



9

СЕНТЯБРЬ

1965

РАДИО

В Н О М Е Р Е:

Радителескопы слушают Вселенную ● Спартакиада на финише ● Накануне XXI радиовыставки ● Приемник для качкающего «охотника» ● Малогабаритная радиостанция ● Узлы транзисторного телевизора ● Звучащий блокнот ● Четырехдорежечный магнитофон ● Озвучивание фильмов ● Карманный радиоприемник «Юность».



1

интересом следили участники и болельщики за вновь появляющимися цифрами на доске результатов (фото 3). В свободное время между стартами шел оживленный дружеский разговор, обмен мнениями, опытом, обсуждались тактика «охоты», схемы новых приемников. Эти моменты и запечатлел наш фотокорреспондент (фото 4 и 6). На фото 5 — «хитрая лиса» обнаружена. Она была тщательно замаскирована в густых зарослях кустарника.

Отчет о дружеской встрече радиоспортсменов братских стран публикуется в этом номере.

Фото С. Баранова.

ДРУЗЬЯ ВСТРЕЧАЮТСЯ В Н О В Ь



3

Международные соревнования по «Охоте на лис», которые состоялись в Москве, спортсмены по праву считают пробой сил перед Европейским чемпионатом. Здесь встретились сильнейшие «охотники». На этих снимках мы видим победителей соревнований: команду Советского Союза, занявшую первое место (фото 1), и радиоспортсменов Чехословацкой Социалистической Республики, завоевавших второе место (фото 2). На трассах между «охотниками» шла борьба за каждую минуту, за каждое очко. Поэтому с таким



4



5

6



ШКОЛА—РЕЗЕРВ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА

В нашей стране из года в год ширится радиолюбительское движение. В его ряды вливаются все новые и новые отряды энтузиастов радиотехники. И это вполне закономерно. Бурный рост одной из важнейших отраслей науки и техники — радиоэлектроники, повсеместное внедрение в народное хозяйство различных электронных приборов и устройств, способствующих автоматизации производственных процессов, непрерывно растущая потребность в технических кадрах, и в частности в радиоспециалистах, поистине массовое проникновение самой разнообразной радиоаппаратуры в быт советских людей — все это вызывает неукротимое стремление трудящихся, особенно молодежи, к радиотехническим знаниям. Отсюда — такой огромный спрос на радиотехническую литературу, тяга тысяч юношей и девушек в радиоклубы и радиокружки, где можно овладеть основами радиотехники, приобрести практические навыки, приобщиться к любительскому конструированию и радиоспорту.

Особенно велика тяга к радиознаниям у школьников. Пытливые, любознательные, они с завидной страстью изучают радиотехнику, открывающую перед ними удивительный мир нового.

В школьных кружках ребята с интересом мастерят простейшие конструкции радиоприемников. Наиболее подготовленные строят радиолы, магнитофоны и телевизоры, измерительные приборы, пробуют свои силы в создании несложных обучающих машин и электронных устройств, предназначенных для использования в народном хозяйстве.

На местных радиовыставках, которые предшествовали ежегодному всесоюзному смотру творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, демонстрировались сотни разнообразных конструкций, созданных руками юных. На XVIII Московской городской радиовыставке, например, можно было познакомиться с работами членов радиокружка школы № 93 (руководитель А. Шапиро). Здесь были сигнал-генератор, изготовленный Галей Мельник, любительский генератор звуковой частоты, созданный Володицей Юревичем, универсальный измерительный прибор, сконструированный Петей Мальковым, любительский осциллограф на миниатюрных лампах и германиевых диодах, выполненный Сашей Юрченко, и другие приборы. Показали свои работы и учащиеся столичных школ № 70 и № 175.

В Смоленске на областной радиовыставке активное участие приняли юные радиоинженеры смоленской средней школы № 6, сафоновской средней школы № 4, городского Дворца пионеров и школьников, шаталовской средней школы Починковского района. Их мастерство заслуженно было отмечено жюри.

Много интересного в разделе «Детское творчество» увидят посетители и на XXI Всесоюзной радиовыставке, которая откроется в октябре в Москве. На стендах будут демонстрироваться лучшие конструкции — от карманных радиоприемников до обучающих машин, — представленные членами клуба юных техников завода имени Ленина из Куйбышева, кружковцами Волгоградского Дома пионеров, радиолюбителями школы № 3 Житомира, Ивановского Дворца пионеров и школьников, Ленинградского Дворца пионеров имени Жданова и других детских коллективов.

Активное участие юных радиоинженеров в выставках, их работы, которые подчас ничем не хуже работ опытных радиолюбителей, — яркое свидетельство того, какой богатейший, по сути неисчерпаемый резерв

для радиолюбительского движения представляет собой детское творчество, наша школа.

А с каким увлечением ребята занимаются радиоспортом! Работая операторами на коллективных любительских радиостанциях, они совершают захватывающие путешествия по странам и континентам, встречаясь в эфире со старыми и новыми друзьями, участвуют в соревнованиях на коротких и ультракоротких волнах, по приему и передаче радиogramм. В последнее время в ряде городов и сел нашей страны многие юные радиолюбители увлеклись таким интересным видом радиоспорта, как «Охота на лис», и довольно успешно выступали на областных и республиканских соревнованиях по программе III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта.

И снова, если говорить о резерве радиоспорта, — а это очень важно! — то именно за счет юных коротковолновиков и ультракоротковолновиков, радистов-школьников могут и должны расти ряды перворазрядников и мастеров, ряды советских радиоспортсменов.

Понимают ли это руководители наших первичных организаций и комитетов ДОСААФ, радиоклубов и федераций радиоспорта, школьных радиокружков? Да, понимают. И многие из них уделяют серьезное внимание развитию радиолюбительства в школах, на станциях юных техников, в домах и дворах пионеров и школьников. С их помощью создаются радиокружки, открываются коллективные радиостанции, проводятся соревнования, выставки, организуется подготовка общественных инструкторов, тренеров и т. д.

Можно привести десятки примеров умелого, вдумчивого воспитания юных радиолюбителей. Достаточно сослаться на опыт работы самостоятельного радиоклуба средней школы № 70 Фрунзенского района Москвы (председатель совета Н. Путятин), Крымской областной станции юных техников (руководитель И. Брагинский), Днепропетровской станции юных техников (руководитель М. Тищенко), радиокружка средней школы № 6 Армавира (руководитель преподаватель физики В. Белов) и многих других. В этих коллективах выросли замечательные радиоинженеры и радиоспортсмены, которые не раз демонстрировали свое мастерство на всесоюзных радиовыставках и радиосоревнованиях.

Однако у нас есть еще такие комитеты и радиоклубы ДОСААФ, федераций и секций радиоспорта, и их, к сожалению, немало, которые на словах ратуют за всемерное развитие радиолюбительства в школах, принимают на этот счет хорошие решения и обязательства, дают обещания, а на деле очень мало заботятся о том, чтобы эти решения, обязательства и обещания превращались в жизнь.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

9 СЕНТЯБРЬ 1965

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

в постановлениях ЦК ДОСААФ не раз подвергались серьезной критике республиканские комитеты ДОСААФ и федерации радиоспорта Казахской, Туркменской, Грузинской, Киргизской ССР, областные комитеты и секции радиоспорта Пензенской, Пермской и других областей, которые слабо руководят школьными организациями Общества, не помогают им развиваться среди школьников радиолюбительства. Были ли сделаны выводы из этой критики? Видимо, нет. В большинстве школ этих республик и областей положение дел не изменилось.

Приходится вновь напомнить о том, что во многих городах и селах страны крайне неудовлетворительно выполняется решение IV пленума ЦК ДОСААФ о создании в каждой общеобразовательной школе кружков по изучению основ радиотехники для учащихся 6—8-х классов и курсов радиолюбителей-конструкторов — для старшеклассников. Забыто также требование пленума о создании в школах секций или команд по радиоспорту и открытии коллективных радиостанций.

Вот конкретные примеры. За последние три года в школах Москвы не было открыто ни одной новой коллективной радиостанции. Такую же картину можно наблюдать в Ленинграде. Больше того, в ряде республик число любительских радиостанций в школах за это время не только не увеличилось, а, наоборот, уменьшилось. Так, в Литве было 26 станций, а осталось только 9, в Молдавии было 16, осталось же всего 7.

Тревожные факты! Они лишний раз подтверждают, насколько неблагоприятно обстоит дело с развитием радиолюбительства в школах страны. И здесь повинны не только комитеты и радиоклубы ДОСААФ. Органы народного образования, многочисленные внешкольные учреждения также по-настоящему не занимались и не занимаются организацией в школах радиокружков, открытием коллективных радиостанций, вовлечением молодежи в ряды радиолюбителей.

Известно, какой популярностью среди учащейся молодежи пользуются Всесоюзные лично-командные соревнования юных ультракоротковолновиков на приз журнала «Радио». В этих традиционных состязаниях, проводившихся уже в девятый раз, непрерывно растет число участников. В нынешнем году за право называться сильнейшими соревновались операторы более 500 индивидуальных и коллективных радиостанций. Первое место и почетный приз завоевала команда УВ5КУУ в составе С. Столяровой, А. Ткач и Н. Губа из новomosковской средней школы № 3 Днепропетровской области.

Среди соревнующихся были радиоспорсмены десятков городов и сел страны. Однако в списках участников титетно было искать представителей Киргизии, Туркмении, Литвы, Молдавии. Разве нет в этих республиках юных ультракоротковолновиков? Безусловно, есть, но они не приняли участия в соревнованиях, как не приняли участия и представители Донецкой, Закарпатской, Чельбинской областей. Объяснить это можно только одним: забвением организаторской работы среди юных радиоспорсменов.

О недооценке развития радиоспорта среди пионеров и школьников, отсутствии заботы о воспитании достойной спортивной смены свидетельствует и такой факт: на II Всесоюзные пионерские игры по радиоспорту, которые проводились в Артеке, из ожидавшихся 60 участников прибыло всего 14. В первом туре игр вместо 19 команд на старт вышли... три. Не прислали на соревнования своих радиоспорсменов Армения, Казахстан, Киргизия, Свердловская область и другие.

Не являются ли эти и подобные им факты причиной того, что вот уже на протяжении ряда лет мы не можем добиться существенного подъема радиолюбительства

в школах? Не потому ли, что работа с юными — этим мощным резервом радиолюбительства — находится подчас не в почете, — у нас медленно растут кадры молодых, способных конструкторов и спортсменов? Над этими вопросами стоит серьезно призадуматься, если мы хотим, — а мы хотим этого! — сделать радиолюбительское движение подлинно массовым и действенным.

Развитие в школах технических видов спорта, в том числе и радиоспорта, вовлечение ребят в радиотехнические кружки и спортивные секции, принятие им любви к технике является составной частью большой и важной работы по военно-патриотическому воспитанию учащихся. Организации ДОСААФ совместно с комитетами комсомола и органами народного образования призваны полностью использовать богатейшие возможности для усиления оборонно-массовой работы среди школьников, оказания должной помощи школам, педагогическим коллективам в подготовке юношей к почетной службе в рядах Советской Армии и Флота.

Отрадно, что в последнее время многие организации ДОСААФ и комитеты комсомола Москвы, Ленинграда, Брянска, Свердловска, Горького и других городов стали больше уделять внимания военно-патриотическому воспитанию школьной молодежи. Они проводят с учащимися походы по партизанским тропам и историческим местам боев и сражений Советской Армии. В эти походы ребята часто берут с собой любительские радиостанции. Комитеты ДОСААФ и ВЛКСМ крепят шеские связи коллективов школ с воинскими частями; устраивают встречи с бывальыми воинами, отличниками боевой и политической подготовки, знакомят ребят со славными боевыми традициями Армии и Флота; организуют ознакомление допризывников с теми военными специальностями, которые нужны Армии и Флоту.

Хорошую инициативу проявили комсомолы Горьковского радиотехнического училища, организовавшие школу юных радиотехников «Смена». В ее задачи, как говорится в Положении о школе, входит «привитие любви и уважения к военной специальности и почетной профессии советского офицера; подготовка ребят для поступления в военные училища и к службе в рядах Советской Армии и Военно-Морского Флота путем изучения некоторых технических и военных дисциплин; воспитание молодежи на боевых традициях Советских Вооруженных Сил».

В школу юных радиотехников принимаются учащиеся 9-х и 10-х классов. В программе занятий, рассчитанной на 10 месяцев 1965/66 учебного года, — изучение электротехники, радиотехники, электро- и радиомонтажа и других предметов. В конце обучения каждый учащийся выполнит зачетную работу по радиоэлектронике.

Такая целенаправленная и организованная подготовка радиотехнических кадров из числа учащейся молодежи заслуживает всемерной похвалы. Почин Горьковского радиотехнического училища, опыт школы юных радиотехников «Смена» достойны широкого распространения.

Еще в прошлом году ЦК ВЛКСМ, Министерство просвещения РСФСР и ЦК ДОСААФ приняли постановление «О дальнейшем усилении военно-патриотического воспитания учащихся и повышении уровня работы организаций ДОСААФ в школах». Практическое выполнение изложенных в этом постановлении требований и рекомендаций — пропаганда технических знаний, в том числе радиознаний, организация при каждой школе радио- и других технических кружков, укрепление материально-технической базы, создание спортивно-технических клубов, подготовка общественных инструкторов, привлечение к воспитанию и обучению молодежи офицеров запаса и демобилизованных воинов — все это важное условие дальнейшего развития радиолюбительства в школах, всемерного улучшения всей оборонно-массовой работы.

ЛАУРЕАТ ЗОЛОТОЙ МЕДАЛИ



В этом году Золотая медаль имени А. С. Попова присуждена доктору физико-математических на-

ук, профессору Семену Эммануиловичу Хайкину. Семен Эммануилович хорошо известен своими трудами в области теории колебаний, механики, физики твердого тела. Более 20 лет он посвятил работам, которые дали возможность применить радиофизические методы в астрономии. В этом ученый добился выдающихся результатов. С. Э. Хайкин является основоположником экспериментальной отечественной радиоастрономии — науки, занимающейся изучением Вселенной с помощью радиоволн, подобно тому, как «оптическая» астрономия делает это с помощью световых волн. С его именем тесно связано решение проблемы создания для радиотелескопов антенн нового типа.

Найдя перспективное направление развития рефлекторных радиотелескопов, С. Э. Хайкин еще 15 лет назад предсказал наиболее перспективный для радиоастрономии диапазон частот.

Предвидя резкое увеличение чувствительности приемной ап-



паратуры сантиметрового диапазона, С. Э. Хайкин считал уже тогда пригодным для радиоастрономии именно сантиметровый и короткий дециметровый диапазоны. Его предсказания полностью подтвердились. Сейчас это положение является общепризнанным.

О развитии радиоастрономии и значении работ С. Э. Хайкина говорится в публикуемой здесь статье старшего научного сотрудника Главной астрономической обсерватории Академии наук СССР Ю. Н. Парийского.

РАДИОТЕЛЕСКОПЫ СЛУШАЮТ ВСЕЛЕННУЮ

Ю. Парийский,
ст. научный сотрудник
Главной астрономической
обсерватории

Наконец, совсем недавно, радиоастрономы обнаружили «квазизвездные радиисточники» — образования столь необычные, что можно говорить об открытии новой формы существования материи во Вселенной.

Сейчас уже трудно указать такую область астрономии, куда бы не проникли радиоастрономические (радиофизические) методы исследования: астрофизика и небесная механика, физика Солнца и космология, планетная и метеорная астрономия, звездная астрономия и строение галактик и т. д.

Однако бурное развитие радиоастрономии натолкнулось на ряд трудностей технического характера.

Попытки обойти их привели к созданию большого числа направлений в радиотелескопостроении: появились параболические радиотелескопы, двухэлементные и многоэлементные инструменты, крестообразные системы, цилиндрические и сферические земные «чашки», «синтетические» антенны и т. д.

В 1954 году С. Э. Хайкин предложил классифицировать радиотелескопы по аналогии с оптическими телескопами: на радиорефлекторы — антенны, в которых изображение формируется зеркальными поверхностями в воздухе (например, обычные параболянты), и на радиорефракторы — в которых изображение формируется в среде с показателем преломления, отличным от единицы (например, интерферометры с кабельной связью). Оказалось, что эта аналогия идет так далеко, что можно смело использовать опыт астрономического телескопостроения. Но в астрономии вопрос давно решен в

Бурное развитие радиоастрономии последних десятилетий объясняется необычными ее открытиями. Так, радиоастрономические методы помогли обнаружить, что источником радиоизлучения Млечного пути нашей Галактики являются первичные космические лучи — те самые лучи, природу которых физики пытались открыть многие десятилетия. Более того, физики установили, что «поставщиками» этих лучей в основном являются сильно радиоизлучающие остатки сверхновых звезд. Значение этого открытия трудно переоценить — ведь космические лучи (быстрые протоны и электроны) заполняют всю Галактику и заставляют ее «светиться» в радиодиапазоне так сильно, что яркость ее в дециметровом диапазоне волн значительно превосходит яркость Солнца.

Вскоре были обнаружены в миллионы раз более мощные источники радиоизлучений — радиогалактики.

пользу рефлекторов. За последние полвека не построено ни одного крупного рефрактора (из-за больших потерь света в стекле, хроматизма и трудностей удержания фазы). Именно поэтому С. Э. Хайкин настаивал на совершенствовании рефлекторных антенн.

В то время единственным типом рефлекторной антенны был обычный параболический, размеры которого ограничены конечной жесткостью металлоконструкций.

В этих условиях имели особое значение работы С. Э. Хайкина и Н. Л. Кайдановского. Они предложили новый тип рефлекторной антенны — антенну, точность которой определяется не металлоконструкциями, а точностью астрономо-геодезических измерений.

Хорошо известно, что относительная погрешность таких измерений приблизительно в сто раз меньше, чем относительная точность металлоконструкций. Это означает, что в принципе возможно построить антенну в 100 раз больших размеров, чем существующие.

Сейчас трудно даже представить себе, какие перспективы откроются перед радиоастрономией после «вооружения» ее такими гигантскими радиотелескопами.

Метод С. Э. Хайкина в принципе позволяет построить радиотелескоп предельных размеров; ограничения на дальнейшее увеличение его размеров уже связано не с конечной точностью астрономо-геодезических измерений, а с турбулентностью земной атмосферы, которая «разваливает» радиоизображение. Такой предел уже достигнут в оптической астрономии. Теперь мы предвидим такой предел и в радиоастрономии.

Оказывается, что при этом «разрешающая способность» или «четкость» изображения радиотелескопов будет равна (и даже слегка выше) разрешающей способности крупнейших наземных оптических телескопов.

Действующая модель антенны нового типа построена в 1956 году в Главной астрономической обсерватории на Пулковских высотах. Размер ее — 130×3 м. Отражающая поверхность — часть гигантского параболоида, набрана из 90 небольших элементов, устанавливаемых таким образом, чтобы сфокусировать падающую радиоволну в точку. Для этого же служит небольшое вспомогательное (вторичное) зеркало.

Даже эта сравнительно небольшая и дешевая модель до сих пор является крупнейшей в мире рефлекторной системой сантиметровых волн. С ее помощью в Пулковской обсерватории получены новые интересные данные в самых различных областях радиоастрономии. Так, было убедительно показано, что в нижних слоях атмосферы Солнца имеются горячие облака газа, пронизанные сильным магнитным полем, температура которых значительно превосходит температуру окружающей короны Солнца. По-видимому, мы наблюдаем здесь что-то вроде «магнитных бутылок», наполненных горячей плазмой.

Впервые в Пулкове были проведены измерения поляризации радиоизлучения Луны. Степень поляризации собственного радиоизлучения Луны — сделали вывод специалисты — зависит от показателя преломления лунной почвы и от ее «шероховатости». Этим методом в Пулкове показатель преломления лунной почвы был определен зна-

чительно точнее, чем при более ранних измерениях.

Не менее интересные данные получены и о радиоизлучении планет. Так, в 1962 году при радионаблюдениях Венеры на волне 3 см было обнаружено небольшое «потемнение» к краю диска планеты. Американцам пришлось провести весьма сложные и дорогостоящие измерения с помощью «Маринера II», чтобы повторить и подтвердить эти результаты. Это «потемнение» к краю практически исключает наличие мощной ионосферы вокруг Венеры и приводит к модели планеты с очень горячей ее поверхностью (до 750°K) и с высоким давлением у основания венерианской атмосферы (до 50—300 атмосфер). Такие условия полностью отвергают возможность существования развитой жизни «земного» типа.

Важные данные получены также о поясах радиации Юпитера. Строение этих огромных ловушек и источников быстрых изотопов и электронов, представляющих смертельную опасность для космонавтов, весьма похоже на строение земных «поясов радиаций», только мощность этих поясов у Юпитера в миллионы раз больше.

Много нового удалось узнать и о строении нашей Галактики, в частности о ядре Галактики.

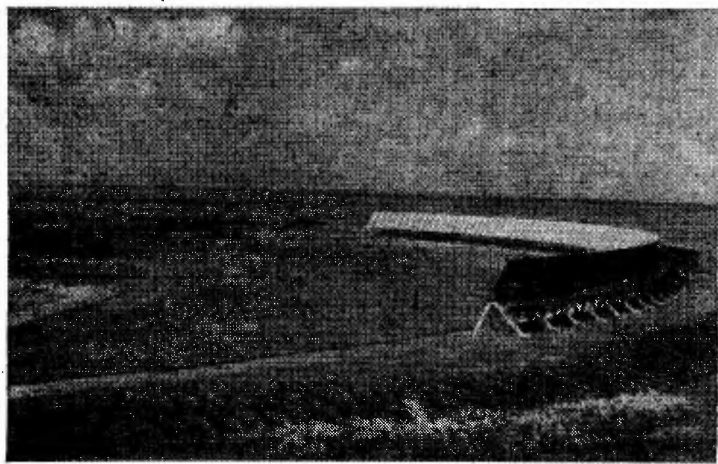
В настоящее время в Пулкове начата большая программа исследований с применением радиометодов удаленных галактик, особенно «радиогалактик», о которых мы говорили выше.

В заключение хотелось бы сказать, что в настоящее время развитие систем рефлекторных антенн нового типа продолжается. Построены «малые братья» пулковского радиотелескопа в США и во Франции.

Сейчас значительно уточняется поверхность пулковского радиотелескопа. Начинается строительство большого радиотелескопа этого типа диаметром 600 м.

Недавно в Гамбурге обсуждался вариант гигантского радиотелескопа, типа пулковского, диаметром 20 км с эффективной площадью около $2\,000\,000\text{ м}^2$. Этот радиотелескоп представлен Пулковской обсерваторией в качестве возможного варианта международного радиотелескопа. Предложение о создании междугородного радиотелескопа было выдвинуто в Токио в 1963 году на Генеральной ассамблее Международного радиосоюза.

Новое направление в радиотелескопостроении успешно развивается. Гигантские радиотелескопы помогут ученым познать новые тайны природы.



Действующая модель антенны нового типа, установленная в Пулковской обсерватории.

РОДИНА ПОМНИТ

**И. Пересыпкин,
маршал войск связи**

Около четырех месяцев назад советский народ торжественно отметил двадцатую годовщину славы победы Советского Союза над гитлеровской Германией. В те незабываемые дни перед всем миром вновь предстал великий подвиг советских людей, совершенный ими во время Великой Отечественной войны 1941—1945 гг.

Ныне мы отмечаем двадцатую годовщину со дня подписания акта о безоговорочной капитуляции империалистической Японии — события, тесно связанного с историческими победами в Великой Отечественной войне.

Родина высоко ценит и свято чтит героические подвиги воинов Советской Армии и Военно-Морского Флота, внесших решающий вклад в разгром империалистической Японии.

Советский народ и его Вооруженные Силы с честью выполнили свою великую освободительную миссию. Они оказали братскую помощь народам Европы и Азии в их борьбе за свободу и независимость. Поражение блока агрессоров, завершившееся капитуляцией милитаристской Японии, создало благоприятные условия для подъема революционного движения народов Азии. Большую роль при этом сыграл разгром нашими Вооруженными Силами отборной Квантунской армии Японии.

Военные действия Советских Вооруженных Сил против империалистической Японии начались в ночь на 9 августа 1945 г., а уже 2 сентября Япония вынуждена была прекратить сопротивление и подписать акт о безоговорочной капитуляции. Быстрая победа Советской Армии над хорошо оснащенными и вооруженными войсками противника — это не результат слабости или неподготов-

ленности к войне империалистической Японии, а убедительное свидетельство боевой мощи Советских Вооруженных Сил, высокого боевого мастерства наших воинов и искусства советских военачальников.

Советской Армии пришлось действовать в исключительно сложных условиях. Много трудностей пришлось преодолеть в войскам связи для того, чтобы обеспечить непрерывное управление войсками и устойчивую связь. При этом следует учесть огромный размах боевых операций и небывало высокие темпы наступления; крайне тяжелые географические и климатические условия и почти полную непроходимость местности для автотранспорта; огромные расстояния между штабами, большой отрыв их от подчиненных войск и частое перемещение пунктов управления; необходимость обеспечения тесного взаимодействия сухопутных войск с военно-морскими силами, выполнявшими общие задачи по захвату портов и островов, занятых противником.

Такие особенности боевых действий наших войск выдвинули радиосвязь в качестве основного средства управления войсками. Правильная организация и широкое использование радиосвязи, а также отличная работа радиосредств способствовали успешному маневрированию частей и соединений всех родов войск, обеспечивали устойчивое управление войсками при стремительных темпах их продвижения и нанесения ударов по противнику.

Радиосвязь сыграла очень важную роль при форсировании нашими войсками рек Амура и Усури, а также других водных преград, при преодолении перевалов Большого Хингана, в боях за Южный Сахалин и Курильские острова.

Особенно широко использовалась радиосвязь для обеспечения взаимодействия фронтов, армий, соединений и частей, а также сухопутных войск, авиации и кораблей Военно-Морского Флота. При выполнении ими общих боевых задач радио являлось основным и единственным средством управления войсками.

Во время войны с Японией войскам связи были не только полностью укомплектованы радиостанциями, но и имели резервы радиосредств. Это позволяло штабам различных степеней иметь многоканальную радиосвязь, которая организовывалась преимущественно по направлениям, а связь взаимодействия — по радиосетям.

О масштабах использования радиосвязи для управления войсками можно судить по следующему примеру. Радиостанции штаба 6-й Гвардейской танковой армии, действовавшей в составе Забайкальского фронта, за время с 9 августа по 3 сентября 1945 г. передали и приняли 3721 радиогруппу, в которых было 281 164 группы. Это составило 11 245 групп за один сутки. Для сравнения укажем, что этот же штаб армии имел среднесуточный обмен радиогруппами в Яско-Кишиевской операции — 5834, а в Венской операции — 3644 группы.

Одной из особенностей организации радиосвязи во время войны с Японией являлось широкое использование коротковолновых радиостанций малой мощности. Эти радиостанции, рассчитанные на обеспечение связь в тактическом звене управления, применялись штабами корпусов, армий и даже фронтов. Известно, что командующий Первым Дальневосточным фронтом Маршал Советского Союза К. А. Мерцалов пользовался маломощными ра-

циями для связи со штабами, подчиненных ему армий. Для этой цели была организована фронтная радиосеть маломощных радиостанций, в которую входили радиостанции командующего фронтом и всех командующих армиями.

В условиях труднопроходимой местности они сыграли важную роль при обеспечении связи во всех звеньях управления. В ходе наступательной операции войск 1-й Краснознаменной армии Первого Дальневосточного фронта все автомобильные радиостанции штаба при первом же его перемещении отстали из-за бездорожья. Поэтому радиосвязь в этот период поддерживалась с помощью радиостанций РБМ.

Радисты всех частей при этом демонстрировали отличную выучку, добиваясь устойчивой радиосвязи на большие расстояния. Для повышения дальности действия РБМ ими тщательно подбирались рабочие радиоволны; использовались более эффективные антенные устройства; производилась регулировка и проверка градуировки радиостанций. А когда войска шли по сильно пересеченной местности, а связь приходилось держать на особенно далекие расстояния, то радисты устанавливали промежуточные радиостанции, давая возможность своим командирам непрерывно управлять войсками. Например, командир 2-го стрелкового корпуса 36-й армии благодаря высокому мастерству своих радистов имел возможность поддерживать устойчивую радиосвязь с помощью радиостанций РБМ-5 с передовыми отрядами, находившимися от штаба корпуса на расстоянии до 150 км. Радиосеть из переносных радиостанций РБМ позволила также командиру 65-го стрелкового корпуса 5-й армии вести управление войсками.

Подобных примеров использования маломощных радиостанций крупными штабами можно было бы привести значительно больше. Начальники связи фронтов и армий, учитывая ценный опыт использования маломощных радиостанций, постоянно имели их в своем резерве вместе с первоклассными радистами. При необходимости они немедленно, чаще всего самолетами, направлялись в войска для обеспечения управления.

Во время военных действий наших войск на Дальнем Востоке очень ин-

тересно была организована радиосвязь Генерального штаба с Забайкальским, первым и вторым Дальневосточными фронтами.

При организации радиосвязи учитывалась большая протяженность линий и особенности прохождения коротких радиоволн на этом направлении. Для повышения устойчивости и достижения непрерывности радиосвязи в течение суток широко использовались данные радиопрогноза, тщательно подбирались рабочие радиоволны, применялись мощные радиопередатчики, эффективные антенны, а в случае необходимости передача ретранслировалась на промежуточных пунктах.

Штабы фронтов работали с Москвой, как правило, на своих штатных радиостанциях типа РАТ. Для ретрансляции служили передатчики мощностью 15—60 кат, расположенные в ряде крупных центров Сибири и Средней Азии. В некоторых случаях штабы фронтов имели непосредственную радиосвязь с помощью мощных передатчиков.

Москва располагала мощными передатчиками, поддерживала радиосвязь непосредственно со штабами фронтов, а в периоды плохого прохождения коротких волн также применяла ретрансляцию.

Перечисленные выше мероприятия позволили иметь устойчивую радиосвязь в течение всего периода военных действий с Японией. В это важное дело вложили много напряженного труда и показали высокое мастерство военные радисты столицы, фронтовых частей и работники радиопунктов Народного Комиссариата связи.

Во время войны с Японией самоотверженно работали и радисты частей и соединений сухопутных войск, Военно-Воздушных Сил и Военно-Морского Флота. Несмотря на большие трудности и сложную обстановку, штабы всех степеней имели устойчивую радиосвязь, что позволяло им осуществлять непрерывное управление войсками. Советские радисты во время войны с Японией, так же как и во время боевых действий с гитлеровскими захватчиками на Западе, с честью и достоинством выполнили свой патристический долг перед нашей Советской Родиной.

РАДИСТ МОРСКОГО ФЛОТА

Сложная, ответственная работа у судовых радистов. В любое время дня и ночи внимательно следят они за эфиром, первыми приходят на помощь товарищам, попавшим в беду.

Но как и трудно подчас приходится морякам в борьбе с разбушевавшейся стихией, большинство из них не мыслят жизни вне моря. Вот к таким людям относится и старейший радист Сахалинского управления морского флота Дальневосточного пароходства Федор Миронович Мартынюк.

На пароходе «Азов», где Федор Миронович сейчас работает начальником судовой радиостанции, он пользуется большим авторитетом. Вверенная ему аппаратура содержится всегда в хорошем рабочем состоянии. За долготелую службу на флоте Федор Миронович в совершенстве изучил сложнейшие радионавигационные приборы и слышет среди радистов классным специалистом своего дела. Они хорошо знают его четкий почерк работы в эфире.

Федор Миронович любит свою специальность и дорожит ею. Он активный общественник — помогает



молодым морякам осваивать сложную современную радиоаппаратуру, прививая им любовь к морю.

На снимке: начальник судовой радиостанции парохода «Азов» Федор Миронович Мартынюк за осмотром аппаратуры.

Текст и фото И. Коротникова

МЕЖДУВЕДОМСТВЕННАЯ НЕРАЗБЕРИХА

Более полутора лет прошло после всесоюзного рейда по проверке торговли радиотоварами, проведенного редакциями газеты «Правда» и журнала «Радио» («Правда» от 29 июля 1964 г., «Радио» № 7 за 1964 г.). Срок вполне достаточный для того, чтобы по итогам рейда, вскрывшего серьезные недостатки, были приняты необходимые меры. Однако обнадеживающие обещания, высказанные представителями промышленности, плановых и торговых организаций на совещании, посвященном итогам рейда, так и остались обещаниями.

Проходит месяц за месяцем, а в магазинах, и особенно в сельских, по-прежнему трудно приобрести самые ходовые, самые необходимые для радиолюбительского конструирования детали. Нет в продаже в нужном количестве сопротивлений, конденсаторов, полупроводниковых приборов и многого другого. Об этом сообщают в своих письмах радиолюбители — школьники, студенты, служащие, рабочие.

«Часто перед нами встает вопрос: где взять конденсатор переменной емкости с твердым диэлектриком, миниатюрные переменные сопротивления, плоские ферритовые стержни, электролитические конденсаторы типа К-50-6 и многое другое? Эти детали редко встретишь в продаже», — пишет А. Литвинов из поселка Криково Страшенского района Молдавской ССР.

Школьники Авдеев, Огинский, Ткаченко и другие из г. Якутска сообщают, что в радиомагazine города, кроме транзисторов П15, радиоприемников и телевизоров, в продаже ничего нет. Жалуются на отсутствие в продаже сопротивлений, конденсаторов, силовых трансформаторов, кварцев и многих радиодеталей житель г. Николаева Львовской области Н. А. Муракаев. Радиолюбитель Н. С. Смелов не может достать у себя в г. Могилеве киоскоп 53ЛКББ. В. Р. Сидоров из г. Волгограда напрасно пытается найти диоды Д-101, АВС-6-60 или АВС-6-120.

Подобные письма ежедневно поступают в редакцию журнала «Радио».

В чем же дело? Почему не выполняются обещания, данные радиолюбителям? С этими вопросами мы обратились в Совет народного хозяйства СССР и в Государственный комитет Совета Министров СССР по торговле. Ниже приводятся ответы, полученные редакцией.

«На Ваше письмо по вопросу удовлетворения спроса радиолюбителей на различные радиотовары Управления радиоэлектронной и электронной промышленности Совета народного хозяйства СССР сообщают.

В настоящее время радио- и электронная промышленность имеют возможность обеспечить спрос радиолюбителей на все необходимые радиодетали и радиодетали, кроме особо дефицитных изделий. Свидетельством этому являются ежегодные большие остатки на предприятиях радио- и электронной промышленности невыбранных фондов различных радиоузлов и деталей торгующими организациями.

Необходимо отметить, что отсутствие в некоторых магазинах радиодеталей и радиодеталей объясняется также неувязкой между торгующими организациями и республиканскими сбытами в вопросах реализации через торговую сеть продукции радио- и электронной промышленности.

В связи с образованием Министерства радиопромышленности и Министерства электронной промышленности

сбытами этих министерств предполагается организовать продажу радиодеталей и узлов для нужд радиолюбителей через фирменные магазины». Подписали этот ответ заместитель начальника Управления радиоэлектронной промышленности СНХ СССР А. Кривчанский и заместитель начальника Управления электронной промышленности СНХ СССР С. Пляхотник.

А вот что сообщает заместитель председателя Государственного комитета Совета Министров СССР по торговле С. Трифонов:

«В соответствии с постановлением Совета Министров СССР от 13 марта 1965 года № 157, Роспосылторг Министерства торговли РСФСР в настоящее время принимает от населения всех союзных республик заказы на высылку радиодеталей, поставляемых промышленностью в достаточном количестве.

Проводятся мероприятия по расширению и улучшению розничной торговли радиодетальными и другими радиотоварами. В Москве, Ленинграде, Кишиневе, Душанбе, Таллине, Тарту и ряде других городов в 1964 году открыты новые магазины или расширены в магазинах отделы по торговле этими товарами.

В Москве, Ленинграде, Казани, Ярославле и в других городах, где имеются предприятия радиотехнической промышленности, производится продажа населению некондиционных радиодеталей и радиоламп, по мере поступления их от этих предприятий.

Однако потребность торговых организаций в радиодеталях обеспечивается крайне неудовлетворительно. Так, из-за ограниченности количеств радиодеталей, выделенных Российской Федерации Союзглавспецпромом на 1965 год, предусмотрено поставить их Роспосылторгу значительно меньше, чем было заявлено.

Так же плохо обеспечивается Союзглавспецпромом потребность торговых организаций в радиодеталях и по другим союзным республикам.

Вследствие этого торговля радиодетальными производится с большими переборами, а такие детали, как сопротивления МЛТ, ВС, УЛМ, СП, ВК, ТК, СПО, СП-3-1А (СПДВ), конденсаторы КДМ, КДК, КДС, КДУ, ЭМ, ЭФ, панели ламповые пластмассовые, микрофоны и тумблеры, в продаже почти повсеместно отсутствуют.

В целях обеспечения потребности населения в радиодеталях Государственный комитет Совета Министров СССР по торговле обратился в СНХ СССР с просьбой принять меры к резкому увеличению производства этих изделий и обязать Союзглавспецпром выделить их на 1965 год для целей ремонта и торговли полностью по заявкам союзных республик».

Читаешь эти ответы и диву даешься. Вот уж поистине Иван кивает на Петра, а Петр кивает на Ивана. Чему же верить? Тому ли что «радио- и электронная промышленность имеют возможность обеспечить спрос радиолюбителей на все необходимые радиодетали и радиодетали» или, что «потребность торговых организаций в радиодеталях обеспечивается крайне неудовлетворительно?»

Ожидаем, что руководители СНХ СССР и Госкомитета Совета Министров СССР по торговле объяснят наконец радиолюбительской общественности, как следует понимать эти разорочившие утверждения.



Чемпион Москвы А. Акимов.

ФИНИШИРУЮТ „ОХОТНИКИ“ МОСКВЫ И ПОДМОСКОВЬЯ

В течение трех воскресных дней проходило открытие первенства Москвы и Московской области по «Охоте на лис». III Всесоюзная спартакиада по техническим видам спорта создала отличные предпосылки для успешного его проведения. Еще никогда раньше на соревнованиях «охотников» не собиралось такого количества способных спортсменов. Здесь были «охотники» столицы и области, а также представители многих других областей и республик, получивших право оспаривать личное первенство в этих соревнованиях.

Особенно удался забег первого дня, когда женщины и юноши вели поиск на диапазоне 3,5 Мгц, а мужчины — на 28 Мгц. Старт в этот день приняли более 70 спортсменов. Условия поиска были трудными: трасса проходила по густому лесу, через болота, лесные завалы, да и погода не баловала спортсменов — шел дождь. Но это не уменьшило накала спортивной борьбы, так как старт взяли опытные «охотники» — неоднократный чемпион СССР и Москвы, чемпион Европы 1961 года мастер спорта Александр Акимов, мастера спорта Н. Ехлаков, Г. Мальцев, В. Ульяненко, М. Грошева и другие.

Первым, с неплохим для такой трудной трассы временем, финишировал Н. Ехлаков. Девятикилометровую дистанцию он прошел за 86 мин. 15 сек. Чемпион Москвы 1964 года А. Акимов проиграл ему 6 мин. 37 сек., но остался на втором месте. Третьим был Э. Дерненко со временем 97 мин. Только одну минуту проиграл ему первозрядник из Подмосквы В. Гордеев. Пятое и шестое места заняли первозрядники В. Проценков и Л. Таготин, показавшие одинаковое время — 99 минут.

Среди женщин борьба была еще более упорной. Здесь одинаковое время показали лидеры забега — М. Грошева и В. Дерненко (по 67 мин.). Второй результат — 74 мин. 30 сек. у москвички первозрядницы О. Капустиной, а третий — 89 мин. у Т. Алышевой.

Среди юношей вне конкуренции был Андрей Белоусов, победитель соревнований в Артеке прошлого года. На поиск четырех «лис», расположенных на трассе в 4,5 км, он затратил всего 66 мин. 30 сек. Вторым был А. Беляев со временем 110 мин., а на третье место вышел Б. Терехов (113 мин. 20 сек.).

Второй тур первенства проходил там же, где спортсмены соревновались в первый день. Мужчины состоялись на диапазоне 3,5 Мгц, а женщины — на 28 Мгц. И вновь старт очень многочислен — более 60 человек. В этот раз особо упорная борьба развернулась у мужчин.

С отличным временем — 80 мин. — первым пересек линию финиша Василий Ульяненко, выступающий всего второй год. Ему проиграл, правда, только 7 секунд, даже чемпион Европы 1962 и 1963 гг., неоднократный призер международных и всесоюзных соревнований Анатолий Гречихин. Третьим был, с разрывом в 53 сек., мастер спорта Иван Мартынов.

Очень трудной оказалась трасса у женщин. Первой с хорошим временем для такой трассы (69 мин. 32 сек.) была Марина Грошева, а второй — опять Валентина Дерненко, которая затратила на поиск 91 мин. Т. Алышева снова была на третьем месте, имея 101 мин. Таким образом М. Грошева затратила на поиск «лис» на двух диапазонах 136 мин. 32 сек., Валентина Дерненко была второй, имея 158 мин., Ольга Капустина со 188 мин. вышла на третье место.

Заключительный тур соревнований состоялся в Измайловском парке культуры и отдыха. В самом сложном забеге на диапазоне 144 Мгц участвовала кроме москвичей и спортсменов области вся сборная Советского Союза по «Охоте на лис». Такие старты бывают и не на каждом первенстве страны! Измайловский лесопарк снова встретил «охотников» множеством неожиданных отражений радиоволн от болот, гор, зарослей. Опыт мастеров, умеющих быстро найти среди множества сигналов истинный и правильно выбрать направление на «лису», оказался решающим. Первым эту трудную трассу с хорошим временем для диапазона 144 Мгц (63 мин. 51 сек.) закончил член сборной СССР Анатолий Гречихин. Только 22 сек. проиграл ему товарищ по команде Владимир Царичанский, а третьим стал, также член сборной, Василий Ульяненко. В первой десятке, вместе с мастерами спорта В. Калачевым, Э. Дерненко, А. Акимовым и И. Мартыновым, оказались и первозрядники Л. Королев, у которого шестой результат — 77 мин. 10 сек., на восьмом месте — В. Верхотуров (80 мин. 44 сек.) и А. Клепиков со временем 82 мин. 23 сек., занимавший девятое место. Это несомненный успех молодых спортсменов, и можно ожидать, что в самом ближайшем будущем все они станут серьезными соперниками нашим лучшим «лисоловам».

Лучшим по результатам трех дней поиска стал молодой «охотник», представитель Московской области Василий Ульяненко. По сумме трех поисков у него 254 мин., что является весьма неплохим результатом не только

СОРЕВНУЮТСЯ АРМЕЙСКИЕ РАДИСТЫ

**А. Масло стал чемпионом
Вооруженных Сил СССР
по радиомногоборью**

Участники III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта — члены армейских спортивных клубов успешно выступили в соревнованиях на первенство Вооруженных Сил СССР по радиомногоборью и «Охоте на лис».

По сравнению с прошлыми годами значительно возросла подготовка многоборцев в приеме и передаче радиogramм. 10 участников первенства приняли все десять радиogramм без ошибок, а 15 — допустили лишь по 1—2 ошибки. Семнадцать радистов передали радиogramмы в среднем со скоростью 110—120 знаков в минуту при отличном качестве.

Первое место по передаче занял мастер спорта Б. Капитонов (129,2 очка), второе — мастер спорта И. Андриенко (125,2 очка), третье — мастер спорта А. Масло (121,5 очка).

Лучшее время в марш-броске (5 км 200 м с грузом 12 кг, по лесу) показал мастер спорта СССР И. Полуин — 31 мин. Первое место в этом виде состязаний заняла команда многоборцев в составе мастеров спорта Н. Горбачева, Б. Капитонова и перворазрядника А. Соколова.

Четырнадцать спортсменов, в том числе мастера спорта И. Андриенко, В. Павлов, Р. Кашапов, преодолевая трассу, не уложились в контрольное время (45 мин.).

Хорошо прошли состязания по работе на радиостанциях в радиосеть. Обмен шестью радиogramмами объемом в 50 групп каждая был



Чемпион Московской области В. Ульяновко.

проведен за время от 22 до 28 минут. Лучшее время (22 мин.) показали команды, возглавляемые мастерами спорта СССР В. Павловым, Н. Горбачевым, А. Масло и Ю. Старостинным.

Первое место по всем упражнениям многоборья, набрав 2115,7 очка, заняла команда, где тренер подполковник Королев.

Звание чемпиона Вооруженных Сил СССР по радиомногоборью завоевал мастер спорта СССР А. Масло.

В напряженной спортивной борьбе проходили состязания по «Охоте на лис». В поиске «лис» на диапазонах 3,5 и 28 Мгц большого успеха в командном зачете добились члены команды, где тренер подполковник Худобко. Они заняли первое место.

В личном зачете на 144 Мгц лучшее время показали мастер спорта СССР В. Ульяновко — 80 мин. 30 сек; перворазрядник А. Чечиков — 84 мин.; перворазрядник А. Клепиков — 87 мин. 35 сек.

«Охотники», которые вели поиск «лис» на всех трех диапазонах (12 «лис»), показали следующее время: перворазрядник А. Чечиков — 243 мин; мастер спорта СССР В. Правкин — 247 мин. 20 сек; мастер спорта СССР В. Добротворский — 254 мин. 48 сек.

Первое командное место по «Охоте на лис» заняла команда, где тренер подполковник Худобко.

По сумме занятых мест в состязаниях по многоборью и «Охоте на лис» первое место, как и в 1964 году, заняла команда, где тренер подполковник Королев. На втором месте — команда, где тренер подполковник Худобко, а на третьем — команда, где тренер капитан Павлов.

Т. Каргополов, главный судья соревнований, судья всесоюзной категории

для молодого спортсмена, а и для опытных «асов». Многократный чемпион Москвы мастер спорта А. Акимов проиграл своему 22-летнему сопернику всего 3 мин., показав блестящий пример «спортивного долголетия». На третье место вышел молодой «охотник», начавший заниматься этим видом спорта только в этом году, представитель Вооруженных Сил Г. Солодков. Он проиграл победителю 20 мин.

Согласно условиям первенства звание чемпиона Московской области присвоено В. Ульяновко. Звание чемпиона Москвы сохранил за собой А. Акимов.

Что же показали эти финальные соревнования Спартакиады? Прежде всего, что значительно выросли результаты спортсменов. Больше первичных организаций ДОСААФ стало принимать участие в крупных первенствах. Так, в этом финале только самостоятельный радиоклуб Загорска выставил 15 спортсменов.

К сожалению, мы снова столкнулись с недостатками в организации соревнований. Федерации радиоспорта Москвы и области очень мало сделали для того, чтобы использовать эти интересные соревнования в пропагандистских целях, привлечь больше зрителей. Ни одной афиши не было вывешено на улицах, даже «забыли» пригласить радиолюбителей из первичных организаций ДОСААФ.

Однако, несмотря на недооценку пропаганды, «Охота на лис» становится все более популярной. Если мы найдем путь, как сделать наши соревнования более зрелищными, более красочными, то несомненно они завоеют новых поклонников, а в наши радиоклубы придут тысячи молодых спортсменов.

**Н. Казанский,
заслуженный тренер СССР**

„РАДИОСПОРТ В СССР“

Так называется брошюра, выпущенная Издательством ДОСААФ в 1965 году.

В наш век — век бурного технического прогресса — радиоэлектроника и электронная техника занимают совершенно особое место. Их роль в исследовании космоса, в развитии электронной вычислительной техники, радиосвязи, телевидения, радиолокации, радиоастрономии и многих других отраслей науки и техники трудно переоценить. Широкое применение достижений радиоэлектроники в народном хозяйстве, в обороне страны, в быту советских людей — все это предопределяет необходимость всемерной пропаганды радиотехнических знаний, подготовки радиоспециалистов массовых профессий разного профиля.

О том, какой вклад в это большое и важное дело вносит наше Добровольное общество содействия армии, авиации и флоту и его члены — радиоконструкторы и радиоспортсмены, и рассказывает брошюра И. Демьянова и Н. Казанского.

Не так давно радиолюбительская общественность страны отмечала 70-летие со дня рождения старейшего советского коротковолновика Ф. А. Лбова. Это он еще в 1925 году, вместе с другим нижегородским радиолюбителем — Владимиром Петровым, впервые вышел на коротких волнах в эфир. Позывной Р1ФЛ, что означало Россия первая Федор Лбов, был услышан и принят в городе Мосуле на расстоянии более чем 3.500 километров. С тех пор прошло 40 лет... Теперь в нашей стране многие тысячи советских коротковолновиков свободно устанавливают двухсторонние связи с радиолюбителями Африки и Америки, Азии и Океании. С помощью передатчиков мощностью 70—100 Вт они совершают увлекательные путешествия, проводя радиосвязи с радиолюбителями многих стран мира.

Брошюра рассказывает о развитии радиолюбительства в СССР и в первых QSL-карточках, о радиосоревнованиях и радиолюбительском коде, позволяющем разноязычному племени радиолюбителей всего мира объясняться между собой...

Уже три года как радиоспорт включен в Единую всесоюзную спортивную классификацию. Радиоспортсменам, выполнившим разрядные нормы и требования, присваиваются звания мастеров спорта, спортивные разряды. За эти годы радиоспорт получил еще большее развитие.

В брошюре популярно рассказывается об успехах известных совет-

ских радиолюбителей — Георгия Румянцева из Ленинграда, Владимира Гончарского из Львова, Леонида Лабутина из Москвы и многих других, кто успешно защищает спортивную честь страны на международных соревнованиях коротковолновиков, приводятся полезные сведения о радиолюбительских дипломах, соискание которых стимулирует рост спортивно-технического мастерства радиоспортсменов, укрепляет дружбу радиолюбителей всего мира.

Авторы знакомят читателей и с научными поисками радиолюбителей, повествуют об их исследованиях и экспериментах в области увеличения радиуса действия станций двухметрового диапазона, о конструировании аппаратуры и антенн для изучения распространения ультракоротких волн и т. п.

Многие места отводятся в брошюре выставкам творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, рассказу об участии многотысячной армии радиолюбителей в борьбе за технический прогресс. В разделе «Радиолюбители — народному хозяйству» приводятся интересные сведения о замечательных приборах, созданных радиолюбителями.

В приложении к брошюре приведены схемы карманных приемников А. Румянцева и В. Плотникова, которые могут быть повторены начинающими радиолюбителями. Прочитай книжку, читатели узнают, с чего нужно начинать занятие коротковолновым любительством, как оформить разрешение на открытие любительской радиостанции, как стать коротковолновиком-наблюдателем, где и как получить консультацию по вопросам радиотехники.

«Мы рассказали Вам, как живут и работают советские радиоспортсмены и радиолюбители; об их успехах и достижениях, — говорится в заключении брошюры. — Всех, кто захочет войти в эту дружную семью, приглашаем вступить в радиолюбцы ДОСААФ. Здесь Вы найдете хорошо оборудованные радиолaborатории и библиотеки, коллективные радиостанции и различные курсы, консультантов и опытных тренеров... Итак, до встречи, друзья!»

Выпустив эту брошюру, Издательство ДОСААФ сделало полезное и нужное дело.

Следует пожелать, чтобы таких книг выпускалось больше, чтобы большими были их тиражи, чтобы большее количество молодежи, читая их, приобщалось к радиоспорту.

И. Борисова

У МНОГОБОРЦЕВ КРЫМА

В 10 километрах от Симферополя, в районе Партизанского водохранилища, состоялись соревнования радистов-многоборцев Крыма.

Упорная борьба развернулась между командами Симферополя, Керчи, Ялты, областной станции юных техников, Черноморского флота и многоборцами Советской Армии.

К сожалению, города Евпатория, Феодосия и Севастополь не выставили своих команд.

Набрав 1015,9 очка, первое место заняла команда Симферополя в составе Э. Зимова, В. Скрипникова и М. Сашова. Она награждена переходящим кубком обкома ДОСААФ, дипломами I-й степени и нагрудными жетонами III-Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта.

На втором месте команда многоборцев Ялты, на третьем — Керчи.

Впервые в этом году наравне со взрослыми выступила команда юношей в составе В. Герасимова, В. Богомолова и Н. Заруба. Она заняла четвертое место.

Чемпионом области стал симферополец В. Нижняковский (379,5 очка), второе место занял В. Харченко (365,9 очка) и третье — В. Скрипников (364 очка).

Отрадно отметить, что спортсмены в этом году показали лучшие результаты по сравнению с прошлым годом.

Михаил Зозуля,
судья республиканской категории

ДРУЗЬЯ ВСТРЕЧАЮТСЯ ВНОВЬ

Сезон «охоты на лис» в этом году весьма продолжителен. Он начался ранней весной и продлится до поздней осени. В сентябре в 25 километрах к северо-востоку от Варшавы, в районе Сиротска на третьем Европейском чемпионате встретятся сильнейшие «охотники» континента. Ожидается, что в нем примут участие двенадцать стран.

Естественно, что к этому спортивному событию настойчиво готовятся национальные радиоспортивные организации, тренеры делают прикидки, а спортсмены совершенствуют свое «оружие», стараются повысить спортивное мастерство.

Первые результаты этой большой работы можно было почувствовать на Международных соревнованиях по «Охоте на лис» в Москве. Команды шести стран: Венгерской Народной Республики, Германской Демократической Республики, Польской Народной Республики, Чехословацкой Социалистической Республики, Социалистической Федеративной Республики Югославии и Советского Союза — вышли на старты этого товарищеского лично-командного первенства, вышли для того, чтобы еще больше укрепить дружеские связи, по-братски обменяться накопленным опытом, помериться силами.

Состав участников международных соревнований был очень сильным.

Венгерскую Народную Республику представляли чемпионы страны П. Иштван и И. Фаркаш, которые имеют шестилетний опыт «охоты на лис», серебряный призер национального первенства Э. Данылюк и двадцатисемилетний спортсмен Э. Гачал.

В составе команды ГДР: участник трех чемпионатов Европы Г. Келлер, участник многих соревнований

П. Махуль и два молодых «охотника» С. Майснер и К. Фойгт.

Все члены сборной Польши имеют опыт международных встреч. И. Конвицкого наши спортсмены помнят по соревнованиям в Москве, Вильиусе, знает его также как способного конструктора приемников и передатчиков для УКВ диапазона. Его товарищи по команде — А. Журек, три года выступающий на больших соревнованиях, и В. Ткачук, призер национальных чемпионатов ПНР. Самый молодой по опыту и возрасту член сборной Польши — А. Мартин. Он хорошо подготовлен физически.

Умело подобранную и подготовленную команду составили наши чехословацкие друзья. Вот уже много лет ее бессменным тренером является ветеран чехословацкого радиоспорта Ярослав Прохазка. Он радиолюбитель с юных лет, первый чемпион страны по «Охоте на лис».

За команду ЧССР выступал очень способный «охотник», широко известный среди радиоспортсменов многих стран, серебряный призер чемпионата Европы Б. Магнусек. Он уже шесть лет занимается «охотой на лис», неизменно завоевывая призовые места на национальных и международных соревнованиях. Советские радиолюбители хорошо знают также членов сборной ЧССР Э. Кубеша и К. Соучека. Они также участники чемпионатов Европы в Швеции и СССР. Э. Кубеш — автор многих интересных разработок приемников для «охоты на лис». И на этот раз он вновь блеснул своим оружием. Хочется отметить и четвертого, самого молодого спортсмена ЧССР — И. Плахий. Он, безусловно, подающий большие надежды «охотник».

Советские «охотники» были рады встретиться в Моск-



Победители международных соревнований по «Охоте на лис». Слева направо: А. Гречихин (СССР), Б. Магнусек (ЧССР) и И. Мартынов (СССР)

Фото С. Баранова

из югославских друзьями. Здесь были и закаленные спортивные борцы С. Шевалевич и Р. Бахун — ветераны национального радиоспорта, по девять лет выступающие в международных соревнованиях, и сравнительно молодые «охотники», занимающиеся лишь второй год этим видом спорта, но уже выдвинувшиеся в число сильнейших, — М. Црльен и Б. Ефремович.

Советский Союз представляли неоднократные победители всесоюзных и международных соревнований мастера спорта СССР А. Гречихин, В. Царичанский, И. Мартынов и В. Фролов.

Наши «охотники» и на этот раз были во всеоружии: во-первых, их аппаратура отличалась оригинальностью и изяществом изготовления, надежностью и миниатюрностью исполнения, во-вторых, они были закалены физически, по-настоящему подготовлены к бегу на достаточно большие дистанции, причем по трудной, пересеченной местности.

Всего 33 мин. затратил на поиск трех «лис» в диапазоне 144 Мгц Иван Мартынов. 38 мин. 30 сек. потребовалось на это Анатолию Гречихину. Третьим был чехословацкий «охотник» Борис Магнусек, закончивший дистанцию также с отличным временем — 39 мин. 30 сек.

Во второй день спортсмены оспаривали первенство в диапазоне 3,5 Мгц. Первым за 41 мин. четыре «лисы» обнаружил Анатолий Гречихин, вторым финишировал со временем 52 мин. Борис Магнусек, на третье место вышел В. Фролов, затративший на поиск 60 мин. (в диапазоне 144 Мгц он был четвертым со временем 42 мин.). Четвертое и пятое места в этом забеге достались также советским «охотникам» — Владимиру Царичанскому (65 мин.) и Ивану Мартынову (66 мин.).

И вот международное судейское жюри подводит итоги встречи. Общее первое место завоевывает мастер спорта СССР А. Гречихин (79 мин. 30 сек.).

Заслуженный успех выпал на долю чехословацкого мастера Бориса Магнусака. Он — на втором месте со временем 91 мин. 30 сек.

С серьезным успехом можно поздравить и Ивана Мартынова. Он занял третье призовое место. Его время — 99 мин. Однако Мартынов выступил не ровню. Первый день — блестящая победа, отличное время, во втором забеге — лишь шестое место, а стрелки судейских часов отсчитали более часа, когда он финишировал.

Как же распределились места между командами? Взгляните на таблицу:

Страна	Диапазон 144 Мгц		Диапазон 3,5 Мгц		Общий итог	
	время в мин.	место	время в мин.	место	время в мин.	место
СССР	79	I	101	I	180	I
ЧССР	109	II	123	II	232	II
СФРЮ	138	V	188	III	326	III
ГДР	123	IV	215	IV	338	IV
ВНР	122	III	218	V	340	V
ПНР	148	VI	258	VI	406	VI

Она говорит и об успехах, и о недоработках. Эта встреча была серьезной пробой сил. Ее результаты многое подскажут тренеру, помогут сделать правильные выводы, важные для дальнейшей подготовки спортсменов.

Соревнования «охотников» прошли в традиционной товарищеской обстановке, их участники обогатили ценным опытом друг друга, стремясь помочь общему подъему спортивного мастерства. Так было и будет всегда, когда встречаются друзья.

А. Гриф

— Что нового появилось у Вас в радиоспорте в последнее время? Каких успехов добились Ваши коротковолновики и ультракоротковолновики? — с этими вопросами обратился наш корреспондент к руководителю спортивных делегаций.

— В Венгерской Народной Республике, — ответил руководитель делегации Ф. Фараго, — очень популярны связи на ультракоротких волнах, поэтому я прежде всего начну с этого вида спорта. У нас на УКВ работают примерно 130 индивидуальных и такое же количество коллективных станций. Они всегда участвуют не только в национальных, но и во всех международных соревнованиях.

Ультракоротковолновики много внимания уделяют метеорным связям. Около 10 венгерских станций добились уже успехов в этой области.

Ежегодно наши ультракоротковолновики выезжают в горы и участвуют в комплексе различных соревнований, которые носят название «УКВ неделя». Сюда входит как внутриреспубликанское первенство, так и Европейский констест «Полевой день».

Не менее активны наши коротковолновики. Сейчас в эфире звучит, примерно, около 300 радиостанций, позывные которых начинаются с букв HA.

Расскажу об одном новом виде радиосоревнования на KB, которое у нас завоевывает все большую популярность. Каждый год мы проводим радиомногоборье в эфире. Начинается оно в 5 часов утра. Первые три часа каждый «ловит» DX, стараясь получить побольше наиболее интересных корреспондентов. С 8.00 до 10.00 KB станции ведут лодинок в диапазоне 3,5 Мгц, работая только между собой. Задача операторов — набрать наибольшее количество любительских районов.

В 10 утра выходит в эфир центральная радиостанция HA5KBP. Она работает всего в течение 15 минут телефоном. Соблюдая порядок, радиостанции по две из каждого района должны успеть установить с ней QSO. Затем HA5KBP передает радиопрограммы со скоростью 50, 80 и 130 знаков в минуту, которые обязаны принять участники соревнования. Закачивает центральная радиостанция свою работу передачей двух-трех вопросов на радиотехнические темы, ответы на которые необходимо послать не позднее чем через два часа.

Следующий тур соревнований — это дуплексная телефонная связь на диапазоне 3,5 и 7 Мгц. Операторы должны постараться переговорить по радиотелефону с наибольшим количеством любительских районов страны.

Победителем в этом нежном радиомногоборье 1965 года стал коллектив операторов HA8KWG из города Бекешчаба.

Хотелось бы назвать Вам еще одну нашу радиостанцию HA5KBV. Она хорошо оборудована, имеет мощность до 1 кат. Ее задача — представлять нашу страну в больших международных соревнованиях. Быть оператором на ней — дело почетное, туда приглашаются на время соревнований лучшие из лучших.

— Ради о л ю б и т е л и ГДР, — сказал руководитель делегации Г. Райхардт, — действительно готовятся к большому спортивному национальным соревнованиям. В этом году в Бауцене состоится Спартакиада ГДР по техническим видам спорта. Здесь выявятся чемпионы по авиационному, мотоциклетному, автомобильному и радиоспорту. В программу спартакиады включены соревнования по «Охоте на лис» в диапазонах 3,5 и 144 Мгц и радиомногоборье. Причем в радиомногоборье, в отличие

от обычной программы, кроме работы на радиостанциях телеграфом, включены упражнения по работе в телефонной сети.

— В ознаменование 16-летия ГДР, — сказал в заключение Г. Райхардт, — наш Центральный радиоклуб проводит большие международные коротковолновые соревнования. Они состоятся 3 октября в канун нашего праздника. Мы будем особенно рады встретиться в этот день в эфире с нашими советскими друзьями.

О делах польских радиолюбителей рассказал нам присутствовавший на соревнованиях по «Охоте на лис» вице-президент Польской федерации коротковолновиков Е. Венглевски (SP5WW).

— Наша федерация, — говорит он, — проводит ежегодно большие международные соревнования на коротких волнах — SP DX констек. В них участвуют радиолюбители от 50 до 70 стран. Мы благодарны, что одними из активнейших его участников являются советские коротковолновики. Коротковолновики ПНР надеются, что и в дальнейшем они окажут этому мероприятию свою поддержку.

Вам известно, насколько инициативны польские ультракоротковолновики. Следует отметить, например, генерального секретаря нашей федерации Э. Масаяда — SP5SM. Он первым среди SP установил связи с отражением от следов метеоров, сейчас в его активе связи с радиолюбителями 19 стран. Ультракоротковолновики 20 стран подтвердили QSO с другой польской станцией — SP5FM. Она принадлежит В. Нетькше.

Лучшие наши ультракоротковолновики объединены в УКВ-клубе. Быть его членом — дело почетное. Ведь туда принимаются только операторы, установившие в диапазонах 144 и 420 Мгц значительное количество дальних связей, сумма расстояний которых

составляет не менее 20 000 км.

Есть свой клуб и у наших коротковолновиков — SPDX-клуб. Для того чтобы стать его членом, необходимо установить связи с радиолюбителями 101 страны. Пока только 75 польских коротковолновиков смогли выполнить эти условия. Его членами являются также 65 иностранных радиолюбителей, в том числе и советские коротковолновики.

— Сейчас у польских радиолюбителей, — заявил в заключение Е. Венглевски, — много забот. Польская Народная Республика в этом году станет страной чемпионата Европы по «Охоте на лис». Нам нужно к нему тщательно подготовиться, чтобы встретить сильнейших «охотников на лис», как подобает гостеприимным хозяевам.

— В этом году, — отвечая на наши вопросы, подчеркнул руководитель спортивной делегации ЧССР В. Гес, — радиолюбители Чехословакии проявили особый интерес к «Охоте на лис». Это может быть потому, что 1965 год — год чемпионата Европы.

Соревнования по «Охоте на лис» прошли во всех административных районах ЧССР. В июне 11 сбор-

ных команд районов и Праги встретились в общереспубликанском первенстве.

— Хотелось бы отметить, — продолжал В. Гес, — не только рост спортивного мастерства участников, но и возросшую их техническую подготовку. Все приемники «охотников» собраны на транзисторах. На первенстве страны мы увидели еще одну техническую новинку. Управление передатчиками «лис» осуществлялось дистанционно с центрального диспетчерского пункта. Оттуда на частоте связанных радиостанций передавалась нужная модуляция, в месте установки «лис» она принималась и ретранслировалась на частотах 3,5 и 144 Мгц. Это исключало возможность демаскировки «лис», так как на них кроме судьи никого не было.

Ряд интересных спортивных мероприятий планируют наши ультракоротковолновики. По-новому сейчас будет проходить «Полевой день». Все радиостанции решили разделить на две категории: к первой отнесены пятиваттные передатчики, работающие только в диапазоне 144 Мгц. Радиостанции на 420 Мгц (до 25 вт) отнесены ко второй категории.

Ультракоротковолновый сезон завершится пред-

новогодними соревнованиями, которые планируются на 25 декабря. Мы бы хотели, чтобы в них приняли участие советские радиостанции.

О ряде соревнований, которые проводят югославские радиолюбители, рассказал нам руководитель делегации СФРЮ И. Т. Перо.

— В Социалистической Федеративной Республике Югославии, — сказал он, — все радиосоревнования, так же как и всю работу с радиолюбителями, организует Союз радиолюбителей Югославии.

Очень увлекаются наши радиолюбители связями на УКВ. Во всех радиоклубах имеются секции ультракоротковолновиков. Большой популярностью пользуются у нас УКВ-соревнования «Теста-мемориал». Они проводятся в двухметровом диапазоне в первую субботу июля. В сентябре, также в первую субботу, наши ультракоротковолновики участвуют в Европейском «Полевом дне».

— Было бы очень интересно, — говорит товарищ Перо, — во время этих соревнований попытаться установить связи между югославскими и советскими радиолюбителями.

ВНИМАНИЮ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ!

В радиотехническую консультацию при Центральном радиоклубе СССР поступают деньги (плата за письменную консультацию, листовки, фотокопии и другие услуги) без указания в бланках переводов, за что именно они переводятся. Не указываются также фамилии и обратный адрес заказчиков. Особенно это относится к телеграфным переводам, где, как правило, отсутствуют обратные адреса. В результате — консультация оказалась не в состоянии выполнить заказы более чем по 500 подобным почтовым и телеграфным переводам из-за неправильного их заполнения.

Радиотехническая консультация при Центральном радиоклубе просит радиолюбителей правильно оформлять переводы, с указанием, за какую работу направляются деньги.

При заказе листовок требуется

высылка только одного перевода с указанием номеров комплектов листовок, которые желает получить заказчик. Дополнительного письма по этому вопросу в консультацию посылать не следует.

Во всех других случаях одновременно с переводом нужно посылать письмо с вопросами или заявками на консультацию с приложением квитанции о сумме уплаченных денег.

Правильное заполнение переводов и точное выполнение всех других условий консультации (см. журнал «Радио» №№ 6 и 7 за 1964 г.) гарантирует быстрое выполнение радиотехнической консультацией заказов радиолюбителей.

А. Базилев,
начальник радиотехнической консультации Центрального радиоклуба

Адрес: Москва, К-92, Сретенка, Селиверстов пер., 1/26.

ВПЕРЕДИ—XXI ВСЕСОЮЗНАЯ

Всего месяц отделяет нас от XXI Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Тщательно готовятся к этому ответственному смотрю энтузиасты радиотехники. Пока рано говорить об ее участниках. Всесоюзное жюри внимательно изучает рекомендации жюри местных выставок, на которых было множество интересных конструкций. О некоторых из них, созданных радиолюбителями Ленинграда, Донецка, Саратова и Смоленска, мы рассказываем на этих страницах.

250 КОНСТРУКЦИЙ САРАТОВЦЕВ

Более 250 лучших работ показали на областной выставке саратовские радиолюбители. Вот несколько из них.

Член совета областного радиоклуба, опытный радиолюбитель Г. Шенс разработал и построил комплект аппаратуры для испытания на разрыв капронового волокна и измерения его поперечного сечения. Прибор прошел успешные испытания на Энгельском заводе синтетического волокна.

Обеспечить полную безопасность при работе на станках. Такую цель поставил перед собой радиолюбитель-конструктор С. Овчинников. Он разработал четырехканальное устройство, которое автоматически выключает станок при малейшем нарушении правил его технической эксплуатации.

ВНЕДРЯЮТСЯ В ПРОИЗВОДСТВО

На Смоленщине прошли городские и районные выставки. Они состоялись в Рославле, Сафонове, Починке и ряде других мест. На них демонстрировались многие десятки различных экспонатов.

70 лучших измерительных приборов, автоматических устройств, приемников, передатчиков, телевизоров и других аппаратов, в создании которых приняли участие 90 конструкторов, были отобраны для показа в Смоленске.

Областная выставка имела шесть отделов. Самые интересные экспонаты демонстрировались в отделе «Применение радиотехники в промышленности». Первый приз жюри присудило В. Некрасову за регулятор температуры на полупроводниковых триодах. Вторым призом отмечены работы В. Козлова.

Высокую оценку жюри выставки получил телевизор «Космос» В. Польского из г. Энгельса. Особенность конструкции телевизора в том, что его кинескоп вынесен из футляра и может вращаться в любую сторону. Управление телевизором дистанционное.

Радиолюбителем С. Кузиным из Института механизации сельского хозяйства разработан автоматический счетчик количества молока. Счетчик испытывался в совхозе имени Карла Маркса Энгельсского района и показал удовлетворительные результаты.

На выставке демонстрировалось много простых и надежных измерительных приборов, а также устройств, сделанных юными радиолюбителями. Особенно отличились учащиеся 76-й средней школы Саратова (руководитель школьного радиокружка т. Милев).

И. Шур

Его влагомер и прибор для определения пористых поверхностей внедряются в производство.

Жюри отобрало для показа на XXI Всесоюзной радиовыставке 12 работ смоленских радиолюбителей-конструкторов. Это в два раза больше, чем в прошлом году.

Жюри отметило активное участие в областной выставке радиолюбителей 6-й средней школы Смоленска, 4-й средней школы Сафонова, Смоленского Дворца пионеров и школьников, Шаталовской средней школы Починковского района и Смоленского электротехникума связи. Коллективы этих кружков награждены памятными жетонами.

Звание «Радиолюбитель-конструктор 1-го разряда» присвоено В. Некрасову, В. Никитину, В. Брыкову, Д. Колобову. Многие участники выставки получили звание радиолюбителя-конструктора второго и третьего разрядов.

И. Иншва

ПОКАЗЫВАЮТ ЛЕНИНГРАДЦЫ

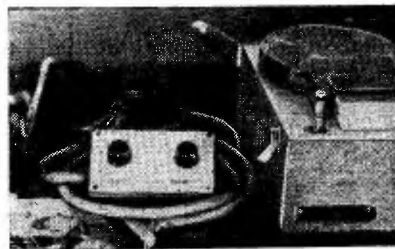
Миниатюрный приемник

Ленинградский радиолюбитель В. Медецкий уже несколько лет экспериментирует в области миниатюризации радиоаппаратуры. На XVII Ленинградскую городскую радиовыставку им представлен транзисторный приемник «Планета». Он имеет три диапазона — два коротковолновых и средневолновый. Чувствительность — 5—10 мкВ на всех диапазонах. Избирательность по соседнему каналу — 28 дБ. Выходная мощность — 300 мВт.

Конструктивно «Планета» оформлена в двух вариантах: переносимом и настольном. Монтаж выполнен на самодельных двухсторонних печатных платах. В приемнике 15 микромодулей, он собран на 17 транзисторах, 1 диоде и 3 стабилитронах. Питание получает от выпрямителя или аккумуляторной батареи 7Д-0,2 (9 в). В «Планете» широко применена автоматика. На верхнем снимке — общий вид приемника.

Прибор для обезболивания

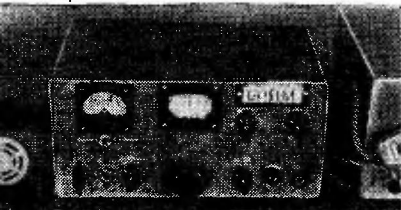
Инженер П. Вайнбойм и врач Г. Мироненко решили избавить от болезненных ощущений пациентов при лечении зубов. Они создали медицинский аппарат, позволяющий мето-



дом микротоков и нонофореза проводить обезболивание. Через большой зуб пропускается ток, что резко понижает порог чувствительности нерва, и врач безболезненно для пациента проводит любые операции с зубом — obtачивает его, сверлит и т. д. С помощью одного такого аппарата можно одновременно обслуживать двадцать больных.

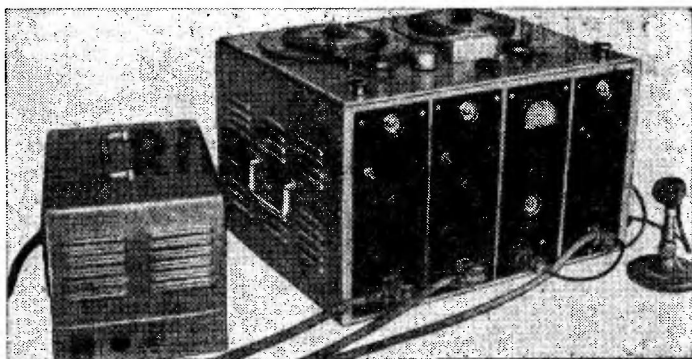
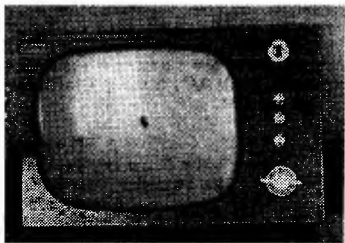
SSB возбуждатель

Возбудитель однополосного сигнала конструкции Л. Устьянова собран по фазовой схеме и рассчитан для работы на 20 и 80 м. Автор использовал один задающий генератор без переключения. Сигнал формируется на частоте 5,050 Мгц. В схеме применены полосовые фильтры. Возбудитель может работать и с амплитудной модуляцией.



Автоматика в телевизоре

На снимке — 12-канальный телевизор, разработанный и построенный радиолюбителем Л. Мотуз. Он собран на кинескопе 35ЛК2Б. В нем многие процессы настройки автоматизированы: применены автоматическая регулировка яркости и контрастности от фотоэлемента в цепи АРУ, автоподстройка частоты и строчной развертки, автоматическая стабилизация размера по горизонтали. Телевизор интересен также по конструкции. Он состоит из отдельных блоков, в нем применен печатный монтаж, предусмотрены выходы на магнитофон, проигрыватель и УКВ-приставку. Акустическое устройство — выносное. Схема собрана на 16 лампах и 10 диодах.



СДЕЛАНО В ДОНБАССЕ

«АМЗД-5»

Так сокращенно называется аппаратура для магнитной записи деформаций. Она служит для исследования нагрузок на детали горных машин. Комплект «АМЗД-5» — пятиканальный, он позволяет вести запись четырех параметров и речевого сопровождения. Запись статических и динамических деформаций в деталях машин может производиться как на стенде завода, так и непосредственно в шахтах. Параметры снимаются с помощью тензодатчиков и фиксируются на стандартной ферромагнитной ленте типа 6 или типа 2, шириной 6,35 мм. В устройстве предусмотрено подключение гальванометров шлейфного осциллографа для контроля и

одновременной записи исследуемых процессов на фотопленку.

«АМЗД-5» позволяет автоматизировать процесс обработки результатов измерений. Для этого в комплект входит устройство воспроизведения. Оно стационарного типа и предназначено для воспроизведения в виде электрического напряжения или тока процессов, записанных на ферромагнитную ленту, а также автоматической обработки записи с помощью анализаторов. Кроме того, оно дает возможность вести просмотр записанных процессов на экране электронного осциллографа и перезаписывать их на фотопленку шлейфного осциллографа.

Эта сложная конструкция создана членами Донецкого радиолюбительского клуба А. Коцаревым, Е. Новицким и А. Скиданом.

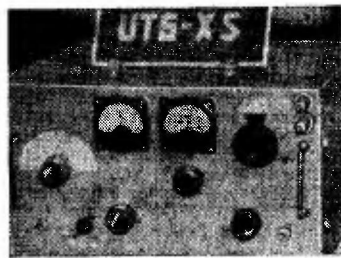
Передатчик 1-й категории

Передатчик рассчитан на любительские диапазоны 3,5, 7, 14, 21 и 28 Мгц с выходной мощностью 200 Вт. Задающий генератор и буферный каскад выполнены на лампе 6Ж4. Каскад стабилизирован двумя стабилитронами СГ4 и СГ3. Каскады удвоения выполнены на лампах 6П9. Предоконечный каскад собран на лампе ГУ-50 и работает в линейном режиме, оконечный — на лампе ГК-71 с П-контуром на выходе. Рабочее напряжение — 1500 в.

Блок питания вынесен отдельно и работает на диодах типа Д-205 и типа Д-226. Модуляция анодно-экранная. Модулятор выполнен на трех лампах типа 6Н9. Оконечный

каскад работает на двух лампах типа ГУ-29. Размеры 470×270×450 мм. Потребляемая мощность — 600 Вт.

Этот передатчик разработал Ю. Т. Тубольцев.



для сельского покупателя

Ежегодно через торговую сеть советские люди приобретают огромное количество радиоприемников, телевизоров, громкоговорителей, радиоламп и разных радиодеталей. Только в прошлом году радио-промышленность выпустила около 5 миллионов радиоприемников и радиол и около трех миллионов телевизоров. Сотни тысяч этих изделий были проданы потребительской кооперацией жителям сельской местности.

Потребительская кооперация Российской Федерации имеет неплохую материально-техническую базу для торговли радиотоварами. Их розничной продажей сейчас занимаются около 20 тыс. магазинов, а оптовой — свыше 600 баз.

В селах продукцию радио-промышленности, как правило, можно купить в специализированных магазинах, торгующих культурно-бытовыми товарами, и в районных универмагах. Ассортимент изделий, поступающих в магазины потребительской кооперации, аналогичен ассортименту, которым располагают городские магазины. Так, в прошлом году в Москве на ярмарке они закупили на 1965 год радиоприемников, радиол и телевизоров на 170 миллионов рублей, что на 36 процентов больше, чем было закуплено на 1964 год. Среди них унифицированные телевизоры, переносные и карманные приемники, новые радиолы Муромского радиозавода с экраном цветного сопровождения и специальные радиолы для села «Эфир-М» и «Отдых» Челябинского радиозавода, работающие от батарей и от электросети. И все же заявки сельских торгующих организаций не были полностью удовлетворены нашей промышленностью. По-прежнему недостает приемников типа «Спидола». Они пользуются большим успехом у чабанов, оленеводов, полеводов. Не был удовлетворен спрос и на телевизор «Рекорд» (УНТ-35), очень популярный среди сельского населения.

В большом долгу наша промышленность у жителей Крайнего Севера.

Все еще не создано ни одного радиоприемника для оленеводов и рыбаков, пригодного для эксплуатации в суровых условиях Заполярья и имеющего повышенную транспортабельность. Нужно более оперативно решать вопрос об увеличении выпуска стабилизаторов и телевизионного кабеля.

Кооперативные организации РСФСР не только стремятся удовлетворить спрос на радиотовары, но и стараются найти новые, наиболее удобные для сельского населения формы торговли. В магазинах потребительской кооперации продажа радиоприемников, радиол и телевизоров производится по образцам. Покупателям даются консультации о достоинстве и преимуществах тех или других марок радиоаппаратуры. При продаже эти изделия проверяются в работе, для этого магазины оборудуются радио- и телевизионными антеннами, снабжаются тестерами и другими приборами.

Систематически проводятся так называемые «недели торговли» радиоприемниками и радиолами, во время которых эти товары особенно широко рекламируются по радио и через печать.

Чтобы удовлетворить спрос сельских радиолюбителей и владельцев батарейных радиоприемников на источники питания, базы Росглавкооппромпорта организовали при заводах-изготовителях свои склады и палатки на них почтовую торговлю. Желающие, например, приобрести батареи «Восток», «Крона» могут направить письма филиалу Троицкой базы Росглавкооппромпорта по адресу: город Верхний Уфалей Челябинской области, завод «Урал-элемент».

Широко пользуются потребители услугами почтовой торговли Воронежской базы Росглавкооппромпорта. За последние месяцы прошлого года она отправила своим заказчикам 3126 комплектов радиопитания. Продажу почтовыми посылками радиоприемников «Нева-2» и «Селга» организовала Ленинградская база Росглавкооппромпорта.

Потребительская кооперация будет и в дальнейшем развивать и совершенствовать почтовую торговлю радиотоварами, как наиболее удобную и прогрессивную для обслуживания населения, проживающего на значительных расстояниях от магазинов.

В потребительской кооперации РСФСР имеется около 25 миллионов пайщиков, каждый из них имеет право покупать радиоприемники и телевизоры в кредит. Это очень выгодная форма торговли получает все большее распространение на селе.

Только за один 1964 год было продано в кредит 207 тысяч радиоприемников и радиол и 109,6 тысячи телевизоров.

С развитием радиолюбительства, радиоспорта на селе магазины культуртоваров все чаще ощущают нехватку на своих прилавках радиодеталей, радиоламп, полупроводников и других изделий, необходимых для конструирования и сборки радиовещательной аппаратуры, УКВ радиостанций. И нужно признать, что состояние торговли этими товарами далеко не отвечает возросшим требованиям.

В магазинах потребительской кооперации не всегда можно купить необходимую деталь к приемнику, радиоле или телевизору, так как имеющийся в продаже ассортимент таких деталей очень ограничен. Оптовая торговля также не всегда вовремя снабжает магазины радиодеталами в требуемых количествах и ассортименте.

Правление Центросоюза приняло постановление об организации в Москве специализированной базы, которая должна будет обеспечивать потребность в радиодеталях и радиолампах розничных кооперативных организаций. База возобновит также продажу наборов деталей для УКВ радиостанций непосредственно населению и по заказам магазинов потребительской кооперации, что даст возможность постоянно иметь в них эти товары в нужном ассортименте и количестве. Необходимо ускорить создание этой специализированной базы.

Многие недостатки в торговле радиотоварами на селе объясняются низкой технической подготовкой продавцов. Кроме торгового образования им необходимы хотя бы элементарные технические знания. Мы ждем, что в этом нам помогут организации ДОСААФ, и в первую очередь радиоклубы.

А. Плешев,
начальник Главного управления
по торговле промтоварами
Роспотребсоюза

Н. Донской,
главный товаровед

Приглашение Центрального Правления Общества «Спорт и техника» и редакции журнала «Функаматор» автору этих строк в течение недели довелось быть гостем немецких коллег — журналистов Германской Демократической Республики.

Немногом больше двух часов полета, и воздушный лайнер «ТУ-104» плавно приземлился на аэродроме Шенефельд в столице ГДР — Берлине. Здесь и состоялась первая дружеская встреча с редактором журнала «Функаматор» тов. Шубертом и работником издательства тов. Крюгером.

А через два часа в помещении редакции журнала «Функаматор», оборудованном в современном стиле, началась теплая беседа за чашкой кофе со старыми знакомыми — работниками издательства, журналов и газеты «Спорт и техника» товарищами Штамманом, Волертом, Тополовой, Шубертом, ранее приезжавшими в СССР для изучения опыта работы органов печати ДОСААФ.

Братский нам журнал «Функаматор» («Радиолобитель»), издаваемый тиражом 30 тысяч экземпляров, пользуется большой популярностью среди радиолобителей ГДР и других стран. Его выписывают и с интересом читают радиолобители Советского Союза. У редакции — большой авторский актив и хорошая связь с читателями.

Работники редакций журналов поделились своим опытом работы с авторами, с методами редактирования рукописей, они рассказали, что принимают деятельное участие в выпуске книг и брошюр для радиолобителей, которые по плану Общества «Спорт и техника» издает Военное издательство.

Об этой литературе необходимо сказать несколько слов. Вот уже шесть лет в ГДР выпускаются две серии брошюр для радиолобителей. Одна из них — «Практика радиолобителей» — предназначена для более подготовленных людей. С 1958 года уже выпущено более 50 брошюр. О популярности этой серии говорит то, что треть книжек выдержала два и три издания. В брошюрах серии «Практика радиолобителя» освещаются теоретические, но главным образом практические вопросы. Вот лишь несколько названий книг: «Путь к коротким волнам», «Самодельные магнитофоны», «Самодельные телевизоры», «Измерительная техника коротковолнового», «Ультракоткие волны», «Транзисторные схемы» (2 части), «Радионаблюдения за спутниками», «Техника печатных схем» (2 части), «Сборник формул для радиолобителей» и т. д.

Брошюры серии «Практика радио-

любителя» небольшие по формату — от 90 до 120 страниц, они богато иллюстрированы. Интересно, что некоторые брошюры имеют приложения в виде образцов (например, к брошюре «Техника печатных схем» в специальном конверте приложен образец печатной платы).

Серия брошюр «Юный радист», как видно из самого названия, предназначена для юных любителей. Однако многие ее выпуски безусловно интересны также и для взрослых начинающих радиолобителей. Эта серия начала выходить в 1964 году, до настоящего времени увидели свет первые пять брошюр. Главная цель библиотечки — познакомить юных радиолобителей с основами радиотехники, с современными достижениями электроники. С интересом молодежь встретила брошюры «Опыты для начинающих», «Транзисторная техника в популярном изложении», «Измерять — но как?». Написанные простым, доходчивым языком, они быстро нашли своего читателя.

Кроме этих двух серий, Военное издательство ГДР выпускает подробные описания оригинальных конструкций, предназначенных для самостоятельного изготовления. О том, насколько подробны эти описания, можно судить по тому, что, например, описание простого транзисторного переговорного устройства занимает 32 страницы и знакомит читателя с правилами пользования инструментом, методами пайки и обработки различных материалов.

Интересно отметить, что, когда в наших магазинах, торгующих литературой, изданной в странах народной демократии, появляются брошюры перечисленных выше серий, они очень быстро расходятся. Очевидно имеет прямой смысл Издательству ДОСААФ глубоко изучить положительный опыт немецких друзей по изданию литературы для радиолобителей, и особенно для юных.

Одной из форм наглядной пропаганды радиотехнических знаний, популяризации работы радиолобителей-конструкторов и радиоспортсменов служат выставки, устраиваемые два раза в году.

В дни пребывания в ГДР не раз приходилось наблюдать, как наши немецкие коллеги умело используют различные возможности для пропаганды радиолобительства. Однажды любезные хозяева предложили поехать в Эрфурт на Международную выставку по цветоводству. Только приехав туда стало понятно, что

главная цель нашего посещения выставки отнюдь не цветы. На ее территории в одном из лучших павильонов показывали свое творчество радиолобители-конструкторы ГДР. Показ работ радиолобителей был специально приурочен к международной выставке, на которую ожидался большой приток посетителей. И организаторы демонстрации радиолобительских конструкций — приемники, передатчики, телевизоры, измерительных приборов — не просчитались. Хорошо и со вкусом оформленные стенды, на которых были установлены различные конструкции, за два месяца осмотра около 300 тысяч человек из различных городов и сел ГДР.

Содержательная и полезная беседа состоялась с руководителями Центрального Правления «Спорт и техника», в которой приняли участие заместители председателя Правления тт. Р. Шукель и А. Дорф, а также руководители отделов тт. К. Дипель, Н. Гурске, Н. Райхард и другие. Товарищи подробно рассказали об опыте работы организаций Общества «Спорт и техника», и в частности о деятельности радиолобительских коллективов.

Приятное впечатление оставило посещение Центрального радиоклуба ГДР. Его инициатор Гюнтер Кайе рассказал много интересного о работе немецких радиолобителей, о развитии радиоспорта.

С каждым годом немецкая молодежь все больше увлекается радиоспортом. В стране создано значительное количество радиоклубов, в которых изучают радиотехнику тысячи юношей и девушек. Кроме штатных радиоклубов при окружных комитетах Общества «Спорт и техника», в первичных организациях организованы и функционируют около 180 самодельных коллективов.

Следует отметить, что на всех любительских диапазонах радиолобители ГДР, кроме телеграфа и телефона, работают и буквопечатанием.

Бурно развиваются в Германской Демократической Республике наука и техника. В этом не трудно убедиться, побывав в Институте Генриха Герца Академии наук ГДР.

Все, что довелось увидеть и услышать в период кратковременного пребывания в ГДР, говорит о том, какие значительные успехи достигнуты в Германской Демократической Республике — первом в истории немецкого народа государстве, строящем социализм.

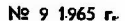
Ф. Вишневецкий

Широкое применение транзисторов в приемниках для «охоты на лис» позволило в несколько раз снизить их вес и размеры. Однако построить транзисторный супергетеродин для «охоты на лис», отвечающий современным требованиям, по ряду причин не всегда доступно начинающему радиолюбителю. Приемник, описываемый в статье, собран на трех широко распространенных лампах и может быть легко построен и налажен молодыми «охотниками».

Схема. (рис. 1). Приемник представляет собой рефлексный супергетеродин на батарейных лампах палочковой серии. Лампы 1К2П (J_1) и J_2 выполняют каждая одновременно три функции: усиление высокой, промежуточной и звуковой частот. Смешатель и гетеродин собраны на лампе 1А2П (J_3). Таким образом, приемник имеет два каскада усиления ВЧ, преобразователь, два каскада усиления ПЧ, детектор (на полупроводниковом диоде) и два

Входная цепь приемника состоит из штыревой антенны A длиной 30—50 см, рамочной антенны L_2 и согласующей цепи $L_1 R_1$. В положении переключателя Π_1 «Вык» штыревая антенна заземляется и

Нагрузками ламп L_1 и L_2 как усилителей ВЧ служат контуры L_1C_6 и L_2C_{11} , настроенные на частоту 3,55 Мгц. Усиленное напряжение сигнала поступает на преобразовательный каскад, собранный на лампе 1А2П (L_3) по обычной схеме. Контур гетеродина $L_{11}C_{17}$ перестраивается в диапазоне 3,9—



Обозначение катушек по схеме	Число секций каркаса	Число витков в каждой секции	Провод: марка и диаметр, мм	Примечание
$L_1, L_6, L_8, L_9, L_{10}, L_{11}, L_{12}$	2	60	ПЭВ 0,12	Расстояние между L_9 и L_{10} — 22 ± 25 мм
L_2, L_3, L_4, L_5	3	17	ПЭВ 0,2	Внавал, поверх катушки L_6 по всей ширине секций
L_7	—	90	ПЭЛШО 0,1	Катушка L_5 заклеивается полоской бумаги
L_{11}	—	20	ПЭЛШО 0,1	Поверх катушки L_8 . Наматывается так же, как катушка L_6
L_{12}	3	14	ПЭВ 0,2	Поверх катушки L_{11} . Наматывается так же, как катушки L_6 и L_7
L_{10}	—	25	ПЭЛШО 0,1	

деталей приемник требует только настройки контуров и подбора согласования штыря.

В работе усилителя НЧ можно убедиться, коснувшись пинцетом лепестка управляющей сетки на панели лампы L_1 . Если усилитель работает, в телефонах будет слышен фон или свист. При настройке движок R_2 должен быть в верхнем положении (максимум усиления).

Подав на управляющую сетку лампы L_2 модулированный сигнал от ГСС частотой 460 кГц и напряжением $0,02 \pm 0,1$ в, вращая сердечник контура L_5C_9 , настраивают

Детали и конструкция. Рамочная антенна L_2 (рис. 3) имеет 6 витков медного провода диаметром $0,5 \pm 0,8$ мм в хлорвиниловой изоляции, которые расположены в диюралюминиевой трубке, согнутой в кольцо. Намотку рамки следует производить после установки на место диюралюминиевой трубки (см. ниже). Катушки приемника намотаны на стандартных каркасах с ферритовыми кольцами, применяющимися в трансформаторах ПЧ вещательных приемников, и настраиваются сердечниками из феррита Ф-600 диаметром 2,8 мм. Намоточные данные катушек приведены в таблице. В качестве $L_1, L_2, L_6, L_9, L_{10}$ можно взять готовые катушки трансформаторов ПЧ АМ тракта вещательных приемников, настроенных на 465 кГц. Диод Д2Б (L_1) можно заменить на любой другой точечный диод (Д2, Д9 и т. п.). В качестве переключателей P_1 и P_2 использованы тумблеры на два положения. Потенциометры — R_1 типа СПО-0,5, R_2 — любого типа. Штыревую антенну проще всего сделать из двух велосипедных спиц,

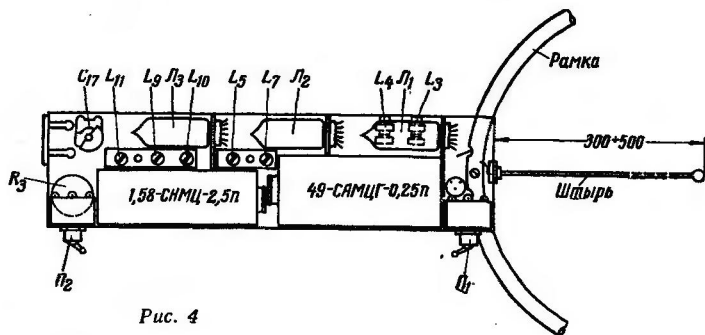


Рис. 4

предусмотрев возможность изменения длины антенны.

Приемник смонтирован в коробке размерами $300 \times 70 \times 37$ мм из диюралюминия толщиной 1 мм (рис. 4). Кольцо из диюралюминиевой трубки, в котором размещаются витки рамочной антенны, пропущено в отверстие коробки и укреплено вверх щелью с помощью одного или двух винтов. После установки кольца на место производят укладку витков антенны в трубку. Можно протянуть сразу все шесть проводов жгутом и затем соединить их в коробке приемника последовательно. Щель в кольце следует закрыть изоляционной втулкой или лентой. Коробка приемника разделена на четыре отсека поперечными диюралюминиевыми перегородками. Ламповые панели размещены в верхней части этих перегородок, ближе к крышке коробки. В каждом отсеке собраны анодные цепи лампы, баллон которой находится в данном отсеке, и сеточные цепи последующей лампы. Катушки приемника приклеивают к гетинаксовым монтажным платам (рис. 5), снабженным необходимым количеством контактов из луженой проволоки. Экранировать катушки не нужно.

Налаживание. Правильно собранный из предварительно проверенных

его по максимуму громкости сигнала в телефонах. Аналогично, подавая сигнал на управляющую сетку лампы L_1 , настраивают контур L_2C_6 . Настройка контуров $L_{10}C_{16}$ и L_9C_2 производится так же, но сигнал частотой 460 кГц надо подавать на третью сетку лампы L_3 .

Измеряя постоянное напряжение на выводах конденсатора C_{19} , замыкают накоротко катушку L_{11} . Происходящий при этом срыв колебаний гетеродина (в том случае, если он работает) приведет к уменьшению напряжения на конденсаторе C_{19} . Если показание вольтметра не изменится, то это значит, что гете-

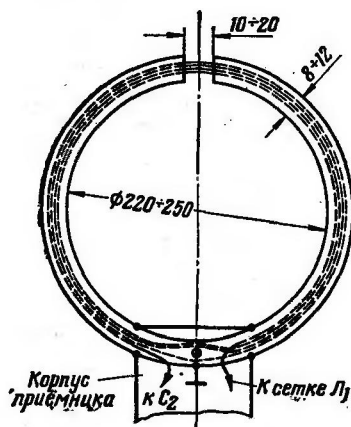


Рис. 3

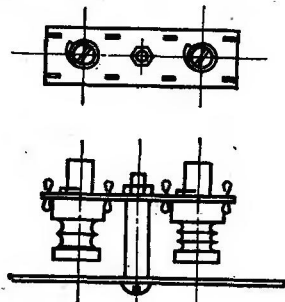


Рис. 5

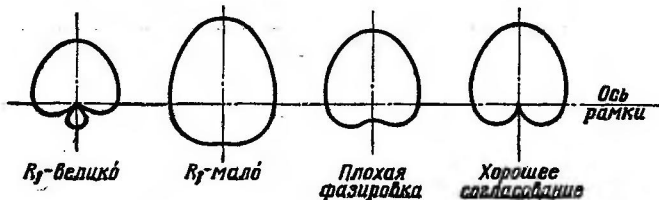


Рис. 6

родина не работает. Тогда нужно поменять местами концы катушки L_{12} .

Далее, поставив конденсатор переменной емкости C_{17} в среднее положение, подают на третью сетку лампы L_3 сигнал в диапазоне 3—5 Мгц и отмечают, какая частота будет установлена на ГСС, когда сигнал будет слышно в телефонах приемника. При нормально работающем гетеродине сигнал должен быть слышен на частотах основного и зеркального каналов, отстоящих друг от друга на $460 \times 2 = 920$ кГц. Допустим, что эти частоты равны 3700 и 4620 кГц. Определим частоту, которую генерирует гетеродин в этом случае: $f_g = 3700 + 460 = 4160$ кГц, но для правильной работы приемника в средней части его диапазона надо иметь $f_g = 3550 + 460 = 4010$ кГц. Поэтому в данном случае нужно, вводя сердечник катушки L_{11} внутрь нее, понизить частоту гетеродина.

Если частота гетеродина ниже 4010 кГц, повышают ее, выводя сердечник из L_{11} . При возникновении прерывистой генерации (сигнал слышен во многих местах) следует уменьшить величину сопротивления R_8 или конденсатора C_{16} . Установив частоту гетеродина, убеждаются, что, вращая конденсатор переменной емкости C_{17} , можно перекрыть диапазон 3,50—3,65 Мгц с запасом 30—60 кГц в обе стороны. Для увеличения перекрытия диапазона надо уменьшить величину конденсатора C_{18} и увеличить индуктивность катушки L_{11} , вводя в нее сердечник.

Нагрузочные контуры усилителей ВЧ $L_5 C_{11}$ и $L_4 C_8$ настраивают, подавая на управляющую сетку лампы L_1 любой сигнал частотой 3,55 Мгц. Настройка рамочной антенны L_2 производится путем изменения емкости подстроечного конденсатора C_1

при выключенном штыре и слабой связи с генератором (на расстоянии 0,5 м от него).

Предварительную фазировку штыревой антенны на частоту 3,55 Мгц можно произвести с помощью гетеродинного индикатора резонанса, временно заземлив нижний (по схеме) конец катушки L_1 и вращая ее сердечник. Окончательное сопряжение штыря с рамкой производят в поле, подбирая сопротивление R_1 (в небольших пределах также катушку L_1 и длину штыря) с целью получения одного полного минимума (нуля) «кардиоиды» (рис. 6) с помощью ГСС, расположенного не ближе 50 м от приемника и имеющего вертикальный провод в качестве антенны. При этом не следует расстраивать рамку. Изменить направление максимума «кардиоиды» на 180° можно, поменяв местами концы катушки L_2 . При склонности приемника к самовозбуждению следует поменять местами концы катушки L_9 или слегка расстронить один из контуров ПЧ.

Испытания пеленгатора показали, что он имеет вполне достаточную чувствительность, высокую надежность и экономичность, сравнительно небольшие размеры и вес (850 г с питанием).

На первенстве РСФСР 1964 года молодой охотник В. Федотов, выступая с этим приемником, занял четвертое место.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ЕЩЕ О ТРАНСФОРМАТОРАХ С ФЕРРИТОВЫМИ СЕРДЕЧНИКАМИ

В журнале «Радио» № 4 за 1964 год опубликована заметка инж. В. Эйлиндера о способе изготовления трансформаторов НЧ на ферритовых сердечниках. Эти трансформаторы работают неплохо, но изготовить их в любительских условиях трудно, так как феррит плохо поддается обработке.

Трансформаторы для усилителей НЧ можно наматывать на ферритовых кольцах с наружным диаметром 15—20 мм или на ферритовых стержнях с магнитной проницаемостью $\mu = 2000—4000$.

Согласующий трансформатор на ферритовом кольце для усилителя НЧ, в выходном каскаде которого используются транзисторы типов П13—П15, должен содержать в первичной обмотке 1500 витков, во вторичной — 2×150 , намотанных в два провода (бинarno). Обе обмотки выполнены проводом ПЭВ-1 0,05.

Перед намоткой обмоток ферритовое кольцо промазывается со всех сторон клеем БФ-2 (для изоляции). По высыхании клея кольцо осторожно,

при помощи плоскогубцев, разделяют на две неравные половины. На большей половине кольца размещают первичную обмотку (1500 витков), а на меньшей — вторичную (150 + 150 витков). После намотки обмоток обе половины кольца склеивают тем же клеем, и трансформатор готов.

Описанный трансформатор на кольцах может быть использован в усилителях НЧ мощностью в 50—100 Вт. Для более мощных усилителей НЧ можно рекомендовать изготовление трансформаторов по расчету В. Эйлиндера, но для сердечника брать только один стержень сечением 7×7 мм. На этот стержень надевают две щеки из плотной бумаги и полученную катушку промазывают клеем БФ-2, а затем (после высыхания клея) производят намотку обмоток.

Между обмотками и поверх вторичной обмотки необходимо проложить слой промасленной папиросной бумаги (для изоляции), а затем стержень с обмотками покрыть ровным слоем замазки, приготовленной

из молотого феррита на клею БФ-2. Толщина обмазки вокруг обмоток должна быть не менее 1—1,5 мм. Когда замазка подсохнет, трансформатор на 1—1,5 ч нужно поместить в духовой шкаф с температурой не выше 100°C .

Способ изготовления выходных трансформаторов на ферритовых кольцах (с наружным диаметром кольца 15—20 мм) такой же, как и при изготовлении согласующих трансформаторов. Первичная обмотка такого трансформатора должна содержать 900 витков провода ПЭЛ 0,09, с отводом от середины, вторичная — 80 витков провода ПЭЛ 0,2 (для громкоговорителей с сопротивлением звуковой катушки 6—6,5 Ом). Если ферритовые стержни имеют невысокую магнитную проницаемость, можно воспользоваться стержнями марки 600 НН (для магнитных антенн). При этом качество трансформаторов оказывается несколько хуже, чем на стержнях с $\mu = 2000—4000$.

В. Титанов

Львовская область

МАЛОГАБАРИТНАЯ ТРАНЗИСТОРНАЯ РАДИОСТАНЦИЯ

И. Васильев, В. Терлецкий

Схема: Принципиальная схема радиостанции приведена на рис. 1. Приемник построен по супергетеродинной схеме. Первый каскад его (усилитель ВЧ) собран по схеме с общим эмиттером на транзисторе П411 (T_1). На входе приемника включен контур L_1C_2 , настроенный на принимаемую частоту. Антенна подключена через конденсатор небольшой емкости C_1 к отводу катушки L_1 . Нагрузкой коллектора транзистора T_1 служит контур L_2C_3 , настроенный, как и входной, на принимаемую частоту. Напряжение сигнала, усиленное первым каскадом, с отвода катушки L_2 через конденсатор C_6 подается на базу преобразовательного каскада, собранного на транзисторе П411 (T_2). Гетеродин с кварцевой стабилизацией частоты выполнен на транзисторе П417 (T_3). В коллекторной цепи транзистора T_3 установлен контур L_3C_{10} , настроенный на основную частоту кварца. Напряжение гетеродина вводится в цепь эмиттера транзистора T_2 при помощи катушки связи L_4 . Цепь коллектора транзистора T_2 нагружена сопротивлением R_3 и четырехконтурным фильтром сосредоточенной селекции (ФСС), состоящим из катушек и конденсаторов L_5C_{16} , L_6C_{17} , L_7C_{19} , L_8C_{21} , C_{16} , C_{18} , C_{20} . Для сужения полосы пропускания связь между контурами выбрана слабой. ФСС настроен на промежуточную частоту приемника.

Напряжение ПЧ, выделяемое в коллекторной цепи T_2 , с части катушки L_8 через ФСС и разделительный конденсатор C_{22} поступает на апериодический каскад усиления ПЧ, собранный на транзисторе П417 (T_4).

С сопротивлением R_7 нагрузки коллектора транзистора T_4 через конденсатор C_{25} напряжение поступает на второй каскад усиления ПЧ, собранный по каскадной схеме на транзисторах П417 (T_5 , T_6). Применение каскадной схемы позволило значительно снизить влияние проходной емкости база транзистора T_5 — коллектор транзистора T_6 . Благодаря этому удалось получить во втором каскаде ПЧ большое усиление и отказаться от применения нейтрализации.

С помощью катушки связи L_{10} напряжение подается на детектор. Детектор приемника — последовательный на диоде ДЗ11 (Д). Напряжение НЧ, полученное в результате детектирования, через электролитический конденсатор C_{33} подается на усилитель НЧ. Напряжение АРУ снимается с сопротивления нагрузки детектора R_{15} и через $R_{16}C_{32}$ подается в базовую цепь апериодического каскада усиления ПЧ. Усилитель НЧ приемника — двухкаскадный на транзисторах П16Б (T_7 , T_8). Нагрузкой выходного каскада НЧ служит низкоомный (60 Ом) телефон (Тлф) от слухового аппарата.

Высокая надежность и долговечность транзисторов, большая экономия по питанию, нечувствительность к ударным нагрузкам и тряске по сравнению с вакуумными радиолампами делают их незаменимыми во многих случаях радиолубительской практики. Теперь не только карманные радиовещательные приемники увлекают радиолубителей. Многие из них уже начали изготавливать малогабаритные телевизоры, собранные целиком на транзисторах, различные устройства для автоматики, стереофонические усилители и магнитофоны. Радиолубители-коротковолновики тоже все чаще используют транзисторы в своих конструкциях.

На последней XX Всесоюзной выставке творчества радиолубителей-конструкторов было представлено достаточно много аппаратуры для коротковолновой связи, собранной целиком на транзисторах.

В нашем журнале № 2 и № 6 за этот год было приведено описание транзисторного радиоприемника для работы на всех коротковолновых диапазонах, отведенных радиолубителям.

В этом номере журнала мы публикуем еще одно описание экспоната XX выставки — малогабаритной транзисторной радиостанции, удостоенной диплома 1-й степени. Передатчик радиостанции обеспечивает на выходе мощность всего 100 мвт. Этого, конечно, недостаточно для проведения дальних радиолубительских связей. Однако стабильность частоты и качество работы задающего генератора и остальных каскадов позволяют использовать их как предварительные для более мощных оконечных каскадов, собранных на генераторных лампах. Коротковолновый приемник радиостанции может быть использован отдельно. Он обладает достаточной чувствительностью и избирательностью для того, чтобы обнаружить даже дальних корреспондентов. При желании усилитель низкой частоты можно сделать также более

мощным, с тем чтобы обеспечить громкоговорящий прием любительских станций.

В публикуемой статье приводится описание только основных данных и электрической схемы радиостанции. В следующем номере журнала будет помещено окончание этой статьи, где мы расскажем о конструкции радиостанции и о том, как ее наладить.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Частоты передатчика и приемника — фиксированные в диапазоне 28—29,7 Мгц, стабилизированы кварцами
Мощность передатчика в антенне — 100 мвт
Модуляция передатчика — амплитудная с максимальной глубиной 70%
Чувствительность приемника — 4÷6 мкв
Полоса пропускания приемника — 16 кГц (на уровне 0,7)
Ослабление при расстройке на ±40 кГц — около 40 дб
Вызов корреспондента — тональный
Питание радиостанции — четыре элемента 1,6-ФМЦ-V-3,2 («Сапфир») в отдельной упаковке
Размеры футляра — 128 × 78 × 27 мм
Вес радиостанции — 480 г (без питания)
Максимальная дальность связи с односторонней радиостанцией — 2 км.

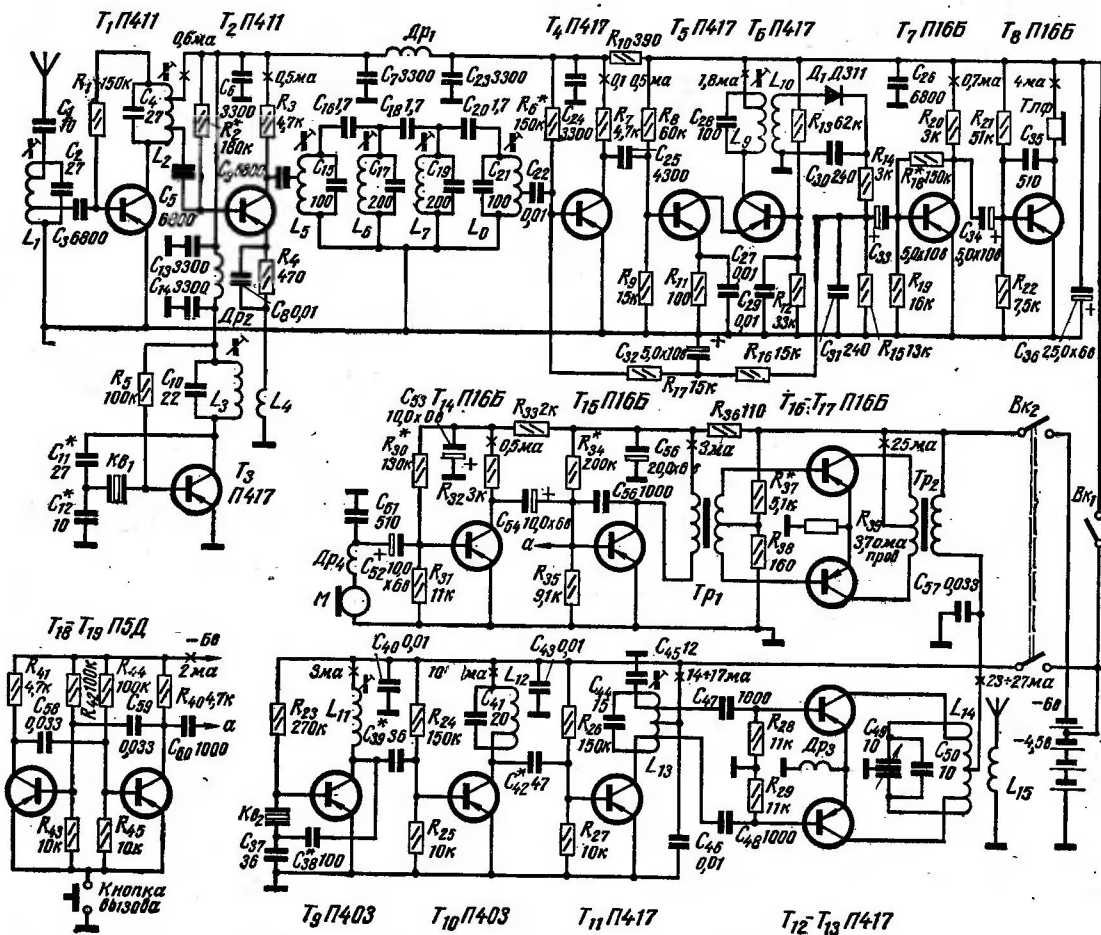


Рис. 1

Для устранения возможного самовозбуждения высокочастотной части приемника по цепи питания последовательно в нее включен фильтр, состоящий из дросселя Dr_1 и конденсаторов C_7, C_{23} .

Передающий содержит четыре каскада: задающий генератор, два удвоителя частоты, из которых второй является фазоинвертором, и двухтактный выходной каскад.

Задающий генератор выполнен с кварцевой стабилизацией частоты на транзисторе $P403$ (T_9). Нагрузкой коллектора транзистора T_9 является контур L_{11}, C_{36}, C_{37} , настроенный на основную частоту кварца K_{62} . С коллектора транзистора T_9 через разделительный конденсатор C_{39} напряжение подается на базу транзистора $P403$ (T_{10}), работающего в каскаде первого удвоителя частоты. Контур L_{12}, C_{41} в коллекторной цепи транзистора T_{10} настроен на вторую гармонику кварца K_{62} . Для обеспечения необходимой добротности контура L_{12}, C_{41} он включен в коллекторную цепь неполностью. Колебания удвоенной частоты с коллектора тран-

зистора T_{10} подаются на базу следующего удвоителя частоты, собранного на транзисторе $P417$ (T_{11}). Нагрузкой коллектора T_{11} является контур L_{13}, C_{44} , настроенный на четвертую гармонику кварца. Катушка L_{13} имеет три отвода. Средний отвод заземлен по переменному напряжению через конденсатор C_{48} . К этому же отводу подведено питание коллекторной цепи транзистора T_{11} . Ввиду того, что средняя точка контура L_{13}, C_{44} имеет нулевой потенциал по ВЧ относительно шасси, то ВЧ напряжения на двух других отводах контура будут в противофазе. Эти напряжения через конденсаторы C_{47}, C_{48} подаются на базы транзисторов выходного каскада. Таким образом, второй удвоитель, кроме основного назначения, выполняет функции фазоинвертора.

Выходной каскад передатчика — двухтактный на транзисторах $P417$ (T_{12}, T_{13}), работающих с углом отсечки около 80° . В коллекторную цепь этого каскада включен контур L_{14}, C_{49}, C_{50} . При помощи конденсатора C_{49} (желательно типа «бабочка») этот контур можно настраивать на рабочую частоту. Питание коллекторных цепей транзисторов T_{12}, T_{13} подводится к средней точке контура L_{14}, C_{49}, C_{50} . Связь передатчика с антенной —

индуктивная с помощью катушки связи L_{18} , расположенной между двумя секциями катушки L_{14} . Для уменьшения асимметрии плеч из-за разброса параметров транзисторов T_{12} , T_{13} в эмиттерную цепь этих транзисторов включен дроссель Dp_3 , с помощью которого осуществляется отрицательная обратная связь по переменному току в выходном каскаде и повышается входное сопротивление этого каскада. Дроссель наматывается манганиновым проводом. Благодаря этому он обладает активным сопротивлением, что дает возможность получить в каскаде на транзисторах T_{12} , T_{13} отрицательную обратную связь по постоянному току.

Желательно, чтобы усиление и входные сопротивления транзисторов T_{12} и T_{13} на частоте 30 Мгц были одинаковыми. Различие по B на постоянном токе большого значения не имеет. Если B на рабочей частоте разные, то подбором конденсатора C_{45} устанавливаются неравные базовые токи возбуждения так, чтобы импульсы коллекторных токов транзисторов T_{12} , T_{13} были равны между собой.

В передатчике применена коллекторная модуляция. Модулятор передатчика трехкаскадный. Его вход рассчитан на подключение динамического микрофона ДЭМШ-1. Первый каскад модулятора выполнен на тран-

зисторе П16Б (T_{14}) по схеме с заземленным эмиттером. Микрофон подключен на вход модулятора через фильтр Dp_4 , C_{61} для предотвращения проникновения напряжения высокой частоты от передатчика в модулятор. Желательно в первый каскад подобрать малошумящий транзистор. Преодоленный каскад собран по трансформаторной схеме на транзисторе П16Б (T_{15}). Коррекция частотной характеристики каскада достигается путем подачи напряжения отрицательной обратной связи через конденсатор C_{66} .

Двухтактный оконечный каскад выполнен по обычной схеме на транзисторах П16Б (T_{16} , T_{17}). Сопротивление R_{99} , установленное в эмиттерной цепи транзисторов T_{16} , T_{17} , осуществляет отрицательную обратную связь, которая симметрирует плечи оконечного каскада. Выход модулятора соединен с выходным каскадом передатчика.

Генератор тонального вызова собран по схеме мультивибратора на транзисторах П5Д (T_{18} , T_{19}). В эмиттерную цепь этих транзисторов включена кнопка KH_1 . При нажатии кнопки на мультивибратор подается питание. Напряжение с частотой 1000 гц с выхода мультивибратора подается на базу транзистора T_{15} .

(Окончание в следующем номере)

О ЧАСТОТНОЙ МОДУЛЯЦИИ

Р. Гаухман (UA3CH)

Многие советские радиолюбители используют частотную модуляцию (ЧМ). В отдельные дни число станций, работающих в диапазоне 28—29,7 Мгц с ЧМ, составляет 50÷60%. Некоторые коротковолновики, как например UA3AF, UA3KPC, UO6RO, применяют ЧМ и в других КВ диапазонах, причем большинство корреспондентов не отличают их работу с ЧМ от АМ.

Что же способствует широкому распространению ЧМ? Применение ЧМ облегчило для многих решение проблемы работы в часы работы телецентров, так как помехи от накладок на звуковое сопровождение телевизионных передач при работе с ЧМ отсутствуют (в том случае, если подавлены гармоники передатчика). Взаимные помехи близко расположенных радиостанций при работе ЧМ также меньше (по сравнению с АМ), ЧМ не создает помех радиовещанию на длинных, средних и коротких волнах; не «накладывается» и на усилители НЧ различной радиоаппаратуры, что нередко имеет место при работе АМ и даже SSB.

К сожалению, большинство радиолюбителей не знают того, что работа с ЧМ разрешается лишь в том случае, если спектр излучаемых частот при этой модуляции не отличается практически от спектра излучения при

АМ, то есть ЧМ должна быть «узкополосной». Судя по тому, как звучат многие из станций, операторы которых утверждают, что работают с узкополосной ЧМ, можно сделать вывод, что у них недостаточно ясное представление о том, что же такое «узкополосная ЧМ». Помочь радиолюбителям сделать ее действительно узкополосной — такова цель этой статьи.

Хорошо налаженная узкополосная ЧМ уверенно принимается большинством корреспондентов на различные приемники и без специального детектора. В большинстве случаев, по-видимому, можно обойтись без ЧМ-детектора, но хорошо, если имеется возможность «заострить» резонансную характеристику с помощью Q-умножителя или хотя бы с помощью обычной положительной об-

ратной связи в УПЧ. Прием узкополосной ЧМ на специальный детектор не дает столь большого «выигрыша», как прием широкополосной ЧМ.

Каким же образом с достаточной для практики точностью рассчитать данные деталей (элементов) узкополосного частотного модулятора и как наладить его, не располагая специальной измерительной аппаратурой?

Рассмотрим этот вопрос подробнее, пользуясь схемой ЧМ модулятора, разработанной автором (рис. 1). Эта схема, как будет показано ниже, имеет преимущества по сравнению с опубликованной в «Радио», 1959, № 1, стр. 26, рис. 2, схемой модулятора (рис. 2), имеющей довольно большое распространение. К узкополосной ЧМ относится модуляция,

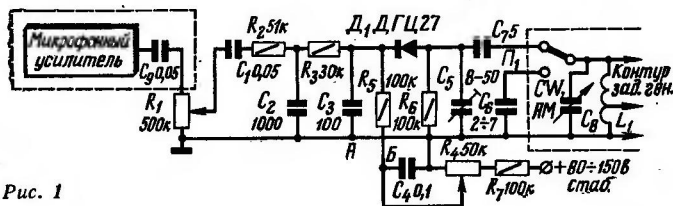


Рис. 1

индекс M который меньше 1. Индекс ЧМ выражается отношением Δf (девиации частоты) к модулирующей частоте ($f_{\text{зв}}$) и находится в обратной пропорциональной зависимости от последней.

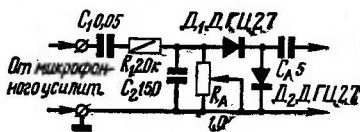


Рис. 2

С увеличением M все большая часть энергии передатчика излучается в виде боковых частот, которых при ЧМ, в отличие от АМ, не две, а множество. Определять полосу частот, необходимую при ЧМ, выражением $2\Delta f$ нельзя. Необходимо умножить $2\Delta f$ на дополнительный множитель, абсолютная величина которого с уменьшением индекса возрастает. Для предотвращения увеличения излучаемой полосы индекс ЧМ ($\frac{\Delta f}{f_{\text{зв}}}$) не должен быть более 0,5. При таком индексе по обе стороны от несущей частоты будут только две боковых, амплитуды которых составляют более 1% общей излучаемой мощности. Так как наиболее громкие звуки речи имеют частоту не выше 1500 гц, полоса частот передатчика, индекс модуляции (M) которого равен 0,5, и при наименьших значениях $f_{\text{зв}}$ не будет более 6—7 кГц. С увеличением индекса M , полоса излучаемых частот быстро возрастает. Так, для $f_{\text{зв}}=3$ кГц при $M=2$ ширина полосы будет равна 24 кГц.

Для осуществления узкополосной ЧМ в качестве модулирующего элемента удобно использовать изменение емкости плоскостного диода типов ДГ-Ц25—ДГ-Ц27, Д7Г—Д7Ж, подключенного к контуру задающего генератора. На рис. 1 часть емкости этого контура состоит из конденсаторов C_3, C_4, C_5 и диода D_1 . Назовем условно эту цепь модулирующей емкостью «ветвью». Необходимо хотя бы приблизительно знать, в каких пределах должна изменяться емкость этой ветви при воздействии на диод модулирующих звуковых напряжений. Предположим, что контур задающего генератора передатчика, рассчитанный для работы на всех любительских диапазонах (с применением умножения частоты), настроен на несущую частоту $f_0=3600$ кГц. Емкость контура (включая емкость модулирующей ветви) составляет около 500 пф. Чтобы в диапазоне 28—29,7 МГц полоса ча-

стот, излучаемая передатчиком, не превышала 6—7 кГц, максимальная девиация Δf на частоте 3600 кГц должна быть не более 175—200 гц. Для удобства расчета полагаем $\Delta f=180$ гц. По формуле $\frac{2\Delta f}{f_0}=N$ определяем, во сколько раз должна измениться частота задающего генератора при такой девиации. Подставляя величины, указанные выше, получаем: $\frac{2 \cdot 0,18 \text{ (кГц)}}{3600 \text{ (кГц)}}=10^{-4}$ раз.

Во столько же раз должна изменяться емкость контура, в данном случае $500 \text{ пф} \cdot 10^{-4}=0,05 \text{ пф}$.

Когда на диод ДГ-Ц27 (D_1) подано запирающее напряжение 14 в, его емкость будет составлять около 5 пф. Так как емкость конденсатора C_7 также 5 пф, то для изменения общей емкости модулирующей ветви на 0,05 пф емкость диода должна измениться на вдвое большую величину (0,1 пф). Но ведь у многих радиостанций, работающих на 28—29,7 МГц, задающий генератор настроен на частоту 14 МГц при общей емкости контура 100÷200 пф. Изменение емкости диода в этом случае должно составить всего 0,04÷0,05 пф! А если учесть, что емкость конденсатора C_7 у многих любителей значительно больше 5 пф (20—30 пф), то это изменение должно быть еще меньше. Для такого изменения емкости диода к нему нужно подводить ничтожно малое звуковое модулирующее напряжение. Учитывая вышесказанное, нетрудно объяснить причину «хронического бронхита» множества ЧМ станций, выражающегося в том, что тон их несущей частоты, при включении частотного модулятора, с Т9 портится до Т5 и хуже. Достаточно ничтожной «накладки» пульсаций выпрямленного тока или фона от цепи накала, чтобы основательно засорить несущую. В этих случаях информация оператора станции о том, что он работает «узкополосной ЧМ», может рассматриваться, как проявление юмора. Нужно отнестись к пространственному отнятию, что выйти в эфир с ЧМ «ничего не стоит», «что все очень просто». Наоборот, удачная работа с узкополосной ЧМ может быть получена только при самом серьезном отношении к ее налаживанию.

В модуляторе, схема которого изображена на рис. 1, для облегчения наладки предусмотрены следующие меры: контур задающего генератора имеет достаточно большую емкость и слабую связь с модулирующей ветвью; влияние модулирующих напряжений на емкость диода уменьшено путем включения конденсатора C_6 , что позволяет при-

менить напряжения звуковой частоты с увеличенной амплитудой; рабочая точка диода D_1 , определяющая величину и линейность девиации частоты, устанавливается при помощи потенциометра R_4 ; обратная пропорциональность индекса ЧМ для любых звуковых частот сохраняется при помощи цепи R_2, C_2 . Полоса частот микрофонного усилителя должна быть ограничена снизу частотой 200 гц и сверху — 3000 гц.

Для налаживания и проверки работы модулятора к точкам А — В подключают ламповый вольтметр и потенциометром R_4 устанавливают начальное запирающее напряжение диода D_1 (для ДГ-Ц27 оно должно быть 8—20 в). Ротор подстроечного конденсатора C_5 ставят в положение минимальной емкости. Затем включают задающий генератор и на его основную частоту или одну из гармоник настраивают приемник с включенным телеграфным гетеродином. Изменяя запирающее напряжение на диоде D_1 в указанных выше пределах, наблюдают за изменением частоты в диапазоне. Необходимо найти и зафиксировать такое положение ползушка потенциометра R_4 , при котором изменение запирающего напряжения в пределах $\pm 0,5—2$ в будут соответствовать строго симметричным и пропорциональным (относительно первоначальной настройки по нулевым бинам) изменениям частоты. Если при изменениях этого напряжения, меньших чем $\pm 0,5$ в, уход частоты будет больше 3—5 кГц, постепенно увеличивают емкость конденсатора C_5 . Точное положение ротора конденсатора C_5 устанавливают при пробной работе микрофоном.

Окончательное налаживание заключается в следующем: включают микрофонный усилитель и, говоря перед микрофоном, медленно поворачивают ось потенциометра R_1 (регулировка девиации) до момента, когда тон биней несущей частоты, установленный при помощи ручки телеграфного гетеродина в пределах от 400 до 800 гц, начнет меняться в такт с модуляцией. Девиацию уменьшают настолько, чтобы эти изменения тона биней были едва заметны лишь при самых громких звуках или свисте перед микрофоном. На это налаживание заканчиваются.

В дальнейшем все регулировки девиации частоты должны производиться сопротивлением R_1 или с помощью специального переключателя с подобранными постоянными сопротивлением. Емкость конденсатора C_6 подбирают опытным путем в пределах 2÷7 пф так, чтобы при переходе на работу телеграфом или АМ она полностью компенсировала отклонение емкости «модулирующей ветви» частотного модулятора.

УЗЕЛ синхронизации ТРАНЗИСТОРНОГО ТЕЛЕВИЗОРА

Инж. И. Баскир, инж. Д. Бриллиантов

Узел синхронизации телевизора на транзисторах состоит из тех же основных элементов, что и в ламповом телевизоре, то есть из амплитудного селектора, усилителя синхроимпульсов, системы АПЧ и Ф строчной развертки, системы отделения и усиления кадровых синхроимпульсов.

Однако при выполнении узла синхронизации полностью на транзисторах необходимо учитывать специфические свойства транзисторов, а именно: малые входные и выходные сопротивления; малые допустимые напряжения коллекторного питания; температурную нестабильность параметров.

Полярность видеосигнала, подаваемого на вход амплитудного селектора, собранного на транзисторе, должна быть такой, чтобы транзистор открывался синхроимпульсом. Таким образом, при подаче на вход амплитудного селектора видеосигнала отрицательной полярности в селекторе следует применить транзистор типа *p-n-p*, а при положительном видеосигнале — транзистор *n-p-n*. Режим транзистора амплитудного селектора выбирается таким образом, чтобы синхроимпульс отделялся от полного видеосигнала и ограничивался с двух сторон: сверху — за счет насыщения транзистора и снизу — за счет отсечки коллекторного тока (рис. 1). Упрощенная схема амплитудного селектора, собранного на транзисторе, изображена на рис. 2. Чтобы ограничение наступало при возможно меньшем значении напряжения видеосигнала, необходимо подобрать правильное соотношение между сопротивлениями, установленными в цепи базы (R_1 и R_3), и конденсатором C_1 .

Для защиты цепей синхронизации от импульсных по-

мех небольшой длительности в цепь базы транзистора амплитудного селектора устанавливаются соединенные параллельно сопротивление R_2 и конденсатор C_2 . Постоянная времени этой цепи меньше периода строч-

ной развертки (порядка 30—40 мксек). Действие этой цепи объясняется следующим образом. С приходом короткого импульса помехи, амплитуда которого превышает амплитуду синхроимпульсов, конденсатор C_2 быстро зарядится практически до пикового значения помехи. При этом потенциал конденсатора C_1 почти не изменится, так как емкость C_1 во много раз больше, чем емкость C_2 . По окончании действия помехи конденсатор C_2 быстро разрядится через сопротивление R_2 и импульсы помех не смогут оказать мешающее действие на синхроимпульсы. При отсутствии цепи R_2C_2 с приходом импульса помехи напряжение на конденсаторе C_1 резко повысится и транзистор заперется. Затем конденсатор C_1 начнет медленно разряжаться через сопротивление R_3 .

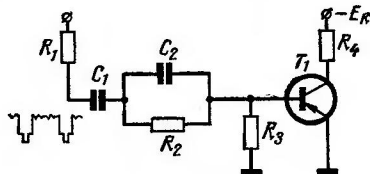


Рис. 2

Синхроимпульсы, следующие непосредственно за импульсом помехи, не смогут открыть транзистор до тех пор, пока напряжение на конденсаторе C_1 не уменьшится до определенной величины. Таким образом, некоторое время задающие генераторы разверток не будут синхронизированы. Для эффективной работы

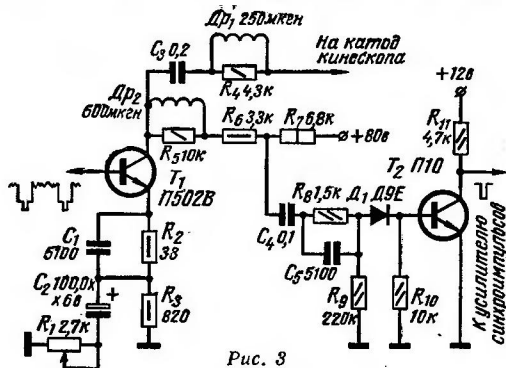


Рис. 3

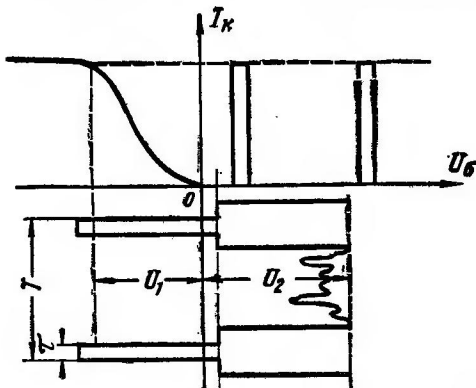


Рис. 1

селектора надо применять транзисторы с коэффициентом усиления по току $B \geq 40$. Обычно после амплитудного селектора для усиления и дополнительного ограничения синхроимпульсов ставится усилительный каскад. Этот каскад может быть собран по обычной схеме с общим эмиттером или по схеме парафазного усилителя.

В телевизионных приемниках, собранных полностью на транзисторах, синхронизация строчной развертки осуществляется только с помощью системы АПЧ и Ф. Это объясняется тем, что из-за значительного времени переключения транзисторов (особенно мощных), применяемых в узле строчной развертки, при синхронизации импульсным методом получается довольно большой

(порядка 5 мксек) сдвиг изображения. Применение системы АПЧ и Ф позволяет устранить этот сдвиг. Принцип работы фазовых дискриминаторов, используемых в системах АПЧ и Ф транзисторных телевизоров, я их схемы не отличаются от соответствующих схем в ламповых телевизорах (см. «Радио», 1964, № 12, стр. 25, и 1965, № 3, стр. 22). Необходимо отметить только, что ввиду относительно небольшого входного сопротивления блокинг-генераторов строчной развертки сопротивление нагрузки диодов дискриминатора не должны быть выше 40 ком. В фильтре нижних частот системы АПЧ и Ф по той же причине устанавливают конденсаторы большой величины, а сопротивления — малой величины. В системах АПЧ и Ф, где применяются частотнофазовые дискриминаторы, согласование большого выходного сопротивления этих дискриминаторов с малым входным сопротивлением задающих генераторов строчной развертки осуществляется при помощи двойных эмиттерных повторителей.

Большое значение для хорошего качества синхронизации имеет согласование входа амплитудного селектора с выходом видеоусилителя. Простейшим способом эти каскады согласуются путем подачи напряжения видеосигнала на вход селектора с части сопротивления нагрузки транзистора выходного каскада видеоусилителя, которая подбирается в зависимости от типа транзистора амплитудного селектора и параметров цепи его базы. Такой способ показан на схеме рис. 3, где напряжение видеосигнала снимается с 2/3 нагрузки видеоусилителя (сопротивление R_4). В цепь базы транзистора П10 (T_2) амплитудного селектора включают диод Д9Е (D_1), при помощи которого осуществляется предварительное ограничение синхроимпульсов.

Особое внимание надо уделять согласованию транзисторного амплитудного селектора с ламповым видеоуслителем. Иначе низкоомный вход селектора может в значительной степени нарушить работу видеоусилителя и ухудшить качество синхронизации. Часто в таких случаях используется специальный согласующий каскад, собранный по схеме с общей базой (рис. 4). Напряжение видеосигнала подается на эмиттер транзистора П10 (T_2) согласующего каскада с нагрузки предварительного каскада видеоусилителя, собранного по схеме эмиттерного повторителя. На выходе согласующего каскада сигнал имеет отрицательную полярность.

Согласующий каскад должен передавать синхроимпульсы без искажений. Если в каскаде будут «завалены» вершины кадровых blankирующих импульсов, то при малых напряжениях видеосигнала может отсутствовать ограничение за счет насыщения транзистора амплитудного селектора теми строчными синхроимпульсами, которые следуют непосредственно за кадровым синхроим-

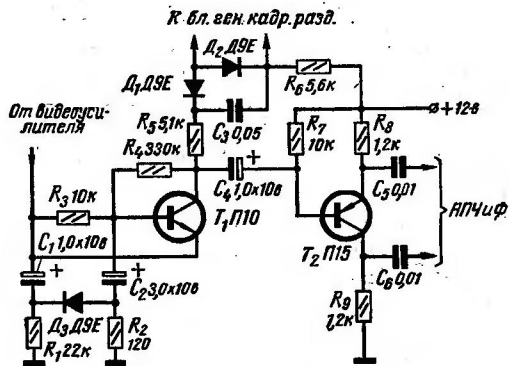


Рис. 5

пульсом. В результате синхронизация будет сбиваться. Недопустимо также сильное искажение фронтов строчных синхроимпульсов. При неодинаковой форме разнополярных импульсов на входе фазового дискриминатора нарушается нормальная работа системы АПЧ и Ф.

Чтобы избежать установки лишнего транзистора для согласующего каскада, можно амплитудный селектор выполнить по схеме с общей базой. Такая схема приведена на рис. 5. Эмиттер транзистора П10 (T_1) амплитудного селектора непосредственно соединяется с эмиттером транзистора предоконечного каскада видеоусилителя. На входе и выходе амплитудного селектора синхроимпульсы имеют отрицательную полярность. Кадровые синхроимпульсы отделяются от строчных с помощью интегрирующей ячейки R_6C_3 и подаются на блокинг-генератор кадров через цепь связи, выполненную на диодах Д9Е (D_1, D_2). Эти диоды пропускают синхроимпульсы и предотвращают обратное проникновение колебаний блокинг-генератора в цепь амплитудного селектора. Цепь с диодом Д9Е (D_2) изменяет смещение на базе транзистора так, чтобы ограничить отрицательные импульсы помех.

Если использовать в системе АПЧ и Ф несбалансированный фазовый дискриминатор, то можно обойтись одним амплитудным селектором, но несбалансированный дискриминатор не может дать хорошее качество синхронизации, так как наблюдается значительное влияние задающих генераторов строчной и кадровой разверток друг на друга и на работу видеоусилителя. Поэтому необходимо добавить еще один каскад — усилитель синхроимпульсов, который частично исключает указанные недостатки. На схеме рис. 5 усилитель собран на транзисторе П15 (T_2) с разделенными нагрузками (R_8, R_9), с которых снимаются на сбалансированный фазовый дискриминатор синхроимпульсы в разных полярностях. Интегрирующая цепь R_6C_3 для отделения кадровых синхроимпульсов подключается к коллектору или эмиттеру транзистора T_1 в зависимости от полярности синхроимпульса, необходимой для синхронизации блокинг-генератора. Постоянная времени цепи выбирается таким образом, чтобы подавались короткие по длительности строчные синхроимпульсы. Можно использовать двух- и трехзвенные цепи. Количество звеньев определяется из условий наилучшего подавления строчных синхроимпульсов и обеспечения требуемой амплитуды кадрового синхроимпульса. В этой схеме транзистор T_1 питается через сопротивление в цепи эмиттера транзистора предварительного каскада видеоусилителя, к которому (эмиттеру) он подключен. Улучшить качество синхронизации изображения можно путем разделения каналов

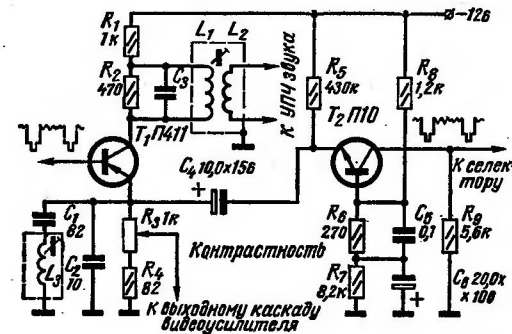


Рис. 4

УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ТЕЛЕВИЗОРОВ „ОГОНЕК“ И „ЭЛЕКТРОН“ (УНТ-47 и УНТ-59)

Звуковое сопровождение — нормальное. Размеры изображения несколько увеличены. В центре экрана видно темное пятно с коричневым оттенком. Иногда это пятно распространяется на всю поверхность экрана. Яркость изображения поддается регулировке, иногда в недостаточной мере.

Темное пятно с коричневым оттенком появляется на экране кинескопа 47ЛК1Б при недостаточно высоком напряжении на втором аноде. Необходимо: проверить годность лампы 1Ц21П (J_{603}), 6Д20П (J_{602}), 6П36С (J_{601}) путем замены на заведомо исправные и проверить режим работы кинескопа 47ЛК1Б. Если в результате проверки будет установлено, что лампы исправны и напряжения на лепестках панели кинескопа 47ЛК1Б нормальны, заменить выходной строчный трансформатор ТВС-110А, так как причиной описанной выше неисправности чаще всего бывает этот трансформатор. Если это не поможет, заменить кинескоп 47ЛК1Б.

Яркость изображения не регулируется соответствующим регулятором (потенциометр R_{522}).

Измерить напряжение на третьем лепестке панели кинескопа 47ЛК1Б. Если напряжение выше нормального и составляет $+700 \div 900$ в, проверить сопротивление R_{620} и, если оно не исправно, заменить его. В противном случае проверить цепи яркости от зажима 38 на плате развертки и до точки Е низковольтного выпрямителя. При исправности указанных цепей заменить кинескоп 47ЛК1Б.

Растр имеет вид прямоугольника или квадрата, иногда вертикальной полосы шириной 8—15 см. Звуковое сопровождение отсутствует.

Такие признаки неисправности указывают на выход из строя первого моста выпрямителя, работающего на диодах $D_{602} \div D_{605}$, или предохранителя Pr_{602} .

Краи кинескопа почти не светятся. Лишь в его верхней части слабо заметны хаотические яркие блики. Звуковое сопровождение нормальное. Напряжение на конденсаторе вольтодобавки C_{602} в пределах нормы. Лампа 6П36С (J_{601}) работает в нормальном режиме.

Эта неисправность чаще всего бывает при выходе из строя сопротивления R_{446} в анодной цепи левого (по схеме) триода лампы 6Н1П (J_{403}) мультивибратора строчной развертки. При такой неисправности напряжение на первом лепестке панели лампы J_{403} ниже нормального или отсутствует совсем.

Краи кинескопа не светятся. На конденсаторе вольтодобавки C_{602} напряжение $+500 \div 600$ в. Слышен звук частотой 1000—2000 гц, издаваемый строчным трансформатором. Громкость звука возрастает при касании отверткой деталей телевизора, связанных с конденсатором вольтодобавки. Если соединить перемычкой выводы постоянного сопротивления R_{616} , то появится нормальное изображение и звуковое сопровождение, которые можно регулировать ручками «яркость», «контрастность» и «громкость».

При междуэлектродном пробое высокого напряжения в кинескопе 47ЛК1Б конденсатор вольтодобавки C_{602} изменил свою величину или вышел из строя. Для устранения неисправности следует заменить этот конденсатор.

Свечение экрана в верхней его части еле заметно. На экране кинескопа видны яркие утолщенные линии обратного хода луча, отстоящие друг от друга на 3—4 см. Звуковое сопровождение — нормальное.

Необходимо измерить напряжение на третьем лепестке панели кинескопа. Нормально это напряжение должно быть порядка $+500$ в. Если оно меньше нормального ($+100 \div 150$ в), то это указывает на выход из строя

конденсатора C_{614} , который следует заменить. Такая неисправность часто проявляется в результате междуэлектродного пробоя высокого напряжения в кинескопе 47ЛК1Б.

Растр сужен кизу (имеет вид трапеции). Его вертикальные границы имеют форму синусоиды, а не прямой линии. В громкоговорителях слышен фон, создаваемый узлом кадровой развертки.

Неисправен конденсатор C_{688} развязывающего фильтра экранирующей сетки пентода лампы 6Ф5П (J_{601a}), который следует заменить.

При установке минимальной контрастности и максимальной яркости на растре видны линии обратного хода луча. Эти линии исчезают при увеличении контрастности и уменьшении яркости.

Такие признаки неисправности указывают на выход из строя диода D_{226} (D_{40a}), который следует заменить.

При изменении яркости изображения при помощи потенциометра R_{522} регулятора яркости резко изменяется фокусировка. На максимальной яркости изображение как бы покрыто пеленой.

Этот признак неисправности появляется при порче постоянного сопротивления R_{614} . Для устранения неисправности следует заменить это сопротивление.

При автоматической подстройке гетеродина ПТК-7, когда на экране кинескопа видно хорошее изображение, звуковое сопровождение отсутствует, или наоборот.

Прежде всего необходимо установить тумблер BK_{602} в положение ручной подстройки гетеродина ПТК-7 и попытаться настроить гетеродин ПТК-7 переменным сопротивлением R_{523} так, чтобы получить одновременно нормальное изображение и звуковое сопровождение. Если это удалось, переключают тумблер BK_{602} в положение «автоматической подстройки» и, осторожно поворачивая движок переменного сопротивления R_{522} (не более чем на 30°), добиваются такого же результата, который был получен в положении тумблера BK_{602} «ручная настройка».

актр телевизора виден растр нормальной яркости. Изображение и звуковое сопровождение отсутствуют.

Следует проверить, накаливаются ли лампы блока ПТК-7. Если накала нет, установить, срабатывает ли реле МРЦ-2 (P_{601}) и надежность замыкания его контактов, через которые подается напряжение накала на колодку КП-16, к которой подключается

фишка ПТК-7. В случае необходимости подогнуть эти контакты. При исправности цепей накала ПТК-7 следует проверить напряжения на втором лепестке нанили лампы 6Ф4П (J_{300}) и в точке соединения сопротивлений R_{313} , R_{316} , R_{323} и конденсатора C_{330} . При отсутствии напряжения в первом указанном месте и уменьшении напряжения против нормального (+1,8 в) во втором месте заменить лампу 6Ф4П (J_{300}). Если после

этого телевизор не будет работать нормально, то заменить диод видеодетектора Д20 (D_{301}).

г. Ровно

В. Поваляев

От редакции. Так как в третьем издании книги Ельяшевича «Справочник по телевизионным приемникам» схемы телевизоров «Огонек» и «Электрон» отсутствуют, в этой статье номера деталей приведены по схеме телевизора, прилагаемой к инструкции по эксплуатации.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ЕЩЕ ОДНА УДОБНАЯ ОТВЕРТКА

В журнале «Радио» № 3 за 1965 год (стр. 23) описана отвертка для завинчивания винтов в труднодоступных местах. Но иногда бывает необходимо вынуть винт из недоступного места. В этом случае описанная отвертка не поможет, так как рука не пройдет для того, чтобы сжать пружинки и вставить их в шлиц винта.

Можно успешно использовать очень удобную отвертку, облегчающую работу в труднодоступных местах. От описанной отвертки она отличается тем, что на стержень, в который вставлены стальные пластинки, на-

дета алюминиевая подвижная трубка. Конец трубки сплюснен на толщину пластин. Конструкция такой отвертки показана на рисунке.



При движении к ручке, сплюсненный конец трубки освобождает пластинки, а при движении в обратную сторону плотно их сжимает. Движение трубки с одной стороны ограничивается стержнем, а с другой выступом, сделанным керном на одной из пластинок. Пользуются отверткой так. Повернув обычной отверткой вывинчиваемый винт на несколько оборотов, в шлиц винта вставляют сжатые пружинки и движением трубки назад освобождают их. Пластины крепко держат винт, который вывинчивают до конца и легко извлекают из самых труднодоступных мест.

В. Митрофанов

г. Свердловск

(Окончание. Начало на 25 стр.).

На рис. 8 приведена полная схема узла синхронизации с частотно-фазовым дискриминатором. Перед амплитудным селектором, собранным на транзисторе П15 (T_5), стоит усилительный каскад на транзисторе П15 (T_1), который усиливает видеосигнал, снимаемый с предварительного каскада видеоусилителя. Амплитудный селектор собран по обычной схеме. С коллектора транзистора T_2 синхросигнал через интегрирующую цепочку и усилитель на транзисторе П15 (T_3) подается для синхронизации блокинг-генератора кадровой развертки. Этот же синхросигнал, снимаемый с коллектора, подается на специальный каскад на транзисторе П15 (T_4). В этом каскаде формируется напряжение сравнения для системы АПЧ и Ф из строчного синхросигнала. Это напряжение подается на частотно-фазовый дискриминатор, собранный на диодах Д9Е (D_2, D_3). Работа частотно-фазового дискриминатора была рассмотрена в статье «Автоматическая синхронизация строчной развертки» («Радио», 1965, № 3, стр. 22).

Для согласования высокого выходного сопротивления дискриминатора с небольшим входным сопротивлением блокинг-генератора между дискриминатором и генератором включен двойной эмиттерный повторитель на транзисторах П15 (T_6, T_7).

С выхода этого повторителя напряжение сравнения поступает на базу транзистора П10 (T_2), задающего генератора строчной развертки. Задающий генератор представляет собой блокинг-генератор с коллекторно-базовой связью. Обмотки трансформатора Tr_1 намотаны на сердечнике Ш4х4 из феррита $\mu=2000$. Первая обмотка Tr_1 содержит 60 витков провода ПЭВ-0,15, а вторичная — 180 витков такого же провода.

ОТЫСКАНИЕ ПАРАЗИТНЫХ СВЯЗЕЙ В УКВ ПРИЕМНИКАХ

Наличие паразитных связей в УКВ приемниках сильно ухудшает их параметры, в особенности коэффициент шума. Минимальный коэффициент шума может быть достигнут только при полном отсутствии паразитных связей в каскадах приемника.

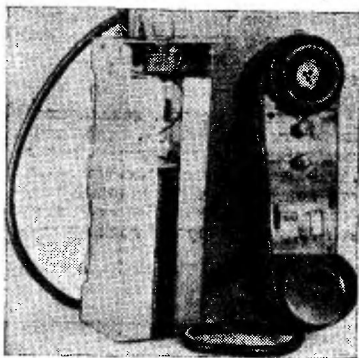
Обнаружить паразитные связи можно следующим простым способом. К входу приемника подключается ГСС, а к нагрузке детектора — ламповый вольтметр. На приемнике устанавливают необходимую частоту и ширину полосы пропускания. После этого ГСС настраивают на резонансную частоту приемника. Конденсатор с возможно меньшей собственной индуктивностью (КСО или КДС) с емкостью от 2000 пф до 6800 пф осторожно закрепляют на конце палочки из диэлектрика. Выводы конденсатора загибают вперед. В результате получается емкостный испытательный «шуп». Этим «шупом» при включенных ГСС, приемнике и вольтметре шунтируют все блокировочные конденсаторы развязывающих фильтров, цепей автоматического смещения и экранирующих сеток пентодов. Если при подключении «шупа» к этим конденсаторам показания вольтметра не изменяются, то это значит, что на данном участке каскада паразитных связей нет. Наоборот, уменьшение показаний вольтметра указывает на наличие паразитной связи. Так проверяются все каскады ВЧ части приемника.

М. Ефремеников

г. Серпухов

Радиостанция „Недра-П“

Инж. Н. Устюгов



Переносная полупроводниковая радиостанция «Недра-П» предназначена для симплексной телефонной радиосвязи на одной боковой полосе и в полевых условиях обеспечивает уверенную бесперебойную связь с аналогичными радиостанциями на расстоянии до 50 км. Радиостанция «Недра-П» выпускается серийно. Отдельные серии радиостанций работают на следующих фиксированных частотах: 1640 кГц (серия А), 1730 кГц (серия Б), 1850 кГц (серия В) и 1935 кГц (серия Г). Частоты стабилизированы кварцами. На этих же частотах работают выпускавшиеся раньше радиостанции «Недра-1» (см. «Радио», 1961, № 1), однако связь между ними и «Недра-П» невозможна, так как «Недра-1» работают на нижней боковой полосе, а «Недра-П» — на верхней.

Основные технические данные радиостанции следующие: мощность в антенне при передаче 0,3÷0,4 Вт, полоса частот передатчика 4 кГц, стабильность несущей частоты $2 \cdot 10^{-4}$, чувствительность приемника при выходном напряжении 1 В и соотношении сигнал/шум не менее 3:1—1 мкВ. Промежуточная частота приемника в радиостанциях всех серий обусловлена применением электромеханическим фильтром и равна 500 кГц. Приемник пропускает полосу частот шириной 3 кГц. Во время приема радиостанция потребляет от источников питания мощность 0,15 Вт, при передаче — 1,5 Вт.

Питание радиостанции осуществляется от восьми элементов типа «Сатурн», соединенных последовательно. Такой комплект питания обеспечивает нормальную работу радиостанции в течение 30—50 ч (соотношение времени «прием—передача» 1:1). Предусмотрена возможность питания радиостанций от трех батарей типа КБС-Х-0,7. В этом случае продолжительность работы радиостанции снижается до 7—10 ч.

Дальность уверенной связи при работе на штыревую антенну длиной 1,8 м равна 10—20 км, а при работе на антенну «наклонный луч» длиной

12 м — до 50 км. Радиостанция собрана на 16 транзисторах, девять из которых работают во время передачи, а десять — во время приема (три транзистора используются как в первом, так и во втором случае). Габаритные размеры радиостанции 285×190×120 мм, вес (в комплекте) — около четырех килограммов.

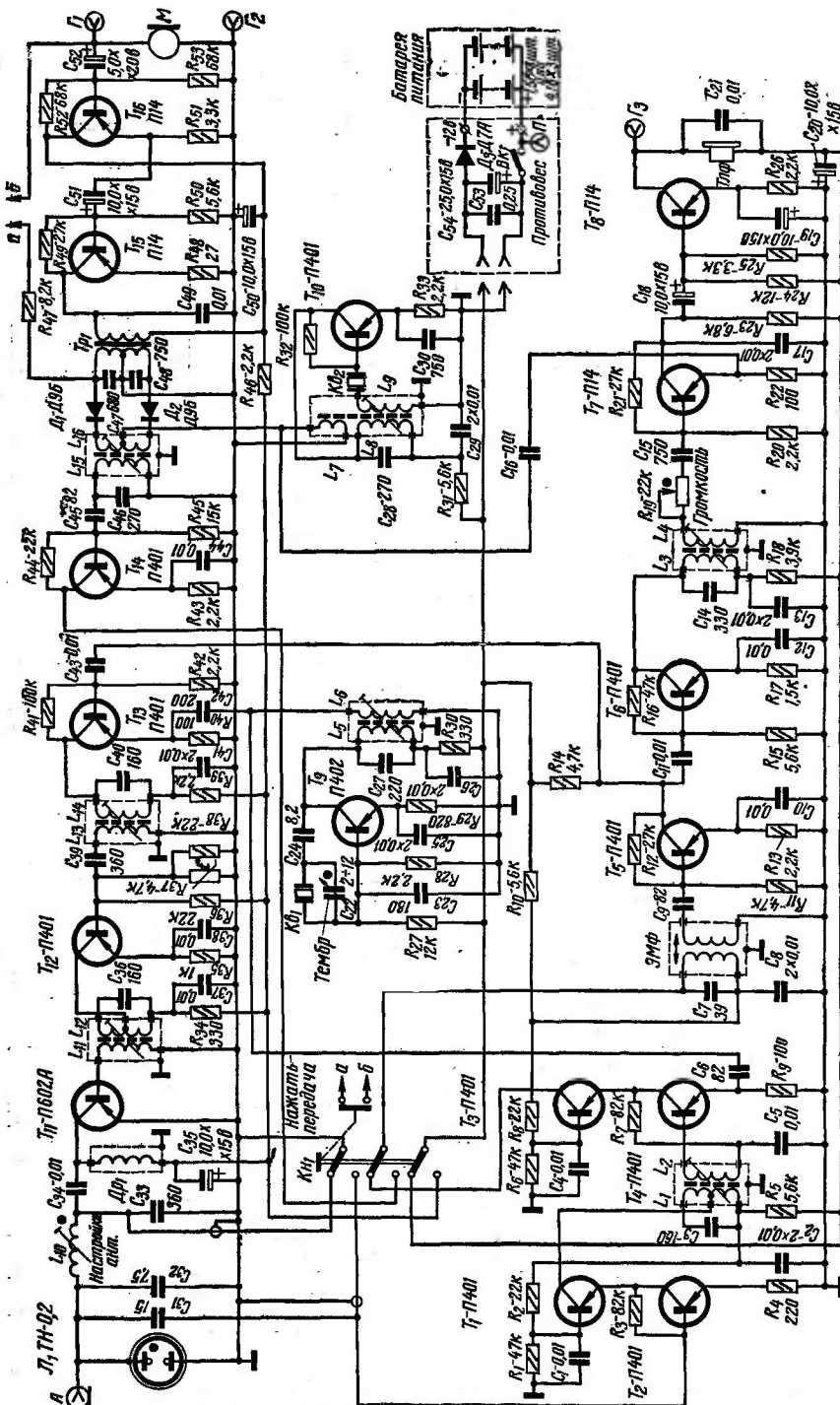
Принципиальная схема радиостанции приведена на рис. 1. Формирование однополосного сигнала происходит следующим образом. Напряжение звуковой частоты с микрофона М, в качестве которого используется телефон ТА-4 с сопротивлением катушек 2200 Ом, поступает на вход двухкаскадного усилителя НЧ. Первый каскад этого усилителя на транзисторе П14 (Т₁₀) представляет собой эмиттерный повторитель, а второй собран на транзисторе П14 (Т₁₆) по схеме с общим эмиттером и нагружен индуктивностью обмотки модуляционного трансформатора Тр₁. В режиме настройки передатчика через контакты «а—б» кнопки Кн₁ замыкается цепь положительной обратной связи, и усилитель НЧ используется как звуковой генератор, работающий на частоте порядка 1000 Гц.

С вторичной обмотки трансформатора Тр₁ напряжение НЧ поступает на диодный балансный модулятор (диоды Д9Б—Д₁ и Д₂). Одновременно на этот модулятор подается напряжение ВЧ с катушки связи L₇ колебательного контура задающего генератора, собранного на транзисторе П401 (Т₁₀). Несущая частота задающего генератора при точной настройке плеч балансного модулятора ослабляется в нем до 20÷30 раз и на выходе модулятора (контуре L₁₅C₆₆) выделяются только напряжения верхней и нижней боковых полос. Эти напряжения через конденсатор C₄₃ поступают на первый каскад усилителя ПЧ на транзисторе П401 (Т₁₄), нагруженный электромеханическим фильтром ЭМФ-9Д-500-3Н (ЭМФ). ЭМФ используется как в передающем, так и в приемном тракте радиостанции. Он переключается при нажатии кнопки Кн₁ и пропускает только нижнюю боковую полосу подавае-

мого на него двухполосного сигнала.

Выделенное ЭМФ напряжение ПЧ нижней боковой полосы усиливается еще одним каскадом УПЧ на транзисторе П401 (Т₆). Этот каскад работает как при передаче, так и во время приема. Вход каскада подключен непосредственно к выходному контуру ЭМФ. При передаче напряжение ПЧ с выхода каскада УПЧ на транзисторе Т₆ поступает на базу транзистора П401 (Т₁₃) преобразовательного каскада. Одновременно на эмиттер Т₁₃ подается напряжение гетеродина, который собран на транзисторе П402 (Т₉). В результате преобразования на контуре L₁₄C₆₀ выделяется напряжение разностной частоты с измененным спектром: сигнал ПЧ нижней боковой полосы превращается в ВЧ сигнал верхней боковой. С катушки связи L₁₈ напряжение ВЧ сигнала подается через конденсатор C₃₆ на базу транзистора П401 (Т₁₂) каскада предоконечного усилителя ВЧ, нагрузкой которого является резонансный контур L₁₂C₈₆. Делитель в цепи базы транзистора Т₁₂ состоит из термосопротивления R₃₇, меняющего свою величину от 2,5 ком до 30 ком при изменении окружающей температуры соответственно от +40° до -20° С и сопротивлений R₃₆R₈₈. Благодаря этому при работе на холоде предоконечный каскад дает большее усиление, что компенсирует снижение усиления в выходном каскаде передатчика при отрицательных температурах.

Выходной каскад на транзисторе П602А (Т₁₁) выполнен по схеме с общим эмиттером, с нулевым смещением на базе. Нагрузкой каскада является антенный контур, состоящий из вариметра L₁₀ и конденсаторов C₃₁C₃₂C₈₈. Питание на оконечный каскад подается через дроссель Др₁. Индикатором при настройке



антенной цепи служит неоновая лампа ТН-0,2 (J_1). Связь этой лампы с антенным контуром осуществляется при помощи кольца, надетого на ее баллон и соединенного с гнездом «антенна».

Приемник построен по супергетеродинной схеме. Из антенны А напряжение ВЧ сигнала (верхней боковой полосы) поступает на входной контур, в качестве которого используется выходной контур передатчика и на базу транзистора П401 (T_1) через конденсатор связи C_{31} . Точка соединения этого конденсатора с базой T_2 подключена к одному из контактов кнопки $КН_1$ «нажать — передача» и при переходе на передачу подключается к «земле». Это исключает возможность попадания на базу T_2 большого напряжения ВЧ сигнала с выхода передатчика, что может привести к порче транзистора.

Усилитель ВЧ приемника выполнен на транзисторах П401 (T_1, T_2) по каскадной схеме с последовательным питанием по постоянному току. Нагрузкой усилителя ВЧ является контур $L_1 C_3$. По аналогичной (каскадной) схеме собран преобразователь на транзисторах П401 (T_3, T_4). Напряжение сигнала с усилителя ВЧ подается на базу транзистора T_4 , а с гетеродина через конденсатор C_8 — на эмиттер этого транзистора. Преобразователь нагружен непосредственно на входной контур ЭМФ, которым выделяется промежуточная частота 500 кГц. В преобразователе сигнал ВЧ верхней боковой полосы превращается в сигнал ПЧ нижней боковой полосы, который проходит через ЭМФ и усиливается в двухкаскадном УПЧ, собранном на транзисторах П401 (T_5, T_6). Первый каскад УПЧ — апериодический, а второй — резонансный. С катушки связи L_4 контура $L_5 C_{14}$ вто-

рого каскада ОУПЧ транзисторные ПЧ поступает на триодный детектор, где одновременно восстанавливается несущая частота сигнала. В детекторном каскаде применен транзистор П14 (T_7). С нагрузки детектора — RC фильтра $R_{23}C_{17}$ напряжение НЧ через конденсатор C_{18} поступает на базу транзистора П14 (T_8), который работает в однокаскадном усилителе НЧ и нагружен на головной телефон ТА-4—2200 ом ($T_{лф}$). Регулятором громкости приемника служит переменное сопротивление R_{19} в цепи базы детекторного транзистора T_7 .

В радиостанции имеется два гетеродина, стабилизированных кварцами. Первый гетеродин представляет собой генератор на транзисторе П402 (T_9), выполненный по трехточечной схеме с емкостной связью. Кварц K_9 включен между коллектором и базой транзистора. Контур L_5C_{27} на частоте генерации носит емкостный характер. Конденсатор переменной емкости C_{22} , подключаемый параллельно кварцу K_9 , позволяет плавно изменять частоту гетеродина в пределах ± 120 гц. Назначение этого конденсатора — компенсировать разброс кварцев по частоте и восстановить тем самым естественный тембр голоса корреспондента. Второй гетеродин собран на транзисторе П401 (T_{10}) по схеме с кварцем в цепи катушки обратной связи L_9 . Частота генератора определяется частотой последовательного резонанса кварца. С катушки связи L_7 напряжение второго гетеродина поступает на балансный модулятор и детектор.

Переключение радиостанции с передачи на прием и наоборот производится специальной кнопкой K_{N1} «нажать — передача». Эта же кнопка при нажатии и повороте на 90° устанавливается в фиксированное положение, при котором производится настройка антенны.

Конструктивно радиостанция «Недра-П» состоит из приемопередатчика и блока питания (см. фотографию в заголовке). Приемопередатчик выполнен в виде утолщенной микротелефонной трубки с размерами 245×72×90 мм и весом около 800 г. Корпус приемопередатчика состоит из двух деталей: передней панели и кожуха, скрепленных между собой двумя винтами. В верхней части корпуса имеется гнездо для включения антенны, вниз из корпуса выходит шланг, служащий для соединения с блоком питания. Кожух и передняя панель выполнены из пластмассы и защищают приемопередатчик от проникновения пыли. Для защиты от внешних электрических полей корпус с внутренней стороны метал-

Обозначение по схеме	Число витков	Провод: марка и диаметр, мм	Намотка	Сердечник	Примечание
L_1	25+25	ЛЭШО 7×0,07	внавал	СБ-1А	
L_2	6	ПЭШО 0,1	»	»	
L_3	120	ПЭВ-2 0,1	»	»	
L_4	20	ПЭШО 0,1	»	»	
L_5	36	ЛЭШО 7×0,07	»	»	
L_6	7	ПЭШО 0,1	»	»	
L_7	7	ПЭШО 0,1	»	»	
L_8	120	ПЭВ-2 0,1	»	»	
L_9	30	ПЭШО 0,1	»	»	
L_{10}	75	ЛЭШО 7×0,07	»	Ф-400	Диаметр сердечника 9,5 мм, длина 20 мм
L_{11}	2	ЛЭШО 7×0,07	»	СБ-1А	
L_{12}	20+30	ЛЭШО 7×0,07	»	»	
L_{13}	3	ЛЭШО 7×0,07	»	»	
L_{14}	50	ЛЭШО 7×0,07	»	»	20 витков между коллектором и источником тока
L_{15}	120	ПЭШО 0,08	»	»	
L_{16}	60+60	ПЭВ-2 0,08	»	»	
D_{P1}	120	ПЭВ-2 0,16	»	»	
T_{D1}	1—1200	ПЭВ-2 0,08	»	»	
	II—540+540	ПЭВ-2 0,08	»	Ш6×6	Пермаллой 80-НХС

лизирован. На лицевую сторону передней панели вынесены органы управления приемопередатчиком: ручка подстройки частоты первого гетеродина — «тембр», ручка настройки антенны — «настр. ант.», ручка регулировки громкости — «громкость», кнопка для переключения видов работ «нажать — передача», телефонные трубки ТА-4, используемые в качестве микрофона и телефона, и три гнезда для проверки радиостанции по основным параметрам без снятия кожуха: нижнее справа — Γ_1 , верхнее слева — Γ_2 , верхнее справа — Γ_3 (см. рис. 1). Монтаж приемника и передатчика выполнен на печатных платах из фольгированного гетинакса, установленных внутри кожуха перпендикулярно передней панели и

закрепленных на ней. На одной из плат преимущественно располагаются детали приемника, на другой — передатчика. Между платами на скобах закреплен электромеханический фильтр. На одном угольнике с телефоном между платами установлен ферровариометр L_{10} и неоновая лампа ТН-0,2.

Блок питания радиостанции выполнен в виде контейнера, в который вставляется и поджимается пружиной необходимый комплект батарей. Приемопередатчик, блок питания и антенны укладываются в сумку-футляр. Радиостанция переносится одним человеком на ремне через плечо.

Намоточные данные катушек радиостанции приведены в таблице.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ЧИСТКИ ЛАМПОВЫХ ПАНЕЛЕЙ

При ремонте радиотехнических устройств часто приходится сталкиваться с отсутствием контактов

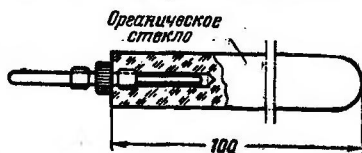


Рис. 1



Рис. 2

в ламповых панелях. Чаще всего контакт нарушается из-за того, что лепестки ламповых панелей покрываются окисью. Для устранения окиси следует применять приспособление, показанное на рис. 1. Стоит только ввести штырь в гнездо панельки, а затем повернуть его, как окись будет полностью снята. Штырь «а» применяется для окальных панелей, а штырь «б» — для пальчиковых (рис. 2).

С помощью предлагаемого приспособления можно производить и механический контроль (отбраковку) контактов ламповых панелей.

В. Михайлова

г. Ростов-на-Дону

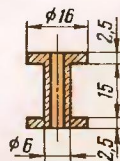
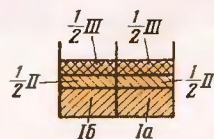
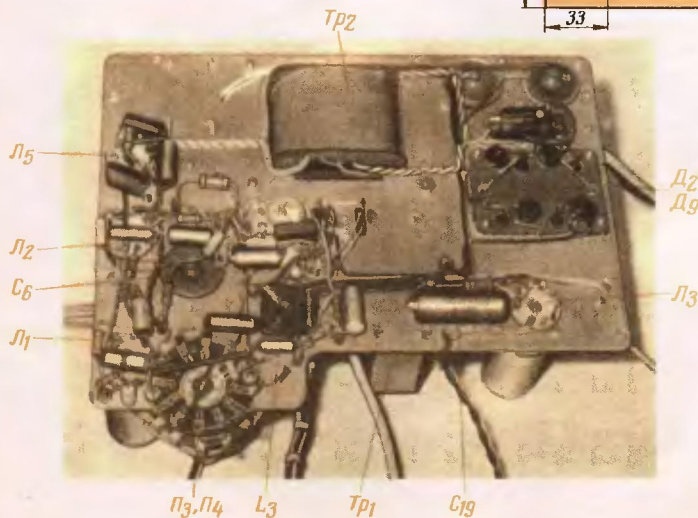
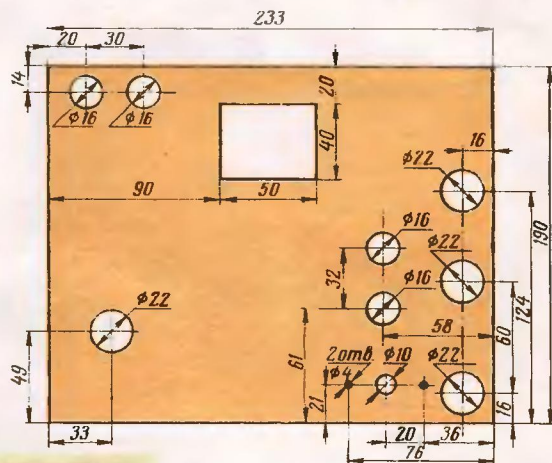
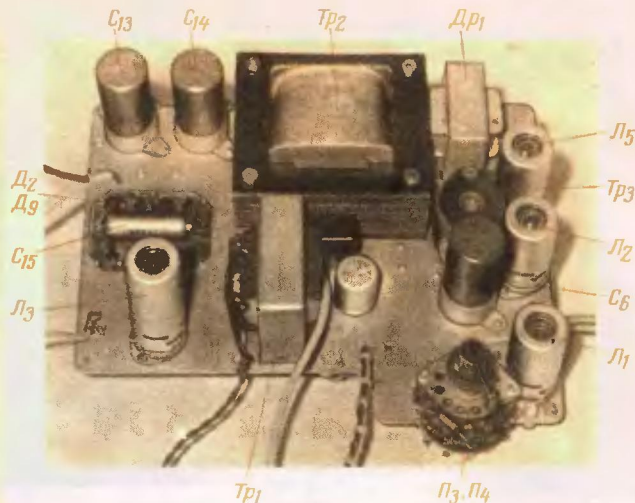


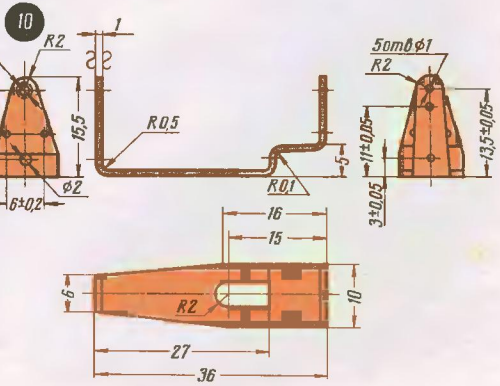
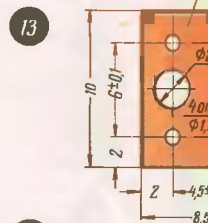
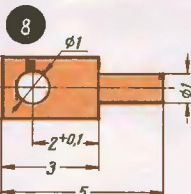
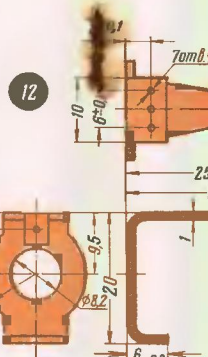
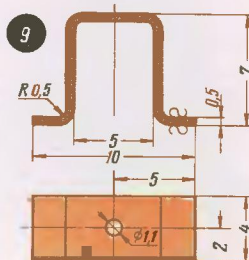
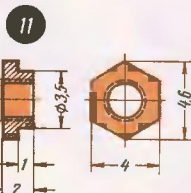
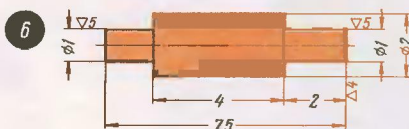
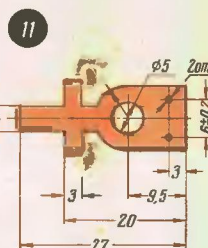
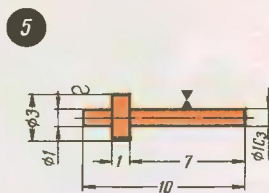
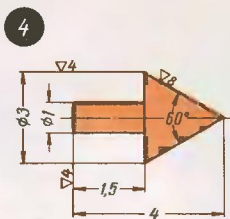
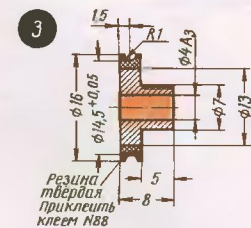
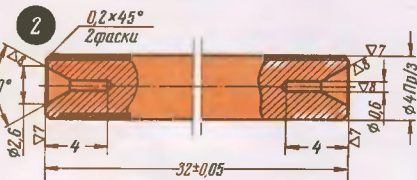
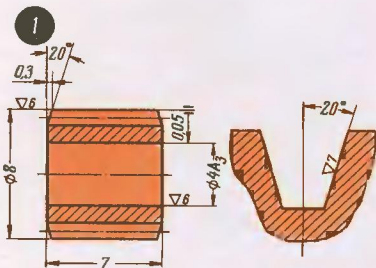
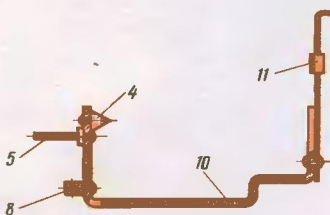
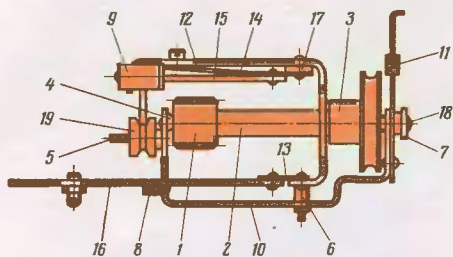
ЧЕТЫРЕХДОРОЖЕЧНЫЙ МАГНИТОФОН

Магнитофон предназначен для записи речи и музыкальных произведений. В нем применена международная четырехдорожечная система записи: запись производится сначала на первую или третью дорожку, а затем кассеты меняют местами и записывают программу на вторую и четвертую дорожки. Переключение дорожек осуществляется тумблером.

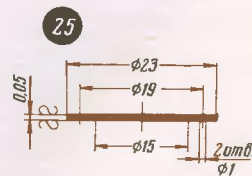
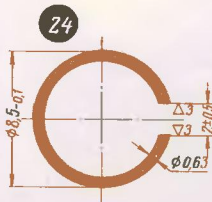
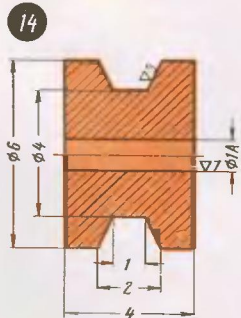
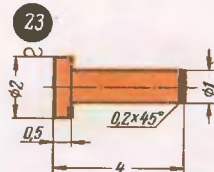
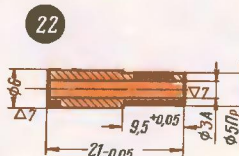
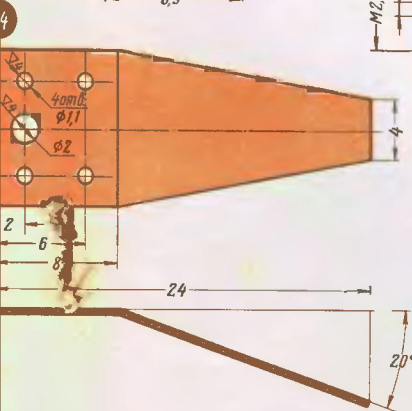
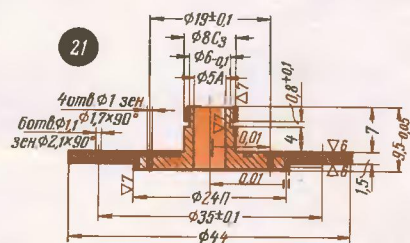
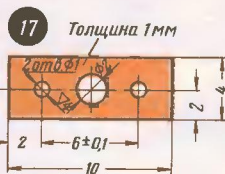
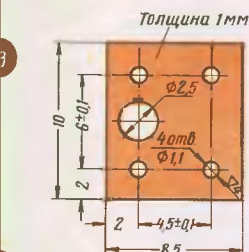
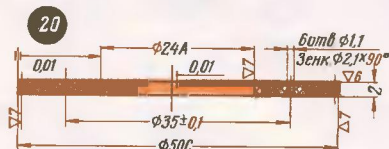
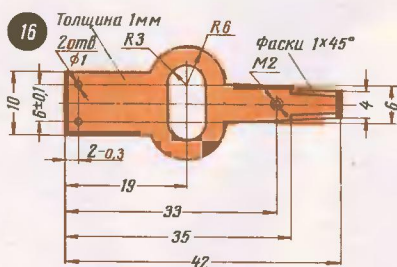
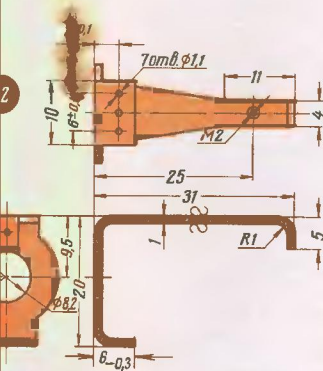
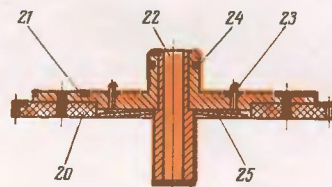
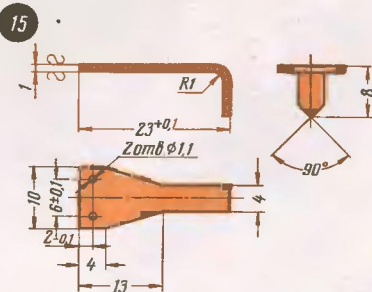
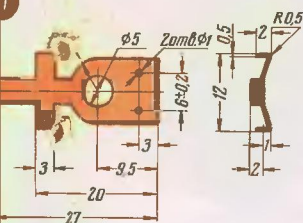
Лентопротяжной механизм работает от одного двигателя типа ЭДГ-1М. Скорость движения магнитной ленты — 4,76 см/сек. Маховик ведущего вала и сам вал, а также насадку на ось двигателя нужно выточить на токарном станке. Остальные детали вращения взяты от магнитофона «Яуза-5», все прочие детали можно изготовить в любительских условиях.

Усилитель магнитофона универсальный, собран на пяти лампах пальчиковой серии. Усилитель воспроизводит полосу частот от 40 до 7000 гц, уровень шумов около 35 дб. Его изготовление не вызывает особых затруднений.





Подкассетник



АППАРАТУРА ДЛЯ ОЗВУЧИВАНИЯ ЛЮБИТЕЛЬСКОГО ФИЛЬМА

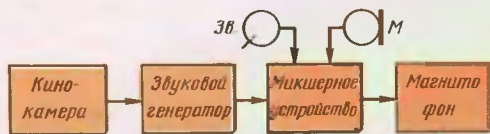


Рис. 1. Блок-схема синхронной записи.

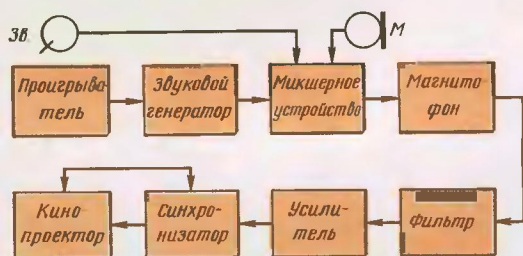


Рис. 2. Блок-схема озвучивания фильма.

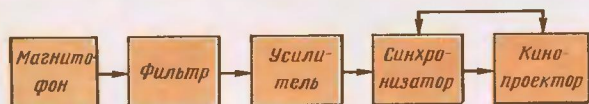


Рис. 3. Блок-схема синхронизации кинопроектора.

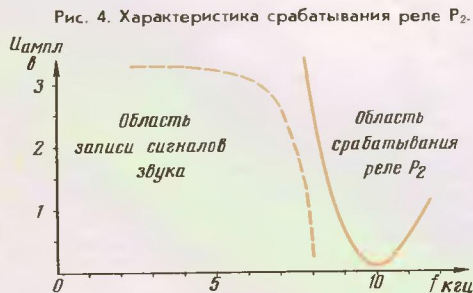


Рис. 4. Характеристика срабатывания реле P_2 .

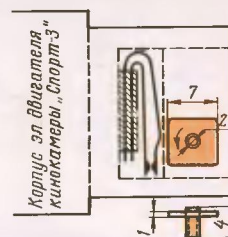


Рис. 5. Датчик кинокамеры.

Кулачковая шайба насаживается снизу на втулку виска проигрывателя "Ласточка"

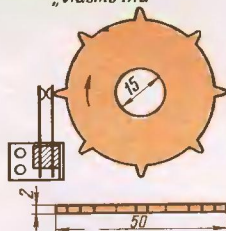


Рис. 6. Датчик проигрывателя.

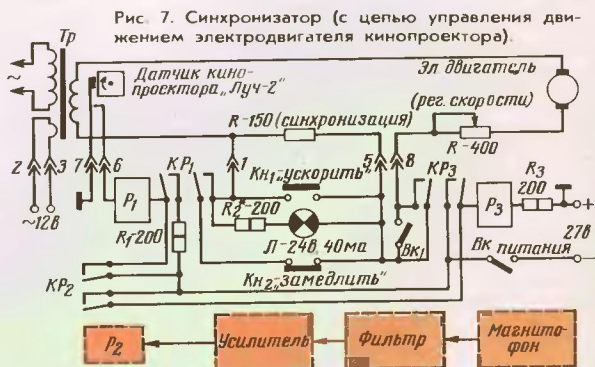


Рис. 7. Синхронизатор (с цепью управления движением электродвигателя кинопроектора).

ТРАНЗИСТОРНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ ДЛЯ МНОГОГОЛОСНЫХ ЭЛЕКТРОМУЗЫКАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Канд. искусств. наук И. Симонов, инж. А. Шиванов

В настоящее время существует два типа генераторов для многоголосных клавишных электромузыкальных инструментов. К первому типу относятся системы с независимой генерацией звука для каждой клавиши, например различные генераторы звуковых частот, а также интерференционные генераторы, работающие по методу биений.

Второй тип генераторов характеризуется применением двенадцати генераторов для верхней октавы и цепочек октавных делителей частоты. Такой принцип используется, например, в инструменте Вингриса, описанном в журнале «Радио» № 10 за 1958 г.

От каждого ведущего генератора тона, настроенного на частоту, соответствующую определенному музыкальному звуку («до», «до-диез», «ре» и т. д.), должна идти своя цепочка делителей с коэффициентом деления 1:2 в каждом каскаде, что и дает нужное соотношение звуков в интервале октавы.

Смежные по частоте генераторы, отстоящие друг от друга на интер-

вал так называемого темперированного полутона, отличаются по частоте на $1/12$ октавного отношения частот или (в логарифмическом масштабе музыкальной шкалы) на величину $\sqrt[12]{2} = 1,0595$, то есть приблизительно на 6%. Шкала частот первой октавы музыкального диапазона при стандартном тоне «ля» в 440 гц показана в таблице.

Как видно из таблицы, ввиду жестких требований к соотношению частот музыкальной шкалы, одним из основных вопросов при создании любого электромузыкального инструмента является вопрос стабильности частоты генераторов. Генераторная основа инструмента должна быть достаточно устойчива по частоте. Уход частоты при изменении напряжения сети, смене ламп и других факторов не должен превышать 5—8 центов (0,3—0,5%)* на любой клавише клавиатуры. Такая точность должна устанавливаться не позже, чем через 10 мин. после включения, и далее сохраняться в течение двух—четырех часов непрерывной работы инструмента.

Выясним теперь, от каких параметров транзисторов и других элементов схемы зависит стабильность частоты транзисторного генератора.

Таблица

Наименование звука	Интер- вальный коэфф- циент	Частота, гц
До (первой октавы)	1,0000	261,63
До-диез (ре-бемоль)	1,0595	277,18
Ре	1,1225	293,66
Ре-диез (ми-бемоль)	1,1892	311,13
Ми	1,2599	329,63
Фа	1,3348	349,23
Фа-диез (соль-бемоль)	1,4142	369,99
Соль	1,4983	392,00
Соль-диез (ля-бемоль)	1,5874	415,30
Ля	1,6818	440,00
Ля-диез (си-бемоль)	1,7818	466,16
Си	1,8877	493,88
До (второй октавы)	2,0000	523,25

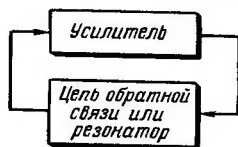


Рис. 1

Для этого генератор представим в виде усилителя, охваченного обратной связью (рис. 1). Коэффициент усиления усилителя равен K , а коэф-

* Центом называется $1/100$ полутона двенадцатизвуковой музыкальной шкалы, или приблизительно 0,06% изменения по частоте.

фициент передачи обратной связи или резонатора — β . Если на некоторой частоте f отсутствует фазовый сдвиг между входным и выходным сигналами усилителя и $K \cdot \beta \geq 1$, то на выходе усилителя возникнут колебания с частотой f , нестабильность которой может вызываться несколькими причинами. Во-первых, взаимная модуляция гармоник, обусловленная нелинейностью усилителя и цепи обратной связи, вызывает сдвиг по фазе у основной гармоники. При этом относительное изменение частоты равно

$$\frac{\Delta f}{f} = \frac{\Delta \Phi}{2Q},$$

где $\Delta \Phi$ — изменение фазового угла, Q — добротность резонатора.

Эта нестабильность неизбежна и бороться с ней можно, увеличивая добротность резонатора Q .

Нестабильность частоты генератора вызывается и непостоянством времени перехода t , связанным с диффузией или дрейфом неосновных носителей тока через область базы транзистора. Частота генератора может изменяться вследствие большого сопротивления связи между усилителем и резонатором. Для повышения стабильности следует уменьшать величину этого сопротивления.

Как правило, электромузыкальные инструменты эксплуатируются при комнатной температуре. Поэтому температурным влиянием можно до известной степени пренебречь.

Из всего сказанного можно сделать вывод, что в генераторах для музыкальных инструментов нужно применять настроенные LC -контуры с возможно большей добротностью, а также кварцевые и камертонные стабилизаторы. Неплохие результаты можно получить с RC -генераторами синусоидальных колебаний.

Различные схемы релаксационных генераторов не могут быть рекомендованы, если исходить из изложенных выше требований к стабильности. Однако следует отметить, что их применение может быть необходимым в инструментах, предназначенных для эстрадной музыки в связи с распространяющейся в последнее время системой глассандрирующего (скользящего по высоте) аккорда, не осуществляемой в генераторах со стабильной частотой.

Для практических схем LC -генераторов можно рекомендовать схему Клаппа, показанную на рис. 2. Обратная связь осуществляется емкостным делителем, состоящим из конденсаторов C_2 и C_3 , причем емкость каждого из этих конденсаторов должна превышать емкость конденсатора C_1 не менее чем в 20 раз. При выпол-

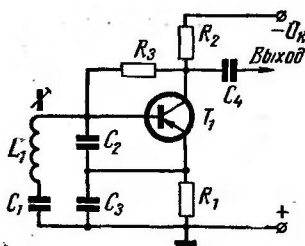


Рис. 2

нении этого условия изменение параметров транзистора и режима питания сравнительно мало влияет на частоту колебаний генератора, которая определяется величинами емкости конденсатора C_1 и индуктивности катушки L_1 . Коэффициент усиления транзистора по току β должен быть не менее двадцати и не более семидесяти. В этой схеме хорошо работают транзисторы П13, П13А, П14, П15. Генерация легко возникает при определенной величине сопротивления R_1 в цепи эмиттера. Меняя величину сопротивления R_2 , можно менять выходное напряжение генератора. Катушку L_1 размещена в карбонильном сердечнике типа СБ-5 или СБ-4. Каркас для этой катушки вытачивается из изоляционного материала. Точная подстройка частоты генератора в пределах 10% производится сердечником катушки.

Комплект из двенадцати таких генераторов в соединении с делителями частоты дает возможность получить стабильную основу для электронного органа. При добротности колебательного контура генератора не менее 10 инструментом хорошо сохраняет строй и не требует частой настройки. Поскольку генераторы, ведущие делители частоты, настраиваются на высший участок диапазона инструмента, то есть, как правило, на частоты 2000 гц и выше, катушки, размещенные в сердечниках типа СБ-5, в этом участке частот могут иметь добротность на уровне 20–50, что достаточно для выполнения условий по стабильности частоты.

Генератор, собранный по схеме, приведенной на рис. 3, можно сделать более компактным. В этом генераторе выходное напряжение мало зависит от параметров схемы и нагрузки. Для стабильной работы желательно, чтобы магнитный сердечник катушки индуктивности работал без насыщения и обеспечивал коэффициент связи между обмотками L_1 и L_2 , близкий к единице. Если коэффициент связи будет слишком мал, то включенные последовательно с

электродными транзисторами катушки индуктивности вызовут дополнительные фазовые сдвиги и, следовательно, изменение частоты в сравнении с расчетным значением. Если коэффициент связи равен 1, то активная составляющая полного сопротивления транзистора окажется включенной параллельно колебательному контуру и поэтому не будет влиять на частоту генератора. При применении в генераторах ферритовых сердечников упомянутого выше бронзового типа можно получить коэффициент связи больше 0,95.

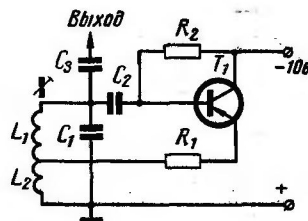


Рис. 3

Величина конденсатора C_2 выбирается из условия, что постоянная времени цепи смещения $C_2 R_2$ должна быть равна

$$C_2 R_2 = \frac{10 \div 50}{f},$$

где f — частота генератора.

При слишком малой емкости конденсатора C_2 ухудшается стабильность частоты и снижается к. п. д. генератора, а при слишком большой — возникают колебания типа блокинг-процесса. Отвод от катушки делают с расчетом коэффициента трансформации, равного 0,4. Если

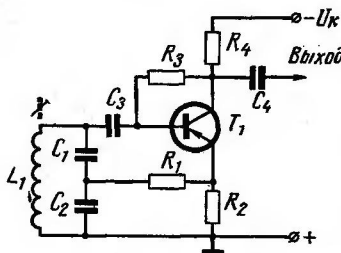


Рис. 4

почему-либо неудобно использовать катушку с отводом, можно применить схему, представленную на рис. 4. В отношении стабильности частоты эта схема равноценна схеме, приведенной на рис. 3. Каждая из емко-

стей конденсаторов C_1 и C_2 должна быть вдвое больше расчетной емкости контура. Настройка генератора сводится к подбору сопротивления R_1 . Его величина должна быть примерно на 30% меньше той, при которой наступает срыв генерации.

В случае размещения катушек в замкнутых карбонильных сердечниках типа СБ-2а, СБ-3а, СБ-4а можно считать, что при ста витках получается индуктивность 0,5 мГн. Необходимое число витков определяется по формуле:

$$W_x = \sqrt{\frac{L_x \cdot W_1^2}{L_1}},$$

где W_x — необходимое число витков,

L_x — требуемая индуктивность, мГн,

$W_1 = 100$ витков

$L_1 = 0,5$ мГн.

Приведем для примера данные катушки с индуктивностью 250 мГн, размещенной в сердечнике СБ-4а для частоты 988 гц (ска. второй октавы). Такая катушка должна содержать 2250 витков провода ПЭЛЛ 0,1, намотанных внавал. Емкость контурного конденсатора — 0,1 мкф (булавочный конденсатор).

Для определения величин емкостей конденсаторов можно воспользоваться формулой:

$$C = \frac{159}{f \cdot L},$$

где C — емкость, мкф

L — индуктивность, гн

f — частота, гц.

Можно рекомендовать радиолюбителям провести работу по применению ферритовых сердечников увеличенных размеров для достижения большой индуктивности катушек. Такие индуктивности необходимы для генерации звуков басового и среднего регистров без применения делителей частоты. При этом особое внимание надо обратить на стабильность частоты в течение длительного промежутка времени.

Помимо LC-генераторов в электромузыкальных инструментах можно применять генераторы с RC-мостами. Их стабильность может быть сравнима с LC-генераторами только при очень тщательной настройке.

Схема RC-генератора, собранного на одном транзисторе, приведена на рис. 5. В ней применен RC-мост, являющийся модификацией известного двойного Т-образного моста. Следует обратить внимание на то, что от величины коэффициента n

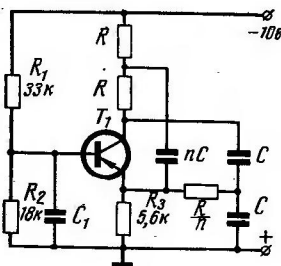


Рис. 5

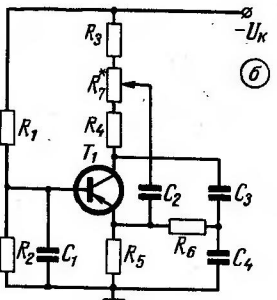
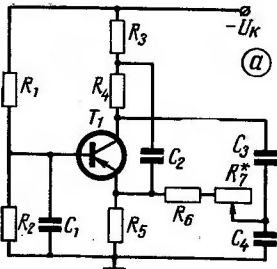


Рис. 7

(рис. 5) и для каждой частоты вычисляют емкость конденсатора C . Например, для частоты 1000 гц $R = 5,1 \text{ ком}$ и $n = 5 - C = 0,03 \text{ мкф}$, $5C = 0,15 \text{ мкф}$. Для частоты 6 гц $R = 5,1 \text{ ком}$ и $n = 5 - C = 5 \text{ мкф}$, $5C = 25 \text{ мкф}$.

Частоты в небольших пределах можно регулировать сопротивлением R_7^* (рис. 7).

Очень стабильную по частоте генераторную основу для электромузыкального инструмента можно получить, применив камертонные генераторы в соединении с делителями частоты. Необходимо, правда, отметить, что камертонные генераторы не позволяют осуществить простыми средствами частотную подтональную вибрацию звука, являющуюся почти неизменным атрибутом



Рис. 6

Величина емкости конденсатора C не критична и может колебаться в пределах 100—150°С.

Генераторы, собранные по этой схеме, могут работать от инфразвуковых частот (порядка 6 гц, необходимых для генератора вибратора) и вплоть до верхней границы диапазона звуковых частот. На низких частотах можно использовать электролитические конденсаторы. Частота генерации рассчитывается по формуле $f = \frac{1}{2\pi RC}$, где R — сопротивление, Мом , C — емкость конденсатора, мкф , f — частота, гц . Обычно задаются величиной сопротивления R

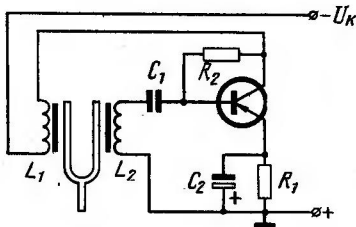
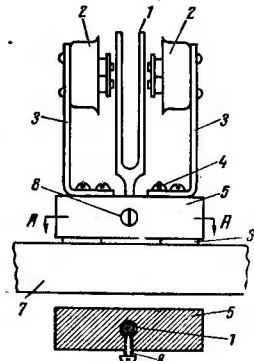


Рис. 8

том современными электроорганами, а тем более — глассандирование звука.

По стабильности частоты и по точности, с которой он может быть настроен на заданную частоту, генератор с камертонной стабилизацией в диапазоне звуковых частот (рис. 8) не уступает генераторам, стабилизированным кварцем.

Камертонный узел (рис. 9) состоит из камертона 1, его крепления и поляризованных электромагнитов от высокоомного телефона 2 (лучше всего ТА-4). Он занимает довольно большой объем, но это оправдывается высокой стабильностью генераторов, которые могут быть использованы не только как ведущие генераторы электрооргана, но и как эталоны звуковых частот в специальном блоке. Камертоны для генераторов можно купить в магазинах медицинского оборудования. Завод медицинского оборудования «Красногвардеец» выпускает камертоны на частоты 1024 и 2048 гц. Поэтому, чтобы по-



Разрез по А-А

Рис. 9. Узел крепления камертона и телефона. 1 — камертон; 2 — телефон ТА-4; 3 — стойка металлическая, 4 — винт крепежный, 5 — основание дюралюминиевое, 6 — амортизатор из губчатой резины; 7 — шасси инструмента; 8 — винт упорный.

лучить все звуки третьей октавы, камертоны надо перестраивать. Повышение частоты камертонов, настроенных на 1024 гц, достигается при симметричном стачивании концов их ножек, а понижение частоты камертона, настроенного на 2048 гц, — при симметричном углублении в блоке. Направление витков катушек L_1 и L_2 должно быть таким, чтобы генерация не возникала при зажатом камертоне.

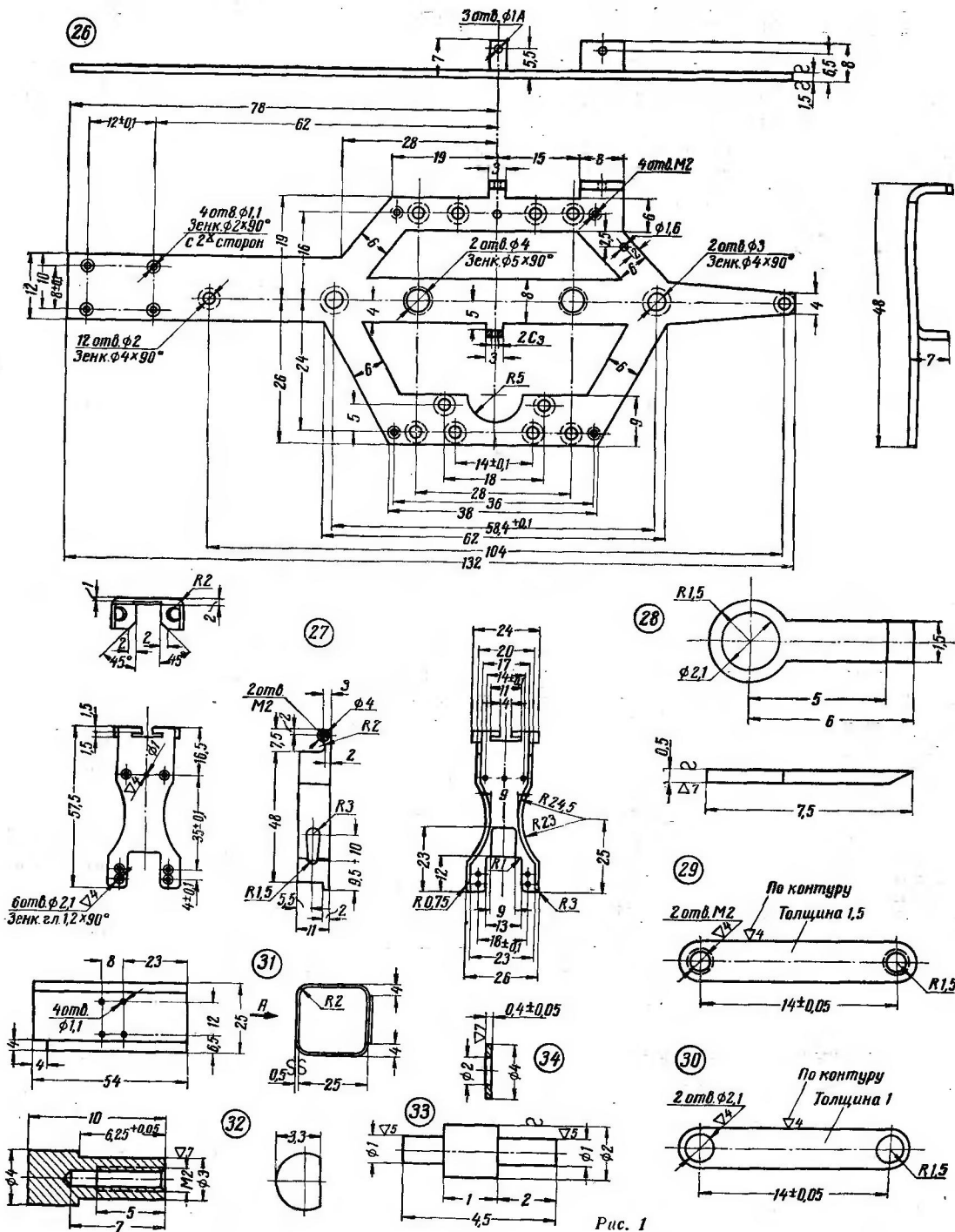


Рис. 1

ЗВУЧАЩИЙ БЛОКНОТ

(ПРОДОЛЖЕНИЕ. НАЧАЛО см. «РАДИО» № 8, 1965 г.)

Ю. Зюзин, Е. Петров

Узел переключения дорожек собирают из деталей, показанных на 2-й странице вкладки. На один конец вала 2 следует напрессовать червячный винт 1, а на другой — обрезиненный шкив 3. Желательно канавку на шкиве 3 прошифовать на центровых отверстиях вала 2. Центровые отверстия должны быть прошифрованы. Отверстия диаметром 0,6 мм заполняются смазкой, которая во время работы аппарата смазывает конусы. Червячный винт 1 следует изготовить очень тщательно, так как от него во многом зависит качество работы аппарата. Затем в скобу 10 нужно вклепать ось 5, 8 и конус 4, пружину диктовки 11 прикрепить стальными заклепками диаметром 1 мм. Рычаг ручного переключения дорожек 16 и рычаг 12 следует приклепать стальной заклепкой диаметром 1 мм к скобе 9. К верхней части рычага 12, через прокладку 17 такими же заклепками нужно приклепать пружину 14 с рычагом-фиксатором 15. Далее в рычаг 12 следует ввернуть стопорный винт М2×5, регулирующий давление фиксатора 15 на ролик 19, а в рычаг

чаг 16 — стопорный винт М2×5 и
контргайку М2.

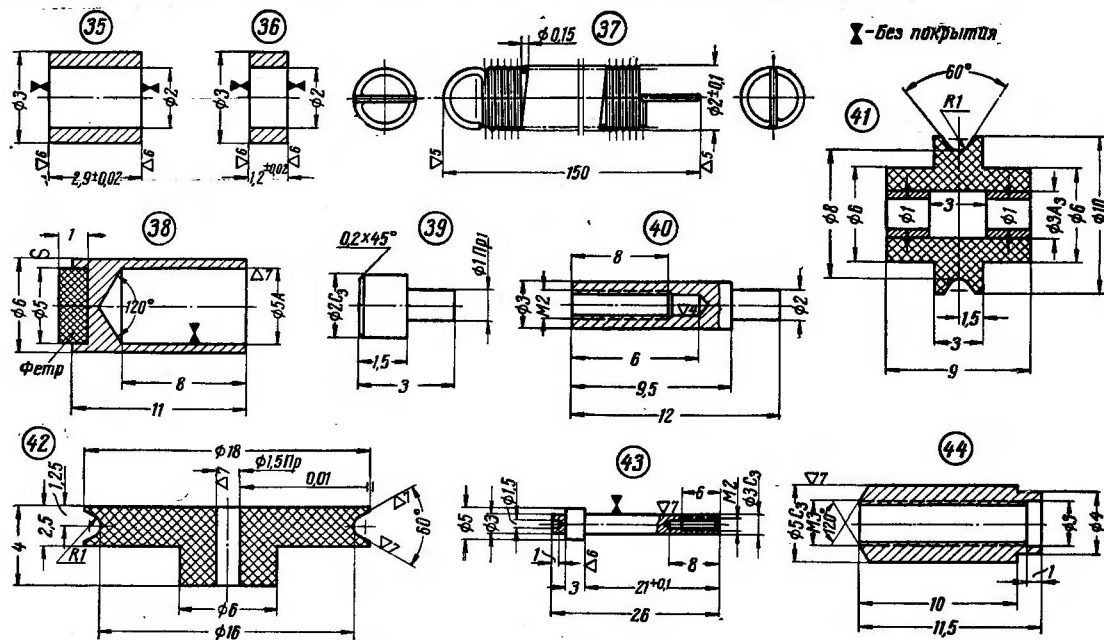
Сборка механизма переключения
дорожек производится в следующем порядке. Сначала в отверстие диаметром 8,0 мм рычага 12 вставляют червячный винт 1, а в эллипсное отверстие — скобу 10. Конус 4 вставляют в центровое отверстие со стороны червячного винта, а через резьбовое отверстие М2,6, в скобу 10 ввертывают конусный винт 18 так, чтобы конус винта попал в конусное отверстие вала 2 со стороны шкива 3. Затем регулируют свободное вращение вала 2 без качки его на конусах и закрепляют гайкой 7. После этого на ось 5 надевают шкив 19 и его канавку заводят под фиксатор 15.

Подкассетник собирается из деталей, показанных на 3-й страничке вкладыша. В ступицу 21 запрессовывают втулку 22, развертывают ее и подгоняют по оси 43. К ступице приклепывают шестерню 20 шестую алюминиевыми заклепками диаметром 1 мм. Зубья шестерни желательно нарезать после сборки деталей 20, 21, 22. В два отверстия ступицы, расположенные по диаметру 19 мм,

вставляют штифты 23, а в два других вклепывают пружинную шайбу 25, которая прижимает штифты к ступице.

В канавку ступицы вставляют кольцо 24. Кассета может свободно проворачиваться вместе с кольцом 24 в канавке ступицы, и если штифты 23 сразу не попали в двухмиллиметровые отверстия, расположенные на кассете, то после первого полуоборота шестерни штифт окажется напротив отверстия и пружина 25 вставит его в отверстие кассеты и жестко зафиксирует на подкассетнике.

На основание 26 (см. 2-ю и 3-ю страницы вкладыш «Радио» № 8, 1965 г.) лепнотягнотного механизма следует клепать детали, показанные на рис. 1: ось 39, на которой будет установлена скоба 10 с червячным винтом 1, стойки 40 для крепления усилителя, оси 43 для установки подкасетников и стойки 44 для втулок 38 с подтормаживающими фильцами. Экран прикрепляют к основанию 26 стальными заклепками диаметром 1 мм с потайной головкой. Головку заклепки вставляют с внутренней стороны экрана. В крышку механизма 27 в отверстие диаметром 1 мм запрессовывают длинным концом ось 33. К передней части крышки 27 винтами М2×5 с потайной головкой через шайбы 34 привертывают направляющие стойки 32.



ЧЕТЫРЕХДОРОЖЕЧНЫЙ МАГНИТОФОН

Основные технические данные

Магнитофон предназначен для записи и воспроизведения речевых и музыкальных передач. Запись можно вести с микрофона, звукоусилителя, радиоприемника, телевизора, трансляционной линии. Скорость движения носителя записи — 4,76 см/сек. В магнитофоне применена четырехдорожечная система записи. Продолжительность звучания записи на одной дорожке — 70 мин, при применении кассет, вмещающих 200 м магнитной ленты. ЛентопроJECTный механизм работает от одного двигателя типа ЭДГ-1М. Коэффициент детонации — менее 1%. Выходная мощность усилителя НЧ — 2 Вт. Полоса звуковых частот, воспроизводимых усилителем при использовании ленты типа 6, лежит в пределах 40—6000 Гц. Уровень шумов при тщательном налаживании магнитофона — около 35 дБ.

Ю. Горцев

Электрическая схема усилителя магнитофона

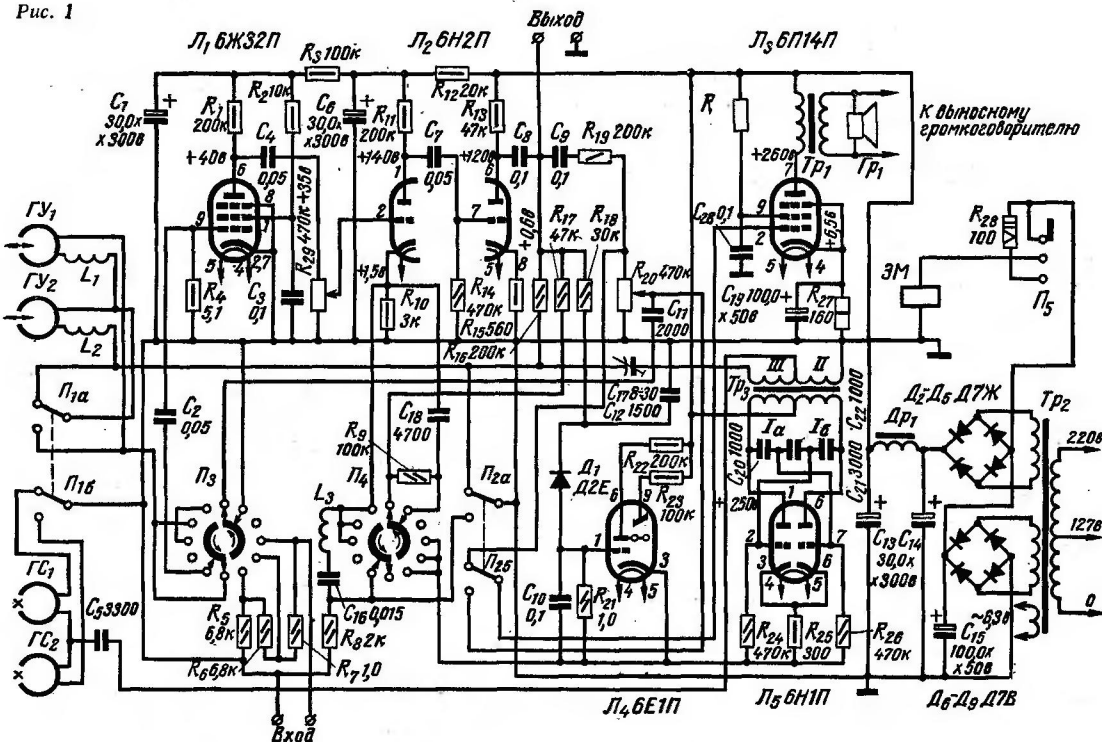
Усилитель магнитофона универсальный. Он выполнен на пяти лампах пальчиковой серии, три из них работают непосредственно в усилителе, а две другие выполняют роль высокочастотного генератора и оптического индикатора уровня записи (рис. 1). Переключение рода работ производится галетным двухплатым переключателем Π_3 , Π_4 и тумблером Π_{2a} , Π_{2b} .

Первый каскад усилителя собран на пентоде типа 6Ж32П. Эта лампа обладает серьезными преимуществами перед обычными приемно-усилительными лампами: низким уровнем собственных шумов, слабым микрофонным эффектом и другими.

Анодной нагрузкой лампы первого каскада служит сопротивление R_1 , с которого усиленный сигнал через конденсатор C_4 и потенциометр R_{2b} подается на управляющую сетку лампы второго каскада усилителя. С целью уменьшения числа деталей, чувствительных к переменным магнитным и электростатическим полям, частотную характеристику первого каскада корректировать не следует. В выходном каскаде также целесообразно вводить элементы частотной коррекции — это привело бы к перегрузке предварительных каскадов. Остаются 2-й и 3-й каскады усилителя; именно в них и приходится вводить цепи частотной коррекции.

В режиме записи входной сигнал с микрофона, звукоусилителя или радиоприемника через делитель входного напряжения, образованный сопротивлениями R_5 , R_6 , R_7 , попадает на вход первого каскада. Уси-

Рис. 1



Лейное напряжение снимается с анодной нагрузки первого каскада и через потенциометр R_{20} , служащий регулятором уровня записи, поступает на вход второго каскада, собранного на левом (по схеме) триоде лампы 6Н2П. Большое усиление второго каскада позволяет ввести глубокую отрицательную обратную связь, улучшающую качественные показатели работы усилителя. С анодной нагрузки второго каскада сигнал поступает на управляющую сетку лампы третьего каскада, собранного на правой половине лампы 6Н2П. Анодная нагрузка этого каскада невелика, потому что работает он при большом уровне входного сигнала.

Коррекция частотной характеристики осуществляется цепью комбинированной отрицательной обратной связи. Во-первых, напряжение обратной связи снимается с выхода третьего каскада и подается в цепь второго каскада. Эта обратная связь не является частотно-зависимой и снижает нелинейные искажения. Кроме того, второй каскад охвачен частотно-зависимой отрицательной обратной связью по току. Параллельно катодному сопротивлению включен последовательный резонансный контур $C_{10}L_2$. На резонансной частоте (7—8 кГц) этот контур имеет минимальное эквивалентное сопротивление, определяемое главным образом активным сопротивлением катушки L_2 . Обратная связь в этом случае минимальна, а усиление каскада — максимально. Подъем частотной характеристики на резонансной частоте контура достигает 2 дБ.

С выхода третьего каскада напряжение сигнала через стабилизирующее сопротивление R_{16} подается на универсальную головку и далее через фильтр на вход индикатора уровня записи.

Одновременно с низкочастотным сигналом на универсальную головку через регулирующий конденсатор подается напряжение подмагничивания с высокочастотного генератора. Генератор собран по двухтактной схеме с емкостной обратной связью, на двойном триоде 6Н1П. Симметричная форма колебаний такого генератора благоприятно сказывается на уменьшении нелинейных искажений сквозного канала и снижении уровня шумов носителя записи. Стягивающая головка подключается к генератору через конденсатор, с помощью которого она настраивается в резонанс с частотой (около 60 кГц) генератора.

На управляющую сетку оконечного каскада, собранного на выходном пентоде 6П14П, сигнал поступает через переменное сопротивление

R_{20} , которое является регулятором громкости слушавшего контроля.

В режиме воспроизведения работают те же каскады, что и при записи. Подъем частотной характеристики в области низших звуковых частот (6 дБ/окт) создается цепочкой отрицательной обратной связи $C_{18}R_{17}$. С понижением частоты емкостное сопротивление конденсатора C_{18} возрастает, что приводит к уменьшению глубины отрицательной обратной связи и увеличению коэффициента усиления на низших звуковых частотах. На частоте 30 Гц подъем частотной характеристики в области низших звуковых частот доходит до 26 дБ.

Подъем в области высших звуковых частот, компенсирующий целевые потери головки, создается тем же резонансным контуром $C_{10}L_2$ и составляет 10—12 дБ. Затухание в контур вносится сопротивлением R_6 , которое способствует снижению уровня «белого шума». Потенциометр R_{20} является регулятором тембра высших звуковых частот.

По несколько необычной схеме собран выпрямитель магнитофона. Он состоит из двух последовательно соединенных выпрямителей — высоковольтного и низковольтного. Анодные цепи ламп первого и второго каскадов питаются через развязывающие фильтры R_5C_1 и $R_{12}C_6$, устраняющие вероятность возбуждения на низших частотах и улучшающие фильтрацию анодного напряжения. Напряжение на экранирующую сетку лампы L_3 подается через сопротивление 1 Ом.

Конструкция и детали усилителя магнитофона

Конструктивно усилитель выполнен на отдельной панели толщиной 2 мм (см 1-ю страницу вкладки). На этой панели закреплены трансформаторы, электролитические конденсаторы, ламповые панельки, галетный переключатель, катушка коррекции, трансформатор высокочастотного генератора и монтажные планки. Панель прикреплена к плате лентопротяжного механизма при помощи четырех стоек высотой 65 мм.

Силовой трансформатор взят от радиолы «Рекорд-53». Для использования в магнитофоне из него следует удалить обмотку накала кенотрона и уложить вместо нее обмотку низковольтного выпрямителя, содержащую 180 витков провода ПЭВ 0,27. Переключатель рода работ P_2 , P_4 — двухплатный, на пять положений (используются четыре его положения), а переключатель P_{20} , P_{26} — тумблер типа ТВГ. Оба они крепятся к плате лентопро-

тяжного механизма с помощью скобы. Магнитные головки применены от магнитофона «Юза-10».

Для снижения уровня фона к заземленному выводу каждой половинки универсальной головки подключены специальные антифонные катушки L_1 , L_2 . Монтаж ведется с применением «земляной» шины, которая присоединяется к панели в одной точке — около лампы первого каскада; ни в коем случае нельзя использовать для общего «земляного» провода панель. При монтаже применены малогабаритные детали — конденсаторы типов БМ, МБМ, КЛС, ЭТО; сопротивления типов МЛТ-1, МЛТ-0,5, МЛТ-0,25, УЛМ. При монтаже нужно стремиться к минимальной длине всех соединительных проводов, и по возможности сопротивления и конденсаторы соединять собственными выводами.

Корпусы конденсаторов БМ и МБМ следует заземлить. Для изготовления провода, идущего от универсальной магнитной головки, берут два тонких многожильных провода, например типа МГШД. Эти провода перебивают возможно чаще, затем на них надевают хлоровиниловую трубку, на которую натягивают металлический экранирующий чулок. Монтаж сеточных и анодных цепей ламп первых каскадов ведут с применением обычного экранированного провода. Одним из концов металлической оплетки экранированные провода присоединяются к «земляной» шине.

Переключатель дорожек P_{11} , P_{17} расположен рядом с универсальной головкой. Магнитные головки вместе с переключателем дорожек дополнительно экранируются алюминиевой крышкой толщиной 0,5 мм, устраняющей наводки на оголенные концы головок и переключателя. Катушка корректирующего контура намотана на каркас из органического стекла (см. рис. на вкладке) проводом ПЭВ 0,14 до заполнения каркаса. Катушка трансформатора высокочастотного генератора помещена в горшочкообразный сердечник из карбопильного железа типа СБ-5А. Расположение обмоток указано на 1-й странице вкладки. Анодная обмотка содержит 2×200 витков провода ПЭВ 0,15, обмотка стирания — 50 витков провода ПЭВ 0,25 и обмотка подмагничивания — 180 витков провода ПЭВ 0,1. Выходной трансформатор используется от телевизора «Беларусь-5» или любой другой, рассчитанный на работу с лампой 6П14П и нагрузку 3,5 Ома.

Вторичная обмотка выходного трансформатора нагружена на два параллельно соединенных громкоговорителя типа 0,2 ГД-1 или на один выносной типа 4 ГД-1.

ПЕРЕНОСНЫЙ СУПЕРГЕТЕРОДИН

Инж. В. Рудницкий

торе транзистора T_3 , а напряжение $U_{выхНЧ}$ — на выходе детектора.

Напряжение гетеродина через катушку связи L_3 подается в цепь эмиттера транзистора T_1 . Усилитель НЧ собран по обычной схеме с бестрансформаторным выходом. Транзисторы T_7 — T_{11} охвачены общей отрицательной обратной связью через сопротивление R_{23} .

Стабилизатор напряжения питания гетеродина собран на транзисторе T_{13} типа П8. Принцип действия его основан на том, что коллекторный ток транзистора мало зависит от изменения коллекторного напряжения при условии, что ток базы постоянен. Ток базы стабилизирован кремниевым стабилитроном, включенным в прямом направлении; ток через стабилитрон выбран равным $0,5 \text{ ма}$. Стабилизированный коллекторный ток транзистора T_{13} равен 3 ма и определяется сопротивлением R_{24} в цепи эмиттера.

Конструкция и детали. В приемнике применены готовые детали. Монтажная схема не приводится, так как опытный радиолюбитель сам может составить ее. Для устранения самовозбуждения приемника монтажная плата преобразователя с

ляемый делитель напряжения. В качестве управляемого элемента используется транзистор диффузионного типа П401 (T_3), обладающий небольшой емкостью «коллектор-эмиттер». Сигнал ПЧ, снимаемый с контура L_5C_6 , подается не на базу транзистора T_3 , как принято обычно, а на коллектор транзистора, так как в данном случае транзистор T_3 используется как переменное сопротивление. Напряжение АРУ положительной полярности подается на базу регулируемого транзистора T_3 и управляет его сопротивлением на участке «коллектор — эмиттер». Режим работы транзистора T_3 выбран так, чтобы при слабых сигналах он был полностью открыт. Для увеличения эффективности АРУ база транзистора T_4 соединена непосредственно с эмиттером транзистора T_2 . Таким образом, напряжение АРУ управляет усилением транзисторов T_4 и T_5 .

Амплитудная характеристика каскада ПЧ приведена на рис. 2. При снятии этой характеристики напряжение $U_{вх}$ измерялось на коллек-

Приемник работает в диапазоне
срединых волн (525—1605 кГц).

Его чувствительность не хуже 200 $\mu\text{кВ/м}$. Промежуточная частота — 465 кГц , полоса пропускания тракта ПЧ — 7 кГц , избирательность по соседнему каналу — 26 дБ . Питается приемник от двух батарей типа КБС-Л-0,5, соединенных последовательно. Номинальная выходная мощность усилителя НЧ — 400 мВт . Ток, потребляемый приемником при номинальной выходной мощности, составляет 110 мА , ток покоя — 12 мА .

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 1. Преобразователь частоты собран по каскадной схеме с последовательным питанием на транзисторах T_1 и T_2 типа П403. Большая добротность контуров ($Q = 150$) позволяет получить ослабление по соседнему каналу 26 дБ. Для обеспечения полосы пропускания около 7 кГц связь между контурами выбрана немного больше критической.

Усилитель ПЧ собран по каскод-ной схеме с последовательным пита-нием на транзисторах T_4 и T_5 типа П401. Система АРУ — комбини-рованная, в ней используется управ-

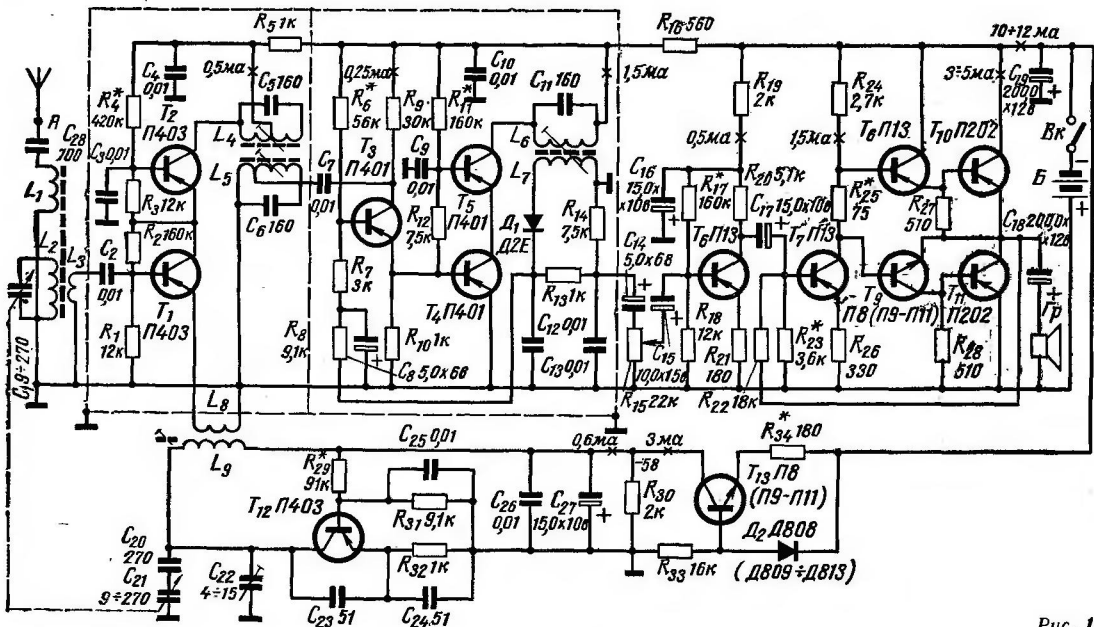


Рис. 1

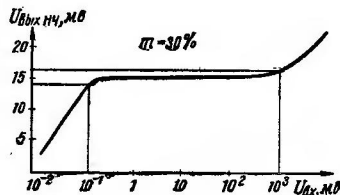


Рис. 2

полосовым фильтром помещается в экран. В другой экран помещается плата усилителя ПЧ. Конструкция входных катушек показана на рис. 3. Катушки гетеродина намотаны на унифицированном четырехсекционном каркасе из полистирола с сердечником из феррита. Конструкция такого каркаса подробно описана в журнале «Радио» № 11 за 1962 год в статье В. Витальева «Супергетеродин на пяти транзисторах». При монтаже необходимо располагать ось катушки гетеродина и ось магнитной антенны взаимно перпендикулярно. Данные всех катушек приведены в таблице. Громкоговоритель может быть любого типа с сопротивлением звуковой катушки постоянному току 5,5—6 ом, на номинальную выходную мощность 1 Вт.

Наладивание приемника необходимо начинать с усилителя НЧ. В первую очередь измеряют постоянное напряжение между плюсом источника питания и коллектором тран-

зистора T_{11} . Если измеряемое напряжение выходит за допустимые пределы (3,8—4,2 в), то необходимо подобрать величину сопротивления R_{23} .

Установка начального коллекторного тока выходных транзисторов (3—5 мА) производится подбором величины сопротивления R_{25} . Коллекторный ток транзистора T_6 устанавливают подбором величины сопротивления R_{17} . На этом налаживание усилителя НЧ можно считать законченным. Усилитель развивает выходную мощность 400 мВт при входном напряжении 12—15 мВ.

Далее приступают к настройке тракта ВЧ. Устанавливают коллекторный ток транзисторов T_1 , T_2 (0,5 мА) подбором величины сопротивления R_4 . Особенно тщательно необходимо установить режим регулируемого транзистора T_3 по постоянному току, так как от этого зависит работа системы АРУ. Максимальный коллекторный ток транзистора T_3 должен быть 0,25 мА. Такой ток может быть при многих значениях величины сопротивления R_6 . Необходимо выбрать наибольшую величину сопротивления R_6 , при которой ток коллектора уже равен 0,25 мА. Затем подбором величины сопротивления R_{11} устанавливают коллекторный ток (1,5 мА) транзисторов T_4 и T_5 . После этого приступают к настройке контуров ПЧ. На базу транзистора T_1 через конденсатор подают напряжение по-



Рис. 3

рядка 0,5 мкВ с частотой 465 кГц и глубиной модуляции — 30—50%. Первоначальное расстояние между броневыми сердечниками СБ-1а, в которых намотаны катушки L_4 и L_5 полосового фильтра, должно быть 25—30 мм от центра до центра сердечников, что соответствует связи ниже критической. Вращением подстроечных сердечников катушек L_4 , L_5 , L_6 добиваются максимального сигнала на выходе. Затем сердечники катушек L_4 и L_5 полосового фильтра сдвигают до расстояния 16—17 мм между центрами, что соответствует связи немного больше критической, и закрепляют их клеем.

Настройка стабилизатора напряжения сводится к установке коллекторного тока транзистора T_{13} (3 мА) подбором величины сопротивления R_{24} . После этого подбором величины сопротивления R_{29} устанавливают коллекторный ток транзистора T_{12} , равный 0,6 мА, при этом напряжение на нагрузке стабилизатора (R_{30}) равно 5 в.

Граничные частоты гетеродина устанавливаются в конце диапазона ($f_g=980$ кГц) изменением индуктивности катушки L_9 , в начале диапазона ($f_g=2100$ кГц) — изменением емкости подстроечного конденсатора C_{22} . Установку границ диапазона производят несколько раз, после чего приступают к сопряжению входного и гетеродиного контуров. На жаким «А» подается напряжение от ГСС с частотой 600 кГц и глубиной модуляции 30%; уровень напряжения ВЧ устанавливают таким, чтобы на выходе усилителя НЧ развивалась нормальная мощность (40 мВт). В этом случае действие АРУ сказывается еще слабо. Настроившись на эту частоту, добиваются максимального сигнала на выходе перемещением катушки входного контура вдоль ферритового стержня. Если требуется более точное сопряжение в начале диапазона, то параллельно входному контуру подключается подстроечный конденсатор (4—15 пФ). Затем на жаким «А» подается от ГСС напряжение с частотой 1400 кГц. Настроившись на эту частоту, добиваются максимальной громкости приема изменением емкости подстроечного конденсатора. Процесс сопряжения на концах диапазона производят несколько раз, после чего настройку приемника можно считать законченной.

Обозначение по схеме	Число витков	Марка и диаметр провода	Индуктивность, мкГн	Тип сердечника
L_1	2	ПЭЛ 0,3	—	Ферритовый стержень марки Ф-600, $d=8$ мм, $l=140$ мм
L_2	50	ЛЭШО 7×0,7	360	
L_3	5	ПЭЛ 0,3	—	
L_4	80+80	ПЭВ 0,1	700	СБ-1а
L_5	25+135	»	700	»
L_6	160	»	700	»
L_7	60	»	—	
L_8	4	ПЭЛШО 0,1	—	4-секционный унифицированный каркас
L_9	110	ПЭЛ 0,3	160	

АППАРАТУРА ДЛЯ ОЗВУЧИВАНИЯ ЛЮБИТЕЛЬСКОГО ФИЛЬМА

Инж. В. Надеин

Любительское кино давно стало достоянием миллионов советских людей. Этому увлечательному занятию посвящают свой досуг и многие радиолюбители. Стремясь использовать современные достижения радиотехники, многие кинолюбители пытаются доступными средствами озвучить свои фильмы, так как промышленность не обеспечивает широкого ассортимента «домашнего» кино, и большинство любительских фильмов выходят на экраны немymi.

Аппаратура синхронизации состоит из микшерского устройства, звукового генератора, усилителя синхронимпульсов с узкополосным фильтром на входе и синхронизатора. Датчиком частоты следования синхронимпульсов при озвучивании фильма может служить проигрыватель, со скоростью вращения диска $33 \frac{1}{3}$ об/мин.

Блок-схема синхронной записи звука при съемке фильма приведена на рис. 1 первой страницы вкладки. Съемка производится кинокамерой «Спорт-3» («Спорт» — непригодна), в которую вмонтирован контактный датчик скорости движения киноплёнки.

При включении электродвигателя (начало съемки) и замыкании контактов датчика напряжение от батареи кинокамеры (3,7 в) подается на звуковой генератор, который сразу начинает работать. В результате на микшерское устройство в эти моменты кроме сигналов звукового сопровождения поступают сигналы синхронимпульсов от звукового генератора. После микшера оба сигнала записываются на магнитную ленту магнитофона.

Первый записанный синхронимпульс обеспечивает при демонстрации фильма автоматический запуск кинопроектора одновременно с началом звуковой записи (с момента начала съемки). Последний синхронимпульс записывается в конце магнитной записи при монтаже.

Перед рабочей съемкой для проверки аппаратуры и качества записи следует провести пробную запись на

Наиболее просто озвучивание любительских фильмов осуществляется с помощью обычного магнитофона и небольшой приставки-синхронизатора. Для этой цели используют двухдорожечный магнитофон. На одной из дорожек записывают синхронимпульсы, а на другой — звуковое сопровождение фильма. При демонстрации фильма синхронимпульсы, воспроизводимые одновременно со звуковым сопровождением, регулируют протяжки киноплёнки и тем самым осуществляют синхронизацию звука с действием, развешиваемым в кинофильме. Такой способ синхронизации описан в нашем журнале № 12 за 1961 г. Существуют и стробоскопические способы синхронизации звука, которые, однако, не обеспечивают точной синхронизации и требуют постоянной регулировки скорости вручную.

Синхронизацию движения киноплёнки и носителя звука можно осуществить и с помощью промышленного синхронизатора типа «СЭЗ», рассчитанного на использование совместно с кинопроекторным аппаратом «Луч-2». Подробно о перечисленных способах синхронизации было рассказано в нашем журнале № 10 за 1963 г.

Калибровочных радиолобителей не удовлетворят перечисленные способы озвучивания потому, что при этом не обеспечивается точность синхронизации, что особенно заметно при быстрой смене кадров. Лучшие результаты получаются при непосредственном нанесении ферролака — носителя записи на киноплёнку. Такие способы озвучивания также описаны в литературе, и в частности в нашем журнале № 2 и № 12 за 1963 г. Однако эти способы озвучивания достаточно сложны и требуют определенного навыка.

Автор публикуемой ниже статьи использует для озвучивания любительских кинофильмов обычный одноканальный магнитофон, записывая на одну дорожку одновременно и звуковое сопровождение и синхронимпульсы. Синхронимпульсы формируются в специальном генераторе. В связи с тем, что частота синхронимпульсов выше тональной, синхронимпульсы не прослушиваются и после фильтра и выпрямителя управляют синхронизатором, как в упомянутых выше способах.

Конструкция такого синхронизатора достаточно проста и может быть изготовлена радиолюбителем средней квалификации.

В целях более точной и четкой работы устройства в фильтре синхронимпульсов желательно установить не один, а два контура. Второй контур включается аналогично первому через блокировочный конденсатор емкостью 1000 пф. Катушка индуктивности намотана в горшочкообразном сердечнике СБ-4а и содержит 500 витков провода ПЭЛШО 0,12, катушка связи находится в том же сердечнике и имеет 100 витков такого же провода.

магнитную ленту. Эта же операция позволяет правильно установить уровень записи на микшерском устройстве.

Блок-схема озвучивания фильма после съемки приведена на рис. 2 вкладки. При первом срабатывании контактного датчика скорости, установленного в проигрывателе, начинает работать звуковой генератор синхронимпульсов, который через микшерское устройство связан с магнитофоном. Синхронимпульс, записанный на магнитную ленту, далее выделяется специальным фильтром,

усиливается и подается на вход синхронизатора, который включает питание кинопроектора. Далее записываемые синхронимпульсы синхронизируют скорость электродвигателя кинопроектора и магнитофона.

Перед озвучиванием киноленту устанавливают в исходное положение по начальной отметке, а контактный датчик проигрывателя размыкают поворотом диска. Магнитофон ставят в положение «запись». Далее включают питание синхронизатора, ав-

Рис. 1

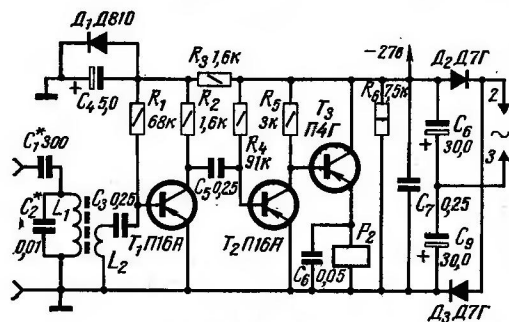
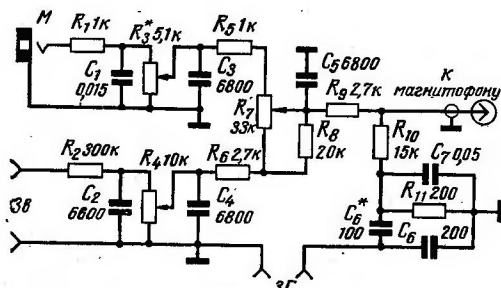


Рис. 2



топном запуску электродвигателя проигрывателя, который с помощью кулачковой шайбы на диске проигрывателя обеспечивает работу контактного датчика. Семикулачковая шайба контактного датчика задает скорость проекции 15,6 кадра в секунду, восьмикулачковая — 17,7 при скорости проигрывателя 33 $\frac{1}{2}$ об/мин.

В корпусе проигрывателя размещена батарея от карманного фонаря для питания звукового генератора через контактный датчик. Чтобы исключить звуковой монтаж магнитной ленты, необходимо тщательно подготовиться к работе (написать дикторский текст и т. п.) и озвучить фильм в один прием. Смену грампластинок музыкального сопровождения можно производить на втором проигрывателе. Запись контролируется через телефоны.

Блок-схема синхронизации скорости кинопроектора при демонстрации фильма приведена на рис. 3 вкладки. При демонстрации киноленту устанавливают по начальной отметке, магнитофон — в положение «воспроизведение» и далее включают питание синхронизатора. Первый синхроимпульс, воспроизведенный магнитофоном, выделяется фильтром и после усиления подается в синхронизатор, который включает питающие электродвигателя кинопроектора. Таким образом достигается одновременность запуска проектора и магнитофона. Последующие импульсы синхронизации управляют движением электродвигателя кинопроектора. Подробно с работой синхронизатора и другими сведениями по озвучиванию фильмов можно ознакомиться по брошюре массовой библиотеки «Аппаратура для озвучивания любительских фильмов», выпуск 461, 1963 год.

Перед демонстрацией фильма, а также при озвучивании желательно на 3—5 мин. включить электродвигатель кинопроектора с проекционной лампой для прогрева, что обеспечит постоянную нагрузку электродвигателя и позволит проверить работу синхронизатора. Ручку регулировки скорости следует установить в среднее положение между сбоями синхронизации (для исправной аппаратуры $\pm 20^\circ$) и в этом положении сделать на ней отметку. Для точного совпадения звука и изображения при демонстрации фильма (и при озвучивании) следует контактный датчик кинопроектора устанавливать в положение «замкнута» от ближайшего срабатывания; для этого на 26-зубовом барабане и корпусе нужно нанести специальные отметки. Питание на синхронизатор подается после включения электродвигателя магнитофона для

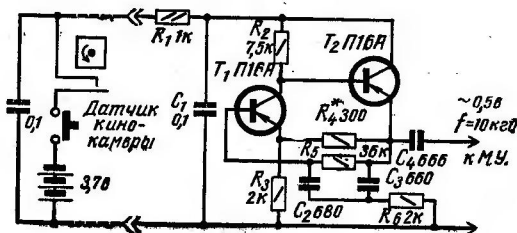


Рис. 3

предотвращения преждевременного пуска кинопроектора. За правильностью синхронизации во время работы кинопроектора можно следить по миганию и яркости свечения индикаторной лампы и ритмичности срабатывания реле (на слух). Возможная неточность синхронизации (например, при дефекте перфорации или склейке) устраняется кнопками «ускорить» или «замедлить».

Желательно пользоваться выносным громкоговорителем (например, громкоговорителем приемника), в котором с помощью LC-фильтра импульсы синхронизации можно подавать, если приняты меры звуковой изоляции шума кинопроектора, или применять громкоговоритель с полуслой воспроизводимых звуковых частот до 8 кГц.

Электрическая схема фильтра синхроимпульсов и усилителя приведена на рис. 1. Узкополосный резонансный фильтр настроен на частоту звукового генератора $f_{\text{рез}} = 10$ кГц. Катушка L_1 намотана на броневом сердечнике СБ-4а и содержит 500 витков провода ПЭЛШО 0,1. Катушка L_2 наматывается поверх первой и содержит 60 витков того же провода. Можно применить ферритовый кольцевой сердечник Ф-2000 с внешним диаметром 30 мм и сечением 7×7 мм. Катушка L_1 должна содержать в этом случае 100, а катушка L_2 — 15 витков провода ПЭЛ 0,5 при тех же параметрах схемы. Реле P_2 типа РСМ-1 с сопротивлением обмотки 750 ом. Общий коэффициент усиления со входа фильтра порядка ≈ 200 .

При налаживании усилителя следует добиться, чтобы реле P_2 срабатывало при подаче на вход фильтра импульсов синусоидального напряжения частотой 10 кГц с амплитудой порядка 0,1 в с выхода магнитофона и не срабатывало при воспроизведении речи или музыки (проверять можно по автоматическому включению проектора). Характеристика срабатывания реле P_2 приведена на вкладке.

Усилитель питается от выпрямителя, к которому подводится напряжение от обмотки проекционной лампы.

Микшерское устройство (рис. 2)

рассчитано на запись от микрофона типа МДМ-1 и пьезозвукоснимателя в полосу звуковых частот до 8 кГц. Уровень записываемых синхронимпульсов должен быть достаточным для срабатывания реле P_2 при небольшом запасе усиления.

Звуковой генератор (рис. 3) может быть собран по любой схеме, выходное напряжение генератора порядка 0,5 в, частота 10 кГц. RC-фильтр в цепи питания устраняет выбросы в огибающей синхроимпульса. Повышать емкость конденсатора C_1 более 0,5 мкФ нежелательно, так как из-за увеличения длительности синхроимпульса уменьшаются пределы синхронизации кинопроектора.

Электрическая схема синхронизатора приведена на вкладке. Реле P_2 и P_3 типа РСМ-1 с сопротивлением обмоток 750 ом (возможно применение других типов реле). Синхронизатор соединяется с кинопроектором гибким шанганом с 8-штырьковой ламповой колодкой. Для связи с синхронизатором в кинопроекторе «Луч-2» следует внести некоторые изменения согласно схеме, приведенной на вкладке, а в кинопроекторе «Луч» установить дополнительно контактный датчик. При работе кинопроектора без синхронизатора контакты 1—8 замыкаются.

Конструктивные данные

Синхронизатор с фильтром синхроимпульсов и усилителем размещен в корпусе размером 170×110×40 мм, а микшерское устройство в корпусе размером 85×60×30 мм. Звуковой генератор выполнен в виде отдельной конструкции, объединенной с двухполюсной вилкой и двухпроводным шнуром длиной 3—4 м. Микшерское устройство соединено с микрофонным входом магнитофона, экранированным проводом длиной 1,5 м (кабель РК-19). Выход контактного датчика кинокамеры «Спорт-3» сделан в резьбовой заглушке для экспониметрической насадки в виде малогабаритного разъема из штепсельного гнезда (насадка закрепляется гайкой). Конструктивные размеры датчиков приведены на рисунках первой страницы вкладки.

БЕСКОНТАКТНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ УДОЧКА-МОРМЫШКА

Любители-рыболовы знают, что окунь и другая рыба охотнее берет приманку, если леске с крючком придать колебательные движения с частотой 200—300 колебаний в минуту. Такую удочку нетрудно изготовить из обычной удочки-морышки. Электрическая схема удочки приведена на рис. 1. Она состоит из мультивибратора и усилителя мощности, собранных на транзисторах типа П14. В качестве мультивибратора применен триггер с двумя неустойчивыми состояниями, работающий в ключевом режиме (транзисторы T_1 и T_2). Правое плечо триггера (T_2) является также эмиттерным повторителем. Частота колебаний регулируется сопротивлением R_1 в диапазоне порядка 50—250 колебаний в минуту. Диапазон колебаний можно изменить подбором величин конденсаторов C_1 и C_2 или сопротивлений R_3 , R_4 и R_5 . Сопротивление R_7 служит для ограничения коллекторного тока транзистора T_3 при питании конструкции от батареи напряжением 9 в. При использовании источника питания напряжением 4,5 в сопротивление R_7 необходимо исключить, а остальную часть схемы оставить без изменения.

В качестве реле P_1 использовано реле РС-4 с сопротивлением обмотки постоянному току 200 ом. Можно применить и реле другого типа с сопротивлением обмотки не более 500 ом, например миниатюрные реле типа РЭС-9 или РЭС-10. Ток срабатывания реле должен быть не более 30 ма. К якорю

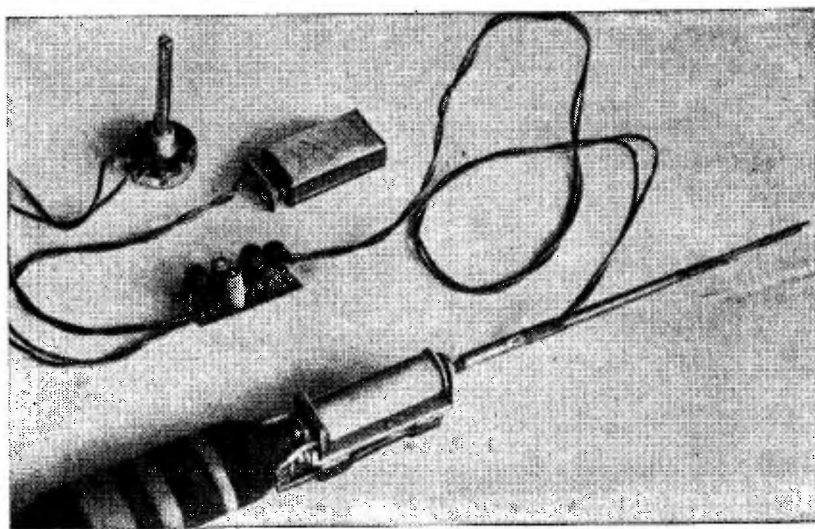


Рис. 2

реле прикрепляется упругий хлыстик, который применяется и в обычных удочках-морышках.

Электронная часть удочки и источник питания можно разместить в ее рукоятке или в небольшой коробочке.

В конструкции рекомендуется применять транзисторы с коэффициентом усиления по току $B 20 \div 40$.

Вместо П14 можно использовать транзисторы типа П15, П16.

Правильно собранная электронная удочка должна потреблять ток не более 30 ма.

Общий вид собранной удочки показан на рис. 2.

Ю. Викторов

Московская обл.

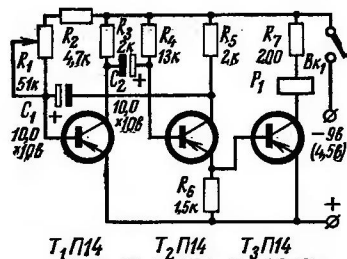


Рис. 1

ОТ РЕДАКЦИИ:

Радиоэлектронные приборы находят все более широкое применение в самых различных областях деятельности человека. Рыболовы-спортсмены во время поездок к водоемам редко обходятся теперь без карманного приемника. В последнее время на вооружении любителей-рыболовов появились электронные приспособления для удочек-морышек. Существует несколько конструкций таких удочек. Наиболее простая — электромагнитная — представляет собой электромагнит с прерывателем, на якорь которого насажена удочка. Работает такая удочка по типу обычного электрического звонка постоянного тока. Переменное сопротивление, стоящее в цепи электромагнита, позволяет изменять частоту колебаний удочки. Более подробное описание этой простейшей удочки было опубликовано в газете «Советская Россия» за 12 марта 1965 г.

Такая конструкция удочки недостаточно надежна, контакты прерывателя обгорают, и прерыватель выходит из строя.

Бесконтактная удочка, описание которой приведено выше, несколько сложнее, однако работает она надежнее и служит значительно дольше. Испытания электронной удочки-морышки на подмосковных водоемах показали хорошие результаты.

Прибор ОМП-1 для обнаружения

металлических предметов

Инж. А. Зотов, инж. В. Харин

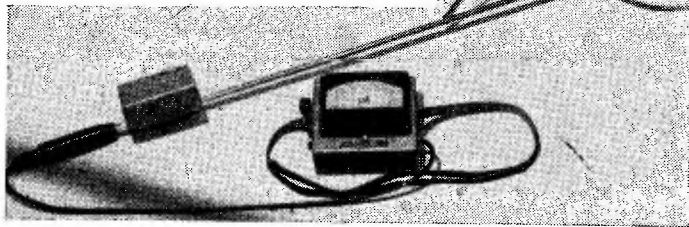
Во время городских и полевых геодезических съемок топографам и геодезистам часто приходится отыскивать геодезические отметки. Последние иногда находятся под слоем грунта, что затрудняет их обнаружение. Если организация имеет подземное хозяйство, возникает необходимость определять под слоем грунта или снега местонахождение крышек колодезев.

Прибор ОМП-1, описание которого приведено ниже, призван облегчить решение этих задач. При испытаниях прибор обнаруживал под слоем грунта пункты полигонометрии на расстоянии 0,3—0,4 м, крышки колодезев — на расстоянии 0,8—1 м.

Принцип работы прибора ОМП-1 основан на том, что частота генератора изменяется, если поисковая катушка приближается к металлическому предмету. Чем ближе поисковая катушка к металлическому предмету, тем больше возрастает частота генератора. Следовательно, регистрируя каким-то образом изменение частоты генератора, можно отыскать металлический предмет. При этом максимальное изменение частоты соответствует минимальному расстоянию между поисковой катушкой и металлическим предметом. Изменение частоты генератора можно регистрировать на слух (используя метод биений) или же визуально.

Если между генератором с выносной поисковой катушкой и усилителем постоянного тока включить соответствующий настроенный ФСС (фильтр сосредоточенной селекции), то при изменении частоты генератора будет меняться амплитуда, а следовательно, и коллекторный ток транзистора T_3 . В коллекторную цепь T_3 включен прибор на 200 мка.

Принципиальная схема прибора ОМП-1 представлена на рис. 1, а. Генератор синусоидальных колебаний выполнен на транзисторе T_1 по трехточечной схеме. Рабочая точка определяется делителем напряжения R_1 , R_2 и сопротивлением R_3 . Кроме относительно высокой стабильности частоты, амплитуды и



хорошей формы колебаний, генератор имеет еще одно преимущество: в нем используется несекционированная поисковая катушка. Конденсатор переменной емкости C_5 позволяет изменять частоту генератора от 430 кГц до 500 кГц. Изменяя емкость C_5 , можно выбрать оптимальное расположение рабочей точки

на частотной характеристике ФСС (на участке наибольшей крутизны), это соответствует максимальной чувствительности прибора. Синусоидальное напряжение генератора через сопротивление R_4 поступает на ФСС, настроенный на частоту 445 кГц.

Так как усилители ПЧ в радиоприемниках настроены на 465 кГц,

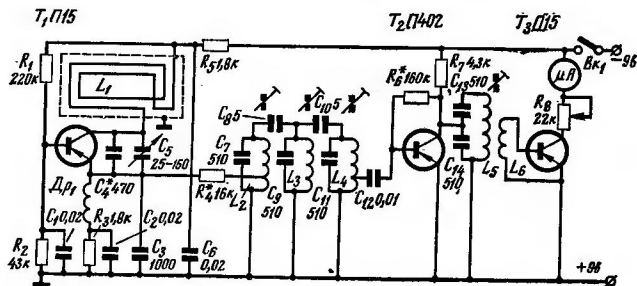


Рис. 1, а

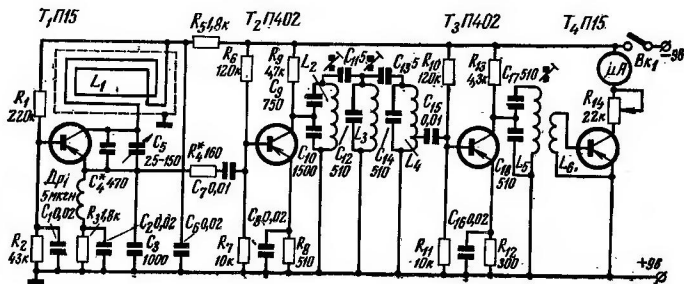


Рис. 1, б

то работающий прибор не создает помех. В приборе использован ФСС, применяемый в радиоприемнике «Атмосфера-2М». С помощью подстроечных сердечников его контуры перестраивают на рабочую частоту прибора (445 кГц), не изменяя намоточных данных катушек. В приборе можно использовать ФСС и от других радиоприемников. Предпочтительно применять контурные катушки высокой добротности, например ФСС карманных радиоприемников «Топаз-2» и «Сокол».

Схема, изображенная на рис. 1, б, отличается от первой схемы (рис. 1, а) дополнительным вторым каскадом, что позволяет получить более высокую чувствительность прибора.

Налаживание прибора. Правильно собранный генератор начинает генерировать сразу, и его наладка заключается лишь в подборе такой емкости конденсатора C_4 , при которой частота генерации приблизительно равна 445 кГц. При этом ротор конденсатора переменной емкости C_6 необходимо установить в среднее положение. Частота была измерена прибором ЧЗ-7, который через сопротивление в несколько килоом был подключен к выводу эмиттера транзистора T_1 и к общему плюсовому зажиму. Для настройки ФСС необходимы ГСС-6 и измеритель

выхода (прибор чувствительностью 200 мкА). Настройка аналогичных приборов описана в журнале «Радио» № 8, 1960 г., стр. 22.

Поисковую катушку, которая является колебательным контуром, необходимо поместить в электростатический экран. Он выполняется из дюралюминиевой трубки диаметром 12 мм в виде кольца диаметром 390 мм. По внешней окружности кольца ножовкой пропиливают прорез и укладывают 14 витков провода ПЭЛШО 0,28.

После укладки провод пропитывают парафином и все кольцо обматывают изоляционной лентой или локотканью. Поисковая катушка соединена с генератором экранированным коаксиальным кабелем, который проходит внутри трубки. Как само кольцо, так и трубка подсоединены к плюсовому зажиму источника питания (две батареи КБС-0,5). Они расположены в одном корпусе с микроамперметром. Ручка настройки (переменный конденсатор C_6) выведена наружу через отверстия в дне и крышке корпуса собственно прибора. Переменное сопротивление R_{14} , включенное последовательно с микроамперметром, служит для регулировки чувствительности. При переносе прибора кольцо прижимается к трубке и фиксируется пружиной защелкой. Основные разме-

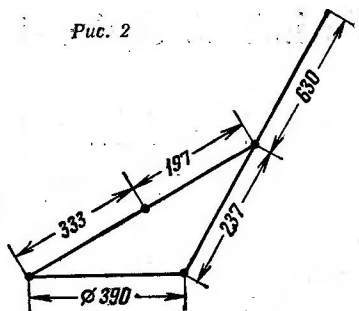


Рис. 2

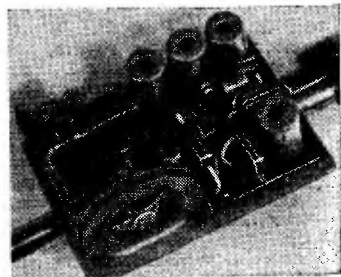


Рис. 3

ры прибора показаны на рис. 2. Монтаж выполнен на гетинаксовой плате (рис. 3) размерами 100×75×2 мм.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ПОДЗАРЯДКА БАТАРЕИ „КРОНА“

В журнале «Радио» № 5 за 1964 г. опубликована заметка Е. Гумелн «Батарея как аккумулятор», в которой автор приводит схему выпрямителя для зарядки батарей «Крона», КБС, ФБС и других. Однако многие владельцы транзисторных приемников не имеют возможности самостоятельно изготовить такой выпрямитель. Подзарядку батарей «Крона», которая используется для питания многих типов карманных приемников, можно с успехом производить и от стандартных выпрямительных

устройств, предназначенных для зарядки аккумуляторной батареи 7Д-0,1. Батарея «Крона», подлежащая подзарядке, не должна быть разряжена ниже, чем до 7 в. Время зарядки — 10—15 ч. Батарея выдерживает 6—8 циклов подзарядки, что удлинит срок ее службы в 4—5 раз.

Н. Шевченко

Николаевская обл.

СВИНЦОВЫЙ ЭЛЕКТРОД ВМЕСТО МЕДНОГО

В журнале «Радио» № 3 за 1965 г. опубликована статья В. Леонтьева «Гальваническое покрытие металлов

без ванны». В качестве положительного электрода в ней рекомендуется применять медную проволоку. Однако следует отметить, что при работе установки медный электрод будет интенсивно растворяться в электролите. Это явление, хорошо наблюдается при хромировании металлов.

Этого можно избежать, если вместо медной проволоки в качестве положительного электрода использовать свинцовую проволоку, которая практически не растворяется в электролите.

Б. Богданов

г. Харьков

ЛИНИЯ ЗАДЕРЖКИ НА ТИРАТРОНАХ С ХОЛОДНЫМ КАТОДОМ

Инж. И. Артеменко

Построить линию задержки на газоразрядных лампах весьма заманчиво. Такие линии задержки дешевле, проще, менее громоздки. Однако если воспользоваться обычными схемами (с общим анодным сопротивлением, с опрокидывающим конденсатором), то можно задерживать только одиночные импульсы. Предлагаемая схема линии задержки, выполненная на тиратронах с холодным катодом, свободна от этого недостатка.

Необходимо было решить следующие задачи: во время продвигающего такта тиратрон, предшествующий погасшему, должен погаснуть, тиратрон, предшествующий горящему, должен зажечься, остальные тиратроны должны остаться в первоначальном состоянии.

Принципиальная схема линии задержки изображена на рис. 1. Допустим, горит тиратрон L_2 . Его ток создает на сопротивлении R_2 некоторое падение напряжения U_2 . Конденсатор C_2 через сопротивление R_0 заряжается до такого же напряжения U_2 . Величина этого напряжения такова, что в цепи управляющий электрод — катод тиратрона L_3 возникает подготовительный разряд. Если теперь на короткое время (так, чтобы C_2 разрядился незначительно) разорвать анодную цепь (Π_1), то тиратрон L_2 погаснет, а L_3 загорится. При замыкании контактов переключателя Π_1 с сопротивлением R_{n+1} через конденсатор C_0 положительный импульс напряжения поступает в цепи управляющих электродов всех тиратронов. Так как подготовительный ток протекает только через тиратрон

L_3 , то загорится именно он (перейдет в режим тлеющего разряда).

Тиратрон L_2 при разрыве анодной цепи погаснет, но при повторном ее замыкании он мог бы вновь загореться по той же причине, что и L_3 ; ведь конденсатор C_1 может зарядиться до потенциала управляющего электрода горящего тиратрона L_2 . Величина этого потенциала на 10—20 в больше величины падения напряжения на сопротивлении R_2 .

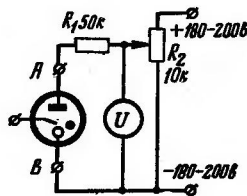


Рис. 2

Однако L_2 не зажигается. В цепь управляющего электрода L_2 включен диод D_1 , который вместе с сопротивлением R_1 образует делитель напряжения. Благодаря тому, что обратное сопротивление диода достаточно велико, напряжение на конденсаторе C_1 значительно меньше снимаемого с катодного сопротивления. Оно недостаточно для зажигания тиратрона L_2 . Прямое же сопротивление диода мало и не оказывает заметного влияния на подготовительный ток.

Если перед каждым продвигающим тактом на вход линии задержки

будет поступать импульс, то все тиратроны могут оказаться зажженными. Таким образом, наибольшее число запоминаемых импульсов равно числу тиратронов в линии. Время задержки каждого импульса равно:

$$\tau = \frac{n}{f} \text{ сек.},$$

где n — число тиратронов,
 f — частота тактовых импульсов,

τ — время задержки.

Частота тактовых импульсов определяется временем деионизации тиратронов.

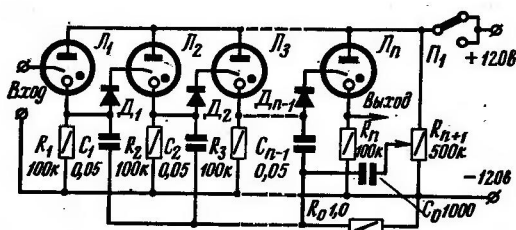
При изготовлении и налаживании линии задержки нужно помнить, что МТХ-90 имеют очень большой разброс параметров. Кроме того, потенциалы гашения и зажигания в начале работы могут сильно меняться (на 10—20%). Поэтому тиратроны предварительно подготавливают, подавая на них постоянное напряжение, превышающее потенциал зажигания. Это напряжение подается отдельно на участок управляющий электрод—катод и на участок анод—катод. При этом тиратроны подключают через ограничивающее сопротивление к источнику постоянного напряжения на 20—30 в.

После этого проверяют потенциалы зажигания и гашения. Для проверки используется схема, изображенная на рис. 2. К точке А подключают управляющий электрод или анод, а к точке В — катод. Изменяя напряжение потенциометром R_2 , определяют по вольтметру U_2 и U_1 . Разница между минимальным потенциалом зажигания и минимальным потенциалом гашения должна быть для участка управляющий электрод—катод не менее 5 в, а для участка анод—катод не менее 30 в.

Диоды, использованные в линии задержки, могут быть любого типа с обратным сопротивлением около 1 Мом. В качестве переключателя можно применить двухпозиционное поляризованное реле или же обычный двухполюсный тумблер.

Налаживание сводится к подбору амплитуды импульса в цепи управляющих электродов. Для этого на вход линии подают импульс напряжения около 70—80 в так, чтобы тиратрон L_1 загорелся, а затем, изменяя положение движка потенциометра R_{n+1} , добиваются, чтобы при переключении Π_1 зажегся только тиратрон L_2 . Если загорается сразу несколько тиратронов, необходимо уменьшить амплитуду импульса, то есть переместить движок к нижнему (по схеме) концу потенциометра.

Рис. 1



Московская обл.

ПРОСТОЙ ШКОЛЬНЫЙ РЕПЕТИТОР

О. Алексеев

Использование в школах наиболее простых средств программированного обучения представляет большой практический интерес. Такие устройства могут быть созданы силами самих учащихся на занятиях технических кружков. Применение же таких устройств на отдельных этапах учебного процесса способствует рационализации обучения при высокой активности выполнения учебных заданий учащимися.

Ниже приводится описание конструкции одной из простых обучающих машин, выполняющих контрольно-репетиторские функции, предназначенной для индивидуального использования учащимися. Эта машина — школьный репетитор — очень проста по своему устройству и надежна в работе. Работа с репетитором не требует никаких специальных навыков, он может быть использован учащимися младших классов.

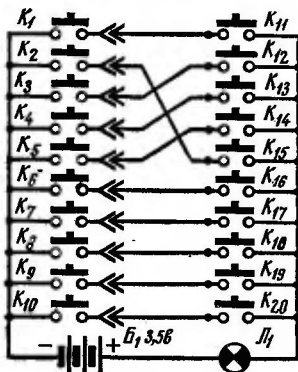


Рис. 1

Обучающие машины самых разнообразных конструкций, начиная от простейших коммутаторов и кончая сложными электронными вычислительными машинами, находят все большее применение в наших учебных заведениях. Обучающие машины в процессе изучения того или иного предмета повышают качество усвоения, ускоряют сам процесс обучения, облегчают труд преподавателя и повышают активность учащихся. Кроме этого, знакомство даже с простейшими обучающими устройствами типа простых школьных «репетиторов» приобщает учащихся к технике и расширяет их кругозор. Как правило, простейшие школьные обучающие машины изготавливаются самими учащимися под руководством преподавателей.

В нашем журнале № 5 за этот год было приведено описание простой обучающей машины, позволяющей изучить таблицу умножения. В этом номере журнала мы предлагаем вниманию читателей еще более простое по конструкции устройство для самостоятельного контроля знаний учащихся. С помощью такого несложного «школьного репетитора» можно проверить, как усвоены слова при изучении иностранных языков, грамматические правила, хронологические даты, законы физики и математические формулы.

«Школьный репетитор» представляет собой своеобразный коммутатор, в котором при определенном соединении цепей, соответствующих правильному ответу, загорается лампочка или звенит звонок. Устройство «репетитора» настолько просто, что он может быть изготовлен учащимися, имеющими самый небольшой опыт в такой работе.

Школьный репетитор используется при изучении иностранных языков, выполняя роль словаря с «обратной связью» при пополнении словарного запаса учащихся.

Репетитор имеет автономное питание (батарея для карманного фонаря) и не требует предварительного включения его перед началом работы. Конструктивно он выполнен в виде небольшого ящичка с открывающейся верхней панелью — крышкой, представляющей собой пульт управления.

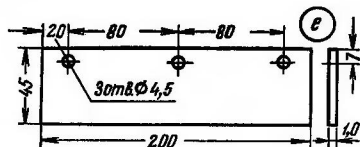
На верхней панели расположены два ряда кнопок — по десять в каждом ряду. В верхней части панели имеются два штифта (рис. 2, ж), которые удерживают карточку с учебным заданием в фиксированном положении. На карточке, изготовленной из листа бумаги, — два столбца слов. Слева на карточке написаны десять иностранных слов, а справа расположены соответствующие им русские

слова в том же количестве, но в другом порядке так, что первому иностранному слову соответствует его перевод, стоящий в правом столбце, например на пятом месте.

Если учащийся выбрал одно из иностранных слов в левом столбце и не знает его правильного значения в русском языке, он может узнать его с помощью репетитора. Для этого он нажимает кнопку, расположенную слева от выбранного им слова, и, держа ее нажатой, начинает искать нужный ему перевод в правом столбце, нажимая поочередно кнопки в правом ряду. При нажатии кнопки, расположенной против правильного значения переводимого иностранного слова, появляется сигнал (загорается лампочка).

При необходимости обучающийся может проверить, правильно ли им усвоены значения новых иностранных слов. Проверка может происходить в любом порядке. Более

На начальных этапах изучения языков целесообразно использовать элементы наглядности. С этой целью



С помощью этого репетитора могут быть изучены различные логические соответствия, математические тождества и т. д.

Установка программы производится учителем, учащийся же получает готовый к работе репетитор.

Конструкция разъемных соединений может быть любой. Можно использовать, например, стандартные клеммы или телефонные гнезда с вилками.

Кнопки делаются из эбонита или текстолита. Контакты кнопок изготовлены из листовой фосфористой бронзы толщиной 0,3—0,5 мм (можно использовать латунь). Одним из контактов кнопок является общий для всего ряда и поэтому изготавливается в виде сплошной проводящей шины из бронзы или латуни толщиной 0,5—0,8 мм.

Размеры отдельных деталей репети́тора и узел кнопки в собранном виде показаны на рис. 2. Верхняя панель репети́тора (рис. 2, а) сделана из текстолита толщиной 4 мм. Можно использовать и любой другой подходящий материал толщиной 3—5 мм.

В качестве источника питания служит батарея типа КБС-Л-0,5, а сигнализатора — лампочка от карманного фонаря (3,5 в). Вместо лампочки можно использовать генератор звуковых колебаний, выполненный по одной из опубликованных в литературе схем на полупроводниковых приборах, включив его последовательно в цепь питания. В этом случае ретранслятор смогут пользоваться учащиеся, не имеющие зрения.

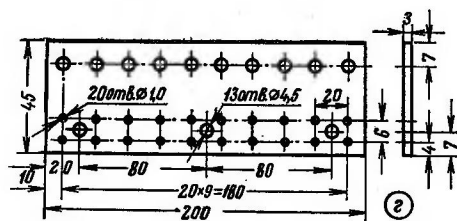
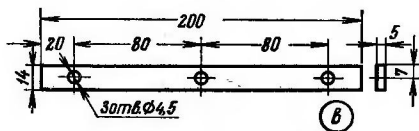
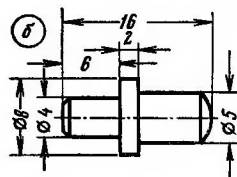
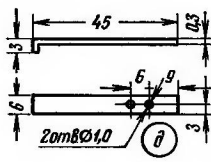
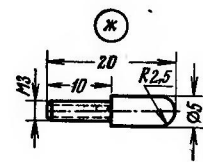


Рис. 2: а — верхняя панель (текстолит толщиной 4 мм); б — кнопка (эбонит); в — прокладка (текстолит), 2 шт.; г — планка контактная (текстолит); д — контакт; е — шина контактная; ж — штифт (латунь), 2 шт.

КАРМАННЫЙ РАДИОПРИЕМНИК „ЮНОСТЬ“

(НАБОР ДЕТАЛЕЙ)

Д. Пронин, И. Давыдов

Радиоприемник предназначен для приема передач радиовещательных станций, работающих в диапазоне средних волн (200—550 м). Прием осуществляется на внутреннюю магнитную антенну. Чувствительность приемника по всему диапазону не хуже 7 мВ/м, что позволяет производить уверенный прием вещательных радиостанций, расположенных на расстоянии до 500 км. Номинальная выходная мощность усилителя НЧ — 130 мВт. Питание приемника осуществляется от миниатюрных батарей «Крона».

Ток, потребляемый приемником в режиме молчания, составляет 6—8 мА. В рабочем режиме потребление тока прямо пропорционально выходному сигналу и в среднем составляет около 15—20 мА. Практически заряд батареи хватает на 12—15 часов работы. Размеры приемника 114×65×32 мм. Вес — 300 г.

Приемник собран по рефлексионной схеме прямого усиления 2-V-3 на четырех транзисторах и одном полупроводниковом диоде. Его принципиальная схема и все рисунки приведены на четвертой странице обложки. Первый каскад приемника является аперидическим услителем ВЧ, нагрузкой каскада служит сопротив-

ление R_3 . Напряжение высокочастотного сигнала, выделенное входным контуром L_1C_1 через катушку связи L_3 , поступает на базу транзистора T_1 (П401). Для улучшения чувствительности и избирательности по соседнему каналу в приемнике применена положительная обратная связь по переменному току, которая осуществляется через катушку L_2 , включенную в цепь коллектора этого транзистора.

Высокочастотный сигнал, усиленный первым каскадом, поступает на базу транзистора T_2 (П401), выполняющего функции усилителя ВЧ. Связь между первым и вторым каскадами — непосредственная. Коллекторной нагрузкой каскада по высокой частоте является обмотка L_4 высокочастотного трансформатора, а по низкой — первичная обмотка согласующего трансформатора Tr_1 . Сопротивление R_6 , включенное параллельно катушке L_5 , стабилизирует работу каскада, предотвращая самовозбуждение.

Сигнал ВЧ, усиленный вторым

каскадом, поступает на детектор D_1 (Д9Е), детектируется и через сопротивление R_2 (регулятор громкости) и R_1 снова подается на базу транзистора T_1 . Таким образом, первые два каскада приемника являются одновременно и усилителями ВЧ и предварительными усилителями НЧ. Использование транзисторов T_1 и T_2 по рефлексионной схеме экономит потребляемый приемником ток и позволяет сократить количество транзисторов. Для предотвращения возбуждения рефлексионного каскада по низкой частоте через источник питания, последний развязан от выходного каскада фильтром, образованным сопротивлением R_8 и конденсатором C_6 .

Выходной каскад усиления НЧ собран по двухтактной схеме на транзисторах T_3 и T_4 (П13). Он работает в режиме класса В при небольшом начальном токе (2—3 мА), благодаря чему к.п.д. усилителя достаточно высок (около 50%). Стабилизация режима оконечного каскада осуществляется делителем R_7 , R_8 в цепи баз транзисторов T_3 , T_4 . Каскад нагружен на низкоомный динамический громкоговоритель типа 0,2ГД-1 мощностью 0,2 Вт, с сопротивлением звуковой катушки 6 Ом. Для согласования выходного сопротивления усилителя НЧ с низкоомной нагрузкой применен выходной трансформатор Tr_2 .

Конструкция и детали. Радиоприемник смонтирован в прямоугольном корпусе из цветной пластмассы. Шкала приемника выведена на лицевую сторону и проградирована по частоте. Лицевую сторону приемника украшает декоративная металлическая сетка. Монтаж выполнен печатным способом.

В приемнике использованы малогабаритные постоянные сопротивления типа УЛМ-0,12; конденсаторы

В приемнике использованы малогабаритные постоянные сопротивления типа УЛМ-0,12; конденсаторы

Обозначение по схеме	Число витков	Марка и диаметр провода	Тип намотки	Сердечник
L_1	90	ЛЭШО 7×0,07	5 секций по 18 витков	Плоский ферритовый стержень Ф-600 размерами 85×3×20 мм
L_2	1—2	ПЭВ 0,12	На подвижном каркасе	—
L_3	2—6	—	—	—
L_4 L_5	70 120	— ПЭЛШО 0,12	Внавал	Ферритовое кольцо НЧ-2000 диаметром 8 мм
Tr_1	1—2100 11—2×290	ПЭВ 0,06	—	Пермаллой Н-50 —Ш3×6 мм
Tr_2	1—2×450 11—80	ПЭВ 0,09 ПЭВ 0,23	Виток к витку	—

типов ЭМИ и КЛС. В качестве регулятора громкости и выключателя использовано малогабаритное переменное сопротивление 5,1 кОм типа СП36, конденсатор переменной емкости типа КПЕ-2 емкостью 5—180 пФ.

Катушки L_1 , L_2 и L_3 намотаны на плоском ферритовом стержне марки Ф-600 размерами $85 \times 3 \times 20$ мм, причем катушка L_1 намотана непосредственно на стержне, а L_2 и L_3 — на подвижных каркасах из кабельной бумаги. Высокочастотный трансформатор $L_4 L_5$ намотан на ферритовом кольце марки НЧ-2000 диаметром 8 мм. Намоточные данные всех катушек и трансформаторов Tr_1 и Tr_2 приведены в таблице.

В приемнике могут быть применены транзисторы типа П401—П403 (T_1 , T_2) и П13—П15 (T_3 , T_4) с коэффициентом усиления B от 20 до 100. Расположение деталей на монтажной плате приемника показано на рис. 2.

Налаживание приемника начинают, как обычно, с проверки работы усилителя НЧ, предварительно сняв со стержня катушку L_3 и закор-

тив перемычкой на печатной плате катушку обратной связи L_2 . Сначала проверяют режим выходного каскада при подключенном громкоговорителе. От звукового генератора на первичную обмотку трансформатора Tr_1 подают напряжение 3 в частотой 1000 Гц, а параллельно с звуковой катушкой громкоговорителя подключают осциллограф. Вместо постоянного сопротивления R_0 на время налаживания целесообразно установить переменное сопротивление в 200 Ом. Изменяя его величину, добиваются ненасыщенной формы сигнала. Затем от звукового генератора через конденсатор емкостью в 1 мкФ подают напряжение 2 в частотой 1000 Гц на базу транзистора T_1 и проверяют работу всего тракта НЧ. Убедившись в нормальной работе низкочастотного тракта, приступают к налаживанию высокочастотных каскадов приемника.

Катушку L_1 подключают к конденсатору C_1 , а L_2 — надевают на стержень МА и пробуют настроить на какую-нибудь станцию. Если приемник возбуждается (в громкоговорителе слышен свист), то следует

поменять концы катушки L_4 или L_5 . После этого снимают перемычку с катушки L_2 и проверяют работу приемника. Если при приближении катушки L_2 к катушке L_3 громкость приема ухудшается, то следует поменять местами концы катушки L_2 .

При плохой избирательности приемника одновременно можно слышать работу двух радиостанций. Для улучшения избирательности число витков катушки L_3 необходимо уменьшить, однако нужно учитывать, что при уменьшении числа витков до одного-двух чувствительность приемника заметно ухудшается.

Величину сопротивления R_0 подбирают так, чтобы приемник во всем диапазоне принимаемых частот не возбуждался.

В заключение необходимо отметить, что в приемнике нецелесообразно применять транзисторы с B более 100, так как при этом налаживание приемника усложняется.

На рис. 3 показан набор деталей для сборки радиоприемника «Юность», а на рис. 4 — общий вид собранного приемника.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ПРОСТОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

При изготовлении выключателя для карманного приемника радиолюбители сталкиваются с проблемой выбора его конструкции. Часто ис-

пользуют контакты старых малогабаритных реле, которые не всегда бьются под рукой. Описываемая ниже конструкция отличается простотой, надежностью в работе и сравнительно малыми габаритами.

Детали такого выключателя приведены на рис. 1. Кнопку 1 изготавливают из органического стекла следующего образом. Сначала гайку М2 горячим пальником вдавливают в органическое стекло и сверлят отверстие под винт диаметром 2,2 мм. Затем, сделав разметку, кнопку выпиливают и оклеивают декоративной пластмассой толщиной 0,5—1 мм. На чертеже умышленно не показан размер h , который выбирается в зависимости от толщины материала футляра.

Контактную пружину 2 изготавливают из стали толщиной 0,3 мм. Ширина контактной пружины — 3 мм. Винт 3 (М2) берется длиной 10 мм. Направляющую планку 4 вырезают из пластмассы толщиной 1 мм. Контактные пластины 5 изготавливают из латуни или жести толщиной 0,15—0,3 мм, залуживая места пайки проводов.

Сборку выключателя производят, руководствуясь рис. 2, а и б. В корпусе приемника делают прорез 4×10 мм. Кнопку 1 вставляют в прорез в винтом 3 контактную пружину 2 поджимают к корпусу. Направляющую планку 4 и контактные пластины 5 приклеивают к корпусу клеем БФ-2. Для удобства приклеивания можно произвести разметку, затем снять контактную пружину и приклеить указанные детали.

При желании выключатель можно сделать с двумя фиксированными положениями. Для этого в корпусе под контактную пружину делают две канавки глубиной 1 мм на расстоянии 4 мм.

Практика показала, что особой необходимости в фиксировании нет. Выключатель хорошо удерживается в заданном положении силой упругости контактной пружины.

В. Антипов

Московская обл.

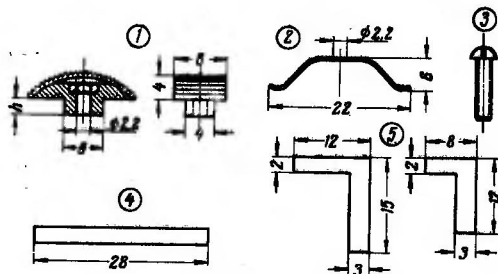


Рис. 1. Детали выключателя: 1 — кнопка, 2 — контактная пружина, 3 — винт М2, 4 — направляющая планка, 5 — контактные пластины

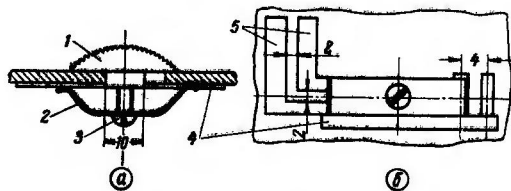


Рис. 2

ИЗМЕРИТЕЛЬ ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНЗИСТОРОВ

О. ГОЛОВНИН

Прибор, предлагаемый вниманию читателей, дает возможность не только измерить коэффициент усиления транзисторов типа *p-n-p* в области частот от 8 до 22 МГц, но и снять частотную характеристику испытуемых транзисторов на высоких частотах. Точность этих измерений вполне достаточна для радиолюбительской практики.

Кроме того, с помощью прибора можно определить практические значения сопротивлений смещения и нагрузки, при которых уже испытанный транзистор дает максимальное усиление. Принципиальная схема прибора изображена на рис. 1.

Исследуемый транзистор подключают к гнездам ЭБК, включают прибор (выключатели BK_1 и BK_2). Высокочастотное напряжение генератора через конденсатор C_3 подается на базу транзистора и усиливается. Задающий генератор прибора собран по трехточечной схеме на транзисторе П41ББ.

Тумблер BK_3 служит для переключения стрелочного индикатора из цепи базы в цепь коллектора, то есть сначала измеряют входное, а затем выходное напряжение (до усиления и после). Коэффициент усиления транзистора на данной частоте можно определить по

$$\text{формуле } K = \frac{U_{\text{вых}}}{U_{\text{вх}}}.$$

Работа с прибором. Коэффициент усиления транзистора измеряют при определенных величинах сопротивлений смещения R_b , нагрузки R_n и индуктивности дросселя Dp_2 . Конденсатором переменной емкости C_1 устанавливают частоту генератора. Напряжение на входе испытуемого транзистора на всех частотах должно быть постоянным.

С изменением частоты генерации изменяется и амплитуда входного напряжения, поэтому необходима коррекция амплитуды. Это достигается изменением величин сопротивлений смещения R_2 и нагрузки R_3

генератора. Максимальную амплитуду напряжения на выходе исследуемого транзистора можно получить, изменяя величины сопротивлений R_b и R_n . При этом не следует забывать о дополнительной коррекции входного напряжения, если она в данном случае необходима.

Сопротивления R_b и R_n заранее калибруют, чтобы непосредственно определять сопротивления смещения и нагрузки, при которых коэффициент усиления наибольший.

Диапазон частот, на которых проверяют работу транзистора, можно изменить в любую сторону, изменяя



Рис. 2

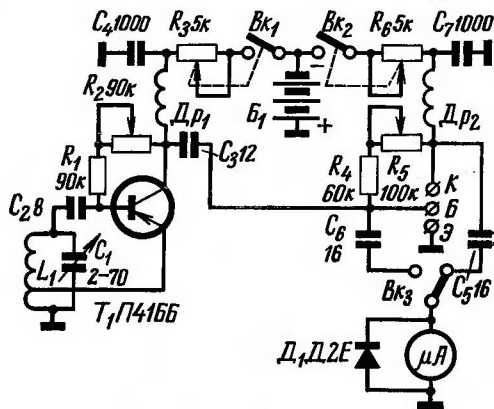
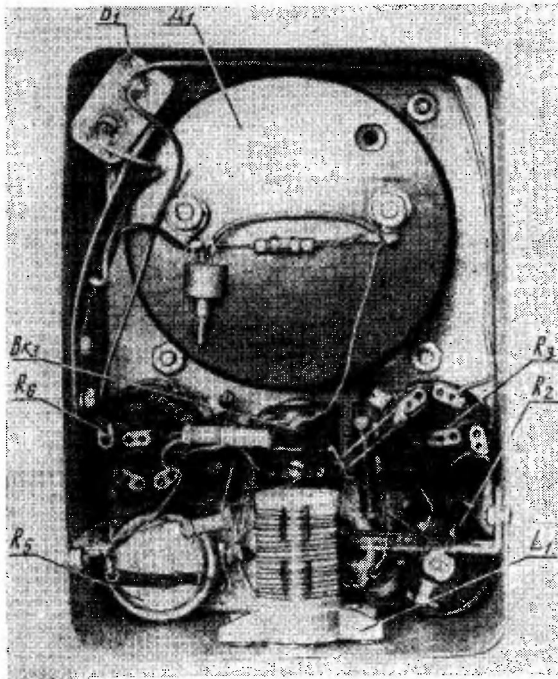


Рис. 1



индуктивностью катушки L_1 , дросселей Dr_1 , Dr_2 и емкость конденсаторов C_1 — C_3 , C_5 , C_6 .

Корпус прибора лучше всего выполнить из металла, в этом случае он служит экраном, предохраняющим генератор от влияния внешних полей. Индикатором может служить любой высокоомный прибор магнито-электрической системы, в данном случае используется микроамперметр М-494 на 50 мкА. Применение высокочувствительных приборов вызвано тем, что емкости конденсаторов C_3 , C_5 , C_6 очень малы, поэтому напряжение на выходе генератора также мало, а увеличение этих емкостей вызовет большой уход частоты генерации при переключениях индикатора.

В генераторе можно использовать любой высокочастотный транзистор. Катушка индуктивности L_1 намотана на керамическом каркасе диаметром 20 мм, длиной 25 мм. Она содержит 17 витков провода ПЭЛ 0,35, с отводом от пятого витка, длина намотки — 22 мм. Индуктивность катушки — 4 мкГн.

В качестве конденсатора переменной емкости C_1

можно взять любой конденсатор с воздушным диэлектриком емкостью 2—70 пФ. Диапазон изменения емкости C_1 может быть и больше, при этом расширяется частотный диапазон генератора. Все остальные конденсаторы могут быть любого типа, но желательно применять дисковые, так как они обладают меньшими потерями.

Индуктивности дросселей Dr_1 и Dr_2 одинаковы (12 мкГн). Их обмотки намотаны проводом ПЭЛ 0,1 до заполнения на сопротивлениях 2—4 Мом (0,5 Вт); R_3 , R_6 — переменные сопротивления с выключателями; R_2 и R_5 — потенциометры типа СП-1; R_1 и R_4 — сопротивления МЛТ или УЛМ. В качестве детектора D_1 можно использовать диод Д2Е или другие. Питается прибор от батареи «Крона» напряжением 9,0 В.

Налаживание прибора сводится к калибровке сопротивлений R_6 и R_6 , причем значения R_6 и R_4 суммируются. Задающий генератор калибруют с помощью волномера или приемника, имеющего необходимый диапазон частот.

Московская обл.

СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ УСИЛИТЕЛЬ

Инж. А. Пукас

Стереофонические усилители имеют два канала усиления, которые при воспроизведении монофонических программ обычно включают параллельно так, что каждый канал воспроизводит весь диапазон звуковых частот. Однако широкополосные усилители обладают повышенным уровнем интермодуляционных искажений, которые возникают в выходных каскадах, а также в громкоговорителях при одновременном воспроизведении низших и высших звуковых частот. Поэтому высококачествен-

ные монофонические усилители НЧ часто делают двухканальными, при этом диапазон звуковых частот делится на две полосы, которые воспроизводятся отдельными громкоговорителями. Таким образом исключаются интермодуляционные искажения как в самих усилителях, так и в акустических системах. Чтобы реализовать это преимущество двухканальных усилителей, целесообразно стереофонический усилитель при воспроизведении монофонических записей переключать на двухканальное воспроизведение.

На рис. 1 показана часть схемы стереофонического усилителя, со-

держащая элементы регулировки тембра и переключатель P_1 двухканального воспроизведения. Контакты 1 переключателя P_1 подключены к движку регулятора тембра высших частот R_{18} левого канала, а контакты 2 — к движку регулятора низших частот R_{25} правого канала. Потенциометр R_{15} регулирует тембр низших частот левого канала, а потенциометр R_{23} — тембр высших частот правого канала.

При воспроизведении монофонических записей включают переключатель P_1 . Контакты 1 замыкаются и шунтируют регулятор тембра высших частот R_{18} , и таким образом частотная характеристика левого канала ограничивается со стороны высших звуковых частот, как показано на рис. 2. Регулятор тембра низших частот R_{15} остается действующим и регулирует усиление канала в области низших звуковых частот.

В другом канале пара контактов 2 шунтирует регулятор тембра низших частот R_{25} и ограничивает частотный диапазон канала со стороны низших частот. Регулятором R_{23} можно менять частотную характеристику канала в области высших звуковых частот, как показано на рис. 3.

В результате такой переделки стереофонический усилитель работает как двухканальный, снижаются интермодуляционные искажения, улучшается объемность звучания. Переключатель P_1 можно выполнить автономным или спаренным с переключателем «моно-стерео».

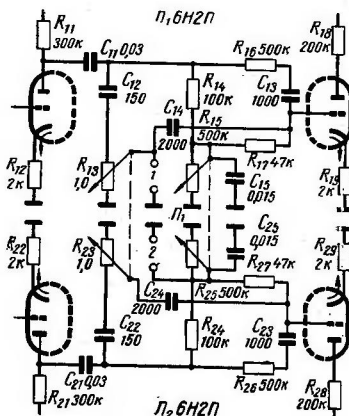


Рис. 1

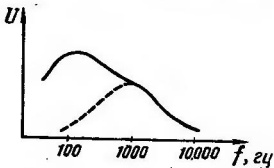


Рис. 2

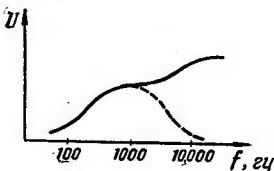


Рис. 3

г. Каунас

равного — (1,4÷1,5) в. Если и в этом случае триггер не работает, уменьшают величину сопротивления R_{33} (на 10÷20%).

В переключающем устройстве (рис. 2) сопротивлениями R_1 и R_2 , R_3 и R_4 добиваются устойчивой работы мультивибратора и получения импульсов прямоугольной формы в цепях коллекторов транзисторов T_1 и T_2 . При этом исходят из условия $R_2 = R_3 = (0,2 \div 0,3) \cdot (R_1 = R_4)$. Изменяя сопротивления R_1 и R_3 , можно менять величину коллекторных токов.

При правильном исполнении схемы усилители не требуют настройки, если транзисторы T_1 , T_2 (рис. 1) взяты с одинаковыми B , а диоды D_1 — D_4 —с одинаковыми прямыми сопротивлениями. Подключив оба входа коммутатора к выходу зву-

кового генератора, определяя, не искажена ли форма синусоидального напряжения. Если синусоида ограничена по максимуму и минимуму, надо уменьшать напряжение, подаваемое со звукового генератора, до получения неискаженной синусоиды.

После этого ручкой «регулировка уровня» совмещают синусоиды, они должны слиться в одну. Для снятия частотной характеристики усилителей использовался прибор ИЧХ-57.

В этом случае провод B (рис. 1) отключают от горизонтальной отклоняющей пластины. На вход I или II подается синусоидальное напряжение с выхода ИЧХ-57. После этого снимают частотную характеристику другого канала, подключая ИЧХ к другому входу.

г. Ленинград

СТАБИЛИЗИРОВАННЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

Стабилизированный источник питания, принципиальная схема которого показана на рис. 1, имеет два выхода: высоковольтный и низковольтный. Напряжение с первого выхода предназначено для питания высоковольтных транзисторов. Оно стабилизировано девятью кремниевыми стабилитронами Д811. Этим и определяются выходные данные $U_1 = 100$ в; $I_1 = 15$ мА. Напряжение, снимаемое с низковольтного выхода, можно регулировать: например, при токе 0,5 а напряжение $U_2 = 27$ в; при

$I_2 = 3$ а $U_2 = 13,5$ в; при $I_2 = 6$ а $U_2 = 5$ —6 в. Нестабильность выходного напряжения менее 0,4% при изменении тока нагрузки от нуля до максимальной величины и при колебании напряжения сети в пределах $\pm 15\%$. Выходное сопротивление 0,01 ом. Напряжение пульсации при отсутствии нагрузки 2—2,5 мВ, при полной нагрузке — 25—30 мВ. Температурный коэффициент напряжения — 2,3 мВ/град.

Источником низковольтного напряжения является обмотка IV транс-

форматора Tr_1 . Это напряжение, выпрямленное мостовым выпрямителем D_2 — D_5 , стабилизируется транзисторным стабилизатором напряжения. Каскады на транзисторах T_1 , T_2 —усилители напряжения и тока; T_3 , T_4 —регулирующие транзисторы.

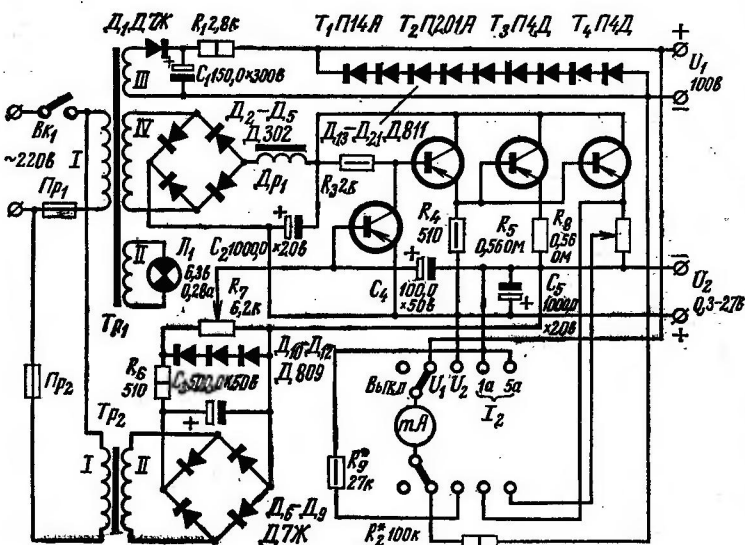
Источником опорного напряжения служит обмотка II трансформатора Tr_2 . Переменное напряжение выпрямляется диодами D_6 — D_9 . Потенциометром R_7 можно регулировать величину опорного напряжения. Напряжение на конденсаторе C_5 равно выходному напряжению, а на конденсаторе C_4 —пропорционально опорному. Эти два напряжения составляют регулирующее напряжение, поступающее на базу транзистора T_1 . Таким образом, при любой величине выходного потенциала опорное и выходное напряжения равны друг другу, точнее отличаются на величину U_{ab} транзистора T_1 . Стрелочный прибор с помощью переключателя $П_1$ можно подключать к различным цепям и измерять U_1 , U_2 , I_1 до 1 а и I_2 до 5 а.

Детали и конструкция. Сердечник трансформатора Tr_1 набран из пластин Ш-40, толщина набора — 30 мм. Первичная обмотка насчитывает 1050 витков провода ПЭВ 0,43. Обмотка II—20 витков провода ПЭЛ 0,15. Обмотки III и IV, наматываемые проводом ПЭЛ 0,2 и ПЭВ 1,3, имеют соответственно 580 и 130 витков. Обмотки трансформатора Tr_2 намотаны на сердечнике сечением 1 см², набранном из пластин Ш-12. Обмотки содержат: I—4500 витков провода ПЭВ 0,06; II—660 витков провода ПЭЛ 0,12. Обмотка дросселя Dp_1 , намотанная на сердечнике сечением 6 см² (пластины Ш-30), содержит 140 витков провода ПЭВ 2,0.

Транзисторы T_3 и T_4 монтируют на радиаторе, представляющем собой алюминиевую пластину размерами 210×190×6 мм. Транзистор T_1 надо подбирать по минимальному значению тока I_{K0} . К транзистору T_1 предъявляются следующие требования: максимальное усиление по току B , постоянство коллекторного тока, наибольшее обратное напряжение перехода эмиттер—база. Последнему требованию удовлетворяют транзисторы П25, П26, П14А и П14Б.

Величины сопротивлений R_2 , R_3 , R_4 , R_5 подбираются с точностью до 0,5%. Потенциометр R_7 должен быть линейным. Переключатель $П_1$ —двухплатный на пять положений. Радиатором для диодов Д302 служит шасси прибора. Диоды D_{10} — D_{12} надо располагать у вентиляционных отверстий в самом низу прибора.

Инж. С. Кравченко
г. Ленинград



Полупроводниковые варисторы СН1-1 и СН1-2

Доктор техн. наук, проф. Б. Коломиец, инж. А. Караченцев

Электрическое сопротивление полупроводников зависит от целого ряда внешних воздействий, таких, например, как тепло, свет, давление, магнитное и электрическое поле и т. д. Влияние последнего фактора проявляется в том, что с увеличением приложенного напряжения сопротивление полупроводникового материала падает. В некоторых случаях это падение столь значительно, что при увеличении напряжения в два раза сопротивление может уменьшиться в десятки раз. О характере зависимости сопротивления от напряжения судят по вольтамперной характеристике, принципиальный вид которой для материалов с линейной и нелинейной зависимостью приведен на рис. 1.

Явление изменения электрического сопротивления некоторых веществ от напряжения известно давно. Оно, в частности, наблюдается у некоторых оксидов и сульфидов металлов, карбида кремния, диборида титана, а также у ряда других материалов сложного состава. Наиболее широкое применение в технике получил карбид кремния. Из этого материала впервые были изготовлены приборы для защиты высоковольтных линий электропередач. Такие приборы известны под названием тиритовых и вилитовых разрядников.

В данной статье приводится описание конструкции, основных характеристик и свойств нелинейных полупроводниковых сопротивлений —

варисторов и некоторые примеры их применения.

Варисторы СН1-1 и СН1-2 представляют собой объемные полупроводниковые резисторы из карбида кремния и керамического связующего материала. Они практически безынерционны и обладают симметричной вольтамперной характеристикой. Интервал рабочих напряжений варисторов зависит от конструкции и технологии их изготовления.

Аналитически в сравнительно широком диапазоне напряжений и токов вольтамперная характеристика варисторов выражается зависимостью:

$$U = CI^{\alpha} \quad (1)$$

$$I = BU^{\beta} \quad (2)$$

где C , B , α и β — постоянные.

C — постоянная, численно равная такому напряжению, при котором через варистор будет протекать ток в 1 а;

β — постоянная, характеризующая нелинейность вольтамперной характеристики (коэффициент нелинейности).

Между величинами B , C , α и β имеют место соотношения:

$$B = C^{-\beta}, \quad \beta = \frac{1}{\alpha} \quad (3)$$

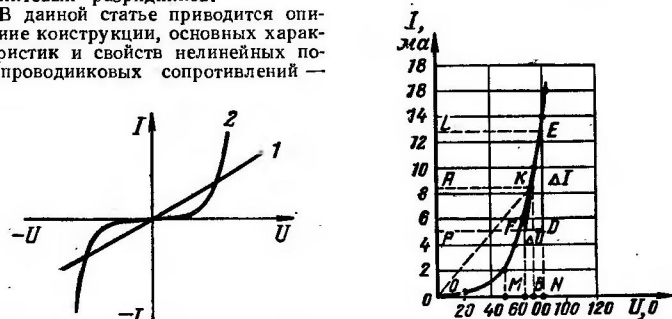


Рис. 1. Вольтамперные характеристики линейных (1) и нелинейных (2) резисторов.

Сопротивление варистора постоянно и переменному токам в произвольно взятой точке вольтамперной характеристики различно. Поэтому каждую ее точку (например, точка K , рис. 2) характеризуют статическим (R_{cm}) и динамическим (R_d) сопротивлениями. Статическое сопротивление находят из выражения

$$R_{cm} = \frac{U}{I} = \frac{OB}{BK} = \frac{OB}{OA} \quad (4)$$

динамическое —

$$R_d = \frac{dU}{dI} = \frac{FD}{DE} = \frac{MN}{PL} \quad (5)$$

Отношение статического сопротивления к динамическому определяет нелинейность вольтамперной характеристики в заданной точке и носит название коэффициента нелинейности:

$$\beta = \frac{R_{cm}}{R_d} = \frac{\frac{U}{I}}{\frac{dU}{dI}} = \frac{U dI}{I dU} \quad (6)$$

Из соотношения (6) динамическое сопротивление можно выразить следующим образом

$$R_d = \frac{R_{cm}}{\beta} \quad (7)$$

В двойном логарифмическом масштабе (рис. 3) вольтамперная характеристика на некотором участке будет иметь вид прямой линии. В этом масштабе коэффициент нелинейности определяется котангенсом угла наклона вольтамперной характеристики к оси абсцисс:

$$\beta = \operatorname{ctg} \theta = \frac{b}{a} = \frac{AB}{BN} = \frac{\Delta \lg I}{\Delta \lg U} \quad (8)$$

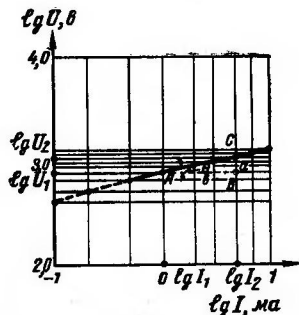


Рис. 3. Вольтамперная характеристика варистора СН1-1-1300 в двойном логарифмическом масштабе.

Рис. 2. Вольтамперная характеристика варистора СН1-2-50. К определению параметров заданной точки (K).

На практике вычисление коэффициента нелинейности β производят по формуле (8). Как видно из выражения (8), для этой операции необходимо взять значения U и I в двух точках вольтамперной характеристики.

На рис. 2 изображена вольтамперная характеристика варистора типа СН1-2. Характеристика варисторов СН1-1 подобна ей и отличается лишь тем, что она смещена в область больших значений номинальных напряжений.

Конструкция и обозначение

В серийном производстве освоен выпуск 20 типоминималов варисторов СН1-1 и СН1-2, основные параметры которых приведены в таблице.

Варисторы типа СН1-1 представляют собой цилиндры длиной 18 мм, диаметром 7,5 мм, армированные по торцам колпачками с проволоочными выводами. Варисторы СН1-2 выполнены в виде дисков диаметром 12 и 16 мм, на боковые плоскости которых нанесены металлические электроды. В зависимости от номинала толщина диска меняется примерно от 1 до 6 мм. Варисторы СН1-1 и СН1-2 имеют защитные эмалевые покрытия. Конструкция и внешний вид этих варисторов приведен на рис. 4.

Наименование СН1-1 и СН1-2 означает: СН — первые буквы слов «сопротивление нелинейное». Первая цифра, стоящая за буквами, обозначает материал — карбид кремния, вторая цифра — шифр конструкции: 1 — стержневой тип; 2 — дисковый тип.

В обозначениях типоминималов указываются номинальное напряжение (в вольтах) и допустимое отклонение (в процентах). Полное обо-

Тип варистора	Мощность рассеяния, <i>вт</i>	Номинальный ток, <i>ма</i>	Номинальное напряжение, <i>в</i>	Допустимое отклонение, %	Допустимая амплитуда импульсного напряжения, <i>в</i>	Коэффициент нелинейности (не менее), β
СН1-1	1	10	1500	± 10	2000	5,0
			1200		1700	6,0
			1000		1600	4,5
			820		1500	4,5
			680		1400	4,0
			560		1300	4,0
					1200	3,5
СН1-2	1	2	270	$\pm 10, \pm 20$	800	3,5
			220		650	3,5
			180		550	3,5
			150		450	3,5
			120		360	3,5
			100		300	3,5
			82		250	3,5
			68		210	3,5
			56		180	3,5
СН1-2	1	3	27	± 10	90	3,0
			22		80	3,0
			18		70	3,0
			15		60	3,0

значение варистора, например стержневого типа, на номинальное напряжение 1300 в с допуском $\pm 10\%$ имеет вид:

СН1-1—1300в $\pm 10\%$

Величина коэффициента нелинейности приводится в соответствующих технических условиях (УБО. 468021 ТУ) и в зависимости от номинала имеет минимальные значения от 3 до 5.

Номинальное и рабочее напряжение

Номинальное напряжение, которым характеризуется варистор того или иного типа, является условным параметром, который указывает на величину напряжения при заданном токе.

Для стержневых типов варисторов величина номинального напряжения определяется при кратковременном пропускании постоянного тока в

10 ма. Для дисковых — при токе 3 ма в диапазоне номинальных напряжений от 15 до 27 в и при токе 2 ма в диапазоне 50—270 в.

Номинальные напряжения и токи не следует понимать как эксплуатационные. Выбор рабочего напряжения должен производиться, исходя из допустимой мощности рассеяния варистора и предельно-допустимого значения амплитуды напряжения. Так, например, для варистора СН1-1-680 допустимое рабочее напряжение на постоянном токе в статическом режиме при $\beta=4,5$ будет 470 в. Допустимая амплитуда напряжения в импульсных режимах находится из таблицы. Для варистора СН1-1-580 она равна 1300 в.

Температурная зависимость

Варисторы СН1-1 и СН1-2 обладают заметной температурной зависимостью. С ростом температуры проводимость рабочего тела варистора увеличивается, с понижением — падает. На практике обычно определяют температурную зависимость проходящего через варистор тока (ТКЛ). Температурный коэффициент тока положителен для обоих типов приборов и в среднем лежит в пределах 0,3—0,6%.

Коэффициент нелинейности варисторов СН1-1 и СН1-2 мало изменяется с температурой. Вид зависимости вольтамперных характеристик варисторов СН1-1 от температуры приведен на рис. 5. Для СН1-2 температурная зависимость аналогична.

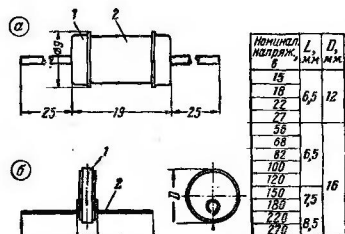


Рис. 4. Конструкция варисторов СН1-1 (а) и СН1-2 (б): 1 — колпачок, 2 — цилиндрический варистор (СН1-1); 1 — диск варистора, 2 — вывод (СН1-2)

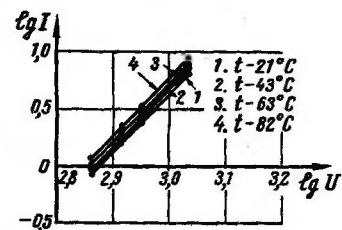


Рис. 5. Зависимость вольтамперных характеристик варисторов СН1-1-1300 от температуры окружающей среды

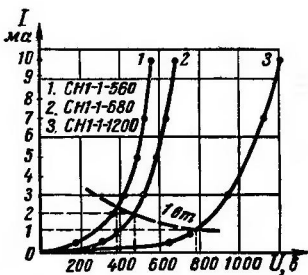


Рис. 6. Допустимые статические нагрузки варисторов СН1-1-560, СН1-1-680 и СН1-1-1200 ($t=20^\circ\text{C}$).

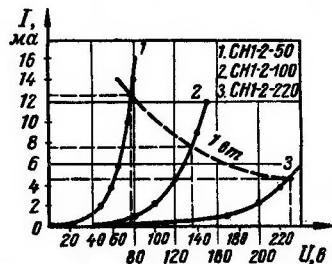


Рис. 7. Допустимые статические нагрузки варисторов СН1-2-50, СН1-2-100 и СН1-2-220 ($t=20^\circ\text{C}$).

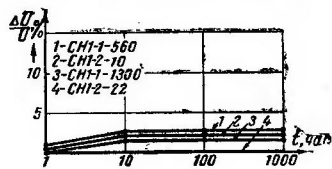


Рис. 8. Относительное изменение рабочего напряжения варисторов (при $I=\text{const}$) в зависимости от времени эксплуатации

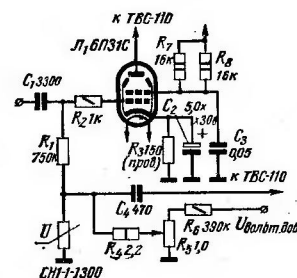


Рис. 9. Варисторная схема стабилизации параметров строчной развертки телевизора

Варисторы СН1-1 и СН1-2 предназначены для работы в интервале температур от -40 до $+85^\circ\text{C}$. Кратковременно они могут работать при температуре $+125^\circ\text{C}$. Однако при длительном использовании их в таком режиме заметно сказываются процессы старения связующего материала и электродов, что приводит к изменению параметров.

Мощность

Варисторы СН1-1 и СН1-2 рассчитаны на номинальную мощность рассеяния 1 Вт . В импульсе мощность рассеяния может в несколько раз превышать номинальную. Нужно иметь в виду, что в этом случае величина напряжения импульса не должна превышать значений, приведенных в таблице. Это ограничение связано с возможностью электрического пробоя контактов между зернами с изменением их свойств. Нагрузочные характеристики варисторов в статическом режиме при номинальной мощности рассеяния приведены на рис. 6 и 7.

Стабильность параметров

СН1-1 и СН1-2 в условиях нормальной эксплуатации обладают достаточной стабильностью характеристик. В первые часы работы у отдельных образцов иногда имеет место незначительное изменение параметров в пределах $1-3\%$, после чего они работают стабильно. Опытная эксплуатация варисторов в телевизорах, а также в различных коммутационных цепях показала, что изменение их параметров за 1000 часов работы незначительно и практически лежит в пределах погрешности измерений. Эти данные приведены на графике, изображенном на рис. 8. Кривые 2 и 4 относятся к варисторам СН1-2-100 и СН1-2-22 при воздействии импульсов с амплитудой напряжения соответственно равной 2 и $3 U_{\text{ном}}$ и длительности $t=10 \text{ мсек}$. Кривые 1 и 3 характеризуют стабильность рабочего напряжения варисторов типа СН1-1-560 и СН1-1-1300, соответственно в блоках кадровой и строчной развертки телевизора «Темп-6».

Применение

Варисторы типа СН1-1 и СН1-2 нашли применение в телевизионных приемниках для стабилизации параметров кадровой и строчной развертки и стабилизации частоты гетеродина.

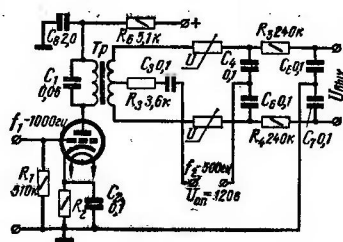


Рис. 10. Схема фазового детектора с применением варисторов

С помощью варисторов можно эффективно защищать элементы и узлы электронной аппаратуры от перегрузок по напряжению. Варисторы используются для осуществления различных преобразовательных функций в счетно-решающих и моделирующих устройствах. Они могут применяться для корректирования характеристик каскадов радиоэлектронной аппаратуры, для осуществления фазового и импульсного детектирования и т. д. Для примера на рис. 9 приведена варисторная схема стабилизации параметров строчной развертки телевизора.

На рис. 10 изображена схема фазового детектора с варисторами СН1-2-100.

Возможности применения варисторов далеко не исчерпываются приведенными выше примерами их использования в радиоэлектронной аппаратуре.

Литература

1. Розенблат М. А. и Седых О. А. «Автоматика и телемеханика», № 4, 1951 г.
2. Пасынков В. В. «Нелинейные полупроводниковые сопротивления», изд. ЛДНТП, 1957 г.
3. Савельев Г. А. Журнал «Радио» № 6, 1961 г., стр. 41.
4. Пасынков В. В., Савельев Г. А., Чиркин Л. К. «Нелинейные полупроводниковые сопротивления», Судпромгиз, 1962 г.
5. Хейфец Д. С. «Телевизоры «Темп-6» и «Темп-7», изд. 1963 г.
6. Нейман В. Е., Певзнер И. М. «Новое в технике приема телевидения», изд. «Энергия», 1964 г.
7. «Radio und Fernsehen», №№ 4 и 5, 1959 г.

Катодные повторители в схемах УНЧ

Каскады усилителей, выполненные по схемам катодного повторителя, часто используются для согласования каскадов или цепей с различными параметрами. Кроме того, малое выходное сопротивление катодного повторителя позволяет размещать предварительный усилитель на значительном расстоянии от основного усилителя. Ниже приводятся три схемы, в которых используются указанные преимущества схем катодного повторителя.

На рис. 1 приведена схема предварительного усилителя, предназначенного для работы с очень высокоомным пьезокерамическим звукоинформателем. Входное сопротивление этого усилителя составляет 2,5 Мом ($R_1 + R_2$). Усилитель может быть выполнен на триод-пентоде типа $ECF82$.

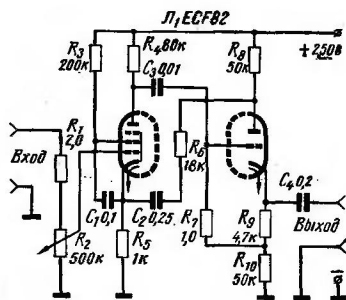


Рис. 1

Предварительный усилитель, схема которого показана на рис. 2, имеет раздельные регуляторы тембра по низшим и по высшим частотам. Усилитель можно собрать на одном двойном триоде типа $ECC82$. Так как цепи регулировок тембра хорошо работают только при том условии,

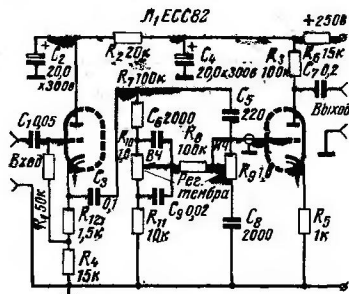
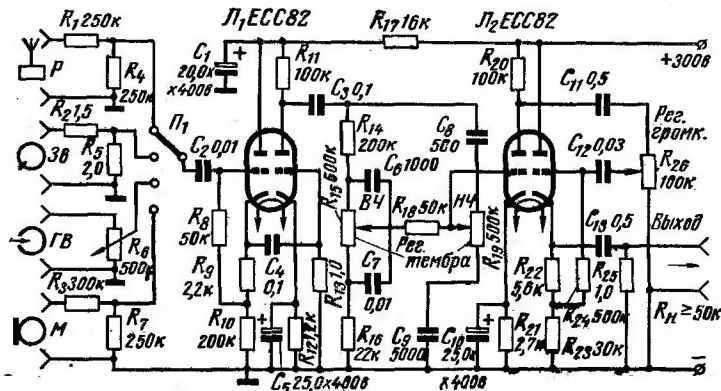


Рис. 2

когда выходное сопротивление питающего их каскада мало, то поэтому первый каскад выполнен по схеме катодного повторителя. Как видно из схемы, анод левого по схеме триода заземлен по переменному току электролитическим конденсатором C_2 . Выходное напряжение снимается с его катода и подается

Рис. 3. Левый по схеме вывод сопротивления R_{18} соединен с конденсаторами C_8 и C_7



через конденсатор C_3 на цепи регуляторов тембра. Регуляторы работают следующим образом.

Если движок потенциометра R_{10} стоит в среднем положении, тогда он будет короткозамкнут для токов средних и высших частот через конденсаторы C_8 и C_9 . Сопротивления R_7 и R_{11} образуют для этих частот делитель напряжения с соотношением плеч 10 : 1. Для низших частот делитель напряжения будет состоять из последовательно включенных R_7 , C_8 , C_9 , C_{11} . Поэтому напряжения всех частот будут уменьшаться до 1/10 своей величины. Далее они проходят через развязывающее сопротивление R_8 на сетку второго триода.

Если движок потенциометра R_9 стоит в верхнем по схеме положении, то тогда высшие частоты подаются на сетку второго триода с полным уровнем через конденсатор C_6 без ослабления, поэтому высшие частоты оказываются усиленными в 10 раз сильнее, чем остальные. Перемещение движка в нижнее по схеме положение приводит к 10-кратному ослаблению высших частот на делителе напряжения, образованном сопротивлением R_9 и конденсатором C_6 .

Подъем низших частот примерно в 10 раз происходит тогда, когда движок потенциометра R_{10} стоит в верхнем по схеме положении. Теперь конденсатор C_9 замкнут и низшие частоты проходят без ослабления. При этом конденсатор C_9 не слишком шунтирует цепь.

Если движок R_{10} передвинут в нижнее по схеме положение, то тогда сопротивление R_{11} и конденсатор C_8 образуют соответствующий делитель напряжения, ослабляющий

Первый усилительный каскад на пентодной части лампы осуществляет основное усиление сигнала. Второй каскад — на триоде, служит для снижения выходного сопротивления усилителя и возможности его выноса на любое, удобное для конструктора расстояние от основного усилителя. Для стабилизации и улучшения частотной характеристики усилителя применена частотно-зависимая отрицательная обратная связь с анода триода на катод пентода. При желании можно получить подъем частотной характеристики в области низших или высших частот, изменяя параметры цепочки обратной связи, например величину емкости конденсатора C_2 .

нищие частоты примерно в 10 раз (сопротивление конденсатора C_0 мало по сравнению с C_8 и на работу схемы в этом случае не влияет).

На рис. 3 показана схема предварительного усилителя на двух двойных триодах типа $ECC82$. Триоды 1 и 4 (слева направо) работают как катодные повторители, а триоды 2 и 3 — по обычной схеме с нагрузкой в цепи анода. При помощи переключателя P_1 на вход усилителя может быть подан любой из четырех источников программы. Цепи регуляторов тембра находятся между 2 и 3 триодами, а регулятор громкости между 3 и 4 триодами. Оконечный каскад является катодным повторителем и допускает подключение длинного соединительного кабеля.

«Radioschau», 1964, № 7.

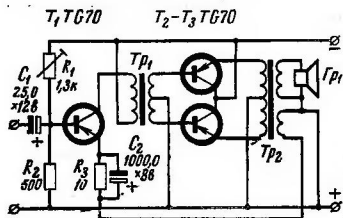
От редакции. Лампу $ECC82$ можно заменить отечественными лампами $6НЗП$ или $6Н1П$, а лампу $ECC82$ — отечественной лампой $6Ф1П$.

Транзисторный усилитель на 10 ватт

Усилитель (см. рис.) двухкаскадный, первый каскад собран по однотактной, а второй по двухтактной схеме. Максимальная выходная мощность усилителя 10 вт, при коэффициенте нелинейных искажений менее 7%. Усилитель воспроизводит полосу звуковых частот от 60 до 10 000 гц и рассчитан на громкоговоритель с сопротивлением звуковой катушки 15 ом.

Спротивления R_1, R_2 служат для стабилизации режима транзистора T_1 . Оконечный каскад работает в режиме класса В, который намного экономичнее режимов класса АВ и А. Усилитель охвачен отрицательной обратной связью, напряжение которой со вторичной обмотки выходного трансформатора Tr_2 через R_3C_2 подается в цепь эмиттера транзистора T_1 .

Оба трансформатора намотаны на



сердечниках Ш22×22. Первичная обмотка трансформатора Tr_1 содержит 400 витков провода ПЭЛ 0,45, а вторичная 2×650 витков провода ПЭЛ 0,25. Обмотки I и II трансформатора Tr_2 насчитывают по 100 витков провода ПЭЛ 0,7, обмотка III—11,2 и обмотка IV—8 витков того же провода.

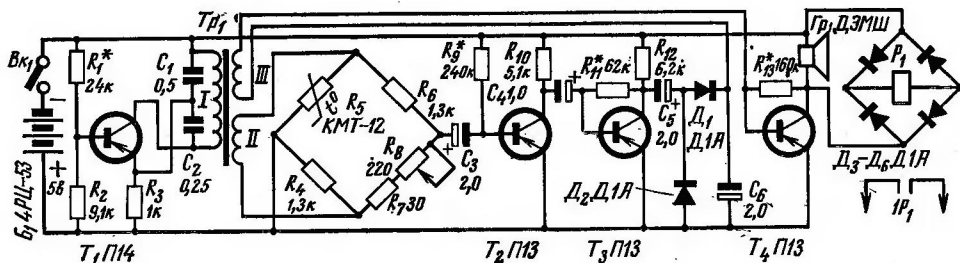
От редакции: транзисторы TG70 можно заменить транзисторами П201, подобрав заново их режимы.

РЕГУЛЯТОР ТЕМПЕРАТУРЫ СО ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИЕЙ

Вниманию читателей предлагается простая система регулировки температуры с весьма малым запаздыванием (примерно 5 сек.) и высокой точностью, нашедшая применение при регулировке и измерении температуры воздуха.

ванную в единицах температуры шкалу. Если мост разбалансирован, напряжение с его диагонали подается на усилитель (T_2, T_3). Затем оно выпрямляется диодами D_1, D_2 и в положительной полярности подается на транзистор T_4 , работающий

Необходимо подобрать лишь величины сопротивлений, отмеченных звездочкой. Реле типа РП5 (РС4522006). Обмотки трансформатора Tr_1 намотаны на ферритовом кольце Ф-600 диаметром 16 мм и содержат: I—700 витков провода ПЭВ 0,05; II—300



В регуляторе использованы малоинерционные термосопротивления типа КМТ-12(510). Особенностью схемы регулятора является уравновешенный мост, питаемый переменным током (рис. 1). Применение моста дает возможность получить весьма высокую точность измерений.

Выходное напряжение генератора (T_1) через трансформатор Tr_1 приложено к диагонали моста. В одно плечо моста включен измерительный термистор R_5 , а в противоположное — проволоочный потенциометр R_8 . Последний имеет проградуиро-

в режиме ключа, запирая его. Обмотка реле P_1 обесточена.

Если температура достигнет заданной величины, которую заранее устанавливают по шкале потенциометра R_8 , наступает баланс моста. Напряжение на выходе усилителя становится равным 0, транзистор T_4 открывается, раздается звуковой сигнал, срабатывает реле P_1 и включает исполнительный механизм.

Диапазон регулировки температуры при указанных на схеме данных — 15—70°C, точность — 0,5°C. Регулятор прост в наладивании.

витков, а III—200 витков того же провода. Описанное устройство можно использовать как малоинерционный сигнализатор температуры с ручной регулировкой, исключив реле P_1 . Габариты такого сигнализатора 93×58×30 мм, а вес не превышает 170 г.

Регулятор температуры можно использовать в переносной испытательной аппаратуре.

Б. Буханец, П. Гавриленко
г. Донецк

Как сделать простой зажим для временного соединения радиодеталей?

Во время проверки работы различных радиотехнических схем бывает необходимо быстро соединить между собой выводы различных радиодеталей или концы монтажных проводов. Для этих целей удобен пружинный зажим, конструкция которого показана на рис. 1. В отверстие монтажной платы вставляется проволоочная (из канцелярской скрепки) скоба 1 с изогнутыми в разные



Рис. 1

стороны концами, как показано на рис. 1. Предварительно на скобу 1 надета пружина 2. Чтобы соединить детали, нажимают с нижней стороны монтажной платы на скобу 1, сдвигая этим и пружину 2. В образовавшуюся с противоположной стороны платы проволоочную петлю продевают зачищенные от изоляции монтажные провода или выводы деталей. Силою пружины 2 они будут прижиматься друг к другу, давая надежное соединение.

Как конструктивно выполнены штифты в устройстве для перезаписи на одном магнитофоне («Радио» № 5, 1965 г.)?

Штифты изготовляют из гвоздей диаметром 5 мм (рис. 2). Части штифтов соединяются с помощью заклепки, которая одновременно слу-

Женно ли транзисторный приемник, рассчитанный на питание от 4,5 в, питать от батареи типа «Крона» и как перевести его на питание от батареи в 9 в?

Из вольт-амперной характеристики транзисторов можно видеть, что ток в цепи коллектор — эмиттер имеет прямолинейную зависимость от тока в цепи база — эмиттер. Так как с повышением питающего напряжения приемника у транзисторов увеличивается напряжение между базой и эмиттером, то в такой же степени у них возрастает и ток в цепи коллектор — эмиттер. Поэтому повышение в приемнике напряжения питания вдвое приведет к такому же увеличению коллекторного тока, следовательно, потребляемая от источника питания мощность увеличится вчетверо. Одновременно резко повысится усиление каждого из каскадов приемника, что, в свою очередь, вызовет большие нелинейные искажения и возникновение паразитной генерации. В отдельных случаях увеличение коллекторного тока транзисторов, особенно в выходном каскаде, может привести к их преждевременному выходу из строя. Поэтому приемник, рассчитанный на напряжение в 4,5 в, питать от батареи «Крона» без переделки нельзя.

Перевод приемника с питания 4,5 в на 9 в заключается в сохранении нормальных (прежних) режимов работы его транзисторов (каскадов). Обычно в приемнике отдельные каскады выполняют разные функции, но независимо от этих функций их можно разделить на две группы: каскады предварительного усиления (усилители высокой и низкой частоты и т. д.) и выходной каскад.

разом в усилителях НЧ. Распространенные схемы таких каскадов приведены на рис. 3. В первом случае (рис. 3, а) смещение на базу подается за счет падения напряжения на сопротивлении R_2 , во втором случае (рис. 3, б) — с делителя, составленного из сопротивлений R_2 и R_3 . Поэтому при увеличении напряжения питания E_n в два раза для сохранения прежних параметров каскада (потребляемая мощность и усиление) следует сопротивление нагрузки R_1 увеличить тоже в два раза (так как $U_{вмх} = I_{кR_{вмх}}$), а сопротивление R_2 до величины, при которой ток

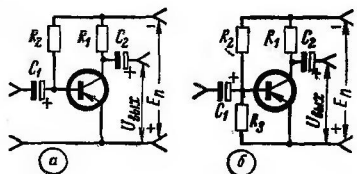


Рис. 3

цепи коллектора будет вдвое меньше, чем при питании от батареи напряжением 4,5 в. Для упрощения перевода приемника с одного напряжения на другое и учитывая незначительный коллекторный ток (0,3—1,0 ма) этих каскадов (как при реактивной, так и при активной нагрузке), можно ограничиться только увеличением сопротивления смещения (R_2) до получения первоначального (при $E_n=4,5$ в) тока коллектора.

Выходной каскад приемника, независимо от его схемы, определяет выходную мощность и расход энергии батареи. Для того чтобы выходная мощность и потребляемая энергия остались прежними, нужно уменьшить ток коллекторной цепи в два раза, что достигается увеличением сопротивления смещения.

Таким образом, при изменении в приемнике питающего напряжения с 4,5 до 9 в следует во всех предварительных каскадах, при помощи увеличения сопротивлений смещения, установить прежний (при $E_n=4,5$ в) коллекторный ток, а в выходном каскаде вдвое меньший первоначального тока. Если выходной каскад собран по двухтактной схеме, работающей в классе АВ, то ток покоя следует установить порядка 2—4 ма.

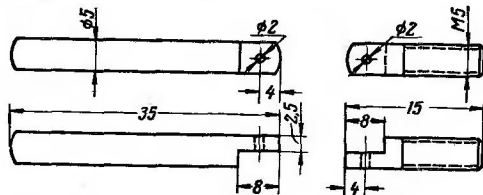


Рис. 2

жит и осью вращения. Склепывать их нужно таким образом, чтобы верхняя половина штифта поворачивалась относительно нижней с некоторым усилием.

Усиленные каскады приемника могут иметь в цепи коллектора реактивные (LC) и активные (R) нагрузки. Каскады с активной нагрузкой применяются главным об-

Какое напряжение у батареи типа КБС-Л-0,5 для карманного фонаря?

Последние несколько лет на этикетках батарей для карманных фонарей стали указывать не ЭДС, а напряжение (при нагрузке на сопротивление, величина которого на этикетках не оговаривается). ЭДС гальванических элементов марганцевой дедполяризации (типа Лекланше) колеблется в пределах 1,45—1,6 в (в среднем их ЭДС около 1,5 в). А так как батарея для карманного фонаря имеет три таких элемента, то на ее этикетках и ставили раньше 4,5 в. В настоящее же время на этикетках батарей ставят 3,7 в, то есть не ЭДС, а напряжение, которое дает вначале эта батарея при нагрузке на внешнюю цепь сопротивлением 10 ом. Часть напряжения (0,8 в) падает на внутреннем сопротивлении батареи. При питании карманного транзисторного приемника сопротивление полезной нагрузки значительно больше 10 ом, следовательно, и напряжение батареи КБС-Л-0,5 будет не 3,7, а около 4,5 в, то есть напряжение батареи зависит от величины нагрузки, и чем больше это сопротивление, тем в большей степени напряжение батареи приближается к величине ЭДС.

Как обозначаются новые радиочастотные кабели?

Радиочастотные кабели применяются для монтажа и для соединения антенных систем с аппаратурой. С освоением сантиметровых и дециметровых волн их стали применять в качестве колебательных контуров, частотно-селективных элементов (фильтров, резонаторов и т. п.).

Выпускаются радиочастотные кабели различных наименований с различными техническими данными, а в последнее время, учитывая необходимость унификации радиочастотных кабелей, стала выпускаться серия кабелей с новым обозначением на волновые сопротивления 50, 75, 100 ом, согласно международному стандарту.

Новые типы кабелей	Старые типы кабелей
РК-50-2-11	РК-119
РК-50-2-13	РК-19
РК-50-2-21	РКФ-19
РК-50-3-11	РК-159
РК-50-3-13	РК-55
РК-50-7-11	РК-147
РК-50-7-15	РК-47
РК-50-7-21	РКФ-47
РК-75-3-11	РК-67
РК-75-4-11	РК-101
РК-75-4-12	РК-149
РК-75-4-15	РК-1
РК-75-4-16	РК-49
РК-75-4-21	РКФ-1
РК-75-4-22	РКФ-49

Наименования некоторых новых, наиболее применяемых радиолубителями кабелей с указанием возможной замены их кабелями старых марок приведены в таблице. Новые марки кабелей обозначаются буквами РК (первый элемент условного обозначения) с добавлением к ним величины волнового сопротивления (второй элемент), диаметра кабеля (третий элемент) по изоляции (округленно) и порядкового номера (последний элемент в условном обозначении) конструкции для каждого размера кабеля по изоляции (первая цифра) и тип обложки кабеля (вторая цифра).

Как уменьшить амплитуду гармоник в «генераторе сигналов» («Радио» № 1, 1964 г.)?

Уменьшению гармоник в генераторе способствует выполнение следующих условий: 1) транзистор T_1 должен иметь α не более 0,97 и не менее 0,94 ($B=16-30$); I_{KB} не должно превышать $1,5 \cdot 10^{-6}$ а; 2) величины резисторов в цепи базы T_1 и в цепи эмиттера T_1 должны быть оптимальными. Они подбираются по максимуму амплитуды первой гармоники и минимуму амплитуд высших гармоник; 3) резисторы R_1-R_4 должны быть подобраны так, чтобы уменьшение их сопротивления на 5—7% приводило к срыву колебаний ВЧ генератора.

Как изменить схему сигнал-генератора («Радио» № 2, 1965 г., стр. 44), чтобы уменьшить зависимость выходного напряжения генератора от частоты?

Для проверки частотной характеристики приемного тракта желательно иметь такой генератор, выходное напряжение которого мало зависит от генерируемой частоты. В противном случае приходится постоянно регулировать выходной уровень генератора, что создает известные неудобства. От этого недостатка можно частично избавиться, если ввести автоматическую регулировку усиления буферного каскада. Удобнее всего это сделать следующим образом.

Вначале полностью завершают постройку и налаживание генератора, а затем отпаяют нижний (по схеме на вкладке) конец резистора R_4 и присоединяют его к точке а схемы, изображенной на рис. 4.

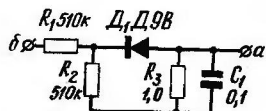


Рис. 4

Затем первый (по схеме рис. 4) конец резистора R_1 (точка б) соединяют с верхним концом (по схеме на вкладке журнала) резистора R_4 .

Данные катушки L_6 в транзисторном ВЧ конвертере («Радио» № 3, 1965 г., стр. 47—50).

Катушка L_6 наматывается внавал на каркас L_7 поверх этой катушки в одной из секций каркаса и содержит четыре витка провода ПЭВ 0,18.

Какую отечественную лампу можно использовать в буферном каскаде («Радио» № 11, 1964 г., стр. 60)?

Лампу L_1 (ЕСС-85) можно заменить отечественной радиолампой 6Н5П. При этом сопротивление резистора R_2 необходимо увеличить до 600 ом.

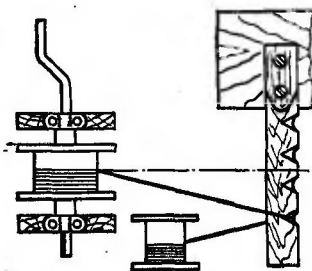


Рис. 5

Как простейшим способом укладывать виток к витку провод при намотке трансформаторов?

Рядовую, виток к витку, укладку провода во время его намотки на каркас трансформатора можно выполнять при помощи устройства, показанного на рис. 5. Все устройство состоит из одной деревянной рейки с закругленными краями, на которой нанесено несколько насечек для фиксации положения провода. Расстояние между рейкой и наматываемой катушкой подбирается опытным путем.

Какую смазку применять для подшипников ветроэлектростанции?

Замена смазки подшипников ветроэлектростанции обычно отнимает много времени. Поэтому целесообразно применять такую смазку, которая не требовала замены хотя бы в течение года. Она не должна густеть зимой и вытекать летом. Такой смазкой является ЦИАТИМ-201.

Шариковые и роликовые подшипники заполняются смазкой на $2/3$ их объема. Шариковые подшипники генератора, где ветроколесо насажено на его ось, могут работать с этой смазкой (без ее замены) около 30.000 часов.

НАМ ПИШУТ НАШИ ЧИТАТЕЛИ

— Напишите нам, о чем Вы хотели бы прочитать на страницах журнала «Радио»? — с таким вопросом обратилась редакция к читателям в одном из номеров этого года.

В ответ пришли сотни писем из разных уголков страны: из Москвы, Ленинграда, Киева, Новосибирска, Тамбова, Московской, Калининской, Ленинградской, Амурской, Сумской, Пермской областей, Красноярского, Алтайского, Ставропольского, Краснодарского краев, из Башкирии и Удмуртии, Молдавии и Осетии и других ближних и дальних мест. Пишут пионеры и школьники, учителя, работники сельских радиопунктов, руководители радиотехнических кружков в школах, колхозах, совхозах, на предприятиях, радиоспециалисты, рабочие, техники, инженеры.

Большое место в редакционной почте занимают на этот раз письма сельских радиолюбителей, приславших свои пожелания.

Перед нами стопки конвертов с штемпелями поселков, сел, городов. Авторы писем — люди разного уровня технической подготовки, разных интересов. Одни занимают сложные звукозаписывающие аппараты, приставки для цветного сопровождения музыки, телевизоры на транзисторах, проблемы вычислительной техники; других — схемы малогабаритных приемников и конструкций для пионеров и школьников, только еще начинающих свой радиолюбительский путь; третьи хотят получить совет, как самим наладить приемник или отремонтировать телевизор; четвертые — заядлые спортсмены — интересуются спортивной тематикой, конструированием приемников для «Охоты на лис» и т. п.

Много вопросов интересуют радиолюбителей! Пожелания и предложения, высказанные в письмах, крайне разнообразны. Однако внимательно знакомясь с ними, можно выявить ряд тем, интересных и актуальных для очень многих читателей журнала. Так, особенно остро чувствуется потребность в материалах для начинающих, в схемах и описаниях простых конструкций, рассчитанных на массовое повторение любителями, в материалах справочного характера. Об этом пишут военнослужащие, учителя и учащиеся средних школ, городские и сельские радиолюбители.

Перед нами письмо Ивана Понятия из совхоза имени Тимирязева (Славский район Калининградской области). Автор письма обращается с просьбой к редакции — познакомить радиолюбителей с современны-

ми деталями, показать их внешний вид, как обозначаются они на схемах.

Таких писем немало. Авторы их просят давать больше материалов «хороших и разных» для молодых радиолюбителей, не имеющих пока опыта и больших знаний.

Не так давно только очень немногие применяли полупроводниковые приборы для конструирования любительской радиоаппаратуры, а теперь радиолюбители даже в селах мечтают о приемниках, магнитофонах, телевизорах на транзисторах.

Описания малогабаритных магнитофонов на транзисторах просят дать на страницах журнала «Радио» В. Михайлюк (с. Чернявника Чувовского района Полтавщины), Г. Зверев (с. Новопокровка, Горьковский район Омской области), А. Доиников (с. Стенки, Константиновский район Донецкой области), Н. Лешуков (пос. Новобирюсинск Иркутской области).

С такой же просьбой обращаются в редакцию свердловские радиолюбители — Косолапов, Сергеев, Баскин, Скорцов и другие.

«Советское радиолюбительство носило и носит в себе идею служения своей Родине, ее техническому процветанию и культурному развитию» — эти слова академика С. И. Вавилова приходят на ум, когда знакомимся с поступающими в редакцию письмами.

Среди авторов писем много радиолюбителей-конструкторов. Их привлекает создание приборов, полезных для народного хозяйства страны, приборов для применения в промышленности, сельском хозяйстве.

Немало наших читателей задумываются над использованием радиометодов в кино- и фотолюбительстве, в быту. Радиолюбитель В. Молостов из г. Горького просит помещать в журнале схемы электронных устройств для кино- и фотолюбителей, реле времени для фотопечати, электронные фотозащитометры, а также расширить раздел бытовой радиовещательной и телевизионной аппаратуры. «Это будет полезно многим», — справедливо пишет т. Молостов.

А. Никитин из Калуги хочет найти на страницах журнала описания конструкций радиоуправляемых моделей.

Многие авторы писем в редакцию просят дать описания конструкций на недефицитных деталях.

Живой отклик, судя по письмам, находят у читателей статьи и заметки об опыте работы самостоятельных радиоклубов, о радиоспорте, описания спортивной радиоаппаратуры.

С интересом встречаются статьи на научно-популярные темы. «Мне очень понравилась статья «Объект изучения — мозг», — пишет читатель Ф. Брант (г. Сарань, Каз. ССР), — которая ставит проблему изучения нервной деятельности человека...

У меня к Вам большая просьба: продолжайте печатать все, что связано с электроникой...» Радиолюбители интересуются бионикой, кибернетикой, применением электроники в медицине.

Материалы, публикуемые в журнале, проходят строгую проверку и оценку читателя, взыскательно, с пристрастием относящегося к тому, что появляется на его страницах. Каждая, даже небольшая заметка, привлекает внимание. Так, в № 3 журнала «Радио» за этот год было опубликовано коротенькое письмо С. Чайкина о выпуске грампластинок с тренировочным текстом радиogramм. Редакция получила большое количество откликов на эту заметку из Перми, Нукуса, Ленинградской, Иркутской областей, Красноярского края...

«Нужную тему поднимает журнал, — пишут читатели. — Выпуск таких грампластинок значительно облегчит тренировку спортсменов в самых отдаленных от центра местах, где такой текст достать очень трудно».

Редакция благодарит всех, приславших нам свои замечания и пожелания, и постарается извлечь из них все ценное, чтобы полнее удовлетворить запросы радиолюбителей.

В последних номерах этого года редакция опубликует на страницах журнала в помощь начинающим радиолюбителям материалы о четырехдорожном переносном магнитофоне, о малогабаритной транзисторной радиостанции, о бестрансформаторных транзисторных УНЧ и другие статьи, интересующие многих читателей.

В 1966 году редакция намерена расширить раздел для начинающих радиолюбителей, ввести в нем специальные страницы для пионеров и школьников, давать материалы, которые помогут учащимся в конструировании радиоаппаратуры. На страницах журнала будет опубликован расчет простейших приемников на транзисторах, приведены подробные их описания, схемы.

Даже самый юный, начинающий радиолюбитель, получив журнал, сможет построить приемник по публикуемым нами схемам и описаниям.

Мы будем по-прежнему давать описание конструкций карманных приемников, самодельных магнитофонов, комбинированных телевизоров на лампах и на транзисторах.

Идя навстречу пожеланиям читателей, редакция планирует расширение раздела измерительных приборов.

Читатель узнает, как пользоваться измерительной аппаратурой, как оборудовать и оснастить радиоаппаратурой собственную «лабораторию».

Значительное место будет отведено информации о новой технике.

В публикуемых материалах будут даны описания и схемы бытовой радиоаппаратуры: «Автоматический секретарь», «Электронный сторож», реле времени для стиральных машин — все это далеко не полный пе-

речень того, что намечена редакция опубликовать в будущем году.

Большее внимание журнал уделит новым направлениям в радиоэлектронике, пленочной электронике, микромодульному конструированию.

Проблемы технической эстетики, цветное телевидение также найдут свое отражение в журнале. Читатели найдут в журнале рассказы о подвигах радистов в годы Великой Отечественной войны, материалы о воспитании молодежи на боевых традициях. Широко будут освещаться обмен опытом работы самодельных радиолюбителей, развитие новых видов радиоспорта, работа сельских радиолюбителей, а также успехи и достижения в развитии радиотехники и радиолюбительства за рубежом.



ВЫПИСЫВАЙТЕ И ЧИТАЙТЕ!

ГАЗЕТУ «**СОВЕТСКИЙ ПАТРИОТ**»

ЖУРНАЛЫ: «**ВОЕННЫЕ ЗНАНИЯ**»

«**КРЫЛЬЯ РОДИНЫ**»

„**ЗА РУЛЕМ**“

„**РАДИО**“

ПОДПИСКУ ПРОИЗВОДЯТ органы «Союзпечати», почтамты, конторы и отделения связи, общественные распространители печати на заводах, фабриках, шахтах, промыслах и стройках, в колхозах, совхозах, учебных заведениях и учреждениях, в комитетах и первичных организациях ДОСААФ. Подписка производится без ограничений. Желающие подписаться с января 1966 года должны оформить подписку до 25 ноября с.г.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА:

на „Советский патриот“ на год — 3 р. 12 коп.

на 6 мес. — 1 р. 56 коп. на 3 мес. — 78 коп.

на 1 мес. — 26 коп.

на каждый из журналов: „Военные знания“

„Крылья Родины“

„За рулем“

„Радио“

на год — 3 р. 60 коп. на 6 мес. — 1 р. 80 коп.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ф. С. Вишневецкий (главный редактор), И. Т. Акулиничев, А. И. Берг, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, И. А. Демьянов, В. Н. Догадин, Н. В. Назанский, Т. П. Нергополов, Э. Т. Кренкель, Д. Н. Кузнецов, М. С. Лихачев, 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. Г-24789. Сдано в производство 30/VI 1965 г. Подписано к печати 21/VII 1965 г.

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108¹/₁₆. 2 бум. л. 6,56 усл. печ. л. + вкладка. Заказ № 2718. Тираж 800 000 экз.

Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Государственного комитета Совета Министров СССР по печати. Москва, Ж-54, Валаовы, 28.

Школа—резерв радиолюбительства	1
Ю. Парийский — Радиотелескопы слушают Вселенную	3
И. Пересыпкин — Родина помнит	5
Международственная иерархия	7
Н. Казанский — Финишируют «охотники» Москвы и Подмосквоя	8
А. Гриф — Друзья встречаются вновь	11
Вперед — XXI Всесоюзная	14
А. Плещев, Н. Донской — Для сельского покупателя	16
Ф. Вишневецкий — У немецких друзей	17
А. Гречин — Приемник для «охоты на лис»	18
И. Васильев, В. Терлецкий — Малогабаритная транзисторная радиостанция	21
Р. Гаухман — О частотной модуляции	23
И. Баскин, Д. Бриллиантов — Узел синхронизации транзисторного телевизора	25
Ремонт своими руками	28
Н. Устюгов — Радиостанция «Недра-П»	30
И. Симонов, А. Шиванов — Транзисторные генераторы для многоголосных электромузыкальных инструментов	33
Ю. Зозин, Е. Петров — Звучащий блокнот	37
Ю. Горцев — Переносный четырехрожный магнитофон	38
В. Рудницкий — Переносный супергенератор	40
В. Надин — Аппаратура для озвучивания любительского фильма	42
Ю. Виктор — Бесконтактная электронная удочка-морышка	44
А. Зотов, В. Харин — Прибор ОМП-1 для обнаружения металлических предметов	45
И. Артеменко — Личный задержки на транзисторах с холодным катодом	47
О. Алексеев — Простой школьный репетитор	48
Д. Пронин, И. Давыдов — Карманный радиоприемник «Юность»	50
О. Головин — Измеритель частотных характеристик транзисторов	52
А. Пукас — Стерефонический усилитель	53
С. Смирнов — Двухканальный электронный коммутатор на транзисторах	54
С. Кравичко — Стабилизированный источник питания	55
Справочный листок	56
За рубежом	59
Наша консультация	61
Обмен опытом	20, 29, 32, 46, 51, 60

На первой странице обложки: на занятиях в конструкторской секции самодельного радиоклуба средней школы № 2 г. Ужгорода. Слева направо — преподаватель физики Ю. В. Шкринецкий, члены секции Мария Желтая, Владимир Гальчевский и Антон Кошная.

Фото В. Кулакова.

Если Вы интересуетесь радиотехникой, хотите познать ее тайны, читайте материалы отдела для начинающих, которые Вы найдете во всех номерах 1966 года.

ВЫПИСЫВАЙТЕ И ЧИТАЙТЕ ЖУРНАЛ

РАДИО

1 9 6 6

Самодельные вещательные и связные всеволновые приемники, приемники для стереовещания, акустические агрегаты, высококачественные магнитофоны и транзисторные телевизоры с большим экраном—дело рук опытных радиолюбителей. Об этих и других современных электронных бытовых приборах Вы прочтете в нашем журнале в 1966 году.

Как рассчитать и построить транзисторный радиоприемник, как измерить его параметры и самостоятельно наладить—расскажет цикл статей по расчету и налаживанию вещательной аппаратуры.

Страничка автолюбителя, которую мы будем помещать в «Радио» в 1966 году, ознакомит читателей с автомобильными приемниками, позволит им оборудовать автомашины надежными электронными устройствами.

Желающие иметь карманный магнитофон, автомобильный телевизор, радиоприемник размером с наручные часы и другие интересные приборы смогут сделать их самостоятельно с помощью материалов и схем, которые будут помещены в «Радио».

Новой технике—пленочной электронике, микродеталям, негисторам, варисторам, плазменным генераторам, лазерам, бионике, химотронным приборам будет посвящен специальный раздел журнала.

КАРМАННЫЙ РАДИОПРИЕМНИК „ЮНОСТЬ“

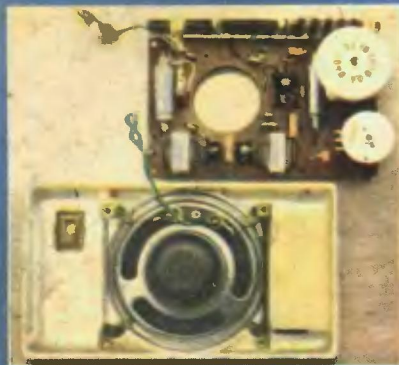


Рис. 4

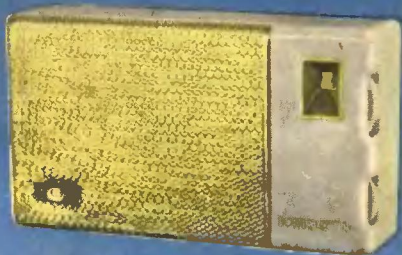


Рис. 3

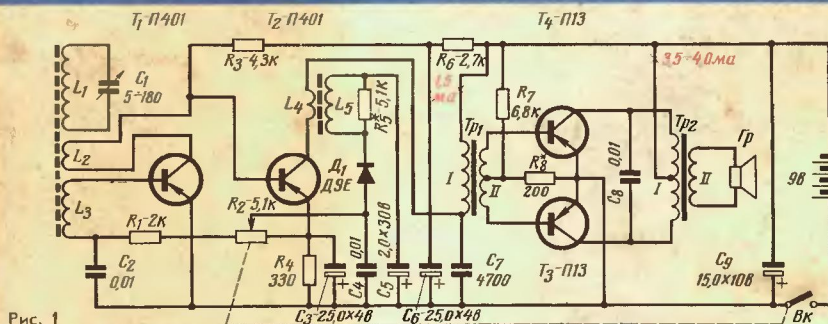


Рис. 1

Особое внимание при сборке и налаживании приемника необходимо обратить на тщательную намотку трансформатора L_4 , L_5 и правильный подбор величин сопротивлений R_5 . В некоторых случаях для устранения самовозбуждения приемника величина этого сопротивления может быть уменьшена до 1 ком. Это тоже не должно пугать начинающих радиолюбителей.

На рис. 2 показано расположение всех деталей приемника на печатной монтажной плате, а на рис. 4 — общий вид собранного приемника. Комплект набора деталей для сборки приемника «Юность» показан на рис. 3.

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 1. Красными цифрами на ней обозначены величины токов коллекторов транзисторов T_1 , T_2 и T_3 . Практически при налаживании приемника необходимо правильно установить только величину коллекторного тока (3,5—4,0 ма) транзисторов выходного каскада подбором сопротивления R_5 , так как коллекторные токи первых двух транзисторов в правильно собранном приемнике, как правило, устанавливаются автоматически. Особенностью данной схемы является непосредственная связь между транзисторами T_1 и T_2 по постоянному току, поэтому напряжение между коллектором и эмиттером транзистора T_2 обычно не превышает 0,3—0,4 в. Это не должно смущать начинающих радиолюбителей.

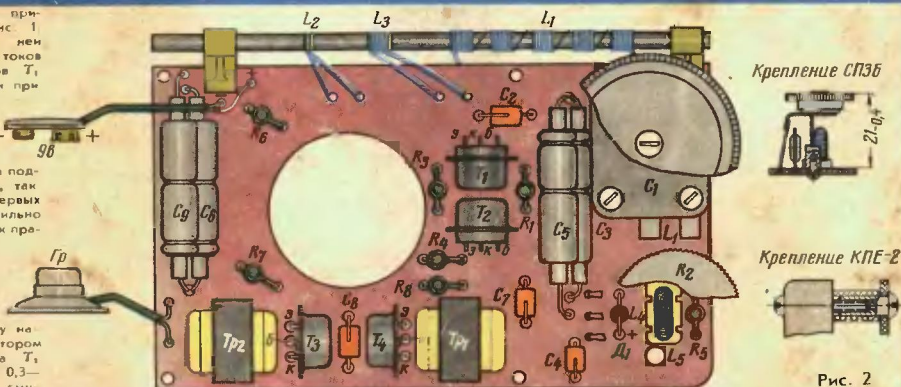


Рис. 2

**"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>