного эмиттерного повторителя позволило снизить напряжение пульсаций до 50 мВ эфф при номинальной нагрузке.

Описание конструкции. Милливольтметр выполнен вместе с источником питания в виде одного блока размерами $315 \times 220 \times 180$ мм. На лицевую панель выведены гнезда «вход» и «выход», переключатель диапазонов, ручка установки нуля (R_{11}), индикатор перегрузки L_4 , шкала микроамперметра и переключатель P_2 . Усилитель и источник питания со стороны монтажа разделены электростатическим экраном.

Таблица 1

Номер обмотки	Число витков	Марка и диаметр провода
I	1750	ПЭВ 0,17
II	2800	ПЭВ 0,11
III	2400	ПЭВ 0,11
IV	400×2	ПЭВ 0,11
V	25	ПЭВ 0,19
VI	110	ПЭВ 0,83
VII	56	ПЭВ 0,83
VIII	56	ПЭВ 0,83

Таблица 2

Обмотки	Число витков	Марка и диаметр провода
Входная	2×800	ПЭЛ 0,05
Выходная	20000	ПЭЛ 0,05

Расположение элементов измерительного усилителя показано на рис 2 и 3.

Сердечник силового трансформатора набран из пластин Ш-20, толщина набора 30 мм. Намоточные данные приведены в табл. 1. Обмотки входного трансформатора (табл. 2) намотаны на пермаллоевом сердечнике сечением $0,8$ мм².

Вибропреобразователь можно заменить поляризованным реле РП-4 с сопротивлением обмотки $100-300$ ом, однако это вызовет некоторое увеличение напряжения дрейфа. Концы обмотки возбуждения реле надо вывести через крышку корпуса с противоположной стороны от разъема. В противном случае, уровень наводок из цепи возбуждения будет много выше допустимого.

Сопротивление R_2 должно быть типа ВС. Термоздс, возникающая в месте соединения R_2 с монтажным проводом, может оказаться сравнимой с измеряемым напряжением. Поэтому применяют сопротивление ВС, имеющее малую термоздс относительно меди.

Особенности монтажа и настройки. Монтаж входной части должен быть выполнен таким образом, чтобы по входным проводам не протекал никакой другой ток, кроме тока полезного сигнала. Провода, идущие от

вторичной обмотки входного трансформатора, следует присоединить непосредственно к выводу сетки и к катодному сопротивлению лампы L_1 . Все соединения входной части усилителя выполняют экранированным проводом. Необходимо тщательно экранировать цепь возбуждения вибропреобразователя. Экраны проводов, соединяющих контакты вибропреобразователя с первичной обмоткой входного трансформатора, надо изолировать от шасси и подключить к средней точке трансформатора T_1 . Последний необходимо тщательно экранировать от внешних магнитных полей. В данном случае применен двойной пермаллоевый экран.

Таблица 3

Лампы	L_1	L_{2a}	L_{2b}
Параметры			
Uк в.	130	120 ± 160	120 ± 160
Uк в.	2	0	0
Uсв в.	75		
Uсв в.	0	$-1,3$	$-1,1$
K	150	50 ± 60	50 ± 60

Режимы измерены прибором Ц-52

Настройку измерительного усилителя удобно начинать с усилителя переменного тока. При этом проверяют режимы по постоянному току и коэффициенты усиления каждой лампы в отдельности. Величины коэффициентов усиления (на частоте 50 гц) и режимы ламп приведены в табл. 3. Значения для коэффициентов усиления приведены с учетом подгрузки измерительным прибором (30-7).

Убедившись в нормальной работе каждого каскада, проверяют усилитель в целом. Измеряют напряжение помех на выходе усилителя (оно должно быть менее 10 в) и общий

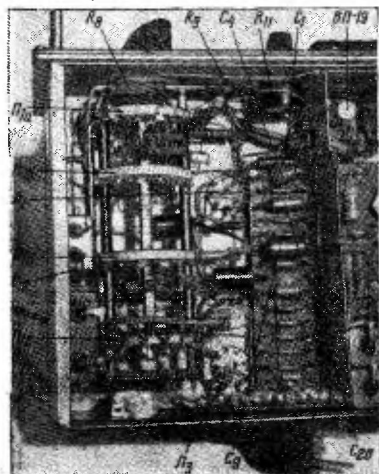


Рис. 2

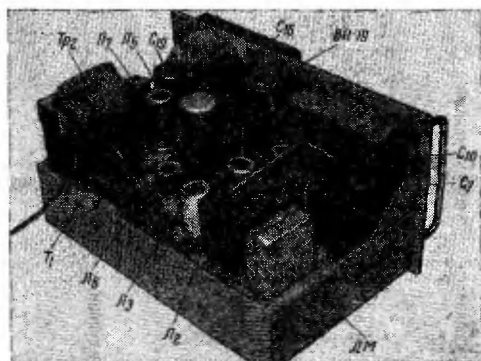


Рис. 3

коэффициент усиления усиления на частоте 50 гц. Величина коэффициента усиления лежит в пределах $(0,7-1) \cdot 10^6$ при положении переключателя P_1 , указанном в принципиальной схеме.

Как уже упоминалось, резонансная частота вторичной обмотки трансформатора равна частоте преобразования. Чтобы добиться этого, необходимо отключить вибропреобразователь, среднюю точку трансформатора соединить с общим проводом и на одну из первичных обмоток через сопротивление 10—20 ком подать переменное напряжение частоты 50 гц. Положение резонанса отмечают по фазовой характеристике. Фазовый сдвиг определяют по фигуре Лиссажу, подключив электронный осциллограф ЭО-7. Напряжение на вход осциллографа подается с анода лампы второго каскада. Подбрав емкость конденсатора C_1 , следует убедиться, что фазовый сдвиг преобразованного постоянного напряжения относительно напряжения возбуждения не более 5—10°.

С помощью переменного сопротивления R_{37} при отключенных лампах L_1 и L_2 добиваются баланса демодулятора. Выходное напряжение контролируют высокоомным вольтметром в точке g относительно шины —150 в. Показания вольтметра должны лежать в интервале —1—+1 в.

Фаза работы демодулятора должна быть такой, чтобы полярности входного и выходного напряжения совпадали (в точке g относительно шины —150 в).

Работу выходного каскада L_3 проверяют, удалив лампу L_1 и подключив конденсатор C_{18} между точкой g и шиной —150 в. При этом напряжение на выходе должно быть в пределах —20—+20 в. Величина выходного напряжения должна регулироваться с помощью сопротивления R_{39} .

Только после настройки и проверки отдельных узлов можно включать милливольтметр в целом.

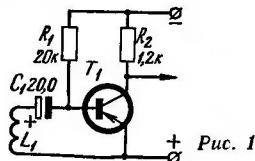
Можно ли конденсаторы типа ЭТО использовать в цепях переменного тока?

Объемно-пористые конденсаторы типа ЭТО, как и все электролитические конденсаторы, полярные. Они предназначены для работы в цепях постоянного и пульсирующего тока. Однако, если включить два однотипных конденсатора последовательно («плюс» с «плюсом»), то получим неполярный конденсатор, который можно использовать в цепях переменного тока, если его частота не превышает 5 000 гц. Допустимая величина амплитуды напряжения (U_m) в рабочем диапазоне температур для некоторых частот приводится в табл. 1. (U_n — номинальное рабочее напряжение при работе конденсатора в цепях постоянного тока).

Каким транзистором можно заменить транзистор П10 в простой приставке для электрогитары («Радио» № 2, 1964, стр. 32)?

В приставке для электрогитары транзистор $p-n-p$ типа П10 использован во входном каскаде с целью уменьшения уровня собственных шумов. Лучшие результаты можно получить, применив специальные малошумящие транзисторы типа $p-n-p$ П9А (шум-фактор $F_{ш} = 12$ дб); П101А ($F_{ш} = 15$ дб) или типа $p-n-p$ П13Б, П5А, П6Д ($F_{ш} = 12$ дб); П5Д ($F_{ш} = 10$ дб). Обычные транзисторы П14, П15, П16 применять нежелательно, так как шум-фактор у этих транзисторов порядка 33 дб. Схема усилителя приставки, в случае при-

менения транзистора $p-n-p$, показана на рис. 1.



Какие изменения необходимо внести в конструкцию приемника на трех транзисторах («Радио» № 5, 1964, стр. 46) для приема второй и третьей программы центрального радиовещания?

Для того чтобы принимать вторую или третью программу центрального вещания, приемник необходимо настроить на средневолновую радиостанцию, работающую на волне 547,4 или 344 м. Это потребует замены транзистора T_1 на П403 или П402. В этом случае катушка L_1 , намотанная проводом ЛЭШО 10х0,07, должна содержать 150 или 120 витков, а конденсатор C_1 должен иметь емкость 120 или 82 пф для приема второй или третьей программы соответственно.

Для более точной настройки на указанные станции число витков в катушках подбирается в процессе наладки.

Если транзистор T_1 не обеспечивает достаточного усиления при приеме радиостанции третьей программы, то в схему усилителя ВЧ можно ввести положительную обратную связь по способу, предложенному в статье «Повышение чувствительности транзисторного приемника» («Радио» № 5, 1964, стр. 28).

Таблица 1

Тип конденсатора	U_n , в	U_m/U_n в % на частотах, гц					
		5000	2000	1000	500	100	50
ЭТО-1 ЭТО-1Е ЭТО-3	6—25	0,6	3	5	7	12	20
	50—600	0,2	1	2	3	5	10
ЭТО-2 ЭТО-2Е ЭТО-3	6—25	0,3	1,5	2,5	3,5	6	10
	50—600	0,1	0,5	1	1,5	2,5	5

К СВЕДЕНИЮ ПОДПИСЧИКОВ И ЧИТАТЕЛЕЙ ЖУРНАЛА «РАДИО»

Продолжается подписка на журнал «Радио». Товарищи, не успевшие по каким-либо причинам подписаться на «Радио» перед началом года, могут выпустить журнал со второго полугодия.

Желающие выпустить журнал с июля месяца должны оформить подписку до 1 июня, с августа — до 1 июля и т. д.

Подписка на «Радио» производится без всяких ограничений. Выписывайте и читайте журнал «Радио»!

Как осуществить бестрансформаторную связь в резонансных каскадах УВЧ и УПЧ?

Непосредственно соединять два усилительных каскада с общим эмиттером без согласования нельзя, так как колебательный контур, включенный в коллекторную цепь первого каскада, будет зашунтирован низким входным сопротивлением второго каскада (50—500 ом). Для согласования иногда применяют эмиттерный повторитель. Но в этом случае требуется дополнительный транзистор, что нежелательно.

Однако существует способ согласования и без эмиттерного повторителя. Так как входное сопротивление второго каскада невелико, то, включив его в выходной колебательный контур первого каскада последовательно (рис. 2), получим хорошее согласование.

Колебательный контур L_1C_2 должен быть настроен на частоту сиг-

налы, но в схеме рис. 3, б дополнительно введена отрицательная обратная связь по напряжению. Коэффициент усиления (K_2), входное и

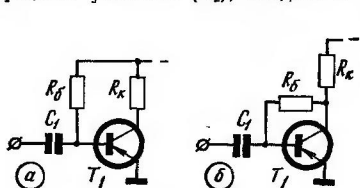


Рис. 3

выходное сопротивления ($R_{вх}$ и $R_{вых}$) этого усилителя легко вычислить, зная соответствующие параметры (K_1 , $R_{1вх}$ и $R_{1вых}$) каскада, изображенного на рис. 3, а

$$K_2 = \frac{K_1}{1 + \frac{R_{1вх}}{R_6} K_1};$$

$$R_{2вх} = \frac{R_{1вх} R_6}{(K_1 - 1) \left(R_{1вх} + \frac{R_6}{K_1 - 1} \right)};$$

$$R_{2вых} = \frac{R_{1вых}}{1 + K_1 \frac{R_{1вх}}{R_6}};$$

Из этих формул видно, что усилитель, собранный по второй схеме, отличается от первого меньшим коэффициентом усиления (по напряжению), меньшими входным и выходным сопротивлениями. Однако разница в соответствующих параметрах невелика.

$R_{2вх}$ отличается от $R_{1вх}$ лишь на несколько процентов, чем во многих случаях можно пренебречь. Но схема рис. 3, б, как и всякая схема с обратной связью, является более устойчивой по сравнению с первой, хотя и в этом отношении различие между приведенными схемами невелико, так как обратная связь в них не глубокая.

Настройка каскада УПЧ с дифференциальным мостом в телевизорах УНТ-47 и УНТ-59 («Радио» № 8, 1964 г.).

Хорошая избирательность и малые фазовые искажения усилительного каскада ПЧ с дифференциально-мостовым фильтром объясняются тем, что его частотная характеристика слева от несущей ПЧ изображенной (38 МГц) имеет крутой спад (на участке 31—33,5 МГц), к тому

же, правый участок характеристики, после сравнительно пологого участка, на котором размещается несущая промежуточная частота 38 МГц, имеет резкий перегиб, улучшающий избирательность на частотах, лежащих в сторону +1,5 МГц от несущей.

Регулировку такого каскада начинают с настройки режекторных фильтров, сначала L_{303} на частоту 39,5 МГц, а затем L_{305} на частоту 31,5 МГц. Наиболее точно это может быть сделано с помощью генератора стандартных сигналов (ГСС) и лампового вольтметра. Напряжение от ГСС (30—50 мВ, при глубине модуляции 50%) подают через конденсатор емкостью 1000 пФ к управляющей сетке лампы $\mathcal{L}_{301}$. Ламповый вольтметр (шкала 3 в) подключается к катоду кинескопа. Вращением сердечника катушки L_{303} и движка потенциометра R_{308} добиваются максимальных показаний вольтметра.

При отсутствии ГСС настройку режекторных контуров можно провести, используя прибор для настройки телевизоров, типа Х1-7 (ПНТ-59). В этом случае высокочастотный выход ПНТ («Выход ЧМ») с делителя 1:1 подсоединяют к управляющей сетке лампы $\mathcal{L}_{301}$, а вход осциллографа ПНТ, через сопротивление 47 ком подключают к нагрузке детектора. После этого, вращением ручек «Вых. напр.» и «Усил. У» устанавливают на частотной характеристике хорошо видимые метки частоты 39,5 МГц, а поворотом ручек «Ср. частота» и «Масштаб» смещают участок кривой в центр экрана. Вращая затем сердечник катушки L_{303} , добиваются режекции на частоте 39,5 МГц, а поворотом движка потенциометра R_{308} — максимальной глубины режекции. Аналогичным путем производится регулировка и катушки L_{305} , но на частоте 31,5 МГц.

Для настройки дифференциального моста анод лампы L_{304} соединяют через конденсатор емкостью 220 пФ с шасси, а к катоду этой лампы подключают вход осциллографа ПНТ. Подсоединение входа осциллографа к катоду потребует изменения полярности полученной осциллограммы, переключением тумблера на задней стенке прибора. Затем, попеременным вращением сердечников катушек L_{301} и L_{304} добиваются требуемой формы частотной характеристики с максимумом на частотах 33,5 и 37 МГц.

Так как катушки L_{301} и L_{304} взаимозависаны и изменение индуктивности одной из них меняет параметры другой, то регулировку иногда приходится повторять несколько раз, пока не будет найдено наилучшее положение сердечников в каждой из них.

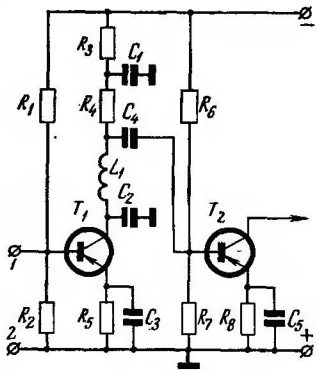


Рис. 2

нала. Емкость конденсаторов C_1 , C_4 — 3300—6800 пФ. Сопротивление R_4 выбирается в пределах 50—100 ом, а R_3 — 3—10 ком.

Подобную схему можно также применить для связи двух усилительных каскадов с общей базой или каскада с общим эмиттером и каскада с общей базой. Причем, основной недостаток усилительного каскада с общей базой — очень низкое входное сопротивление — становится, в этом случае, его преимуществом.

В чем заключается разница в усилительных каскадах с различными способами подачи смещения на базу транзистора (рис. 3, а и 3, б)?

Схемы, изображенные на рис. 3, а и б, представляют собой обычные

ГИР на транзисторах

К прибору были предъявлены следующие требования: небольшие размеры, возможность автономного питания, удобство в эксплуатации.

Схема прибора приведена на рис. 1. Колебательный контур включен в цепь коллектора транзистора T_1 . Обратная связь осуществляется с помощью подстроечного конденсатора C_1 . Генерируемое напряжение подается на германиевый диод D_1 и выпрямляется. Выпрямленное напряжение фильтруется цепочкой $R_5 C_5$, поступает на микроамперметр МА чувствительностью не хуже 50 μA .

Конденсатор переменной емкости — двухсекционный блок в миниатюр-

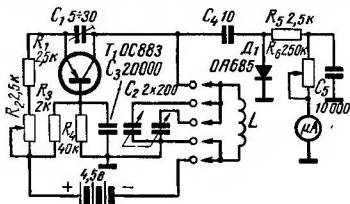


Рис. 1

ном оформлении. На нижних частотах диапазона обе секции включены параллельно, на верхних — используется одна секция. Переключение секций и включение напряжения питания осуществляется переключками между ножками лампового октального цоколя, на котором крепится соответствующая катушка индуктивности. Таким образом прибор готов к работе при вставленной контурной катушке. Данные катушек отсутствуют, но радиолюбитель мо-

жет рассчитать их самостоятельно по формуле Томсона.

На рис. 2 приведена схема ГИРа, в котором благодаря применению усилителя постоянного тока на транзисторе T_2 , оказалось возможным использовать индикатор резонанса МА чувствительностью 0,5 μA .

Схема высокочастотного генератора аналогична рассмотренной выше. Полоса генерируемых частот 3—100 $M\mu z$ и разбита на 5 диапазонов.

Конденсатор C_1 — двухсекционный блок в миниатюрном оформлении. Одна секция имеет максимальную емкость 150 μF , вторая — 30 μF . На диапазонах 20—50 $M\mu z$ и 50—100 $M\mu z$ используется малая секция, на остальных — большая.

Транзистор T_2 должен иметь минимальный коллекторный ток покоя. В остальном схема УПТ проста и особенностей не имеет.

Перед постройкой прибора рекомендуется собрать схему на экспериментальном шасси и подобрать величины сопротивлений. Коллекторный ток транзистора T_1 должен быть порядка 3—5 mA , его устанавливают подбором сопротивлений делителя R_1, R_2 . При постройке прибора ручку потенциометра R_7 выводят под шлиц.

Таблица

Диапазон, $M\mu z$	Число витков	Отвод	$C_1, \mu F$	Провод
3—6	40	17	150	ПЭВ 0,1 мм
5,6—12	25	9	150	ПЭВ 0,15 мм
11—20	14	5	150	ПЭВ 0,15 мм
20—50	7	3	30	1 мм, посеребрен.
50—100	1	—	30	1 мм, посеребрен.

Катушки диапазонов 20—50 и 50—100 $M\mu z$ намотаны без каркаса. Внутренний диаметр катушек 8 мм.

Катушки индуктивности наматывают на полистироловых каркасах диаметром 8 мм. Намоточные данные приведены в таблице. Выбор рабочего диапазона осуществляется включением соответствующих катушек индуктивности, установленных на ламповых цоколях. С помощью переключки П между двумя ножками цоколя одновременно происходит включение источника питания, в качестве которого можно использовать батарею «Крона».

«Funkamateu», 1963, № 7

Гетеродин на точечном транзисторе

На рис. 1 приведена схема простого транзисторного гетеродина для приема телеграфных сигналов. Его можно использовать и в ламповом приемнике. Напряжение питания при этом берется от обмотки питания накала ламп (рис. 2).

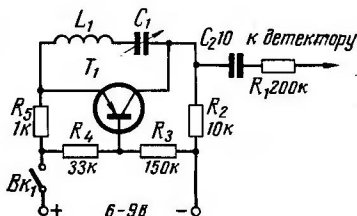


Рис. 1

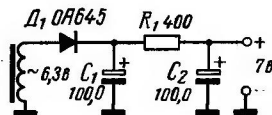


Рис. 2

Контур $L_1 C_1$ настраивается на частоту приблизительно равную промежуточной частоте приемника. Цепочка $R_1 C_2$ служит для предотвращения синхронизации частоты гетеродина сильным сигналом промежуточной частоты.

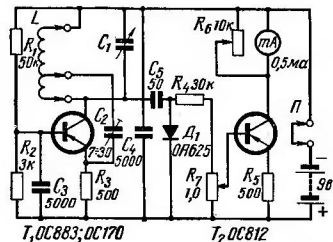
«Funkamateu», 1964, № 10

Предварительный усилитель-корректор

На рисунке приведена схема предварительного усилителя, имеющего пять переключаемых входов, на которые можно подать программу от радиоприемника, головки воспроизведения магнитофона, магнитного или пьезоэлектрического звуко-снимателя и микрофона.

При переводе переключателя программы в любое из пяти положений,

Рис. 2

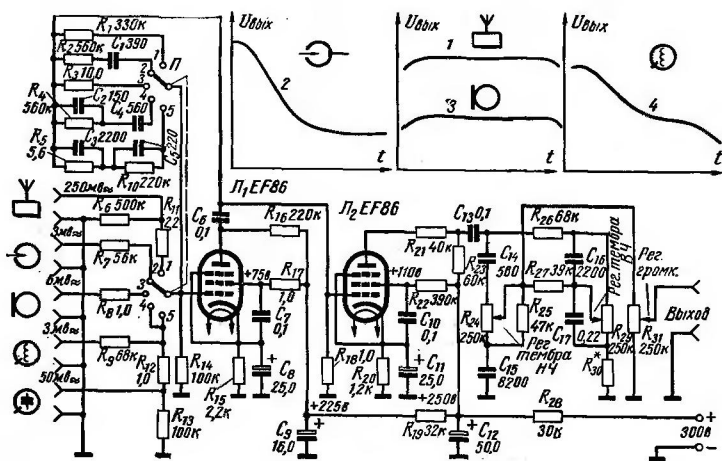


одновременно переключается запечка частотной коррекции. Чувствительность каждого входа указана на схеме, она зависит от соотношения плеч входного делителя от величины обратной связи, подаваемой с выхода первого каскада на его же вход.

Частотные характеристики первого каскада для различных положений переключателя входа показаны в верхней части рисунка.

На выходе второго каскада имеются различные регуляторы тембра и общий регулятор уровня громкости. Пределы регулировки тембра как по низшим, так и по высшим частотам составляют около ± 20 дБ. Для устранения избыточного усиления анодная нагрузка второго каскада составлена из двух сопротивлений (в данном случае 40 и 60 ком), и выходное напряжение снимается с точки их соединения. В случае необходимости величины этих сопротивлений изменяют, но так, чтобы их суммарная величина всегда составляла 100 ком.

Для устранения связи с оконечным мощным усилителем через общие источники питания в цепях развязок



применены конденсаторы большой емкости (50 и 16 мФ).

«Radio und Fernsehen», 1964, № 28. От редакции: Лампы EF86 лучше всего заменить отечественными

лампами 6Ж32П; можно также использовать и другие пальчиковые лампы, например 6Ж1П, 6Ж2П, 6Ж3П или же лампы 6Ж7, 6Ж8.

Коротковолновая направленная антенна для диапазона 5,5÷18,5 МГц

В ГДР недавно сооружена поворотной-наклонная направленная антенна. Она установлена в г. Науэн под Берлином и эксплуатируется организациями связи ГДР, ведущими передачи радиовещательных программ «Радио — ГДР» на коротких волнах для зарубежных стран.

В разработке и сооружении этого весьма крупного антенного устройства (общий вес около 500 т, высота 78 м) участвовали одиннадцать различных предприятий республики. Новая антенна позволяет изменять главное направление излучения как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении.

Антенна состоит из двух расположенных под углом 50° рефлекторных плоскостей, образующих два антенных поля «а» и «б». Рефлекторные плоскости выполнены каждая в виде трубчатой решетки из стали, обтянутой по всей поверхности бронзовыми канатниками на расстоянии 0,06 м один от другого. Антенное поле «а» снабжено четырьмя, а антенное поле «б» восемью волновыми диполями. Оба антенных поля жестко связаны между собой попе-

речными traversами. Шарниры на traversах служат для соединения с поворотной колонкой, расположенной в башне. Вся система располагается на башне, собственная высота которой 42 м; башня выполнена из склепанных деталей профильной стали и имеет квадратное сечение 12×12 м.

Для закрепления одноволновых диполей служат несущие мачты из стали, которые не имеют промежуточных изолирующих деталей и механически закреплены в узлах напря-

жения диполей. Элементы диполей поэтому гальванически связаны со стальной конструкцией. Благодаря хорошему заземлению всего антенного сооружения, оно защищено против атмосферных разрядов.

Управление антенной дистанционное из специального помещения, расположенного в здании радиостанции. Время, затрачиваемое на установку определенного желаемого направления антенны, составляет 6 мин. Установка осуществляется по кратчайшему пути с точностью около $\pm 1^\circ$. С помощью электромеханического фиксирующего устройства антенна надежно закрепляется в рабочем положении. Вторая сельсинная система осуществляет юстировку выбранного положения антенны. Из помещения дистанционного управления производится выбор и переключение антенных полей. Все эти процессы запрограммированы и полностью автоматизированы. После выбора обоих желаемых углов излучения и необходимых антенных полей дается стартовый сигнал, после которого все операции по установке нового положения антенны происходят автоматически.

Для передачи высокочастотной энергии в антенну служит концентрический алюминиевый волновод (пульсация 1,1; затухание 0,15 дБ/100 м; частота 30 МГц).

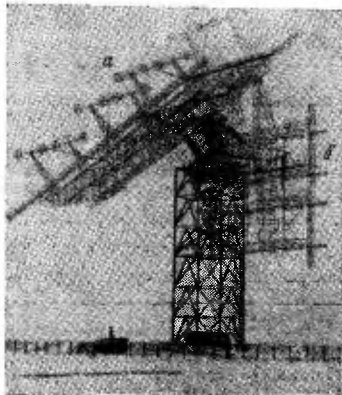


Рис. 1

О. Шмидт

В любом музее можно встретить экспонаты, возле которых чаще и дольше задерживаются посетители. В музее имени А. С. Попова в Ленинграде таким экспонатом является первый в мире радиоприемник, построенный Александром Степановичем Поповым 70 лет назад.

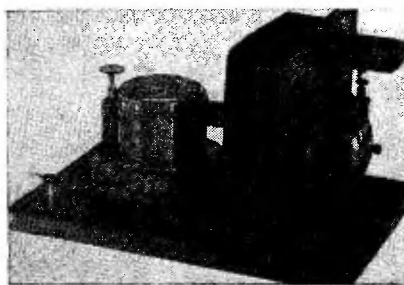
Бесценная реликвия! Чувство гордости вызывает она за гениального русского человека, подарившего миру радио. И глядя на этот самодельный скромный прибор невольно представляешь себе, какой огромный, поистине грандиозный путь в своем развитии прошла отечественная радиотехника... В Советском Союзе создана мощная радиотехническая промышленность, выпускающая миллионы всевозможных радиоизделий, от самых простых до самых сложных.

А радиосвязь? Первая ее линия, проложенная в 1900 году А. С. Поповым, имела протяженность 45 километров. Сейчас сеть мощных радиостанций покрывает необъятную территорию нашей Родины от края и до края. Они позволяют вести радиосвязь на любые расстояния.

Каждый вечер все больше голубых экранов загораются в домах советских людей. Все новые телецентры возникают в наших городах. На наших снимках — новый Ленинградский телецентр, воздвигнутый на Петроградской стороне.

Долго можно любоваться монументальной и в то же время какой-то легкой и ажурной башней телецентра. Ее высота — 316 метров дает возможность вести прием передач на расстоянии свыше 100 км.

Не меньшее впечатление оставляет и весь сложный ансамбль телецентра. Среди его 19 зданий особенно выделяется центральный аппаратно-студийный корпус. Это — сердце телецентра. Все оборудование здесь оте-



НА ПЕТРОГРАДСКОЙ

чественное. Оно спроектировано и изготовлено руками советских людей и в основном ленинградцами на ленинградских заводах и в проектных институтах. На телецентре широко применяются видеоманитофоны. Новая аппаратура позволяет телецентру производить съемки с кинескопа, вести опытные передачи цветного телевидения, принимать, ретранслировать программы других телецентров.

Большой популярностью пользуется у ленинградцев третья учебная программа. Десятки просмотровых аудиторий оборудовали у себя заводы, институты и другие крупные организации города и области, чтобы дать возможность своим работникам и студентам учиться по телевидению.

Ленинградский телецентр являет собой пример продолжения дела, начатого нашим великим соотечественником, изобретателем радио Александром Степановичем Поповым.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ф. С. Вишневацкий (главный редактор), И. Т. Акулиничев, А. И. Берг, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, И. А. Демьянов, В. Н. Догадин, Н. В. Казанский, Т. П. Каргополов, Э. Т. Кренкель, Д. Н. Кузнецов, М. С. Лихачев, В. С. Мельников, Е. П. Овчаренко, А. В. Таранцов, Е. Г. Федорович, В. И. Шамшур.

Художественный редактор А. Журавлев

Корректор М. Горбунова

Адрес редакции: Москва, И-51, Петровка, 26. Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — К 4-91-22, научно-технический отдел Б 1-10-92, секретариат — Б 8-21-57. Рукописи не возвращаются. Цена 30 коп. К 24636 Сдано в производство 2/III 1965 г. Подписано к печати 29/IV 1965 г.

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108²/₁₆. 2 бум. л. 6,56 усл. печ. л.— вкладка. Заказ № 2369. Тираж 790 000 экз.

Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Государственного комитета Совета Министров СССР по печати. Москва, Ж-54, Воровая, 28.



СТОРОНЕ

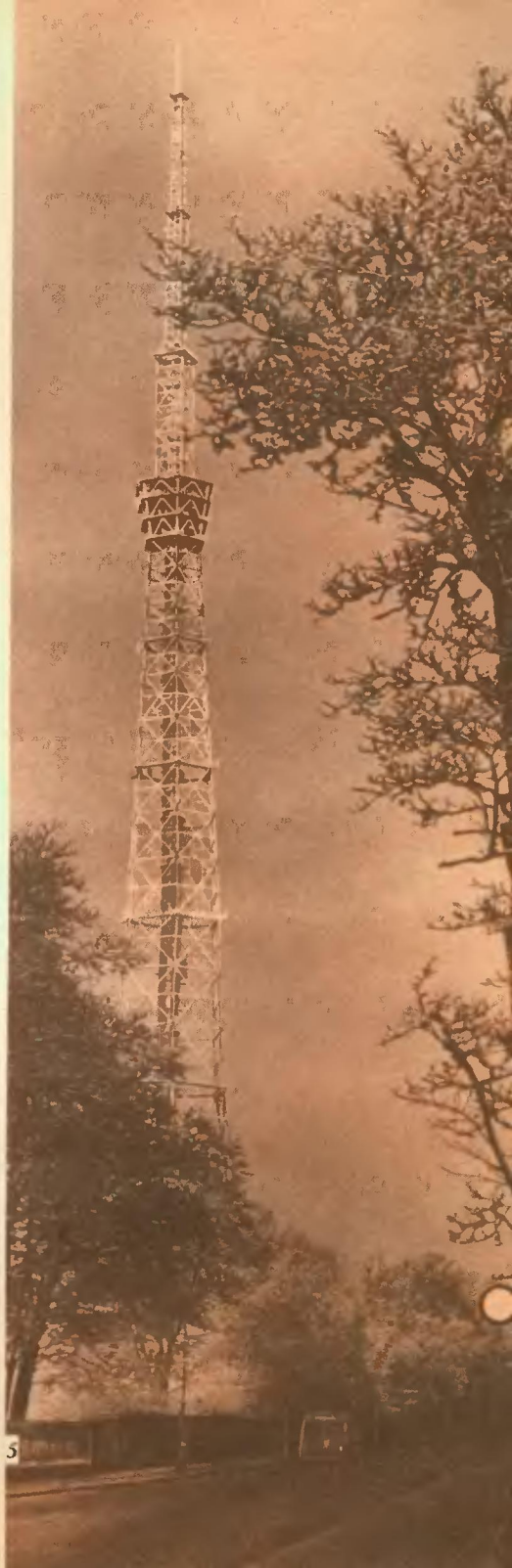
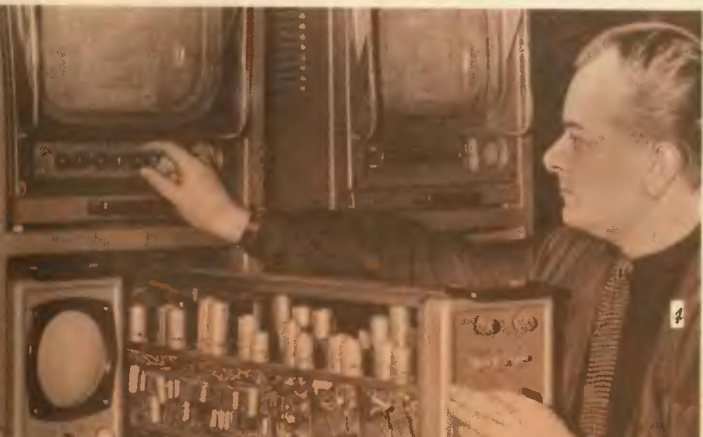
1. Режиссер В. С. Васильев и его ассистент Э. Н. Орехова — старейшие работники Ленинградского телецентра за пультом.

2. Звук! — дает команду режиссер, и звукооператор К. Крестовская включает магнитофон.

3. За пультом камерного аппарата монтер связи О. Стефанович.

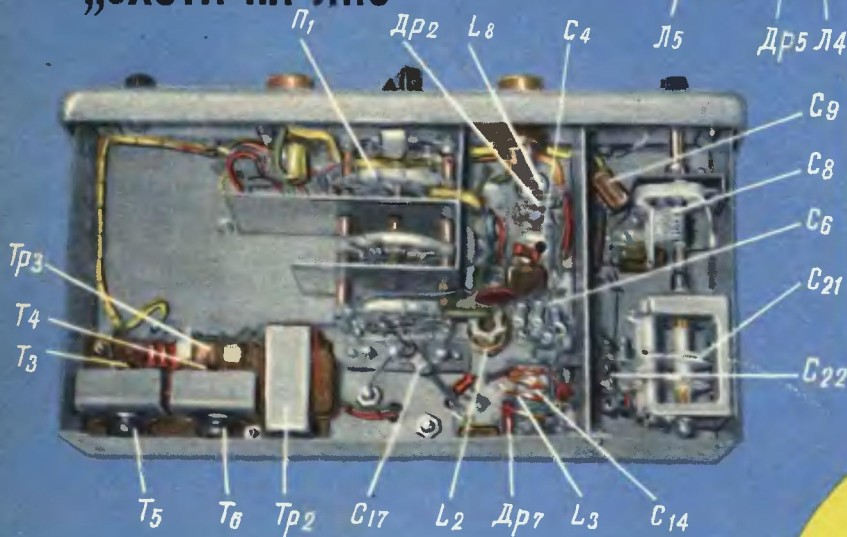
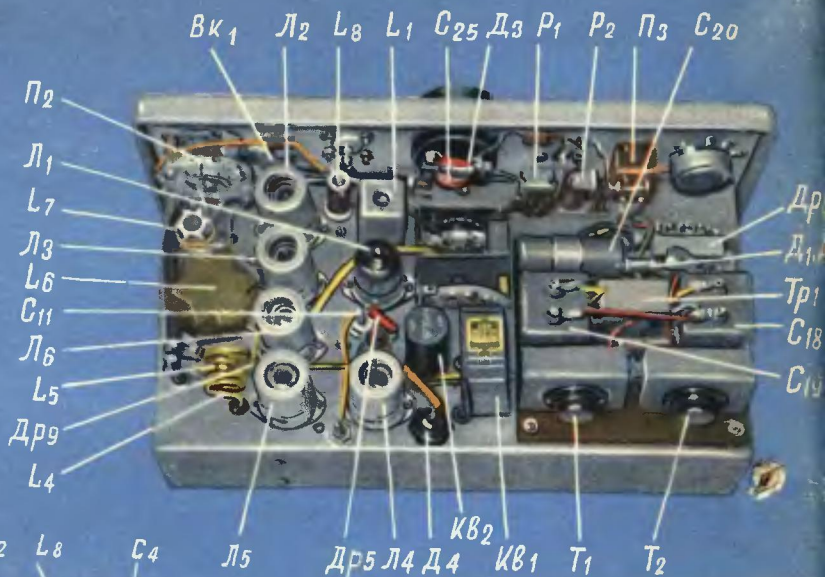
4. В центральной аппаратуре. Старший инженер В. С. Кондратьев еще раз проверяет готовность аппаратуры к очередной передаче.

5. Гордость ленинградцев — башня нового телецентра.

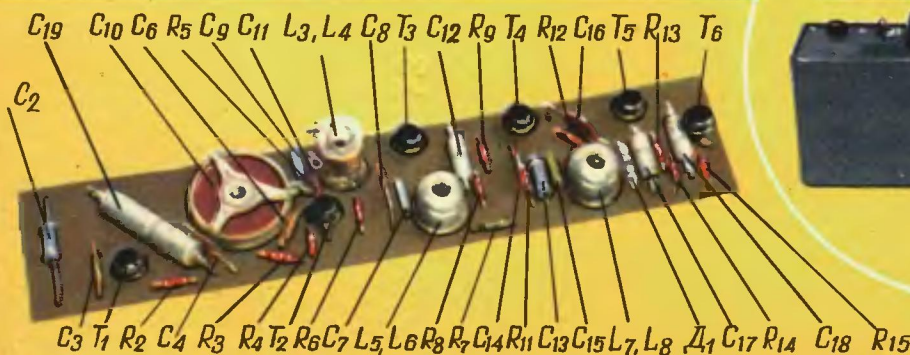


3 Всесоюзная
спартакиада

ПЕРЕДАТЧИК ДЛЯ СОРЕВНОВАНИЙ „ОХОТА НА ЛИС“



ПРИЕМНИК «ЛИСОЛОВ»



**"Радиолюбитель", Радио всем", "Радиофронт", Радио":
любимый журнал наших отцов - сбережем нашим детям!**

сайт «Вестник старого радио»

Просмотреть журналы с 1946 по 1969 год

Мне всегда нравились старые, сильно потрёпанные книжки. Потрёпанность книги говорит о её высокой востребованности, а старость о вечно ценном содержании. Всё сказанное в большей степени касается именно технической литературы. Только техническая литература содержит в себе ту великую и полезную информацию, которая не подвластна ни политическим веяниям, ни моде, ни настроениям! Только техническая литература требует от своего автора по истине великих усилий и знаний. Порой требуется опыт целой жизни, чтобы написать небольшую и внешне невзрачную книгу.

К сожалению ни что не вечно в этом мире, книги треплются, разваливаются на отдельные листы, которые затем рвутся в клочья и уходят в никуда. Плюс ко всему орды варваров, которым без разницы, что бросить в костёр или чем вытереть свой зад. Именно их мы можем благодарить за сожженные и растоптанные библиотеки.

Если у Вас есть старая книга или журнал, то не дайте им умереть, отсканируйте их и пришлите мне. Совместными усилиями мы можем создать по истине уникальное и ценное собрание старых технических книг и журналов.

Сайт старой технической литературы:

<http://retrolib.narod.ru>