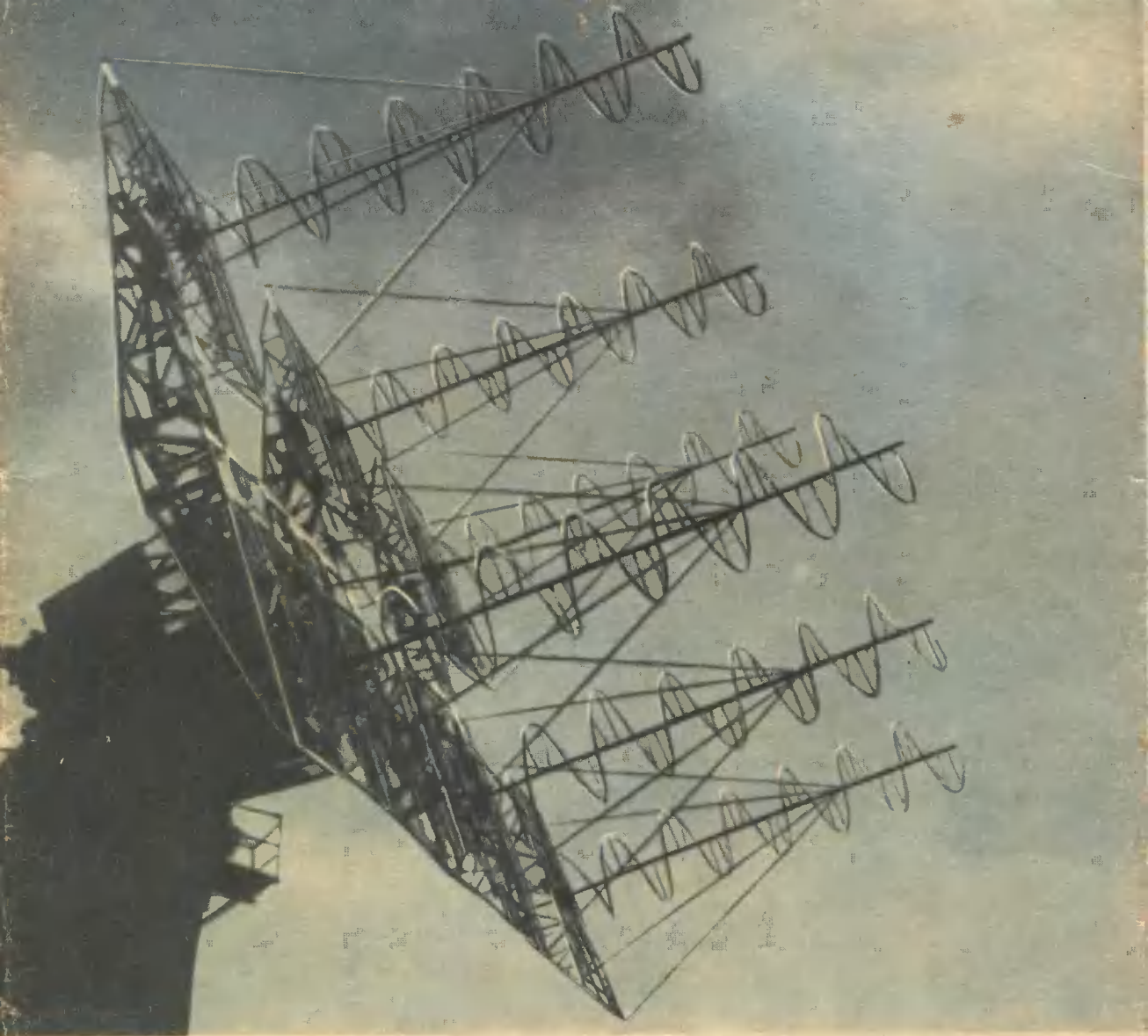


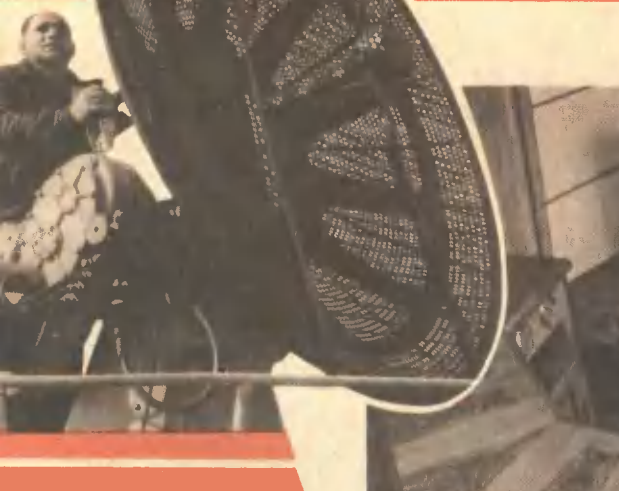


5 МАЙ 1964

РАДИО

В Н О М Е Р Е

СВЯЗЬ И СТРОИТЕЛЬСТВО КОММУНИЗМА ● СОЮЗ
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ И ХИМИИ ● СПАРТАНАДА
ШАГАЕТ ПО СТРАНЕ ● АВТОМАТИЧЕСКИЙ ДИК-
ТОФОН ● МНОГОГОЛОСЫЙ ЭЛЕКТРОМУЗЫКАЛЬНЫЙ
ИНСТРУМЕНТ ● КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК ● УЛЬТРА-
ЗВУК НАХОДИТ УГОЛЬ ● МИКРОМОДУЛИ



В О ИМЯ

производится синтетический аммиак, установлен „автоматический диспетчер“— первая в химической промышленности электронная вычислительная машина. Она собирает данные из цехов, обрабатывает их и выдает рекомендации по оптимальному технологическому режиму. На втором фото сверху (слева направо): старший инженер группы автодиспетчера В. Бабушок и руководитель группы— инженер Б. Бакай.

Достижения науки и техники пронизывают ныне буквально все отрасли народного хозяйства. Советские люди смело внедряют в жизнь все новое, что служит интересам технического прогресса. Вступает в строй действующих Нововоронежская атомная электростанция. Опробованы все три турбины общей мощностью 210 тысяч киловатт. На верхнем снимке—блочный цит управления станции. На переднем плане—начальник смены АЭС В. П. Рябов.

Радиоэлектроника пришла в Большую химию. На Лисинчанском химическом комбинате там, где

А этот снимок сделан на борту судна Гидрометеослужбы СССР „Ю. М. Шокальский“, которое можно встретить на всех широтах мирового океана. Инженер по радиолокации П. Н. Волошин контролирует работу автоматки, „сопровождающей“ радиозонд, запущенный в стратосферу.

На нижнем фото—в диспетчерской Ленинградского объединения оптико-механических предприятий. Отсюда осуществляется руководство и контроль за ходом производства всего объединения. На переднем плане—старший диспетчер инженер Л. Воронель.

Фото А. Зенина, Ю. Муравина (Фотохроника ТАСС) и В. Климова.



И М Е Н И А . С . П О П О В А

Воспитанники Елецкой школы-интерната № 8 в свободное от занятий время увлекаются многими интересными и полезными делами. Среди них есть и фотозуботелы, и художники, и шахматисты. Но, пожалуй, больше всего здесь радиолюбителей.

В школе имеются конструкторская группа, секция коротких и ультракоротких волн, курсы радиотелеграфистов. Работают коллективные КВ и УКВ радиостанции. Позывной UA3KCB хорошо известен в любительской эфире. И, видно, неслучайно по просьбе учащихся и преподавателей Президиум Верховного Совета РСФСР присвоил интернату имя великого русского ученого, изобретателя радио — Александра Степановича Попова.

На наших снимках: вверху — на занятиях в классе радиотелеграфистов; слева — старшеклассники Александр Самойлов и Владимир Обухов собирают радиоприемник; справа — выпускник школы Сергей Вербицкий рассказывает учащимся младших классов об успехах радиолюбителей интерната.



Фото
В. Ольшеского

СВЯЗЬ И СТРОИТЕЛЬСТВО КОММУНИЗМА

С каждым годом возрастает роль связи. Развиваясь и совершенствуясь, она активно влияет на развитие производительных сил и производительность общественного труда, на ускорение технического прогресса. При этом средства связи нередко оказывают, в полном смысле этого слова, революционизирующее воздействие на самые различные области человеческой деятельности.

Яркий пример в этом отношении — развитие радиотехники. Возникнув в конце прошлого века как средство связи, радио сейчас вошло в быт сотен миллионов жителей города и села, стало мощным оружием информации и культурно-политического воспитания, оно все шире вторгается в различные отрасли народного хозяйства, науки, техники.

И весь этот неодолимый процесс, на наших глазах преобразующий окружающий нас материальный мир, начался с небольшого радиоприемника, созданного творческим гением великого русского ученого А. С. Попова, радиоприемника, который он впервые продемонстрировал 7 мая 1895 года.

И ныне радиотехника, а также радиоэлектроника занимают важное место в развитии средств связи.

Однако в условиях широкой механизации и автоматизации производственных процессов, электрификации и химизации, использования атомной энергии в народном хозяйстве — само понятие «средство связи» значительно расширяется. В наше время связь стала составной неразрывной частью материального производства.

Комплексная автоматизация производственных процессов по сути дела немыслима без широкого использования систем телеуправления, телеконтроля, телевидения и другой техники. Общеизвестно, какое значение имеют средства связи для транспорта: железнодорожного, работа которого практически невозможна без телефона, телеграфа, радио, автоматической сигнализации и блокировки; авиационного, где безопасность полетов обеспечивается, главным образом, при помощи радио, и даже для автомобильного транспорта, который сейчас уже также не может обходиться без регулярного и надежного обмена информацией.

Все большее значение приобретает связь и для повышения производительности сельскохозяйственного труда. Укрупнение колхозов и районов, создание производственных колхозно-совхозных управлений, широкое внедрение химизации и машинной техники в

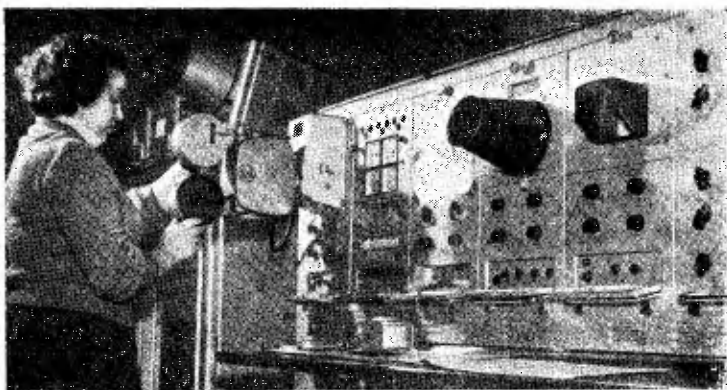
★ ВО ИМЯ ПРОГРЕССА ★

Крупнейшие научные центры многих стран ведут работы по программе, установленной в связи с Международным годом спокойного Солнца (МГСС). Наблюдения посвящены по существу одной проблеме — проблеме Солнца, его воздействию на космическое пространство, ионосферу, атмосферу, Землю.

Самое активное участие в МГСС принимают советские ученые. В Советском Союзе создан Евразийский центр службы оповещения. Гидрометеорологические станции, расположенные в различных зонах, проведут наблюдения по аэрологии, актинометрии, озону, атмосферному электричеству, серебристым облакам, а также ракетные наблюдения за атмосферой.

На снимке: в ионосферной лаборатории Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн АН СССР техник Т. Д. Данилова снимает показания ионосферной станции.

Фото В. Янкова (Фотохроника ТАСС)



условиях интенсификации сельскохозяйственного производства делают потребность в средствах связи особенно острой и неотложной.

Все это подтверждает марксистское положение о том, что связь является одной из важных отраслей материального производства.

Особенно велика роль связи в условиях социалистического планового хозяйства, основанного на широком кооперировании между отдельными предприятиями и отраслями промышленности, на разумном, целесообразном использовании природных богатств.

Учитывая значение средств связи для успешного строительства коммунизма, Центральный Комитет КПСС и Советское Правительство проявляют постоянную заботу о их совершенствовании. Темпы развития средств связи растут из года в год. Введение современной техники, автоматизации и механизации производственных процессов, основанных в значительной степени на новейших достижениях радиоэлектроники, вносит коренные качественные изменения во все отрасли связи.

Так, прогрессе междугородной телефонно-телеграфной связи, этого ведущего вида связи в наше время, в значительной степени зависит от развития радиорелейных и кабельных линий. За 10 лет протяженность магистральных кабельных линий связи увеличилась у нас почти в 3 раза, а радиорелейных — более чем в 19 раз. В результате общая протяженность каналов на междугородных линиях выросла почти в 4,5 раза. А в результате это дало возможность поднять междугородную телефонную связь на новую, качественно высшую ступень, заложив основы для ее автоматизации сначала на основных важнейших направлениях, а затем и в целом по стране.

Развитие радиорелейных и кабельных линий связи привело к важным качественным изменениям и в области телевизионного вещания. Организован широкий обмен телевизионными программами между крупнейшими городами нашей страны и с заграницей. Центральная программа телевидения ретранслируется десятками станций на периферии, охватывая территорию, на которой проживает свыше 50 млн. человек.

Роль и значение радиоэлектроники будут неуклонно возрастать. Особое место она займет при создании общегосударственной автоматизированной системы связи. Самая трудная задача при создании такой системы — обеспечить организационно-техническое единство всей сети. Она может быть успешно решена лишь на основе широкого использования новейших достижений радиоэлектроники.

Должны быть объединены в единый комплекс магистральные, внутриобластные, городские и сельские телефонные линии, а также сети и линии связи общего назначения других ведомств. Междугородные телефонные станции превратятся в автоматические коммутационные центры с аппаратурой образования и группировки каналов в зависимости от потребности и вида информации. Коммутация в узлах связи будет автоматическая с выбором направлений и их заменой. При этом будут использоваться кабельные, радиорелейные и воздушные линии, а также линии, создаваемые при помощи искусственных спутников Земли и по радио. Оконечная аппаратура должна отвечать всем требованиям, предъявляемым к современной аппаратуре связи.

Из всего сказанного видно, насколько важную роль при создании общегосударственной автоматизированной системы связи займет радиоэлектроника.

Автоматическую систему соединения абонентов междугородной телефонной связи предполагает на основных важнейших направлениях ввести уже к 1970 году, а в течение последующего десятилетия — полностью автоматизировать всю междугородную телефонную сеть. В городах и крупных населенных пунктах появятся автоматы междугородной телефонной связи. Широкое развитие получит видеотелефон, а также звуковое письмо, которое записывается на магнитную ленту, передается по телефонному каналу, в пункте назначения снова вносится на магнитную ленту и вручается адресату.

Исключительно важное значение для ускорения технического прогресса имеет широкое внедрение в связь новейших химических материалов и, в особенности, пластмасс. Так, например, подсчитано, что применение синтетических материалов и пластических масс на строительстве кабельных линий связи даст экономию на каждую тысячу километров симметричного кабеля емкостью 4×4 — около 1600 тонн свинца, 800 тонн бронеленты и не менее 600 тысяч рублей, а на каждую тысячу километров коаксиального кабеля в алюминиевой оболочке и шланге — 1800 тонн свинца, 600 тонн бронеленты и, примерно, миллион рублей. Учитывая масштабы строительства кабельных магистралей в нашей стране — это весьма ощутимая экономия. Поэтому очень важно, чтобы химические материалы в связи нашли самое широкое применение.

Мы должны больше уделять внимания дальнейшему развитию радиовещания. Необходимо обеспечить уверенную слышимость основной центральной программы на всей территории страны, расширить зоны приема второй и третьей центральных программ, а также улучшить слышимость республиканского вещания.

На огромной территории СССР довести программы вещания до всех населенных пунктов — задача весьма сложная. Она может быть решена путем комплексного использования всех диапазонов радиоволн. В том числе получат дальнейшее развитие ультракоротковолновое вещание; УКВ ЧМ станции будут устанавливаться на всех строящихся телевизионных центрах.

Важную роль в обеспечении коренного улучшения слышимости радиовещательных программ должны сыграть намеченные работы по реконструкции антенного хозяйства на радиоцентрах.

Для коротковолновых радиоцентров необходимо разработать комплекс универсальных приемных антенн, обеспечивающих высокую помехозащищенность. Эти антенны должны быть пригодны для одновременной работы большого числа радиоприемников, каждый из которых мог бы осуществлять прием на любой волне.

В ближайшие годы новый шаг вперед сделает телевидение. Уже сейчас мы ставим задачу обеспечить повсеместно прием не менее двух программ. В столицах и крупных городах должно транслироваться от трех до пяти программ (в том числе одна-две учебных). Большинство телецентров страны получит возможность ретранслировать центральную московскую программу телевидения. В начале будущего года центральную программу смогут смотреть миллионы телезрителей закавказских советских республик — Грузии, Азербайджана, Армении.

Советские связисты приложат все силы для того, чтобы обеспечить дальнейший быстрый прогресс технических средств всех отраслей связи, радиовещания и телевидения.

СОЮЗ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ И ХИМИИ

В наше время прогресс радиоэлектроники в большой степени зависит от успехов химии. Именно химическая наука и химическая технология позволяют создать легкие, высокопрочные и термостойкие материалы для конструкций электронной аппаратуры, высококачественные диэлектрики, материалы для электровакуумной и полупроводниковой промышленности, для микроэлектроники и квантовой электроники, специальные средства защиты изделий, работающих при неблагоприятных условиях эксплуатации. Особая роль принадлежит новым синтетическим материалам с заданными свойствами. Внедрение этих материалов и новых прогрессивных химико-технологических процессов позволит существенно повысить качество, надежность и долговечность изделий радиоэлектронной промышленности.

Я хочу подчеркнуть, что проблема повышения качества и надежности радиоэлектронной аппаратуры по-прежнему остается важнейшей.

Основная причина выхода из строя радиоаппаратуры объясняется отказом электровакуумных и полупроводниковых приборов и других изделий. Поэтому необходимо улучшать физические и механические свойства материалов, из которых изготовлены эти приборы.

В радиоэлектронной промышленности и промышленности электронной техники находят применение тысячи наименований различных материалов. Особое место здесь занимают диэлектрики, сегнетоэлектрики, ферромагнетики и полупроводники. Приборы и микроминиатюрные блоки на основе полупроводниковых кристаллов вызывают коренные, революционизирующие изменения в конструировании и производстве радиоэлектронной аппаратуры. Синтез этих материалов осно-

Беседа с первым заместителем
председателя Государственного комитета
по радиоэлектронике СССР
Г. Казанским

ван на получении сверхчистых веществ, легированных точно дозированными электроактивными примесями. Содержание примеси в них, как правило, не превышает десяти-миллионных долей процента, то есть не более одного атома примеси на миллиард атомов основного вещества.

Исключительно большое значение имеет производство фольгированных диэлектриков, позволивших создавать аппаратуру на печатных платах. Печатный монтаж открыл дорогу комплексной механизации и автоматизации сборочно-монтажных работ, трудоемкость которых при навесном монтаже составляет 35—40 процентов. Общая экономия прямых затрат от внедрения печатных плат при выпуске по плану 1964 года телевизоров и радиоприемников составит более 10 млн. рублей.

Химия создает все новые и новые вещества, применение которых в радиоэлектронике сулит большие выгоды. К ним относятся также новые материалы на основе стекла — ситаллы, обладающие высокими диэлектрическими свойствами на разных

частотах, оптической прозрачностью, механической прочностью и стойкостью к высоким температурам.

С каждым годом в радиоэлектронной промышленности возрастает потребление полимеров: пластических масс, полиамидных и эпоксидных смол, полиэтилена, полистирола, фторопласта и других. В 1965 году их применение увеличится по сравнению с 1962 годом более чем в 12 раз. Экономия от замены цветных металлов полимерами составит десятки миллионов рублей.

Полимеры открывают интересные перспективы в электроакустике. Так, например, диффузоры громкоговорителей, изготовленные на пластмассовой основе, прошедшей специальную обработку, позволяют снизить неравномерность частотной характеристики в диапазоне средних частот на 4—5 децибел, что повышает качество звучания. Кроме того, громкоговорители с такими диффузорами могут работать в условиях повышенной влажности и различных температур.

Выпускаемые сегодня химической промышленностью полимерные материалы не полностью удовлетворяют наши нужды. Например, пластмассы, идущие на отделку телевизоров, радиоприемников и магнитофонов, непрочны, окрашиваются в тусклые тона. Качество отделки некоторой нашей бытовой радиоаппаратуры еще

Члены бригады коммунистического труда электротехнической лаборатории Воронежского завода синтетического каучука имени С. М. Кирова, среди которых немало радиолюбителей, вносят свой вклад в дело развития Большой химии. На счету электромонтера Б. Суховерхова, начальника смены контрольно-испытательной станции В. Бабичева и заместителя начальника лаборатории И. Бабакова из восьми рационализаторских предложений.

На снимке: (слева направо): Б. Суховерхов, В. Бабичев и И. Бабаков. Все они члены любительской конструкторской секции.

Фото В. Ольшевского.



уступает лучшим зарубежным образцам.

Сейчас намечен и осуществляется ряд мер для улучшения оформления приемников и телевизоров. Рижский радиозавод имени А. С. Попова приступил к выпуску стереофонической радиолы «Ригонда», внешний вид которой удовлетворяет самому взыскательному вкусу. Новая пластмассовая панель для радиолы «Кама-62» сделала ее более красивой и позволила заводу экономить около 100 тысяч рублей в год. Однако в этом направлении сделаны

только первые шаги, и химикам предстоит еще серьезная работа.

Средства радиоэлектроники имеют важное значение для развития как химической науки, так и химической промышленности. Экспериментальную химию сегодня нельзя себе представить без электронных приборов для количественного и качественного химического анализа. Все шире внедряются в лабораторную практику методы электронного парамагнитного резонанса и ядерного магнитного резонанса. Аппаратура для наблюдения химических

процессов с помощью этих методов состоит из сложных высокочувствительных радиотехнических блоков. Можно смело сказать, что электронные узлы и радиотехнические методы составляют важнейшую основу приборов для самых разнообразных химических исследований. Совершенствование этих узлов и приборов — почетный долг радиоспециалистов.

Крупнейшая роль принадлежит радиоэлектронике в автоматизации и механизации химического производства. Осуществление расчетов и моделирования химических процессов, анализ технологических режимов и выбор наилучших из них, оптимальное управление и регулирование производственных процессов возможны только на базе электронных вычислительных машин. Использование вычислительных машин дает большой экономический эффект, так как позволяет сократить время отработки тех или иных производственных процессов, снизить эксплуатационные расходы, а главное — повысить за счет автоматизации процессов качество выпускаемой продукции. Например, на моделирующей машине МН-14 в Новосибирске были произведены поиски наиболее выгодной схемы получения формальдегида из метилового спирта. За три месяца машина проделала работу, на которую в обычных условиях потребовалось бы более двух лет. Внедрение новой схемы даст заводу 200 тыс. рублей экономии в год.

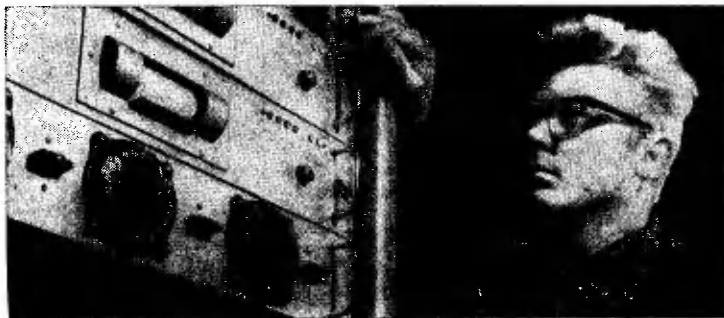
Хорошо зарекомендовали себя на практике моделирующие вычислительные машины «Катализ», успешно используемая, например, в физико-химическом институте имени Карнова. На многих химических предприятиях установлены цифровые вычислительные машины серии «Урал» и другие.

Применение цифровых вычислительных машин для управления ходом химического производства дает большой экономический эффект. Сотни тысяч рублей экономии уже получены на Липчанском химкомбинате, где для оперативного управления производством аммиака используется цифровая вычислительная машина.

Следуя историческим решениям декабрьского Пленума ЦК КПСС мы будем уделять еще большее внимание разработке и производству более совершенных вычислительных машин для химической промышленности.

В заключение я хочу подчеркнуть необходимость укрепления связи между радиоэлектроникой и химией, между этими важнейшими отраслями народного хозяйства, решающими большие задачи в коммунистическом строительстве.

ВО ИМЯ ПРОГРЕССА



Электрометаллургический завод «Электросталь» выпускает высокосортные легированные и специальные стали, ведет большую исследовательскую работу по освоению их новых марок.

На снимке: инженер И. Бунин настраивает автоматическое устройство, которое установлено на печи электрошлакового переплава завода «Электросталь».



На Стерлитамакском заводе синтетического каучука электронно-счетная машина «Марс» управляет всем технологическим процессом получения каучука.

На снимке: пульт управления технологическим процессом получения каучука. У электронно-счетной машины «Марс».

Фото В. Кунова (Фотохроника ТАСС)



ЗА ВЫДАЮЩЕЕСЯ СПОРТИВНОЕ ДОСТИЖЕНИЕ

Одной из самых почетных спортивных наград — памятной медалью «За выдающееся спортивное достижение» впервые награжден радиоспортсмен. Ее обладателем стал сильнейший «охотник на лис», мастер спорта СССР Анатолий Гречихин.

Эта медаль учреждена в 1961 году Центральным советом Союза спортивных обществ и организаций СССР в целях поощрения высоких спортивных достижений.

По положению медалью награждаются спортсмены, добивавшиеся высоких показателей в течение ряда лет. Среди награжденных — виднейшие советские спортсмены: футболист Игорь Нетто, легкоатлет Валерий Брумель, тяжелоатлет Юрий Власов и ряд других чемпионов Европы и Олимпийских игр.

Для того чтобы получить эту медаль, радиоспортсмену необходимо занять общее первое место на соревнованиях по радиосвязи на КВ, проводимых журналом «СФ» — неофициальном первенстве мира, или дважды завоевать звание чемпиона Европы по «Охоте на лис».

Двухкратным чемпионом Европы и является обладатель этого почетного трофея — Анатолий Иванович Гречихин.

Всего пять лет назад Анатолий Гречихин, двадцатидвухлетний студент Горьковского Политехнического института, попробовал свои силы в поиске «лиса».

Уже в 1959 году, впервые участ-



Двукратный чемпион Европы по «Охоте на лис» Анатолий Гречихин.

Фото В. Бэгодина

вая во Всесоюзных соревнованиях, он обратил на себя внимание. Хорошая тактическая и физическая подготовка дала ему возможность сразу же войти в число призеров.

В 1961 году на финальных соревнованиях II Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта Гречихин на диапазоне 28 Мгц занял первое место, а на международной встрече в Москве завоевал третье место на диапазонах 144 и 3,5 Мгц. На первом Чемпионате Европы, который состоялся в Стокгольме, спортсмен вновь продемонстрировал свои незаурядные способности, заняв третье место на 144 Мгц.

Второй Чемпионат Европы в Анкаране (Югославия) принес А. Гречихину заслуженный успех. Он сделал золотой дубль — выиграл первые места на диапазонах 3,5 и 144 Мгц.

И, наконец, третий Чемпионат Европы в Вильнюсе. Снова Гречихин показывает высокое мастерство.

Он занял первое место на диапазоне 144 Мгц, показав лучшее время за всю историю проведения «Охоты на лис» — 36 мин. 40 сек.

В Вильнюсе впервые был применен радиоконпас, одним из создателей которого был и Анатолий Гречихин. Конпас помог нашей команде добиться высоких спортивных показателей.

А. Гречихин проводит большую работу по воспитанию молодых «охотников». В одной из школ Горького он создал группу юных спортсменов, которым передает свой спортивный и технический опыт.

Анатолий молод, ему всего 27 лет, и впереди у него много спортивных баталий, среди которых особенно важен финал III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта и Чемпионат Европы, которые состоятся в будущем году.

Пожелаем Анатолию Гречихину новых спортивных успехов,

Как известно, с 1 января по 1 октября 1964 года проводится Всесоюзный смотр работы самодеятельных радиоклубов ДОСААФ.

Многие клубы уже включились в смотр. Заявки на участие в смотре сделали самодеятельные радиоклубы:

Никопольского южнодонецкого завода — председатель совета Т. В. Хворов (г. Никополь); Свердловской средней школы № 39 — председатель совета А. И. Толмачев (г. Свердловск); Чимкентской средней школы № 7 — председатель совета А. А. Кованешников (г. Чимкент); Розоводской средней школы — председатель совета И. В. Карич (Жидачевский р-н Львовской обл.); Львовского политехнического института — председатель совета М. Т. Урус (г. Львов); Карымской школы-интерната № 5 — председатель совета К. Ф. Пересторонин (ст. Карымская Читинской обл.); Гурьевский городской — председатель совета Б. П. Мохначевский (г. Гурьев, Каз. ССР); Нежинский городской — председатель совета Л. П. Иванов (г. Нежин Черниговской обл.); Наровлянского депо им. Щорса — председатель совета С. А. Недзвецкий (г. Щорс Черниговской обл.); Бежикского районного комитета ДОСААФ — председатель совета А. А. Голодвер (г. Биянск); Желтисинского районного комитета ДОСААФ — председатель совета В. И. Сыткыло (г. Кривой Рог); завода «Криворожсталь» им. В. И. Ленина — председатель совета Н. И. Худяков (г. Кривой Рог); Криворожского южного горно-обогатительного комбината — председатель совета В. С. Кудель (г. Кривой Рог); Заэской средней школы — председатель совета Я. И. Вильяныш (Самуэльский район Латвийской ССР); Днепродзержинской средней школы № 31 — председатель совета И. Г. Анипа (г. Днепродзержинск, УССР); Лев-Толстовской средней школы № 42 — председатель совета В. Н. Павлов (ст. Лев Толстой Липецкой обл.); Горьковского Политехнического института им. Л. А. Жданова — председатель совета А. И. Гречихин (г. Горький); Тихорецкого завода им. Ворошикова — председатель совета Е. В. Ерезов (г. Тихорецк Краснодарского края); Ейский городской — председатель совета О. П. Мирошников (г. Ейск Краснодарского края); Калининковского Дома пионеров и школьников — председатель совета М. Я. Комиссарчик (г. Калининградская обл.); радиоклуб «Смена» при Доме пионеров и школьников Железнодорожного района г. Киева — председатель совета П. В. Тирик (г. Киев); Самаркандского консервного завода — председатель совета В. Н. Топпи (г. Самарканд); Черновенской городской станции юных техников — председатель совета В. Ф. Бусин (г. Черновенск Вологодской обл.); объединения пионеров г. Николаевска-на-Амуре — председатель совета Г. Я. Карпухов (г. Николаевск-на-Амуре Хабаровского края); Магаданский городской — председатель совета В. П. Карисев (г. Магадан); Ревдинский городской — председатель совета Н. Ф. Ценилов (г. Ревда Свердловской обл.); средней школы № 627, Московского района — председатель совета В. Таланов (Москва); Московского завода малолитражных автомобилей — председатель совета В. Н. Морозов.

(Продолжение следует)

Почти одновременно вернулись из армии в родное железнодорожное депо станции Щорс Черниговской области Альберт Стех, Владимир Степенко, Владимир Кравченко, Александр Некрасов. Все четверо служили в войсках связи радиотелеграфистами и горячо полюбили свое дело. Может быть потому и заговорили они в первую же встречу о том, что бы такое предпринять, чтобы не забыть «морзянку».

— Нужно организовать при депо радиокружок, — предложил Альберт Стех.

Друзья были согласны, но... где взять зуммер, ключи, телефоны? И тут нашлись у них союзники — председатель месткома депо Владимир Александрович Недзвецкий и преподаватель по труду в средней школе № 3, бывший армейский радист, Владимир Алексеевич Галицкий. Первый загорелся желанием не только поддерживать хорошее начинание, но и самому изучать радиотехнику, а второй рад был использовать будущий радиокружок для обучения школьников.

Общими усилиями радиолобители уговорили главного инженера депо Н. Ф. Смирнова разрешить кружковцам заниматься вечерами в его кабинете. В. А. Недзвецкий во время поездки в Чернигов зашел в областную радиоклуб и попросил помочь радиолобителям. Домой он вернулся с зуммером, несколькими телеграфными ключами и телефонами.

Весть о радиокружке быстро разнеслась по депо. Молодежь заинтересовалась. Заниматься в кружке захотели кокагар В. Мельников, молотобоец А. Гусак, работницы Г. Бурштина, Л. Артеменко, Г. Приходько. Первые десять членов кружка каждый вечер приходили в кабинет главного инженера и подолгу тренировались в приеме и передаче радиogramм.

Вскоре с помощью главного инженера радиолобители получили небольшую комнатку в помещении красного уголка депо. Теперь можно было объявить первый набор на курсы радиооператоров. Профсоюзная организация депо приобрела для радиолобителей магнитофон. Областной комитет ДОСААФ передал кружку несколько измерительных приборов.

Так начались радиолобительские будни коллектива депо. Больше всего юной и девушек привлекал КВ и УКВ спорт. Многие решили непременно стать коротковолновиками.

С огромным желанием взялись кружковцы за постройку коллективной КВ радиостанции. Каждый вносил свою лепту в общее дело. Начались и занятия группы радиостанционных операторов. Молодые радиоспортсмены с гордостью говорили:

— Погодите, придет время — будем мастерами!

Постепенно кружок настолько разросся, что возник вопрос об организации самодеятельного радиоклуба. Руководители депо, первичная организация ДОСААФ и в этом пришли на помощь радиолобителям: клуб был создан. В состав его совета вошли лучшие активисты кружка — В. Галицкий (председатель), А. Некрасов, В. Степенко, В. Кравченко, В. Мельников и А. Стех. Работа заметно оживилась.

Большую часть свободного времени активисты посвящали выполнению общественных дел. Здесь высоко развито чувство ответственности за порученное дело.

— После дневного рейса, — рассказывает помощник машиниста В. Степенко, — сразу же торопился в клуб. Там уж меня ждут молодые радисты. Когда же у меня вечерний рейс, с ними занимают Некрасов или Стех. Иногда их с успехом заменяют воспитанники радиокружка Маринченко, Мельников, Гусак.

За сравнительно короткий срок радиоклуб подготовил отличные кадры спортсменов. Галина Приходько, несмотря на то, что обзавелась семьей, продолжает заниматься спортом, часто посещает клуб. На областных соревнованиях радиостанционных операторов в прошлом году она и еще три девушки выполнили норму третьего разряда и заняли первое место. Стала разрядницей и Гали Бурштина. Теперь она студентка Московского института инженеров железнодорожного транспорта и продолжает заниматься радиоспортом. Люба Артеменко — студентка Минского медицинского института — также имеет спортивный разряд. Старших товарищей догоняет наша молодежь — Люда Приходько, Тома Кухаренко, Света Оляшанская. Семнадцать разрядников и четыре инструктора-общественника за год —

неплохое начало для самостоятельного радиолюбца!

Имя первого коротковолновика Щорского депо — Владислава Недзвецкого — знают радиолюбители всех республик Советского Союза и многих зарубежных стран. На его счету около трех тысяч радиосвязей. Он получает десятки писем от друзей по эффу. Они часто обращаются к нему за советом, и он откликается на каждую просьбу. А ведь у него, помимо радиолюбительства и заочной учебы в институте инженеров транспорта, большая работа в депо. Кроме того, он руководит партийной организацией.

— Как вы успеваете и работать, и учиться, и спортом заниматься? — часто спрашивают Недзвецкого товарищи.

— Времени хватит на все, если его умело организовать, — отвечает Владислав Александрович.

Сейчас коллектив Щорского самостоятельного радиоклуба участвует

в соревнованиях по программе III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта. Здесь состоялось несколько внутриклубных соревнований по приему и передаче радиogramм, представители радиоклуба участвовали в межрайонных и областных соревнованиях, на которых добились первенства. Победители — Александр Гусак, Людмила Приходько, Владимир Мельников и другие — были награждены грамотами областного комитета ДОСААФ.

Радиоспортсмены Щорса готовятся к республиканским и всесоюзным соревнованиям.

Щорские радиолюбители радиофицировали все цехи депо, радиосеть используется здесь и для диспетчерской службы и для передач радиогает, лекций и бесед. Для своего клуба они оборудовали стены с наглядными пособиями по радиотехнике. Конструкторы изготовили четыре приемника для «охоты

на лис». В клубе всегда можно получить необходимую консультацию.

Чем шире становится деятельность радиоклуба, тем больше молодежи приходит в его стены. Скоро начнутся занятия в новом кружке радиооператоров, организованном для учащихся вечерних школ.

По примеру радиолюбителей станции Щорс и с их помощью в районе организованы самостоятельные радиоклубы в средней школе № 3 и в трех колхозах: «Родина», имени Жданова и имени Шевченко. В станции организации еще два клуба — в городах Городня и Корюковка.

Самостоятельный радиоклуб, созданный на родине легендарного полководца гражданской войны Н. А. Щорса небольшой группой энтузиастов, становится настоящим центром пропаганды радиотехнических знаний в городе.

А. ШИГАНОВ

г. Щорс,
Черниговской области

ЗА ЧЕСТЬ ШКОЛЫ

Кем только не мечтают стать в будущем наши ребята! И космонавтами, и авиаконструкторами, и учеными, и радиоспециалистами... В осуществлении их мечты на помощь, прежде всего, приходит школа. Это она пробуждает в них жажду к знаниям, любовь к труду, творчеству.

Мне хочется рассказать о средней школе № 5 г. Харькова, которая наряду с прочими знаниями основных дисциплин, прививает своим учащимся особую любовь к радиотехнике и электронике. Здесь, пожалуй, не найдешь ученика, который бы не увлекся радиоспортом, любительским конструированием. И в этом большая заслуга преподавателя физического воспитания Ф. Гончарова.

Являясь председателем школьного комитета ДОСААФ, Ф. Гончаров уделяет много внимания развитию радиолюбительства в школе. Здесь работают три кружка по подготовке радиомастеров и радиотелеграфистов. В них занимаются ребята, начиная с 6-го класса.

Важное место в работе среди учащихся занимает военно-патриотическое воспитание школьников, пропаганда технических видов спорта.

В школе частые гости Герои Советского Союза, генералы, офицеры, курсанты военных училищ, студенты техникумов и институтов города. При их участии здесь проводятся интересные вечера-встречи, выставки детского технического творчества и т. п.

По приглашению комитета ДОСААФ и комсомольской организации в школу приходят преподаватели высших учебных заведений, профессора и слушатели радиотехнической Академии имени Говорова. Они рассказывают ребятам о значении радиотехники в военном деле, в народном хозяйстве.

Бывшие воспитанники школы — ныне курсанты военных училищ — В. Загородный, А. Пасюк, А. Черняк и другие поддерживают постоянную связь со школьными радиокружками. По их признанию радиолюбительство очень помогает им в изучении радио- и электротехники и других технических дисциплин. Они с удовольствием вспоминают свои начальные шаги в радиотехнике, первый собранный ими приемник. Было это три года назад, когда кружок насчитывал не больше десятка ребят, а сейчас их 90!

Среди кружковцев немало хоро-

ших конструкторов и спортсменов. Например, ученики 11 класса Гриша Комель, Виктор Щербаков самостоятельно изготовили приставку для дальнего приема телевидения, Саша Курекин сам собирает карманные приемники и научил этому многих одноклассников. Недавно под его руководством члены кружка изготовили переговорное устройство для передвижной лаборатории Харьковского автодорожного института.

А сколько труда вложили ребята в оборудование школьного радиозула, радиофикации классов! Как признательны они руководителю кружка преподавателю производственного обучения офицеру запаса А. В. Горгулеву, который привил им практические навыки.

— Улучшение радиотехникой, — говорит директор школы М. Ф. Ямпольский, — приносит большую пользу. Почти у всех кружковцев значительно повысилась успеваемость.

III Всесоюзная спартакиада по техническим видам спорта еще более оживила радиолюбительскую работу в школе. Радиокружок уже подготовил три команды для участия в школьных и районных соревнованиях по приему и передаче радиogramм. Юные спортсмены настойчиво готовятся защищать честь школы на областных, республиканских и всесоюзных соревнованиях по радиоспорту.

Н. СТАНОВОВ,
ст. инспектор ЦК ДОСААФ



На снимке: мастер спорта СССР Георгий Румянцев (UA1DZ) за работой на своей радиостанции.

Фото Е. Иванова

СЧЕТ РЕКОРДОВ ОТКРЫТ

В таблицы спортивных рекордов Советского Союза вписано еще одно выдающееся достижение. Известный ленинградский радиоспортсмен Георгий Румянцев — UA1DZ в диапазоне 144—146 Мгц установил радиосвязь с Цюрихом, на расстоянии около 2000 километров. Этот результат Федерация радиоспорта СССР утвердила в качестве рекорда Советского Союза.

Георгий Румянцев в одной из статей в журнале «Радио» назвал участок частот 144—146 Мгц «диапазоном неожиданностей». Однако такое утверждение совсем не означало, что здесь можно неожиданно, даже случайно, без длительной упорной подготовки, без глубокого и всестороннего изучения характера распространения радиоволн добиться каких-нибудь успехов.

...Пожалуй, не каждый ультракоротковолновик понял бы намерения Георгия, когда он вдруг стал увлекаться астрономией.

На его рабочем столе рядом с аппаратным журналом появились книги по астрономии, звездные атласы. Но особый интерес он проявлял к метеорным потокам. Румянцев изучил и точно знал, когда наша Земля в своем космическом полете пересекает наиболее мощные метеорные потоки: Квадрантиды и Лириды, Персеиды и Ориониды, Леониды и Геминиды. Он знал, конечно, не только замысловатые названия этих метеорных «дождев», но и «характер» каждого из них. Георгий составил

специальную таблицу, где значилось время существования потока, даты его максимума, скорость вхождения потока в атмосферу и, самое главное, среднее количество вспышек в час в день максимума.

К своей рекордной связи Г. Румянцев готовился долго и тщательно. Он построил новую пятнадцатилентную антенну (коэффициент усиления около 18 дБ), собрал на транзисторах с применением кварцев задающий генератор передатчика и гетеродин приемника, которые обеспечивали высокую стабильность частоты.

Своим корреспондентом в Швейцарии Румянцев избрал известного ультракоротковолновика доктора Х. Р. Лаубера — HB9RG. Они договорились для своих экспериментов использовать один из наиболее сильных метеорных потоков — поток Геминиды, который можно наблюдать в период с 7 по 16 декабря.

В дни максимума в атмосферу прорывается до шестидесяти метеоров в час, несущихся со скоростью 36,4 километра в секунду. Метеоры, постепенно испаряясь, оставляют за собой столб сильно ионизированных газов, которые и отражают ультракороткие волны.

Как же было осуществлено это рекордное QSO?

10 декабря 1963 года 03.00 мск Георгий Румянцев послал в эфир первую радиограмму: «HB9RG de UA1DZ». Он передавал ее в течение пяти минут на большой скорости

(до 200 знаков в минуту). Следующие пять минут работал Лаубер, а Георгий слушал эфир. Затем снова передавал Румянцев, а прием вел швейцарец.

Шел уже пятый час утра — второй час напряженнейшей работы, а эфир был пуст.

Но вдруг в эфире послышались очень слабые сигналы. Прохождение было настолько кратковременным, что Румянцеву даже не удалось полностью принять позывной своего корреспондента. А время сеанса истекло. В 5.30 мск Георгий выключил аппаратуру. Хотя итоги первого дня были неутешительными, но появилась уверенность в успехе.

11 декабря Румянцев снова на радиоволнах. Около четырех часов утра прохождение улучшилось, временами оно продолжалось около 5—10 секунд. В одно из таких прохождений Георгий услышал вызов из Цюриха с громкостью до 5 баллов.

Мгновение, и включен магнитофон. Карандаш забегал по страницам аппаратного журнала: «UA1DZ de HB9RG, S-23». Эта радиограмма означала, что доктор Лаубер слышал Румянцева и передавал ему так называемый «рапорт» — сообщение о длительности прохождения и слышимости сигнала. Принятый рапорт расшифровывался так: первая цифра — 2 свидетельствовало, что след от метеора существовал пять секунд, а вторая цифра — 3 говорила, что слышимость отраженного сигнала HB9RG оценена в три балла.

С нетерпением ждал Румянцев своей очереди. И как только наступило время его работы, передал швейцарцу: «HB9RG de UA1DZ RS—25». Знак «R» являлся подтверждением, что рапорт принят.

Теперь лишь оставалось принять от Лаубера радиограмму также со знаком «R» и можно было считать рекордное QSO состоявшимся. Но швейцарец продолжал передавать «S—23». Значит он рапорт Георгия не принял. Так кончилась еще одна ночь. Для того чтобы принять заветное «R» из Цюриха, потребовалось еще две ночи упорного труда, потребовалось высокое мастерство.

Недавно из швейцарского Союза радиослубителей пришло письмо. «Мы охотно подтверждаем, — сообщает президент Союза, — что наш радиослубитель доктор Х. Р. Лаубер (HB9RG) 10, 11, 12 и 13 декабря на 144—146 Мгц имел QSO с UA1DZ из Ленинграда».

Мастер спорта СССР, чемпион Европы по «Охоте на лис» Георгий Румянцев открыл счет рекордам на ультракоротких волнах.

А. Гриф

ЭТО СДЕЛАНО ОБЩЕСТВЕННИКАМИ...

Общественные начала все глубже проникают в радиолюбительское движение. Теперь уже редко можно встретить область, в которой не было бы секции радиоспорта или самостоятельных радиоклубов, молодежных спортивных школ или коллективных любительских радиостанций. Только за последние три года число самостоятельных радиоклубов возросло в четыре раза. За это время в четыре раза больше стало коллективных радиостанций. В стране сейчас насчитывается много тысяч общественных тренеров по радиоспорту и десятки тысяч инструкторов радиокружков. Эта огромная армия энтузиастов радиотехники изо дня в день ведет большую воспитательную работу среди молодежи.

Ниже, на конкретных примерах, рассказывается о том, как работают наши общественники, чего они достигли, чем они встречают День радио.

В Петушинском районе Владимирской области есть небольшой городок — Покров. В 1957 году по инициативе Б. Костина — учителя, инвалида первой груп-

пы, человека беззаветно влюбленного в радиотехнику, здесь был создан самостоятельный радиоклуб. Все делалось на общественных началах. Силами радиолюбителей, на их средства, построили коллективную радиостанцию — UA3KSI, организовали конструкторскую секцию, команду радистов-скоростников.

Прошло время, и члены клуба отмечали первые радости. На областной радиовыставке юные конструкторы заняли первое место. Воспитанник клуба В. Стариков завоевал первое место среди юношей на зональных соревнованиях. Это было в 1961 году, а спустя два года, на Первенстве РСФСР по приему и передаче радиogramм, состоявшемся в Свердловске, он стал чемпионом.

За время своего существования радиоклуб добился больших успехов. В его активе — 42 радиста-разрядника, 50 общественных инструкторов по радиоспорту, 20 классных радистов, 5 коротковолновых радиостанций. Дважды проводились городские радиовыставки, на которых демонстрировалось свыше 100 различных экспонатов. Многие конструкции были показаны на областных радиовыставках. Более 30 лучших работ отмечены дипломами и грамотами.

Активисты самостоятельного радиоклуба успешно выполняют роль общественных инструкторов, являясь хорошими пропагандистами радиотехнических знаний среди молодежи. Например, члены клуба тт. Стариков, Сафонова и Макарова ведут радиокружки в школе № 1, а председатель совета клуба т. Костин — в педагогическом училище.

Сейчас все члены клуба участвуют в соревнованиях III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта. Нет сомнения, что и здесь они добьются новых успехов.

Если вы услышите в эфире позывной UA9KCV, то знайте, что он принадлежит радиостанции школы № 32 г. Первоуральска, и операторами там являются только девушки. Это, конечно, не значит, что ребятам туда вход запрещен. Просто у них имеется своя радиостанция — UA9KCV, и они больше увлекаются конструкторской деятельностью, чем радиосвязями.

Такое своеобразное распределение творческих интересов позволило руководителю радиокружка Леониду Васильевичу Страхнину добиться отличных результатов. Ребята создают различную аппаратуру, проводят эксперименты, проверяют работу новых схем, отыскивая наиболее удачные конструктивные решения, а девушки охотно работают в эфире. Операторы UA9KCV провели уже 9.000 радиосвязей. Они активно участвуют во всех соревнованиях коротковолнников и ультракоротковолнников.

Любимым соревнованием членов радиокружка является «Полевой день», в котором участвуют почти все. Для этих соревнований ребята собрали отличную аппаратуру, а операторы Валя Ларионова, Надя Носова и другие успешно проводят интересные радиосвязи.

Бытует мнение, что в состав, скажем, сборной республики, попадают только сильнейшие радисты, проживающие в крупных городах, а сельские спортсмены могут лишь мечтать об этом. Члены сельского самостоятельного радиоклуба с. Чернивеа, что в Иваново-Франковской области, опровергли подобный «довод».

РАДИСПОРТ В ЦИФРАХ И ФАКТАХ

● Год от года растут и ширятся международные спортивные связи радиолюбителей Советского Союза. В прошлом году советские и зарубежные коротковолнники обменялись друг другом 1.517.253 QSL-карточками. Это на 25 процентов больше, чем в 1962 году. Особенно возрос обмен QSL-карточками с социалистическими странами.

● Советские радиоспортсмены осуществляют обмен QSL-карточками с радиолюбителями 116 стран мира, в том числе США — 227 тыс. QSL, Чехословакии — 101 тыс., ФРГ — 101 тыс., Англии — 97 тыс., Финляндии — 80 тыс., Японии — 73 тыс., ГДР — 71 тыс., Польши — 66 тыс., Румынии — 61 тыс., Болгарии — 51 тыс., Югославии — 50 тыс., Венгрии — 41 тыс. и т. д. ● Участвуя в постоянных соревнованиях коротковолнников, советские радиоспортсмены только в 1963 году завое-

вали 1.480 радиолюбительских дипломов 28 стран мира, в том числе 886 дипломов социалистических стран.

● Советские радиоспортсмены в 1963 году приняли участие в 19 международных радиосоревнованиях и 11 раз занимали первые места. На Европейском первенстве по «Охоте на лис» разыгрывались шесть медалей. Наши спортсмены завоевали пять. Чемпионами Европы по «Охоте на лис» на диапазоне 3,5 Мгц стал Г. Румянцев, а на диапазоне 144 Мгц — А. Гречинин.

● В истекшем году в эфир вышел 909 новых любительских радиостанций. Рост количества любительских станций обусловил введение в Советском Союзе дополнительных префиксов — UW1, UW4, UV9.

● В 1963 году в соревнованиях, организованных ФРС СССР, участвовало 10.500 радиоспортсменов.

Радиоклуб, о котором идет речь, был создан пять лет назад по предложению радиолюбителя, преподавателя физики местной школы Василия Васильевича Присяжнюка. Увлечение В. Присяжнюка «охотой на лис» быстро передалось его воспитанникам и сейчас здесь вырос большой отряд «охотников». Этим интересным и полезным видом радиоспорта занимаются и мальчики и девочки, начиная с 7 класса. Зимой члены клуба постигают мастерство ведения дальних связей на своей коллективной радиостанции UB5KFM, собирают приемники для «охоты на лис», а с наступлением тепла — тренируются в поле и в лесу.

Много пришлось поработать молодым «охотникам» и их главному тренеру В. Присяжнюку, но труды не пропали зря. В 1963 году команда клуба, защищая спортивную честь области на Первенстве Украины по «Охоте на лис», показала высокие спортивные результаты. Воспитанница клуба Анна Данилюк и сам В. Присяжнюк, который впервые выполнил норму мастера спорта СССР, стали чемпионами Украинской ССР.

В сборную команду республики вошли три спортсмена сельского клуба — Василий Присяжнюк, Анна Данилюк и Михаил Данилюк. Четвертым был один из самых опытных «охотников» Украины Б. Геселев. И снова успех. На Всесоюзных соревнованиях команда УССР заняла третье место, опередив сильнейшую команду Российской Федерации, а Анна Данилюк получила бронзовую медаль — первую в своей жизни, и стала мастером спорта СССР.

РАДИСПОРТ В ЦИФРАХ И ФАКТАХ

● В 1963 году Федерация радиоспорта СССР присудила 262 советских радиолюбительских диплома соискателям 35 стран мира. 34 диплома направлены в Чехословакию, 31 — в Болгарию, 30 — в Румынию, 17 — в Венгрию, 16 — в Польшу, 16 — в ФРГ, 14 — в Англию, 12 — в США.

● В традиционных Международных соревнованиях коротковолновиков, проводимых ФРС СССР под девизом «Мир — мир», в 1963 году участвовали операторы 680 индивидуальных и 930 коллективных радиостанций из 67 стран мира.

Довелось В. Присяжнюку и М. Данилюку участвовать и в форуме сильнейших «охотников» континента — Первенстве Европы, состоявшемся в Вильнюсе. В составе команды Украины они выступали вне конкурса и вновь показали высокие результаты.

Так небольшой сельский самодельный радиоклуб стал кузницей отличных «охотников» Украины.

Уже несколько лет при Одесском радиоклубе ДОСААФ работает общественная спортивная юношеская школа. Когда ее создавали, ни у кого не было опыта в подготовке юных спортсменов, но это не испугало ни начальника клуба К. Синько, ни активистов. При активной помощи начальника коллективной станции коротковолновика Ю. Черноморца, тренера клуба и других была разработана программа, подготовлены классы, подобраны будущие курсанты.

Подготовку юных радистов решено было вести по программе, рассчитанной на два года. В школу принимались учащиеся 7—10 классов.

Вскоре пришел и первый успех. В 1960 году воспитанник школы Дима Маломуж вошел в состав сборной Украины и принял участие в 13-м Первенстве СССР, показав один из лучших результатов среди юношей. Он принял буквенную радиограмму со скоростью 130 и цифровую — 150 знаков в минуту. Сейчас Д. Маломуж служит в рядах Советской Армии и готовится к выполнению нормы мастера спорта СССР. Другой воспитанник школы Валентин Ладоненко в прошлом году, выступая в областных соревнованиях, стал чемпионом области по приему и передаче радиограмм, а 15-летний Евгений Щецевалов занял второе место. Галя Мищенко стала «охотником на лис», выполнила 2-й спортивный разряд и в прошлом году приняла участие в Первенстве Украины.

Если у юношеской спортивной школы Одесского радиоклуба уже есть свои традиции, то в школе Свердловского радиоклуба ДОСААФ, также созданной на общественных началах, их пока нет. Дело в том, что она существует всего около восьми месяцев. Однако и за этот короткий срок здесь кое-чего добились. Сейчас в школе обучается 34 юных спортсмена. Они специализируются в скоростном приеме и передаче радиограмм, в многоборье и радиосвязи на коротких волнах. Программа обучения рассчитана на 330 часов. Занятия ведут опытный тренер В. Пересадина и великолепный спортсмен В. Имполитов. Уже подготовлено 42 разрядника. Три юных спортсменки — Надя Мехрякова, Наташа Солобова и Лена Жданова выполнили 2-й разряд для взрослых.

Все учащиеся школы с большим интересом работают на коллективной радиостанции UW9KCA, овладевая искусством установления дальних радиосвязей.

Н. Казанский (UA3AF)



В прошлом году в Бежицком районе Брянска был организован самодельный радиоклуб имени Брянских партизан. При клубе созданы секции: конструкторская, радиотелеграфистов, коротковолновиков и ультракоротковолновиков. В них занимаются 70 рабочих и служащих.

На снимке: члены конструкторской секции клуба братья Горбачевы — технолог автомобильного завода Игорь Семенович (слева) и лаборант Брянской городской больницы Аркадий Семенович за монтажом передатчика для клубной радиостанции.

Фото И. Рабиновича (Фотохроника ТАСС).



СПАРТАКИАДА ШАГАЕТ ПО СТРАНЕ

На любительских диапазонах шла обычная работа. Кто-то настойчиво вызывал редкую станцию. Кто-то передавал оценку принятых сигналов, сообщал данные о своем передатчике, просил выслать QSL. Слышались различные позывные, голоса, характерная дробь телеграфной азбуки. Эфир гудел, словно огромный зал перед началом большого собрания. Но вот многоголосый шум стал постепенно стихать. Призывом к тишине прозвучали четкие слова:

— Внимание, внимание! Говорит Москва! Работают радиостанции Центрального радиоклуба СССР UA3KAA и UA3KAB... В 11.00 по московскому времени начинается переключкиа радиоклубов ДОСААФ, посвященная III Всесоюзной спартакиаде по техническим видам спорта. Всем слушать на двадцати и сорока метрах!

Так началась очередная всесоюзная радиопереключкиа, организованная Федерацией радиоспорта СССР и Центральным радиоклубом, в которой приняли участие многие радиоклубы страны.

В Москве и Ленинграде, в Минске и Полтаве, в Свердловске и Казани, в Новосибирске и Донецке к микрофонам коллективных радиостанций подходили председатели федераций и секций радиоспорта, начальники радиоклубов, председатели советов и рассказывали о ходе Спартакиады, ее первых стартах и первых достижениях, о предстоящих спортивных баталиях и готовности радиоспорсменов добиться новых успе-

хов в развитии советского радиоспорта.

Вот лишь некоторые факты, взятые из выступлений участников всесоюзной радиопереключкии. Слово берет...

UC2KAA — Минск

— Радиолюбители Белоруссии, — говорит член президиума Федерации радиоспорта БССР Л. Бирилло, — организовано включились в III Всесоюзную спартакиаду по техническим видам спорта. Первым стартам предшествовала всесторонняя подготовка. Достаточно сказать, что в течение 1963 года в радиоклубах и первичных организациях ДОСААФ было подготовлено более тысячи судей, общественных инструкторов и тренеров по радиоспорту. Эта работа продолжается и сейчас. С помощью активистов-досаафовцев расширяется сеть радиокружков, особенно в средних школах, выходят в эфир новые коллективные и индивидуальные КВ и УКВ радиостанции.

В дни открытия Спартакиады в ряде районных и областных центров республики состоялись массовые соревнования по радиоспорту. Уже проведены восемь внутриклубных состязаний радиотов и десятки соревнований в первичных организациях Общества. Более ста спортсменами выполнили разрядные нормы.

Впереди — ответственные спортивные встречи. Наши спортсмены усиленно тренируются, совершенствуют аппаратуру, особенно для соревнований «Охота

на лис» и радиосвязи на УКВ. Белорусские радиолюбители полны решимости в период Спартакиады настойчиво бороться за высокие спортивные показатели, за обновление рекордов по радиоспорту.

UA1KAI — Ленинград

Шесть мастеров спорта СССР, большое количество спортсменов-разрядников, 50 новых коллективных и индивидуальных радиостанций, золотые, серебряные и бронзовые медали за успешное выступление в соревнованиях на первенство СССР и Европы — таковы успехи ленинградских радиоспорсменов в 1963 году.

— Участвуя в соревнованиях III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта, — заявил председатель городской Федерации радиоспорта И. Жученко, — ленинградцы постараются улучшить эти достижения.

Только в 1964 году предстоит провести около 40 различных состязаний по радиоспорту, не считая соревнований, которые будут проведены в районах города. Первые соревнования радиотов-операторов уже состоялись. Готовятся к стартам «охотники на лис». Спортсмены три раза в неделю собираются в радиолaborатории клуба и под руководством мастеров спорта Г. Румянцева, Э. Кувалдина и В. Киргетова налаживают свои приемники. В выходные дни устраиваются тренировки.

Городская Федерация радиоспорта, активисты радиоклуба оказывают большую помощь первичным организациям и самостоятельно радиолюбам в подготовке и проведении районных и городских соревнований.

UA9KCA — Свердловск

— Торжественное открытие Спартакиады, — сооб-

щил председатель областной секции радиоспорта К. Луценко, — состоялся на Центральном стадионе Свердловска, где собрались тысячи жителей города. Наряду с другими спортсменами-досаафовцами показывали свое мастерство и радисты. Наши «лисоловы» мастера спорта В. Кетов, А. Мартин и перворазрядник Ю. Кайгородов продемонстрировали ближний поиск «лис». «Охота» прошла успешно и вызвала большой интерес у зрителей. Победителем был экс-чемпион РСФСР В. Кетов.

Хорошо прошли городские соревнования радиотворостников. Первое место занял коротковолновый и многоборец В. Терешенков. Буквенную радиogramму с записью рукой он принял со скоростью 140, а цифровую — 160 знаков в минуту и передал на ключе — цифры со скоростью 98, а буквы — 143 знака в минуту. Этот результат является пока рекордом Свердловска.

Соревнования по приему и передаче радиogramм состоялись во многих первичных организациях ДОСААФ города и области. Для тех, кто желает принять участие в этом виде радиоспорта, через городскую вещательную станцию организована передача текстов буквенных и цифровых радиogramм.

Готовятся к соревнованиям «охотники на лис». В Свердловске их тренируют мастера спорта В. Кетов и А. Мартин. Перворазрядник М. Лузгарь усиленно готовит клубную команду многоборцев. Хорошую помощь участникам Спартакиады оказывают радиолюбители-конструкторы средней школы № 39 Свердловска и станции юных техников Первоуральского новотрубного завода: они заняты изготовлением приемной и передающей аппаратуры для «охоты на лис».

Мы надеемся, что радиоспортсмены города и области, участвуя в соревнованиях Спартакиады, покажут неплохие спортивные результаты.

УВ5КАВ — Донецк

— В ходе подготовки к Спартакиаде, — сказал председатель Донецкой областной секции радиоспорта Б. Рубул, — донецкие радиоспортсмены провели значительную работу. В области подготовлены 12 команд по многоборью, 17 — по «охоте на лис», 15 — по приему и передаче радиogramм, 53 тренера и 132 судьи по радиоспорту. Силами активистов оборудовано, дополнительно к уже имеющимся, 7 телеграфных классов с быстродействующей аппаратурой и изготовлено 6 передатчиков «лис» и 35 приемников.

Областная секция подготовила и разложила лекцию «За массовый радиоспорт в Донбассе», в которой даны практические советы первичным организациям. Активисты радиоклуба провели более ста докладов и бесед о задачах Спартакиады на шахтах, заводах и других предприятиях Донбасса.

Собрание областного актива донецких радиоспортсменов обратилось к молодежи Донбасса, ко всем комсомольцам, студентам и школьникам, к молодым труженникам города и села с призывом посвятить свой досуг радиоспорту, пополнить славные ряды советских радиолюбителей. 12 тысяч экземпляров этого обращения разослаано по шахтам, заводам, стройкам, фабрикам, колхозам и совхозам.

Первые соревнования по приему и передаче радиogramм, прошедшие в первичных организациях Донецка, Дружковки и других городов области показали, что донецкие радиоспортсмены крепко держат свое слово. Они сделают все для того, чтобы девиз Спартакиады — «За массовость и спортивное мастерство!» — был оправдан с честью!

УА4КРА — Казань

— Общественность Татарии торжественно отмечает открытие Спартакиады, — сообщил председатель республиканской сек-

ции радиоспорта Г. Ходжев. — На площади Свободы в Казани, где собралось более пяти тысяч человек, чемпион Татарской АССР по радиоспорту мастер спорта СССР Олег Сафинulin поднял флаг III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта.

Спортивный год начался наши коротковолновики. Они активно участвовали в зональных и Всесоюзных КВ соревнованиях. В ряде организаций ДОСААФ Казани и Бугульмы прошли первые состязания радиостанов операторов. Более 100 человек уже выполнили нормы третьего разряда по приему и передаче радиogramм.

Сейчас проводятся массовые радиосоревнования на предприятиях, в учреждениях и учебных заведениях, в колхозах и совхозах республики.

УА9КОГ — Новосибирск

— Новосибирские радиолюбители, — говорит председатель совета областного радиоклуба ДОСААФ В. Вознюк, — хорошо взяли старт Спартакиады. У нас успешно прошли областные соревнования на 144 Мгц, городские и межведомственные состязания по приему и передаче радиogramм. В честь 46 годовщины Советской Армии и Военно-Морского Флота радиоклуб организовал соревнования ультракоротковолновиков и радиостов-скоростников.

С каждым соревнованием прирост ряды участников Спартакиады. Всего к участию в состязаниях, которые проведет радиоклуб, будет привлечено более 1700 спортсменов, в том числе 900 радиостов-скоростников, 39 «охотников на лис», 200 коротковолновиков и столько же ультракоротковолновиков. В районах области звание сильнейших будут оспаривать 1.100 скоростников, «охотников», многоборцев, коротковолновиков.

Мы поставили перед собой задачу — в 1964 году привлечь к участию в областной Спартакиаде не ме-

нее пяти тысяч радиолюбителей.

Цели и задачи Спартакиады широко пропагандируются в местной печати, по радио и телевидению. В клубе проводятся семинары с судьями и общественными инструкторами.

УВ5КАУ — Полтава

— В нашей области, — сказал председатель областной секции радиоспорта В. Берховский, — радиоспорт все глубже проникает в сельскую местность и школы. В десяти районах созданы радиокружки, самостоятельные радиоклубы, открыты коллективные и индивидуальные любительские радиостанции. На общественных началах организованы две школы юных радиостов, в которых обучаются 60 юношей и девушек седьмых — восьмых классов средней школы.

В последних 9-х областных лично-командных соревнованиях по приему и передаче радиogramм участвовали лучшие спортсмены районов и городов области. За переходящий приз и звание чемпиона боролась 14 команд взрослых и две команды юношей. 41 процент участников улучшили свои спортивные достижения. Сейчас наши радиоспортсмены усердно готовятся к соревнованиям по многоборью радиостов и «охоте на лис».

В прошлом году радиоспортсмены Полтавы участвовали в 26 соревнованиях по радиоспорту и добились неплохих результатов. 1964 год — год Спартакиады — они твердо решили ознаменовать новыми спортивными успехами.

УА3КАЕ — Москва

— Радиолюбители столицы, — заявил председатель городской Федерации радиоспорта А. Шумский, — готовились к III Всесоюзной спартакиаде по техническим видам спорта как к большому и ответственному событию в жизни нашего Общества. В клубе, в первичных организациях состоялись совещания и беседы с молодежью о целях и за-

дачах Спартакиады. В помощь участникам соревнований организована консультативная, члены конструкторской секции взялись изготовить несколько комплектов приемной аппаратуры для «охоты на лис». Городской радиоклуб подготовил 60 судей и 15 общественных инструкторов по радиоспорту.

Все это позволило организованно начать Спартакиаду. Первый ее старт был приурочен к месячнику оборонно-массовой работы, посвященному Дню Советской Армии и Военно-Морского Флота. В соревнованиях радиостов-скоростников, которые состоялись в первичных организациях ДОСААФ, уже участвовало около 1200 спортсменов. Проведены также состязания по приему и передаче радиogramм среди школьников и городских соревнования юных ультракоротковолновиков.

Сделаны только первые шаги. Радиоспортсмены и спортивной общественности столицы предстоит еще много потрудиться, чтобы обеспечить успешное выступление москвичей на Спартакиаде и с честью выполнить взятые на себя обязательства.

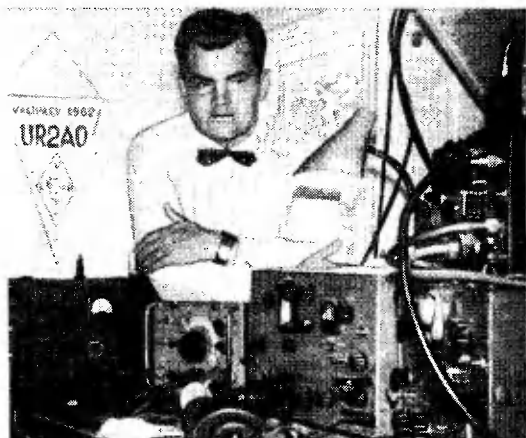
А обязательств радиолюбителей столицы немалые. Только за первый год Спартакиады решено подготовить: 75 судей по радиоспорту; 50 общественных инструкторов и тренеров; 1700 разрядников, в том числе 180 — спортсменов первого разряда.

Москвичи будут настойчиво добиваться новых успехов в развитии радиоспорта.

В радиоперекличке участвовали представители Еревана, Челябинска, Кострома, Киева, Астрахани, Фрунзе, Баку, Иваново, Краснодар, Хабаровска, Брянска, Ростова-на-Дону, Тулы и других городов Советского Союза.

И, слушая их выступления, можно было проследить, как набирает темпы Спартакиада, как широко шагает она по стране, вовлекая в свои ряды тысячи и тысячи радиолюбителей.

Снастивших стартов Вам, участники Спартакиады!



МАСТЕР СПОРТА ТЕО ТОМСОН

Прошло много времени с тех пор, как группа радиолюбителей Москвы, Ленинграда, Риги, Вильнюса, Тбилиси побывала в качестве гостей в Таллине, на конференции эстонских радиоспорсменов, но и сейчас свежи впечатления об этой поездке.

Нашим гидом по Таллину был Тео Томсон — UR2AO. Мы узнали много интересного из истории города, были в крепости, любовались новыми домами и совершили экскурсию по коллективным радиостанциям Таллина.

Большой патриот своего города, Тео Томсон буквально покорил наши сердца. А вечером мы были в гостях на его индивидуальной радиостанции. Нужно отдать должное этому высококвалифицированному спортсмену: аппаратура у него — отличная. В 217 странах радиолюбители принимали позывной UR2AO и из 187 стран прислали в подтверждение QSL-карточки.

Увлечение радиолюбительством определяло жизненный путь Тео Томсона. Он стал радиоинженером. Окончив Таллинский Политехнический институт, Тео поступил в заочную аспирантуру ЛЭТИ и успешно сочетает работу с учебой.

Одним из первых в Эстонии Томсон вышел в эфир на SSB. В совершенстве овладев короткими волнами, он усиленно взялся за освоение УКВ. У него хорошая радиостанция, вращающаяся антенна. В аппаратном журнале UR2AO уже зафиксированы связи с 6 странами. Самое дальнее QSO — 850 км. Радиостанции Томсона одной из первых в Союзе было дано разрешение работать на 144 Мгц мощностью 50 Вт. Это право UR2AO оправдывает с честью.

В прошлом году в Москве состоялись первые очные соревнования радиоспорсменов на 144 Мгц. Среди участников были Тео Томсон и его друг Арво Калласте. Они приехали отстаивать честь своей республики. Правда, Томсону удалось занять лишь шестое место, но это его не огорчило. В 1964 году на соревнованиях ультракотковолновиков он и его друзья твердо намерены добиться лучшего результата. А пока — работа, учеба, подготовка аппаратуры, и главное — тренировки, тренировки...

Г. Безыменский (UA3ALN)

В эфире UB5KYQ

Почти ежедневно в эфире можно слышать позывной — UB5KYQ, принадлежащий радиокружку Проснянской средней школы. У операторов радиостанции много связей с радиолюбителями нулевого и девятого районов (остров Диксон, Хабаровск, Магадан, Новосибирск и другие).

Недавно в эфир вышла УКВ радиостанция на 144—146 Мгц, построенная членами кружка. Школьники с увлечением взялись за освоение нового диапазона. Они уже установили связи с UB5KDO, UB5ETB (Днепропетровск), UB5KNM (Днепродзержинск), UB5DOM (Кривой Рог), UB5APK (Запорожье) и другими. За 10 дней работы на 144—146 Мгц было проведено около 200 связей. 35 различных радиостанций стали постоянными корреспондентами UB5KYQ.

Обычно на расстоянии 200—230 км связи проходили очень хорошо. RSM с обеих сторон — 595. Сюда относятся связи с Полтавой (UB5KHG), Харьковом (UB5LZ, UB5LL, UB5AWY, UB5BVN), Луганском (UB5DVM, UB5BWF), Кривым Рогом (UB5DOM, UB5KYR). За короткое время удалось связаться с шестью областями.

Мы очень благодарны операторам UB5KDO, UB5ETB и UB5DBE, которые содействовали установлению связей UB5KYQ с радиолюбителями Полтавы, Харькова, Луганска, Красного Луча, Макеевки и других городов.

Все же нам кажется, что в ряде областей, в том числе в Кировоградской, Белгородской, Запорожской, Ростовской, еще мало ультракотковолновиков работает в диапазоне 144—146 Мгц.

Б. Соляник,
оператор UB5KYQ

ст. Просняная Днепропетровской области

Новые позывные

С каждым днем в эфире появляется все больше и больше новых коллективных и индивидуальных КВ и УКВ радиостанций. Среди них — UA3KEV (средняя школа № 14 г. Калинин), UA3QCZ (Борисоглебский Дворец пионеров), UB5KTT (средняя школа № 16 г. Луцка), UB5KUG (Станция юных техников г. Керчи).

Пять новых УКВ радиостанций начали работать в г. Ярославле. Это — UA3MNM, UA3MMD, UA3MRX, UA3MNN и UA3MNN. Столько же в г. Петропавловске Казахской ССР: UL7AKK, UL7AKQ,

UL7AKL, UL7AKP и UL7CP.

Расширилась сеть любительских радиостанций и в Узбекистане. Начали работать коллективные радиостанции самодельного радио-клуба Ташкентского текстильного комбината — UI8KAM и средних школы № 147 г. Ташкента — UI8KOF. Кроме того, в эфир вышли 10 новых индивидуальных радиостанций. Открыты также коллективные радиостанции в Крыму: при городских комитетах ДОСААФ в Евпатории — UB5KUN и Феодосии — UB5KKS.

А. Кротов (UA3HF)

Дальняя связь на 144 Мгц

Высоких спортивных результатов на УКВ добился радиоспортсмен К. Каллемаа (UR2BU). На диапазоне 144 Мгц он провел двухсторонние радиосвязи с ультракоротковолновиками 16 стран и первым в стране получил диплом «Космос» всех трех сте-

пеней. 13 августа 1963 года им осуществлена радиосвязь с английским спортсменом G3LTF на расстоянии 1850 км. За высокие спортивно-технические результаты на УКВ К. Каллемаа награжден дипломом I степени и призом журнала «Радио».

Зарубежная хроника УКВ

Финляндия. На диапазоне 432 Мгц здесь постоянно работают операторы OH2NM, OH3PP, OH3TH, OH3RG и OHISM. Во время трафиков между собой им легко преодолеваются расстояния в 70—130 км. В конвертерах на 432 Мгц наши финские коллеги используют лампы EC88, EC86, нувисторы 8058 и 6CW4, а в последнее время даже транзисторы AF-139.

США. Радиолюбители США активно работают на диапазоне 144 Мгц.

С наибольшим числом штатов работали: W9KLR—41, W9WOK—40, W8KAY—40, W4HJQ—39, W5RCJ—39, W8PT—39, W0BFB—39.

Рекорд дальней связи — 4050 км по-прежнему принадлежит W6NLZ и KH6UK. За ними следует W6ZL — 2240 км, W6WSQ и W5FCF — 2225 км, W5EDZ — 2200 км и, наконец, W5AJG, W5KFU, W2CXY и WOJC имеют QSO на расстоянии 2180 км.

На диапазоне 420 Мгц наиболее дальние связи имеют W5AJG и W4RFR — на 1070 км, W5RCJ и K8AXU — на 1058 км, W9GAB — на 975 км, W8TYY на 930 км и W4HHK — на 880 км.

Дипломы получили...

R-100-0 CW

12. UB5KBA
13. LZ1CW
14. UA1BQ
15. UA0JJ
16. UT5HS
17. UA9WC
18. UA0SU
19. UH8AE
20. UA1HR
21. UW9DB

R-150-S CW

76. UA3GM
77. UA3CT
78. UB5MZ
79. UB5CG
80. UA9EC

R-6-K SSB

10. LZ1KPZ
11. UM8KAB

12. DJ1QP

13. PA0KF
14. W1DGJ
15. UW3BV
16. UA6FD
17. UA9HA

W-100-U

1351. UA4HE
1352. UA2KBD
1353. OK1AAZ
1354. YO4CT
1355. YO8MT
1356. PY4AYO
1357. HA6NI
1358. VQ2W
1359. DL6XW
1360. OK3CAO
1361. OE3NH
1362. OE5LX
1363. UB5BPU

1364. UA3KPJ

1365. UV3TW
1366. UA3VQ
1367. UA3ST
1368. UA3VV
1369. UA4XE
1370. UA1XL

1371. UA4PAK

1372. UA3APW
1373. UB5ARTEK
1374. UA0MO
1375. G3OCA
1376. VE3AVV
1377. SP3FZ
1378. DM3PNM
1379. DM2AVG
1380. SP8AJJ
1381. YO4KBJ
1382. OK3IF
1383. YO8HG
1384. YO2BN

Эксперименты сибиряков

До недавнего времени многие ультракоротковолновики Новосибирской области, работавшие в двухметровом диапазоне, считали, что установление двухсторонней радиосвязи на расстоянии 50 км является высшим достижением. Однако результаты «Полевого дня» 1963 года показали, что 50 км далеко не предел. Участвуя в этих соревнованиях, ультракоротковолновик Р. Вьюгин (UA9ODJ), например, в диапазоне 144 Мгц установил радиосвязь на расстоянии 96 км.

Воодушевленные

успехом, новосибирцы

продолжают экспери-

менты в диапазоне

144 Мгц. После тща-

тельной подготовки Р.

Вьюгину удалось прове-

сти двухстороннюю связь

с UA9KOE — Черепанов (оператор

В. Немерцалов). Обе радиостанции дали RSM—474.

В последующие дни оценка была отличной — 5951 Рас-

стояние между корреспондентами около 104 км. Такой

дальней радиосвязи ультракоротковолновики Сибири

еще не знали.

Двумя сутками позже с UA9KOE связались новоси-

бирские радиолюбители А. Стрелков (UA9OFH) и

Г. Скальков (UA9OCS).

Продолжая эксперименты в диапазоне 144 Мгц,

Р. Вьюгин принял сигналы любительской радиостан-

ции из Барнаула, но связаться с корреспондентом ему

не удалось.

Опыты продолжают. Новосибирцы решили добыть-

ся регулярной связи на 144 Мгц с радиолюбителями

Барнаула, Красноярска, Томска, Ташкента и других

городов. Радиолюбители сейчас заняты усовершен-

ствованием аппаратуры.

Мощность передатчиков UA9ODJ и UA9KOE — 5 вт.

Р. Вьюгин использует пятиэлементную, вращающуюся

антенну.

Б. Белоусов,
внештатный корр.
журнала „Радио“



Р. Вьюгин за работой на своей УКВ радиостанции.

Фото А. Прокопченко

- | | | |
|--------------|--------------|--------------|
| 1385. 5X5IU | 1396. YO6EX | 1407. YO4KAK |
| 1386. 4X4MR | 1397. SP8HR | 1408. UA0SH |
| 1387. DM3ZCG | 1398. YO5KAU | 1409. UW3QP |
| 1388. OK3CAN | 1399. HK3RQ | 1410. UW3RJ |
| 1389. SP9UD | 1400. UT5EW | 1411. GM3JDR |
| 1390. UA0MM | 1401. UL7KBF | «Космос» |
| 1391. DM2AZE | 1402. UL7KDM | 11. UQ2AOD |
| 1392. DM2AZE | 1403. LZ1KPZ | 12. UQ2KAX |
| 1393. OK3CBN | 1404. LZ1KPG | 13. UP2ABA |
| 1394. F9BB | 1405. LZ1DZ | 14. UP2ABA |
| 1395. YO3FF | 1406. LZ2HK | 15. UR2FR |

КВ ВОЗБУДИТЕЛЬ

Экспонат XIX
радиовыставки ДОСААФ

Инж. Г. Ляпин UA90W

Диапазонный возбудитель, описанный в этой статье, можно применять в любительских КВ радиостанциях I и II категории. Его выходная мощность в диапазонах 10, 14 и 20 м составляет около 3—4 Вт, что вполне достаточно для нормальной работы предооночного каскада передатчика I категории.

Возбудитель (рис. 1) содержит 5 каскадов: генератор плавного диапазона (6Ж1П), кварцевый генератор (6Ж9П), удвоитель (6Ж9П), умножитель (6Ж1П) и усилитель (6П14П).

При работе телефоном возбудитель включается либо тумблером на лицевой панели, либо нажатием ножной тангенты. Предусмотрена возможность работы в комплекте с устройством автоматического включения передатчика от голоса оператора (одновременное нажатие кнопок Кнз, Кнб).

Телеграфный ключ включен в цепь управляющей сетки оконечного каскада.

Возбудитель может работать как с генератором плавного диапазона (нажатие кнопки Кнб), так и с кварцевым генератором (нажатие кнопки Кнз, и одной из кнопок Кн1 — Кн4 в зависимости от используемого кварца).

Анодные и экранные цепи всех ламп, кроме анодной цепи лампы Лз, питаются от электронного стабилизатора напряжения 220 В (рис. 2). При изменении напряжения сети на $\pm 10\%$ от номинальной величины напряжение на выходе стабилизатора изменяется не более чем на $\pm 0,3\%$.

Силовой трансформатор собран на сердечнике из пластины Ш—32, толщина набора 55 мм. Обмотки содержат: I—740 витков провода ПЭВ2 0,74; II—280×2 витков провода ПЭВ2 0,31; III—85×2 витков провода ПЭВ2 0,93; IV—180×2 витков провода ПЭВ2 0,31; V, VI—22×3 витков провода ПЭВ2 1,45. Экранный обмотка содержит один слой провода ПЭВ2 0,31.

Выпрямители питающего напряжения для анодных цепей собраны на диодах Д1 — Д6, для питания обмоток реле — на диодах Д9 — Д10 и выпрямитель напряжения смещения — на диодах Д11 — Д12. Принципиальная схема возбудителя приведена на стр. 4 вкладки. Генератор плавного диапазона собран на лампе Л1 по трехточечной схеме с автотрансформаторной обратной связью. Он работает в диапазоне 7 МГц. Столь высокая частота генерации выбрана в основном из-за применения в контуре специальной катушки Л1, изготовленной методом гальванического осаждения меди на каркасе из радиофарфора. В любительских условиях эту катушку можно изготовить, наматывая горячий медный провод на керамический каркас. Максимальная добротность контура наблюдается на частоте около 7 МГц. Для повышения стабильности частоты генерируемых колебаний приняты следующие меры: каскад полностью экранирован; цепи питания хорошо развязаны по высокой частоте; в колебательном контуре генератора применены специальная катушка Л1, полупеременный конденсатор с воздушным диэлектриком С2, преце-

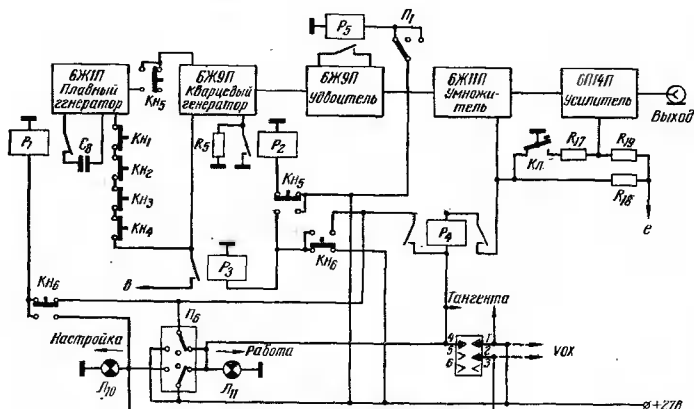


Рис. 1

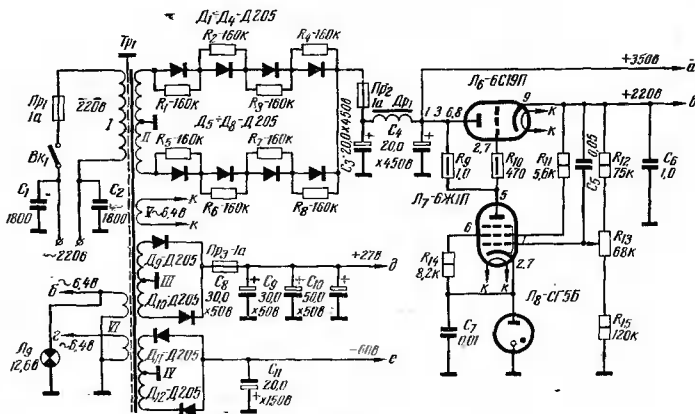


Рис. 2

зионный переменный конденсатор с воздушным диэлектриком и очень малым ТКЕ C_1 ; генераторная лампа L_1 работает в облегченном режиме, связь с буферным каскадом слабая. Благодаря этому уход частоты генератора после часового прогрева за час работы составляет около 20—25 μ ц.

В нерабочем режиме (например, при работе на прием) его частота генерации на 0,5 M ц ниже рабочей частоты. При этом к контуру генератора подключен конденсатор C_8 . Когда же срабатывает реле P_1 , отключая C_8 от контура, генератор возвращается в прежний режим работы с частотой генерации 7 M ц.

Кварцевый генератор собран на лампе L_2 . При работе возбудителя с плавным генератором он становится буферным каскадом, работающим в режиме А.

Третий каскад смонтирован на лампе L_3 при работе возбудителя. В диапазоне 14 m он работает как буферный, а в диапазонах 10 и 20 m — как удвоитель. Одновременно с переключением диапазонов меняется режим работы каскада (реле P_3).

Каскад умножила собран на лампе L_4 . Он работает как удвоитель в диапазоне 10 m , как утроитель в диапазоне 14 m и как усилитель в диапазоне 20 m . Во время пауз в работе возбудителя (например, при работе на прием) каскад заперт отрицательным напряжением—80 v на управляющей сетке лампы, поступающим с выпрямителя. Во время работы отрицательное напряжение смещения создается только сеточным током лампы на сопротивлении утечки сетки.

Оконечный каскад возбудителя собран на лампе L_5 . Анодная цепь ее питается нестабилизированным напряжением +350 v . В цепи управляющей сетки осуществляется телеграфная манипуляция. Во время работы отрицательное напряжение смещения создается сеточным током лампы, и часть снимается с делителя напряжения R_{17} — R_{18} . Сопротивление R_{20} равно 33 $ком$. Анодный контур каскада связан с выходом возбудителя трансформаторной связью.

Электронные лампы 6Ж9П и 6Ж11П были разработаны для широкополосных усилителей. Использование их в описываемом возбудителе дало возможность при-

Нумерация реле	Тип реле	Паспорт реле
P_1	РЭВ-1	РХ4.562.051.Сп
P_2	РСМ-1	Ю.171.81.20
P_3	РСМ-1	Ю.171.81.20
P_4	ЭР-1-Н	ГИА.529.024.Сп
P_5	РЭВ-1	РХ4.562.051.Сп

менить очень слабую связь между каскадами и создать усилитель с широкой полосой пропускания. Поэтому при перестройке генератора плавного диапазона в пределах любого диапазона требуется подстройка только контура оконечного каскада возбудителя.

При настройке и работе возбудителя можно контролировать анодные токи всех ламп, кроме L_1 . Контрольный прибор (М-494) и переключатель P_6 находятся на лицевой панели возбудителя.

Конструкция возбудителя. Конструктивно возбудитель выполнен на разборном шасси консольного типа размерами 370 × 290 × 210 $мм$. Шасси изготовлено из листового стали толщиной 3 $мм$.

Все детали каждого каскада отделены экранами от соседних (стр. 4 вкладки) Лампа L_1 расположена перпендикулярно к шасси, цоколем вниз, лампы L_2 и L_3 находятся в горизонтальном положении, а лампы L_4 и L_5 вертикально, но цоколем вверх. Эта несколько необычная компоновка возбудителя дала возможность экранировать каскад от каскада, развязать по высокой частоте цепи питания каскадов, что полностью исключило возможность самовозбуждения. В подвале шасси расположены монтажные провода цепей питания, смонтированы выпрямители и стабилизатор (стр. 4 вкладки). Кроме того, здесь же расположены в отдельных экранированных отсеках кнопочный переключатель и кварцы. Намоточные данные катушек приведены в табл. 1, типы реле в табл. 2.

Передняя панель съемная и изготовлена из дюралюминия толщиной 4 $мм$. Вернерное устройство и обрамление шкалы генератора плавного диапазона применены от радиостанции А-7-Б. На переднюю панель выведены ручки управления и настройки всех каскадов и ось переключателя диапазонов. Переключатель прибора P_6 на передней панели дает возможность при настройке и работе возбудителя контролировать по прибору анодные токи ламп всех каскадов (кроме генератора плавного диапазона).

Возбудитель помещается в стальном футляре размерами 400 × 310 × 260 $мм$.

Налаживание возбудителя. Смонтировав возбудитель, необходимо перед налаживанием проверить режимы ламп всех каскадов ламповым вольтметром постоянного тока. Возбудитель налаживают по каскадно.

Правильно собранный генератор плавного диапазона начинает работать сразу. Его налаживание сводится в основном, к установке рабочей частоты по гетеродинному волномеру.

При настройке прочих каскадов удобно пользоваться связным КВ приемником с сильно заниженной чувствительностью или гетеродинным волномером. О настройке в резонанс анодного контура каждого каскада можно судить по увеличению уровня принимаемого сигнала. Подобный метод дает возможность всесторонне оценить качество работы настраиваемого каскада.

При настройке оконечного каскада удобно нагрузить его лампой накаливания напряжением 6—26 v и мощностью около 3 $вт$.

г. Новосибирск

Таблица 1

	Число витков	Марка и диаметр провода	Материал и диаметр каркаса	Длина намотки, отводы
L_2	20	медный или посеребренный	керамика, 18 $мм$	22 $мм$, 5 витков от заземленного конца
L_3 ($Др_1$)	110×3	ПЭЛШО 0,15	керамика, 8 $мм$	—
L_4	15	ПЭЛШО 0,55	25 $мм$	15 $мм$,
L_5	15	ПЭЛШО 0,55	25 $мм$	15 $мм$, отвод от средней точки
L_6	110×3	ПЭЛШО 0,15	керамика, 8 $мм$	—
L_7 ($Др_2$)	9	посеребренный 0,8 $мм$	керамика, 34 $мм$	22 $мм$, 2 и 4 витки от «холодного» конца
L_8	8	посеребренный 0,8 $мм$	35 $мм$	17 $мм$, 4, 5, 7 витки от «холодного» конца
L_9	2	посеребренный 0,8 $мм$	каркас катушки L_8 , расстояние между L_8 и L_9 5 $мм$	—
L_{10} ($Др_3$)	110×3	ПЭЛШО 0,15	керамика, 8 $мм$	—
L_{11} ($Др_1$)	110×3	ПЭЛШО 0,15	керамика, 8 $мм$	—
L_{12}	3	ПЭЛШО 0,3	20 $мм$, расположена внутри L_7	—

Портативный передатчик для «Охоты на лис»

Б. Авдеев (UA3ASC)

В ПОМОЩЬ
УЧАСТНИКУ
СПАРТАНАДЫ

Для проведения спортивных соревнований «Охота на лис» удобно иметь портативный передатчик. Такие передатчики были описаны в журнале «Радио», например конструкция И. Шалимова, № 11, 1962 г. и др.

Во многих передатчиках для повышения стабильности частоты применены кварцы. Поскольку кварцы достать довольно трудно, то далеко не все радиоклубы и кружки могут повторить эти конструкции.

В то же время при использовании высококачественных деталей и при рациональном монтаже можно и без кварцев получить достаточно высокую стабильность частоты в диапазоне 3,5 и 28 МГц.

В статье описана конструкция передатчика (рис. 1) с параметрической стабилизацией. Он рассчитан на работу в трех диапазонах (3,5; 28 и 144 МГц). Выходная мощность передатчика с эквивалентом антенны в первых двух диапазонах 3 Вт, в третьем — 4 Вт.

Передатчик на 3,5 и 28 МГц собран по двухкаскадной схеме с электронной связью. Такая схема гарантирует достаточно высокую стабильность частоты и поэтому находит ши-

рокое применение в любительской аппаратуре. В диапазонах 3,5 и 28 МГц в цепь управляющей сетки лампы Л₂ переключателем П_{1а} включают один из колебательных контуров L₁C₂C₃C₆C₈ или L₂C₄C₅C₇C₉. Функции анода задающего генератора выполняет экранирующая сетка, режим работы генератора определяется величиной сопротивления R_в. Цепь положительной обратной связи, необходимой для возбуждения незатухающих колебаний в контуре, состоит из конденсаторов емкостного делителя C₆C₈ или C₇C₉, к части которого подключен катод лампы Л₂.

Задающий генератор настраивают переменным конденсатором С₁. Общая емкость делителей C₆C₈ или C₇C₉ определяет величину перекрытия соответствующего диапазона. Напряжение, генерируемое задающим генератором, усиливается. На его частоту настроен колебательный контур L₃L₄C₁₁ в анодной цепи, причем при работе передатчика в диапазоне 3,5 МГц контур настраивают на вторую гармонику частоты генерируемого напряжения (1,75—1,83 МГц). Связь с антенной автотрансформаторная. Последовательно с антенной

включены удлинительная катушка L₇ и укорачивающий конденсатор С₁₄, позволяющие работать как с укороченной, так и с удлиненной антеннами.

В диапазоне 28—29,7 МГц передатчик также работает в режиме удвоения частоты. Анодный контур L₃C₁₁ настраивают на вторую гармонику частоты генерируемого напряжения (14—14,85 МГц). При переходе на второй диапазон (тумблер Вк₂) конденсаторы С₁₂ С₁₃ закорачивает по высокой частоте катушку индуктивности L₄. В диапазоне 28 МГц используется четвертьволновая штыревая антенна. Связь с антенной емкостная, через конденсатор С₁₃. Режим удвоения на обоих диапазонах 3,5 м и 28 МГц применен для повышения стабильности частоты передатчика.

Выходные контуры и антенну настраивают по миллиамперметру. Кроме того миллиамперметром измеряют анодный ток лампы Л₂, Л₃.

В диапазоне 144—146 МГц передатчик работает по двухтактной схеме автогенератора на лампе Л₃. Эта лампа находится в облегченном режиме, что дает более высокую стабильность частоты. Колебательный контур автогенератора L₅C₂₀ настраивают на соответствующую частоту переменным конденсатором С₂₀. Связь с антенной индуктивная (катушка связи L₆).

Модулятор выполнен на лампе Л₁. Это усилитель НЧ с дроссельным выходом. В сеточную цепь лампы через трансформатор Тр₁ (коэффициент трансформации 1:20) включают низкоомный угловой микрофон. В передатчике применена анодно-экранная модуляция.

Конструкция и детали. Шасси (140×200 мм) и ящик передатчика (145×150×260 мм) изготовлены из листового алюминия толщиной 1,5 мм, передняя панель — из алюминия толщиной 2,5 мм. Последняя скреплена с шасси уголками. Размещение деталей передатчика на шасси показано на рис. 2 и 3.

В конструкции передатчика почти нет дефицитных деталей. Переключатель П₁ одноплатный на три положения. Данные катушек и дросселей сведены в табл. 1. Катушки Л₁ и Л₂ заключены в алюминиевые экраны. Контурная катушка L₃ одним своим концом прикреплена к каркасу катушки Л₄, а другим — к конденсатору С₁₁. Крепление этой катушки должно быть максимально жестким.

Особо высокое требование предъявляется к изготовлению катушки Л₅. Она укреплена непосредственно на конденсаторе переменной емкости С₂₀. При монтаже деталей, работающих в диапазоне 144 МГц, следует стремиться к тому, чтобы

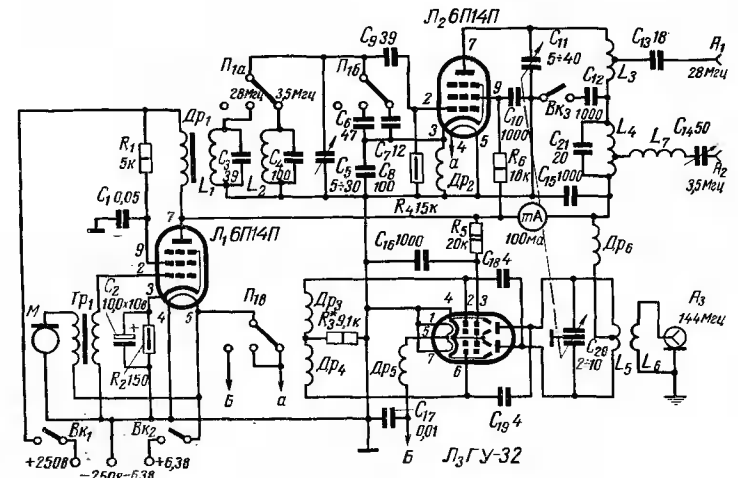


Рис. 1

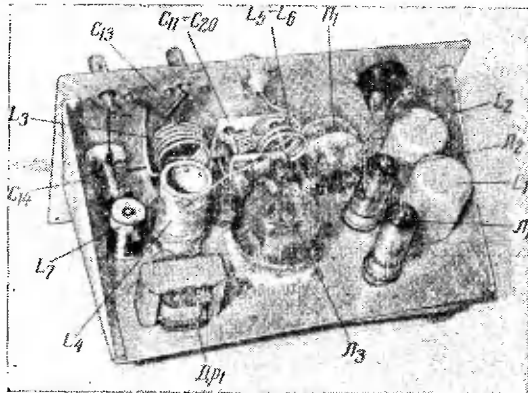


Рис. 2

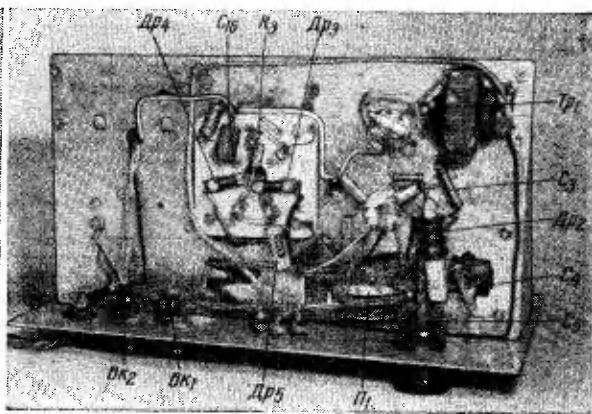


Рис. 3

проводники были как можно короче, а сам монтаж жестким и прочным. Витки катушки L_5 рекомендуются зажать между планками из органического стекла.

Единственной дефицитной деталью является дифференциальный конденсатор переменной емкости. Он взят из передатчика РСИУ-3м и несколько переделан. Секция, расположенная ближе к ручке управления, остается без изменения. Эта секция (C_{11}) используется для настройки выходного каскада передатчика в диапазонах 3,5 и 28 МГц. В другой секции этого конденсатора оставляют две подвижные пластины (через одну), которые вращаются между двумя неподвижными. Каждая из неподвижных пластин прикреплена только к одной из двух изолированных стоек.

Налаживание. Налаживание передатчика начинают с диапазонов 3,5 и 28 МГц. После подключения передатчика к источникам питания и прогрева ламп в задающем генера-

торе возникают колебания. Чтобы легче было определить частоту этих колебаний, отключают контурные катушки выходного каскада и подают положительное напряжение непосредственно на анод лампы L_2 . Затем с помощью волномера или радиоприемника определяют частоту генерации задающего генератора в каждом из диапазонов. Границы частоты задающего генератора определяются в диапазоне 3,5—3,65 МГц конденсаторами C_3 , C_5 , C_7 , C_8 , а в диапазоне 28—29,7 МГц — C_3 , C_5 , C_6 , C_8 . Изменяя величины емкостей конденсаторов C_3 , C_4 и C_6 , C_7 , можно получить требуемое перекрытие по частоте (1,75—1,83 и 14—14,85 МГц).

После этого включают контурные катушки L_3 и L_4 . Переключатель $П_1$ устанавливают в положение 28 МГц (тумблер $Вк_3$ должен быть включен), а подвижные пластины конденсатора C_{11} — в среднее положение. Изменяя расстояние между витками катушки L_3 , добиваются настройки

контура L_3C_{11} на вторую гармонику задающего генератора. Контур настраивают по миллиамперметру, включенному в анодную цепь, либо по индикаторной лампе (2,5 в, 0,075 а). Параллельно ей включают виток провода, который индуктивно связывают с катушкой L_3 . После этого подключают антенну и экспериментально подбирают место отвода от катушки L_3 и величину емкости конденсатора C_{13} . Подстраивая одновременно выходной контур, надо добиться максимального тока в антенне, в цепь которой включают индикаторную лампу (6,3 в; 0,28 а). Затем переключатели $П_1$ и $Вк_3$ переводят в положение 3,5 МГц. Подбором емкости конденсатора C_{21} настраивают контур $L_3L_4C_2C_{11}$ на вторую гармонику задающего генератора и добиваются наибольшего тока в антенне при среднем положении ротора конденсатора C_{11} . При этом следует подобрать место отвода от катушки L_4 . Силу тока в антенне лучше всего контролировать по индикаторной лампе, включенной в разрыв антенной цепи.

Налаживание генератора в диапазоне 144 МГц сводится к подбору емкостей конденсаторов C_{18} и C_{19} и получению требуемой частоты 145 МГц при среднем положении ротора конденсатора переменной емкости C_{20} . Передатчик при этом обязательно должен быть нагружен на антенну.

Модулятор при правильно выполненном монтаже в налаживании не нуждается.

Использование передатчика в ряде соревнований подтвердило его надежность и достаточно высокое качество работы.

Катушки и дроссели	Число витков	Марка и диаметр провода	Материал и размеры каркаса или тип сердечника	Тип намотки
L_1	12	1 мм	керамика, диаметр 20 мм, высота 45 мм	Шаг намотки 1,5 мм
L_2	80	ПЭЛ 0,2	прессшпан, диаметр 25 мм, высота 45 мм	Рядовая однослойная
L_3	4,5	посеребренный 2,5 мм	без каркаса, диаметр катушки 35 мм	шаг намотки 4 мм
L_4	55	посеребренный ПЭЛ 0,5	керамика, диаметр 30 мм, высота 60 мм	шаг намотки 1,3 мм
L_5	1,8	посеребренный 3 мм	без каркаса, диаметр катушки 26 мм	шаг намотки 5 мм
$ДР_1$	до заполнения	ПЭЛ 0,09	Ш-12, толщина набора 18 мм	
$ДР_2$	4×150	ПЭШО 0,12	керамика, диаметр 6 мм, расстояние между секциями 4 мм, ширина секции 5 мм	универсаль
$ДР_3 - ДР_6$	40	ПЭЛ 0,15	керамика, диаметр 6 мм	рядовая

В конце 1963 года в Советском Союзе была утверждена система, позволяющая передавать звуковое сопровождение изображения в телевидении одновременно на двух языках. Аппаратура для таких передач звукового сопровождения уже установлена на телецентрах Ташкента, Таллина, Тбилиси и вскоре будет смонтирована в Алма-Ате, Караганде, Душанбе, Баку, Ереване, Вильнюсе и других городах. Чтобы иметь возможность принимать звуковое сопровождение телепередач на любом из двух языков, необходимо иметь небольшую приставку к телевизору.

В статье кратко изложен принцип передачи звукового сопровождения на двух языках и даны описания приставок к телевизору, которые могут быть построены и налажены радиолюбителями средней квалификации. Впоследствии предполагается массовый выпуск подобных приставок промышленностью.

НА ДВУХ ЯЗЫКАХ

Инж. П. Жмурин, инж. А. Коргузалов, инж. В. Сергеев

Звуковое сопровождение телевизионных передач одновременно на двух языках по принятой в СССР системе *) передается на несущей частоте, присвоенной каждому телевизионному каналу. Передача на основном языке ведется на напряжении несущей частоты, частотно-модулированным НЧ сигналами этого языка (с девиацией 40 кГц). Для передач на дополнительном (втором) языке используется поднесущая частота $23,4375 \text{ кГц}$ ($\frac{3}{2}$ от частоты строчной развертки). Выбранная поднесущая частота находится в области спектра частот, наименее подверженной помехам со стороны сигналов изображения. Кроме того, выбор такой поднесущей обусловлен необходимостью синхронизации генераторов этой частоты в приемнике и передатчике. Напряжение поднесущей частоты модулируется по амплитуде НЧ сигналами передач на дополнительном языке, нижняя боковая полоса спектра частот вместе с поднесущей подавляется и передается только верхняя боковая полоса частот шириной 7 кГц. Девиация несущей частоты в результате модуляции этими сигналами составляет 15 кГц.

* Для читателей, желающих подробнее ознакомиться с системой, можно рекомендовать статью Л. М. Кононовича «Звуковое сопровождение телевизионных передач на двух языках» (журнал «Техника кино и телевидения», 1963 г., № 1)



чая второй гармонике поднесущей частоты. Ограничитель между гетеродином поднесущей частоты и преобразователем необходим для того, чтобы уменьшить помехи от системы синхронизации приставки. На выходе преобразователя образуются сигналы НЧ звукового сопровождения на втором языке, которые подаются затем в усилитель НЧ телевизора.

Схемы. Принципиальная схема приставки, сконструированной по рассмотренной выше блок-схеме, изображена на рис. 2. Полосовой фильтр приставки — $L_1C_2C_3L_2C_4L_3C_6$. Усилитель собран на левом (по схеме) триоде лампы 6Н2П (Δ_1), а гетеродин поднесущей частоты — на правом триоде этой же лампы. Гетеродин построен по схеме с индуктивной обратной связью. Для более надежной синхронизации в цепь сетки гетеродина включен диод Д1В (Δ_1). Колебательный контур $L_4C_{10}C_{11}$ настроен на частоту 47 кГц. Напряжение поднесущей частоты с анодного контура гетеродина на L_4C_{10} через цепочку $C_{14}R_{10}$ подается на преобразователь, собранный на диодах Д1В (Δ_2, Δ_3). Ограничитель для подавления помех, проникающих в цепь гетеродина и преобразователя, состоит из диода Д102 (Δ_2), сопротивления R_{11} и конденсатора C_{18} . На выходе приставки установлен двойной Т-образный мост из сопротивлений R_{13}, R_{14}, R_{15} и конденсаторов C_{17}, C_{15}, C_{16} , настроенный на частоту 23,5 кГц. Этот мост предназначен для подавления остатков поднесущей частоты после преобразования и корректирования предсказанных частотной характеристики.

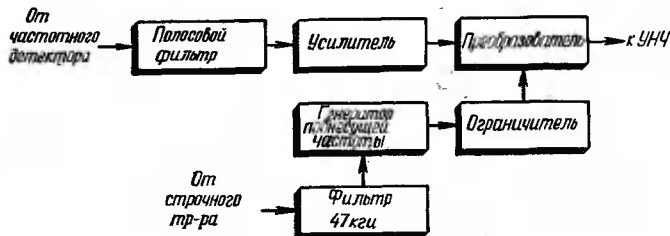


Рис. 1

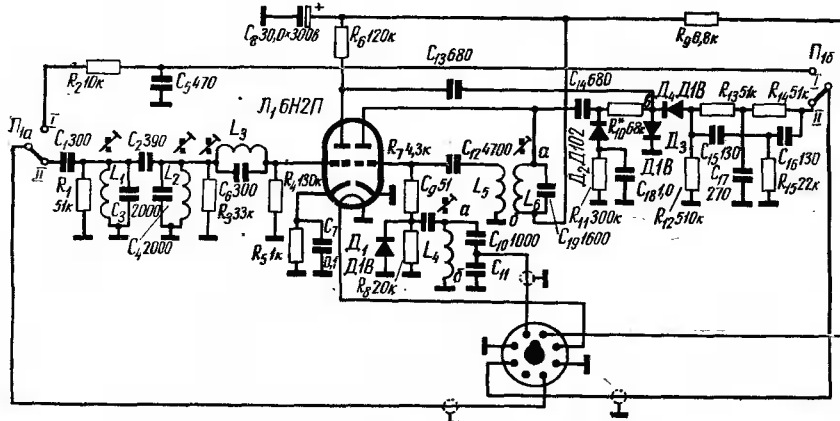


Рис. 2 $C_{11} — 1000 \text{ пф}$

На рис. 3 приведена схема приставки с упрощенным входным фильтром. Для уменьшения шумов и искажений на выходе этой приставки установлен фильтр $L_5 C_{16} C_{17}$. Контур $L_5 C_{16}$ этого фильтра настраивается на частоту 7,8 кГц. Отношение сигнал/шум во время приема звукового сопровождения на дополнительном языке у этой приставки несколько хуже, чем у первой.

Конструкция приставки. Размер и форма приставки могут быть любыми и зависят от возможностей радиолюбителей. Один из вариантов конструкции приставки по схеме рис. 2, собранный на угловой панели размерами $180 \times 140 \times 40 \text{ мм}$ из листовой стали толщиной 1 мм, изображен на рис. 4. Большинство деталей смонтировано на двух монтажных платах из гетинакса. Контурные катушки этой приставки намотаны внавал и расположены в оксферовых

броневых сердечниках ОБ-12 ($\mu-2000$) с прокладкой из прессиана толщиной 0,15 мм между половинками сердечника. Намоточные данные катушек приведены в табл. 1. Контурные катушки приставки, схема которой изображена на рис. 3, расположены в сердечниках ОБ-20. Их намоточные данные приведены в табл. 2. Длина жгута для подключения к телевизору должна быть не более 80 см.

Включение приставки. В телевизоре, который должен работать с приставкой, необходимо отключить выход частотного детектора от усилителя НЧ, отпаять конденсатор коррекции предискажений (C_1 на рис. 5) и смонтировать вось-

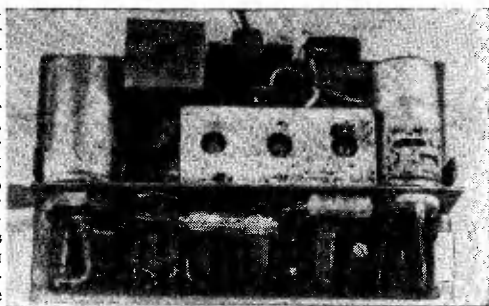


Рис. 4

Таблица 1

Обозначение катушки по схеме рис. 2	Индуктивность, мГн	Число витков	Провод, марка и диаметр, мм	Примечание
L_1, L_2	20	400	ПЭЛ 0,1	Расположены в одном сердечнике
L_3	60	800	ПЭЛ 0,08	
L_5	—	30	ПЭЛ 0,15	
L_6	17	300	ПЭЛ 0,1	

Таблица 2

Обозначение катушки по схеме рис. 3	Число витков	Провод, марка и диаметр, мм	Примечание
L_1, L_3	1000	ПЭЛ-0,1	Расположены в одном сердечнике
L_2	100	ПЭЛ 0,12	
L_3	300	ПЭЛ 0,12	
L_4	130	ПЭЛ 0,2	

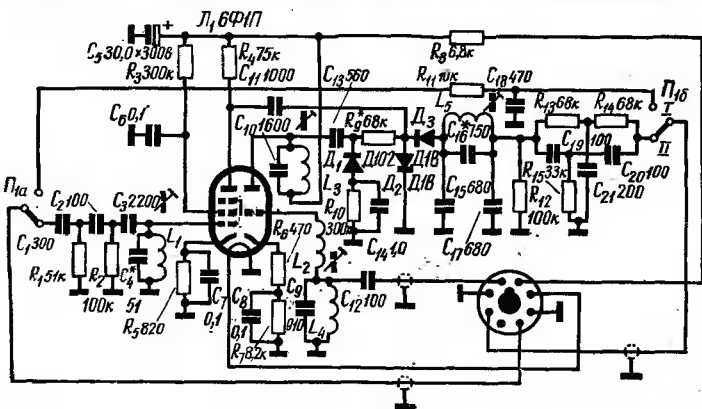


Рис. 3

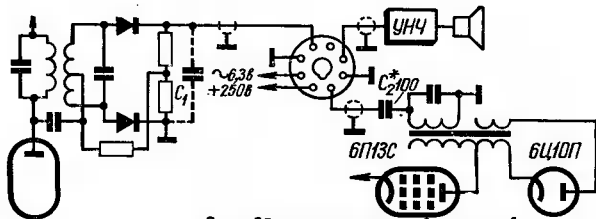
При подключении приставки к телевизору, который имеет выпрямитель с автотрансформатором, необходимо электрически изолировать ее от шасси телевизора или изготовить корпус приставки из изоляционного материала (органическое стекло, гетинакс и пр.).

23,5 кГц. Для этого, не отсоединяя контуры от приставки, подключают точки *a* и *b* настраиваемых контуров (рис. 2) через конденсатор 51—100 пФ к выходу звукового генератора и непосредственно — ко входу лампового вольтметра. Заземленные зажимы приборов присоединяют к точ-

дят еще одну точку срыва синхронизации. Синхронизацию можно считать нормальной, если расстояние между точками, соответствующими ее срыву, не менее одного оборота сердечника.

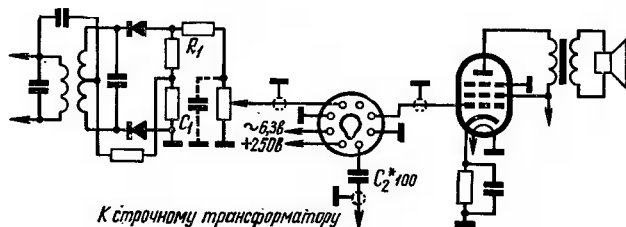
Наладивание заканчивается проверкой соотношения напряжений входного сигнала и гетеродина в преобразователе. Для этого нужно подать на вход приставки от звукового генератора напряжение 200 мВ частотой 25 кГц, подключить ламповый вольтметр к точке *в* (рис. 2) и сорвать генерацию гетеродина, закоротив катушку L_6 . Вольтметр должен показать переменное напряжение 1—1,5 В.

Входной фильтр приставки, схема которой изображена на рис. 3, может быть настроен во время приема телепередач по максимуму громкости звукового сопровождения на дополнительном языке. Настроить контур L_5C_{10} можно на слух по пропаданию в громкоговорителе свиста с частотой 7,8 кГц. Настроить контур L_2C_6 на частоту 47 кГц можно либо с помощью приборов, как было описано выше, либо на слух по максимуму громкости звука частоты биений, который появляется при срыве синхронизации.



C_2 подбирается при установке приставки

Рис. 5



К строчному трансформатору

Рис. 6

Налаживание приставки. Приставку налаживают при помощи звуковых генераторов, в диапазоне которых имеются частоты 20—50 кГц, например ГЗ—3 (ЗГ—11) или ГЗ—4 (ЗГ—12).

Сначала настраивают полосовой фильтр, подключив ко входу приставки звуковой генератор через сопротивление 51 Ом и ламповый вольтметр — непосредственно к сетке левого триода L_1 . Переменное напряжение на выходе звукового генератора должно иметь величину 10—15 В. Контур L_1C_3 и L_2C_4 настраивают на частоту 26,5 кГц по максимуму, а контур L_3C_6 на частоту 31,25 кГц по минимуму показаний лампового вольтметра. При настройке контура L_1C_3 контур L_2C_4 шунтируют сопротивлением 620—1000 Ом (и наоборот). После этого проверяют частотную характеристику фильтра. Она должна иметь вид, показанный на рис. 7. Затем настраивают контур $L_4C_{10}C_{11}$ на частоту 47 кГц и контур L_6C_{19} — на частоту

ке 6. Установив на звуковом генераторе частоту, указанную выше, и выходное напряжение 10—15 В, настраивают контур по максимуму показаний лампового вольтметра.

После этого проверяют работу гетеродина. Подключив ламповый вольтметр к точке *в* (рис. 2), присоединяют приставку к телевизору. Тумблер P_1 должен находиться в положении *I*. Если гетеродин работает нормально, вольтметр должен показывать переменное напряжение 4—5 В, в противном случае следует поменять местами концы катушки L_5 . Напряжение гетеродина можно подобрать, изменяя величины конденсатора C_{14} и сопротивления R_{10} . Синхронизацию гетеродина проверяют во время приема телепередач, расстраивая контур L_6C_{19} . При некотором положении сердечника L_6 в громкоговорителе телевизора будет слышен громкий звук частоты биений. Этот звук появляется при срыве синхронизации. Вращая сердечник в противоположном направлении, нахо-

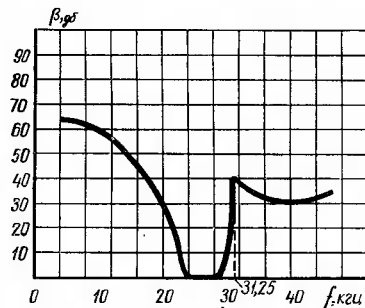


Рис. 7

В заключение следует отметить, что на качество работы дополнительного канала влияют нелинейность частотного детектора телевизора или неточность его настройки (повышается проникновение сигналов из одного канала в другой). Особенно это заметно во время приема звукового сопровождения на дополнительном языке.

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ УСТАНОВКИ

А. Ковач

В Венгерской Народной Республике выпускаются промышленные телевизионные установки (ПТУ), применяющиеся в различных областях промышленности, науки, торговли, связи, медицины и т. д. Внедрение этих установок способствует повышению производительности труда, приводит к экономии рабочей силы, сокращает сроки исследовательских работ, позволяет изучать такие процессы, наблюдение над которыми иными средствами было бы невозможно. Автоматизация производственных процессов также требует широкого применения промышленных телевизионных установок.

ПТУ преобразовывают видимое оптическое изображение в серию электрических сигналов, которые по соединительному кабелю подаются в видеоконтрольное устройство (контрольные телевизоры), где электрические сигналы вновь преобразуются в видимое изображение. Очень часто изображение от нескольких камер подается на пульт дистанционного управления, откуда оно поступает на отдельные видеоконтрольные устройства.

Разрабатывая промышленные телевизионные установки, конструкторы стремились добиться высокой надежности в эксплуатации, легкости в обслуживании и простоты конструкции.

Образцом разработки промышлен-

ной телевизионной установки является комплексная передающая камера ИТВ. С выхода камеры снимается высокочастотный сигнал, модулированный видеосигналом, и синхронизирующие сигналы и подаются на любой стандартный телевизор.

В сочетании с камерой ИТВ (при наличии соответствующего соединительного элемента) может быть использован любой 16-мм киносъёмный объектив.

Отклоняющие и фокусирующие катушки вместе с передающей трубкой камеры — видеоконсом — смонтированы на приводимом в движение электродвигателем каретке видеоконса. При помощи небольшого двигателя положение видеоконса, а тем самым и оптическая резкость могут быть установлены дистанционно с места наблюдения.

Видеосигналы, снимаемые с сигнальной пластины видеоконса, подаются на видеоусилитель и на высокочастотный блок. Сигналы, необходимые для синхронизации видеоконса (кадровые и строчные синхронизирующие сигналы), вырабатываются в блоке формирования сигналов.

С блока питания снимаются необходимые для работы и соответственно стабилизированные постоянные и переменные напряжения.

Для дистанционного управления объективами служат два встроенных электродвигателя. В случае приме-

Рис. 4. Телевизионная камера в корпусе, защищающем ее от пыли, с поворотным устройством



Рис. 1. Общий вид телевизионной камеры с монитором

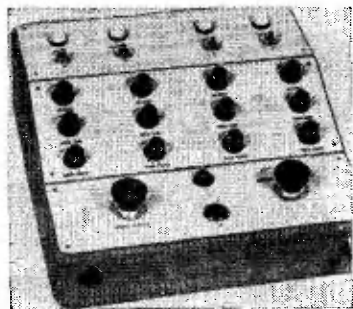


Рис. 2. Пульт дистанционного управления

нения оптической головки с переменным фокусным расстоянием при помощи двигателя, служащего для перемещения каретки видеоконса, после ручного переключения может регулироваться фокусное расстояние объектива. Таким образом обеспечивается и дистанционное управление объективом.

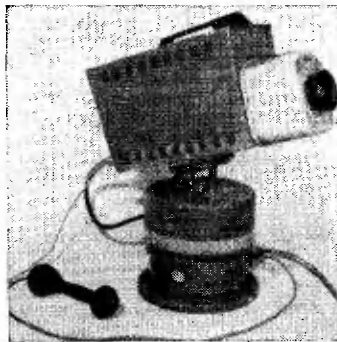
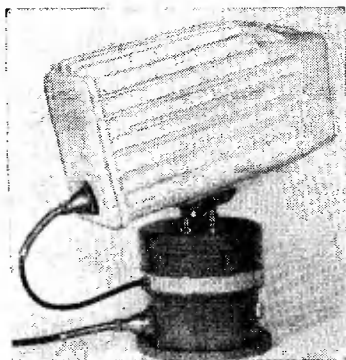
В задней части прибора расположены блок питания и разъемы.

Дистанционно можно регулировать фокусировку луча, ток луча, напряжение на сигнальной пластине.

В случае применения оптической головки для объектива с переменным фокусным расстоянием дистанционно с места наблюдения можно устанавливать: оптическую резкость, диафрагму и фокусное расстояние.

Можно также дистанционно устанавливать и оптическую резкость при помощи приводного двигателя каретки видеоконса. Для этого в сочетании с передающей камерой применяется пульт дистанционного управления (ИТВ-14-4) или же коробка дистанционного управления. Москва — Б у д а п е ш т

Рис. 3. Телевизионная камера в взрывобезопасном корпусе с поворотным устройством



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ НА ТРАНЗИСТОРАХ

Инж. И. Васильевич

В отличие от ламповых транзисторные преобразователи имеют низкое входное и высокое выходное сопротивления и сравнительно высокий уровень собственных шумов и нелинейных искажений. Кроме того, для них характерна значительная взаимосвязь между контурами входного устройства и гетеродина, а также зависимость коэффициента усиления от частоты сигнала и гетеродина, амплитуды гетеродина от режима по постоянному току и температуры окружающей среды.

Транзисторные преобразователи частоты можно разделить на две группы: преобразователи на двух транзисторах (смеситель + гетеродин) и генерирующие (аддитивные) преобразователи, в которых функции гетеродина и смесителя выполняет один транзистор.

По способу подачи напряжения сигнала и гетеродина преобразователи также делятся на две группы. К первой группе относятся преобразователи, в которых напряжения сигнала и гетеродина подаются на один электрод транзистора, а ко второй — преобразователи, в которых напряжения сигнала и гетеродина подводятся к разным электродам. Наилучшим коэффициентом преобразования обладают преобразователи первой группы, в которых напряжения сигнала и гетеродина подаются в цепь базы. Из преобразователей второй группы наилучшие параметры имеют преобразователи, в которых напряжение сигнала подается в цепь базы, а напряжение гетеродина в цепь эмиттера, в частности, они имеют более слабую связь между входными и гетеродинными контурами. Наименьшую связь между контурами гетеродина и входного устройства можно получить в каскодной схеме преобразователя частоты типа общий эмиттер — общая база. Однако эта схема не получила широкого распространения из-за плохого использования усилительных свойств транзисторов и из-за того, что внутренняя обратная связь сильно растет с увеличением частоты.

При выборе типа транзистора для преобразователя частоты необходимо принимать во внимание следующие факторы:

1) С ростом частоты увеличивается входная и выходная проводимость транзистора, причем наиболее быстрый рост наблюдается на частотах $f \geq 0,8f_a$.

2) При увеличении частоты уменьшается коэффициент передачи B транзистора:

$$|B| = \frac{B_0}{\sqrt{1 + (f/f_a)^2}},$$

где f_a — предельная частота коэффициента передачи B , то есть частота, на которой $B = 0,7B_0$.

3) На высоких частотах $f \geq 0,5f_a$ работа транзистора существенно зависит от предельной частоты цепи коллектора:

$$f_k = \frac{1}{2\pi\tau_c} \text{ гц},$$

где C_k — емкость коллекторного перехода, ϕ ;

r'_b — сопротивление базы, ом;

C_k и r'_b можно найти в справочнике.

Из сказанного ясно, что в смесителе преобразователя частоты следует применять транзисторы с достаточно высокой граничной частотой, по крайней мере с $f_a > 2f_c$ макс. Лучшее других в таких схемах работают транзисторы типа П401 — П403, П410 — П411.

Преобразователи частоты с отдельным гетеродином.

Преобразователи этого типа дают возможность подобрать оптимальные режимы работы смесителя и гетеродина. Так, смеситель хорошо работает при небольших коллекторных токах, а гетеродин, наоборот, при сравнительно больших токах. Несколько схем смесителей на транзисторах приведено на рис. 1. В смесителе радиоприемника «Спидола» (рис. 1, а) напряжения входного сигнала и гетеродина подаются на базу транзистора T_1 смесителя через последовательно соединенные катушки связи $L_{св1}$ и $L_{св2}$.

В смесителях, показанных на рис. 1, б и 1, в, напряжения сигнала и гетеродина подаются на разные электроды транзисторов смесителей. Преимущество смесителя, собранного по схеме, изображенной на рис. 1, б, состоит в том, что при коммутации в цепи катушки связи L_4 или ее обрыве режим смесителя по постоянному току не нарушается. В остальном качественные показатели обеих схем примерно одинаковы.

Для ориентировочного определения коэффициента усиления смесителя (рис. 1, б) на рабочей частоте можно воспользоваться экспериментально снятыми зависимо-

стями коэффициента усиления смесителя от частоты сигнала для транзисторов типа П401 — П403 (рис. 2) и П411 (рис. 3). Коэффициент усиления измерен со входа смесителя при работе на эквивалент входного сопротивления усилителя ПЧ ($R_{вх} = 100 \text{ ом}$).

При выборе режима работы смесителя (рис. 1) по постоянному току необходимо принимать во внимание, что с увеличением напряжения на коллекторе, с одной стороны, уменьшается емкость коллекторного перехода, в результате чего увеличивается коэффициент усиления и стабильность схемы, а с другой — рас-

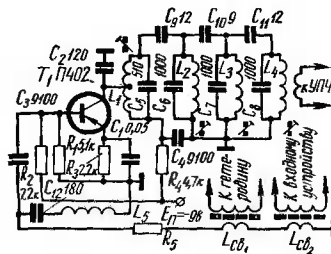


Рис. 1, а

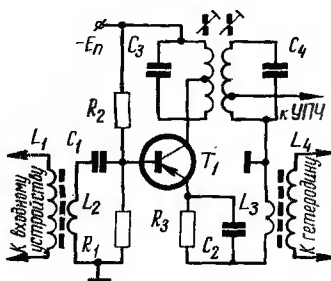


Рис. 1, в

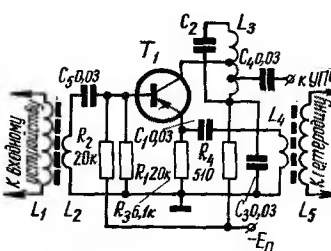


Рис. 1, б

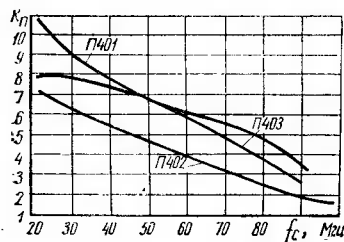


Рис. 2

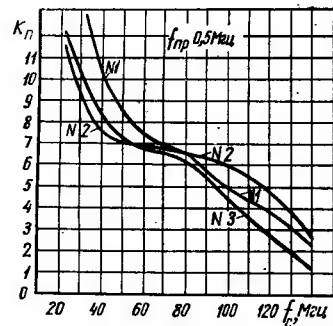


Рис. 3

тет потребляемая мощность и падает кпд (рис. 4). Существует оптимальный ток эмиттера, при котором коэффициент усиления смесителя максимален. Экспериментальные зависимости коэффициента усиления смесителя от тока эмиттера (рис. 5) позволяют определить это оптимальное значение. Для транзисторов типов П403 и П411 оно равно 0,4 мА. Величина его не является критичной, так при изменении тока эмиттера на $\pm 20\%$ коэффициент усиления изменяется примерно на 5% (см. рис. 5).

Для транзисторов типа П401—П403 и П410—П411, работающих в схеме

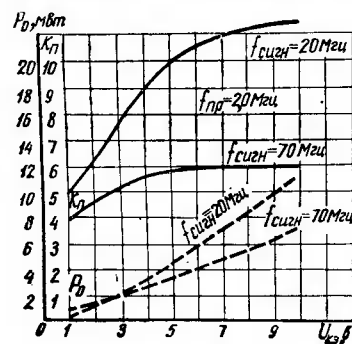


Рис. 4

смесителя рис. 1, б, оптимальным режимом по постоянному току можно считать режим, при котором напряжение $U_{кз} = -5$ в, а ток $I_2 = 0,4$ мА. Оптимальное напряжение гетеродина для указанного типа транзисторов на частотах, не превышающих 20 МГц, лежит в пределах 0,15—0,25 в. На более высоких частотах амплитуду гетеродина рекомендуется увеличивать примерно пропорционально частоте. Амплитудная характеристика

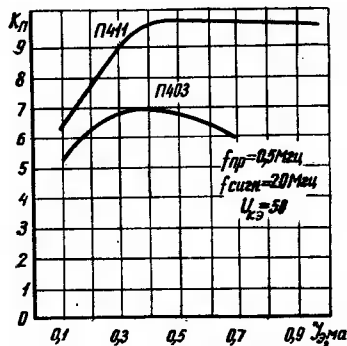


Рис. 5

смесителя (рис. 1, б) при входных сигналах менее 5—6 мВ линейна. Входное сопротивление смесителя на частоте 20 МГц составляет 150 ом.

В настоящее время не представляется возможным дать простой и в то же время достаточно полный и точный расчет преобразователей частоты на транзисторах. При проектировании преобразователей частоты всегда стремятся получить от каскада наибольшее усиление. Однако следует иметь в виду, что при слишком больших коэффициентах усиления, хотя колебательные контуры в цепях базы и коллектора и настроены на разные частоты, преобразователи могут неустойчиво работать и даже возбуждаться. Причиной этого являются внутренние обратные связи в транзисторе, которые не позволяют полностью использовать потенциальные усиленные свойства преобразователя.

Преобразователи частоты на одном транзисторе.

В генерирующих преобразователях (рис. 6) невозможно подобрать режим, оптимальный и для генерирования и для преобразования. Поэтому эти преобразователи менее стабильны в работе, имеют меньший коэффициент усиления и более высокий уровень нелинейных искажений. Наиболее целесообразно такие преобразователи применять в простейших

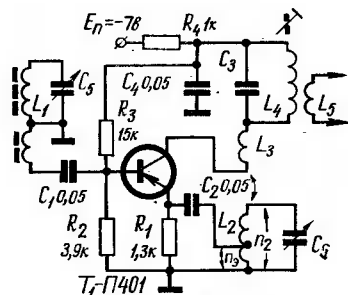


Рис. 6

карманных приемников, работающих в диапазоне средних и длинных волн.

Для входного сигнала транзистор преобразователя включен по схеме с общим эмиттером, для сигнала гетеродина — по схеме с общей базой. Гетеродин собран по схеме с индуктивной связью. Катушка обратной связи L_3 включена в цепь коллектора преобразователя последовательно с фильтром промежуточной частоты C_3, L_4 , эмиттер транзистора подключен к части контура гетеродина L_2, C_6 .

Результаты экспериментального исследования преобразователя, выполненного на одном транзисторе (рис. 6), приведены на рис. 7—9. На рис. 7 представлена зависимость напряжения гетеродина от коэффициента включения контура в цепь эмиттера. Зависимости сняты при постоянном числе витков катушки L_3 для различных токов коллектора и разных частот сигнала. Наилучшие условия работы гетеродина на всех частотах получаются при коэффициенте включения эмиттерного контура $p_3 = \frac{n_2}{n_1} = 0,05$, где n_2 — число витков катушки. При снижении

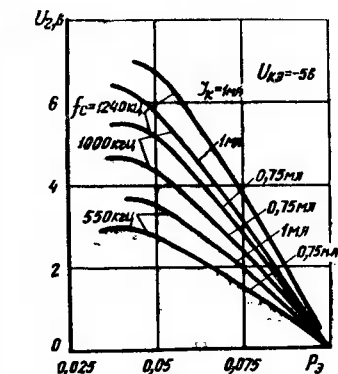


Рис. 7

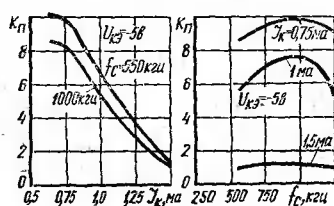


Рис. 8

Рис. 9

коэффициента p_g напряжение гетеродина меняется незначительно, при

увеличении же его до 0,1 генерация срывается.

Большое влияние на работу гетеродина части преобразователя оказывает соотношение коэффициентов включения гетеродина контура, цепи коллектора и эмиттера транзистора. Наилучшие условия для работы гетеродина создаются при коэффициенте $p_{св} = 2p_g$, где p_g — коэффициент включения контура гетеродина в цепь эмиттера; $p_{св} = \frac{n_s}{n_e}$ — коэффициент связи гетеродина контура с цепью коллектора (n_s — число витков катушки L_s).

Таким образом, оптимальные условия для работы гетеродина создаются при выполнении следующих равенств:

$$p_g = 0,05 \text{ и } p_{св} = 0,1$$

Экспериментальные зависимости коэффициента преобразования от тока коллектора (рис. 8) и частоты сигнала (рис. 9) показывают, что наилучшими параметрами преобразователя (рис. 6) обладает при токе коллектора $I_{кз} = 0,75 \text{ ма}$ ($U_{кз} = 5-6 \text{ в}$). Коэффициент усиления по напряжению в этом случае равен 8—10, причем величина его мало зависит от частоты сигнала.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ПОВЫШЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ТРАНЗИСТОРНЫХ ПРИЕМНИКОВ

Чувствительность карманных приемников прямого усиления можно значительно повысить, введя в схему положительную обратную связь. Этот способ повышения чувствительности был использован в приемнике, собранном по схеме В. Морозова («Радио» № 5 за 1960 г.). Было проверено два вида положительной обратной связи: нерегулируемая и регулируемая. Схема входной части и первого каскада усиления ВЧ приемника с нерегулируемой положительной обратной связью приведена на рис. 1. Дополнительные детали, введенные в схему, выделены жирными линиями.

Катушка обратной связи $L_{ос}$ наматывается на ферритовом стержне антенны и содержит 5—10 витков провода ПЭЛ-0,3. Величину емкости конденсатора $C_{ос}$ подбирают опытным путем. Вначале ставят конденсатор емкостью порядка 500 пф и добиваются возникновения генерации (если она не возникает, меняют концы катушки $L_{ос}$). После этого емкость конденсатора $C_{ос}$ подбирают окончательно так, чтобы при ее максимальной емкости генерация еще не возникала. Обычно

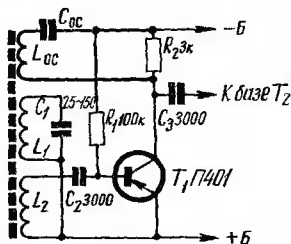


Рис. 1

при числе витков $L_{ос}$ равном 10 емкость $C_{ос}$ оказывается равной 150 пф.

Более удобной схемой, позволяющей регулировать глубину обратной связи в зависимости от мощности принимаемых сигналов, является схема с регулируемой положительной обратной связью. Она отличается от предыдущей только тем, что последовательно с катушкой $L_{ос}$ (между нижним по схеме концом и коллектором транзистора T_1) вклю-

чается переменное сопротивление $R_{ос}$ с величиной около 5 ком. Величины емкости $C_{ос}$ и сопротивления $R_{ос}$ подбираются так, чтобы срыв генерации происходил примерно на середине диапазона регулирования.

В данном случае это достигается при $C_{ос} = 250 \text{ пф}$ и $R_{ос} = 4,7 \text{ ком}$. В качестве $R_{ос}$ можно использовать любое малогабаритное сопротивление, например типа СПО-0,5.

г. Москва Инж. В. Соболев

МАЛОГАБАРИТНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ

На рисунке приведены детализация, сборка и электрическая схема простого переключателя для транзисторных приемников.

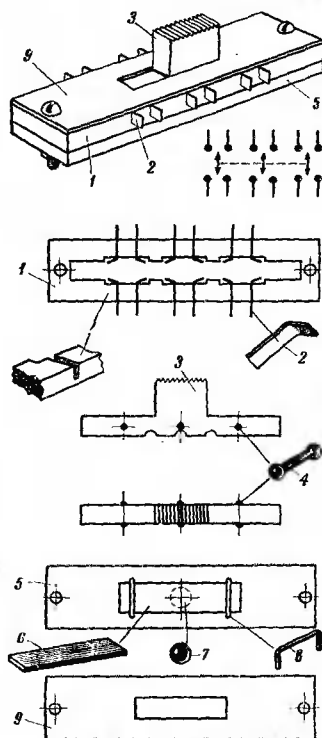
Основание 1 переключателя и движок 3 выполнены из гетинакса толщиной 3 мм; планки 5 и 9 — из гетинакса толщиной 2,5 мм и 1 мм соответственно. В пропилы основания 1 вставлены на клею пружинящие контакты 2 из фосфористой или бериллиевой бронзы толщиной 0,15—0,2 мм. В движке 3 делают отверстия для перемычек 4, изготовленных из латуни или медного провода, и проточки под шарик 7 фиксатора положения. Шарик 7 помещается в отверстие планки 5 и прижимается плоской пружиной 6. Пружина 6 крепится проволоочными скобами 8, вставленными в отверстия планки 5 на клею.

Пропилы снижают прочность основания 1. Поэтому нужно сначала приклеить основание к планке 5, затем сделать пропилы, а после окончательной подгонки деталей приклеить и планку 9.

Размеры переключателя (не учитывая выводов и выступа движка) — 42 × 10 × 60 мм.

г. Тула

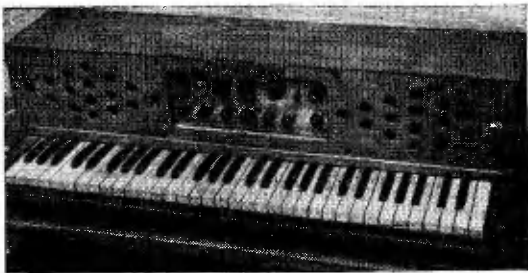
В. Гужва



МНОГОГОЛОСЫЙ ЭЛЕКТРО-

МУЗЫКАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

Инж. Ю. Иванков



Электромusзыка находит все большее число поклонников и в первую очередь среди радиолюбителей. Однако, несмотря на сравнительно большое разнообразие конструкций многоголосых электромузыкальных инструментов, почти все они строятся по одному принципу. Как в любительских, так и в фабричных конструкциях распространены схемы многоголосых инструментов с октавным преобразованием частоты. В таких схемах обязательно присутствуют задающие генераторы тона (обычно по числу звуков в октаве), настроенные на самые высшие частоты инструмента и делители частоты, число которых соответствует числу клавиш инструмента. Интерес к указанным схемам, несмотря на их громоздкость и сложность, объясняется достаточно высокой стабильностью музыкального строя инструментов. Во всех упомянутых схемах, как видно из принципа их построения, число звучащих тонов соответствует числу нажатых клавиш. В свою очередь, число одновре-

менно нажатых клавиш при игре двумя руками не превосходит 10, а при игре одной рукой — 5.

Возникает возможность построить многоголосый инструмент, используя всего 10 или 5 генераторов тона. В таком многоголосом инструменте с динамическим диапазоном в 3÷5 октав неприменим генератор тона, построенный по схеме генератора синусоидальных колебаний, который перекрывает диапазон частот всего в 1,5÷2 октавы. Наиболее подходящим для подобного инструмента является генератор, выполненный по схеме несимметричного мультивибратора. Он обеспечивает широкий диапазон инструмента и выходное напряжение с большим числом гармоник. Но нестабильность строя многоголосых инструментов с применением мультивибраторов (частота колебаний мультивибратора сильно зависит от напряжения питающей сети) и отсутствие приемлемых схемных решений для устранения щелчков в громкоговорителе при нажатии и отпускании клавиш приводило к тому, что авторы, сделавшие попытки сконструировать подобные инструменты, отказывались от них и переходили к конструированию сложных и громоздких инструментов с применением делителей частоты. Лишь в конструкции А. Спицына и А. Степанянца применены генераторы, собранные по схеме мультивибраторов (см. «Радио» № 3, 1963 г.). Однако этот инструмент оказался при своем четырехголосном достаточно сложным и труднодоступным для изготовления радиолюбителями.

Описываемый ниже многоголосый электромузыкальный инструмент (см. заставку статьи) содержит всего семь генераторов тона. Стабильность музыкального строя достигается применением стабилизатора и использованием вместо силового трансформатора простейшего феррорезонансного стабилизатора напряжения с последовательно включенным конденсатором. Инструмент предназначен для игры одной рукой, другими словами, на нем возможна пятиголосая игра.

При исполнении двумя руками инструмент может стать семиголосым. Причем семиголосие достигается при любых аккордах в пределах одной октавы, то есть когда разность частот самого верхнего и самого нижнего звуков аккорда не превышает октаву. Электромузыкальный инструмент

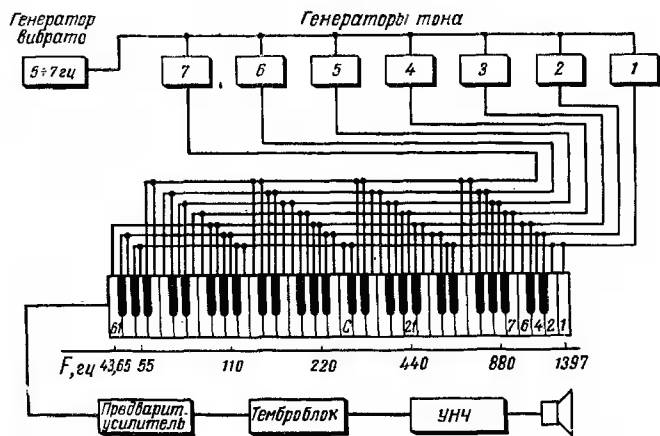
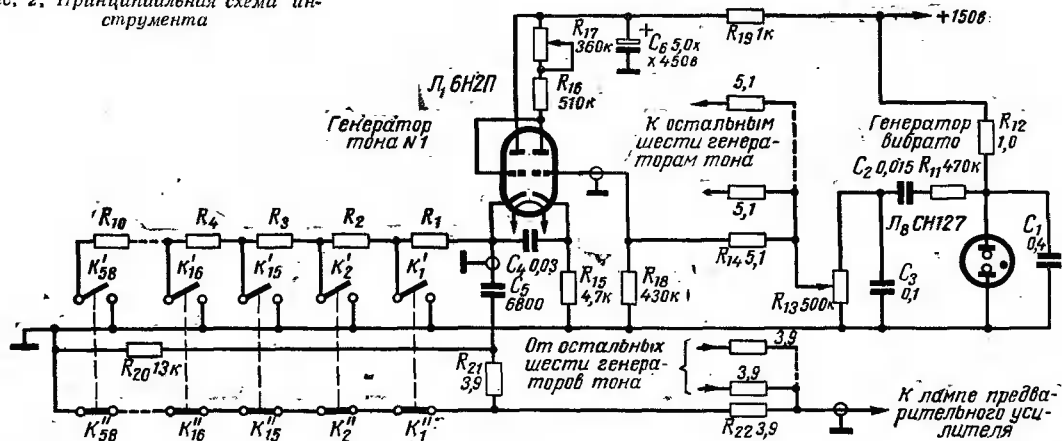


Рис. 1. Блок-схема инструмента

Рис. 2. Принципиальная схема инструмента



перекрывает диапазон в пять октав: от звука «фа» контроктавы до звука «фа» третьей октавы. Как видно из блок-схемы (рис. 1), с помощью первого генератора тона получают звуки «фа» и «ми» третьей октавы, «ми-бемоль» и «ре» второй октавы, «ре-бемоль» и «до» первой октавы, «си» и «си-бемоль» большой октавы и «ля» и «ля-бемоль» контроктавы. Аналогичным образом работают и остальные шесть генераторов. Такое построение схемы позволяет обойтись всего семью генераторами тона для инструментов с любым диапазоном звучания, не применяя делителей частоты. Так как при данной схеме каждый генератор тона в пределах октавы позволяет получить два звука, высота которых различается на полутон, то одновременное звучание этих звуков (интервал «малая секунда») на инструменте получить нельзя. Последнее не ограничивает возможностей инструмента, так как одновременное звучание таких звуков неприятно на слух («диссонанс») и в музыкальных произведениях почти не встречается (исключая абстрактную музыку).

Принципиальная схема электромузыкального инструмента приведена на рис. 2. Каждый из семи генераторов тона представляет собой несимметричный мультивибратор, собранный на лампе типа 6H2П (или 6H9C). Диапазон частот такого мультивибратора очень широк, причем выходное напряжение его имеет пилообразную форму, что весьма желательно для электромузыкальных инструментов. Кроме того, в таком мультивибраторе отсутствуют переходные процессы при изменении частоты. Частота мультивибратора изменяется при замыкании клавишных контактов, включающих в цепь катода левого (по схеме) триода лампы L_2 сопротивления $R_1, R_2 \dots R_{10}$. Величины этих сопротивлений подбираются опытным путем при настройке инструмента и колеблются в пределах от 1 ком (для высших частот) до 250 ком (для самых низших). Сопротивления $R_1, R_2 \dots R_{10}$ можно использовать переменные типа СПО. Однако нужно иметь в виду, что, хотя в этом случае настройка инструмента упрощается, стабильность строя, ввиду нестабильности сопротивлений СПО, несколько снижается.

Общая подстройка всех звуков, получаемых от первого генератора тона, в пределах $\pm 0,8$ тона осуществляется переменным сопротивлением R_{17} . Конденсатор C_6 и сопротивление R_{19} являются элементами развязывающего фильтра в цепях анодов ламп генераторов;

сопротивления R_{20}, R_{21}, R_{22} устраняют взаимное влияние генераторов тона.

Под каждой клавишей установлена группа контактов, состоящая из четырех контактных пружин от реле. Верхняя (по схеме) пара контактных пружин $K'_1, K'_2 \dots K'_{58}$ (рис. 2) управляет частотой генераторов тона; нижняя ($K''_1, K''_2 \dots K''_{58}$) — используется для устранения щелчков в громкоговорителе. При опущенных клавишах контакты K'_1, K'_2 и т. д. разомкнуты (нормально разомкнутые), а контакты $K''_1, K''_2 \dots K''_{58}$ замкнуты (нормально замкнутые).

Нормально разомкнутые и нормально замкнутые контакты блокированы таким образом, что при нажатии клавиши сначала замыкается соответствующий контакт K' , а затем размыкается K'' , при отпускании клавиши первоначально замыкается контакт K'' , а затем размыкается K' . При замыкании контакта K' начинает работать соответствующий генератор тона. Возникший при этом переходный процесс не вызывает щелчка в громкоговорителе, так как вход усилителя НЧ зашунтирован нормально замкнутыми, последовательно соединенными контактами K'' .

Если клавиша будет нажата на $1/2$, ее хода контакт K'' разомкнется и колебания генератора тона поступят на вход усилителя НЧ. Щелчка в громкоговорителе и в этом случае не будет, так как переходный процесс в генераторе тона уже затухнет, а само размыкание контактов K'' не вызывает переходного процесса. Щелчки в громкоговорителе отсутствуют и при исполнении «легато». Хотя при нажатой одной клавише последовательная цепочка контактов $K'_1, K'_2 \dots K'_{58}$ уже разомкнута и вход усилителя НЧ открыт, при нажатии второй клавиши (первая также нажата) щелчка в громкоговорителе не будет, так как в этом случае не возникает резкого переходного процесса в самом генераторе тона.

При отпускании клавишей щелчков также не будет, так как первоначально замыкается последовательная цепочка нормально замкнутых контактов («закрывается» вход усилителя НЧ) и лишь затем срываются колебания генератора тона. Иными словами, в этом электромузыкальном инструменте щелчки в громкоговорителе отсутствуют при любом характере исполнения музыкальных произведений: «легато», «стаккатто» и др.

Клавиатура может быть любой конструкции в зависимости от возможностей радиолюбителя. Простейший

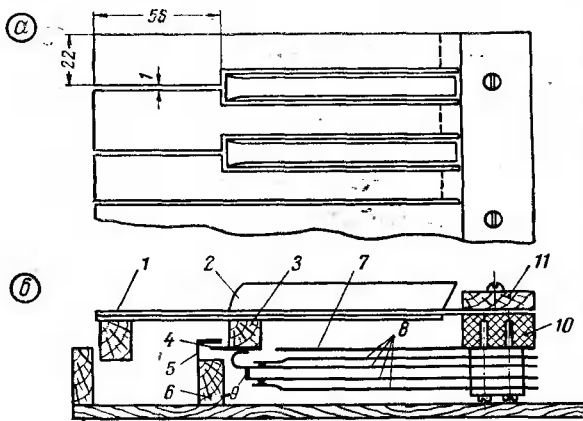


Рис. 3. Конструкция клавиатуры 1, 2 — белая и черная клавиши, 3 — деревянный выступ; 4 — пластинка из гетинакса; 5 — П-образная рейка из алюминия, ограничивающая ход клавишей; 6 — деревянная рейка; 7 — экран из алюминия; 8 — контактные пружины; 9 — изолирующая пластинка из гетинакса; 10 — гетинаксовая планка; 11 — прижимная деревянная планка.

вариант выполнения клавиатуры из электротехнического картона толщиной 1 мм показан на рис. 3. В листе картона (по размеру клавиатуры) делают прорезы (рис. 3, а). Для четкой работы клавиатуры между клавишами необходим зазор около 1 мм. Под белыми клавишами (рис. 3, б), чтобы повысить их жесткость, приклеивают клеем БФ-2 полоску из того же картона. Деревянные выступы, черные клавиши и все другие детали нужно склеивать клеем БФ-2 с последующей выдержкой склеенных частей при повышенной температуре в течение 7—10 мин. Черные клавиши окрашивают черной нитроэмалевой краской, белые — или также окрашивают нитроэмалью, или поверх картона приклеивают полоски из белого целлулоида. Контакты клавиатуры необходимо тщательно экранировать общим металлическим экраном.

Так как цепи коммутации клавиатуры ослабляют колебания звуковой частоты, то для более четкой работы темброблока (рис. 4) необходим предварительный усилитель. Он собран на одной половине двойного триода

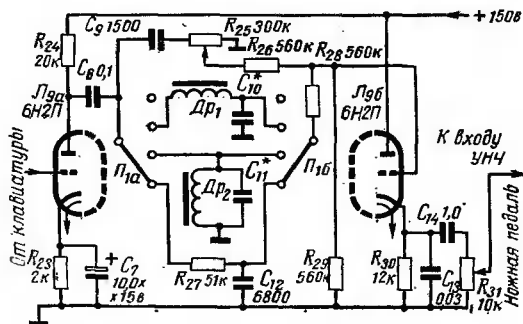


Рис. 4

лампы Л_а типа 6Н2П (рис. 4). После предварительного усиления колебания звуковой частоты от всех семи генераторов попадают на формантные фильтры темброблока (рис. 4), включаемые переключателем П1. В некоторых случаях при образовании тембра желательно в его гармонический состав ввести высшие гармоники звукового спектра частот, которые задерживаются формантными фильтрами. Для этой цели служит дифференцирующая цепочка С₆, R₂₅. Потенциометром R₂₅ можно регулировать процент содержания в звуке высших гармоник.

С выходов фильтров звуковые колебания поступают на вход каскада выходного катодного повторителя, выполненного на лампе Л_в (рис. 4). Выходное напряжение инструмента 0,5 в. Потенциометр R₃₁, регулирующий громкость звучания инструмента, выполнен в виде ножной педали.

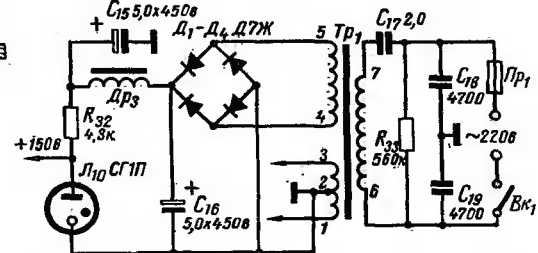


Рис. 5

Для получения вибрации звука, оживляющей исполнение, применен отдельный генератор «вибратор», собранный на неоисовой лампе Л_в типа СН-127. Лампу СН-127 можно заменить другими типами неоисовых ламп, при этом необходимо изменить величину конденсатора С₁ и сопротивления R₁₂. Переменное сопротивление R₁₃ регулирует глубину вибрации. Напряжение питания инструмента стабилизировано простейшим феррорезонансным стабилизатором напряжения, состоящим из трансформатора Т_р и конденсатора С₁₇ (рис. 5). Коэффициент стабилизации такого стабилизатора невелик. При изменении напряжения сети от 150 до 240 в напряжение, поступающее на выпрямитель, собранный на диодах Д7Ж, колеблется от 209 до 230 в. Однако, как показала практика, такой стабилизатор совместно со стабилизатором СГПП обеспечивает достаточную стабильность музыкального строя.

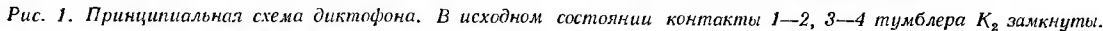
Таблица 1

Обозначение по схеме	Число витков	Марка и диаметр провода	Сердечник
Т _р 6—7	1450	ПЭВ 0,31	Ш 25×24
1—2—3	1230	ПЭВ 0,2	
Д _р 1, Д _р 2	18×2	ПЭЛ 1,1	Ш 7×7 пермаллой
Д _р 3	1500	ПЭЛ 0,12	Ш 25×20
Д _р 4	2600	ПЭВ 0,2	

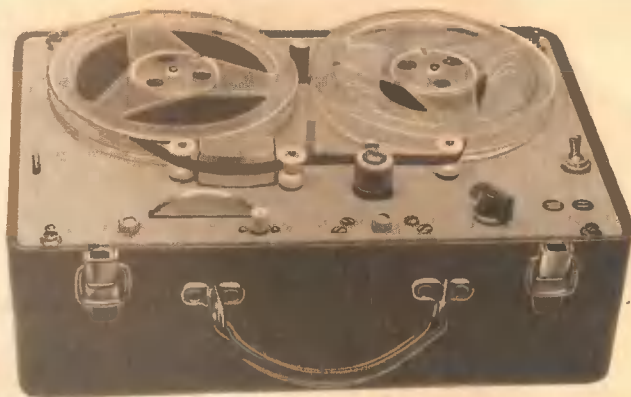
Намоточные данные трансформаторов и дросселей приведены в таблице 1. Величины емкостей конденсаторов С₁₀ и С₁₁ подбираются при настройке формантных фильтров.

В корпусе инструмента, помимо описанных схемных блоков, смонтирован двухканальный усилитель НЧ с блоком питания (схема не приводится) и акустический агрегат из трех громкоговорителей. Независимая регулировка усиления высших и низших частот в двухканальном усилителе в сочетании с темброблоком значительно расширяет тембровые возможности электронного инструмента. При игре в больших помещениях к инструменту можно подключить выносной акустический агрегат.

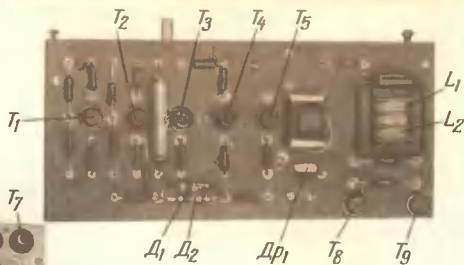
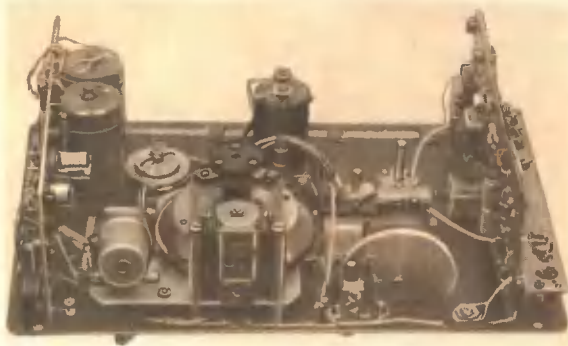
мого транзистора следует через конденсатор емкостью 5 мкф соединить с плюсовой шиной. В том случае, если первый транзистор T_1 сильно шумит, линия развязки конденсатора, на вход которого подано напряжение с коллектора второго транзистора, будет сильно шуметь (регулятор осциллографа «усиление по вертикали» должен находиться в положении максимального усиления). В усилитель введена система АРУ. Сигнал АРУ снимается с коллектора транзистора T_2 выходного каскада, детектируется диодами D_1 и D_2 и через сопротивление R_{10} в отрицательной полярности подается на эмиттер транзистора T_3 . Сюда же



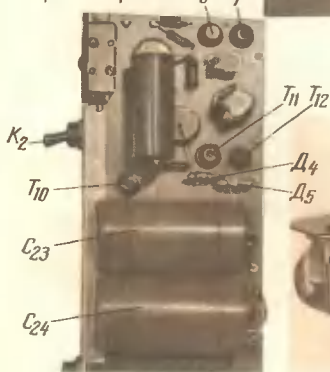
АВТОМАТИЧЕСКИЙ ДИКТОФОН



Плата автоматического диктофона



Монтажная плата
релейного каскада
и реле времени

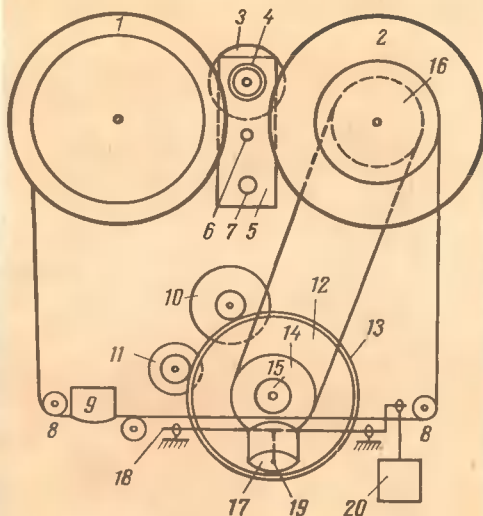


Монтажная плата усилителя диктофона



Узел прижимного ролика

Кинематическая схема лентопротяжного механизма диктофона: 1—подающая кассета, 2—приемная кассета, 3—двигатель перемотки, 4—обрезиненная насадка двигателя, 5—качающаяся пластина перемотки ленты „вперед—назад“, 6—ось пластины, 7—ручка управления, 8—направляющие колонки, 9—блок головок; 10—ведущий двигатель; 11—генератор-датчик; 12—маховик; 13—обрезиненная часть маховика, 14—шкивы подмотки, 15—тонвал, 16—шкив подмотки с фрикционным устройством, 17—прижимной ролик, 18—ось рычага ролика; 19—ось ролика, 20—электромагнит прижимного ролика



КАРМАННЫЙ РАДИОПРИЕМНИК «ВЕСНА»

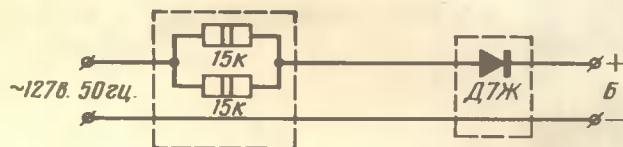


Рис. 3

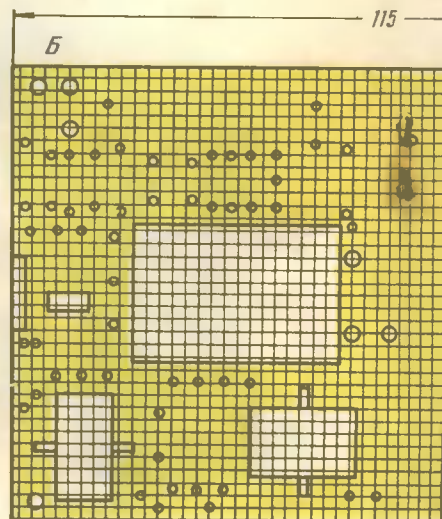
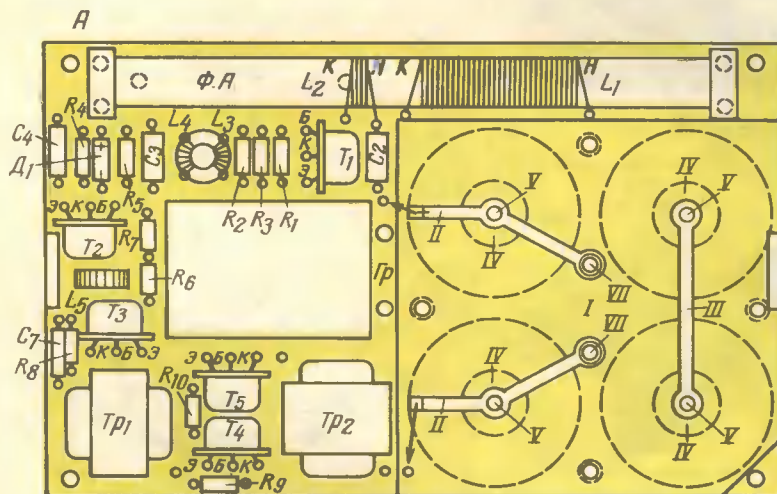


Рис 2

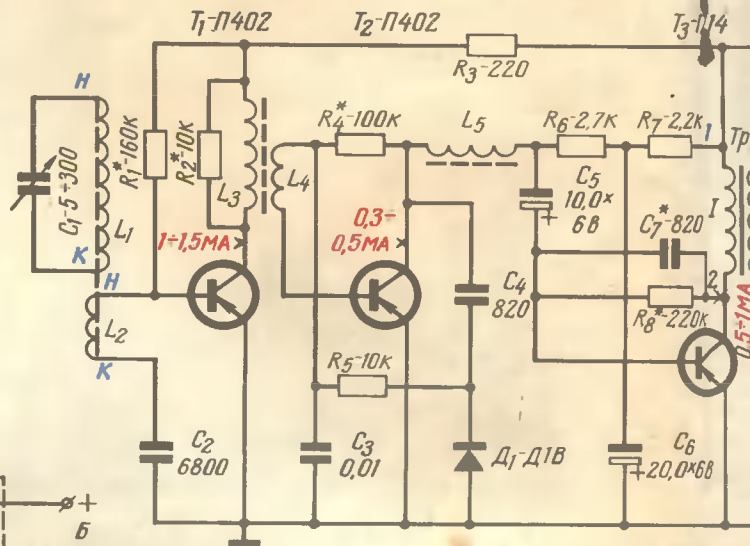


Рис 1

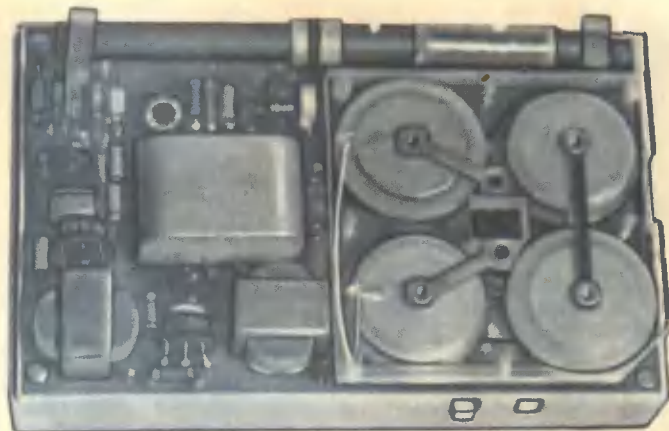
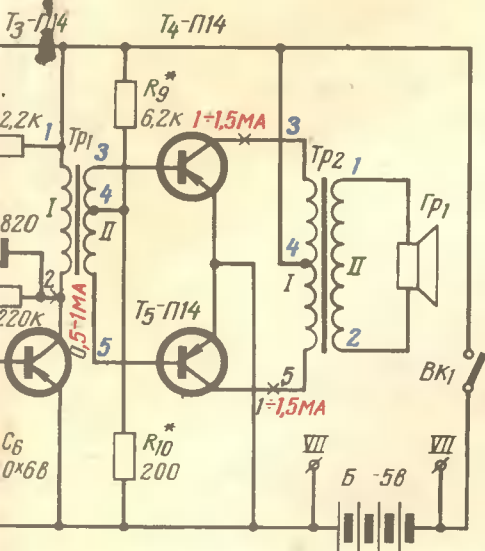
ДАННЫ

Обозначение по схеме	
T ₁	п
T ₂	п
T ₃	п
T ₄ , T ₅	п

ДАННЫЕ ТРАНЗИСТОРОВ ПРИЕМНИКА

Таблица 2

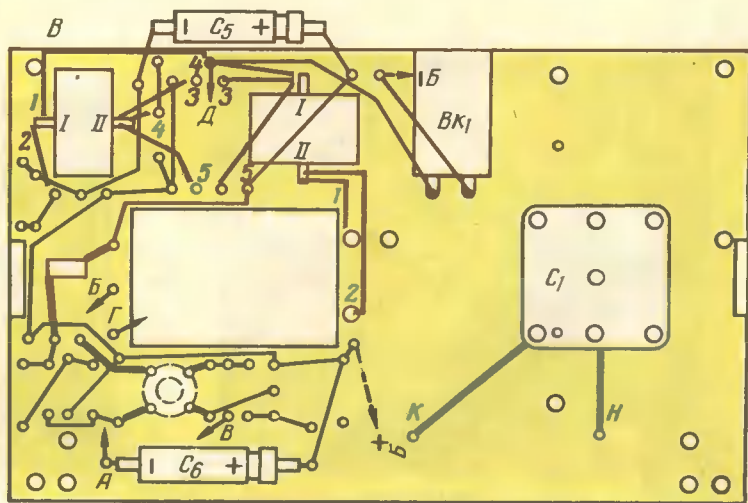
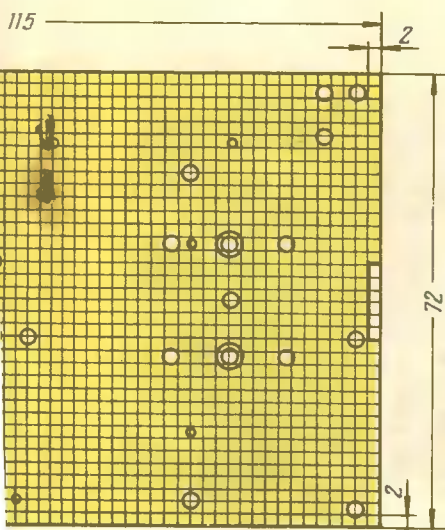
Тип	Рекомендуемый коэффициент усиления B	Ток коллектора, $мА$
П402	40	1,0—1,5
П402	60	0,3—0,5
П14	60	0,5—1,0
П14	30	по 1,5



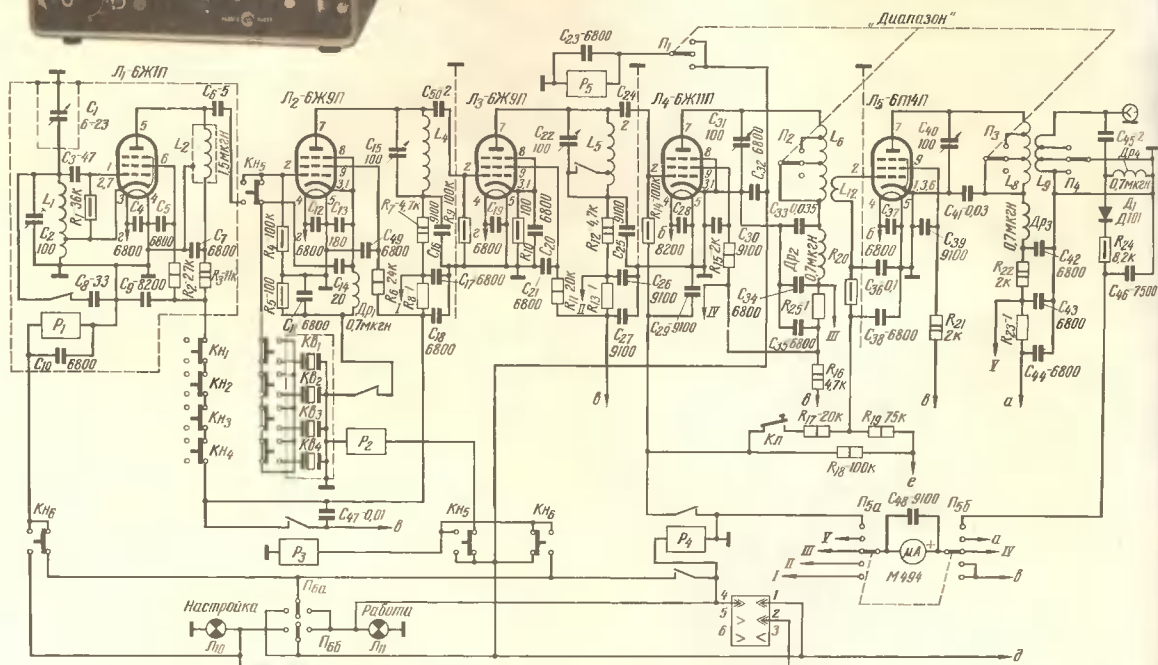
ДАННЫЕ КАТУШЕК И ТРАНСФОРМАТОРОВ ПРИЕМНИКА

Таблица 1

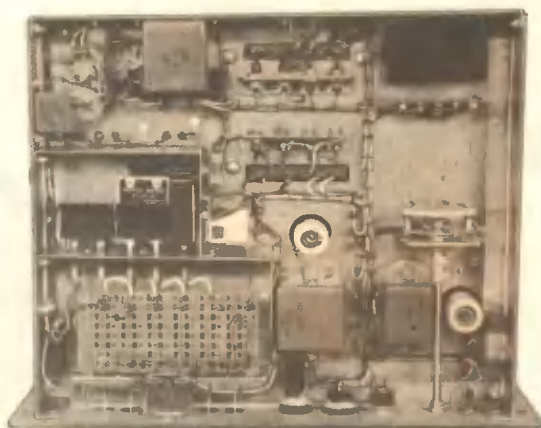
Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Сердечник	Тип намотки
L_1	200—220	ПЭВ-2-0,12	Ферритовый стержень Φ -600 диаметром 8 мм, длиной 100 мм	внавал, ширина намотки 25 мм
L_2	2—3	пэлшо-0,2	"	виток к витку
L_3	100	ПЭВ-2-0,1	Два ферритовых кольца Φ -600, диаметром 7 мм	внавал по всей окружности кольца
L_4	15	ПЭВ-2-0,12	"	"
L_5	240	ПЭВ-2-0,12	Ферритовое кольцо Φ -600, диаметром 8 мм	внавал по всей окружности кольца
Tr_1	I—1500 II—2×500	ПЭВ-2-0,08 ПЭВ-2-0,08	пермаллой Н-50 $\square$ 4×8 мм	внавал в два провода
Tr_2	I—2×245 II—97	ПЭВ-2-0,15 ПЭВ-2-0,27	пермаллой Н-50 $\square$ 4×10 мм	в два провода виток к витку



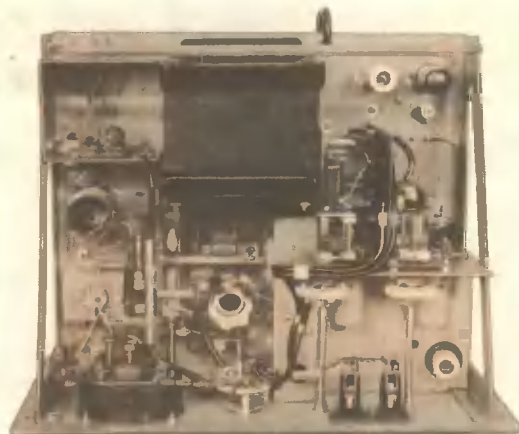
К В возбуждатель



Принципиальная схема возбуждателя



Вид на монтаж снизу



Вид на монтаж сверху

через сопротивления R_{10} , R_{11} подается напряжение задержки АРУ. При увеличении напряжения на коллекторе выходного транзистора T_5 растет отрицательное напряжение на эмиттере транзистора T_2 , что снижает усиление каскада. Динамический диапазон звучания одного слова определяется постоянной времени цепочки C_{15} R_8 R_{10} и составляет около 3,5 дБ. Специальной частотной коррекции для записи и воспроизведения усилитель не имеет. Его частотная характеристика с системой АРУ линейна в полосе частот от 200 до 4000 гц. При изменении напряжения на входе от 200 мкв до 2 мв чувствительность усилителя по системе АРУ составляет 200 мкв. Нагрузкой выходного каскада служит дроссель Dr_1 , включенный в коллекторную цепь транзистора T_5 .

Высокочастотный генератор тока стирания и подмагничивания собран по двухтактной схеме на транзисторах T_8 , T_9 типа П15. Частота генератора 40 кГц. Чтобы высокочастотное напряжение генератора через сопротивление R_{23} не проникало в детектор АРУ (D_1 , D_2), а с потенциометра R_{18} в выпрямитель D_3 , D_4 , между конденсатором C_{16} и C_{13} включен контур L_3 C_{14} , настроенный на частоту генератора 40 кГц. Неотфильтрованное высокочастотное напряжение шунтируется конденсатором C_{13} .

Высокочастотное смещение на универсальную головку ГУ подается от генератора через конденсатор C_{16} типа КПК. При настройке генератора емкость этого конденсатора нужно увеличивать до тех пор, пока сигнал будет записываться без искажений, что легко проверить при периодическом прослушивании или по осциллографу. При напряжении питания 12 в генератор потребляет ток 60 мА.

Детали и конструкция. Дроссель Dr_1 нагрузки выходного каскада намотан на малогабаритный сердечник, собранный из пластин Ш-6, толщина набора 8 мм. Его обмотка содержит 1000 витков провода ПЭЛ 0,1.

Катушка L_3 зазорного контура намотана на трехсекционный каркас, который помещен в ферритовой сердечник типа Б 22—0,15. Ее обмотка содержит 3×60 витков провода ПЭВ 0,1. Катушка L_1 высокочастотного генератора намотана на двухсекционный каркас проводом ПЭШО 0,24 по 135 витков в каждой секции и ствол сделан от середины обмотки. Коллекторная катушка L_2 намотана на том же каркасе, что и L_1 , она содержит 2×18 витков провода ПЭШО 0,24. Каркас с обмотками катушками размещен на ферритовом (марка 1000НМ) сердечнике Ш7×7.

В диктофоне применены универсальная и две стиральные головки, собранные из пластин универсальной головки от магнитофона «Мелодия». Толщина набора пластин универсальной головки 1,4 мм, а стирающих — по 1,8 мм. В зазоре универсальной головки используется бронзовая прокладка, вынутая из разобранной головки от магнитофона «Мелодия», толщиной 6 мк, стирающая головка имеет зазор 120 мк. Пластин каждого полукольца головок склеивают клеем БФ-2; предварительно рабочие зазоры, особенно универсальной головки, нужно тщательно выравнять на плоскости стекла и стянуть обмоткой из провода ПЭЛ 0,07. После того как клей высохнет (сушить его надо при температуре 60—70°C), стягивающую обмотку снимают и по сечению железа делают миниатюрные каркасы из тонкого текстолита или гетинакса. На каркас универсальной головки наматывают 4500 витков провода ПЭЛ 0,05. После этого головку собирают, в ее зазор вставляют бронзовую прокладку и оба серпика головки стягивают проводом ПЭЛ 0,07. С внутренней стороны зазора заливают 2—3 капли эпоксидной смолы, когда смола затвердеет, стягивающую проволоку, где возможно, нужно снять.

Стирающую головку собирают таким же способом, ее индуктивность должна составлять 8 мГн. Для стирания ненужных записей во время воспроизведения служит дополнительная стирающая головка, которая стоит после универсальной головки и включается кнопкой K_1 .

Все три головки на одной высоте по средней линии их рабочих поверхностей врезают в латунную пластину. Кривизна латунной пластинки выбирается с таким расчетом, чтобы головки хорошо облегались пленкой. С внутренней стороны пластины головки закрепляют эпоксидной смолой, после чего весь блок заключают в пермаллоевый экран. По вертикали блок головок передвигается с помощью зубчатой рейки, которая приводится в движение небольшой шестеренкой, находящейся на оси лимба с размеченными дорожками. Перед головками для уменьшения паразитных наводок магнитных полей устанавливают пермаллоевую пластинку.

Чтобы упростить конструкцию диктофона, можно ограничиться двухдорожечной записью. В этом случае первый каскад усилителя собирать не нужно, оставшихся четырех каскадов вполне достаточно для нормальной работы от микрофона ПМД-42 или МД-42 и универсальной головки для двухдорожечного магнитофона («Мелодия», «Комета» и др.).

Автоматическое устройство. Устройство для автоматического управления диктофоном состоит из релейного каскада и реле времени. В режиме записи это устройство работает следующим образом. Звуковой сигнал с выхода микрофона подается на усилитель, далее на регулятор порога срабатывания релейного каскада R_{18} и затем детектируется диодами D_1 , D_2 . Когда напряжение на конденсаторе C_{20} достигнет потенциала открывания транзистора T_{10} релейного каскада, через обмотку реле P_1 , включенную в коллекторную цепь этого транзистора, потечет ток. Реле срабатывает, его контакты 1, 2 замыкают цепь питания электромагнита (соленоида) пружинного ролика. Так как товалл беспрерывно вращается, магнитная лента начинает двигаться мимо головок, и сигнал, поступающий с микрофона, записывается на ленту. Вследствие электрических и инерционных (деталей рычага ролика, массы якоря электромагнита) задержек пружинного ролик срабатывает не сразу, поэтому первая буква произносимого перед микрофоном слова записывается неполностью, особенно, если первые следующие в словах буквы — глухие согласные. Чтобы такие искажения возникали только в первой букве целой группы произносимых слов, а не в каждом слове, в схему введено сопротивление R_{27} , которым можно регулировать время выключения релейного каскада в пределах 3—5 сек. Если пауза между словами превышает 3—5 сек, конденсатор C_{21} через дополнительное сопротивление транзистора T_{10} постепенно разряжается, и только после этого реле P_1 выключится. Хороший передний фронт сигнала (слова) обеспечивается конденсатором C_{21} .

В режиме воспроизведения, когда диктует группа слов, нет необходимости сохранять в релейном каскаде задержку; наоборот, реле P_1 должно выключаться сразу же по окончании слова, когда за ним следует пауза.

В режиме воспроизведения переключатель рода работ P_1 переводит в положение воспроизведения (при этом замыкаются контакты 19, 20 его секции P_{1-9}) и включает питание реле времени. Ключ K_2 остается в положении автоматического управления (замыкаются его контакты 1, 2 и 3, 4). При замыкании этих контактов конденсатор C_{23} начинает заряжаться через установочное сопротивление R_{31} и сопротивление R_{30} . Когда напряжение на конденсаторе C_{23} достигнет потенциала открывания транзистора T_{11} , срабатывает реле P_2 , его контакты 1, 2 включают электромагнит пружинного

ролика и лента начнет продвигаться мимо головок.

В начале воспроизведения первого слоя текста срабатывает реле P_1 релейного каскада. Контакты этого реле 1, 2 замыкаются и держат электромагнит ЭМ во включенном состоянии. Одновременно замыкаются контакты 3, 4 реле P_1 , и конденсатор C_{23} начнет быстро разряжаться через сопротивление R_{32} (150 Ом), и, когда он окончательно разрядится, контакты 1, 2 реле P_2 разомкнутся и оно придет в исходное состояние. Лента же будет продвигаться до тех пор, пока не прекратится сигнал. В паузе релейный каскад выключается, и контакты 1, 2 реле P_1 выключают электромагнит прижимного ролика ЭМ, а контакты 3, 4 этого же реле выключают реле времени (разомкнут зарядный конденсатор C_{23}).

По окончании выдержки времени срабатывает реле P_2 , и его контакты 1, 2 снова включают электромагнит прижимного ролика, лента начинает продвигаться вперед, и весь цикл повторяется сначала.

Для некоторой экономии тока, потребленного электромагнитом ЭМ, в его цепь включено дополнительное сопротивление R_{28} . При разрядке конденсатора C_{23} срабатывает электромагнит ЭМ, якорь его удерживается током, проходящим через сопротивление R_{28} .

В релейном каскаде использованы реле P_1 типа РС-9; P_2 -РС-10 (возвратные пружины в этих реле ослаблены), обмотки реле РС-10 включены параллельно.

В качестве электромагнита прижимного ролика ЭМ используется малогабаритный соленоид контактора из промышленной аппаратуры, рассчитанный на напряжение 27 в, он хорошо работает и от 12 в. Чтобы уменьшить демпфирование воздуха, в осевом магнитопроводе нужно просверлить отверстие диаметром около 2 мм. При желании для прослушивания сделанной записи диктофона можно включать кнопку, а останавливать автоматически в паузе между словами. В этом случае реле времени не нужно и схема упрощается. Пусковая кнопка может быть любой (ручной и ножной), подключают ее параллельно контактам 1, 2 реле P_1 .

Лентопротяжный механизм. Лентопротяжный механизм собран на двух платах. Он объединяет маховик с тонвалом, электромагнит (соленоид) прижимного ролика с самоблокирующимися контактами БК для кнопочного управления (кнопки «пуск» и «стоп»), ведущий двигатель и генератор стабилизатора оборотов двигателя. Малогабаритный ведущий двигатель с магнитными полюсами статора на на-

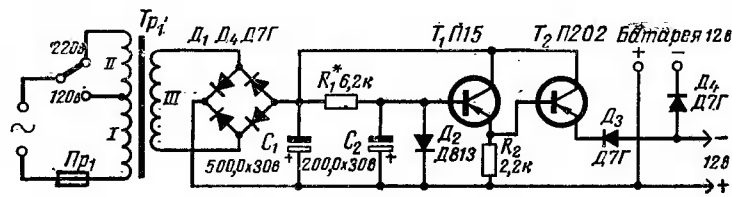


Рис. 2. Выпрямитель питания.

пряжение 27 в используется от промышленной аппаратуры, он хорошо работает с транзисторным стабилизатором оборотов от напряжения 7—8 в. В генераторе постоянного тока 11 работает двигатель, подобный ведущему, но еще более миниатюрный. Ведущий двигатель 10 и генератор 11 закреплены на нижней плате. Перед установкой ведущий двигатель обертывают картонной толщиной 0,6 мм (5—8 слоев), а затем пермаллоевой лентой (также 5—8 слоев) с прокладкой из того же картона. После чего весь этот экран скрепляют отрезком велосипедной камеры. Электромагнит 20 и скользящий подшипник из тефлона для оси маховика устанавливаются с нижней стороны верхней платы.

Маховик 12 состоит из двух латунных дисков, между которыми зажата прокладка из листовой резины толщиной 3 мм. После сборки ось маховика устанавливаются в конусы токарного станка и шлифовываются наждачным кругом до диаметра несколько большего, чем диаметр дисков маховика (для сцепления с осью двигателя, см. вкладку). Ось маховика в верхней части оканчивается тонвалом 15, ее вытачивают на станке, а затем закаляют и шлифуют до необходимых размеров.

В диктофоне можно применить и двигатель ДКС-8, но на его ось нужно надеть насадку такого диаметра, чтобы сохранить число оборотов маховика, а с ним и тонвала неизменным. Тогда линейная скорость ленты не изменится и будет по-прежнему равна 4,75 см/сек.

Кинематическая схема лентопротяжного механизма диктофона показана на вкладке. В режимах записи и воспроизведения при подаче питания на диктофон сразу начинает работать ведущий двигатель 10. Его вращение с помощью насадки фрикционно передается на обзинуемую часть маховика 13, вместе с которым начинает вращаться тонвал 15, являющийся продолжением оси маховика. Прижимной ролик 17 работает несколько необычно. Его ось 19 совершает не поступательное движение параллельно оси тонвала, а из наклонного

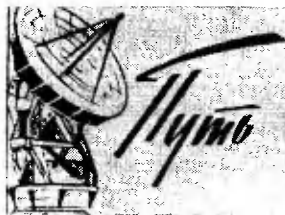
положения, образующего с тонвальным углом около 2—3°, становится параллельно его оси и прижимает к нему магнитную ленту. Управляет работой лентопротяжного механизма электромагнит 20. При записи он включается контактами 1, 2 реле P_1 релейного каскада, а при воспроизведении — контактами реле времени P_2 .

При ручном управлении работой диктофона электромагнит включается и выключается кнопками «пуск» и «стоп». В этом случае контакты 1 и 2 тумблера K_2 разомкнуты, а контакты 3, 4 замкнуты. Последние включают в цепь электромагнита 20 самоблокирующие контакты БК, замыкающиеся при «пуске» диктофона кулачком на оси 19.

Ускоренная перемотка ленты вперед и назад осуществляется вторым двигателем 3, который закреплен на конце пластины 5. Эта пластина ручкой 7 может поворачиваться на некоторый угол до соприкосновения обзинуемого ролика 4 на оси двигателя 3 с подающей или приемной кассетами. Причем, когда двигатель 3 приближается к правой кассете, он вращается по часовой стрелке, а когда к левой — против часовой стрелки. Когда ролик соприкасается с кассетами, магнитная лента быстро перемотывается вперед или назад.

Стабилизатор оборотов двигателя собран по схеме составного триода на транзисторах T_6 , T_7 . Каскад стабилизатора охвачен отрицательной обратной связью. Причем на базу транзистора T_6 подаются два напряжения обратной связи: первое — с коллектора выходного транзистора T_7 , через регулировочное сопротивление R_{21} и второе — с потенциометра R_{20} , соединенного с выходом генератора. Работает стабилизатор следующим образом. При увеличении питающего напряжения увеличивается число оборотов двигателя и одновременно растет напряжение обратной связи на базе транзистора T_6 , подаваемое с коллектора транзистора T_7 . В результате сопротивление тран-

(Окончание на стр. 40)



В РАДИОТЕХНИКУ И ЭЛЕКТРОНИКУ

МАГНИТНАЯ ЗАПИСЬ ЗВУКА

Инж. Л. Цыганова

Магнитная запись звука основана на свойстве ферромагнитных материалов намагничиваться под действием магнитного поля и сохранять остаточное намагничивание при выходе из него.

Устройство, основанное на этом свойстве и предназначенное для записи и воспроизведения звуковых колебаний на магнитную ленту, называется магнитофоном. В настоящее время известно множество различных конструкций магнитофонов, выпускаемых мировой промышленностью. В большинстве этих магнитофонов используется запись с высокочастотным подмагничиванием, магнитная лента и кольцевые магнитные головки. Магнитофон (рис. 1) состоит из трех основных звеньев: механического (лентопротяжный механизм), магнитного (носитель записи и магнитные ГС, ГЗ, ГВ головки), электрического (усилитель записи УЗ и воспроизведения УВ, генератор тока стирания и подмагничивания ГВЧ, выпрямитель питания). В данной статье мы познакомимся с магнитным звеном магнитофона.

Носитель записи

В первых аппаратах магнитной записи звуковые программы записывались на проволоку из специального магнитного материала (углеродистая сталь, нержавеющая сталь, сплав викаллой, сплав кунифе и др.). Однако эти аппараты не получили широкого распространения. В настоящее время проволоочный носитель записи используется только в некоторых репортерских магнитофонах, предназначенных для записи речи. В бытовых и профессиональных магнитофонах используется преимущественно двухслойная магнитная лента, у которой магнитный порошок сосредоточен на поверхности ее пластмассовой основы. Материалом для изготовления основы ленты служат различные пластмассы, например целлюлоза, поливинилхлорид, терилон, полистирол. Чтобы лучше зафиксировать запись на магнитной ленте, применяют такие магнитные материалы, которые не только хорошо намагничиваются (фиксируют записываемые сигналы), но и хорошо размагничиваются (стираются старые записи). Чаще всего это окись Fe_2O_3 или закись Fe_3O_4 железа, иногда для магнитных покрытий ленты применяют сплав феррита и кобальта. Магнитные параметры различных носителей записи находятся в следующих пределах: относительная магнитная проницаемость μ — от 1,2 до 9,6; коэрцитивная сила (по индукции) H_c — от 100 до 380 э; остаточная индукция B_r — от 300 до 900 эс; напряженность поля насыщения H_m — от 700 до 2000 э.

В зависимости от свойств магнитного слоя ленты они подразделяются на несколько типов. В настоящее время наибольшее распространение имеет лента типа 2 (СН). Более современная лента типа 6 появилась сравнительно недавно. По своим физическим параметрам она почти не отличается от ленты типа 1 и 2, но зато значительно превосходит их по электроакустическим параметрам.

Магнитные головки

В зависимости от назначения различают записывающие, воспроизводящие и стирающие магнитные головки. В любительских и бытовых промышленных магнитофонах функции записи и воспроизведения обычно выполняет одна универсальная головка.

Записывающая головка преобразует электрические колебания звуковой частоты в колебания магнитного поля в зазоре головки, а воспроизводящая, наоборот, изменения магнитного поля носителя записи преобразует в электри-

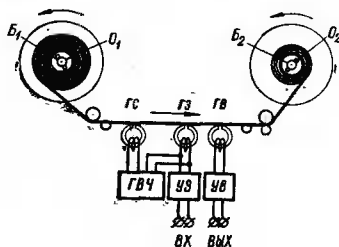


Рис. 1

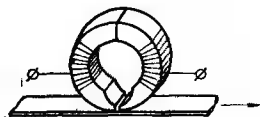


Рис. 2

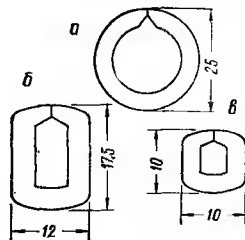


Рис. 3

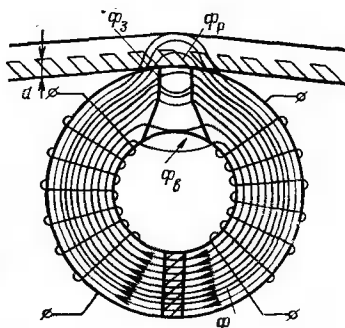


Рис. 4

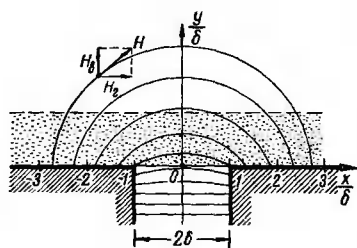


Рис. 5

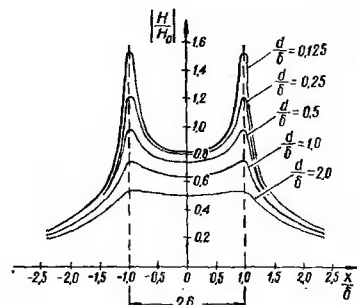


Рис. 6

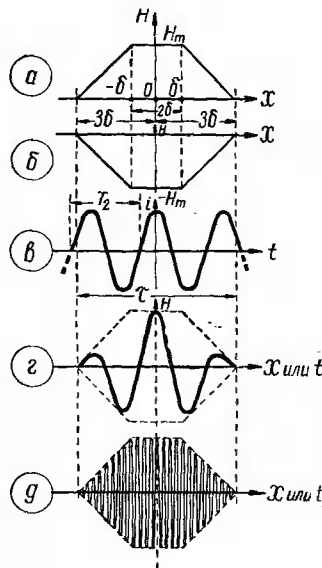


Рис. 7

ческие сигналы звуковой частоты. Задачей строящей головки, как явствует из самого ее названия, является полное уничтожение следов прежних записей на магнитной ленте. Для записи и воспроизведения звуковых программ в настоящее время применяются исключительно кольцевые головки, у которых оба магнитных полюса находятся по одну сторону от носителя записи (рис. 2). Сердечник головки кольцевого типа состоит из двух полуколец, набранных из пластин магнитомягкого материала (пермаллоя, алфенола и др.). Пластины наиболее распространенных в настоящее время магнитных головок кольцевого типа показаны на рис. 3. Толщина набора сердечников зависит от выбранного способа записи и может быть различной в пределах от 1 до 7 мм. На каждое полукольцо сердечника головки надевают каркас с обмоткой (обе части обмоток соединены последовательно).

Головка записи имеет два зазора: передний (рабочий), перед которым возникает записывающее магнитное поле, и задний — вспомогательный. Чтобы рабочий зазор не засорялся частичками магнитных материалов, в него вставляют прокладку из фосфористой бронзы или меднобериллиевого сплава. Ширина рабочего зазора колеблется у различных записывающих головок в пределах от 5 до 20 мк. Задний зазор устраняет возможность остаточного намагничивания сердечника головки при перегрузке ее большими токами записи, которое создает большой шум фонограммы, особенно заметный в паузах между записываемыми звуками. Ширина заднего зазора головки составляет 250—300 мк. Головка воспроизведения и универсальная имеют только один зазор (рабочий) шириной от 3 до 20 мк. Задний зазор здесь не нужен, так как он значительно снижает отдачу головки. Головка стирания также имеет магнитопровод с одним передним зазором, вблизи которого возникает поле рассеяния, размагничивающее ленту. Ширина зазора 300—500 мк.

Магнитное поле записывающей головки

Магнитное поле головки, в котором намагничивается носитель записи, называется рабочим или записывающим полем. Когда по обмотке магнитной головки проходит ток, в ее сердечнике возникает магнитный поток, который в рабочем зазоре делится на четыре части (рис. 4). Незначительная часть общего потока Φ_0 проходит между скошенными гранями зазора головки, другая Φ_2 через прокладку и третья Φ_3 через носитель записи. Четвертая часть (не показана на рисунке) проходит по воздуху перпендикулярно плоскости чертежа. Направление магнитных силовых линий зависит от направления тока в обмотке головки и при питании ее переменным током непрерывно меняется.

Предположим, что обмотка головки питается постоянным током. В этом случае ее рабочее магнитное поле будет называться статическим. Оно симметрично относительно плоскости, проходящей через середину зазора, и действует не только в зазоре, но и за его пределами. Для записи полезен поток, проходящий через сердечник головки и магнитную ленту, то есть Φ_0 и Φ_2 , поэтому в дальнейшем при рассмотрении процесса записи мы будем иметь в виду эти две составляющие общего магнитного потока. Силовые линии магнитного поля головки вблизи рабочего зазора показаны на рис. 5 (толщина магнитного слоя носителя записи показана пунктиром), за начало координат принята середина зазора. Напряженность магнитного поля H в некоторой точке имеет горизонтальную H_x и вертикальную H_y составляющие. В точках пересечения силовых линий с осью ординат и внутри сердечника поле имеет только горизонтальную составляющую напряженности $H_x = 0$, а в точках на поверхности сердечника — только вертикальную $H_y = 0$. Строго говоря, напряженность магнитного поля головки изменяется не только по ширине зазора, но и по толщине магнитного слоя носителя записи, она зависит также от радиуса закругления краев сердечника, магнитной проницаемости сердечника и носителя записи. В этой статье мы рассмотрим только кривые (рис. 6), показывающие изменение результирующей напряженности поля магнитной головки по ширине ее рабочего зазора при различных значениях отношения d/δ (d — толщина магнитного слоя носителя записи, δ — половина ширины зазора головки), так как они определяют в основном форму поля магнитной головки. По оси абсцисс отложена относительная длина носителя записи x/d , а по оси ординат — модуль средней относительной напряженности рабочего

поля магнитной головки $\frac{|H|}{|H_0|}$, где $|H| = \sqrt{H_x^2 + H_y^2}$ — модуль напряженности поля, а $|H_0|$ — модуль напряженности поля в глубине зазора. Наиболее распространенные типы носителей записи имеют толщину магнитного слоя в 10—25 мк, а ширина зазора обычно лежит в пределах от 5 до 20 мк, поэтому для записывающих головок чаще всего выполняется отношение $d/\delta = 2$, значит, в первом приближении можно считать, что напряженность рабочего поля изменяется так, как показано на рис. 7, а, по форме эта кривая напоминает трапецию. Высота трапеции соответствует максимальной величине напряженности поля H_m и определяется ампервитками обмотки записывающей головки, длина

верхнего основания равна ширине зазора 2δ , а длина нижнего основания приблизительно равна 6δ . Каждый элемент носителя записи находится в зоне действия магнитного поля головки в течение времени $\tau \cong \frac{6\delta}{V}$, где V — скорость движения носителя записи. Для $V = 19,5 \text{ см/сек}$ и $2\delta = 20 \text{ мк}$

$$\tau = 0,32 \cdot 10^{-3} \text{ сек}$$

Если направление тока в обмотке головки изменится, то напряженность поля также переменит знак (рис. 7, б).

В реальных условиях записи по обмотке головки течет переменный ток. Если это ток достаточно низкой частоты, то есть период его T_1 намного больше времени τ , то можно считать, что каждый отдельный элемент намагничивается в статическом магнитном поле (рис. 7, а, б). Если же частота тока значительна, например $f_c = 15000 \text{ гц}$, то отношение $\tau/T_1 = 2,4$. Изменение тока в обмотке головки для этого случая показано на рис. 7, в, а изменение напряженности поля на рис. 7, г. Кривая изменения напряженности поля головки должна быть вписана в шестигульник, образованный трапециями, показанными на рис. 7, а и рис. 7, б. Когда обмотка головки питается высокочастотным током, то напряженность поля головки с той же частотой меняет свое направление, а величина ее нарастает при приближении элемента носителя записи к зоне зазора и спадает при удалении от него (рис. 7, д).

Из всего сказанного можно сделать вывод, что в любой точке поля головки мгновенные значения его напряженности будут изменяться во времени по тому же закону, что и ток в обмотке головки, причем за пределами зазора напряженность поля будет убывать.

Некоторые сведения из теории ферромагнетизма

Известно, что всякое ферромагнитное тело, и в частности магнитная лента, под действием внешнего магнитного поля способно намагничиваться. На рис. 8 показана зависимость начальной намагниченности ферромагнитного тела от силы намагничивающего поля. При малых значениях напряженности внешнего поля намагниченность тела растет крайне медленно (область $o — a$); такая намагниченность полностью исчезает, как только исчезает внешнее магнитное поле. На участке $a — б$ намагниченность быстро растет с увеличением напряженности поля, а затем на участке $б — в$ рост ее замедляется, и за пределами этого участка намагниченность тела практически не изменяется с увеличением напряженности внешнего магнитного поля.

Характер этой зависимости можно объяснить следующим образом. Всякое ферромагнитное тело с точки зрения современной физики состоит из отдельных элементарных участков, называемых областями самопроизвольного намагничивания, и представляет собой весьма мелкие сильные постоянные естественные магниты, которые условно можно изобразить в виде элементарных магнитов с северным и южным полюсом (рис. 9). В ненамагниченном теле магнитные поля отдельных элементарных магнитов, расположенных хаотично, взаимно уничтожают друг друга и у такого размагниченного тела не обнаруживается внешнее магнитное поле. Намагнитить тело — значит ориентировать элементарные магниты по направлению поля, и чем больше элементарных магнитов повернется по направлению поля, тем сильнее будет намагничено тело. Силы взаимодействия между самими магнитами мешают им ориентироваться по направлению внешнего поля, и, если поле слабое, магниты не поворачиваются и тело намагничивается слабо. При дальнейшем увеличении внешнего поля повернувшиеся магниты как бы стараются помочь остальным повернуться по направлению поля и намагниченность тела быстро растет до тех пор, пока не наступает насыщение, которое соответствует такому состоянию, когда все элементарные магниты ориентированы по направлению поля (рис. 9, б). Если теперь уменьшать напряженность внешнего магнитного поля, то процесс размагничивания тела пойдет не по старой кривой начальной намагничиваемости $в — o$, а по новой кривой $в — г$ (рис. 10). Это явление отставания намагниченности тела от напряженности внешнего поля называется гистерезисом. При полном исчезновении внешнего магнитного поля ($H=0$) тело не полностью теряет первоначальную намагниченность, а частично сохраняет ее. При изменении знака поля на обратный намагниченность тела постепенно полностью исчезает (участок $г — d$). Дальнейшее увеличение обратного поля снова увеличит намагниченность тела до насыщения (уже с обратным знаком). Затем при уменьшении этого поля намагниченность тела вновь начнет убывать и, если направление поля вновь изменить, намагниченность тела снова изменит свой знак. Весь рассмотренный цикл перемагничивания тела характеризуется кривой *ведется*, называемой петлей гистерезиса. Петля гистерезиса имеет три характерные точки: точка А соответствует значению намагничивающего поля при насыщении H_m , точка В — значение остаточной намагниченности J_r при намагничивающем поле равном нулю и точке Г

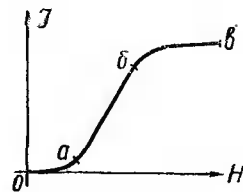


Рис. 8

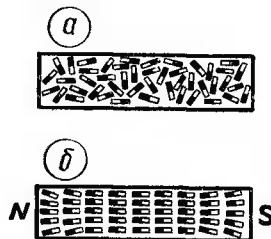


Рис. 9

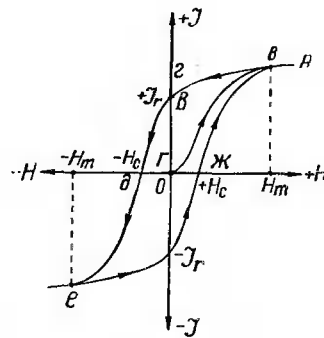


Рис. 10

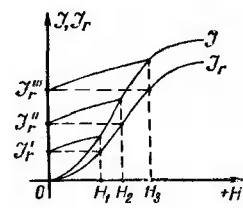


Рис. 11

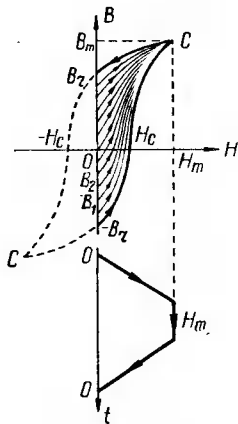


Рис. 12

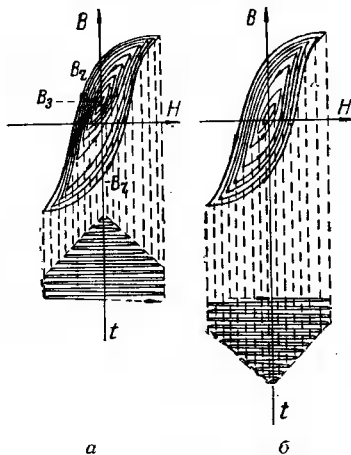


Рис. 13

ЛИТЕРАТУРА

1. Парфентьев А. И. Запись звука. Воениздат, 1957 г.
2. Корольков В. Г. Магнитная запись звука. Госэнергоиздат, 1949 г.
3. Пархоменко В. И. Магнитные головки. Госэнергоиздат, 1960 г.
4. Альтрихтер Э. Магнитная лента. Иностранная литература, 1959 г.
5. Ефимов Е. Г. Магнитные головки для звукозаписывающей аппаратуры в радиовещании, 1963 г.

соответствует напряженности поля H_c , при которой намагниченность тела становится равной нулю. Если намагничивающее поле, не достигая значения насыщающего поля, изменит свое направление, то петля гистерезиса не получает полного развития и имеет вид частной петли, лежащей внутри основной предельной гистерезисной петли. При различных записываемых сигналах величина начального, а следовательно, и остаточного намагничивания носителя записи будет различна. На рис. 11 показана кривая I_r , характеризующая зависимость остаточного намагничивания магнитной ленты от напряженности поля головки. Эта зависимость является основной характеристикой процесса записи. Однако, чтобы записать какой-либо сигнал на ленту, ее необходимо размагнитить, то есть удалить, «стереть» следы предыдущей старой записи. Для этой цели используют стирающую головку, по обмотке которой пропускают электрический ток.

Стирание магнитной записи

Стереть запись с магнитной ленты можно двумя способами. При первом способе по обмотке стирающей головки пропускают постоянный ток. Максимальная напряженность магнитного поля стирающей головки H_m должна быть такова, чтобы проходящая мимо зазора головки магнитная лента намагнитилась до насыщения. В результате предыдущей записи отдельные элементы носителя записи могут иметь различную остаточную индукцию в пределах от $+B_r$ до $-B_r$ (точки B_1, B_2 и т. д. на осн B , рис. 12). Как мы выяснили (см. рис. 7), напряженность поля магнитной головки, обмотка которой питается постоянным током, изменяется во времени (ось t на рис. 12) по кривой, близкой к трапеции. Поэтому любой элемент носителя записи, проходящий мимо стирающей головки, вначале намагничивается до насыщения, а затем при уменьшении напряженности поля головки до нуля частично теряет первоначальную намагниченность, сохраняя, однако, остаточную индукцию равную B_r . При таком способе стирания к записывающей головке (а она устанавливается после стирающей) подходит равномерно намагниченная лента. Однако, вследствие неоднородности носителя записи, остаточная намагниченность отдельных его участков может оказаться различной, и в паузе (при отсутствии сигнала записи) при воспроизведении эти шумы будут восприниматься как характерное шипение. Описанное явление послужило одной из причин, препятствующих широкому применению этого способа стирания магнитной записи.

При другом способе стирания по обмотке стирающей головки пропускают переменный ток от специального высокочастотного генератора. Как и в прошлом случае, в результате ранее сделанной записи каждый элемент носителя записи может иметь остаточную индукцию в пределах от $+B_r$ до $-B_r$.

Допустим, что некоторый элемент записи имеет остаточную индукцию равную B_r . Попав в переменное по величине и направлению магнитное поле стирающей головки (см. приведенный выше рис. 7), данный элемент носителя записи при увеличении напряженности поля будет намагничиваться, причем процесс намагничивания будет проходить по несимметричным циклам перемagnetизации (петлям гистерезиса, рис. 13, а). При приближении к зазору напряженности поля головки возрастет настолько, что станет достаточной для намагничивания элемента до насыщения. В это время циклы перемagnetизации станут симметричными. При дальнейшем продвижении элемента носителя записи относительно зазора стирающей головки он попадет в зону постепенно убывающего поля (рис. 13, б) и его намагниченность будет убывать по постепенно уменьшающимся симметричным циклам перемagnetизации, пока не станет равной нулю. Однако не всегда элемент носителя записи таким способом будет размагнитен до нуля; для этого нужно обеспечить определенное соотношение между частотой тока, питающего головку стирания, скоростью движения носителя записи и крутизной спада напряжения поля вблизи рабочего зазора головки. Чем больше скорость и чем круче спадает напряженность магнитного поля, тем выше должна быть частота тока. Практически установлено, что лента полностью размагнитывается, если амплитуда напряженности поля изменяется не более чем на 1% за время одного периода. В существующих головках стирания указанное условие выполняется при частоте стирающего тока 40—60 кГц. Это значит, что при скорости движения носителя записи $V = 19,5 \text{ см/сек}$, ширине зазора головки $2\delta = 300 \text{ мк}$ и частоте питающего тока $f = 40 \text{ кГц}$ за время прохождения элемента носителя записи в зоне действия поля головки его напряженность будет менять свой знак около 200 раз.

Амплитуда тока стирания выбирается такой, чтобы создаваемая им напряженность поля в зазоре головки была достаточна для намагничивания носителя записи до насыщения. В противном случае циклы перемagnetизации ленты в убывающем поле головки не будут симметричны (рис. 13, б) относительно начала координат и полностью размагнитить носитель записи нам не удастся.

СДВОЕННЫЙ БЛОК КОНДЕНСАТОРОВ ПЕРЕМЕННОЙ ЕМКОСТИ

В. Джемелла

Плоский сдвоенный блок конденсаторов переменной емкости на 10—410 пф для каждой секции не требует для его изготовления дефицитных материалов, мал по габаритам (высота 5 мм) и благодаря этому удобен для использования в карманных приемниках; блок имеет верньер, обеспечивающий точную настройку на радиостанции.

Внешний вид конденсатора приведен на рис. 1, а размеры его отдельных деталей — на рис. 2.

Основание конденсатора (деталь 1) выполнено из листовой мягкой стали толщиной 0,5 мм. Заготовка изогнута и пропаяна так, как показано на рис. 3, а. Для упрочнения основания к передней стойке (рис. 3, а) припаивается пластинка (деталь 2), изготовляемая из того же материала, что и основание.

Изоляционные прокладки (детали

затем припаивают к ползуу (деталь 9). В качестве червяка (деталь 7) используется болт с метрической резьбой 2,6 мм.

Рис. 2. Детали конденсатора: 1 — основание конденсатора (листовая сталь-0,5 мм); 2 — планка (листовая сталь-0,5 мм); 3 — изоляционная прокладка, 2 шт. (гетинакс 0,5 мм); 4 — изоляционная прокладка, 6 шт. (гетинакс-0,5 мм); 5 — опорная стойка, 2 шт. (латунь-0,3—0,4 мм); 6 — гайка (латунь); 7 — винт М2,6 (сталь); 8 — пластинка конденсатора, 22 шт. (латунь, бронза-0,05 мм); 9 — ползун (листовая сталь-1 мм); 10 — «земляной» контакт (латунь, фосфористая бронза-0,3 мм); 11 — шайба, 2 шт. (латунь-0,25 мм); 12 — изоляционная прокладка, 20 шт. (слоуда-0,05 мм); 13 — прокладка, 10 шт. (бумага-0,15 мм).

Пластины секций конденсатора (деталь 8) вырезают лезвием безопасной бритвы из латуни или бронзы толщиной 0,05 мм. Для того чтобы не было заусенцев, вырезать пластины необходимо на гладком, твердом основании. Если все же на краях пластин заусенцы будут, их можно удалить мелкой наждачной бумагой.

Изоляционные прокладки (деталь 12) нарезают из слюды толщиной 0,05 мм, а прокладки (деталь 13) — из плотной бумаги толщиной 0,15 мм.

Сборка секций конденсаторов не составляет большого труда. Сначала набирают пакет пластин неподвижной секции, состоящей из шести пластин (деталь 8) и семи бумажных прокладок (деталь 13). Пакет выравнивают, зажимают плоскогубцами или тисками и с торца, где выступают пластины, припаивают (рис. 4, а). Таких секций заготавливают две штуки. Затем бумажные прокладки (деталь 13) удаляют. Аналогично собирают две подвижные секции конденсатора, состоящие из пяти пластин.

В неподвижные секции конденсатора между всеми пластинами вставляют по две слюдяные пластинки (деталь 12) с проложенной между ними бумагой толщиной 0,05 мм. Перед

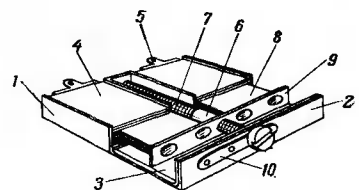
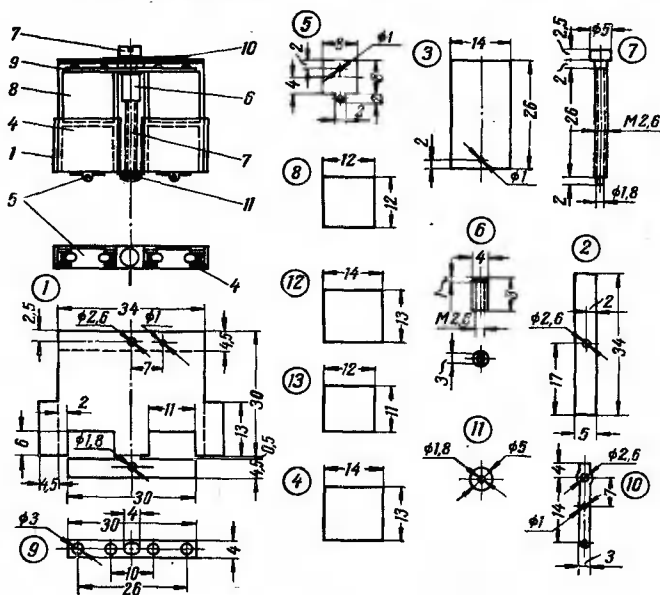


Рис. 1

3 и 4) вырезают из гетинакса толщиной 0,5 мм (можно использовать прокладку от селенового выпрямителя АВС-80 или АВС-120). К прокладкам (деталь 3) приклепывают алюминиевыми заклепками, предварительно смазанные клеем БФ-2, опорные стойки (деталь 5, рис. 3, б). Изоляционные прокладки наклеивают клеем БФ-2 на основание блока (деталь 1) и на каждую прокладку (рис. 3, в, деталь 4).

Гайку подвижной системы (деталь 6) изготавливают из латунной трубки подходящих размеров или путем обжима винта с резьбой М2,6 полоской меди толщиной 0,8—1 мм и



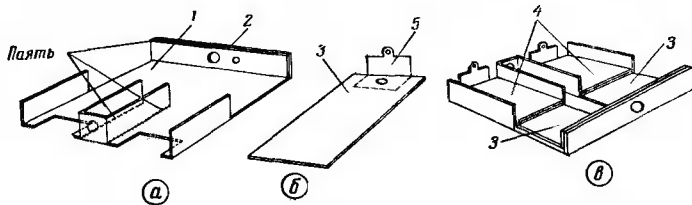


Рис. 3

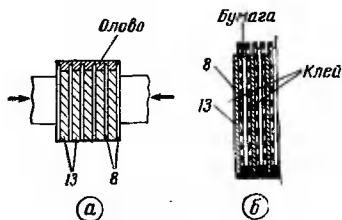


Рис. 4

укладкой каждой пары слюдяных пластинок последние с наружной стороны слегка (в центре) смазываются клеем БФ-2. Набранный пакет неподвижных пластин со слюдой выравнивают, зажимают и хорошо просушивают. После сушки бумажные прокладки удаляются.

Пластины подвижных секций вводятся между пластинками слюды неподвижных секций. Чтобы эту операцию облегчить, предварительно

между пластинками слюды нужно ввести полоски бумаги (5×20 мм) толщиной 0,15 мм. При этом пластины несколько разойдутся веером и между ними будет легко вставить пластины подвижной секции.

Сборку конденсатора производят в следующем порядке. К основанию (деталь 1) алюминиевой заклепкой приклепывают «земляной» контакт (деталь 10, рис. 1). Устанавливают винт (деталь 7) с ползуном (деталь 9)

в гайкой (деталь 6). На торцевые винты надевают две шайбы (деталь 11). Прижав головку винта к «земляному» контакту (рис. 4, в), конец винта припаяют к верхней шайбе (деталь 11). После этого винт слегка смазывают техническим вазелином.

Секции конденсатора в полностью введенном состоянии укладываются на свои места. При вращении винта (деталь 7) ползун (деталь 9) прижимается к подвижным секциям конденсатора. Убедившись в правильной укладке секций, их следует осторожно, через отверстия в ползуне, припаять к нему и к опорным стойкам (деталь 5).

Для создания постоянного усилия сжатия секций на них накладывают по одной пластинке (деталь 4, рис. 1) и по краям смазывают клеем БФ-2.

Для вращения блока на головку винта (деталь 7) на клею насаживают зубчатое колесо из пластмассы диаметром 8—10 мм, которое может выступать из футляра приемника целиком или только торцом.

Емкость секций блока при желании может быть изменена как за счет увеличения или уменьшения числа пластин, так и изменения их размеров. При использовании более тонкого ведущего винта толщину блока можно уменьшить до 3 мм. При сохранении емкости секций 10—410 пф и толщины конденсатора 5 мм, изменив размеры пластин секций и увеличив их число, можно значительно уменьшить габариты конденсатора по плоскости.

г. Ростов-на-Дону

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ДИКТОФОН

(Окончание. Начало на стр. 32)

зистора T_6 падает, управляющее напряжение на базе выходного транзистора T_7 уменьшается и число оборотов двигателя падает. При снижении питающего напряжения число оборотов двигателя увеличивается. Аналогичным образом действует в этом случае и вторая обратная связь, которая задается напряжением генератора. Вторая обратная связь более глубокая, чем первая.

Все регулировки стабилизатора сопротивлением R_{20} , R_{21} очень критичны и взаимосвязаны друг с другом, поэтому их производят 2—3 раза. Критерием достаточной регулировки является полная остановка, а затем пуск двигателя одним из сопротивлений. Отрегулированный стабилизатор хорошо работает при из-

менении напряжения питания в пределах от 9 до 14 в и изменяющихся нагрузках на оси двигателя.

Блок питания. Для питания диктофона от сети применяется выпрямитель, рис. 3, встроенный в корпус аппарата. Сглаживающий фильтр выполнен на двух транзисторах типа П113 и П201 (с коэффициентом усиления В-40). Выходное напряжение выпрямителя стабилизировано кремниевым стабилизатором Д813. Слоевой трансформатор намотан на кольцевой ленточный сердечник сечением $55 \times 45 \times 15$ мм из холоднокатаной стали типа ХПВ. Обмотка I содержит 2650 витков провода ПЭВ 0,15; обмотка II—2190 витков провода ПЭВ 0,15; обмотка III—420 витков провода ПЭВ 0,5. Все витки об-

моток трансформатора должны быть равномерно распределены на кольце сердечника, в противном случае появится паразитное поле рассеивания и наводки на универсальную головку, из-за чего выпрямитель придется вынести из корпуса диктофона. После сборки выпрямителя на трансформатор необходимо надеть железный экран.

Диктофон может также питаться от трех батарей для карманного фонаря и других источников постоянного тока напряжением 12 в с соответствующим внутренним сопротивлением, например от автомобильного аккумулятора. Одного комплекта батарей хватает на 2,5 ч непрерывной работы.

КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК „ВЕСНА“

В. Кокачев

Приемник предназначен для приема передач радиовещательных станций, работающих в диапазоне средних и длинных волн. Прием осуществляется на внутреннюю магнитную антенну. Чувствительность приемника по всему диапазону не хуже 10 мкВ/м , что позволяет производить уверенный прием радиостанций, расположенных на расстоянии до 500 км. Номинальная выходная мощность усилителя приемника 150 мвт. Питание приемника осуществляется от четырех последовательносоединенных дисковых аккумуляторов типа Д-0,2 общим напряжением 5 в. Аккумуляторы можно заряжать, не вынимая их из корпуса приемника, для чего в блоке питания имеются специальные гнезда VII для подключения зарядного устройства. Ток, потребляемый приемником в режиме молчания, составляет около 5–6 ма. В рабочем режиме потребление тока прямо пропорционально выходному сигналу и в среднем составляет около 20–25 ма. Практически одного заряда аккумуляторов хватает на 12–15 ч непрерывной работы приемника. Его работоспособность сохраняется при снижении напряжения до 3 в. Размеры приемника $120 \times 76 \times 34 \text{ мм}$, вес — 350 г.

Принципиальная схема. Приемник собран по рефлексной схеме прямого усиления 2 — V — 3 на пяти транзисторах и одним диоде (рис. 1 на вкладке). Связь антенного контура, образованного катушкой L_1 и конденсатором C_1 , с первым каскадом усилителя ВЧ индуктивная и осуществляется через катушку связи L_2 . Оптимальная связь находится при налаживании приемника путем подбора количества витков этой катушки и ее передвижения по стержню относительно катушки L_1 . Напряжение сигнала с выходного контура через катушку связи L_2 поступает на базу первого каскада усилителя ВЧ, выполненного на транзисторе T_1 типа П402. Нагрузкой коллектора этого каскада служит обмотка L_3 высокочастотного широкополосного трансформатора. Сопротивление R_2 ,

включенное параллельно этой обмотке, и сопротивление R_3 , включенное последовательно с ней, стабилизируют работу каскада, предотвращая самовозбуждение. Рабочий ток транзистора T_1 устанавливается сопротивлением автоматического смещения R_1 и составляет 1–1,5 ма.

Напряжение высокочастотного сигнала, усиленное первым каскадом, через катушку L_4 высокочастотного трансформатора поступает на базу транзистора T_2 типа П402, выполняющего функции второго каскада усилителя ВЧ и первого каскада усилителя НЧ. Использование транзистора T_2 по рефлексной схеме включения экономит потребляемый приемником ток и позволяет сократить количество транзисторов.

Коллекторной нагрузкой рефлексного каскада по высокой частоте является дроссель L_5 , а по низкой частоте — сопротивление R_6 . Рабочий ток транзистора T_2 устанавливается сопротивлением смещения R_4 и составляет 0,3–0,5 ма. Высокочастотный сигнал, усиленный вторым каскадом через конденсатор C_4 , поступает на детектор, выполненный на диоде D_1 типа Д1В, детектируется и вновь поступает на базу транзистора T_2 . Для предотвращения возбуждения рефлексного каскада по низкой частоте через источник питания последний развязан от выходного каскада фильтром, образованным сопротивлением R_7 и конденсатором C_6 .

Низкочастотный сигнал, усиленный первым каскадом, выделяется на сопротивлении R_6 и через конденсатор C_5 поступает на базу транзистора T_3 типа П14, работающего во втором каскаде усилителя НЧ. Нагрузкой каскада служит первичная обмотка I согласующего трансформатора Tr_1 . Режим каскада по постоянному току определяется величиной сопротивления R_8 . Конденсатор C_7 создает необходимую отрицательную обратную связь во втором каскаде усилителя НЧ, стабилизируя его работу в области высших звуковых частот.

Выходной каскад собран по двухтактной схеме на транзисторах T_4 и T_5 типа П14 и работает в режиме класса В, благодаря чему кид усилителя достаточно высок (около 50%), так как каскад работает при небольшом начальном токе (около 2–3 ма). Стабилизация режима оконечного каскада осуществляется делителем R_9R_{10} в цепи баз транзисторов T_4 , T_5 . Каскад нагружен на низкоомный динамический громкоговоритель мощностью 150 мвт с сопротивлением звуковой катушки постоянному току 8 ом. Для согласования выходного сопротивления усилителя НЧ с низкоомной нагрузкой применен выходной трансформатор Tr_2 .

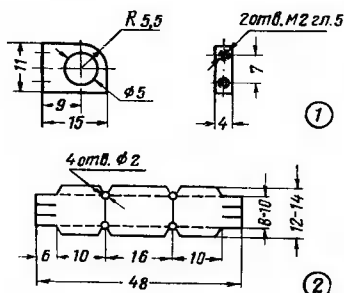
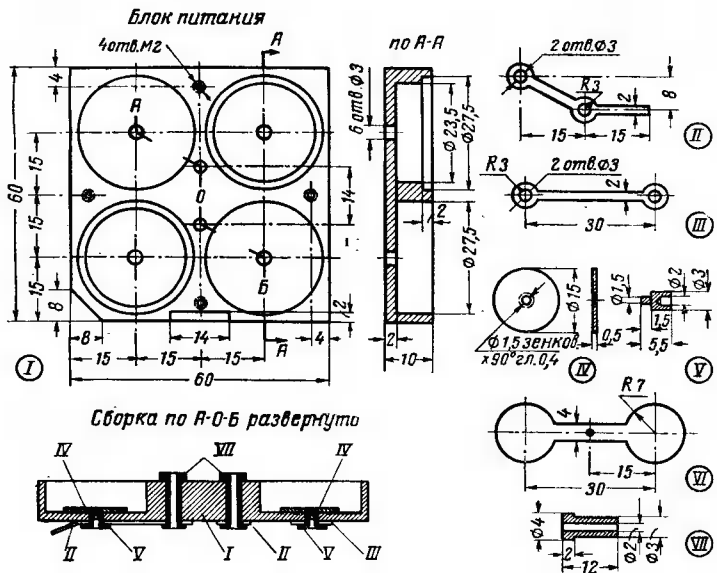
Конструкция и детали. В приемнике использованы малогабаритные постоянные сопротивления типа УЛМ-0,12, конденсаторы типов ЭММ и КЛС.

В качестве магнитной антенны использован ферритовый стержень Ф-600 длиной 100 мм и диаметром 8 мм. Катушки L_1 и L_2 намотаны на подвижных каркасах из кабельной бумаги. Катушка L_1 содержит 200–220 витков провода ПЭВ 2–0,12, намотанных внавал, ширина намотки 25 мм; катушка L_2 содержит 2–3 витка провода ПЭЛШО — 0,2. При указанных данных катушек обеспечивается плавное перекрытие диапазона от 200 до 1300 м. Для расширения диапазона в сторону длинных волн (до 2000 м) необходимо увеличить количество витков катушки L_1 до 280–320. Окончательное количество витков подбирается при налаживании.

Высокочастотный трансформатор L_3 , L_4 намотан на двух наложенных друг на друга ферритовых кольцах Ф-600 диаметром 7 мм. Обмотка L_3 содержит 100 витков провода ПЭВ 2–0,1, равномерно намотанных по всей окружности ферритового кольца. Поверх катушки L_3 намотана катушка L_4 , содержащая 15 витков провода ПЭВ2-0,12. Дроссель L_5 намотан на ферритовом кольце Ф-600 диаметром 8 мм и содержит 240 витков провода ПЭВ2-0,12.

Согласующий трансформатор Tr_1 намотан на сердечнике из пермаллоевых пластин Ш4×8 марки Н-50. Первичная обмотка трансформатора содержит 1500 витков провода ПЭВ2-0,08, а вторичная — 2×500 витков такого же провода. Выводные концы в трансформаторе сделаны из тонкого многожильного монтажного провода марки МГМФ-0,07.

Выходной трансформатор Tr_2 собран на сердечнике Ш4×10 из пермаллоя той же марки, что и трансформатор Tr_1 . Его первичная обмотка содержит 2×245 витков провода



ПЭВ 2-0,15, а вторичная — 97 витков провода ПЭВ 2-0,27.

Для снижения коэффициента шума сердечники обоих трансформаторов плотно обжимаются обоями 2 (рис. 1, б). Выводные концы трансформаторов при этом должны находиться внизу. В трансформаторе T_{p2} первой наматывается обмотка 11.

Монтажная плата приемника (рис. 2, б на вкладке) изготовлена из гетинакса толщиной 2 мм. Разметка всех указанных на рисунке отверстий, окон и выемок производится согласно нанесенной сетке, размер ячеек которой составляет 2 мм. Отверстия больших размеров — крепежные, их диаметр 2,2 мм. Отверстия малых размеров — монтажные. Их сверление производится по диаметру имеющихся пустотелых pistонов. Два малых заштрихованных отверстия — технологические. Их диа-

метр 1,5 мм. Два других больших отверстия диаметром 2,2 ммзенкуются под винт 2М2 (вполай). Зенковка производится на глубину 1,75 мм так, чтобы головка винта утонула заплоскость платы не менее чем на 0,5 мм. Эти отверстия предназначаются для крепления конденсатора переменной емкости.

Конструктивно зарядное устройство выполнено в двух вилках, соединенных между собой мягким многожильным проводом в полихлорвиниловой изоляции. В малой вилке (самодельной) вмонтирован диод Д7Ж. Эта вилка имеет два выводных штырька диаметром 2 мм, расположенных друг от друга на расстоянии 14 мм. Она подключается к гнездам VII блока питания во время зарядки аккумуляторов. В качестве другой вилки использована круглая штепсельная сетевая вилка. В ней вмонтированы два сопротивления типа МЛТ—2 *от* по 15 кОм.

После опиливки и сверления пластины тщательно очищаются и рихтуются. Наиболее подходящим материалом для пластин следует считать мягкую листовую латунь толщиной 0,2 мм марки Л-62. Этот материал не подвержен коррозии и хорошо поддается любому гальваническому покрытию. Изоляционные прокладки Г также изготавливаются по шаблону из фторопласта или полистирола толщиной 0,05–0,06 мм. Необходимое количество заготовок размером 25 × 25 мм с прорубленными в центре отверстиями зажимается

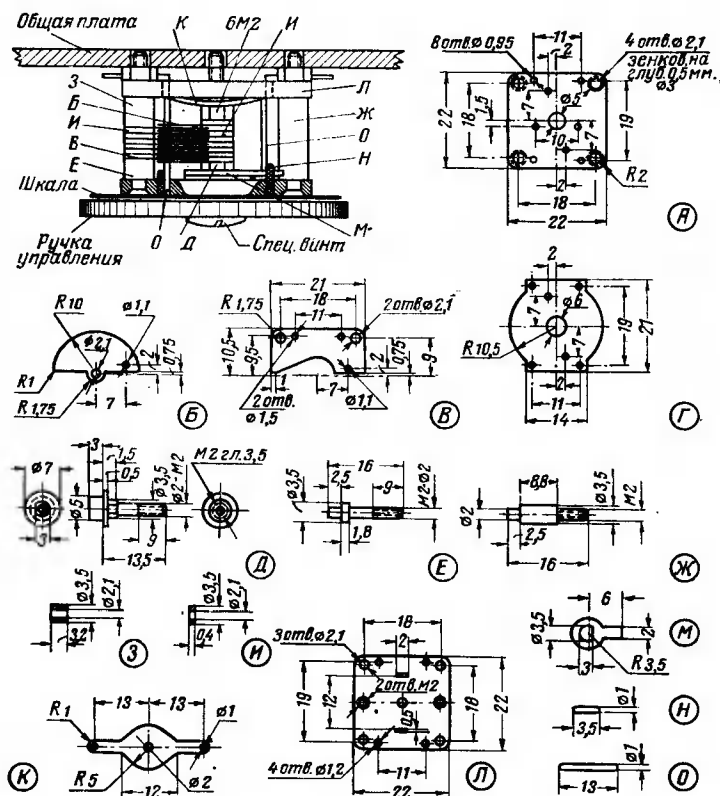


Рис. 2. Конденсатор переменной емкости: А — основание (гетинакс — 2 мм); Б — роторная пластина (латунь Л-62 — 0,2 мм) — 8 шт.; В — статорная пластина (латунь Л-62 — 0,2 мм) — 7 шт.; Г — прокладка изоляционная (фторопласт, полистирол — 0,05 мм) — 14 шт.; Д — ось ротора (латунь твердая ЛС-59) — 2 шт.; Е — стойка (латунь ЛС-59) — 2 шт.; Ж — стойка (латунь ЛС-59) — 2 шт.; З — втулка (латунь ЛС-59) — 2 шт.; И — шайба (латунь, бронза — 0,4 мм) — 20 шт.; К — контактная пружина ротора (латунь, бронза — 0,5 мм); Л — на-

кладка (гетинакс — 2 мм); М — фиксатор (латунь, бронза — 0,5 мм); Н — штифт упорный (посеребр. проволока диаметром 1 мм) — 2 шт.; О — штифт направляющий (посеребр. проволока, диаметром 1 мм) — 4 шт.

ПРИМЕЧАНИЯ: 1) на рисунке конденсатора в собранном виде изоляционные прокладки Г не показаны; они располагаются между статорными (В) и роторными (Б) пластинами. 2) Конденсатор крепится к общей монтажной плате двумя винтами М2×6.

между двумя щеками шаблона, изготовленными из гетинакса толщиной 2 мм при помощи ручных тисков или струбинок. Через отверстие одной из щеки в пакете сверлятся отверстия. Для того чтобы пакет не рассыпался, в два противоположных отверстия вставляют шпильки и пакет освобождают из струбинок. Затем, зажав пакет в слесарные тиски, излишки материала прокладок обрезаются лезвием ножа по контуру шаблона. При отсутствии полисти-

рола или фторопласта прокладки можно изготовить из целлофана или какого-либо другого изоляционного материала, толщина которого не превышает 0,06 мм. Отверстия в шаблонах для пластин Б, В и прокладок Г лучше всего перевести с основания А. Это обеспечит хорошее сопряжение деталей при сборке конденсатора. Изготовление остальных деталей пояснения не требует.

Сборка конденсатора производится в такой последовательности. В заш-

трихованные отверстия диаметром 2,1 мм основания А вставляют стойки Е и расклепываются с противоположной стороны. Стойки Ж расклепываются в двух других отверстиях. Два штифта Н впрессовываются в отверстия близ центрального отверстия платы, а четыре штифта О — в малые крайние отверстия. В прорези накладки Л вставляется предварительно согнутая контактная пружинка К и выступающие ее концы с противоположной стороны накладки заггибаются. Фиксатор М напрессовывается на ось ротора Д и расклевывается. Собранная ось вставляется в центральное отверстие основания и поворачивается вправо до упора фиксатора со штифтом. В верхнее по рисунку оставшееся свободным отверстие диаметром 0,95 мм вставляется технологическая шпилька диаметром не более 1 мм. На ось ротора надевается роторная пластина так, чтобы через ее отверстие диаметром 1,1 мм прошла технологическая шпилька. Поверх пластины надевается шайба И. Затем на штифты О надевается изоляционная прокладка Г, а на стойки Е — статорная пластина В. Затем снова прокладка Г, роторная пластина Б, прокладка и снова статорная пластина. Шайбы И ставятся между всеми роторными и статорными пластинами. Таким образом получается пакет наложенных друг на друга роторных и статорных пластин, изолированных друг от друга прокладками. После того как будет набрано необходимое количество пластин (7 статорных и 8 роторных), не вынимая технологического штифта, на ось ротора наворачивается гайка БМ2. Затем технологическая шпилька вынимается и производится дальнейшая сборка согласно рис. 2. Контакт пружины К с гайкой ротора должен быть надежным, но пружина не должна плотно прилегать к накладке Л, иначе ось ротора будет плохо вращаться.

Для обеспечения надежного контакта желательно выступающий конец оси ротора соединить с выводом контактной пружины К посредством небольшой спиральки, изготовленной из провода ПЭЛ или ПЭВ 0,15—0,2 мм. После окончания сборки конденсатор проверяется на отсутствие замыкания между роторными и статорными пластинами. Проверка производится пробником или омметром. Шкала конденсатора настраивается тушью на плотном ватмане и приклеивается к основанию А клеем БФ-2, БФ-4.

Корпус приемника (фото на вкладке) склеен ацетоном из декоративного целлоидола толщиной 2 мм и имеет две одинаковые по размерам половинки: верхнюю — с лицевой па-

пелю и нижнюю — дно. Соединение обоех частей корпуса между собой осуществлено посредством буртиков толщиной 0,5 мм и высотой 2 мм из целлюлоида, приклеенных по всему внутреннему периметру верхней части корпуса, и двух пружинящих защелок. Боковые стенки корпуса — яркокрасного цвета, лицевая панель и дно — бледнорозового. Отделка лицевой панели также яркокрасного цвета, а фасонный вырез для громкоговорителя заклеен с внутренней стороны фиолетовым капроном. Такое сочетание цветов придает приемнику привлекательный внешний вид.

Динамический громкоговоритель никакими механическими соединениями с монтажной платой не имеет. Он крепится к лицевой панели корпуса четырьмя зажимами из целлюлоида. Монтажная плата устанавливается на четырех винтах 8М2×8, для чего в верхней половине корпуса, по углам, приклеены четыре квадратных резьбовые стойки. Таким образом, монтажная плата расположена в центре корпуса приемника и металлические части громкоговорителя и конденсатора переменной емкости значительно удалены от магнитной антенны, а свободная верхняя часть корпуса улучшает акустику и качество звучания приемника. Удобен и доступ ко всем деталям приемника — для этого достаточно снять нижнюю часть корпуса.

Сборка и налаживание приемника. Сборку приемника начинают с монтажной платы. Сделав двухстороннюю зенковку малых отверстий, в них расклепывают пустотелые пистоны. Длина пистонов 3 мм. Затем точки соединений (см. монтажную схему, рис. 2 на вкладке), обозначенные на рисунке черными линиями, соединяют между собой голым посеребренным проводом толщиной 0,5–0,8 мм. (Если имеется возможность, то согласно схеме можно изготовить печатный монтаж). Конденсатор переменной емкости устанавливают на плату со стороны монтажа и крепят двумя винтами 2М2×6. Затем в окно устанавливают трансформаторы и концы обоем, выступающие с противоположной стороны, загибают. После этого к монтажной плате клеят БФ приклеивают предварительно облуженные паяльными соединительные контактные шины V1, рис. 1, а. Установка шин на плату производится по технологическим отверстиям в плате и шине, зафиксировав их установочными шпильками. Затем производится монтаж деталей

и установка магнитной антенны. Антенна крепится к плате при помощи стоек I (рис. 1, б) четырьмя винтами 8М2×6. Монтаж и установка всех деталей показана на рис. 2, а на вкладке.

Со стороны монтажа располагаются конденсаторы C1, C3, C6 и выключатель питания. Все остальные детали располагаются с противоположной стороны платы.

На монтажной схеме, рис. 2, в на вкладке, красными линиями показаны точки соединений выводов трансформаторов, а синими — выводов антенной катушки L1, высокочастотного трансформатора L3 L4 и дросселя L5. Все остальные соединения, а именно: точки А на монтажной схеме с точкой В, точки В с Г, Г с Д и соединительные контактные шины II с выключателем питания, производятся мягким многожильным монтажным проводом МГТФ — 0,07 или каким-либо другим проводом малого сечения.

Налаживание приемника лучше сначала произвести на предварительно собранной черновой монтажной схеме. Для этого на куске картона чертится принципиальная схема. Все соединительные линии выполняются голым посеребренным проводом и к местам соединений подпаиваются соответствующие детали. Убедившись в правильности монтажа, подключают источник питания.

Начинать налаживание приемника следует с проверки усилителя НЧ при отключенном выводе катушки L5 от минуса конденсатора C6. Первым проверяют режим двухтактного выходного каскада при подключенном громкоговорителе. Если для каскада использованы транзисторы с близкими значениями V и $I_{ко}$, то при правильном монтаже режим транзисторов T4 и T5 совпадет с указанным на рис. 1 на вкладке с точностью до 20%. В случае большого расхождения величин токов коллекторов от указанных на схеме следует подобрать величину сопротивлений R9 R10 делителя. Для этой цели удобно вместо постоянных сопротивлений временно подключить переменные и, отрегулировав токи, впасть нужные постоянные сопротивления. Величина токов коллекторов транзисторов T4 и T5 не должна превышать 1,5 мА. Выходной каскад дает достаточное усиление и при токах коллекторов транзисторов в 1 мА. На этом налаживание выходного каскада можно считать законченным.

Налаживание предварительного каскада усилителя НЧ сводится к подгонке режима транзистора по постоянному току. Изменяя величину сопротивления R8 (при подключенном конденсаторе C7), добиваются устойчивой работы каскада при минимальном токе коллектора.

Подключив вывод катушки L5 на место и сняв катушку L2 со стержня магнитной антенны (иначе во время настройки приемник может возбуждаться и сопротивления смещения будут подобраны неверно), подгоняют режимы транзисторов T2 и T1 по постоянному току. Установив коллекторные токи транзисторов подбором сопротивлений R4 и R1, катушку L2 надевают на стержень магнитной антенны и подбирают число витков катушек L1 и L2 так, чтобы приемник устойчиво работал на всех участках диапазона. В случае возбуждения приемника по высокой частоте необходимо поменять местами выводы одной из обмоток высокочастотного трансформатора. Окончательное налаживание приемника производится в собранном виде. Сборка осуществляется в следующем порядке. Отпаяв все детали черновой схемы и не путая первоначального включения, их подпаивают в соответствующие места монтажной платы. Подключив ко входу конденсатор C1, а к выходу — динамический громкоговоритель, включают питание. Затем проверяется работа цепи связи с антенной. Если при передвижении катушки L2 по ферритовому стержню в каком-то положении выходной сигнал приемника исчезает или имеет резкий минимум, то концы катушки L2 следует поменять местами. При правильном включении катушки L2 сближение ее с катушкой L1 вызывает постоянное нарастание уровня сигнала. Следует отметить, что приемник должен работать даже и в том случае, когда катушка L2 снята со стержня. Окончательную подстройку приемника лучше производить в вечернее время, когда слышимость радиостанций значительно улучшается.

В заключение хочется отметить, что конструкция приемника неоднократно повторялась и испытывалась в нескольких городах Советского Союза, в том числе и в Москве и Ленинграде. В Ленинграде, кроме местных радиостанций, в средневолновой части диапазона были приняты радиостанции Прибалтики, Финляндии, Польши и других стран.

ПРИЕМНИК НА ОДНОМ ТРАНЗИСТОРЕ

Инж. Б. Минин

Радиоочки являются приемником индивидуального пользования и предназначены для приема двух радиостанций, работающих на волнах 1734 м и 547 м. Приемник сконструирован на базе слуховых очков, выпускаемых промышленностью для людей с пониженным слухом. В качестве источника питания используется один аккумулятор типа Д-0,06 или элемент ОР-1к напряжением 1,25 в.

Приемник собран по схеме прямого усиления с одним каскадом усиления высокой частоты на транзисторе типа П402. Во входной цепи для уменьшения количества деталей при достаточной простоте переключателя диапазонов использован контур с последовательным резонансом.

Катушки антенного контура намотаны на ферритовом стержне Ф-600 диаметром 8 мм и длиной 70 мм. Катушка L_1 содержит 165 витков провода ПЭЛШО-0,23; L_2 и L_3 — по 30 витков провода ПЭЛ-0,12.

Дроссель Dp_1 намотан на ферритовом кольце Ф-1000 с внешним диаметром 7 мм и содержит 200 витков провода ПЭЛ-0,05. Он зашунтирован диодами (D_1 , D_2), включенными антипараллельно. Такая цепочка является симметричным относительно нуля нелинейным элементом и в небольшом (10—20 дБ) динамическом диапазоне может выполнять функции автоматической регулировки усиления. Действие ее основано на том, что динамическая проводимость двух включенных антипараллельно диодов при малых уровнях сигнала (до 0,05—0,2 в) близка по величине к учетверенной обратной проводимости диодов, а при больших уровнях сигнала (1—3 в) — к удвоенной проводимости диодов в прямом направлении. Это объясняется тем, что при малых уровнях сигнала наклон вольт-амперной характеристики диода небольшой и практически симметричен относительно начала координат. Другими словами, обе половинны напряжения каждым диодом шунтируются приблизительно в одинаковой степени, но незначительно. Таким образом, если такая

цепочка включена параллельно нагрузке усилителя ВЧ, оказывается, что на малых уровнях сигнала, когда динамическое сопротивление цепочки намного больше выходного сопротивления каскада, она на работу схемы практически не влияет. На больших же уровнях сигнала шунтирующее действие такой цепочки резко увеличивается, так как крутизна характеристики диодов в прямом направлении увеличивается приблизительно в квадратичной зависимости от уровня приложенного напряжения. Таким образом, начинает резко проявляться асимметрия амплитудной характеристики каждого диода относительно оси напряжений. Это означает, что «прямая» полуволна переменного напряжения (приложенная в прямом для диода направлении) шунтируется каждым диодом значительно сильнее, чем «обратная».

Противопараллельное включение диодов позволяет исключить полярную асимметрию, так что общий эффект от применения такой цепочки заключается в плавном увеличении шунтирования обеих полуволн переменного напряжения при увеличении его уровня.

Следует отметить, что применение описываемой цепочки для целей АРУ в цепях низкой частоты приводит к

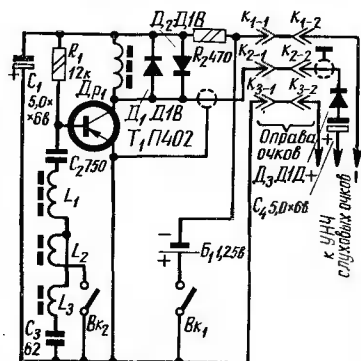


Рис. 1

Экспонаты XIX радиовыставки ДОСААФ

заметным искажениям, однако для сигналов высокой частоты с коэффициентом модуляции не более 20—30% искажения даже на большом уровне сигнала практически не ощущаются.

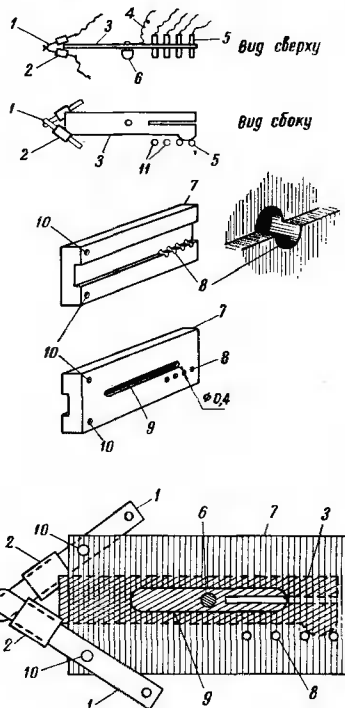


Рис. 2. Детали выключателя: 1 — контакты Bk_1 (посеребренная бронза); 2 — хлорвиниловые изоляционные трубки; 3 — подвижная планка (бронза); 4, 5 — контакты Bk_2 (сталь); 6 — рукоятка (стальной провод, припаянный к детали 3 с декоративной насадкой); 7 — две обжимки с пазами для детали 3 (гетинакс); 8 — отверстия для контактов (деталь 5); 9 — вырез для детали 6; 10 — отверстия для крепления контактов 1; 11 — механические фиксаторы (по конструкции аналогичны контактам Bk_2 , детали 4, 5).

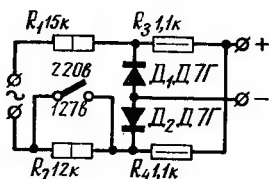


Рис. 3

Для детектирования используется диод D_2 типа Д1Д.

Принципиальная схема усилителя ВЧ и детектора радиоочков приведена на рис. 1.

В качестве усилителя НЧ в радиоочках используется усилитель слуховых очков с небольшими изменениями: телефон переставлен на место изъятых микрофона (подводка сделана экранированным проводом). Сопротивление в цепи смещения выходного транзистора увеличено до 130 ком (для людей с нормальным слухом), при этом потребляемый ток уменьшается с 12 ма до 4 ма.

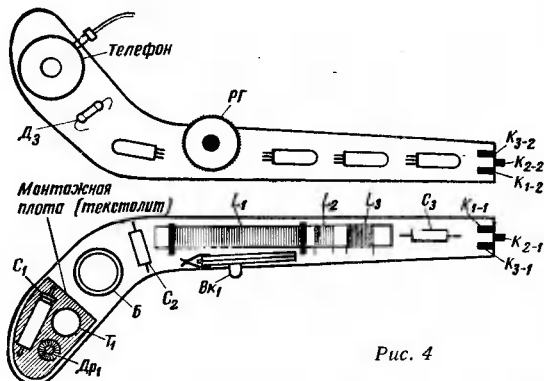


Рис. 4

Чтобы радиоочками можно было пользоваться как обычными очками (когда прием станций не производится), применен выключатель питания, совмещенный с переключателем диапазонов. Конструкция переключателя приведена на рис. 2. Особое внимание при конструировании переключателя уделено устройству контактов Bk_1 . Эти контакты, с целью предотвращения самовозбуж-

дения усилителя должны иметь минимальное переходное сопротивление. Этого можно достигнуть, применив, например, пару серебро—серебро. Применять для контактов пару из разнородных металлов, например бронза—серебро, не рекомендуется.

Переключатель на схеме рис. 1 показан в выключенном положении. В положении «1734 м» контакты Bk_1 и Bk_2 замкнуты. В положении «547 м» контакты Bk_1 замкнуты, а Bk_2 разомкнуты.

Для зарядки аккумулятора Д-0,06 применен простейший однополупериодный выпрямитель, схема которого приведена на рис. 3. Время зарядки — 10—12 ч.

Расположение деталей в заушиных радиоочках показано на рис. 4.

В заключение необходимо отметить, что радиоочки весьма экономичны, надежны в работе и удобны в эксплуатации; качество звучания отличается большим динамическим диапазоном и малыми частотными и нелинейными искажениями.

ПРИЕМНИК НА ТРЕХ ТРАНЗИСТОРАХ

В. Ступеньков

Радиоприемник предназначен для приема одной станции центрального радиовещания на фиксированной волне 1141 м. Он монтируется в оправе облегченных солнечных очков и имеет вес около 30 г.

Питается приемник от одного аккумулятора типа Д-0,06 напряжением 1,25 в и потребляет ток 3 ма. Заряженного аккумулятора доста-

точно на 12 ч непрерывной работы приемника.

Как видно из рис. 1, приемник собран по схеме прямого усиления на

трех транзисторах и одном германиевом диоде. Входной контур L_1C_1 настроен на одну фиксированную частоту. Усилитель ВЧ выполнен по

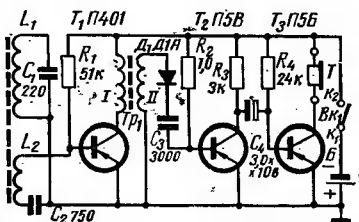


Рис. 1

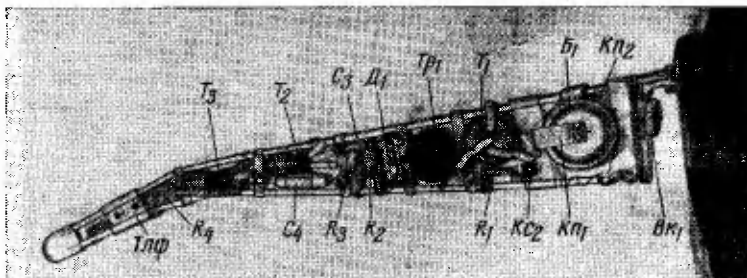
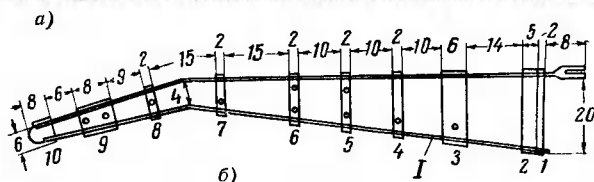


Рис. 2



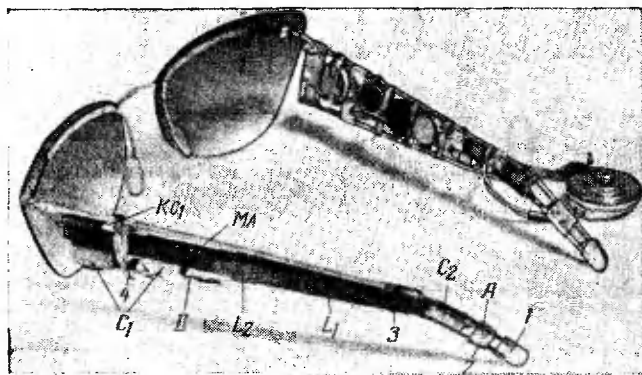


Рис. 3

точник питания и гнезда для включения телефона.

Для соединения катушки связи с базой транзистора T_1 используется литцендрат, приклеенный к стеклам очков с внутренней стороны.

Наладивание приемника заключается в подборе и установке режима транзисторов. Режимы и коэффициенты усиления B транзисторов приемника приведены в таблице 1.

Указанные на схеме приемника транзисторы можно заменить следующими: П401 — на П402, П403, П19; П5Б и П5В — на П5 с любой буквой или П19. При замене необходимо подобрать сопротивления смещения R_1 , R_2 и R_3 так, чтобы токи коллекторов транзисторов соответствовали величинам, указанным в таблице.

При возбуждении приемника необходимо поменять местами концы катушки связи L_2 (рис. 1) или второй обмотки высокочастотного трансформатора Tr_1 . При измерении потребляемого тока амперометром к источнику питания необходимо параллельно подсоединить электролитический конденсатор емкостью 10—25 мкф.

Практически радиоприемник может быть настроен на несколько фиксированных частот местных или удаленных радиостанций в диапазоне средних или длинных волн. Для этого надо изменить число витков катушки L_1 и конденсатора C_1 (рис. 1).

При налаживании приемника необходимо принять во внимание расстройку контура L_1C_1 , вносимую телом человека. Особенно заметно она сказывается при приеме сигналов удаленных радиостанций. Поэтому для точного подбора емкость C_1 в приемнике составлена из двух конденсаторов.

Таблица 1

Тип транзистора	I_k , (ма)	U_k , (е)	B
П401	0,8—1	1—2	80—170
П5В	0,1—0,2	0,9—1	40—80
П5Б	1—2	0,9—1,1	30—60

Для зарядки аккумуляторов используется зарядное устройство типа ЗУ-3 или самодельный выпрямитель, схема которого приведена на рис. 4.

Радиоприемник сохраняет работоспособность при снижении напряжения источника питания до 0,5 в.

органического стекла крепится минусовая шина 1. Стойки 3—8 имеют 8 монтажных штырьков для крепления деталей приемника (на рисунке показаны точками). Штырьки изготовлены из медного провода диаметром 0,5 мм.

В левой заушине (см. рис. 3) с помощью четырех стоек (1—4) крепится шина 11, которая служит наружной антенной приемника. Шины изготовлены из медного провода диаметром 0,8—1,0 мм.

Выключатель B_k , представляет собой винт М2 с головкой. При закручивании винта происходит замыкание контактов K_1 и K_2 (рис. 1) Аккумулятор устанавливается в специальное гнездо и удерживается в нем контактными пружинами K_{11} , K_{12} (рис. 2, а).

Для защиты монтажа приемника от внешних воздействий применены чехлы из полиэтиленовой пленки. Соединение швов выполнено с помощью сварки на пламени спиртовой горелки. Чехлы могут быть окрашены в любой цвет.

Монтаж приемника показан на рис. 3. В левой заушине очков раз-

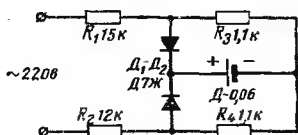


Рис. 4

мещен антенный контур, состоящий из ферритового стержня с катушками L_1 и L_2 и конденсаторов C_1 и C_2 . В правой заушине смонтированы усилители ВЧ и НЧ, детектор, ис-

схеме аперриодического усиления на транзисторе T_1 типа П401. Нагрузкой каскада служит высокочастотный трансформатор Tr_1 . Сигнал, снимаемый со вторичной обмотки трансформатора, детектируется диодным детектором D_1 и через конденсатор связи C_3 подается на базу транзистора T_2 — П5В первого каскада усилителя НЧ. Выходной каскад усилителя НЧ собран на транзисторе T_3 — П5Б. Его нагрузкой служит обмотка телефона типа БТМ-1.

В приемнике применен квадратный ферритовый стержень Ф-600 размером 4×4 мм и длиной 90 мм. Он изготавливается из круглого ферритового стержня диаметром 8 мм путем обработки на среднезернистом наждачном камне. Катушка входного контура L_1 содержит 240 витков провода ЛЭШО $10 \times 0,07$, намотанных виток к витку. Катушка связи L_2 намотана сверху катушки L_1 на манжете и имеет 24 витка провода ПЭЛШО-0,2. Трансформатор Tr_1 намотан на ферритовом кольце Ф-600 с внешним диаметром 8—10 мм. Его первичная обмотка содержит 80 витков, а вторичная — 240 витков провода ПЭЛШО — 0,1.

Конденсаторы C_1, C_2 — типа КСО, КТК или КДС, C_3 — типа КДС, C_4 — электролитический типа ЭМН1 или фирмы «Тесла». Диод D_1 — типа Д1А или группы Д9. Сопротивления R_1, R_4 — типа УИМ.

В приемнике применен электромагнитный телефон типа БТМ-1 от звукового аппарата «Кристалл».

Общий вид и конструкция очков хорошо видны на рис. 2 и 3. Металлическая основа оправы очков используется в качестве плюсовой шины. К ней в правой заушине (рис. 2, б) с помощью 10 стоек (1—10) из

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДАТЧИК «УГОЛЬ—ПОРОДА»

Канд. техн. наук. М. Гуманюк, инж. А. Ильюша, П. Бурда

Автоматизация производственных процессов является одной из важнейших задач, решаемых сейчас во всех отраслях народного хозяйства, в том числе и в угольной промышленности. Выемка угля из массива, в котором он залегают, транспортировка его на поверхность, первичная обработка — вот те процессы, которые должны быть автоматизированы в первую очередь. Для успешного осуществления автоматизированной добычи угля необходимо, чтобы машина, которая осуществляет этот процесс, могла надежно отличать уголь от других горных пород, между которыми заключен угольный пласт. Это может быть осуществлено лишь при наличии на машине специальных «органов чувств» — приборов, позволяющих отличать уголь от породы. Созданию таких приборов уделяется большое внимание на протяжении уже целого ряда лет. В их основу ложились различные физические и химические свойства углей и пород, такие, как твердость, электропроводность, различие в диэлектрических потерях и т. п., однако надежного решения этой задачи до настоящего времени еще не найдено.

В стремлении найти решение этой проблемы были исследованы отражающие свойства границы уголь—порода для ультразвуковых колебаний. В подавляющем большинстве случаев ультразвуковые колебания в значительной степени ослабляются при распространении в каменных углях и в несравненно меньшей степени — при распространении в глинистых сланцах, песчаниках, известняках, то есть породах, которые обычно сопутствуют каменному углю. Различие в затухании ультразвуковых колебаний, распространяющихся в углях и сопутствующих породах, и было положено в основу вновь созданного прибора.

Как известно, при распростране-

нии в какой-либо среде плоской волны амплитуда ее убывает по закону:

$$A_x = A_0 e^{-\alpha x},$$

где A_0 и A_x — амплитуды у источника колебаний и на расстоянии X от него,

α — коэффициент затухания колебаний в данной среде.

Очевидно, что чем больше коэффициент затухания, тем сильнее ослаб-

мotka, имеющая 140 витков провода ПЭВ-2 0,51. Резонансная частота излучателя 50 кГц. К одному из торцов преобразователя припаян своим большим основанием стальной экспоненциальный конус. В нижней части конуса концентратора расположен фланец для крепления всей колебательной системы (рис. 3).

Ток возбуждения ультразвуковых колебаний, проходящий через обмотку излучателя, равен 0,2 а при частоте 50 кГц и напряжении 60 в. Принципиальная схема генератора приведена на рис. 1.

Генератор собран на четырех транзисторах типа П4. В него входят задающий генератор на транзисторе T_1 и два каскада усиления (предварительный каскад, собранный на транзисторе T_2 , и усилитель мощности на транзисторах T_3 и T_4). Задающий каскад генератора собран по схеме обычного автогенератора с трансформаторной обратной свя-

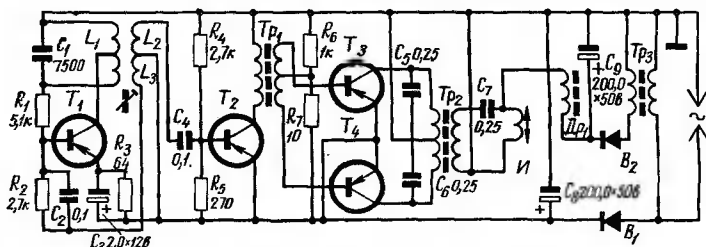


Рис. 1

лен сигнал, прошедший то же расстояние X .

При распространении в двух различных средах амплитуда сигнала на расстоянии X будет иметь различные значения.

Очевидно, что соотношение сигналов будет тем больше, чем больше различаются коэффициенты затухания колебаний в двух сопоставляемых средах и чем больше расстояние от точки излучения колебаний до точки приема (база измерений).

На основании этих рассуждений и экспериментов был создан прибор, позволяющий надежно отличать уголь от пустой породы. Излучателем ультразвуковых колебаний служит магнитострикционный преобразователь размерами $20 \times 20 \times 38$ мм с окном 10×26 мм, представляющий собой пакет пластин никеля марки Н—1 толщиной 0,1 мм. На стержне излучателя помещена об-

мотка. В коллекторную цепь транзистора T_1 включен колебательный контур $L_1 C_1$, настроенный на частоту 50 кГц. Обратная связь осуществляется через обмотку L_3 , индуктивно связанную с контуром $L_1 C_1$. Для самовозбуждения генератора необходимо, чтобы напряжение обратной связи, подаваемое на вход транзистора, было повернуто по фазе на 180° относительно напряжения на контуре $L_1 C_1$, что достигается путем соответствующего подбора концов обмотки связи. Выбор режи-

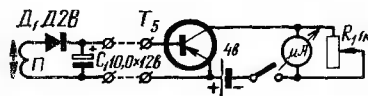


Рис. 2

Таблица 1

Обозначение в схеме	Наименование	Число витков	Провод	Сердечник	Примечание
L_1	Катушка задающего генератора	2×62	ПЭВ-2 0,51		Все катушки намотаны на каркасе от сердечника СБ-5
L_2	Катушка связи между каскадами	36	ПЭВ-2 0,51	СБ-5А	
L_3	Катушка обратной связи	25	ПЭВ-2 0,35		
Tr_1	Трансформатор междукаскадный	1-125 II-2×10	ПЭЛШО 0,51 ПЭВ-2 0,74	Два ферритовых кольца Ф-400 размерами 37×23×7 мм Три ферритовых кольца Ф-400 размерами 48×28×8 мм Ш 12×22	
Tr_2	Трансформатор выходной	1-2×70 II-135	ПЭЛШО 0,51 ПЭВ-2 0,8		
Tr_3	Трансформатор подмагничивания	1-60 II-10	ПЭВ-2 0,51 ПЭЛ 1,5		Сборка в перекрышку
Dr	Дроссель разделительный	До заполнения каркаса	ПЭВ-2 0,74	Ш 16×20	Сборка встык, зазор 0,1 мм

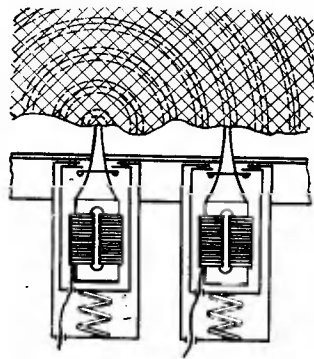


Рис. 4

ние концентраторов с поверхностью, создают хороший акустический контакт, даже если поверхность имеет значительные неровности. При диаметрах концентраторов равных 4—5 мм усилие в 8—10 кг оказывается достаточным для обеспечения надежного и устойчивого акустического контакта.

Акустические колебания ультразвуковой частоты, возбужденные в излучателе, через концентратор передаются в исследуемую породу. Поскольку излучающая поверхность концентратора оказывается весьма малой по сравнению с длиной волны, ультразвуковые колебания расходятся в нем в виде сферических продольных и круговых поверхностных волн (рис. 4). Наибольшую интенсивность имеет поверхностная волна. Достигая приемника, она возбуждает в нем колебания, вследствие которых в обмотке приемника наводится эдс.

Интенсивность колебаний, достигших приемника, при неизменном расстоянии между ним и излучателем определяется упругими характеристиками и физическим состоянием среды, в которой распространяются упругие волны. По величине электрического сигнала на приемнике мы можем с известной степенью

точности судить об упругих свойствах данной среды, ее однородности, наличии трещин и т.п.

Портативный ультразвуковой прибор такой конструкции был испытан на двенадцати шахтах Донбасса. Испытания показали высокую надежность данного способа контро-

ля транзисторов осуществляется подачей автоматического смещения на их базы с помощью делителей напряжения, а их температурная стабилизация — посредством сопротивлений, включенных в эмиттерную цепь каждого транзистора.

Коллекторной нагрузкой каскада предварительного усиления служит переходной трансформатор Tr_1 . Выходной каскад собран по двухтактной схеме и работает на выходной трансформатор Tr_2 , первичная обмотка которого зашунтирована конденсаторами C_3 и C_6 , предназначенными для фильтрации высших гармонических составляющих генератора.

Одновременно с током ультразвуковой частоты к излучателю подводится постоянный подмагничивающий ток около 1 а. Для предотвращения попадания постоянного тока подмагничивания преобразователя во вторую обмотку выходного трансформатора последовательно с преобразователем включен конденсатор C_7 . Этот конденсатор со вторичной обмоткой выходного трансформатора составляет последовательный колебательный контур, поэтому емкость его подбирается при настройке генератора.

Обмоточные данные трансформаторов и дросселей генератора приведены в таблице 1.

Конструктивно генератор выполнен на гетинаксовой панели толщиной 5 мм, размерами 145×145 мм. Все транзисторы помещены в медные никелированные радиаторы. Радиаторы транзисторов выходного каскада имеют теплоотводящую поверхность 320 см². Все мелкие детали (сопротивления и конденсато-

ры) монтируются на двух планках, укрепленных на радиаторе транзистора каскада предварительного усиления.

Напряжение источника питания составляет 10—14 в. Если необходимо увеличить излучаемую мощность, напряжение, подводимое к генератору, следует повысить до 20—24 в.

Конструкция приемного акустического преобразователя совершенно аналогична излучателю и отличается только числом витков, которых в приемной катушке 1400 и выполнены они проводом ПЭВ-2 0,12.

Как излучатель, так и приемник помещены в алюминиевые корпуса, обеспечивающие защиту обмоток преобразователей от механических повреждений и выполняющие роль экранов от электромагнитных наводок. Излучатель и приемник закреплены на общей пластине таким образом, что они могут перемещаться за счет сжатия пружин вдоль собственной оси (см. рис. 4). Прижимная пластину с преобразователями к поверхности исследуемого материала и обеспечивая плотное соприкоснове-

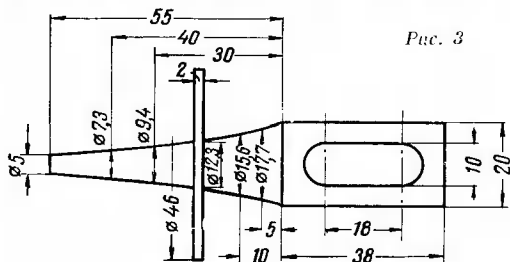


Рис. 3

ля. Сигналы об угле и породе отличаются по уровню на несколько раз, а в случае надобности это соотношение может быть увеличено до десятков и сотен раз за счет увеличения базы измерений.

В связи с тем, что контроль за автоматически работающей машиной осуществляется на расстоянии от нее до 150—200 м, необходимо было обеспечить надежную передачу сигнала приемника на эти расстояния по обычным шахтным кабелям. С этой целью высокочастотный сигнал приемника выпрямляется с помощью германового диода, установленного на нем же, сглаживается фильтром, состоящим из одного конденсатора, и передается по кабелю уже в виде постоянного тока. Сигнал, передаваемый по кабелю, имеет малый уровень,

и для нормальной работы стрелочного прибора необходим усилитель постоянного тока, собранный на одном транзисторе (см. рис. 2). После усиления сигнал поступает на стрелочный прибор М-24. С помощью переменного сопротивления прибор настраивается таким образом, чтобы пустой породе соответствовало положение стрелки в конце шкалы, при наличии угля — в начале шкалы, а при отсутствии сигнала — на нуле.

Ультразвуковой прибор для распознавания угля и породы может быть использован и в других отраслях промышленности. Этот прибор позволяет с высокой точностью контролировать процесс затвердевания бетона. Была определена также строгая закономерность между сигналом на приемнике и процентным соотно-

шением песка и цемента в затвердевшем растворе. Учитывая, что содержание влаги в большой степени влияет на механические характеристики ряда земных пород, руд и т. п., данный способ в ряде случаев может быть применен для оценки влагосодержания. Наличие мелких нарушений, трещин в материале также вызывает снижение уровня сигнала.

Таким образом, данный метод контроля и устройства для его осуществления могут найти широкое применение в ряде отраслей промышленности, во многих областях научных исследований, значительно расширяя возможности точной оценки физических параметров различных твердых тел.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ МАГАЗИН РС

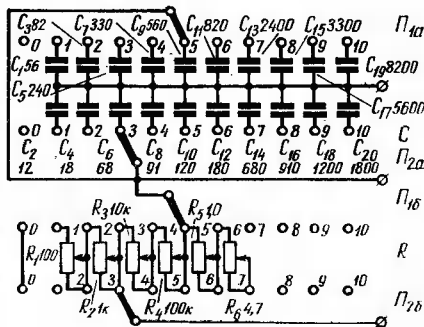
В радиолюбительской практике при конструировании и налаживании радиоаппаратуры зачастую приходится подбирать величины емкостей и сопротивлений экспериментально. Для этой цели и служит магазин РС, схема которого приведена на рисунке.

Величины 20 конденсаторов, входящих в состав магазина, подобраны таким образом, что, выбирая с помощью переключателей $П_1$ и $П_2$ различные комбинации емкостей, можно получить самые различные значения в пределах от 12 до 10000 пф. Таблица облегчает работу с магазином.

Магазин сопротивлений состоит из

шести последовательно включенных реостатов. В зависимости от величины подбираемого сопротивления те или другие реостаты вводят в цепь соответствующей сменой положений переключателей $П_1$ и $П_2$. Для изменения сопротивлений реостатов их оси выведены на верхнюю панель магазина.

В магазине следует применять конденсаторы, рассчитанные на напряжение не менее 500 в, с точностью не хуже ($\pm 5\%$) и с минимальным значением ТКЕ. В магазине R на-



Емкость (пф)	Положения переключа- теля		Емкость (пф)	Положения переключа- теля		Емкость (пф)	Положения переключа- теля		Емкость (пф)	Положения переключа- теля		Емкость (пф)	Положения переключа- теля	
	$П_1$	$П_2$		$П_1$	$П_2$		$П_1$	$П_2$		$П_1$	$П_2$		$П_1$	$П_2$
12	0	1	260	3	2	2	6	840	6	2	3600	7	9	
18	0	2	210	3	3	3	890	6	3	4000	8	7		
56	1	0	330	4	3	0	4	910	6	4	4200	8	7	8
68	0	3	350	4	0	2	940	6	5	4500	8	9		
74	1	2	360	3	5	1000	6	6	5100	8	10			
82	2	0	400	4	3	1200	0	5	5600	9	0			
91	0	4	420	4	3	1500	6	7	5800	9	6			
94	2	1	450	4	5	1700	6	8	6300	9	7			
100	2	2	510	4	6	1800	0	5	6500	9	8			
120	0	5	560	5	0	2000	6	9	6800	9	9			
150	2	3	580	5	2	2400	7	5	7400	9	10			
170	3	4	630	5	3	2500	7	5	8200	10	0			
180	0	1	650	5	4	2600	7	6	8400	10	6			
200	2	5	680	0	5	3100	7	7	8900	10	7			
240	3	1	740	5	6	3300	8	7	9100	10	8			
250	3	1	820	6	0	3500	8	6	9400	10	9			
									10000	10	10			

до использовать потенциометры типа СПО-2 либо ПН-3. Переключатели $П_1$ и $П_2$ должны быть с керамическими платинами. Если использованы реостаты с линейной зависимостью величины сопротивления от угла поворота оси, на панель магазина можно наклеить градуировочные шкалы, прибегая к их помощи, когда не требуется высокой точности при подборе сопротивления. В любом случае рекомендуется подобрать сопротивление измерить омметром.

Провода, соединяющие магазин с налаживаемым устройством, должны быть как можно короче.
г. Одесса

З. Сейдер

ИСПЫТАТЕЛЬ РАДИОЛАМП

Инж. В. Манедон

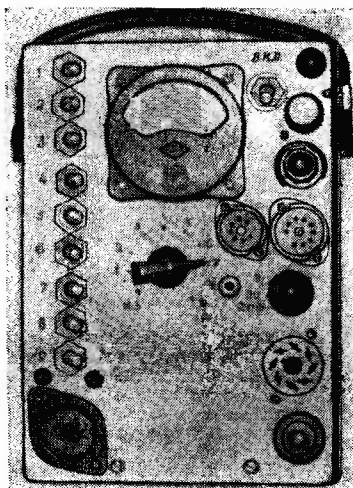
При ремонте и налаживании радиоаппаратуры часто требуется проверить исправность радиоламп. В этом случае можно воспользоваться описанным ниже испытателем ламп. Прибор предназначен для проверки обрыва электродов, замыкания между ними, а также тока эмиссии семи-, восьми- и девятиштырьковых ламп шестивольтовой серии.

Поскольку электроды различных радиоламп соединены с различными штырьками (от первого до седьмого, восьмого, девятого), а комбинации электродов внутри лампы могут быть самыми разнообразными, то, чтобы обойти три ламповых панелями (для 7, 8 и 9-штырьковых ламп), в каждом конкретном случае необходима соответствующая коммута-

ция штырьков. Для этой цели применен специальный переключатель.

Схема прибора приведена на рис. 1. Если требуется проверить, нет ли короткого замыкания между электродами лампы, переключатель P_1 ставят в положение КЗ. При этом левые контакты тумблеров $P_2—P_{10}$ замкнуты между собой переключателем P_{16} , на них подается напряжение ± 120 в. Правые контакты замкнуты между собой переключателем P_{10} и соединены с шасси.

Если перевести $P_2—P_{10}$ в правое положение, то все электроды радиолампы окажутся замкнутыми на шасси. Если теперь вернуть один из них в левое положение, то на соответствующий электрод будет по-



переключателя P_{16} . Кольцевой контакт переключателя P_{16} замыкает между собой все неподвижные контакты, кроме 4. Таким образом ко всем левым контактам тумблеров $P_2—P_{10}$ (кроме P_2) приложено напряжение ± 120 в, все их правые контакты замкнуты на шасси.

Переводя поочередно $P_2—P_{10}$ (кроме P_2) в левое положение, по отклонению стрелки прибора можно судить об отсутствии обрыва того или иного электрода.

Чтобы измерить ток эмиссии, в левое положение переводят все тумблеры $P_2—P_{10}$, кроме тех, которые соединены с катодом и штырю накала.

Индикатором в испытателе радиоламп служит миллиамперметр, ток полного отклонения которого 1,15 мА, а сопротивление рамки 396,5 Ом. Шкала миллиамперметра разделена на 200 делений.

Для перехода с одного предела измерений на другой (а их три: 2, 20, 200 мА) служит универсальный шунт.

Следует учесть, что не всегда ток полного отклонения соответствует паспортным данным, и лучше всего проверить прибор. Сопротивления универсального шунта можно рассчитать по формулам:

$$R_{ш} = R_2 + R_3 + R_1 - R_2 \frac{I_0}{I_{02} - I_0} \quad (\text{ток в мА}),$$

где $R_2 + R_3 + R_4$ — общее сопротивление шунта для предела измерения 2 мА; R_n — сопротивление прибора, I_0 — ток полного отклонения стрелки прибора.

$$\begin{aligned} R_2 &= R_{ш} - 0,1R_n - 0,9R_{ш} \\ R_3 &= R_{ш} - R_2 - 0,01R_{ш} - 0,09R_{ш} \\ R_4 &= R_{ш} - R_2 - R_3 = 0,01R_{ш} \end{aligned}$$

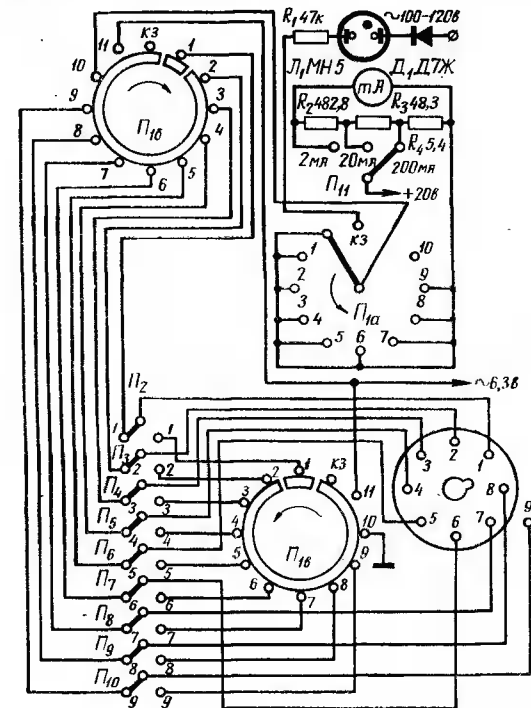


Рис. 1

ной L_1 . Если лампа загорится, значит через лампу проходит ток. Это может быть в том случае, когда какие-либо электроды имеют по два вывода или же окажется подсоединенной нить накала. Если же данный электрод не имеет второго вывода, а лампа L_1 загорается, значит этот электрод замкнут с другим. Чтобы отыскать другой электрод, переключатели, соединенные с остальными электродами, поочередно переводят из правого положения в левое и обратно. При переводе какого-либо переключателя в левое положение лампа погаснет. Электрод, связанный с этим переключателем, замкнут с первым, уже известным электродом. При отыскании обрыва электродов предварительно подают напряжение на нить накала. Переводя пооче-

редно P_2 — P_{10} из правого положения в левое, следят за отклонением стрелки миллиамперметра. При проверке обрыва анода и экранирующей сетки переключатель P_{11} может находиться в положениях 2 ма или 20 ма, зато при проверке обрыва управляющей сетки его обязательно надо перевести в положение 200 ма во избежание выхода из строя миллиамперметра. Если стрелка прибора отклоняется во всех описанных выше случаях, то обрывов нет.

После этого измеряют ток эмиссии. Переводят переключатели, связанные с анодом и сетками, в левое положение и отсчитывают величину тока эмиссии по шкале миллиамперметра. Если ток эмиссии окажется выше минимально допустимого для

данного типа ламп, лампа доброкачественная.

Таблица минимально допустимых значений тока эмиссии составлена автором в результате сравнения нескольких десятков экземпляров ламп каждой марки.

Автор брал 50 экземпляров ламп каждого наименования, из них 20 совершенно новых, 20 бывших в эксплуатации, но работоспособных и 10 негодных с весьма малым током эмиссии. Предварительно проверив их прибором МИЛУ, он находил средние значения тока эмиссии 40 работоспособных ламп и максимальные — 10 отработанных, определял среднее арифметическое этих двух величин. Это и есть минимально допустимая величина тока эмиссии.

Г. Рига

ОБМЕН ОПЫТОМ

УСТРАНЕНИЕ ФОНА

Во многих телевизорах «Рекорд-Б» при малом уровне громкости слышен фон, создаваемый попадающими в звуковой тракт импульсами кадровой развертки. При максимальной громкости этот фон не слышен.

Для устранения фона нужно присоединить к точке соединения сопротивлений R_{29} , R_{30} и шасси (рис. 1) конденсатор емкостью 1000 пф—0,01 мкф с рабочим напряжением 300—500 в.

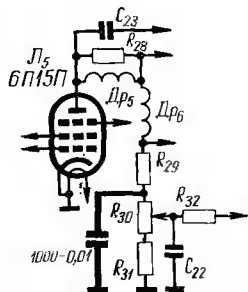


Рис. 1

Обозначения деталей на рис. 1 даны по схеме, приведенной в «Справочнике по телевизионным приемникам» Ельяшевича (третье издание, стр. 124—125).

г. Ленинград М. Ратнер

БАТАРЕЯ КАК АККУМУЛЯТОР

Емкость батареи «Крона», предназначенной для питания транзисторных приемников, 0,12—0,16 а-час, поэтому, если приемник работает по 3 час в сутки, этой емкости не хватит и на неделю. Попытки восстановить емкость полностью использованной батареи кончаются неудачей. Если же после трех-пяти часовой работы регулярно подзаряжать батарею, то срок службы ее можно увеличить в 3—4 раза. Однако следует учесть, что разряжать

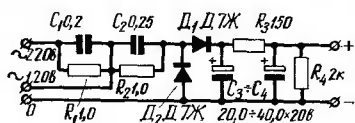


Рис. 1

батарею ниже 7 в нельзя. Зарядное устройство, схема которого приведена на рисунке, можно использовать для зарядки КБС, ФБС, «Кроны» и других батарей напряжением 9 в и 4,5 в. Конденсаторы C_1 и C_2 должны быть рассчитаны на напряжение не менее 250 в. Их можно заменить сопротивлениями 4,7 ком (4 ат). Зарядное устройство надо включать в сеть только после подсоединения батареи, иначе могут быть пробиты конденсаторы C_3 и C_4 .

г. Мытищи Е. Гумеля

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕЛЕВИЗОРА «КВН-49»

В телевизорах «КВН-49» на изображении часто появляются белые наклонные линии обратного хода луча. Для того чтобы избавиться от этих линий, которые мешают просмотру изображения, нужно дополнить схему телевизора деталями

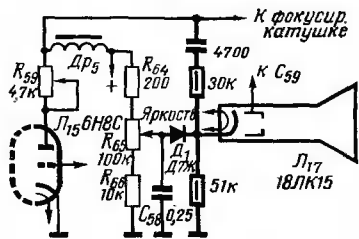
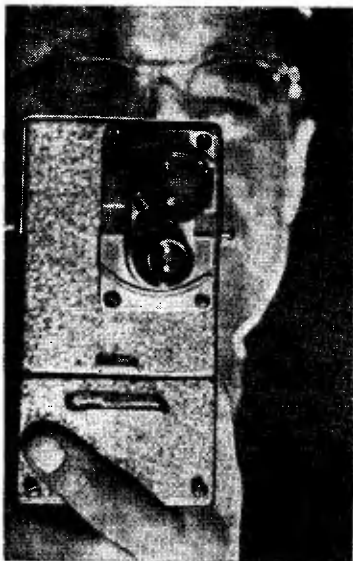


Рис. 1

и соединениями, обозначенными утолщенными линиями на схеме рис. 1. Устройство работает следующим образом: во время передачи кадра диод Д7Ж открыт и воспроизведение изображения на экране кинескопа происходит нормально. Когда на конденсатор 4700 пф с дросселя кадров Dp_5 поступает импульс обратного хода, амплитуда которого превышает напряжение на катоде кинескопа, диод Д7Ж запирается, вследствие чего запирается кинескоп и линии обратного хода на экране видны не будут.

г. Ленинград В. Тирских

МИКРОМОДУЛИ И МИКРОМИНИАТЮРИЗАЦИЯ



Инж. Н. Барканов

В Программе КПСС поставлена большая задача по дальнейшему интенсивному развитию радиоэлектроники, которая имеет огромное значение в создании материально-технической базы коммунизма.

Непрерывное усложнение радиоэлектронной аппаратуры и необходимость сокращения ее веса и габаритов заставляют вести интенсивные работы в области миниатюризации и микроминиатюризации.

Декабрьский Пленум ЦК КПСС открыл широкую дорогу большой химии. Это значит, что в ближайшие годы достижения современной химии и химической промышленности будут широко использованы во всех отраслях народного хозяйства, в том числе и в радиоэлектронике. Новые химически чистые материалы, новые герметизирующие компаунды, новые технологические приемы позволяют изготавливать элементы и детали радиоэлектронной аппаратуры значительно меньших размеров и более стабильные во времени,

чем раньше. Большое значение имеют достижения современной химии и при изготовлении микромодулей.

В журналах «Радио» № 5 и № 12 за 1963 г. уже рассказывалось о микромодулях. Настоящая статья тоже посвящена этой теме.

Микромодули — это простейшие узлы — каскады радиоэлектронной аппаратуры, собранные из элементов одинаковой специальной формы — микрорезисторов. Почему микрорезисторы должны иметь одинаковую форму, чем это вызвано?

В настоящее время для изготовления различной радиоаппаратуры массового применения — приемников, телевизоров, проигрывателей используются радиодетали и элементы многих типов: сопротивления, конденсаторы, транзисторы, катушки индуктивности и т. д. Все они имеют различную геометрическую форму, различные размеры (рис. 1). Выводы у деталей выполнены из различных материалов (латунь, ковар, медь, жезл).

Раньше, когда радиоэлектронная аппаратура выпускалась небольшими сериями и монтаж выполнялся радиолюбителями вручную с помощью паяльника, кусачек и пинцета, различные формы деталей и материалов их выводов не было очень заметно. Хотя, например, впайка транзисторов всегда вызывала трудности в связи с тем, что коварные выводы транзистора хуже облуживаются, чем медные посеребренные выводы сопротивлений.

Резкий рост потребности, а следовательно, и выпуска массовой радиоаппаратуры потребовал автоматизации ее производства. Труд радиолюбителя заменяется работой машины — автомата. И теперь на заводах, выпускающих радиоаппаратуру, широко применяются такие автоматы. Однако надежный и простой автомат — монтажник может быть сделан только тогда, когда все радиодетали будут иметь простую, лучше одинаковую форму, например форму параллелепипеда. В крайнем случае, одинаковыми должны быть два размера, но форма обязательно должна быть простой!

Принципиально, конечно, возможно создать автомат, который будет собирать, например, схему телевизора «Рекорд» из обычных

радиодеталей. Но так как этому автомату придется иметь дело с разнообразными деталями, то его «руки» — так называемые установочные головки — должны быть или приспособлены под любые детали — и тогда они будут универсальными и очень сложными, либо их должно быть столько, сколько типов деталей, и тогда опять автомат будет очень сложным.

Попробуйте быстро брать различные вещи из груды таких вещей, как иголки, яблоки, лезвия бритв, нитки, катушки, и вы убедитесь, что наша универсальная рука не очень хорошо будет справляться с этой задачей, а ее надо выполнять быстро и всегда правильно.

Поэтому одинаковая форма элементов — это первое условие для успешной автоматизации их сборки.

Вторым обязательным условием является выполнение контактов — выводов из одного и того же материала. Это необходимо и для упрощения узла пайки автомата, и для обеспечения высокой надежности соединений.

Требованиям одинаковой формы деталей и одинакового материала выводов полностью отвечает конструкция микрорезисторов (рис. 2).

Так **микросопротивление** представляет собой керамическую плату с нанесенным на одну из ее поверхностей тонким слоем материала с большим удельным сопротивлением (углеродистая смесь, окись хрома и т. п.). **Микроконденсатор** — это плата из диэлектрика с большой диэлектрической постоянной, обе поверхности которой посеребрены и об-

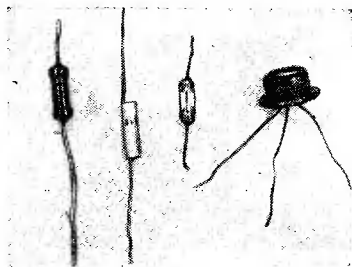


Рис. 1



Рис. 2

разуют обкладки конденсатора. Кристалл полупроводника, помещенный в отверстие стандартной платы и закрытый металлической крышкой, может быть микродиодом или микро-транзистором. Спираль, нанесенная на проводникового материала на керамическую плату, образует микроиндуктивность и т. п.

Одноточечная форма микроэлементов дает возможность применить весьма простой метод сборки — сборку элементов в столбик (с небольшими технологическими зазорами) и одновременное соединение их по торцам с помощью соединительных проводников. Для лучшей герметич-

зации микроэлементов и улучшения механических свойств микромодулей собранные в «этажерки» микроэлементы заливаются влагостойким компаундом или помещаются в пластмассовый или металлический чехол.

Микроэлементы удобно плотно компоновать в микромодуль, поэтому если в модуле из обычных миниатюрных радиодеталей можно получить плотность заполнения от одного до трех деталей на 1 см^2 , то в микромодулях получаются плотности от 10 до 15 деталей на 1 см^2 .

Повышенная плотность заполнения объема микромодулей радиодеталями, сравнительная легкость автоматизации их изготовления, высокие механические характеристики микромодулей и их хорошая влагостойкость — вот те качества, которые делают микромодули весьма перспективными для микроминиатюризации радиоэлектронной аппаратуры.

На рис. в заставке показана портативная телевизионная камера на

микромодулях. Вес и размеры ее в десятки раз меньше, чем обычных телевизионных камер.

Микроэлементы используются и в медицинских радиокапсулах. Внутренние радиокапсулы смонтированы миниатюрные радиопередатчики. Радиокапсулы заглатываются больным и ведут «репортаж» о состоянии его пищеварительного тракта. «Репортаж» принимается с помощью специального приемника.

Для массового применения микроминиатюрных блоков требуется решить задачу снижения их стоимости. Унификация узлов, блоков и аппаратуры в целом, которые могут найти различное применение, позволяет применять методы массового производства. Поэтому унификация является не только методом конструирования, но и важным рычагом повышения производительности труда в радиоэлектронной промышленности.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ПРОСТОЙ КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК

Приемник собран по схеме простого усиления и рассчитан на прием местных станций в диапазоне средних волн. Его первый каскад на транзисторе T_1 типа П401 выполняет функции усилителя ВЧ. Антипараллельный контур включен непосредственно в цепь базы, что позволило упростить схему и исключить катушку связи. Нагрузкой этого каскада является высокочастотный дроссель Др1. Он намотан на ферритовом кольце $\Phi=1000$ с внешним диаметром 8 мм и содержит 100 витков провода ПЭЛШО-0,1.

Катушка L_1 намотана на ферритовом стержне $\Phi=600$ диаметром 8 мм и длиной 70 мм и содержит 100 витков漆芯драта $12 \times 0,1$, намотанных виток к витку.

Второй каскад приемника на транзисторе T_2 типа П19 является первым каскадом усилителя НЧ и

детектором. Применение транзистора $n-p-n$ проводимости позволяет получить хорошее согласование с предыдущим каскадом и упростить схему. Выходной каскад собран на транзисторе T_3 типа П14. Непосредственное включение коллектора транзистора T_2 в цепь базы транзистора T_3 значительно повышает K_{ud} усилителя. Нагрузкой выходного каскада усилителя НЧ является обмотка катушки ДЭМ-4м.

Приемник питается от четырех элементов аккумулятора типа Д—0,06. Можно применить и другие

источники питания напряжением 4—4,5 в.

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 1, а размещение деталей показано на рис. 2. Монтажная плата размерами 80×65 мм изготовлена из гетинакса. На плате размещены следующие детали (рис. 2): 1 — катушка ДЭМ-4м; 2 — конденсатор C_1 ; 3 — ручка конденсатора C_1 ; 4 — транзисторы $T_{1,2,3}$; 5 — магнитная антенна; 6 — дроссель Др1; 7 — планка для крепления аккумуляторов; 8 — выключатель питания; 9 — монтажные штырьки; 10 — сопротивление R_1 .

Правильно собранный приемник, как правило, сразу начинает работать, и его наладка заключается в подборе величины сопротивления R_1 в пределах $22-82 \text{ ком}$ (в зависимости от параметров транзистора T_1). Ток коллектора транзистора П401—1,2—1,5 мА. В приемнике рекомендуется применять транзисторы со следующим коэффициентом усиления B : $T_1-40-60$, $T_2-20-30$, $T_3-30-40$.

Величина конденсатора C_1 при работе приемника только в диапазоне средних волн — $25-150 \text{ пф}$. Если необходимо перекрыть средние и длинноволновые диапазоны без переключателя диапазонов, емкость конденсатора должна быть $12-495 \text{ пф}$, а число витков катушки L_1 увеличено до 150 витков.

г. Ленинград

С. Сухин

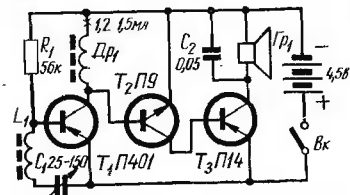


Рис. 1

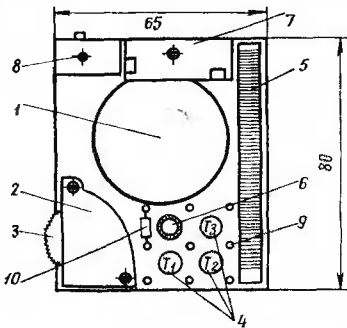


Рис. 2

ЧЕХОСЛОВАЦКИЕ МИКРОМОДУЛИ

М. Студничка

Дальнейшее уменьшение размеров и веса радиоэлектронных устройств, а также повышение их надежности и экономичности невозможны при старых методах создания аппаратуры.

После создания модулей, состоящих из обычных миниатюрных и субминиатюрных элементов, усилия разработчиков сосредоточиваются на микромодулях. Микромодули разработаны во многих странах. В ЧССР тоже уделяется большое внимание микромодульной технике и ведется подготовка к серийному производству микромодулей.

К наиболее важному производственному оборудованию относятся машина для непрерывного литья керамической фольги; штамповочный автомат для плат; печи различных типов; печатная машина; напылительные установки и пескоструйный аппарат; автоматы для классификации сопротивлений и конденсаторов; линии лужения,

изготовления полупроводниковых приборов, монтажный автомат; станок для заливки микромодулей и др.

Для измерений и испытаний применяется ряд обычных приборов и

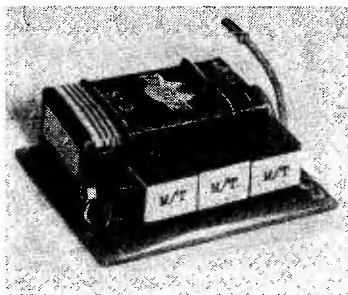


Рис. 2

специальных установок. Пластины или микроэлементы транспортируют при помощи бункеров.

Применение микромодульной техники. Результаты разработок микромодулей подтверждают, что такой метод позволяет изготовить большую часть устройств, в которых можно применить транзисторы с мощностью рассеяния порядка 0,5 Вт. Паразитные емкости между отдельными микроэлементами внутри микромодуля ограничивают возможности их применения. Наивысшая частота, при которой могут надежно работать микромодули, около 100 МГц. Другим ограничением является диапазон эксплуатационных температур. Первый этап разработки микромодулей показал, что они устойчивы в пределах рабочих температур от -40°C до $+70^{\circ}\text{C}$. И только на

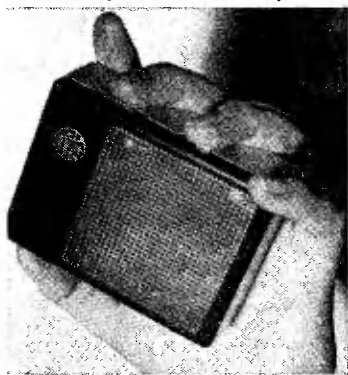
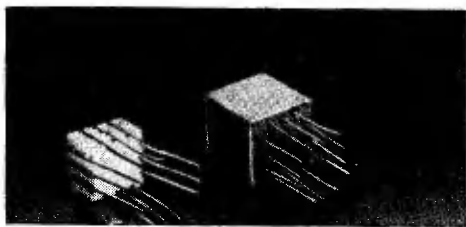


Рис. 1



В литературе уделяется большое внимание методам микроминиатюризации радиоэлектронной аппаратуры. Ряд журналов различных стран опубликовал в последних номерах прошлого года и в первых номерах 1964 года статьи, освещающие эту тему.

Публикуемая ниже статья инж. Мирослава Студничка знакомит читателей с состоянием проводимых в Чехословацкой Социалистической Республике работ в области микромодульной техники.

втором этапе предполагается расширить предел от -60°C до $+100^{\circ}\text{C}$.

В результате проведенных работ изготовлены микромодули усилителей НЧ, ПЧ и ВЧ; генераторы; преобразователи и демодуляторы; логические цепи, усилители с фотоэлементом и т. д.

Примерами разработанных конструкций могут служить миниатюрный радиоприемник (рис. 1), опытная эксплуатация которого будет проходить в 1964 году, и сигнальное устройство с фотоэлементом (рис. 2).

В настоящее время заканчивается разработка других устройств на микромодулях, как, например, прибор для тугоухих, напоминающее устройство для телекоммуникационных целей и новый тип карманной радиостанции. Работы планируются так, чтобы можно было проверить свойства микромодульной техники и целесообразнее направлять дальнейшие этапы исследовательских работ и разработок. Микромодульная техника создает предпосылки для существенного повышения экономичности производства радиоэлектронных устройств.

г. П р а г а.

Новые приемные устройства ГДР

Инж. К. Шуберт

Каждый год на весенней и осенней Лейпцигских ярмарках демонстрируется продукция радио- и телевизионных предприятий. На осенней Лейпцигской ярмарке 1963 года были показаны новые радиоприемные устройства, которые дают представле-

ние о высоком уровне состояния электронной промышленности ГДР. Два новых переносных приемника народного предприятия «Штерн — Радио Берлин» — «Vagant» и «Stern-64» были удостоены золотой медали. Особенно удачно выполнен новый

автомобильный приемник «A110», который может быть использован также как переносный.

На рис. 1 показаны два новых транзисторных переносных приемника: «Vagant» (слева) и «Stern-64» (справа). Приемник «Vagant» имеет два КВ диапазона с устройством для точной настройки, СВ и ДВ диапазоны. Он снабжен телескопической антенной, имеет отдельные регулировки тембра высших и низших частот, а также гнезда для включения магнитофона, проигрывателя, дополнительного громкоговорителя или телефонных трубок. Выходная мощность приемника 1 *вт*. Питается он от двух галетных батарей напря-

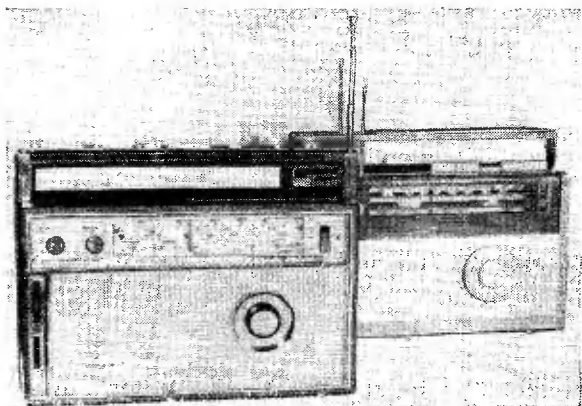


Рис. 1

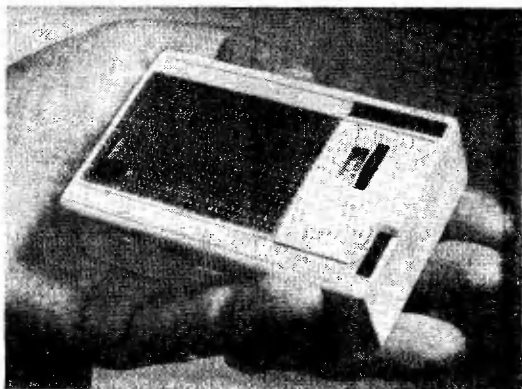


Рис. 3

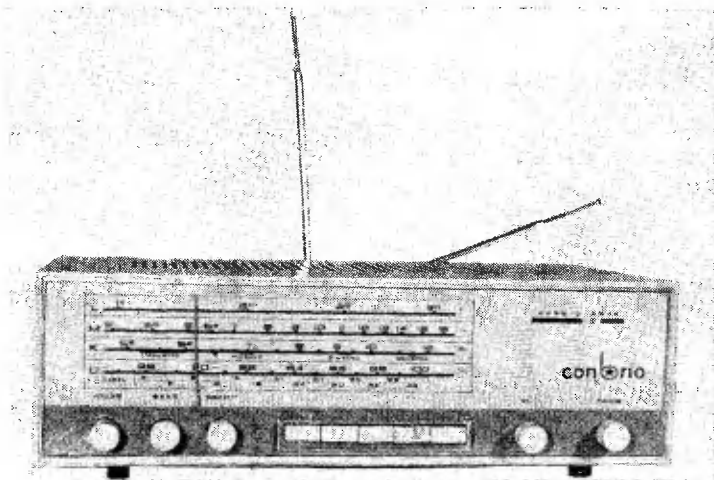


Рис. 2

жением 4,5 в каждая или шести малогабаритных цилиндрических элементов напряжением по 1,5 в. Приемник «Stern-64» имеет УКВ, КВ и СВ диапазоны. Футляры обоих приемников изготавливаются из дерева, покрытого пластмассой. У приемника «Vagant» привлекает внимание оригинальная металлическая отделка.

Очень интересно выполнен новый транзисторный настольный приемник «Conlogio», который изображен на рис. 2. Приемник собран на девяти транзисторах и четырех диодах, имеет УКВ, КВ, СВ и ДВ диапазоны. Восемнадцать ВЧ контуров (11 для ЧМ и 7 для АМ тракта) создают превосходную избирательность. Выходная мощность приемника — 1 *вт*. Тембр высших и низших звуковых частот регулируется раздельно. Для УКВ и КВ диапазонов имеется выдвигающаяся двойная телескопическая антенна. Приемник питается напряжением 9 в от шести малогабаритных элементов.

Изображенный на рис. 3 карман-

ный приемник «Муки» является карликом среди приемников. Его размеры — $100 \times 60 \times 27$ мм, весит он только 170 г. Этот средневолновый супергетеродин собран на семи транзисторах, имеет пять ВЧ контуров и бестрансформаторный выходной ка-

скад. Питается приемник напряжением 3 в от двух миниатюрных цилиндрических 1,5 в элементов.

На рис. 4 показан новый автомобильный приемник «А110», он состоит из переносного приемника и отдельного футляра, который на-

ходится в автомашине. Переносный приемник собран на восьми транзисторах и двух диодах, имеет СВ и ДВ диапазоны и семь контуров. Выходная мощность его — около 150 мвт. В футляре смонтирован мощный двухтактный выходной каскад. Когда приемник вставляют в футляр, он автоматически переключается на питание от автомобильного аккумулятора.

Современное несимметричное оформление имеет семиламповый приемник «Halle 5120» (рис. 5) с УКВ, КВ, СВ и ДВ диапазонами. Переключение диапазонов и ступенчатая регулировка тембра производятся клавишным переключателем. Кроме этого в приемнике имеются плавные регуляторы тембра по высшим и низшим частотам.

Несимметричное оформление имеют также большинство телевизоров, производимых в ГДР. На рис. 6 показан телевизор среднего класса «Turnier 12/14», который производится с 43 см или 47 см прямоугольными кинескопами. Блок ПТК в этом телевизоре построен по схеме с заземленной сеткой. Для повышения избирательности в усилителе ПЧ применены полосовые фильтры. Размеры изображения и ускоряющее высокое напряжение стабилизируются автоматически.

Телевизор «Turnier 2/6» (рис. 7) выпускается 43 см или 53 см кинескопами. Этот телевизор имеет большую чувствительность, так как в нем использован переключающийся ПТК, входной каскад которого собран по каскадной схеме на лампе РСС 88. В основном схема этого телевизора не отличается от схемы «Turnier 12/14».

Б е р л и н

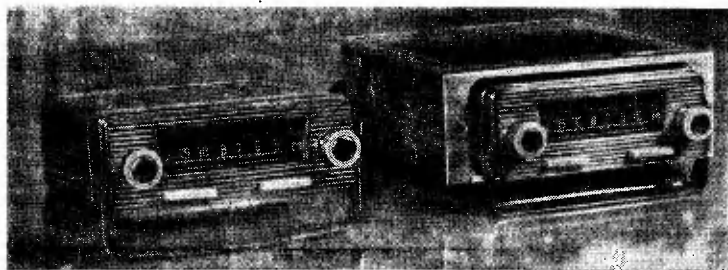


Рис. 4

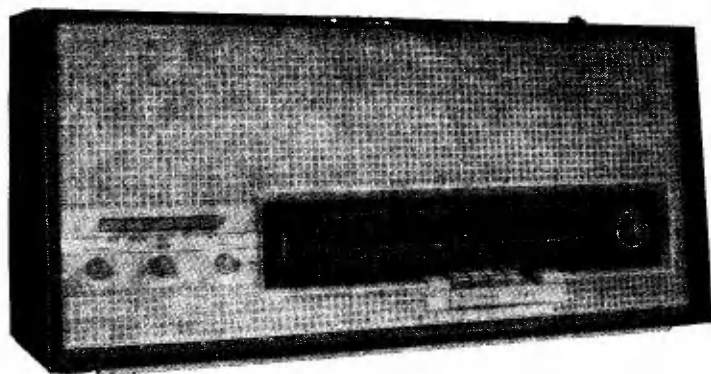


Рис. 5

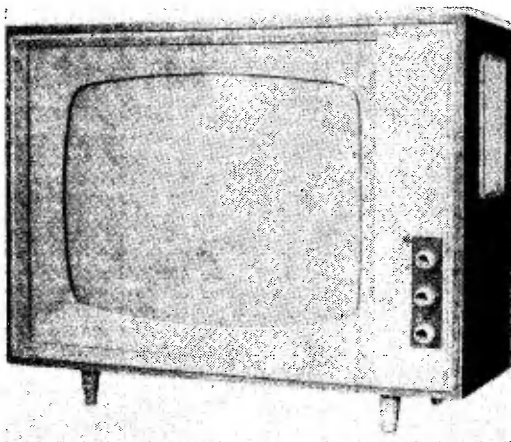


Рис. 6

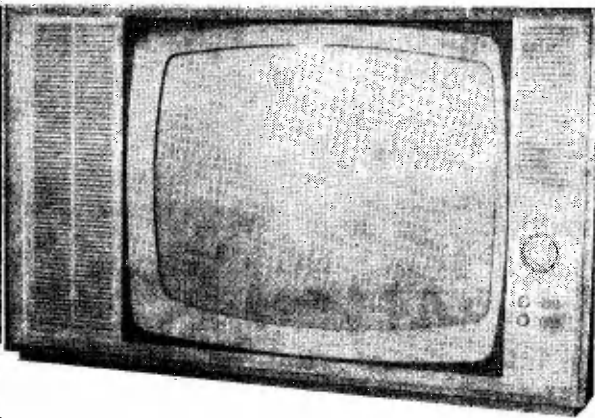


Рис. 7

Блок высоковольтного напряжения

Для питания анодов осциллографа физическим трубок необходимо иметь источник питания на напряжении порядка 1 кВ и ток составляющий доли миллиампера. Для этой цели можно использовать тот же метод, что и в телевизорах для питания анода кинескопа, а именно высокочастотный генератор, напряжение которого трансформируется до нужной величины, а затем выпрямляется и стабилизируется.

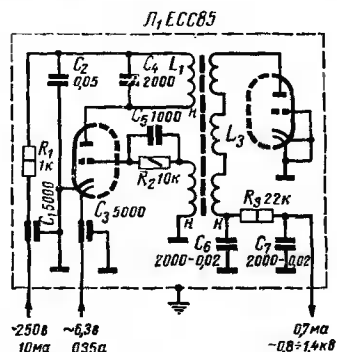


Рис. 1

На рис. 1 показана схема такого устройства, дающая напряжение от 1,4 до 0,8 кВ при токе от 50 до 800 мкА. Генератор собран на одной половине телевизионного двойного триода типа ECC85. Второй триод лампы используется в качестве высоковольтного кенотрона. Генератор выполнен по классической схеме с колебательным контуром в цепи анода и катушкой обратной связи в цепи сетки. Для улучшения фильтрации выпрямленного тока частота генератора выбрана достаточно высокой — 1000 кГц. Колебательный контур состоит из катушки L_1 с индуктивностью в 1,2 мкГн (200 витков провода ПЭВ 0,15 и конденсатора емкостью в 2000 пф. Катушка обратной связи L_2 должна иметь, как правило, в три раза меньше витков, (66 витков провода ПЭВ 0,15) чем контурная. Питается генератор от обычного выпрямителя напряжением в 250 В. Расход тока небольшой, он зависит от нагрузки генератора и колеблется в пределах от 6 до 10 мА. Цепи питания имеют высокочастотные развязки, снижаю-

щие излучение помех генератором. С этой же целью весь генератор помещается в металлический экран.

Повышающая обмотка L_3 (3×400 витков привода ПЭШО 0,1) ВЧ трансформатора должна иметь в 6 раз больше витков чем контурная обмотка L_1 . Все катушки намотаны на ферритовом стержне диаметром 10 мм и длиной 55 мм. Фильтр выпрямленного высокого напряжения выполнен по обычной «П»-образной схеме, в которой вместо дросселя включено сопротивление. Емкость конденсаторов фильтра может быть выбрана любой в пределах 2000—20 000 пф. Их рабочее напряжение должно быть не менее 2 кВ.

«Radiotechnica» № 12, 1963 г., стр. 447

ОТ РЕДАКЦИИ: Вместо лампы ECC85 можно применить отечественную лампу 6Н14П.

Транзисторный вольтметр

Прибор, схема которого приведена на рис. 1, предназначен для измерения напряжений звуковой частоты в усилителях НЧ, радиоприемниках, магнитофонах и т. д. В положении переключателя «милливольты» прибор имеет пределы измерения: 10, 30, 100, 300, 1000 и 3000 мВ, в положении «вольты»: 1, 3, 10, 30, 100, 300 В.

Входное сопротивление прибора в положении «милливольты» составляет 100 ком, а в положении «воль-

ты» — 1 Мом. Частотная характеристика прибора линейна в диапазоне частот от 10 Гц до 30 кГц. Питается он от двух батарей карманного фонаря напряжением по 4,5 В каждая. Питающее напряжение стабилизировано стабилитроном ДС.

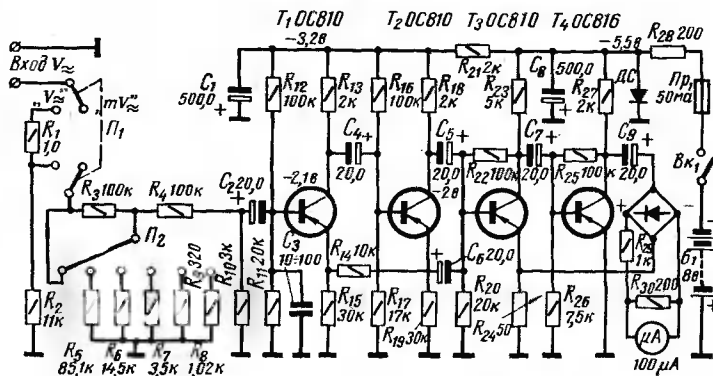
Прибор состоит из делителя напряжения на входе, четырехкаскадного RC усилителя на транзисторах и стрелочного индикаторного прибора на выходе, который питается от выпрямителя, собранного по мостовой схеме на четырех диодах.

Все эмиттерные сопротивления не зашунтированы конденсаторами, что создает отрицательную обратную связь по току. В третьем и четвертом каскадах введена отрицательная обратная связь по напряжению с коллектора на базы транзисторов. Кроме того, в схему прибора введены еще две обратные связи по напряжению с выхода второго каскада в цепь эмиттера первого, и с выхода четвертого каскада в цепь эмиттера третьего. Все эти обратные связи обеспечивают достаточно плоскую частотную характеристику в широком диапазоне частот, и стабильный коэффициент усиления прибора.

«Радио и Телевизия» № 10, 1963 г., стр. 314.

ОТ РЕДАКЦИИ: Транзисторы OC810 и OC817 можно заменить отечественными транзисторами П15. Дiod ДС можно заменить стабилитроном Д808.

Рис. 1



Наша КОНСУЛЬТАЦИЯ

Как перевести пассив с одного ведущего шкива электродвигателя на другой.

Перевести пассив с одного шкива на другой можно с помощью устройства, показанного на рис. 1.

На валу электродвигателя 1 укреплены два ведущих шкива 2 и 3. Пассив 4 переводится из верхнего положения (на шкиве 3) в нижнее (шкив 2), укрепленным на рычаге 5 коническим шкивом 6.

При повороте ручкой 7 рычага 5 в направлении против часовой стрел-

В каких единицах измеряется звуковое давление, развиваемое громкоговорителем, и чувствительность микрофона.

Звуковое давление, дополнительно возникающее в газобразной или жидкой среде при прохождении через нее звуковых волн, измеряется в ньютонах на квадратный метр н/м^2 . Это такое давление, при котором на площадь в один квадратный метр равномерно действует перпендикулярно к поверхности сила, равная одному ньютону (н).

В Международной системе единиц (СИ) за 1 н принимается сила, способная массе в 1 кг сообщить ускорение 1 м/сек^2 .

До введения Международной системы единиц (до января 1963 г.) звуковое давление измерялось в динах на квадратный сантиметр (дин/см^2). Причем, широко распространилось условное название этой единицы — бар. В настоящее время от этого следует отказаться, так как название «бар» присвоено внесистемной единице давления, равной 10^5 н/м^2 .

При чтении старой технической литературы, где звуковое давление указывается в динах на квадратный сантиметр (дин/см^2), неизбежно потребуются перевести эту единицу в новую, преимущественно применяемую теперь Международную систему единиц. При этом следует считать, что $1 \text{ дин/см}^2 = 0,1 \text{ н/м}^2$.

Пример. В «Радио» № 10, 1962, на стр. 54 (в таблице основных данных диффузорных громкоговорителей) для громкоговорителя 0,1 ГД-3 звуковое давление указано 1,3 бар (то есть 1,3 дин/см^2). В системе СИ это составит 0,13 н/м^2 .

Чтобы не впасть в ошибку, не следует (по приведенным выше причинам) называть 1 дин/см^2 — баром.

Чувствительность микрофона (отношение величины напряжения, развиваемого микрофоном на номинальной нагрузке, к величине звукового давления на его диафрагму) измеряется (по системе СИ) в единицах, называемых $\frac{\text{мВ м}^2}{\text{н}}$.

При переводе значений чувствительности, указанных в старых (применявшихся до 1 января 1963 г.) единицах $\frac{\text{мВ см}^2}{\text{дин}}$, следует считать, что $1 \frac{\text{мВ см}^2}{\text{дин}}$ равен $10 \frac{\text{мВ м}^2}{\text{н}}$.

Пример. В «Радио» № 1, 1962, на стр. 57 (в таблице основных электрических и конструктивных данных промышленных микрофонов) чувствительность микрофона МД-35 указана 0,18 мВ/бар то есть $0,18 \frac{\text{мВ см}^2}{\text{дин}}$.

Чувствительность этого микрофона в единицах СИ будет $1,8 \frac{\text{мВ м}^2}{\text{н}}$.

Как выполнить намотку переходного трансформатора Тр, в усилителе НЧ («Радио» № 9, 1963, стр. 50)?

Намотку переходного трансформатора рекомендуется осуществить следующим образом. На каркас нама-

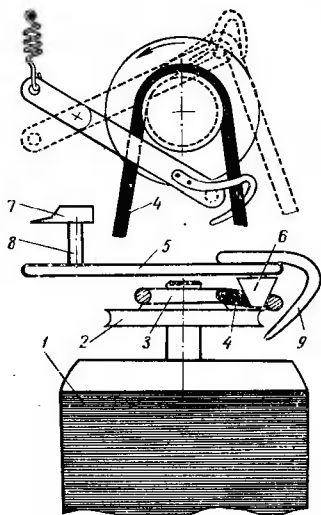


Рис. 1

ки (вокруг оси 8), свободно вращающийся шкив 6 немного оттягивает пассив, увеличивая радиус его закрутки, и одновременно толкает своей боковой (конусной) поверхностью вниз, на шкив 2.

Во время поворота рычага 5 в направлении часовой стрелки крючок 9, оказывая давление на пассив 4 снизу, заставляет его переместиться на верхний шкив 3.

Каковы стандартные размеры граммофонных пластинок

Размеры граммофонных монофонических и стереофонических пластинок приведены в табл. 1.

Таблица 1

Тип пластинки	Скорость вращения, об/мин	Наружный диаметр, мм	Диаметр центрального отверстия, мм	Условное обозначение формата	Вес, г не более	Число вытков в начальной и конечной частях канавки записи	Диаметр заглавной канавки, мм	Наибольшая толщина записи (допуск $\pm 0,1$ мм)	Экцентриситет центрального отверстия, относительного записи, мм не более
Монофонические с узкой канавкой (долгоиграющие) и стереофонические	33 $\frac{1}{3}$	174	7,24	Φ_{17}	50	1—2	107	1,9	0,2
		250	7,24	Φ_{25}	140	1—2	107	1,9	
		301	7,24	Φ_{30}	220	1—2	107	1,9	
Обычные (монофонические) с широкой канавкой	45	174	7,24	Φ_{17}	50	1—2	98	1,9	0,25
	78	200	7,24	Φ_{20}	110	1—4	87	2,3	
		250	7,24	Φ_{25}	190	1—4	87	2,5	

тывается сначала первичная обмотка. Ее изолируют одним слоем папиросной бумаги и сверху укладывают вторичную обмотку. Ее наматывают несколькими способами: сразу двумя, вместе сложенными одинаковыми проводами, сматываемыми с двух катушек (к концам проводов в начале намотки прикрепляют бирки с цифрами 1 и 2).

Благодаря этому одновременно наматываются обе половины вторич-

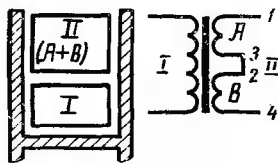


Рис. 2

ной обмотки трансформатора. Концы ее, после сборки трансформатора, соединяют согласно рис. 2.

Подобный способ намотки дает полную идентичность половин вторичной обмотки трансформатора, что благоприятно сказывается на работе усилителя НЧ.

Как обозначаются выводы стереофонических звукоснимателей и что означают цветные метки на головке звукоснимателя?

У стереофонических звукоснимателей имеются 3 или 4 вывода. В первом случае вывод № 1 (от левого канала) выполнен белым проводом (или отмечен белой краской); вывод № 2 — общий, выполнен черным проводом (или маркирован черной краской); вывод № 3 (от правого канала) сделан красным проводом (или отмечен красной краской).

Во втором случае вывод № 1 (от левого канала) сделан белым проводом; вывод № 2 (заземляемый вывод от левого канала) — синим проводом; вывод № 3 (от правого канала) — красным проводом; вывод № 4 (заземляемый вывод от правого канала) — зеленым проводом.

Значения цветных обозначений рабочих положений переключателя и/или сменных головок приведены в табл. 2.

Как выбирать высокочастотные дроссели для любительской приемной аппаратуры?

Дроссели ВЧ представляют собой катушку индуктивности, включаемую в соответствующую цепь приемника для ограничения в этой цепи тока ВЧ.

Спротивление дросселя возрастает с увеличением индуктивности его обмотки. Однако повышение индуктивности Дросселя связано с увеличением числа витков в обмотке, а значит и с возрастанием междувитковой емкости. Последняя при очень большом числе витков может достигнуть такого значения, что емкостное сопротивление окажется меньше индуктивного, и действие такого дросселя не будет эффективным.

Поэтому, конструируя дроссель, стремятся получить требуемую ин-

дуктивность, в зависимости от частоты, должна составлять: для частоты до 500 кГц от 1 до 10 мкГн; для 1 МГц от 0,25 до 1,5 мкГн; 5 МГц — от 80 до 400 мкГн; 10 МГц — от 30 до 150 мкГн, 20 МГц — от 15 до 80 мкГн, 50 МГц — от 4 до 25 мкГн, 100 МГц — от 1,5 до 8 мкГн. Меньшие значения индуктивности берут для дросселей, включаемых в цепь накала. Число витков дросселя рассчитывается так же, как и число витков обычных катушек индуктивности.

Диаметр провода для обмотки выбирается по плотности тока, равной 2,5 а/мм².

Дроссели для радиолубительских конструкций можно быстро рассчитывать по упрощенной и удобной формуле:

$$l = \frac{\lambda}{3,2},$$

Таблица 2

Типы воспроизводящих пластинок	Обозначения рабочих положений звукоснимателя		Цвет обозначения
	Основное	Дополнительное	
Монофонические с узкой канавкой	M	△	Красный
Стереофонические	C	⊖	Белый
Монофонические с узкой канавкой и стереофонические (воспроизведение одной иглой)	MC	△ ⊖	Красный с белым
Монофонические с широкой канавкой	Г	□	Зеленый

Примечание.*) Допускаются в сочетании с основными обозначениями.

дуктивность (большое индуктивное сопротивление) при минимально возможной собственной емкости.

Для этого обмотка высокочастотных дросселей, применяемых в длинноволновом и средневолновом диапазонах, разбивают на секции, а применяемых в КВ и УКВ диапазонах выполняется в один слой, часто с некоторым зазором между витками.

Индуктивность дросселей для це-

пед питания, в зависимости от частоты, должна составлять: для частоты до 500 кГц от 1 до 10 мкГн; для 1 МГц от 0,25 до 1,5 мкГн; 5 МГц — от 80 до 400 мкГн; 10 МГц — от 30 до 150 мкГн, 20 МГц — от 15 до 80 мкГн, 50 МГц — от 4 до 25 мкГн, 100 МГц — от 1,5 до 8 мкГн. Меньшие значения индуктивности берут для дросселей, включаемых в цепь накала. Число витков дросселя рассчитывается так же, как и число витков обычных катушек индуктивности.

Иногда для расширения диапазона, в котором дроссель работает наиболее эффективно, обмотку наматывают с переменным шагом. Вывод конца обмотки, у которого произведена разрядка, подключают в приемнике к лампе.

Можно ли в феррорезонансном стабилизаторе («Радио» № 1, 1961 г., стр. 54—55 и № 7, 1961 г., стр. 61—62) вместо дросселя Др, использовать два дросселя меньших размеров?

Если во время сборки стабилизатора под руками не окажется рекомендованного в описании сердечника для Дросселя Др, то можно использовать два дросселя (с меньшими сердечниками), соединив их последовательно.

Число витков, указанное для дросселя Др, нужно распределить между этими дросселями пропорционально сечениям их сердечников. Диаметр провода обмоток дросселей нужно сохранить тот, который рекомендован в описании стабилизатора.

По сообщению радиолубителя Агафонов В. из Краснодарского края, стабилизатор, в котором он использовал два последовательно соединенных дросселя, работает безупречно уже несколько лет. При изменении питающего (сетового) напряжения в пределах 150—260 в, как сообщает тов. В. Агафонов, изменение выходного напряжения, измеренного авометром Ц-20, почти невозможно заметить. Стабилизатор используется для питания телевизора КВТ-49-4.

ВОЗМОЖНОЕ И НЕВОЗМОЖНОЕ В КИБЕРНЕТИКЕ

«Получат широкое применение кибернетика, электронные счетно-решающие и управляющие устройства в производственных процессах промышленности, строительной индустрии и транспорта, в научных исследованиях, в плановых и проектно-конструкторских расчетах, в сфере учета и управления» (Из Программы КПСС)

Под таким названием в научно-популярной серии Издательства Академии наук СССР (Москва, 1963) выпущен сборник статей, посвященных наиболее интересным проблемам кибернетики, которая за 15 лет своего развития достигла многих замечательных результатов. Сборник издан под редакцией академиков А. Берга и Э. Кольмана, составитель В. Пекелис. В сборник вошли статьи советских и зарубежных ученых, писателей и литературоведов, публиковавшиеся в ходе дискуссии о проблемах кибернетики. Интересное введение «Перед началом дискуссии» написано редакторами и составителями.

Почему стало возможным широкое проникновение кибернетики в различные области знаний, что позволяет ей быть столь агрессивной по отношению к другим наукам? Этот вопрос задают читателям авторы введения. Они же и отвечают на этот вопрос: «Сходство процессов связи и управления, протекающих в живых организмах и автоматических системах, привело к поискам общих законов, справедливых как для тех, так и для других. Так возникла кибернетика — теоретическая база для изучения систем управления в живых существах, машинах и обществе».

В сборнике опубликованы наиболее интересные выступления участников дискуссии. Заслуживают внимания высказывания о количественных границах возможностей автоматов, о разумных машинах, об обучаемых и самовоспроизводящихся автоматах, о состоянии живого существа и технического устройства.

Большой интерес представляет познавательный и практический материал, изложенный в разделе «Умные машины помогают людям».

Академик В. Трапезников говорит о том, что высокоорганизованные системы автоматического управления с каждым годом будут выполнять все более сложные функции. На этом пути проблемы техники будут все теснее переплетаться с проблемами других отраслей науки. Потребуется самая тесная кооперация с математиками, физиками, химиками, физиологами и психологами. Автоматическое управление — это дерево, прочно стоящее на земле и

питающееся соками актуальных практических задач автоматизации, а вершиной уходящее в область тончайших проблем высшей нервной деятельности человека. Здесь можно ожидать исключительно интересных и важных продвижений науки, которые помогут создать высоко совершенную технику коммунистического общества.

Академик Н. Бруевич рассматривает следующие вопросы: машина модулирует, считает, рассуждает, управляет, слушает, переводит, информирует, программирует, обучается. В заключение он говорит о том, что можно с уверенностью предвидеть время, когда сферу деятельности машины человек расширит до таких пределов, что совершенно отпадет всякая необходимость в так называемой черновой работе. На долю человека останется высшая сфера деятельности — содержательное мышление.

Член корр. АН СССР В. Глушков сосредотачивает внимание в своем выступлении на ряде областей умственной деятельности человека, где автоматизация уже сегодня является крайне необходимой и может заметно ускорить темпы нашего движения вперед. Из них наиболее важной в настоящее время является система учета, планирования и управления экономикой. Эта задача автоматизации управления и учета, являющаяся задачей огромной общегосударственной важности, в значительной мере может быть решена на базе уже существующих универсальных электронных цифровых машин. Создаваемая единая государственная автоматическая система по переработке планово-экономической информации и управлению экономикой будет состоять из сети вычислительных центров, соединенных между собой современными линиями связи.

Как бы подытожив итоги дискуссии академик А. Берг четко определяет задачи кибернетики:

— Изучение сложных процессов и операций, происходящих в живой природе, в человеческом обществе и на производстве, для достижения поставленных целей наименее эффективным путем.

— Улучшение методов и средств управления сложными процессами и операциями.

— Применение идей и средств ки-

бернетики в общественной трудовой деятельности человека.

— Применение кибернетики для повышения эффективности деятельности человека, изучающего живую природу и стремящегося подчинить ее своим интересам, что крайне необходимо для подъема сельского хозяйства.

— Применение математических методов для изучения процессов в живой природе и в экономике. Прикладная статистика — сельскохозяйственная и промышленная, статистика связи, транспорта, торговли, медицинской, финансовая и другие требуют развития математической статистики.

— Возрастание масштабов народного хозяйства, быстрое развитие науки и техники требуют повышения научного уровня планирования, учета, статистики. Массовая информация должна обрабатываться методом математической статистики. Кибернетика может и в этом оказать существенную помощь.

— Теоретическая кибернетика подходит сегодня к разработке совершенно новых математических методов. Теория информации — основа кибернетики, разрабатывавшаяся для сравнительно простых условий передачи сообщений по проводам или по радио, будет применена и к изучению выработки, хранению и передаче информации в живой природе.

Машину можно многому научить. Самое широкое использование современных и будущих возможностей математики в союзе с электроникой, то есть кибернетики, в нашей стране призвано значительно повысить темпы строительства коммунизма.

Дальнейший прогресс кибернетики и других наук многое прояснит в сложных проблемах. Возникнут новые споры, появятся новые неожиданные точки зрения. Но именно так путь науки, ибо она никогда не остановится на достигнутом.

В заключение кратко обзора вопросов, затронутых в дискуссию и изложенных в сборнике, можно сказать, что он безусловно интересен как для широкого круга читателей, так и для лиц непосредственно связанных с применениями кибернетики на практике.

Инж. Е. Обчаренко



КНИГИ ПО АВТОМАТИКЕ

Достижения в области электронной вычислительной техники позволяют решать многие сложные научные проблемы и задачи, связанные с автоматизацией производства и проектированием систем управления различного назначения.

Эта тема освещается в ряде брошюр, выпущенных серией Библиотеки по автоматике Госэнергоиздата, аннотации на которые помещены ниже.

Редакция полагает, что книги эти окажутся полезными для расширения технического кругозора читателей журнала «Радио», интересующихся этими вопросами.

В. П. Жовинский. Схемы запоминания напряжений и блоки запаздывания. 1963.

В книге рассматриваются схе-

мы запоминания напряжений и блоки запаздывания, которые используются при электронном моделировании и могут найти применение в устройствах промышленной автоматизации.

Здесь приведена классификация схем запоминания напряжений и описаны области применения аналоговых схем запоминания и блоков запаздывания.

Рассчитанная на работников, занимающихся промышленной автоматикой, эта брошюра может быть полезной и для работников других смежных отраслей, связанных с разработкой и применением подобных устройств.

Ц. И. Розенцвиг и В. М. Эйгенброт. Задающие устройства программных и следящих регуляторов технологических процессов. 1963.

В ряде производств многие процессы имеют прерывистый или периодический характер с переменным значением регулируемой величины. Особенно широко применяются такие процессы в химической, металлургической, целлюлозно-бумажной и других отраслях промышленности.

Брошюра знакомит читателей с материалами по программному и следящему регулированию теплотехнических и химических процессов, в ней рассматриваются принципы устройства программных и следящих регуляторов и схемы наиболее распространенных из них.

Авторы знакомят читателей также с применением цифровых вычислительных устройств для программного и следящего регулирования.

Л. М. Майзель. Методы автоматического учета штучной продукции. 1962.

Важным этапом в автоматизации производства является введение автоматического учета, который со-

действует техническому прогрессу. Внедрение методов автоматического учета штучной продукции, о котором идет речь в этой книге, позволяет вести правильное планирование и учет расходов материалов, а также учитывать выработку каждого рабочего, занятого на предприятии. Выдаваемая устройствами автоматического учета объективная информация может служить исходными данными, вводимыми в электронные вычислительные машины, используемые для анализа экономической деятельности предприятий и для планирования всех взаимосвязанных процессов производства.

Рассматриваются методы и промышленные схемы автоматического (общего и дифференцированного) учета штучной продукции, приводятся описание элементов схем: датчиков, суммирующих устройств при двонной и десятичной системах счисления и регистрирующих устройств. Дается схема учета по отдельным агрегатам и группам оборудования и схема автоматического контроля выполнения плана. В первой главе брошюры даются общие сведения о видах автоматического учета штучной продукции, о преобразовании первичного импульса, о суммирующих устройствах.

Вторая глава посвящена описанию датчиков — электроконтактных, индуктивных, емкостных, пьезоэлектрических, фотоэлектрических и радиоактивных. В устройствах автоматического учета применяются радиоактивные датчики, которые фиксируют только скачкообразные изменения величин интенсивности излучения. Схемы с радиоактивными датчиками в устройствах автоматического учета работают в релейном режиме.

Глава третья посвящена суммирующим устройствам для двонной системы. В ней рассматриваются о системах счисления, схемах триггерных ячеек, схемах двонных суммирующих устройств.

Четвертая глава знакомит читателей с суммирующими устройствами при десятичной системе счисления, со счетчиками и механическими и электромагнитными, схемами управления электромагнитными счетчиками, шаговыми искателями и реле-искателями, декадными суммирующими устройствами, декадными и схемами декадных суммирующих устройств.

Регистрирующим устройствам посвящена пятая глава, рассказывающая о цифровых и фоторегистрирующих устройствах и приборах цифровой индикации.

О промышленных устройствах ав-

оматического учета рассказывает последние — шестая глава. Здесь читатель знакомится со схемами электромагнитных счетчиков, декадных сумматоров, схемами учета по группам оборудования, автоматом с фотозлектроническим датчиком и пересеченной схемой на декадронах и т. д.

В брошюре приведен список литературы по темам, затронутым в ее содержании.

А. М. Богачев и Р. В. Лям-ба х. Приборы автоматического контроля размеров проката. 1962.

В этой брошюре содержится описание принципа действия приборов для измерения и автоматического контроля размеров проката. Чита-

тель найдет здесь сведения об автоматических сигнализаторах толщины проката, приборах автоматического контроля ширины листа, основанных на фотоимпульсном и фотоследящем методах измерения. Специальные главы книги посвящены аппаратуре автоматического контроля толщины пскрытий с использованием радио-активного излучения и опыту промышленной эксплуатации и технико-экономическому эффекту применения аппаратуры автоматического контроля размеров.

Книга рассчитана на инженеров и техников, занимающихся разработкой, наладкой и эксплуатацией подобных приборов, а также на учащуюся молодежь, интересующуюся приборами с использованием радиоактивных изотопов.

ПЕРВЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ СБОР ЮНЫХ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

19 мая 1962 года в день 40-летия Пионерской организации имени В. И. Ленина во Всесоюзном пионерском лагере Артек была открыта пионерская радиостанция с позывным UB5-ARTEK. За это время юные радиоспортсмены провели более 13 тысяч радиосвязей.

Отдыхая в Артеке, на радиостанции UB5-ARTEK работали операторы таких пионерских коллективных радиостанций, как UR2KAN, UC2KGD, UA4KPM и других. Есть здесь и постоянные операторы. Это — учащиеся Гурзуфской средней школы Толя Михеев, Женя Кречетов, Павел Овсянников. Каждый из них решил к окончанию школы подготовит вместе себя трех радиоператоров второго разряда.

В начале мая, как только закончится заезд третьей лагерной смены, в пионерском лагере Артек откроется первый Всесоюзный сбор юных радиолулюбителей. На сбор съедутся лучшие представители радиолулюбительских коллективов школ и дворцов пионеров. Сбор будет проходить под девизом: «Каждой школе, каждому Дворцу пионеров — кружки радиолулюбителей!»

Юные радиоинженеры привезут с собой любительские конструкции и организуют выставку, а операторы KB и УКВ станций будут нести круглосуточную вахту в эфире. Состоятся также соревнования по приему и передаче радиотелеграмм, по «Охоте на лис» и многоборью радистов. Ребята обменяются опытом работы на KB и УКВ, познакомятся с работой на SSB и т. п. Штаб сбора юных радиолулюбителей оценит работу каждого коллектива и об итогах докладит Центральному совету пионерской организации имени В. И. Ленина и президиуму Федерации радиоспорта СССР.

Б. Гапоненко

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. Казанский**, **Т. П. Каргополов**, **Э. Т. Кренкель**, **Д. Н. Кузнецов**, **М. С. Лихачев**, **В. С. Мельников**, **Е. П. Овчаренко**, **А. В. Таранцов**, **Е. Г. Федорович**, **В. И. Шамшур**.

Художественный редактор **А. Журавлев**

Корректор **М. Горбунова**

Адрес редакции: Москва, Д-22, Улица 1905 года, 8. Телефоны общенно-массовый отдел — Д 2-21-58, радиотехнический отдел — Д 2-27-74, секретариат — Д 2-08-11. Рукописи не возвращаются. Цена 30 коп. Г 14591. Сдано в производство 2/III 1964 г. Подписано к печати 16/IV 1964 г.

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108¹/₁₆. 2 бум. л, 6,56 усл. печ. л. + вкладка. Заказ № 1369. Тираж 600 000 экз.

Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Государственного комитета Совета Министров СССР по печати. Москва, Ж-54, Валовая, 28.



Во имя прогресса	1
Имени А. С. Попова	3
Н. Псурцев — Связь и строительство коммунизма	4
Союз радиоэлектроники и химии	6
За выдающиеся спортивные достижения	8
А. Шитанов — На родине Цорса	9
А. Гриф — Счет рекордов открыт	11
Н. Казанский — Это сделано общественниками	12
Спартаклада шагает по стране	14
УКВ	16
Г. Ляпин — КВ возбуждатель	18
Б. Авдеев — Портативный передатчик для «Охоты на лис»	20
П. Жмурич, А. Коргузалов, В. Сериев — На двух языках	22
А. Ковач — Промышленные телевизионные установки	25
Н. Васильевич — Преобразователи частоты на транзисторах	26
Ю. Иванков — Многоголосый электромузыкальный инструмент	29
А. Румянцева — Автоматический диктофон	32
Л. Цыганова — Магнитная запись звука	35
В. Джемелла — Сдвоенный блок конденсаторов переменной емкости	39
В. Ковачев — Карманный приемник «Весна»	41
Б. Минин — Приемник на одном транзисторе	45
Б. Ступеньков — Приемник на трх транзисторах	46
М. Гуманков, А. Ильюша, П. Бурда — Ультразвуковой датчик «уголь» — порода	48
В. Микелон — Испытатель радиоприемников — Микромодуль и микроинтеграторизация	51
М. Студиничка — Чехословацкие микромодули	54
К. Шуберт — Новые приемные устройства ГДР	57
По страницам иностранных журналов	59
Наша консультация	60
Е. Овчаренко — Возможное и невозможное в кибернетике	62
Книги по автоматике	63
Обмен опытом	28, 50, 53, 55,

На первой стр. обложки: Земля следит за космосом. Кадр из телевизионного фильма «Советское космодвижение».

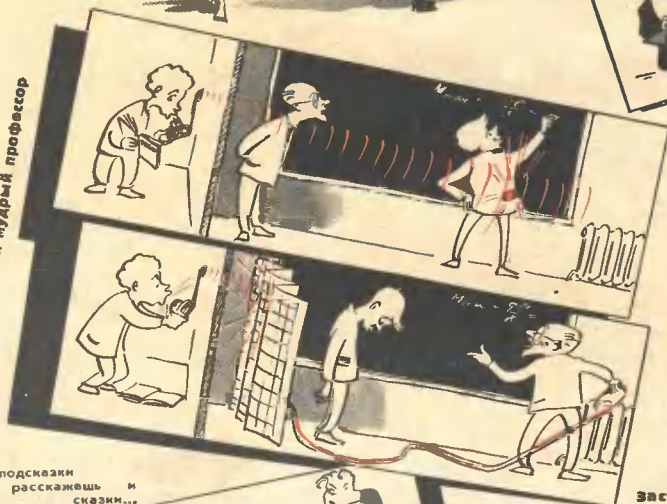
Кому что...
(в семье
радиолюбителя)
Покупке радио, сияет
жена,
Себя у экрана видит
она,
А муж мечтает, придя
домой,
Поглубже в коммуну
цию «влезть головой»

ВЕСЕННЯЯ РАДИОСМЕСЬ

**Огорчение
балалаечника**
Нет, не стало в век
прогресса
К балалайке интереса.
Песни новые звучат,
Отбивая всех девиц...



«Хитрый» студент и мудрый профессор



Без подсказки
Не расскажешь и
сказки...

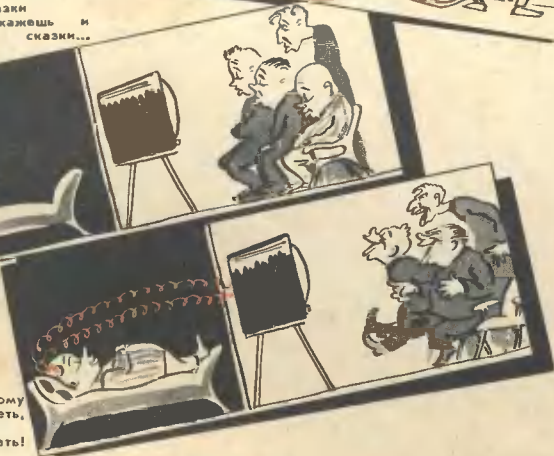


Застенчивый влюбленный
Не смая объясниться
лично,
На помощь технику
призвал.
И получилось все
отлично:
Что думал он —
магнитофон сказал.



**Телезрители
требуют ...**

Довольно сны одному
смотреть,
Самому себе
позировать!
В наше время пора
уметь
Сны экранизировать!
(По теме нашего
читателя Г. Кова-
лева из Ленин-
града)



Художник
Н. ФРОЛОВ



Параметры	$S, \text{ мА/В}$	$R_{\text{г}}, \text{ КОМ}$	$R_{\text{а}}, \text{ КОМ}$	$P_{\text{вых}}, \text{ Вт}$	$P_{\text{а}}, \text{ Вт}$	$C_{\text{вх}}, \text{ пФ}$	$C_{\text{вых}}, \text{ пФ}$
1П2Б	0,5	50	50,0	0,008	0,05	—	—
1П3Б	0,4	50	50,0	0,005	0,05	—	—
1П4Б	0,4	350	500,0	0,004	0,05	6,0	3,0
2П1П	2,0	100	10,0	0,21	0,85	5,5	4,0
2П2П	1,1	170	15,0	0,2	0,4	3,7	3,8
2П9М	2,5	40	2,5	6,0	8,0	8,5	8,5
2П19Б	1,7	—	—	—	1,0	4,5	7,0
2П29П	1,9	50	6,0	1,2	2,0	4,3	5,5
2П29П	1,2	100	—	—	1,0	4,9	2,0
4П1П	6,0	30	4,0	4,2	7,5	8,5	9,4
6П1П	4,9	42	5,0	3,8	12,0	8,0	5,0
6П3Б	6,0	22	2,5	5,4	20,0	11,0	8,2
6П6Б	4,1	52	5,0	4,5	13,0	9,5	9,5
6П7Б	5,9	32	—	—	20,0	11,5	6,0
6П9	11,7	80	10,0	2,4	9,0	13,0	7,5
6П13Б	9,5	25	—	4,5	14,0	18,0	6,5
6П14П	11,3	20	5,2	4,5	12,0	11,0	7,0
6П15П	14,7	100	10,0	4,5	12,0	14,0	7,0
6П18П	11,0	22	3,0	3,2	12,0	12,0	6,0
6П21Б	4,0	20	—	28,0	18,0	8,0	6,5
6Ф6Б	2,5	80	7,0	3,1	11,0	—	—
6Б3П	30,5	8	—	1,0	8,3	16,0	2,8
7П12Б	2,8	25	4,0	2,2	8,0	8,0	9,7
10П12Б	2,8	25	4,0	2,2	8,0	8,0	9,7
12П17П	4,0	100	4,0	4,4	7,5	10,0	8,5
30П1Б	10,0	9	1,8	0,5	7,0	19,0	11,0

Параметры	$S, \text{ мА/В}$	$R_{\text{г}}, \text{ МОМ}$	$P_{\text{а}}, \text{ Вт}$	$C_{\text{вх}}, \text{ пФ}$	$C_{\text{вых}}, \text{ пФ}$
0,6Ж6Б	0,1	0,9	0,008	5,0	3,1
0,6П2Б	0,1	1,1	0,01	—	—
1Б1П	0,6	1,0	0,3	2,2	2,4
1Б2П	0,5	1,2	0,1	1,8	2,1
1К1П	0,8	1,5	0,6	3,5	7,5
1К2П	0,7	1,5	0,3	3,0	4,9
2Ж2М	0,9	1,0	0,5	5,4	8,1
2Ж27П	1,2	0,7	1,0	5,3	4,9
6Ж1Б	4,8	0,2	1,2	4,8	3,8
6Ж2Б	3,2	0,5	0,9	4,9	4,1
6Ж5Б	10,0	0,1	2,4	6,0	4,0
6Ж10Б	4,5	0,1	2,1	6,5	5,1
6К1Б	4,8	0,2	1,2	4,8	3,8