



Я Н В А Р Ь

1965

В Н О М Е Р Е:

РАДИО

Первенец советской электроники • На XX Всесоюзной радиовыставке • Космонавт остается радиолюбителем • Девятьсот дней радиста-разведчика • Проблемы бионики • Любительский телевизор с кинескопом 43ЛК9Б • Туннельные диоды в генераторах и усилителях • Неполная зигзагообразная антенна. • Радиоприемник „Алмаз“ • Обозначения на схемах (новый ГОСТ) •



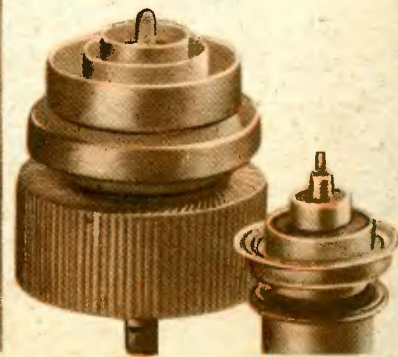
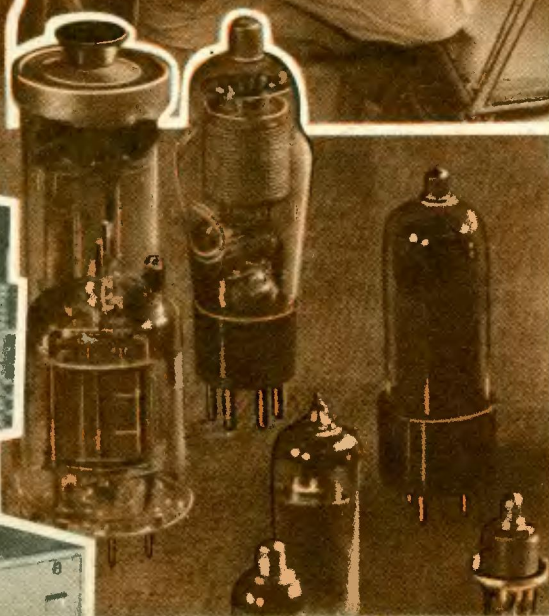
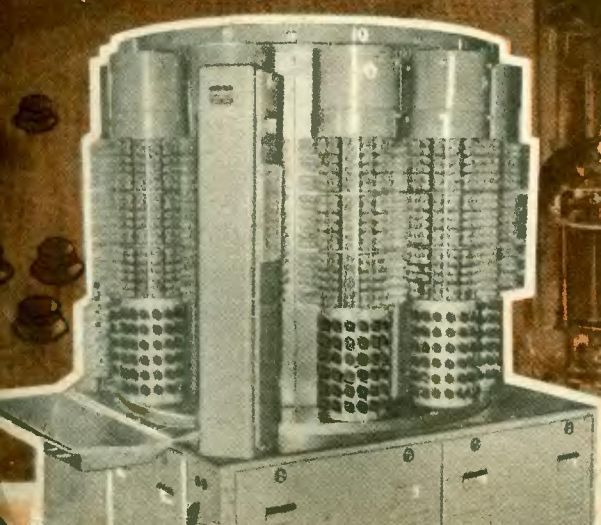
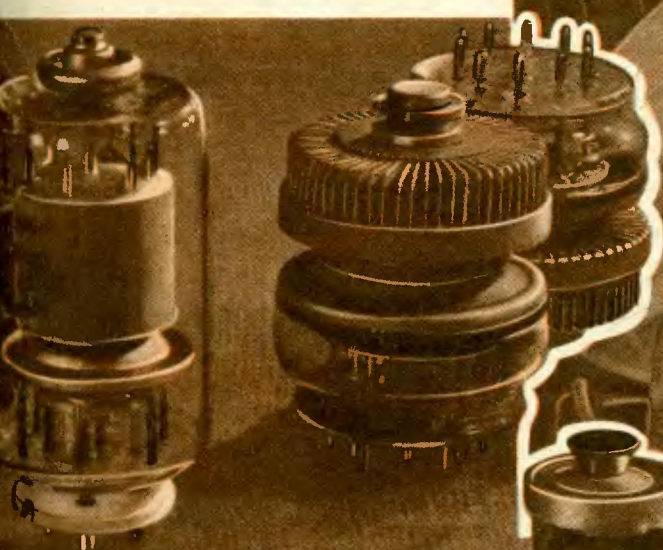
ЗАВОДУ „СВЕТЛАНА“ 50 лет

Первенец советской электроники — ордена Ленина завод «Светлана», отмечающий в январе этого года 50-летие своего существования, превратился ныне в мощный научно-технический и производственный комплекс — Объединение электронного приборостроения. Его коллектив непрерывно совершенствует производство, разрабатывает и осваивает все новые и новые изделия электровакуумной техники.

Советские радиоспециалисты и радиолюбители горячо поздравляют славный коллектив «Светланы» с его 50-летием.



На наших снимках: один из монтажных участков сборочного цеха; полуавтомат активирующей тренировки пальчиковых приемно-усилительных ламп; продукция завода — генераторные лампы, приемно-усилительные лампы, транзисторы.



РАДИ БЛАГА НАРОДА

Советские люди, руководимые Коммунистической партией, успешно завершив выполнение народнохозяйственного плана 1964 года, сделали еще один шаг вперед в развитии производительных сил нашей великой Родины, в решении задач коммунистического строительства, определенных Программой КПСС.

В прошедшем, 1964 году промышленность Советского Союза, в целом перевыполнила задания семилетки. Страна получила примерно 85 миллионов тонн стали! Это — больше, чем было произведено в Англии, Франции и Западной Германии, вместе взятых. Выплавка чугуна достигла 2 миллионов тонн, добыча нефти — 223 миллионов тонн, угля — 551 миллиона тонн, выработка электроэнергии — 459 миллиардов киловатт-часов.

Успешно развиваются и другие перспективные отрасли народного хозяйства. Страна получила сверх плана большое количество химической продукции, машин и оборудования, лесных и строительных материалов. В строй действующих вошло более 600 новых промышленных предприятий.

Хороший урожай собрали труженики колхозов и совхозов. Это позволило не только выполнить, но и несколько

ческой экономики, повышения благосостояния трудящихся.

При разработке народнохозяйственного плана на 1965 год — плана последнего года семилетки, партия и правительство исходили из необходимости обеспечить дальнейший еще более значительный рост социалистического производства, укрепить экономическую и оборонную мощь страны на основе развития тяжелой индустрии, повысить благосостояние народа, обеспечить дальнейший подъем экономики и культуры всех союзных республик.

Важной особенностью плана на 1965 год является значительный рост национального дохода и повышение на этой основе материального и культурного уровня жизни советских людей. Если в 1964 году национальный доход увеличился на 5 процентов, то в 1965 году намечено увеличить его на 8 процентов. Для этого потребуются резко повысить темпы развития промышленности и улучшить использование ее производственных ресурсов. Вот почему планом предусмотрено, что прирост продукции промышленности в 1965 году по сравнению с 1964 годом должен составить 8,1 процента.

Большое внимание в 1965 году будет сосредоточено на

пагубно отражалось на состоянии сельского хозяйства. Центральный Комитет КПСС и Советское правительство принимают сейчас практические меры, которые будут способствовать преодолению отставания сельского хозяйства и особенно животноводства. В плане 1965 года предусмотрены резкий рост капитальных вложений в сельское хозяйство и более полное оснащение его современной техникой. Развитие инициативы работников колхозов и совхозов, стимулирование их материальной и моральной заинтересованности также будут способствовать быстрейшему подъему сельскохозяйственного производства.

Каждому советскому человеку ясно, что полностью решить эту большую и сложную задачу невозможно в течение короткого периода. Однако ряд серьезных мероприятий, проводимых партией и правительством, несомненно, приведут к тому, что в 1965 году наши колхозы и совхозы смогут добиться новых успехов в борьбе за увеличение производства сельскохозяйственных продуктов.

В осуществлении больших задач, намеченных планом развития народного хозяйства СССР на 1965 год, важная роль принадлежит советской науке и технике. В промышленности и сельском хозяйстве, в строительстве и на транспорте технический прогресс немалым без комплексной механизации и автоматизации производства, освобождающей человека от тяжелой физической работы и повышающей производительность труда. Внедрение высокосоввершенных систем автоматического управления, все больший переход к цехам и предприятиям-автоматам, обеспечивающим высокую тех-

шие ассигнования. Еще более быстрыми темпами будут сооружаться кабельные и радиорелейные магистрали. Вслед за вступившими недавно в строй радиорелейной линией Москва—Куйбышев и международной кабельной магистралью Москва—Киев—Львов—Катовице—Прага—Берлин, заканчивается сооружение самой большой в мире по протяженности сухопутной кабельной магистрали Москва—Хабаровск—Владивосток и радиорелейной линии Москва—Симферополь—Сочи—Тбилиси—Баку, по которой Центральная программа телевидения будет поступать в закавказские республики. В 1965 году передачи Центрального телевидения будут принимать и в республиках Средней Азии.

Дальнейшее развитие получают радиосвязь, радиовещание и телевидение. Повсеместно, как и прежде, широко будет внедряться современная техника.

Развитие народного хозяйства, рост материального производства составляют основу повышения благосостояния и расцвета духовной жизни советских людей. В нашей стране непрерывно увеличивается народное потребление, трудящиеся получают все больше новых благоустроенных жилищ, день ото дня улучшается бытовое обслуживание населения.

Непрерывно повышаются реальные доходы трудящихся. В 1965 году они возрастут в расчете на одного человека более чем на 7 процентов. Произойдет это прежде всего за счет увеличения оплаты труда. Среднюю заработную плату рабочих и служащих намечается повысить на 4,5 процента, тогда как за последние шесть

ПЕРВЕНЕЦ СОВЕТСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

На бывшей окраине Ленинграда, ставшей за годы Советской власти благоустроенным промышленным районом города на Неве, на обширной территории раскинулись многоэтажные корпуса одного из ведущих предприятий страны — первенца русской и советской электровакуумной промышленности — завода «Светлана», стоящего ныне во главе Ленинградского объединения электронного приборостроения.

В январе нынешнего года коллектив ордена Ленина завода «Светлана» отмечает славное 50-летие. Главный инженер Объединения лауреат Государственной премии Я. А. Кацман рассказал корреспонденту журнала «Радио»:

— Официальной датой рождения завода «Светлана», — сказал он, — следует считать 14 (27) января 1915 года, когда Петроградское губернское правление выдало акционерному обществу Я. М. Айваз свидетельство на открытие «лампочного отделения» при Машиностроительном заводе.

После победы Великой Октябрьской социалистической революции для завода «Светлана» наступила пора бурного развития. Непрерывно увеличивается его коллектив, повышается мастерство рабочих, возрастает производство. Дела на заводе шли настолько успешно, что уже в 1927 году выпуск ламп достиг 8 миллионов штук.

Однако стране нужны были не только осветительные лампы. Все более быстрыми темпами велось радио-строительство, увеличивался выпуск радиоприемников и радиостанций, расширялся фронт работ по радиофикации городов и сел нашей Родины. В этих условиях неизмеримо возросла потребность в электровакуумных приборах. И тогда было создано укрупненное предприятие. Прошел год, и оно дало стране около 570 тысяч различных электровакуумных приборов.

В развитии завода «Светлана» важная роль принадлежит лаборатории, которую возглавлял в свое время крупный советский специалист в области электровакуумной техники С. А. Векшинский — ныне академик, Герой Социалистического Труда. В ней работали такие известные ученые и специалисты, как С. П. Гвоздов, А. А. Шапошников, В. И. Волюнкин, П. И. Лукирский и другие, непосредственно участвовавшие в разработках многих теоретических и особенно практических основ электровакуумной техники.

Уже позже, в 1933 году, под руководством С. А. Векшинского на «Светлане» была организована Отраслевая вакуумная лаборатория (ОВЛ), которая на многие годы стала основным центром электроники в Советском Союзе.

Война приостановила дальнейшее развитие производства. Основные кадры и оборудование «Светланы» были эвакуированы. Но завод продолжал жить и трудиться. Под бомбежкой и артиллерийским обстрелом врага светлановцы делали для Ленинградского фронта мины, снаряды и другие боеприпасы. Наряду с этим они в условиях блокады смогли возобновить выпуск электровакуумных приборов, производство которых непрерывно увеличивалось.

В трудные военные годы на «Светлане» не прекращались научно-исследовательские поиски. Именно в тот период в лаборатории завода была решена проблема стабилизации характеристик приемно-усилительных ламп с оксидным катодом.

Особенно быстрыми темпами развивалось производство в послевоенные годы. Завод успешно осваивал все новые и новые разработки своего Особого конструкторского бюро. В 1949 году, например, на «Светлане» впервые в СССР было организовано крупносерийное и массовое производство, новых по тем временам, классов электронных СВЧ-приборов — клистронов и разрядников. В 1956 году на заводе, также впервые в стране, началось массовое производство полупроводниковых германиевых и кремниевых триодов.

«Светлана» является ныне ведущим разработчиком новой техники. Только в период с 1947 года по 1963 год в ОКБ завода разработано около 450 типов электровакуумных и полупроводниковых приборов. В настоящее время завод выпускает такие приемно-усилительные лампы для телевизоров, в том числе и для унифицированных, как 6Д20П, 1Ц21П и 6П36С, генераторные лампы, предназначенные, в частности, для мощных передатчиков широкоэмиттерных и телевизионных станций — ГУ33Б, ГУ34Б, ГУ35Б, ГУ36Б, транзисторы 80 типов, применяемые во многих электронных вычислительных машинах и другой электронной аппаратуре, и много других видов электровакуумных приборов.

* * *

Завод продолжает расти, развиваться. В этом мы убедились, побывав в его цехах. День ото дня совершенствуются его технология и оборудование, повышается культура производства.

Изделия, выпускаемые «Светланой», по своим электрическим параметрам, устойчивости к механическим и климатическим воздействиям, долговечности и надежности отвечают требованиям современных образцов электровакуумной техники. Они заслуженно завоевали широкую известность не только в нашей стране, но и за рубежом. Сотни типов различных электровакуумных приборов с маркой «Светлана» экспортируются более чем в 40 стран мира.

За успехи в разработке и внедрении новой техники только в послевоенный период лучшие работники завода трижды награждались орденами и медалями Советского Союза, а четырем сотрудникам были присуждены Государственные и Ленинские премии. В 1964 году коллектив завода «Светлана» награжден дипломом ВДНХ первой степени и 50 медалями. Изделия «Светланы» были отмечены дипломами и призами на международных выставках в Париже и Брюсселе.

Однако самое большое достижение завода, самое большое его богатство — это кадры, создавшие славу своему родному предприятию. На «Светлане» выросли и воспитались сотни и тысячи талантливых рабочих, техников, инженеров, конструкторов.

История завода «Светлана» неразрывно связана с развитием советской электроники и электровакуумного производства в нашей стране. Можно без преувеличения сказать, что почти все вновь организованные в Советском Союзе заводы электровакуумных, а затем и полупроводниковых приборов, институты, лаборатории начинали свою работу с помощью «Светланы». Вот почему все работники отечественной электровакуумной и электронной промышленности 50-летний юбилей «Светланы» с полным правом считают своим праздником — праздником советской электроники.



Р О Д Н И К ТА Л А Н Т О В

XX Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ — выставка юбилейная. В двадцатый раз энтузиасты радиотехники собрались в Москве.

Свыше пятисот экспонатов демонстрировалось в четырнадцати отделах Всесоюзной выставки, которая проходила под девизом «Радиолюбители — техническому прогрессу».

Особенно большое впечатление оставляли конструкции, созданные для внедрения в народное хозяйство. Здесь были регулирующие и регистрирующие устройства для химического производства, автоматы с программным управлением, которые применяются на металлургических комбинатах, приборы для бесконтактных измерений в машиностроении, электронная аппаратура для полиграфической промышленности, универсальные приборы для агротехнических измерений в сельскохозяйственном производстве. Все это красноречиво говорило о большой, понастоящему серьезной работе конструкторов-энтузиастов, о их думах и стремлениях.

У одного из стендов мы беседовали с участником выставки, членом Краснодарского радиоклуба ДОСААФ Юрием Григоренко. Он инженер, сотрудник базовой лаборатории сознархоза, которая занимается внедрением автоматических приборов на предприятиях.

Как-то лаборатории было предложено установить на Горяче-Ключевском заводе дубильных экстрактов радиоактивный плотномер ПЖР-2. Однако прибор имел чувствительность почти в десять раз ниже, чем требовалось по условиям производства. Использовать его на установках не было возможности. А именно здесь, где аппаратчики работали при высокой температуре, особенно требовалось внедрение автоматизации. Казалось, лаборатория не в силах помочь заводу. И тогда свое слово сказали радиолюбители.

Ю. Григоренко по своей инициативе в короткий срок разработал и

установил в цехе новое электронное устройство. Оно позволяло не только измерять плотность жидкого дубильного экстракта с нужной точностью и записывать эти данные на дисковой диаграмме, но и управлять процессом его получения с точностью, практически недоступной при ручной регулировке.

Свою лепту в автоматизацию этого предприятия внес и другой участник XX выставки Эдуард Варварский — автор терморегулятора, а также другие радиолюбители — сотрудники базовой лаборатории.

— Не скрою, — говорит Григоренко, — приятно участвовать и получить приз на такой большой выставке. Но еще радостнее видеть, что рабочие завода уже не вращают огромные вентили в помещении, где термометр подчас показывает 40°. За них это делают теперь автоматы.

Жюри выставки решило отметить специальным призом группу донецких конструкторов, создавших уникальную аппаратуру для контроля на-

правления движения нарезного комбайна и для контроля положения нарезной машины. Эта аппаратура уже нашла широкое применение на шахтах Донбасса. Сегодня она помогает машинистам в их нелегкой, но почетной работе. Конструкторы же смотрят дальше. Они хотят создать «органы чувств» угольных машин и вывести людей из забоев.

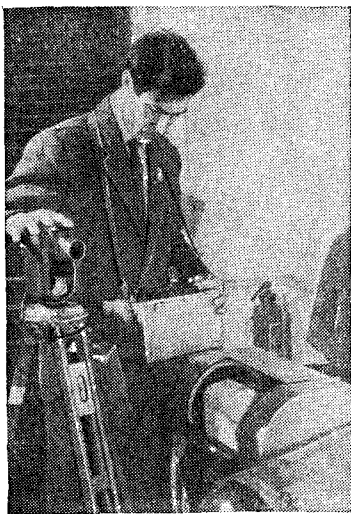
Творчество радиолюбителей приобретает все большее признание. Отзывы ученых и специалистов, присланные в адрес жюри, интерес, который проявили к выставке работники промышленности и научно-исследовательских организаций, показывают, что многие разработки, которые демонстрировались на выставке, переросли рамки любительского конструирования и приобрели важное народнохозяйственное значение.

На прошлой выставке радиолюбители Харьковского трубного завода И. Андреев и С. Завидов продемонстрировали прибор программного управления процессом сварки труб большого диаметра. Этот прибор отлично зарекомендовал себя на производстве. Он прошел проверку жизнью. А радиолюбители, воодушевленные тем, что им удалось помочь родному заводу, разработали уже более совершенное устройство — автоматический анализатор работы сварочного стана с программным управлением. Он предназначен для автоматического определения показателей стана, передачи этих показателей на диспетчерский пункт, а также выдачи команд для автоматического программного управления сваркой. Один блок этого устройства устанавливается непосредственно у стана, а другой — у диспетчера, который в любой момент может получить информацию о длине сваренных труб, количестве заготовок, машинном времени, количестве простоев. Специалисты считают, что внедрение этой установки лишь на одном заводе может дать экономии около 300 тысяч рублей в год.

И такие примеры далеко не единичны. Участники выставки только для автоматизации металлургической промышленности предложили несколько весьма нужных электронных устройств, которые уже внедрены или внедряются в производство. Например, разработанное радиолюбителями Н. Кулаковым, В. Маличем и В. Бухтияровым устройство с программным управлением для измерения длины и сортировки прокатного металла уже более года работает на роликотправильной машине Донецкого металлургического завода. Созданный ими бесконтактный индуктивный датчик рекомендован для серийного производства.



Призер Всесоюзной радиовыставки Г. Александров демонстрирует созданный им малогабаритный телевизор «Малахит».



Портативный прибор для геофизической разведки полезных ископаемых, созданный ленинградскими радиолюбителями В. Рыбиным и К. Маляревским, успешно применяется разведчиками земных недр. На снимке один из создателей прибора — К. Маляревский.

Многие радиолюбители вносят серьезный вклад в автоматизацию своих предприятий. На Уральском новотрубном заводе работает стан по прокатке бесшовных труб. Это высокоавтоматизированный агрегат, на котором прокатка проводится со скоростью до 13 метров в секунду. Однако ряд автоматических устройств не был на нем установлен, так как они еще не разработаны институтом, проектировавшим стан. Инициативная группа радиолюбителей завода — начальник цеха Е. Любынский, начальник участка В. Волчков, старший мастер И. Двоглазов и слесарь В. Разумов создали такие автоматические приборы. Один из них предназначен для разбраковки изделий по маркам стали, а другой — для автоматического контроля толщины стенки ферромагнитных труб.

Так радиолюбители сделали еще один шаг к полной автоматизации стана. Их работу высоко оценили и на заводе, и в Москве на Всесоюзной выставке.

На XX выставке появились новые отделы, а некоторые старые значительно изменили свое лицо. Так, впервые на выставке появился отдел «Применение радиоэлектроники в химии», который продемонстрировал, как живо и активно откликнулись энтузиасты радиотехники на поставленную партией задачу в области создания Большой химии. Здесь первой премии был удостоен

экспонат москвича И. Карповича — автоматический дозатор, который может быть использован для дозирования жидкостей по объему или по времени.

Ряд новых направлений появился и в отделе «Применение радиоэлектроники в сельском хозяйстве». Это, в частности, приборы для автоматизации сельскохозяйственного производства — индукционный автомат для вождения тракторов на шпалерах виноградника, сконструированный В. Гурьяновым и С. Литинским, и автоматический влагомер для контроля и регулирования процесса сушки зерна в потоке, разработанный А. Кудряшовым.

На выставке можно было снова встретиться с ивановскими радиолюбителями, которые по праву считаются зачинателями внедрения радиоэлектроники в сельское хозяйство. И на этот раз они показали интересные работы, в том числе регистратор окончания доения коров на механических установках — весьма миниатюрный прибор на транзисторах.

Уже стало традицией, что наши конструкторы много внимания уделяют созданию электронной медицинской аппаратуры. И на XX выставке экспонаты этого отдела были весьма разнообразны. Главным образом здесь демонстрировались диагностические приборы и аппаратура для исследовательских целей. Характерно, что авторами многих приборов были сами медики, и они создали такие устройства, которые необходимы им в их лечебной, диагностической или научной работе. Здесь, как и в других отделах, наиболее удачные конструкции созданы творческими коллективами.

При сложнейших хирургических операциях доктор медицинских наук профессор А. Вишневский использует физиограф — прибор, созданный им в содружестве с очень способным радиолюбителем-конструктором Г. Кокаревым. С помощью физиографа, имеющего набор различных датчиков, можно, например, одновременно наблюдать за состоянием сердечно-сосудистой системы, дыханием, температурой оперируемого. Прибор успешно используется и для исследовательских целей на лабораторных животных. Работа А. Вишневского и Г. Кокарева отмечена первым призом, а их физиограф рекомендован заводу «Биофизприбор» для серийного выпуска.

А вот еще один пример творческого содружества. Более двух лет работали радиолюбители врач-нейрофизиолог О. Боксер и физик С. Кузнецов над рефлексометрами — приборами для измерения различных реакций человека (двигательных, ре-

чевых, дыхательных). Им удалось создать принципиально новый аппарат — хронорефлексометр. Он впервые позволил с большой точностью измерить у человека так называемый скрытый период активного торможения, начавшегося движения в пространстве. Для того чтобы наглядно пояснить важность таких измерений, приведем такой пример. Боксер наносит удар противнику, но тот внезапно уклоняется. Необходимо быстро затормозить движение, чтобы не потерять равновесие. Но сколько времени необходимо на это спортсмену? Ответить на этот вопрос и поможет хронорефлексометр. В подобных исследованиях нуждаются не только тренеры, но и врачи для диагностики некоторых заболеваний. Работа радиолюбителей-изобретателей нашла заслуженное признание. Они удостоены приза Министерства здравоохранения СССР.

Необычным на XX выставке выглядел отдел «Учебно-наглядные пособия». На этот раз здесь было царство обучающих машин. Стремление радиолюбителей автоматизировать очень трудоемкий процесс обучения заставило их, казалось, мобилизовать всю свою творческую фантазию. От простейших обучающих установок до тренирующих и экзаменуемых вычислительных машин — таков диапазон радиолюбительского творчества в этой новой и многообещающей области техники. Особенно интересные работы представил львовчанин Б. Зверев. Им созданы экзаменационно-репетиторный автомат, тренажер-экзаменатор и репетитор, за которые он удостоен первой премии.

Большим и полнокровным был на юбилейной выставке отдел спортивной аппаратуры. Он наглядно показывал, что наши радиоспортсмены имеют все возможности во всеоружии выйти на старты финальных соревнований Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта.

Призеры этого раздела — москвич Ю. Щербак, создавший приемник и передатчик для «Охоты на лис», харьковчанин Н. Шиколенко — автор приемной радиостанции и Д. Чубинашвили из Тбилиси, разработавший электронный ключ и пятидиапазонный возбудитель, — это зрелые конструкторы, работы которых внесут определенный вклад в дальнейшее развитие спортивной техники.

Две недели были открыты двери юбилейной выставки. Две недели ее залы были заполнены посетителями, не уставшими восхищаться высоким мастерством, незаурядным талантом и творческой смелостью радиолюбителей — подлинных новаторов и активных борцов за технический прогресс.

А. Гриф



Б. Б. Егоров (на переднем плане) в одном из радиомагазинов Москвы.
Фотохроника ТАСС

Рад приветствовать уважаемую редакцию и читателей журнала "Радио". Вместе с Вами с удовольствием прочитываю каждый номер...

Б. Егоров

рисовича Егорова, ставшего первым врачом-космонавтом.

Случайно ли это? Нет. Радиолюбительство для Бориса Егорова давнее увлечение. Преподавателям и профессорам первого Московского медицинского института имени И. М. Сеченова хорошо запомнился студент Борис Егоров. Запомнился он не только как будущий медик, но и как... радиолюбитель.

Сейчас многие из них вспоминают, как в перерывах между лекциями Бориса Егорова почти всегда окружала молодежь. Юноши, девушки с интересом разглядывали собранные им карманные приемники. Они были самых разнообразных размеров — от папирсной коробки до спичечной. По просьбе товарищей Борис охотно демонстрировал их в работе, давая возможность слушателям убедиться в хорошем качестве их звучания.

Думали ли тогда все, кто знал этого живого, любознательного, всегда чем-то увлеченного активного комсомольца, что пройдет лишь несколько лет и он станет известным миру, как первый врач, побывавший в космосе! Нет, такие мысли никому не приходили в голову. И только тонкое профессиональное чутье, глубокое знание молодежи подсказывало его воспитателям, что Борис Егоров — студент незаурядный.

— Это всегда был страстный искатель и щедро одаренный природой юноша, — отзываются о Егорове профессора,

Одно время Бориса очень интересовала электрохирургия. Он настойчиво стремился усовершенствовать электронож, пытаясь найти для него такую частоту генератора, при которой операция производилась бы более бескровно и безболезненно, при возможно меньшем поражении ткани. Работа требовала от молодого экспериментатора знаний радиотехники и электроники, навыка в конструировании. И вот тогда Борис Егоров впервые по-настоящему почувствовал, какую большую пользу оказало и может оказать в дальнейшем ему как врачу радиолюбительство. А ведь до сих пор он смотрел на занятие конструированием, как на приятный, интересный отдых, и только отдых...

Удачно проведя эксперимент с электроножом, Б. Егоров, в поисках той области медицины, которая наиболее отвечает его призванию, начинает более широко изучать биологию. Он выбирает тему «Влияние гамма-облучения на высшую нервную деятельность у потомков облученных животных». Часами просиживает любознательный студент в лаборатории, наблюдая за своими подопытными мышами и обезьянами. Он врачивает в кору головного мозга животных соответствующие электроды и с помощью электронных приборов, в частности электроэнцефалографа, проверяет изменения, которые происходят в клетках под влиянием внешних раздражений.

Это был, по словам самого Бориса, необыкновенно увлекательный труд, который оказал огромное влияние на его дальнейший путь в медицине.

Но ни эта работа, ни предстоящая защита диплома не помешали Борису продолжать радиолюбительскую деятельность. Наоборот, она приобретает у него более целеустремленный характер. Помимо портативных приемников на транзисторах, он уже интересуется медицинской аппаратурой, например, приборами для диатермии, вносит в них свои радиотехнические справочки, знакомится с новым в электронной технике.

(Окончание на стр. 8)

КОСМОНАВТ ОСТАЕТСЯ

РАДИОЛЮБИТЕЛЕМ

У каждого магазина есть свои покупатели-большаки: в книжных магазинах — книголюбы, в спортивных — спортсмены, а вот в радиомагазинах — радиолюбители.

Подолгу задерживаются они у прилавков. Ищут лампы, сопротивления, транзисторы для своих любительских конструкций.

Один из таких моментов запечатлен на этом снимке. Он обычен, но... среди покупателей, выбирающих радиодетали, мы видим Бориса Бо-

В январе советская общественность отмечает 70 лет со дня рождения и сорокапятилетие научно-технической деятельности одного из крупнейших ученых в области радиотехники академика Александра Львовича Минца.

А. Л. Минц известен не только своими исследованиями, разработками и изобретениями: он инженер в самом широком смысле этого слова, прекрасно видящий направления дальнейшего развития техники, автор проектов мощных уникальных сооружений и комплексов, организатор и руководитель научно-исследовательских коллективов, неизменно воплощающих результаты исследований и разработок в надежно работающие сооружения.

Плодотворность деятельности Александра Львовича объясняется не только его знаниями, эрудицией и талантом ученого, но и смелостью в принятии новых технических решений, исключительной организованностью, принципиальностью и особо ответственным отношением к государственным и общественным интересам.

Уже при первом нашем знакомстве на заседании Российского общества радиоинженеров (это было в 1923 году, когда радиоспециалистов было мало и участники заседания легко размещались в квартире профессора М. В. Шулейкина) на нас, присутствовавших здесь студентов, произвели впечатление ясность мыслей, убежденность и смелость, с которой молодой, одетый в военную форму докладчик, отстаивал свою точку зрения.

Не менее сильное впечатление я получил спустя несколько десятков лет, когда во время наладочных работ на фазотроне в Дубне оказалось, что при подаче магнитного поля на пятиметровую вакуумную камеру высокочастотный автогенератор отказывался работать. Положение было напряженным, необходимо было срочно разобраться в явлении, устранить его, так как иначе не могло быть запущено это уникальное сооружение. Мы обсуждали этот вопрос, прохаживаясь по громадному залу ускорителя, но в самом разгаре дискуссии Александр Львович вдруг прервал ее на несколько минут, с тем чтобы обратить внимание работающего здесь монтажника на небольшую неточность в его работе.

Это внимание к самому малому характерно для всей его деятельности.

В течение более 40 лет можно было наблюдать, как многочисленные ученики и сотрудники учились у А. Л. Минца не только по специальности, но и умению работать, органи-



УЧЕНЫЙ, ИНЖЕНЕР, ИЗОБРЕТАТЕЛЬ

зованности, надлежащему отношению к делу, людям и обществу...

Первое изобретение Александра Львовича в области радиотехники относится еще к его студенческим годам (1916 год).

В 1918 году, после окончания университета, он — в рядах Красной Армии. В качестве командира радиодивизиона 1-й Конной армии Буденного А. Л. Минц участвовал в операциях на Кавказском, Польском и Крымском фронтах. В 1922 году он назначается начальником радиолaborатории Высшей военной школы связи в Москве. Этот период его научно-технической деятельности совпал с переходом от искровых радиостанций к ламповым, что представляло важную проблему для войсковой радиосвязи. Александр Львович горячо берется за создание первых ламповых армейских радиостанций. Его работа увенчалась успехом — радиостанции были приняты на вооружение Красной Армии.

Его дальнейшие труды, которые здесь полностью не могут быть перечислены (он является автором свыше 110 научных и технических работ, свыше 30 изобретений), относятся к различным областям радиотехники и электроники. Но наибольшее значение его деятельность имеет для развития техники радиопередающих устройств и тех областей, где применяются мощные ВЧ генераторные установки.

На всех этапах сложной и почетной истории развития техники передающих радиоустройств А. Л. Минц вносит свой вклад в решение возникающих проблем.

В двадцатые годы радиотелефония делает свои первые шаги, зарождается радиовещание. Александр Львович строит ряд средневолновых радиовещательных передатчиков мощностью до 20 кВт и разрабатывает совместно с И. Г. Клячкиным метод расчета анодной и сеточной модуляции. Относительно высокое качество звучания радиостанций «Соколы» и МГСПС объясняется в значительной степени тем, что А. Л. Минц тщательно отработывает характеристики всех звеньев — от микрофона и студии до передатчика.

Новые перспективы перед радиотехникой открывают короткие волны. Александр Львович, начиная с 1925 г., уделяет много внимания изучению возможности применения коротких волн для радиосвязи и для радиовещания. Под его руководством строится ряд коротковолновых передатчиков и организуются дальнейшие экспедиции для наблюдения за распространением коротких волн.

В связи со строительством радиовещательной станции ВЦСПС мощностью в 75—100 кВт А. Л. Минц был направлен для работы в радио-промышленность. Через полтора года эта станция, которая явилась важным шагом в развитии мощного радиостроения, уже работала. Она была для своего времени наиболее мощной в Европе.

При проектировании и строительстве станции ВЦСПС наметились уже те принципы организации, тот стиль работы, который в дальнейшем обеспечил быстрое развитие советского мощного радиостроения и возможность построения в короткие сроки уникальных радиосооружений.

Перед техникой передающих устройств в это время возникает ряд важных задач: стабилизация частоты передатчиков, изыскание неискажающих и эффективных схем модуляции, повышение мощности, коэффициента полезного действия и надежности работы радиостанций.

Все эти проблемы нашли отражение в работах Александра Львовича. В частности, предложенная им схема модуляции получила применение на всех советских радиовещательных станциях, которые строились в 30-е годы. Примененная А. Л. Минцем система генераторных блоков, мощности которых складываются в общем промежуточном антенном контуре, позволила соорудить крупнейшую для своего времени (500 *квт*) радиостанцию имени Коминтерна (1931—1933 гг.). Впоследствии схема была усовершенствована в виде системы модуляторно-генераторных блоков и применена на радиостанции, сооружением которой Александр Львович руководил во время Великой Отечественной войны и которая до сих пор остается одной из самых мощных радиостанций в мире.

Под руководством Александра Львовича проектировались 100—150-киловаттные радиовещательные станции для Москвы, Ленинграда, Новосибирска, Киева, Алма-Аты, типовая серия связанных коротковолновых передатчиков, мощные передающие радиоцентры в Москве и на Дальнем Востоке и наиболее мощная коротковолновая вещательная станция РВ-96 (1938 г.). Для этой станции А. Л. Минц предложил новый тип антенн с жесткими вибраторами, имеющими низкое волновое сопротивление. Им была применена и на средних волнах антенна, которая позволяла осуществить направленную передачу при относи-

тельно широком угле направленности.

Проектирование всех указанных выше сооружений требовало разработки целого ряда принципиальных вопросов, схем, деталей и материалов. Такие разработки проводились в организованной Александром Львовичем Отраслевой радиолaborатории передающих устройств (впоследствии — Комбинат мощного радиостроения). Здесь, в частности, А. Л. Минцем совместно с Н. И. Огановым была разработана конструкция разборной 250 *квт* лампы, мощность которой впоследствии была доведена до 500 *квт*. В коллективе этой лаборатории воспитались и выросли многие работники советской радиотехники.

В 1946 году, в связи со строительством в Советском Союзе ускорителей заряженных частиц, Александру Львовичу было поручено проектирование мощного фазотрона. Он организует коллектив сотрудников, который вырос в дальнейшем в Радиотехнический институт АН СССР. Здесь были спроектированы наиболее мощный в мире фазотрон на 680 миллионов электронвольт, синхрофазотрон на 10 млрд. электронвольт. Для них, а также для протонного синхротрона на 7 млрд. электронвольт и для строящегося в настоящее время самого мощного протонного синхротрона на 70 млрд. электронвольт была разработана электронная и радиотехническая аппаратура. Не так давно читатели журнала были ознакомлены с идеей разрабаты-

мого под руководством Александра Львовича проекта сверхмощного ускорителя, основанного на кибернетических принципах.

В течение всей своей деятельности Александр Львович уделял много времени воспитанию молодежи. Он был профессором ряда Ленинградских вузов.

Работа А. Л. Минца постоянно связана с общественной деятельностью. Он оказывал неизменную помощь радиолюбительскому движению, в частности, руководил любительскими радиокружками и написал несколько десятков популярных статей. Он является членом Центрального правления Общества радиотехники и электросвязи имени А. С. Попова и активно участвует в работе ряда других организаций.

Деятельность Александра Львовича Минца неоднократно отмечалась Правительством. Ему присвоено звание Героя Социалистического Труда. Он удостоен Ленинской премии, дважды — Государственной премии и награжден тремя орденами и медалями.

В 1950 году президиум Академии наук СССР присудил Александру Львовичу Минцу Золотую медаль имени А. С. Попова.

В 1955 году он избран почетным членом Общества имени А. С. Попова.

Пожелаем Александру Львовичу многих лет плодотворной деятельности на благо нашей Родины.

И. Невяжский

КОСМОНАВТ ОСТАЕТСЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЕМ

(Окончание. Начало на стр. 6)

В напряженном труде незаметно прошли студенческие годы. Молодой врач стал лаборантом одного из медицинских научно-исследовательских институтов страны. Здесь он с головой уходит в исследование биоэлектрических явлений в нервных центрах вестибулярного аппарата.

Продолжительное время Егоров изучает взаимодействие вестибулярного аппарата с другими органами и системами человеческого организма в различных условиях. Эта большая научная проблема требует от начинающего исследователя не только медицинских знаний. В проведении бесчисленных сложных опытов ему приходится прибегать к помощи

все более сложной радиоэлектронной аппаратуры. При этом нужно было уметь и пользоваться этой аппаратурой и хорошо знать ее устройство, чтобы быстро самому устранять неполадки, которые могут возникнуть во время опыта. И радиолюбитель Егоров неплохо справляется с этой, казалось бы, несвойственной врачу задачей. Больше того, когда в процессе работы ему потребовалось получить широкий спектр частот, он самостоятельно построил для этой цели усилительный канал.

Позднее, при подготовке к полету в космос и во время полета, познания в области радиотехники, электроники оказали Егорову еще большую услугу, уже как космонавту.

Ведь там, в бесконечных просторах Вселенной ему пришлось иметь дело не только с медицинскими приборами. Первый космический корабль с тремя советскими исследователями на борту оборудован комплексом сложнейших радиотехнических и электронных систем. И каждый из космонавтов, независимо от его специальности, обязан был отлично разбираться в каждом приборе, знать каждую деталь, каждый винтик своего «сказочного» лайнера.

И первый врач-космонавт, как и его славные космические попутчики, отлично справился с этой задачей.

М. Зозуля

**В. Федоров,
Герой Советского Союза**

Едва Афанасьев успел переодеться в форму немецкого солдата, как вернулся лейтенант.

— Хорош, — улыбнулся командир. — После войны хоть на сцену.

— Сперва фашистов надо побить, — ответил Анатолий.

— Побьем... Ну, ничего мы с вами не забыли?

— Все на месте, товарищ лейтенант.

— Что ж, в добрый час. Пошли к самолету.

...Наступила полночь. Где-то утомленные бойцы отдыхали после трудных боев, а здесь, на аэродроме, в этот поздний час только кипела боевая жизнь. У посадочной площадки то вспыхивал, то угасал прожектор. Его луч освещал путь стальным птицам, взлетающим в ночное небо. Анатолий улавливал во тьме силуэты бомбардировщиков и старался угадать, на котором из них ему придется совершить свой первый полет. Но, как говорится, «загад не бывает богат». По крайней мере, так вышло у Анатолия. Вместо бомбардировщика, судьба уготовила ему учебный самолет «У-2».

Когда командир остановился у этой машины, Анатолий прошел дальше, подумав, что тот задержался, встретив знакомых механиков.

— Постойте, Афанасьев, куда это вы?! — крикнул лейтенант. — Вот ваш самолет.

— На этом лететь? — удивленно спросил Анатолий.

— А чем плохо?

— Вы шутите, товарищ лейтенант...

— Нисколько.. А вот и летчик. Знакомьтесь...

— Афанасьев, — угрюмо буркнул Анатолий.

— Тоня...

Афанасьев не поверил своим ушам. Ему почудилось, что над ним смеются.

— Это и есть летчик вашей боевой машины, — пояснил лейтенант.

— Как же это, женщина — и в тыл врага?

— Успокойтесь. Не вы первый, не вы последний. Будьте в ней уверены, как в себе. Ясно?

— Ясно, товарищ лейтенант, но на такой, простите, машине...

— Вы мне верите? — спросил лей-



но рассказать о славных делах разведчика. Он погиб на пороге победы, в марте 1945 года, выполняя очередное задание командования...

Москвич Анатолий Константинович Афанасьев в годы Великой Отечественной войны закончил школу радистов. Его боевой путь начался в разведотделе штаба Краснознаменного Балтийского флота. Радист-разведчик, он по заданию командования забрасывался в тыл противника, откуда в дни блокады Ленинграда его маленькая радиостанция изо дня в день посылала в эфир важные донесения. В коротких радиogramмах Афанасьева раскрывались тайные замыслы гитлеровцев. Нередко его сигналы наводили нашу авиацию на вражеские объекты и огневые точки.

В сложных условиях Анатолий Афанасьев работал все 900 дней блокады. И каждый новый день был подвигом. Со стра- ницу журнала невозможно подро-

К 20-летию Великой Победы

ДЕВЯТЬСОТ ДНЕЙ РАДИСТА-РАЗВЕДЧИКА

тенант, положив руки на плечи Афанасьева.

— Вам — верю, а вот этому, — он кивнул в сторону самолета, — не очень...

— Слово даю, вернетесь — благодарить будете...

Обнялись, как братья. Пожали руки, как друзья. Немного тепла, и гнетущее душу недоверие испарилось. Но Анатолий все же не удержался, чтобы еще раз не подшутить над горе-самолетом.

— Скажите, — спросил он у летчицы, — я не сдерну с неба ваш самолет при прыжке?

— Пристегнитесь хорошенько ремнями, а то моя машина иногда взбрыкивает. Неумелого седока может и сбросить, — в тон ему ответила девушка.

Механик крутанул винт.

— Ни пуха, ни пера! — крикнул лейтенант.

Анатолий в знак прощания кивнул головой.

Самолет взмыл ввысь и будто повис в темно-бархатном небе...

— Как самочувствие? — услышал Анатолий в шлемофоне звонкий девичий голос.

— Отлично! — бодро крикнул в ответ Афанасьев, хотя кричать совсем не следовало, так как укрепленный у его шеи ларингофон донес бы до летчицы и обычный голос. Но радист не мог говорить спокойно. От полноты чувств он готов был запеть.

Но вот последовала команда: «Приготовиться!» Анатолий тяжело выбрался на крыло. На груди мешала сумка с радиостанцией, сзади рюкзак с продуктами и парашют. Летчица поправила фалу у его парашюта, послала воздушный поцелуй и, подняв руку, стала сосредоточенно вглядываться в землю.

По сердцу Анатолия резанул холодок. Он неотрывно смотрел на руку пилота. Ждал сигнала. Рука резко опустилась. Глубоко вздохнув, Афанасьев бросился корпусом вперед в пучину ночи. Сильный рывок вызвал вздох облегчения: «Все в порядке».

Покачиваясь на чуть звенящих стропях, Анатолий заскользил навстречу затаившемуся лесу. «Что ждет там, внизу?» — мелькнула мысль. Нашупав в кармане пистолет, он взвел курок и приготовился к посадке.

Приземлившись, Анатолий упал на левый бок. Не мешкая ни секунды, он выхватил нож, ловко обрезал лямки и тут же вскочил на ноги, готовый к любым неожиданностям.

Несколько секунд разведчик стоял не шелохнувшись. Обостренный слух не улавливал ничего подозрительного. Безветренная ночь окутала лес тишиной.

Километрах в десяти от места приземления Афанасьев облюбовал небольшой лесистый полуостров на пересыхающем болоте. Здесь он и решил устроить свою базу. После тщательного осмотра подходов к болоту раскинул антенну с противовесом и подключил радиостанцию к батареям. В эфир полетели позывные...

Анатолий передал условную цифру длины волны, на которой он будет работать, и перешел на прием. В хаосе шумов и электрических разрядов, попискивания различной тональности морзянки Афанасьев быстро уловил своеобразный квакающий тон ленинградской радиостанции «Бухта» и различил ответные позывные. Еще минута, и передана первая радиogramма: «Приступаю к работе». Вскоре принят ответный сигнал: «AS3» (ждать). Анатолий, не снимая головных телефонов, ждет три минуты. Наконец радист из Ленинграда спрашивает, готов ли Афанасьев к приему. «Готов», — отвечает разведчик и быстро записывает передаваемые группы цифр. Затем следует «ОК», и связь окончена.

Расшифрованная радиogramма была короткой — всего два слова: «Желаю успеха».

С этого дня по несколько раз в сутки в эфире появлялись неизвестные позывные... Прошло около месяца. За это время Анатолий смог передать много ценных сообщений. Его короткие радиogramмы помогли нашей авиации уничтожить несколько важных объектов противника.

В самый разгар работы Афанасьеву удалось установить связь с местными жителями. Оказавшись на временно оккупированной советской земле, отважные патриоты стали

верными помощниками разведчика. В разведанных недостатка не было. Постукивал телеграфный ключ. В головных телефонах звучало: «Вас понял». И тайны врага становились известными командованию Балтийского флота.

Однажды Анатолий узнал от одной местной жительницы, что фашисты строят в глубине леса, километрах в трех от шоссе, какие-то сооружения. Наблюдения подтвердили, что гитлеровцы готовят бетонные площадки для установки тяжелых орудий. Среди «строителей» было много предателей Родины из банд Власова. Было ясно, что фашисты готовились «стереть» с лица земли Ленинград. «Вот бы уничтожить весь объект вместе с живой силой врага», — подумал Афанасьев.

И он решился на рискованный шаг. Пробравшись поближе к строительной площадке, разведчик облюбовал три высокие сосны и, улучив момент, укутал их верхушки плотным парашюта, который принес с места своего приземления. Пришлось провозиться около трех суток, прежде чем работа была закончена. Наконец, в Ленинград полетела радиogramма: «Квадрат 260. Три белые сосны. Курс ост. До цели 200 метров. Глубина удара до шоссе. Налет 11.00. Уничтожение живой силы».

Афанасьеву казалось, что в радиogramме все ясно. Но из Ленинграда поступил приказ: «Уточните ориентир». Пришлось передать еще несколько разъяснительных строк. Видимо, в штабе усомнились, чтобы разведчик использовал для сигнала парашют, который в тылу врага являлся для него нежелательным и опасным немим свидетелем. Но вот в Ленинграде все поняли, и Анатолий принял короткое: «Ждите 11.00».

Остаток ночи Афанасьев провел без сна. Мучали тревоги: «Получится ли, как задумал?» Еще раз свя-

заялся с Ленинградом и запросил, не изменилась ли обстановка. Нет, ничего не изменилось.

Задолго до восхода солнца вышел к шоссе. Каждый час казался сутками. И только когда увидел на шоссе автомашины, время побежало в ногу с секундной стрелкой часов. «Ага, едут!» — прошептал Анатолий и залег неподалеку от кювета.

Показалась первая грузовая машина с солдатами, за ней — вторая, третья... С южной стороны прибыла автоколонна. Машины останавливались у деревянного замаскированного съезда с дороги, затем поворачивали и по очереди скрывались в лесу... Анатолий считал машины. Теперь он не торопил время. «Пусть побольше подойдет».

Ровно в 11.00 Анатолий услышал гул, а затем высоко в безоблачном небе увидел одинокий серебристый бомбардировщик. «Один...» — разочарованно подумал Анатолий, опознав наш самолет, но тут же его внимание отвлекли выстрелы зениток. По самолету били откуда-то издали, с северной стороны. Батареи у объекта молчали. «Отвлекают, сволочи... Неужели летчик пойдет на эту приманку?» — забеспокоился Анатолий.

У бревенчатой дороги забегали солдаты, наскоро втыкая между бревен срубленные ели. «Маскируетесь, гады!» — сквозь зубы проговорил разведчик. — На этот раз не выйдет...»

И вдруг Анатолий увидел как самолет, не разворачиваясь, пролетел прямо на восток. «Неужели не заметил белые шапки на верхушках сосен?» В тот же миг с запада донесся нарастающий гул десятков самолетов. Не успел Афанасьев что-либо подумать, как из-за леса на бреющем полете пронеслось несколько штурмовиков «ИЛ» и над стройкой взвились огненные шлейфы. От бомбардировщиков отделились бомбы и неслись к земле. Затем штурмовики стали появляться со всех сторон. Их пулеметно-пушечный огонь заполнял паузы между разрывами бомб. Ударили зенитные батареи охраны объекта, но было уже поздно. Бомбардировщики сбросили свой смертоносный груз, а штурмовики носились



Анатолий Афанасьев (в центре) среди радистов-разведчиков Балтийского флота (снимок сделан в 1944 году).

над лесом, едва не задевая верхушек деревьев.

Удары «ИЛов», методично обрабатывающих площадь, перенеслись из глубины ближе к шоссе. Анатолию пришлось отползти подальше от дороги.

«Обработка» объекта продолжалась минут 15 и закончилась так же внезапно, как и началась...

Когда наступили белые ночи, Анатолий углубился во второй эшелон обороны противника. Здесь он принял радиogramму, состоящую из одного слова: «Выход». Это означало, что задание выполнено и командование приказывало пробираться к своим.

В последний раз передал в эфир «СЛ» (закрываю радиостанцию) и закопал питание. Он мог бы уничтожить и саму радиостанцию, чтобы дальше двигаться налегке, но в последнюю минуту ему стало жаль свою маленькую «камбалу». Подумав, Анатолий решил не расставаться с ней, хотя понимал, что в минуты опасности на линии огня она может серьезно помешать.

Приблизившись к линии фронта, Анатолий залег. Нужно было быть очень осторожным, чтобы не натолкнуться на врага.

Он лежал в небольшой заболоченной канаве с низкой порослью кустов, изучая оборону противника. Среди окопов и укреплений гитлеровцев ему удалось обнаружить подходящее место для перехода линии фронта. Таким местом был коридор, метров в тридцать между двумя дзотами. Анатолий обратил внимание, что в стрелковых ячейках открытого хода между этими укрепленными точками солдаты появляются от случая к случаю, а в ночные часы их там не бывает совсем. Но .. мешали белые ночи. В таких условиях нечего было и мечтать о благополучном переходе. Оставалось только ждать непогоды.

И он ждал. Ждал день, два, три, лежа в мокрой канаве, почти без движения. Он молил небо, чтобы оно хоть на часок закрылось бы теми самыми тучами, которые он недавно проклинал. Но небо было чистым.

Духота и необычайная тишина в перерывах перестрелки предвещали грозу. Она пришла только

на пятый день. Засверкала молния. Гром гремел так, будто само небо раскалывалось на части. Впервые за пять суток Анатолий решился закурить. Он жадно затащил несколько раз и тут же заглушил трубку. Подтянув поплотнее лямки рюкзака, в котором была теперь только радиостанция, разведчик вытащил пистолет, взвел курок и, выбравшись из канавы, пополз к окопам.

Хлынул крупный дождь. Анатолий пополз почти вслепую, приближаясь к окопам по памяти, отметившей направление в часы долгого ожидания. Несколько раз, услышав впереди себя голоса гитлеровских солдат, он замирал, сжимая рукоятку пистолета, но затем снова продолжал упрямо ползти вперед.

При вспышке молнии он различил совсем рядом черную полосу окопов и броском перемахнул траншею, снова прижавшись к земле всем телом. Выждав несколько секунд, пополз дальше к проволочному заграждению.

Дождь постепенно стихал. Афанасьев заспешил. Первый ряд проволоки он пролез не зацепившись, но дальше стало труднее. Анатолий как бы попал в сети. Кругом была проволока — и сверху, и снизу, и по диагонали. Кое-где попадались просветы чуть больше форточки. Казалось, положение безвыходное. Но человек, знающий цену жизни и умеющий владеть собой, не мог спавать. Анатолий то подползал под проволоку, лежа на спине, то, изгибаясь, переваливался через нее, рая в кровь руки, то протискивался боком и, оставляя на проволоке ключья мундира, медленно продвигался вперед.

Дождь совсем перестал. И вдруг, где-то сзади неожиданно полыхнули осветительные ракеты. Анатолий рванулся вперед, упал на землю. Немного переждав, он закинул рюкзак за плечи и пополз к линии нашей обороны. Ни с той, ни с другой стороны не слышно было ни единого выстрела. Но Афанасьев знал, какую угрозу таят минные поля. Он двигался медленно, ощупывая впереди себя каждый подозрительный бугорок, каждый кустик. Несколько раз, заметив взрыленные места на почве, разведчик отползал назад, выбирая новое направление.

До ближайших кустов оставалось метров пять. Анатолий вытер мок-

рое от пота и дождя лицо и глубоко вздохнул. «Еще немного, и все», — подбадривал он себя, радуясь в душе удачному выходу. Но вдруг впереди, в кустах, разрывая тишину, хлесткой трескотней заработало сразу несколько автоматов. Послышались выкрики гитлеровских солдат. Бой разгорался в нескольких метрах от Анатолия. Не успел он что-либо предпринять, как из кустов, пригибаясь, выскочил гитлеровец. Афанасьев выстрелил из пистолета почти в упор. Левее показалась группа солдат и тут же исчезла. Анатолий заметил замаскированный ход сообщения, в котором скрылись солдаты. Очевидно, в перелесок, куда полз Анатолий, фашисты выдвинули боевое охранение, на которое совершили налет наши бойцы или случайно нарвались на него войсковые разведчики. Как только гитлеровские солдаты скрылись в траншее, с вражеской стороны ударили минометы. Затем противник открыл яростную пулеметную и ружейную стрельбу. Над открытой местностью повисла подвижная светящаяся сеть с причудливыми сплетениями из красно-зеленых трассирующих пуль.

Несколько секунд Афанасьев лежал без движения, прижатый пулями и осколками к земле. Выбрав момент, он вскочил и побежал к кустам. Когда он уже приближался к спасительной воронке от снаряда, что-то вдруг сильно ударило по голове. В глазах Анатолия поплыли круги, и он, обмякнув всем телом, свалился в воронку...

Потерял ли он сознание или просто некоторое время лежал оглушенный, Анатолий не мог понять. Привел его в чувство раздавшийся рядом голос:

— Петро! «Языка» схватил! Живо!

Анатолий слабо улыбнулся и, опираясь от оглушившего его удара, тихо, но внятно сказал:

— Я не «язык», товарищ. Я такой же, как и ты...

Так вернулся Афанасьев из первого задания. Так он работал в тылу врага все годы войны. Ради мира шел он по тайным тропам. Его рация умолила у порога Победы. Но через десятилетия ее слабые сигналы звучат для нашей Родины фанфарным маршем победы.

В журнале «Радио» № 11 за 1964 год было опубликовано письмо членов самодеятельного радиоклуба Московского экспериментального научно-исследовательского института металлорежущих станков и ордена Ленина завода «Станкоконструкция», обратившихся с призывом начать поход по оказанию помощи сельским радиолюбителям.

Призыв московцев подхвачен во многих городах страны. Однако не везде активисты областных радиоклубов ДОСААФ, федераций и секций радиоспорта включились в поход. Наметьте пути развития радиолюбительства на селе, возьмите шефство над молодежью колхозов, совхозов, сельских районов, конкретными делами помогайте первичным организациям и районным комитетам ДОСААФ в создании радиокружков, открытии любительских коллективных радиостанций, пропаганде радиотехнических знаний среди сельского населения — долг радиолюбительской общественности.

Ниже публикуются отклики крымских и донецких радиолюбителей, активно поддержавших московцев.

ВКЛЮЧАЕМСЯ В ПОХОД

Совет Донецкого областного радиоклуба ДОСААФ совместно с членами президиума Донецкой областной секции ФРС УССР и активистами, обсудив обращение членов самодеятельного радиоклуба Экспериментального научно-исследовательского института металлорежущих станков и ордена Ленина завода «Станкоконструкция», решили включиться в поход за оказание всемерной помощи сельским радиолюбителям.

Донецкие радиолюбители уже кое-что сделали для развития радиолюбительства на селе. В частности, в средней школе села Нескучное (Велико-Новоселовский район) организован хороший радиокружок, там работает коллективная УКВ радиостанция — UT5KND. Начальником станции и руководителем кружка является Нестеренко А. И. Члены радиокружка своими силами радиофицировали школу.

В поселке Донское мы помогли открыть сельский самодеятельный радиоклуб, который теперь объединяет 112 человек. Председателем совета клуба избран коротковолновик Дудко В. Г. (UT5XH). Здесь работает коллективная КВ радиостанция UT5KNS, имеются секции — конструкторская, КВ и УКВ. На областные соревнования по программе III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта радиоклуб выставил команду радистов-скоростников, радиомногоборцев и ультракоротковолнников.

НАШИ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

В каждом районном центре Крымской области создать самодеятельный радиоклуб и открыть коллективную любительскую радиостанцию — такое решение принял президиум областной секции радиоспорта.

При клубе созданы хозрасчетные курсы по подготовке радиомехаников, работает хозрасчетная мастерская по ремонту бытовой радиоаппаратуры. Члены самодеятельного радиоклуба ведут большую работу по пропаганде радиотехнических знаний среди сельского населения.

Активна коллективная радиостанция UT5KNE и в поселке Мирный Старо-Бешевского района. Мы открыли ее сравнительно недавно, но коллектив операторов (в основном это бывшие армейские радисты) уже провел несколько тысяч связей. Начальник радиостанции — опытный радист Колесников Н. П.

Отвечая на призыв членов самодеятельного радиоклуба института металлорежущих станков и завода «Станкоконструкция», совет и руководство Донецкого областного радиоклуба ДОСААФ взялись помочь молодежи колхоза имени Калинина Воллохаского района организовать радиокружок, открыть коллективную УКВ радиостанцию и собрать библиотечку по радиотехнике и радиолюбительству.

Самодеятельные радиоклубы области также поддерживают начинание московцев. Они будут всемерно помогать сельским радиолюбителям, будут давать им консультации, обеспечивать радиотехнической литературой, создавать в селах, особенно в сельских школах, радиокружки и коллективные УКВ радиостанции.

По поручению совета Донецкого областного радиоклуба ДОСААФ

В. Рожнов

Это решение и обращение членов самодеятельного радиоклуба Экспериментального научно-исследовательского института металлорежущих станков и ордена Ленина завода «Станкоконструкция» было обсуждено на расширенном заседании областной секции радиоспорта.

Включившись в поход по оказанию помощи сельским радиолюбителям,

крымчане взяли на себя конкретные обязательства.

Севастопольский самодеятельный радиоклуб взял шефство над Балаклавской организацией ДОСААФ, керченские радиолюбители — над досаафовцами Ленинского производственного управления. Феодосийские радиолюбители решили помочь молодежи Белогорского района открыть коллективную радиостанцию и оборудовать радиокласс.

Симферопольские радиолюбители взяли шефство над Бахчисарайским и Нижнегорским районами.

В 1965 году крымчане решили открыть 25 любительских КВ и УКВ радиостанций в сельской местности, в том числе в средних школах; подготовить 20 операторов для коллективных радиостанций; изготовить и передать сельским радиолюбителям шесть приемников для «Охоты на лис» и четыре радиостанции на диапазон 144 Мгц.

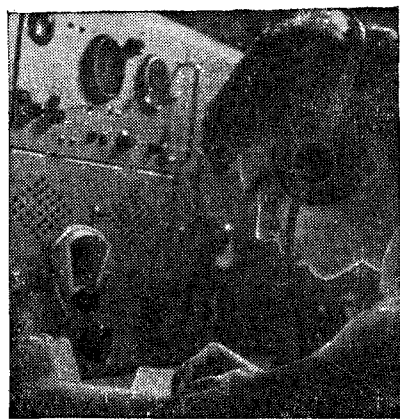
Городские радиолюбители-конструкторы взялись переделать 20 радиостанций 10-РТ на любительские диапазоны и передать их своим сельским друзьям.

Сейчас в селах Крыма работают 12 любительских радиостанций и три самодеятельных радиоклуба. Особенно хорошо идут дела в Бахчисарайском радиоклубе. Здесь имеется коллективная радиостанция, хорошо оборудованы радиолaborатория, классы по подготовке телеграфистов и радиомастеров. Спортсмены радиоклуба участвовали во всех областных соревнованиях и во всесоюзном «Полевом дне». В областных соревнованиях по радиосвязи на УКВ команда в составе А. Мамаева, Ю. Дулайцева, Г. Елизарова заняла третье место. В 1964 году клуб подготовил 11 спортсменов-разрядников.

Крепкий коллектив радиолюбителей создан в поселке Октябрьском. Его возглавляет шофер Александр Аникев (UB5CEP). В поселке работают три УКВ станции. Сельские радиолюбители решили на общественных началах открыть самодеятельный радиоклуб, подготовить в 1965 году трех «охотников на лис» и четырех ультракоротковолнников. Большую помощь в этом оказывает опытный радиолюбитель Р. Осмоловский.

Члены Крымского областного радиоклуба ДОСААФ приложат все усилия, чтобы выполнить взятые на себя обязательства.

М. Зозуля,
начальник Крымского
областного радиоклуба ДОСААФ



Готовьтесь к финальным радиосоревнованиям

СПОРТИВНЫЙ КАЛЕНДАРЬ



1. Всесоюзные соревнования

Вид соревнования	Место проведения	Сроки
«Охота на лис» Многоборье радистов Соревнование по радиосвязи на КВ	Горький Свердловск на местах	3—10 августа 3—8 августа 5 и 12 сентября
Соревнование по приему и передаче радиограмм	Алма-Ата	4—8 августа
Соревнования по радиосвязи на УКВ	Москва	23—28 августа

2. Зональные и всероссийские соревнования

Зональные радиосоревнования: «Охота на лис», многоборье радистов и прием и передача радиограмм	Вологда, Казань, Елец, Брянск, Краснодар, Свердловск, Томск, Хабаровск	6—11 июля
«Охота на лис» (первенство РСФСР) Многоборье радистов (первенство РСФСР) Соревнования по приему и передаче радиограмм (первенство РСФСР)	Новосибирск (финал) Оренбург (финал) Курган (финал)	17—21 июля 17—21 июля 17—20 июля

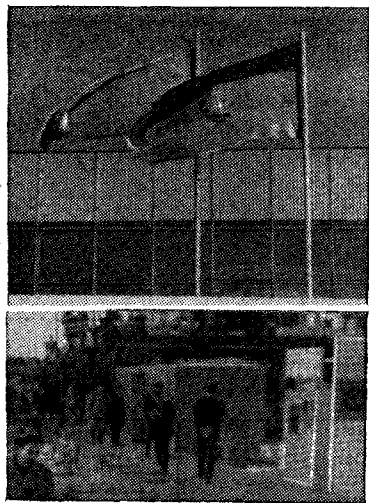
НАГРАЖДЕНИЕ ЛУЧШИХ САМОДЕЯТЕЛЬНЫХ РАДИОКЛУБОВ

Жюри Всесоюзного смотра работы самодеятельных радиоклубов, рассмотрев присланные отчеты и отмечая активную работу лучших клубов и их участие на XX Всесоюзной радиовыставке, приняло решение наградить поощрительными призами журнала «Радио» и дипломами Центрального радиоклуба СССР ряд самодеятельных радиоклубов.

Ценными призами журнала «Радио»: самодеятельный радиоклуб ДОСААФ Объединенного института ядерных исследований (председатель совета С. Воробьев, г. Дубна Московской области); Тираспольский городской самодеятельный радиоклуб (председатель совета А. Притула); самодеятельный радиоклуб Дома пионеров и школьников г. Калинин Гомельской области (председатель совета М. Комиссарчик); самодеятельный радиоклуб Львовского техникума радиоэлектроники (председатель совета П. Алексеев); самодеятельный радиоклуб Львовского техникума связи (председатель совета А. Демьяненко); пионерский радиоклуб «Смена» Дома пионеров и школьников Железнодорожного района г. Киева (председатель совета И. Тирик); сельский самодеятельный радиоклуб с. Чернивеца Ивано-Франковской области (председатель совета В. Присяжнюк);

самодеятельный радиоклуб Кольчугинского завода (председатель совета А. Кашеев, г. Кольчугино Владимирской области).

Дипломами Центрального радиоклуба СССР: юношеский самодеятельный радиоклуб школы № 70 Фрунзенского района г. Москвы (председатель совета Н. Путятин); самодеятельный радиоклуб при комитете ДОСААФ «Уралмашзавода» (председатель совета С. Зайцев, г. Свердловск); самодеятельный радиоклуб при комитете ДОСААФ МПС СССР (председатель совета клуба П. Шиндлер, Москва); Кокандский самодеятельный радиоклуб (председатель совета Б. Медведчик); самодеятельный радиоклуб средней школы № 7 г. Чимкента (председатель совета А. Кованешников); самодеятельный радиоклуб средней школы № 189 Свердловского района г. Москвы (председатель совета клуба Г. Безыменский); Торезский городской самодеятельный радиоклуб г. Торез Донецкой области (председатель совета клуба А. Некретов); самодеятельный радиоклуб г. Тара Омской области (заместитель председателя совета А. Янченков); самодеятельный радиоклуб при Новосибирской областной станции юных техников (руководитель В. Вознюк).



На протяжении почти месяца в столичном парке «Сокольники» ежедневно происходили теплые душевные встречи советских людей со своими друзьями из Германской Демократической Республики. Это было на большой и прекрасно оформленной выставке, посвященной 15-й годовщине со дня образования ГДР — первого рабоче-крестьянского немецкого государства. И каждый, кто побывал на выставке, мог убедиться, каких замечательных успехов в социалистическом строительстве добились трудящиеся ГДР за прошедшие полтора десятилетия.

Большой вклад в развитие народного хозяйства республики внесли работники науки и техники ГДР. Об этом красноречиво свидетельствовали экспонаты выставки, в том числе многочисленные приборы и устройства, выпускаемые радиотехнической промышленностью страны.

В беседе с корреспондентом журнала «Радио» руководитель отдела радиоэлектроники на выставке «15 лет ГДР» ннж. Манфред Глэзер сказал:

— На нашей выставке в Москве мы попытались показать советским людям достижения народного хозяйства ГДР и, в частности, успехи в развитии электронной промышленности. Несмотря на то, что здесь представлено свыше 5000 экспонатов, мы, конечно, смогли показать лишь небольшую часть того, что производят сегодня предприятия ГДР. Нам кажется, что гости выставки проявили большой интерес к новинкам нашей телевизионной и звукозаписывающей аппаратуры, к автоматическим устройствам, применяемым в электронной промышленности, к специальному оборудованию для электрических машин и деталей для различной аппаратуры.

— Многие экспонаты, отобранные

РАДУЕМСЯ УСПЕХАМ НАШИХ ДРУЗЕЙ

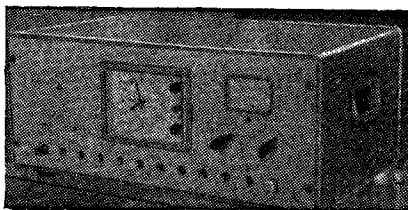
нами для показа, — заявил в заключение М. Глэзер, — как бы отображали основные, наиболее интересные и перспективные направления в области радиоэлектроники.

И то, что мы увидели на стендах выставки, полностью подтверждало эти слова.

На одной из демонстрационных площадок экспонировалось устройство централизованного контроля — ВКЕ-100. Эта установка, важнейшие блоки которой выполнены на транзисторах, служит для центральной цифровой регистрации и автома-

тического контроля измеряемых данных в ходе технологического процесса. Можно, например, каждую секунду измерять все параметры, которые могут быть преобразованы в электрические сигналы постоянного напряжения в различных диапазонах — от 0—10 мв до 0—10 в. Число измеряемых точек — от 50 до 500, а точность измерения — 1% от конечного значения шкалы.

На выходе устройства применяется ленточный регистратор, на котором в цифровом виде фиксируются время и дата измерения, номер из-



МАЛОГАБАРИТНЫЕ КВАРЦЕВЫЕ ЧАСЫ

Эти малогабаритные кварцевые часы типа 2019 демонстрировались на выставке «15 лет ГДР». Они полностью выполнены на транзисторах, отличаются небольшими размерами и весом.

Кварцевые часы могут быть использованы как источник эталонной частоты. Стабильность их частоты отвечает мировым требованиям к подобным механизмам. Они, как правило, применяются в лабораториях для целого ряда измерений. В частности, для проверки часов, управления вторичными измерителями времени, управления астрономическими приборами и т. д. Часы предназначены также для частотных измерений и контроля, создания эталонных частот синусоидальной и импульсной формы.

Указатели времени состоят из секундного часового механизма и индикатора секунд, минут и часов на циферблате. Часы работают в диапазоне температур от +10°C до +40°C и могут транспортироваться при температурах от —30°C до +45°C. Питание осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 в или от батарей напряжением от 12 до 16 в.

РАДИОПРИЕМНИК „ВАГАНТ“

Народное предприятие «Штерн-радио» в Берлине выпускает портативный дорожный радиоприемник «Вагант», который завоевал широкую известность на мировом рынке. Он собран на девяти транзисторах и двух диодах.

Приемник работает в диапазонах СВ, ДВ, КВ и УКВ. Выходная мощность — 1 вт. Антенна на КВ диапазоне — телескопическая штывевая. Имеются отдельные регуляторы тембра высоких и низких частот. В приемнике предусмотрены гнезда для подключения блока питания от сети, а также включения звукоусилителя, магнитофона, наушников или внешнего громкоговорителя.

Питание приемника осуществляется от батарей или аккумуляторов напряжением 9 в. Габаритные размеры «Ваганта» — 266×156×80 мм. Вес — 2,5 кг.

На снимке — сотрудница выставки Гизела Рётге с приемником «Вагант».

Фото В. Кулакова



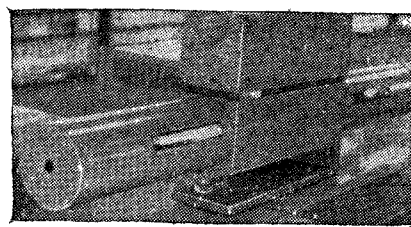
меряемой точки и т. д. Кроме того, на ленте фиксируются отклонения измеряемой величины от заданной в процентах. На выходе имеется также специальное устройство для передачи сигналов на расстояние по линиям связи.

Контроль измерений осуществляется по программе, которая вводится для каждой измеряемой точки в отдельности. В случае повышения или снижения, например, заданной температуры подается световой сигнал на мнемосхеме, а на печатающем устройстве величина регистрируется красными цифрами.

Такие устройства сейчас широко внедряются в народное хозяйство ГДР. Они с успехом используются в химической, металлургической, энергетической промышленности, где требуется производить точные измерения медленно протекающих

и непрерывных технологических процессов.

Всёобщее внимание посетителей выставки привлёк газовый лазер, изготовленный народным предприятием «Карл Цейс» в г. Йене. По своему техническому исполнению он представляет собой комбинацию оптического резонатора, образованного двумя зеркалами, генератора высокой частоты и источника питания. Благодаря наличию многослойных диэлектрических покрытий зеркала обеспечивают избирательную отражательную способность порядка 90 процентов. Между зеркалами находится газоразрядная трубка из кварцевого стекла, наполненная смесью гелия и неона. Для поддержания разряда в газе применяется генератор высокой частоты в диапазоне 40—65 МГц с кварцевой стабилизацией.



На снимке: газовый лазер, созданный в ГДР на народном предприятии «Карл Цейс».

Газовый лазер предназначен для универсального применения в научно-исследовательских работах. Прибор позволяет вести наблюдения за газовыми разрядами через специальное окошечко. Все элементы управления находятся вне прибора, что обеспечивает его удобное обслуживание.

По мнению многих советских специалистов, посетивших выставку, большой интерес представляет новая разработка в области промышленного телевидения — телевизионная камера типа «Телистор» на транзисторах ТФК-100. Она выгодно отличается от существующих конструкций промышленных телевизионных камер. Достаточно указать, что применение современных малогабаритных приборов и деталей позволило объединить все узлы установки в самой камере. Для применения камеры «Телистор», кроме обычного телевизионного приемника любого типа, не требуется никакой дополнительной аппаратуры. «Телистор» имеет небольшие габаритные размеры (355 × 200 × 130 мм) и небольшой вес (всего 5 кг). Камера может применяться при освещенности 200—800 лк (в зависимости от параметров приемной трубки). Частота кадровой развертки — 50 кадров в секунду. Потребляемая мощность — 35 ватт.

Высокой оценки заслуживают и другие экспонаты выставки. В частности, различные типы телевизоров, магнитофоны, переносные и миниатюрные радиоприемники, собранные на транзисторах, а также электронная аппаратура для медицинских целей, в том числе портативный электрокардиограф, выполненный полностью на транзисторах с питанием от батарей, и многие другие приборы и устройства.

Московская выставка «15 лет ГДР» вызвала огромный интерес и оставила глубокие впечатления у советских людей, которые от души радуются большим успехам трудящихся братской Германской Демократической Республики.

А. Мстиславский

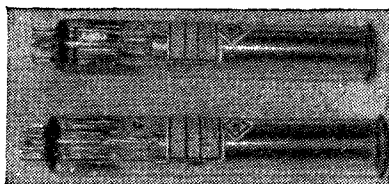
СУПЕРОРТИКОН F11,5 M1

F11,5 M1 — новый тип суперортитона с диаметром экрана 115 мм. Он сконструирован на заводе «Fernsehelektronik» в Берлине. По своим техническим данным этот суперортитон отвечает последним достижениям мировой техники производства передающих телевизионных трубок. Он одинаково пригоден как для студийных, так и для репортажных телевизионных передач, особенно для передач, записываемых на видеомэгнитофон.

Серийный выпуск суперортитона и специально сконструированной для него транзисторной камеры начнется в 1966 году.

На снимке — инженер Ганс Юрген Юпнер с новым суперортитоном F11,5 M1.

Фото В. Кулакова



НОВАЯ ПЕРЕДАЮЩАЯ ТРУБКА

На нашем снимке один из экспонатов выставки «15 лет ГДР» — передающая телевизионная трубка типа видикон, чувствительная к инфракрасным лучам, — эндикон F2,5 M1-UR.

Особенность эндикона F2,5 M1-UR состоит в применении фотослоя из специального полупроводникового материала, относительно спектральная чувствительность которого простирается от световых волн длиной 400 нм (нанометр = 10^{-9} м), до примерно 1900 нм.

UR-эндикон, обладая широким диапазоном спектральной чувствительности, может быть применен для передачи телевизионных изображений как в видимой, так и в инфракрасной области спектра.

В UR-эндиконе удалось путем применения удачно подобранной комбинации из нескольких слоев фотополупроводника резко ослабить инерционные явления, обусловленные внутренним фотоэффектом, которые проявляются при передаче движущихся объектов в форме повторных изображений.

Особое достоинство UR-эндикона состоит в том, что остаточная инерционность его не зависит от освещенности.



ПРОБЛЕМЫ БИОНИКИ

В последнее время значительно возрос интерес к молодому и весьма перспективному научному направлению — бионике, находящейся на стыке естественных и технических наук. Об этом, в частности, свидетельствует прошедшая недавно в Баку научно-техническая конференция по бионике.

В работе конференции приняли участие инженеры, физиологи, физики, математики, биологи, химики и медики, представлявшие почти все крупные научные центры Советского Союза.

Участники конференции, среди которых были академики и члены-корреспонденты Академии наук, доктор и кандидаты наук, молодые специалисты, заслушали 45 докладов.

Многие исследования, о результатах которых сообщали докладчики, были посвящены изучению механизма самоорганизации и предвидения в биологических системах, моделированию нейрона и бионическому подходу к созданию электронных управляющих самоорганизующихся систем.

Известно, что бионика представляет собой такое научное направление, задачей которого является использование достижений живой природы в технике. Чего же ждут ученые от бионики?

На этот вопрос ответил в своем выступлении академик А. И. Берг, который затронул много интересных проблем и в том числе проблему взаимоотношений биологии и техники.

— Мы хотим, — сказал он, — научиться у живой природы работать надежно, создавать технические системы, используя полученные данные о структуре и свойствах биологических систем.

Краткий обзор современного состояния работ в области бионики, сделанный действительным членом Академии медицинских наук СССР П. К. Анохиным, показал, что в настоящее время усилия ученых направлены на поиск самоорганизующихся моделей и схем.

— Сейчас, — говорит он, — имеется большой задел физиологических исследований и надо усиленно заниматься моделированием самоорганизующихся машин, изучением вопроса выработки у машин «условных рефлексов».

Самоорганизующейся мы называем такую систему, которая достигает полезного эффекта благодаря тому, что она обладает способностью предсказывать конечные результаты. Как, например, решает проблему предвидения мозг? По первому же сигналу, нервная система посылает сигнал возбуждения, опережая событие.

— Изучение совершенных механизмов предвидения в центральной нервной системе, — подчеркнул П. К. Анохин, — имеет огромное значение для создания технических самоорганизующихся систем. Особенно следует отметить многообразие и совершенство саморегуляторных приспособлений организма, которые по своей точности и надежности превосходят все то, что мы имеем в технических системах.

Внимание аудитории привлекло исследование П. К. Анохина — механизмы предсказания в работе мозга и перспективы использования их в технических системах, в первую очередь для создания самоорганизующихся электронных управляющих машин.

— События, оказывающие влияние на организм, — указал докладчик, — как правило, развиваются в медленной последовательности, а химические процессы, отражающие эти события в протоплазме клетки, обладают большой скоростью развития, и следовательно, могут значительно опередить последовательный ход внешних событий. Этот основной закон формирования живых систем и обусловил первичные элементы «предсказания» предстоящих событий, если только до этого они периодически оказывали свое действие на организм в течение ряда лет.

С интересом были заслушаны доклады А. И. Прохорова — о саморегуляторных приспособлениях компенсации функций в живом организме и надежности технических систем, Е. А. Умрюхина — о моделировании аппарата предвидения в центральной нервной системе, члена-корреспондента Академии наук Азербайджанской ССР Д. Ю. Гусейнова — о задачах выработки «условного рефлекса» у технических систем и другие.

Вопросам создания электронной модели нейрона на транзисторах посвятили свой доклад А. Г. Скрипников и С. М. Григорович, которые подчеркнули, что создание методики анализа работы нейрона и нейронных сетей является важнейшей задачей, успешное решение которой позволит накопить фактический материал о действии конкретных биологических систем.

В докладе Ю. Г. Антомонова, А. Б. Котовой, И. Д. Пономаревой и Л. И. Тушенко сообщалось об изучении ритмики модели нейрона. В результате исследований удалось получить нейроны с различными свойствами (активных и пассивных), изучить частоту разрядов в зависимости от входа и связей (возбуждающие и тормозящие).

Развитие нейрофизиологии и бионики настоятельно требует создания нейроподобных элементов, которые позволили бы создать новые самонастраивающиеся системы, функционирующие подобно нервной системе. Об основных электрофизиологических предпосылках к построению искусственных нейронов сообщили в своем докладе С. А. Кузнецов и А. И. Надводнюк.

Среди проблем, которыми занимается бионика, важное место принадлежит изучению структуры и принципов построения биоэлектрических систем управления с обратной связью. Биоэлектрические системы управления относятся к широкому классу систем «человек-машина» и отличаются тем, что источником информации, поступающей в каналы управления, является биоэлектрическая активность различных органов живого организма. О возможности использования биотоков скелетных мышц для управления протезами и аппаратами рассказали на конференции А. Е. Кобринский и А. Ю. Шнейдер.

В цепи обратной связи биоэлектрической системы управления, для передачи человеку информации о совершаемых в системе действиях, может быть использована вибрационная чувствительность. Этот вид чувствительности обладает рядом преимуществ по сравнению с другими видами чувствительности кожи. В Московском центральном научно-исследовательском институте протезирования и протезостроения, например, разработан макет протеза руки, на концах пальцев которой имеются датчики, чувствительные к давлению. Сигналы датчиков влияют на частоту вибрации зуммера, укрепленного на руке вблизи нерва, посылающего сигналы мозгу. Вибрационная чувствительность в цепи обратной связи используется для дозирования силы сжатия.

В рекомендациях, принятых конференцией, определены основные направления научных исследований в области бионики на ближайшие годы.

Инж. Е. Овчаренко

Дипломы получили...

Первый румынский диплом

R-100-O CW	1540. UL7JD	1592. UA1KBA
3-й степени	1541. UA9HM	1593. UA1TL
70. F9BB	1542. UB5KYB	1594. UA1FJ
71. OK1SV	1543. UA1MV	1595. UN1BK
72. OE3RE	1544. UA9XU	1596. UC2TA
73. SP5AEF	1545. UA4SK	1597. UC2WP
74. YO3FF	1546. UA3SX	1598. UA3KNH
75. YO7DL	1547. UQ2CS	1599. UA3KOB
76. OK2OU	1548. UT5BW	1600. UA3KIB
77. OK2QX	1549. UA2AR	1601. UA3KWI
78. OK2QR	1550. UA9ML	1602. UA3KFB
79. OE8K1	1551. UA9JU	1603. UA3KRC
	1552. UP2BF	1604. UA3VF
	1553. UA1NL	1605. UV3TQ
R-150-S CW	1554. OK1GL	1606. UA3ZP
86. OK3UI	1555. OK1KUR	1607. UA3TV
87. OK2QR	1556. OK1YD	1608. UA3DE
	1557. OK1KSL	1609. UA3YR
	1558. OK1AHR	1610. UA4KEG
R-150-S Fone	1559. SP9AJT	1611. UA4KEA
	1560. SP9AJN	1612. UA4KPN
3.. UR2AR	1561. DM2AGH	1613. UA4HW
7. SP7HX	1562. YO9HP	1614. UA4QA
8. 11ZLW	1563. YO3CM	1615. UA4FR
9. G3NBC	1564. YO7VF	1616. UW4IE
	1565. YO6XO	1617. UB5JR
	1566. YO8RL	1618. UB5HH
R-6-K SSB	1567. YU3BUV	1619. UB5IU
3-й степени	1568. SP5ADZ	1620. UB5PX
32. DJ8EG	1569. I1BFE	1621. UT5EH
33. UA3FT	1570. OK3CAG	1622. UB5LU
34. UP2KNP	1571. OK3CBR	1623. UB5KED
35. UA9TE	1572. OK3CAU	1624. UB5KBO
	1573. SP8APV	1625. UA6KAF
	1574. SP5RV	
	1575. OK2QR	«КОСМОС»
W-100-U CW	1576. OK1BB	
1526. UC2AUW	1577. YO5YJ	1-й степени
1527. UB5KYL	1578. YO6EU	3. UA1DZ
1528. UQ2HT	1579. YO6UV	2-й степени
1529. UA9HV	1580. YU3IE	5. SP5ADZ
1530. UA4QM	1581. YO8OP	6. UA1MC
1531. UC2BF	1582. YO8KGA	7. UR2CB
1532. UB5KZA	1583. UQ2BI	3-й степени
1533. UA3KRS	1584. SP3KJ	24. UP2KNP
1534. UA2BI	1585. LZ2KLC	25. UP2KAB.
1535. UB5QJ	1586. YO4KCF	Ю. Жомов, (UA3FG)
1136. UW3DB	1587. YO9HF	
1537. UB5WS	1588. YO7KFA	
1538. UA3JD	1589. DJ3XD	
1539. UA9XB	1590. OE3RE	
	1591. LZ1DO	

Новые префиксы

За последнее время в ряде стран появилось много новых префиксов. Вот некоторые из них:

3A — Монако	5Y — Кения
3G — Чили	6O — Сомали
3V — Тунис	6X — Мальгашская рес-публика
3Y — Норвегия	6Y — Ямайка
3Z — Польша	8S — Швеция
4T — Перу	8TY — Индия
4U — Организация Объединенных Наций	9A — Сан-Марино
4V — Гаити	9G — Гана
4Z — Израиль	9K — Кувейт
4Y — Канада	9L — Сьерра-Леон
5A — Ливия	9M — Малайя
5B — Кипр	9N — Непал
5N — Нигерия	9U — Бурунди
5X — Уганда	9X — Руанда

Н. Денисов (UA3XN)

В целях развития и укрепления связей между румынскими радиолюбителями и коротковолновиками всего мира Румынский DX-клуб учредил диплом «YODX AWARD».

Для получения диплома необходимо провести определенное количество двухсторонних радиосвязей (наблюдений) с членами этого клуба: радиолюбителям европейских стран — 5 связей, а других континентов — 2.

В зачет принимаются связи на одном или нескольких диапазонах, проведенные с 1 января 1963 г. Вид работы: телеграф, телефон, SSB и смешанный.

Диплом выдается после рассмотрения заявки, в которой указывается имя и фамилия коротковолновика, его позывной, дата, время, частота, вид радиосвязи и RST/RS.

Членами Румынского DX-клуба являются: YO2BU, CD, KAV, KAC, YO3AC, CR, RK, YO6AW, XI, YO8CF и другие.

Принадлежность к этому клубу указывается на QSL-карточках.

MDX 144 МГц

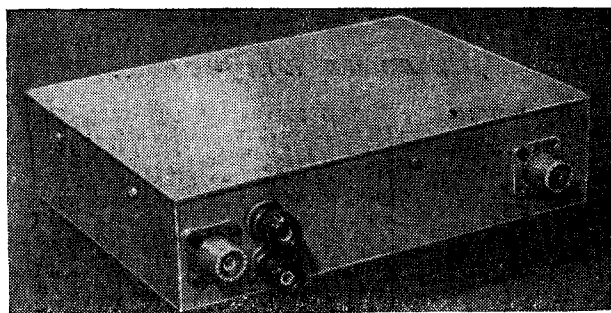
UP2ON — 700 км	UB5KBY — 355 »	UP2KCK — 210 »
UP2KNP — 700 »	UR2DE — 354 »	UR2KAE — 203 »
UP2NBA — 700 »	UT5GL — 350 »	UR2AT — 200 »
UP2ABA — 607 »	UT5GM — 350 »	UP2AK — 195 »
UA1DZ — 485 »	UR2HU — 350 »	UP2KBA — 195 »
UR2KAT — 476 »	UR2DW — 320 »	UR2KAB — 187 »
UR2BU — 460 »	UB5D1 — 320 »	UP2MAR — 185 »
UQ2WQ — 458 »	UB5EG — 315 »	UP2NV — 180 »
UR2BT — 457 »	UP2OK — 315 »	UR2AO — 180 »
UR2CQ — 455 »	UR2DX — 315 »	UP2OF — 180 »
UR2CR — 431 »	UB5AT1 — 305 »	UR2GB — 160 »
UB5ATQ — 420 »	UC2KAA — 282 км	UR2KAA — 142 »
UB5DD — 420 »	UP2NK — 280 »	UR2CS — 140 »
UB5KMT — 420 »	UC2AA — 275 »	UR2BZ — 132 »
UR2DL — 404 »	UR2KCA/UQ2 — 275 »	UR2RIO — 130 »
UP2KAB — 400 »	UO5BDG — 275 »	UR2KAP — 130 »
UP2NBA — 392 »	UR2RFZ — 260 »	UR2HB — 120 »
UB5KBA — 320 »	UO5TA — 235 »	UB5ASW — 115 »
UQ2KAX — 368 »	UB5KDS — 220 »	UR2GT — 105 »
UR2KAA/UQ2 — 350 »	UB5BK — 220 »	UP2NPM — 105 »
UB5ECH — 355 »	UO5KAA — 220 »	

ODX 144 МГц

UA1DZ — 2070 км	UR2AO — 770 »	UR2HO — 320 »
UA1MC — 1950 »	UR2RIG — 740 »	UR2RFZ — 315 »
UR2BU — 1850 »	UP2KCK — 660 »	UA2AAB — 312 »
UP2KAB — 1470 »	UP2NBA — 625 »	UB5AT1 — 305 »
UP2KNP — 1400 »	UR2HU — 615 »	UB5LS — 275 »
UP2ON — 1340 »	UQ2KAA — 600 »	UB5LL — 275 »
UP2ABA — 1330 »	UQ2AO — 507 »	UR2DL — 270 »
UB5KDO — 1305 »	UR2DZ — 385 »	UQ2KAX — 265 »
UB5ATQ — 1190 »	UP2NKR — 380 »	UC2AA — 265 »
UA1NA — 1125 »	UB5AC — 375 »	UB5ETB — 245 »
UR2DE — 980 »	UB5CS — 375 »	UB5APK — 235 »
UR2GK — 965 »	UP2NMI — 365 »	UB5KNM — 230 »
UP2NV — 950 »	UP2KTA — 360 »	UB5EEW — 230 »
UW1BZ — 950 »	UR2FR — 360 »	UB5KYI — 220 »
UR2CQ — 870 »	UQ2D1 — 360 »	UB5BNF — 220 »
UR2KAC — 870 »	UB5DBE — 350 »	UP2MAA — 200 »
UR2CB — 860 »	UB5DOM — 350 »	UP2TAC — 200 »
UP2NAK — 860 »	UC2WQ — 345 »	
UA1WW — 800 »	UB5CSX — 328 »	

Транзисторный УКВ конвертер на 144—146 МГц

Инж. Э. Кувалдин (UA1ABO)



Конвертер может быть применен с любым приемником, имеющим диапазон от 4 до 6 МГц и позволяет вести прием как телефонных, так и телеграфных станций. Коэффициент шума конвертера не хуже 12. Питание производится от аккумулятора или батарей напряжением 6 в. Потребляемый ток около 30 ма.

Схема. Конвертер (рис. 1) состоит из трехкаскадного усилителя ВЧ и преобразователя с четырехкаскадным гетеродином. Все три каскада усилителя ВЧ одинаковы и собраны по схеме с общей базой на транзисторах П410А (T_1, T_2, T_3). Вместо них можно применить транзисторы П411, П411А. Режим усилительных каскадов подбирается изменением сопротивлений $R_1 R_5 R_9$ так, чтобы ток коллекторов транзисторов $T_1 T_2 T_3$

составлял бы 1—2 ма. Сигнал от антенны подается через конденсатор C_1 непосредственно на эмиттер транзистора T_1 . База этого транзистора заземлена через конденсатор C_2 . Входное сопротивление каскада несколько ниже волнового сопротивления кабеля, но рассогласование, получаемое при этом, незначительно, и поэтому входной контур отсутствует. В цепь коллектора T_1 включен контур $L_1 C_4$, настраиваемый подстроечным конденсатором C_4 на среднюю частоту диапазона (145 МГц). Связь первого каскада усилителя ВЧ со следующим — автотрансформаторная. Второй и третий каскады усилителя ВЧ аналогич-

ны первому. Каждый каскад дает усиление, равное 4—5. Для устранения самовозбуждения в коллекторные цепи транзисторов T_1, T_2, T_3 включены развязывающие цепи $R_4 C_3, R_8 C_6, R_{12} C_{11}$.

Усиленное напряжение ВЧ поступает на преобразователь, собранный на транзисторе П410А (T_4). В цепь базы T_4 через конденсатор C_{28} подается напряжение гетеродина. В цепь коллектора этого транзистора включен дроссель Dr_1 для того, чтобы преобразовательный каскад работал равномерно в пределах всего диапазона. С коллектора T_4 напряжение ПЧ через конденсатор C_{14} и коаксиальный кабель подается на вход КВ приемника, имеющего диапазон 4—6 МГц.

Частота гетеродинного генератора, собранного на транзисторе П410А (T_5), стабилизирована кварцем $Kв_1$, включенным по бесконтурной схеме. В следующем каскаде на транзисторе П410А (T_6) производится умножение частоты гетеродинного генератора в семь раз. Напряжение частотой 70 МГц с выхода умножителя подается на вход каскада, собранного на транзисторе П410А (T_7). Здесь оно удваивается. Напряжение частотой 140 МГц, полученное в результате удвоения, усиливается каскадом на транзисторе П410А (T_8). Этот каскад необходим для того, чтобы получить напряжение, необходимое для работы преобразовательного каскада в линейном режиме при минимальных перекрестных искажениях.

Конструкция. Конвертер собран на латунном шасси размером $210 \times 150 \times 50$ мм, состоящем из 8 одинаковых отсеков. Сверху шасси закрывается дюралюминиевой крышкой. Каждый каскад собран на отдельной гетинаксовой плате размером 53×74 мм. Плата крепится ко дну шасси двумя винтами М2,6. В стенках отсеков шасси сделаны отверстия, через которые пропущены переходные конденсаторы и прово-

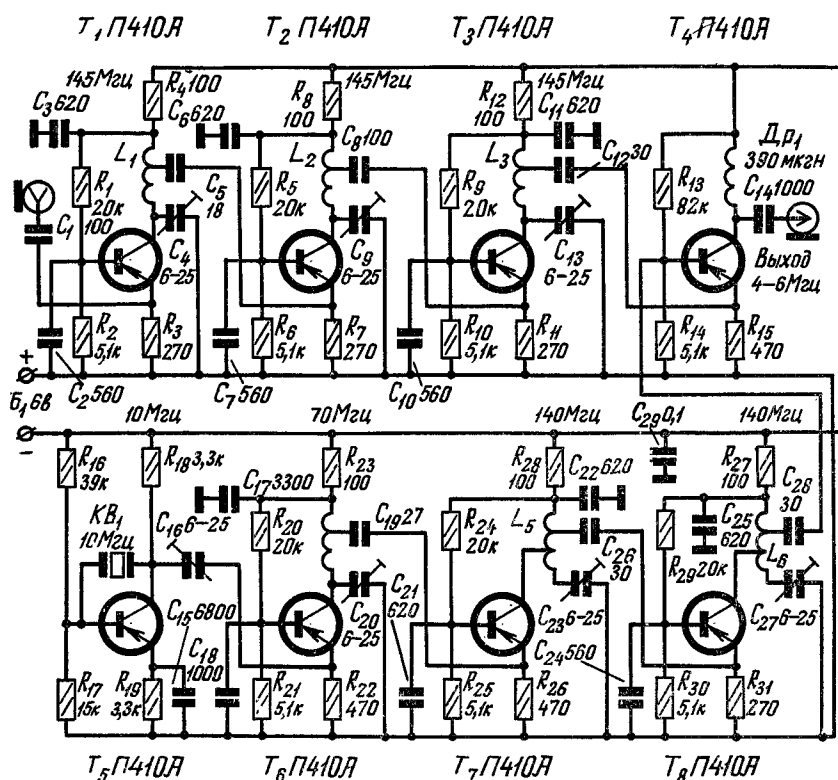


Рис. 1

да питания. Отверстия нужно делать так, чтобы длина соединительных проводников была минимальной. В крышке шасси против шлицов подстроечных конденсаторов также сделаны отверстия, что позволяет настраивать контуры, не открывая шасси. Монтаж должен быть выполнен компактно, короткими соединительными проводниками и выводами деталей.

Катушки L_1 , L_2 , L_3 конвертера содержат по 2 витка голого медного провода диаметром 1,2—1,5 мм, намотанных без каркаса с шагом 1,5 мм. Внутренний диаметр катушки 12 мм. Положение отвода (примерно от 1 витка) подбирается при настройке. Катушки L_4 , L_5 , L_6 намотаны на каркасах катушек телевизора КВН-49 голым медным проводом диаметром 0,6 мм и содержат: L_4 — 10 витков с отводом от 1 витка, а L_5 и L_6 — по 5 витков, с отводами от 0,5 и 2 витков. Дроссель Dr_1 — любого типа индуктивностью около 400 мкГн.

Налаживание. Для налаживания необходимо иметь УКВ сигнал-генератор, в диапазоне которого имеются частоты 70, 140 и 145 МГц, авометр и высокочастотный ламповый вольтметр. Если последнего не имеется, то можно сделать высокочастотную головку к авометру по схеме рис. 2.

Налаживание начинают с провер-

ки работы гетеродинного генератора. Для этого высокочастотный ламповый вольтметр или ВЧ головку авометра подключают к коллектору транзистора T_5 и измеряют ВЧ напряжение. Если его нет или же оно меньше 1 в, то нужно заменить транзистор T_5 другим с бóльшим B .

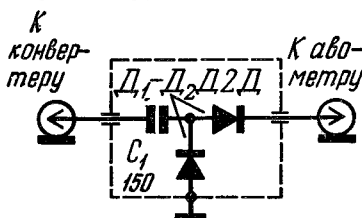


Рис. 2

Затем изменением сопротивлений делителя в цепи базы транзисторов T_6 , T_7 и T_8 устанавливают токи коллекторов 1—2 мА. Можно вместо тока измерять падение напряжения в цепи эмиттера. После этого на эмиттер транзистора T_6 подают сигналы от ГСС с частотой 70 МГц и напряжением 20—100 мВ. К отводу контура в цепи коллектора T_6 подключают высокочастотный ламповый вольтметр или ВЧ головку авометра и настраивают контур на 70 МГц по максимальному показанию прибора. Затем ГСС отключают и подключают кварцевый генератор на транзисто-

ре T_5 . Изменяя емкость конденсатора C_{16} добиваются максимального показания вольтметра. После этого устанавливают на ГСС частоту 140 МГц и подключают его к эмиттеру транзистора T_7 . Напряжение сигнала ГСС должно быть равно 20—100 мВ. Вольтметр подключают вначале к отводу от контура L_5C_{23} , затем к отводу от контура L_6C_{27} и настраивают эти контура на частоту 140 МГц по максимальному показанию вольтметра.

Для настройки усилителя ВЧ присоединяют вольтметр к эмиттеру транзистора T_4 , а ГСС поочередно к эмиттерам транзисторов T_3 , T_2 и T_1 . Изменяя емкость конденсаторов C_{13} , C_9 , C_4 и положение отводов от катушек L_3 , L_2 , L_1 настраивают усилитель ВЧ на частоту 145 МГц по максимальному показанию вольтметра. При этом, если усилитель начнет возбуждаться (что легко обнаружить по показанию вольтметра при отключенном генераторе), то нужно несколько расстроить контур L_2C_9 до срыва колебаний. После этого подключают конвертер к приемнику, и проверяют его работу. Описанный конвертер использовался в соревнованиях «Полевой день», а также во втором очном первенстве СССР по УКВ и показал хорошие результаты.

г. Ленинград



Призы получили...

Выставком XX Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ в соответствии с решением жюри наградили большую группу участников выставки.

ПО ОТДЕЛУ: «ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

Специальным призом: А. Федоренко, Б. Резникова, Ф. Романенко, Ю. Онуфриева, В. Дремоза, Э. Мирошенко, А. АLEXина, Н. Комарь, Н. Цесаренко, Г. Личкова, А. Рудакова, М. Сачженко (Донецк) — за прибор типа ПКП для контроля положения нарезной машины в угольном пласту, аппаратуру защиты типа РУКС 2М, аппаратуру сигнализации типа АСВ, аппаратуру контроля направления хода нарезных комбайнов УНК-1, аппаратуру контроля температуры на термисторах КТТ-1.

Специальным призом: И. Андреева, С. Завидова, Н. Кулакова, В. Малица,

В. Бухтиярова (Донецк) — за автоматический анализатор работы трубоэлектросварочного стана с программным управлением сваркой, устройство с программным управлением для измерения длины и сортировки прокатного металла по допускам и мерным длинам, бесконтактный ВЧ датчик для контроля сигнализации и управления повышенной надежности.

Первым призом: И. Дроеглазова, Е. Любынского, В. Волыкова, В. Разумова (Свердловск) — за автоматический прибор для контроля толщины стенки ферромагнитных труб, прибор для разбраковки ферромагнитных изделий по маркам стали.

Вторым призом: К. Качурина, В. Ковалева, В. Смитского, В. Румянцева (Ленинград) — за прибор для измерения механических напряжений с помощью ферромагнитных датчиков.

Третьим призом: Ю. Быховского, Н. Кишнякина, В. Рейдера (Куйбышев) — за измеритель толщины покрытий, измеритель толщины покрытий — гальванических.

ПО ОТДЕЛУ: «ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ В ХИМИИ»

Первым призом: И. Карповича (Москва) — за дозатор пробирочный автоматический.

Вторым призом: Ю. Григоренко (Краснодар) — за автоматическую установку измерения записей и регулирования жидкого экстракта.

Третьим призом: З. Бернацкого, Е. Шестопалова (Львов) — за автоматическую загрузку автоклава.

ПО ОТДЕЛУ: «ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И КОММУНАЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ»

Первым призом и призом газеты «Известия»: Д. Назарова, Г. Никитейко, Г. Лебеде (Львов) — за фотоувеличитель с электронным корректированием для цветных и черно-белых работ.

Вторым призом: О. Коликова, Ю. Котова (Саратов) — за электронный диспетчер.

Третьим призом: Н. Лубяницкого (Симферополь) — за автомат для включения и выключения механизмов мойки автомобилей, электронный сигнализатор приближения землеройных машин к кабелю, электронную приставку для автоматизации процесса открывания и закрывания ворот гаража.

ПО ОТДЕЛУ: «ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ»

Первым призом: А. Ваганова, Г. Ляскового (Харьков) — за высококачественный анализатор углекислого газа для полевых определений фотосинтеза и дыхания растений.

Вторым призом: Г. Вартаняна (Ереван) — за универсальный электронный прибор для определения показаний почв и растений.

Третьим призом: И. Глызина (Свердловск) — за универсальный измерительный прибор — ПТВЛ.

(Продолжение на стр. 27, 44)

Электронный переключатель антенны

В. Константинов
(UA3QR)

В последнее время в связи со все более широким распространением полудуплексной работы становится необходимым автоматическое переключение антенны при переходе с приема на передачу. Для этой цели обычно применяют различные довольно сложные и громоздкие устройства на электронных лампах или газоразрядных приборах. Остаточный уровень напряжения, попадающего на вход приемника при включенном передатчике, у этих устройств довольно высок, и поэтому качественное прослушивание своей передачи становится затруднительным. Большинство любителей используют, по-видимому, отдельные приемные антенны. Качество приема при этом ухудшается, так как чаще всего для приемника используют менее эффективные (иногда даже суррогатные) антенны.

Уже несколько лет на радиостанции UA3QR применяется простой, хорошо зарекомендовавший себя электронный переключатель антенны. Он проверялся на радиостанциях различной мощности (вплоть до 1 кВт) и оказался весьма надежным в эксплуатации.

Принципиальная схема переключателя приведена на рис. 1, а, а эквивалентная на рис. 1, б. Здесь Dp_1 , C_1 , C_2 , L_1 и C_3 — детали выходного каскада передатчика, а C_5 — разделительный конденсатор, исключающий попадание постоянного напряжения на сетку первого каскада усилителя ВЧ приемника. Если

приемник имеет закрытый вход (то есть антенна подключается к контуру через конденсатор связи) или связь с антенной индуктивная, конденсатор C_5 может быть исключен из схемы.

Переключатель, по существу, представляет собой двусторонний диодный ограничитель, в последовательную ветвь которого включено реактивное сопротивление конденсатора связи $C_4 - Z_{C_4} = \frac{1}{\omega C_4}$. При включении передатчика диоды попеременно открываются и их сопротивление (R_g на схеме рис. 1, б) становится небольшим. Поэтому коэффициент передачи делителя $Z_{C_4} - R_g$ оказывается существенно меньше единицы. Это обуславливает небольшой уровень напряжения на входе приемника (практически не более 2 в в любом случае). Для включенного передатчика цепочка $Z_{C_4} - R_g$ является в основном емкостной нагрузкой, и следовательно, мощности не потребляет. Поэтому мощность, излучаемая передатчиком, не уменьшается. Конденсатор связи C_4 оказывается подключенным параллельно выходному конденсатору П-контра, что несколько ослабляет связь с антенной. Это может быть легко компенсировано соответствующим уменьшением емкости конденсатора C_3 .

При работе на прием к диодам прикладывается очень небольшое напряжение (в худшем случае порядка несколько сот микровольт), наведенное в антенне сигналом корреспондента. Оба диода оказываются практически закрытыми, их сопротивление — большим и коэффициент передачи делителя $Z_{C_4} - R_g$ становится близким к единице. Поэтому

даже без учета влияния П-контра передатчика снижения громкости приема не наблюдается. Но так как П-контур при выключенном передатчике имеет высокую добротность, уровень полезного сигнала на входе приемника даже несколько возрастает (П-контур осуществляет предварительную селекцию сигнала, несколько увеличивая чувствительность приемника).

Все детали переключателя смонтированы на гетинаксовой планке и заключены в латунный экран, наружные размеры которого $76 \times 36 \times 20$ мм. Со стороны, обратной монтажу, к планке приклепаны две стойки, с помощью которых блок крепится к шасси передатчика.

Такой вариант конструктивного оформления коммутатора, конечно, не является единственно возможным. В зависимости от конструкции передатчика и возможностей любителя детали коммутатора могут быть расположены иначе. Однако при этом необходимо выполнить следующие условия: детали, особенно диоды и конденсатор C_4 , должны быть высококачественными. Конденсатор C_4 должен быть по возможности керамическим на рабочее напряжение не ниже 600 в (чтобы обеспечить нормальную работу переключателя с любой антенной), а диоды D_1 и D_2 — с возможно большим отношением обратного сопротивления к прямому, лучше всего — кремниевые. Переключатель в сборе располагается в непосредственной близости от конденсатора связи П-контра передатчика; его вход соединяется с П-контуром коротким проводником, а выход — отрезком коаксиального кабеля РК-19 с разъемом, установленным на задней стенке переключателя. К этому разъему подключается антенный вход приемника. Соединение лучше всего осуществить также коаксиальным кабелем, что уменьшит уровень наводок с передатчика. Планка, на которой смонтированы детали переключателя, должна быть тщательно экранирована. Невыполнение этих условий может свести на нет весь выигрыш, который дает применение переключателя.

Переключатель с успехом может быть применен и в том случае, если в передатчике используется простой контур, и антенна подключается к его отводу.

г. Воронеж

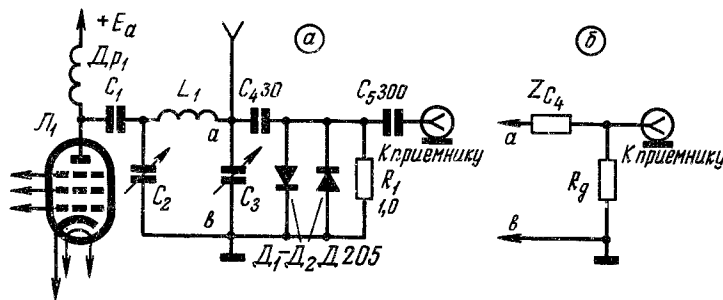


Рис. 1

ТЕЛЕВИЗОР С КИНЕСКОПОМ 43ЛК9Б

В. Федоренко

В статье «Первый телевизор» (Радио», 1964, № № 6 и 7) было опубликовано описание простого самодельного телевизора на кинескопе 43ЛК9Б (с углом отклонения луча 110°). Это описание было предназначено для тех радиолюбителей, которые впервые приступают к сборке телевизоров. В статье В. Федоренко описан телевизор на кинескопе 43ЛК9Б для квалифицированных любителей. По своим параметрам и устройству этот телевизор приближается к второму классу промышленных телевизоров.

Телевизор собран на 18 лампах и 12 полупроводниковых диодах. В нем применен кинескоп 43ЛК9Б с углом отклонения луча 110° . Технические данные телевизора следующие: размер изображения 270×360 мм; чувствительность — порядка 100 мкв; избирательность по отношению к соседнему каналу — 30 дб; четкость изображения по горизонтальному клину таблицы 0249—500—550 строк, по вертикальному — 450—500 строк; количество градаций изображения — не менее 7; полоса частот усилителя ПЧ изображения (по уровню 0,7) — 5,2 Мгц; полоса частот НЧ тракта — 100—8000 гц; выходная мощность усилителя НЧ—2 вт; мощность, потребляемая от сети,— 180 вт.

В телевизоре применены ключевая АРУ, автоматическая регулировка яркости (АРЯ), стабилизация горизонтального и вертикального размеров изображения, помехоустойчивая автоматическая подстройка частоты и фазы строчной развертки (АПЧ и Ф), корректор четкости, дистанционное управление.

Схема. Принципиальная схема телевизора дана на 2 и 3 страницах вкладки в журнал. Схема изображена на двух рисунках. Каждый рисунок изображает часть схемы, которая смонтирована на отдельном шасси (см. ниже, раздел «Конструкция»). Цифра, вписанная в окружность на конце или в разрыве некоторых проводников, обозначает номер лепестка монтажной планки, при помощи которой одно шасси соединяется с другим, а также с клавишным переключателем тонрегистра и с регулятором громкости. К этой же планке припаяны проводники от панели кинескопа.

На входе телевизора установлен стандартный промышленный 12-канальный переключатель телевизионных каналов (ПТК-74). Усилитель ПЧ изображения — четырехкаскадный на лампах 6Ж1П ($L_{1-1}/L_{1-2}/L_{1-3}$) и 6Ж5П (L_{1-4}). Нагрузкой первого каскада усилителя ПЧ служит М-фильтр, а остальных трех каскадов — сильносвязанные контуры. Скаты частотной характеристики УПЧ формируются четырьмя режкторными контурами. Два из них ($L_{1-2}C_{1-7}$ и $L_{1-4}C_{1-8}$) входят в систему М-фильтра, третий ($L_{1-5}C_{1-14}$) индуктивно связан с катушкой $L_{1-6}L_{1-7}$, и четвертый ($L_{1-8}C_{1-16}$) включен последовательно катушке L_{1-9} и работает как фильтр-пробка.

Детектор сигналов изображения на диоде Д9Е (L_{1-7}) собран по обычной однопериодной схеме.

Видеоусилитель телевизора — однокаскадный со сложной коррекцией, на лампе 6П15П (L_{1-5}). Концентрация изображения регулируется изменением напряжения на экранирующей сетке L_{1-5} . В цепь питания этой сетки последовательно включен триод лампы 6НЗП (L_{1-6}). Вращением движка потенциометра R_{1-33} включенного в катодную цепь триода, можно менять протекающий через него ток, что в свою очередь вызы-

вает изменение напряжения на экранирующей сетке L_{1-5} . Принятая схема регулировки контрастности позволяет очень легко осуществить эффективно работающую автоматическую регулировку яркости (АРЯ), подключив цепь регулировки яркости не к плюсу анодного напряжения, а к аноду триода лампы 6НЗП (L_{1-6}), при помощи которого регулируется контрастность.

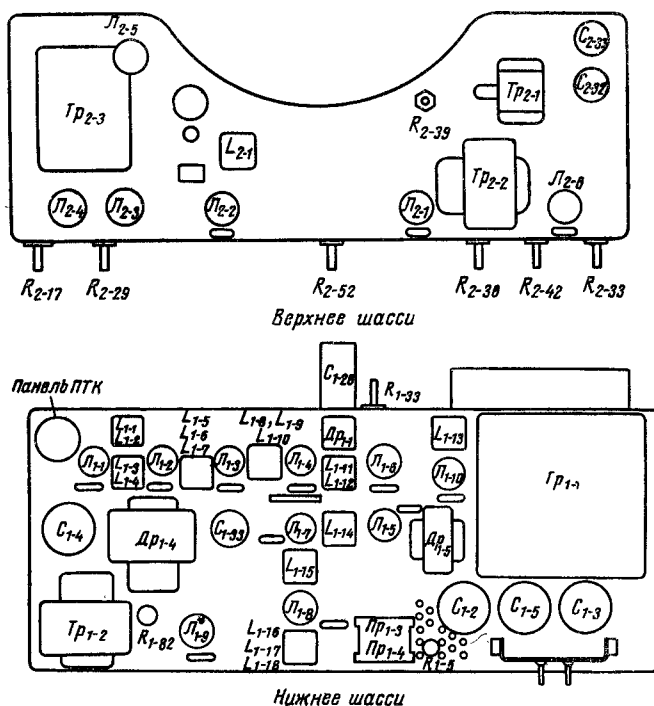
Тракт канала звукового сопровождения не имеет особенностей. Он содержит один каскад усиления разностной частоты на лампе 6Ж1П (L_{1-7}), ограничитель на пентодной части лампы 6Ф1П (L_{1-8}), детектор отношений на спаренной системе полупроводниковых диодов ДК ($L_{1-8}L_{1-9}$), два каскада предварительного усиления НЧ на триодах лампы 6Ф1П (L_{1-8}) и 6ФЗП (L_{1-9}), оконечный каскад на пентодной части лампы лампы 6ФЗП (L_{1-9}). Оконечный каскад УНЧ нагружен двумя громкоговорителями 1ГД-18.

Между первым и вторым каскадами предварительного усиления НЧ находится тонрегистр (система регулировки тембра), управляемая при помощи клавишного переключателя от телевизора «Рубин-102». Чтобы получить желаемый тембр, нажимают одну из двух клавиш «Речь» или «Концерт» (см. монтажную схему клавишного переключателя на 2 странице вкладки). При нажатии клавиши «Тембр» становится возможной плавная регулировка высших частот. Для дополнительного подъема низших частот добавочно к любой из трех клавиш, перечисленных выше, нажимают клавишу «Бас» (отдельно ее нажать нельзя).

Узел синхронизации телевизора состоит из амплитудного селектора, собранного на пентодной части лампы 6Ф1П (L_{1-10}). В дальнейшем кадровые синхронимпульсы усиливаются каскадом на триоде лампы L_{1-10} и проходят через интегрирующую цепь $R_{2-30}C_{2-24}D_{2-1}$, C_{2-2} , а строчные синхронимпульсы расщепляются по фазе в фазоинверторе, собранном на триоде лампы 6Н1П (L_{2-1}) и в дальнейшем поступают в симметричный фазовый дискриминатор на диодах Д2Е ($L_{2-2}D_{2-3}$).

Во втором звене интегрирующей цепи для отделения кадровых синхронимпульсов вместо обычного сопротивления установлен диод Д2Д (L_{2-1}). Цепь из этого диода и конденсатора C_{2-2} работает следующим образом. Остатки строчных синхронимпульсов, прошедшие через первое звено интегрирующей цепи, выпрямляются диодом D_{2-1} и заряжают конденсатор C_{2-2} положительно относительно шасси, вследствие чего диод запирается. Во время прохождения кадрового синхронимпульса напряжение на аноде диода резко повышается, он открывается и кадровый синхронимпульс беспрепятственно проходит к генератору. Благодаря наличию в интегрирующей цепи такого звена повышается качество чересстрочной развертки.

В телевизоре применен синусоидальный генератор строчной развертки на лампе 6И1П (L_{2-2}). Выходной каскад развертки собран на лампе 6П31С или ЕЛ—36 (L_{2-3}). Нагрузкой этого каскада служит специальный строчный автотрансформатор ТВС-110-А (Tr_{2-3}), предназначенный для работы в телевизорах с кинескопами, имеющими угол отклонения луча 110° . Этот трансформатор работает совместно с соответствующей отклоняющей системой ОС-110-А. В качестве демпфера использована лампа 6Д14П (L_{2-4}), а в высоковольтном выпрямителе — 3Ц18П (L_{2-5}). Стабилизация размера изображения по строкам осуществлена с помощью



нелинейного сопротивления — варистора СН-1-1-1300 (R_{2-16}). Работа схемы стабилизации с варистором освещена в статье Хейфеца «Схемы развертывающих устройств для 110° кинескопов» («Радио», 1964, № 1, стр. 25) и поэтому здесь не приводится.

Ст. 20) и к положительному заряду не приводит. Система кадровой развертки обычна. Она состоит из блокинг-генератора на триоде лампы 6Н1П (J_{2-1}) и выходного каскада на лампе 6П18П (J_{2-6}). Блокинг-генератор питается напряжением «вольтодобавки», стабилизированным при помощи варистора СН-1-1—1300 (R_{2-28}). Выходной каскад охвачен глубокой отрицательной обратной связью. Последовательно кадровым отклоняющим катушкам включено термосопротивление СТЗ-23-2,7 ом (R_{2-50}) с отрицательным температурным коэффициентом. Все эти меры приняты для того, чтобы стабилизировать размер изображения по кадрам. Для понижения напряжения на аноде лампы 6П18П (J_{2-6}) во время обратного хода кадровой развертки параллельно первичной обмотке выходного трансформатора кадров включен варистор СН-1-1-560 (R_{2-45}).

Ключевая система АРУ собрана на триоде лампы 6НЗП (Δ_{1-8}). АРУ охватывает первые два каскада усилителя ПЧ, а также каскад усилителя ВЧ в ПТК. На последний каскад напряжение АРУ подается с задержкой. В качестве диода задержки применен кремниевый диод Д226 (Δ_{1-5}). Потенциометр R_{1-82} служит ограничителем контрастности (при помощи его можно менять напряжение АРУ, подаваемое на регулируемые лампы).

Корректор четкости находится во втором каскаде усилителя ПЧ. Он собран на диоде Д7Ж (Д1₆) по так называемой схеме с «запертым» диодом, где используется свойство плоскостного диода менять емкость при изменении запирающего напряжения. Выпрямитель телевизора построен по схеме «Рубин-102» с некоторыми изменениями, а именно: вместо неполного применено полное удвоение напряжения, исключен выпрямитель напряжения смещения и детали, необходимые при переходе на прием УКВ ЧМ станций.

Схема дистанционного управления (ДУ) построена так, чтобы было можно применить пульт ДУ телевизора «Рубин-102». Пользуясь этим пультом можно дистанционно менять громкость и яркость. Если пульт ДУ будет самодельным, в него можно ввести также дистанционную регулировку контрастности.

Конструкция. Чтобы упростить постройку телевизора, в нем использовано максимальное возможное количество деталей промышленных телевизоров, в том числе оба шасси «Рубин-102» (или «Радий») и другие детали этого телевизора, как-то: боковые стенки, при помощи которых соединяются шасси, подшкальник, шкала, перемычка — основание для крепления клавишного переключателя и ПТК, планки для скрепления между собой шасси, подшкальника и перемычки, клавишный переключатель, монтажные планки, корпус телевизора. Вид обоих шасси сверху с указанием расположения ламп и деталей показан на рис. 1. По чертежу рис. 2 можно изготовить монтажные планки самому (в случае отсутствия их в продаже). Диаметр отверстий для контактных лепестков не указан, так как он выбирается в зависимости от того, какие лепестки имеются у радиолубителя.

В усилителях ПЧ изображения и звука использованы контуры промышленных телевизоров с небольшой переделкой некоторых из них. В табл. 1 указаны типы примененных готовых контуров, а также их намоточные данные, которые могут оказаться необходимыми при самостоятельном изготовлении катушек. В случае использования готовых контуров переделке подвергаются контуры К-1 телевизора «Рубин-102» и К-5 — «Темп-6». Из контуров К-1 нужно удалить конденсаторы 180 пф и намотать на каркас одного контура катушку L_{1-2} , а на каркас второго — катушку L_{1-4} . Из контура К-5 удаляют конденсатор 8,2 пф. Так как каркасы контуров изготовлены из легкоплавкой пластмассы, надо не отпаивать конденсаторы, а отрезать их. В противном случае легко испортить каркас.

Данные корректирующих дросселей приведены в табл. 2. Дроссель Dr_{1-1} намотан на караске контура ПЧ телевизора «Рубин-102» («Темп-3», «Темп-6») для удобства монтажа и налаживания. Катушка L_{2-1} намотана внавал (расстояние между щеками 22 мм) провода ПЭВ 0,1 на караске катушки «звнящего контура»

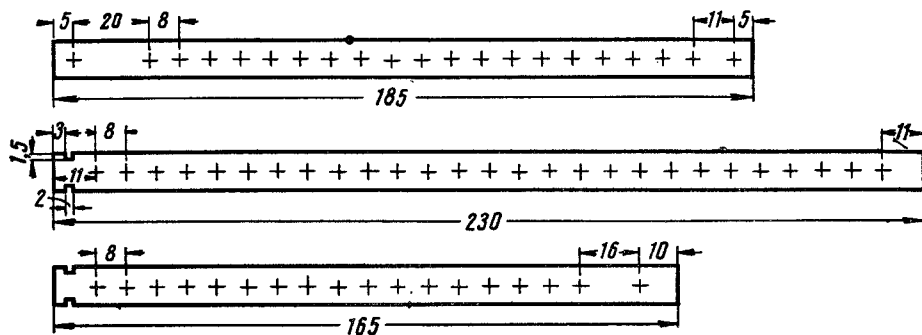


Рис. 2

Таблица 1

Обозначение катушек по схеме	Какой контур промышленного телевизора можно применить		Число витков катушки	Провод: марка и диаметр, мм	Способ намотки	Сердечник	Примечание
	Тип телевизора	№ контура					
L_{1-1} , L_{1-3} L_{1-2}	«Рубин-102»	К-1	17	ПЭЛШО 0,31	Правая (по часовой стрелке)	СЦР-1	Из К-1 удалить конденсаторы 180 пф
	—	—	11	ПЭЛ 0,25	Левая (против часовой стрелки), на одном каркасе с L_{1-1} на расстоянии 12 мм	СЦР-1	
L_{1-4}	—	—	17	ПЭЛ 0,25	Левая на одном каркасе с L_{1-3} на расстоянии 12 мм	СЦР-1	
L_{1-7} } L_{1-6} } L_{1-5} }	«Темп-6»	К-5	15	ПЭЛШО 0,23	Правая, в два провода	СЦР-1	Из К-5 удалить конденсатор 8,2 пф
			15	»	Правая, на одном каркасе с L_{1-6} L_{1-7} на расстоянии 2 мм от них	СЦР-1	
			14	»	Правая, в два провода	СЦР-1	
L_{1-10} } L_{1-9} } L_{1-8} }	«Темп-6»	К-7	15	ПЭЛШО 0,23	Правая, на одном каркасе с L_{1-9} L_{1-10} на расстоянии 8 мм от них	СЦР-1	
			15	»	Правая, на одном каркасе с L_{1-9} L_{1-10} на расстоянии 8 мм от них	СЦР-1	
			4	ПЭЛ 0,8	Правая, в два провода	СЦР-1	
L_{1-11} L_{1-12}	«Темп-6»	К-8	15	ПЭЛШО 0,23	Правая, в два провода		Катушки наматываются на одном каркасе.
L_{1-13} L_{1-14}	«Рубин-102»	К-11	52	ПЭЛ 0,15	Правая	СЦР-1	
	«Рубин»	К-6-1	80	ПЭЛ 0,1	»	СЦР-1	
L_{1-15}	«Рубин-102»	К-6-2	52	ПЭЛ 0,15	»		
L_{1-16}	«Рубин-102»	К-7-1	50	ПЭЛШО 0,12	»	СЦР-1	
L_{1-17}	«Рубин-102»	К-8-1	50	ПЭЛШО 0,12	»	СЦР-1	
L_{1-18}	«Темп-6»	К-3	10,5	ПЭЛШО 0,12	»	СЦР-1	
			19×2	ПЭЛШО 0,12	Правая, в два провода	—	

Все катушки наматываются на полистироловых каркасах диаметром 7,5 мм и высотой 40 мм в один слой виток к витку.

телевизора «Старт» и настраивается сердечником, имеющимся в этом каркасе. Катушка содержит 1600 витков (между выводами 1—2) + 1000 витков (между выводами 2—3). Остальные намоточные изделия (трансформаторы, дроссели) использованы от промышленных телевизоров

Таблица 2

Обозначение дросселей по схеме	Способ намотки	Число витков	Провод: марка и диаметр, мм	Примечание
Dr_{1-1}	На полистироловом каркасе диаметр 7,5 мм, высота 40 мм, внавал, ширина намотки 5 мм	65	ПЭЛШО 0,15	Дроссель настраивается сердечником СЦР-1
Dr_{1-2}	На сопротивлении ВС-0,25 не менее 1 Мом, внавал, ширина намотки 4 мм	170	ПЭЛШО 0,12	
Dr_{1-3}	То же	130	ПЭЛШО 0,12	Может быть использован дроссель, имеющийся на панели с проводами для кинескопа от телевизора «Темп-6».
Dr_{2-1}	То же	158	ПЭЛШО 0,12	

Таблица 3

Обозначение моточных деталей по схеме	Тип примененной промышленной детали
Tr_{1-1}	Силовой трансформатор телевизора «Рубин-102».
Tr_{1-2}	Выходной трансформатор звука телевизора «Рубин-102».
Tr_{2-1}	Унифицированный трансформатор блокинг-генератора кадров.
Tr_{2-2}	Унифицированный выходной трансформатор кадровой развертки.
Tr_{2-3}	Унифицированный строчный автотрансформатор для кинескопов с углом отклонения луча 110° (ТВС-110-А).
—	Унифицированная отклоняющая система для кинескопа с углом отклонения луча 110° (ОС-110-А).
Dr_{1-4}	Дроссель фильтра от телевизора «Рубин-102» большой.
Dr_{1-5}	Дроссель фильтра от телевизора «Рубин-102» малый.

(главным образом унифицированные). Они перечислены в табл. 3. Их данные не приводятся, так как они имеются в широко распространенной книге С. Ельяшкевича «Справочник по телевизионным приемникам» 3-е изд., издательство «Энергия», 1964. Детали усилителя НЧ, смонтированные на клавишном переключателе, на принципиальной схеме обведены красной пунктирной линией. Монтажная схема клавишного переключателя приведена на вкладке.

(Окончание в следующем номере)

НЕПОЛНАЯ ЗИГЗАГОБРАЗНАЯ АНТЕННА

Инж. К. Харченко, С. Исупова

В радиоловительской литературе и в ряде статей журнала «Радио» были описаны так называемая антенна «Двойной квадрат» (рис. 1) и ее разновидности. Как правило, описание этих антенн носило чисто конструктивный характер с указанием на их резонансные свойства и необходимость подстройки в процессе налаживания. Одновременно с этим отмечались удобство и простота таких антенн, приводились следующие

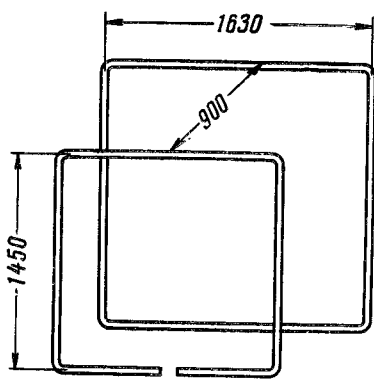


Рис. 1

электрические параметры их: входное сопротивление $70 \div 80$ ом, коэффициент направленного действия (КНД) порядка 10 дБ и сообщалось об отсутствии приема паразитных сигналов. Эти параметры по общим физическим соображениям не соответствовали антенне данного типа.

Произведенные измерения показали, что антенна «двойной квадрат», выполненная по размерам, рекомендованным в «Радио» 1959, № 4, имеет диаграммы направленности в плоскостях E и H , приведенные на рис. 2 (направленность антенны практически не изменяется в пределах диапазона частот одного телевизионного канала). На основании этих

диаграмм можно заключить, что «двойной квадрат» обладает лишь слабо выраженными направленными свойствами (КНД ≈ 6 дБ, то есть «двойной квадрат» примерно только

в 2,5 раза эффективнее полуволнового диполя).

Кривые изменения входного сопротивления «двойного квадрата» в диапазоне частот первого телевизионного канала приведены на рис. 3. Как видно из этого рисунка, значения входного сопротивления довольно резко меняются в сравнительно узком интервале частот — активная составляющая примерно от 60 до 160 ом, а реактивная — в пределах $110 \div + 45$ ом. Проверка поляризационных свойств «двойного квадрата» показала, что прием сигнала паразитной (вертикальной) поляризации ослаблен по отношению к основному (горизонтально поляризованному) сигналу всего лишь на 14 дБ (0,2 по полю от 1). Поэтому «двойной квадрат» способен сравнительно эффективно принимать вертикально поляризованный сигнал помехи.

Ниже приводится описание антенны с более высокими электрическими

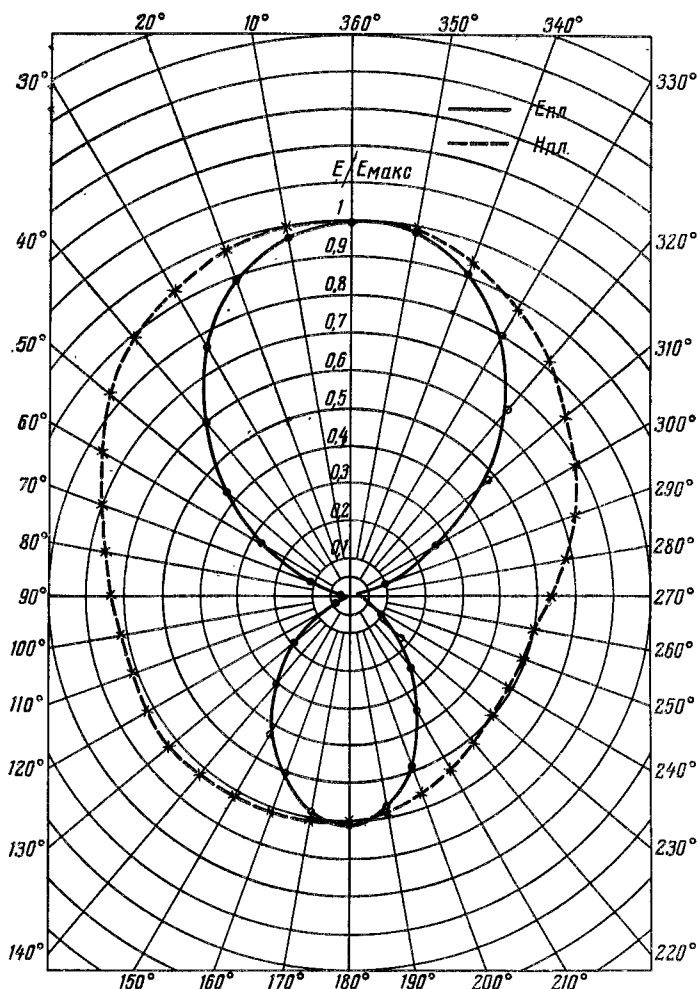
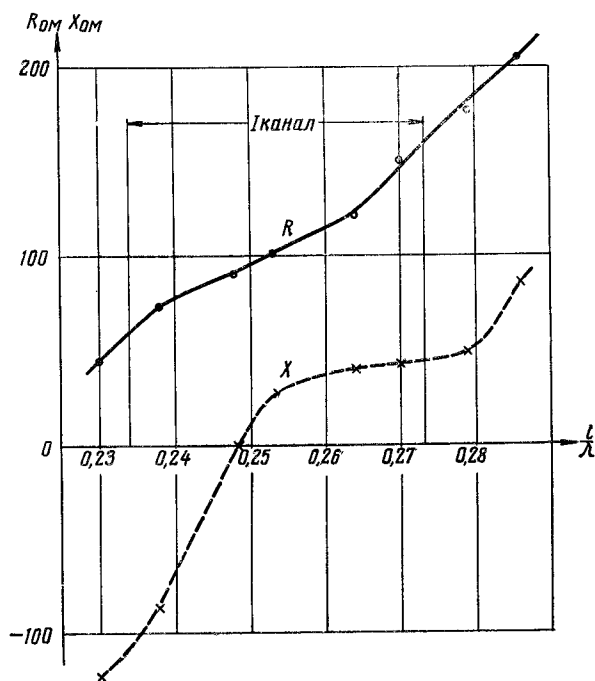


Рис. 2



параметрами, чем те, которые присущи антенне «двойной квадрат» при соизмеримых с ней размерах. Внешне (см. 4 страницу вкладки) антенна напоминает тот же «квадрат», повернутый в плоскости расположения своих проводников на 45° с точками питания, перенесенными в одну из вершин. По сути дела, эта антенна представляет собой половину зигзагообразной антенны (см. «Радио», 1961 г., № 3). Поэтому ее можно назвать неполной зигзагообразной антенной.

Принцип работы зигзагообразной антенны уже был описан ранее. Кратко напомним, что на проводниках неполной зигзагообразной антенны, как и у зигзагообразной, в вершине квадрата противоположной той, в которой расположены точки питания, имеется пучность тока и, соответственно, нулевой потенциал. Благодаря первому обстоятельству (пучности тока) и размерам полотна антенны, токи на ее проводниках оказываются сфазированными и направленными так, что поляризация электрического поля будет линейной. Второе обстоятельство (нулевой потенциал) позволяет присоединять к антенне коаксиальный кабель без применения специального симметрирующего устройства и закреплять полотно антенны непосредственно к мачте или к рефлектору через поддерживающие стойки.

Неполная зигзагообразная антенна конструктивно более проста и удобна, чем зигзагообразная. Однако, приступая к ее постройке,

Рис. 3

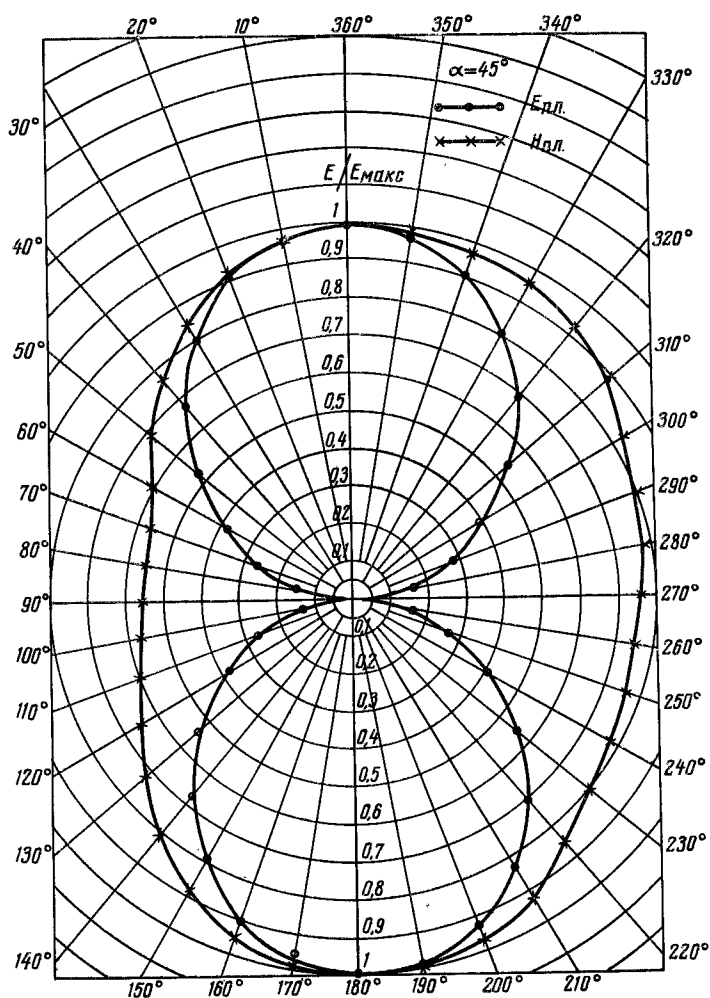


Рис. 4

следует иметь в виду, что она соответственно и менее эффективна. На 4 странице вкладки показан один из возможных вариантов выполнения диапазонной антенны, на первый-третий или шестой-двенадцатый телевизионные каналы. Размеры антенн приведены в табл. 1.

На рис. 4 представлены диаграммы направленности неполной зигзагообразной антенны с углом $\alpha = 45^\circ$, снятые в плоскостях E и H . Следует отметить, что характеристика направленности этой антенны незначительно изменяется в рабочем диапазоне частот и почти не зависит от изменения угла α в пределах 30° — 60° . Зависимость КНД антенны от ее размера приведена на рис. 5. Из указанного выше вытекает, что направленные свойства антенны не критичны по отношению к ее размерам. Это немаловажно для антенны, выполняемой в любительских условиях. Следует добавить, что отношение максимального значения сигнала паразитной (вертикальной)

поляризации к максимальному значению сигнала основной (горизонтальной) поляризации составляет около -26 дБ, или 0,05 по полю.

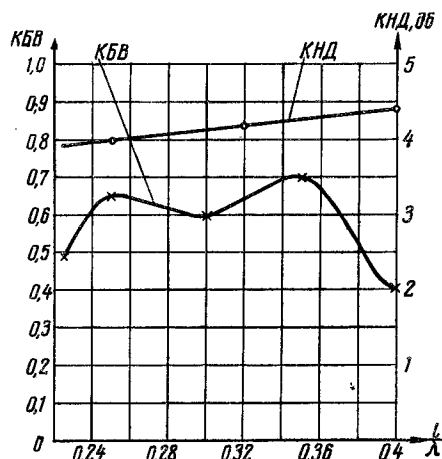


Рис. 5

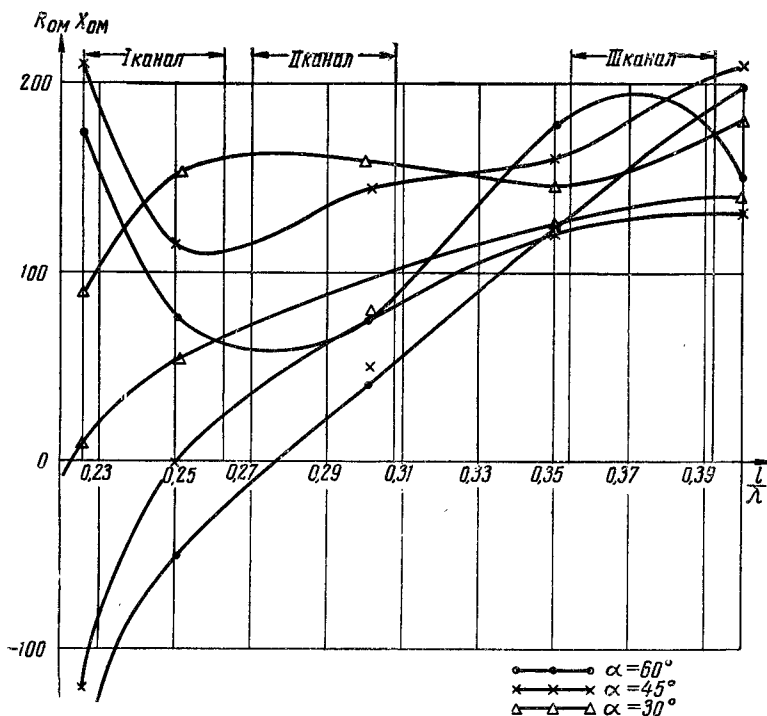


Рис. 6

Для нормальной работы любой антенны, в том числе и рассматриваемой, необходимо согласовать ее с питающим фидером. Степень согласования антенны с фидером оценивают величиной коэффициента бегущей волны ($K_{бв}$) на входе фидера со стороны антенны.

Достигнуть полного согласования антенны с фидером ($K_{бв}=1$) в диапазоне частот практически не удастся и значения $K_{бв}$ в реальных условиях составляют $0,4 \div 0,5$. Однако не следует думать, что при таких значениях $K_{бв}$ потери ВЧ энергии соответственно составят $60 \div 50\%$ от всей мощности, принятой в случае полного согласования. В действительности при $K_{бв} \geq 0,5$ эти потери (без учета потерь в фидере) будут менее 11% , а при $K_{бв} \geq 0,4$ менее 20% от мощности, принятой при $K_{бв} = 1$.

Для осуществления и оценки согласования антенны с фидером необходимо знать зависимость ее входного сопротивления от частоты. Такая зависимость для антенны, рассматриваемой в этой статье, приведена на рис. 6 для трех значений угла α (60° , 45° , 30°) в диапазоне частот первых трех телевизионных каналов. На основании этих зависимостей можно сделать вывод, что для согласования антенны с 75-омным фидером необходима специальная трансформация входных сопротивлений.

В качестве трансформатора входных сопротивлений, необходимого для согласования диапазонной ан-

тенны с фидером, может служить отрезок коаксиального кабеля определенной длины $l_{тр}$ с волновым сопротивлением $\omega_{тр}$, отличающимся по значению от волнового сопротивления питающего фидера. Для согласования неполной зигзагообразной антенны с 75-омным фидером нужно применить трансформатор с волновым сопротивлением $\omega_{тр}=100$ ом и длиной $l_{тр}$, выбранной по табл. 1 (см. вставку). Выполнить такой трансформатор несложно. На 4 странице вкладки показаны два варианта выполнения 100-омного трансформатора «а» и «б». Вариант «а» применяется, когда в качестве питающего фидера используется кабель типа РК-1, а вариант «б», когда фидером служит кабель типа РК-3.

В первом случае (вариант «а») надрезают конец коаксиального кабеля фидера со стороны антенны на длину несколько большую (порядка $20 \div 30$ мм), чем длина $l_{тр}$, для того, чтобы иметь возможность подключить трансформатор в точки питания антенны (перекрестить зазор Δ). Затем, осторожно снимая внутреннюю изоляцию кабеля, нужно оголить его центральный проводник. На место снятой изоляции кабеля РК-1 одеть внутреннюю изоляцию и экранирующую оплетку кабеля РК-3. Надетую оплетку кабеля РК-3 следует спаять с оплеткой кабеля фидера и как-либо защитить от воздействия окружающей среды. Внутреннюю изоляцию кабеля РК-3 можно надевать на центральный провод-

ник кабеля РК-1 отдельными отрезками, как это показано на рисунке.

Во втором случае (вариант «б» трансформатора) нужно снять внутреннюю изоляцию с кабеля РК-3 фидера на длине $l_{тр} + 20 - 30$ мм и заменить центральный проводник этого кабеля таким же проводником кабеля РК-1 или медной голый проволокой диаметром около $0,7$ мм. Центральные проводники нужно спаять прочно и аккуратно. Затем следует натянуть обратно снятую внутреннюю изоляцию и экранирующую оплетку кабеля РК-3.

Диапазонная антенна нужна не всегда. В многих случаях необходима антенна для работы только в одном телевизионном канале. Размеры таких антенн приведены в табл. 2.

В этом случае устройство антенны может быть заметно упрощено путем облегчения полотна и изменения способа его закрепления на мачте. Одна из конструкций такой антенны показана на вкладке. Полотно антенны выполнено из антенного канатика или металлических полос (трубок и т. п.), которые должны иметь хорошие электрические контакты в местах сочленений.

В двух вершинах квадрата полотно антенны крепится непосредственно к мачте, а за две другие вершины растягивается оттяжками для придания ему необходимой формы и фиксации в рабочем положении. Оттяжки присоединяются к полотну антенны через изоляторы. Такая конструкция удобна тем, что полотно антенны само частично выполняет роль оттяжки и позволяет применить более высокий и легкий шест-мачту, чем в случае использования реек.

В пределах полосы одного телевизионного канала (даже первого) значения входных сопротивлений неполной зигзагообразной антенны изменяются незначительно, что позволяет подключать к одноканальной антенне 75-омный фидер непосредственно без трансформатора сопротивлений или каких-либо других согласующих устройств, получая удовлетворительное согласование ($K_{бв} \approx 0,5$).

Для увеличения направленности неполной зигзагообразной антенны можно применить рефлектор. Один вариант конструкции рефлектора приведен на вкладке. Диаграммы направленности антенны с таким рефлектором в плоскостях E и H приведены на рис. 7. КНД антенны с рефлектором достигает порядка 8 дБ.

Наличие рефлектора искажает первоначальную зависимость вход-

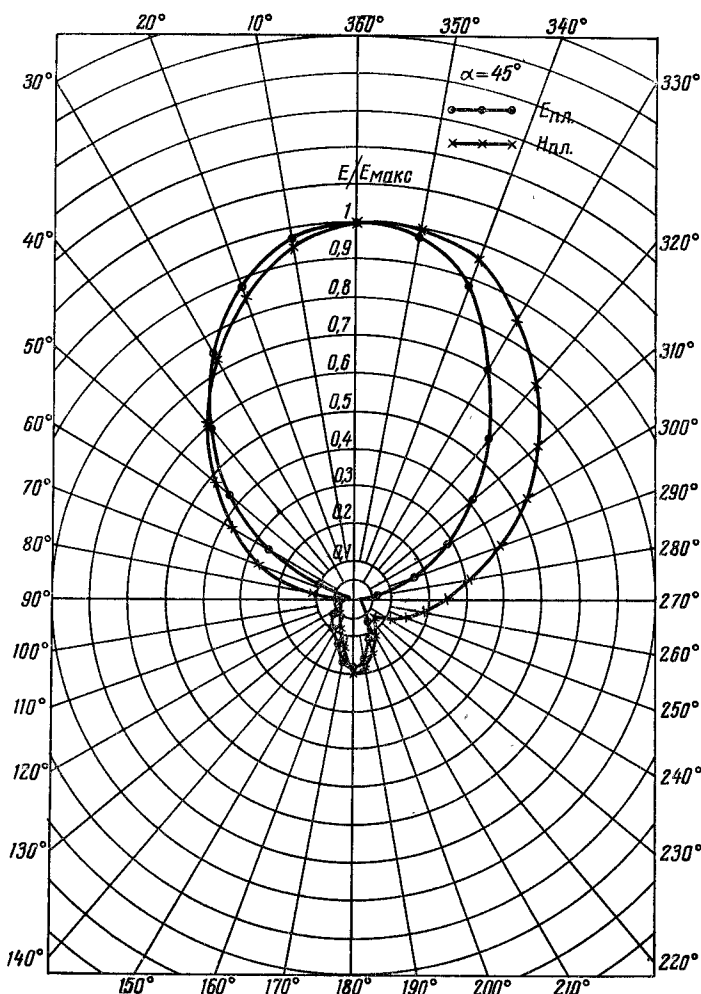


Рис. 7

ного сопротивления одноканальной неполюной зигзагообразной антенны от частоты. Поэтому для согласования такой антенны с 75-омным фидером становится необходимым использовать трансформатор, описанный в этой статье.

Конструктивные размеры антенны с рефлектором приведены в табл. 3 (см. вкладку).

Первым — вторым призами: Н. Шикаленко (Харьков) — за любительскую приемную радиостанцию.

Третьим призом: Д. Чубинашвили (Тбилиси) — за электронный ключ, 5-диапазонный возбудитель, стереофонический усилитель.

Пощирительным призом Госкомитета по электронной технике: В. Терлецкого, И. Васильева (Москва) — за карманную радиостанцию на 29 МГц.

Пощирительным призом журнала «Радио»: А. Акимов (Москва) — за приемник для «Охоты на лис» на 144—146 МГц.

Пощирительным призом журнала «Радио»: А. Фонарева (Москва) — за передатчик на 3,5; 28 и 144 МГц.

Пощирительным призом журнала «Радио»: В. Кумрова (Воронеж) — за 10-канальную аппаратуру телеуправления.

ПО ОТДЕЛУ: «ПРИЕМНАЯ АППАРАТУРА»

Первым призом: Г. Микиртичяна (Москва) — за 8-диапазонный переносный супергетеродин.

Вторым призом: В. Плотникова (Москва) — за карманный супергетеродин.

Третьим призом: В. Хмарцева (Москва) — за транзисторный всеволновый радиоприемник.

Пощирительным призом Госкомитета по радиовещанию и телевидению: А. Богатырева (Москва) — за разработку приемной радиовещательной аппаратуры.

Пощирительным призом Госкомитета по радиовещанию и телевидению: А. Волкова — за комбинированную радиостанцию «Симфония».

ПО ОТДЕЛУ: «ТЕЛЕВИЗИОННАЯ АППАРАТУРА»

Вторым призом: К. Васильева (Саратов) — за репортажную телевизионную установку.

Третьим призом: И. Сторожко, В. Норштейна (Симферополь) — за проекционную телепередвижку.

Пощирительным призом Госкомитета по электронной технике и призом газеты «Известия»: Г. Алексакова (Москва) — за малогабаритный телевизор на полупроводниках «Малахит».

Пощирительным призом Госкомитета по электронной технике: Г. Самойликова (Ногинск) — за карманный приемник «Эхо», прибор-генератор синусоидальных и прямоугольных импульсов, измеритель емкости и частоты, вольтметр и измеритель емкости и сопротивлений, индивидуальный видеодиск.

Пощирительным призом журнала «Радио»: О. Преображенского (Москва) — за телевизор «Юпитер».

ПО ОТДЕЛУ: «ЗВУКОЗАПИСЫВАЮЩАЯ И УСИЛИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА»

Первым призом и призом газеты «Известия»: С. Воробьева (Дубна) — за стереоусилитель, блок коррекции частотных характеристик для звукозаписывающей аппаратуры.

(Окончание на стр. 44)



Призы получили...

Специальным призом: В. Гурьянова, С. Литинского (Москва) — за индукционный автомат для вождения гусеничного трактора на шпалерном винограднике.

Специальным призом: группу конструкторов Ивановского областного радиоклуба Б. Кругликова, Н. Лобацевича, В. Паняева, О. Петрухина, О. Алеутскую — за инициативу по разработке ряда радиоэлектронных приборов, предназначенных для применения в сельском хозяйстве — диагностический люминесцентный прибор, датчик ионизирующих излучений к радиометрам Б-2, Б-3, датчик ионизирующих излучений к радиометру «ТИСС», прибор для уничтожения мух, регистратор окончания доения молока, прибор для определения термической устойчивости кожи.

ПО ОТДЕЛУ: «ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ В НАУКЕ И ТЕХНИКЕ»

Первым призом: В. Рыбина, К. Малаяревского (Ленинград) — за прибор для геофизической разведки полезных ископаемых.

Специальным призом: Е. Соголовского (Львов) — за малогабаритную следящую развертку.

ПО ОТДЕЛУ: «ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ В МЕДИЦИНЕ»

Первым призом: А. Вишневого, Г. Кокарева (Донецк) — за физиограф-1.

Вторым призом: В. Ильянок (Москва) — за анализатор частот биотоков мозга.

Третьим призом: М. Брегмана, Я. Лаповок (Ленинград) — за двухканальную телеметрическую установку.

Пощирительным призом Министерства здравоохранения СССР: Б. Минина, М. Троянского, Ю. Себрант, В. Брументаль (Москва) — за измеритель плотности потока мощности ИМП-3425.

ПО ОТДЕЛУ: «СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА»

Первым — вторым призами: Ю. Щербача (Москва) — за приемник для соревнований «Охота на лис», передатчик на 3,5 МГц для соревнований «Охота на лис».

СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ УСИЛИТЕЛЬ

И. Кусев

Усилитель предназначен для стереофонического и монофонического воспроизведения программ радиовещательных станций и граммофонных пластинок. Максимальная выходная мощность каждого ка-

нала усилителя 6 вт при коэффициенте нелинейных искажений не более 1%, номинальная мощность 1,5

В последнее время вопросы стереофонического воспроизведения привлекли внимание многих радиолюбителей. Выпускаемые промышленностью стереофонические радиоприемники и радиолы сравнительно дороги, поэтому радиолюбители идут по пути переделки обычных приемников и радиол на стереофонические. Такой путь избрал для себя и болгарский радиолюбитель Иордан Кусев.

Разработанный им стереофонический радиоприемник построен в основном на базе промышленного приемника «Симфония» (болгарского производства). Обычный усилитель НЧ заменен в нем на стереофонический, описание которого и приводится в публикуемой ниже статье. Схемой И. Кусева могут воспользоваться и советские радиолюбители при переделке наших отечественных приемников и радиол на стереофонические.

вт, при коэффициенте нелинейных искажений не более 0,8%. Уровень собственного шума при проигрывании

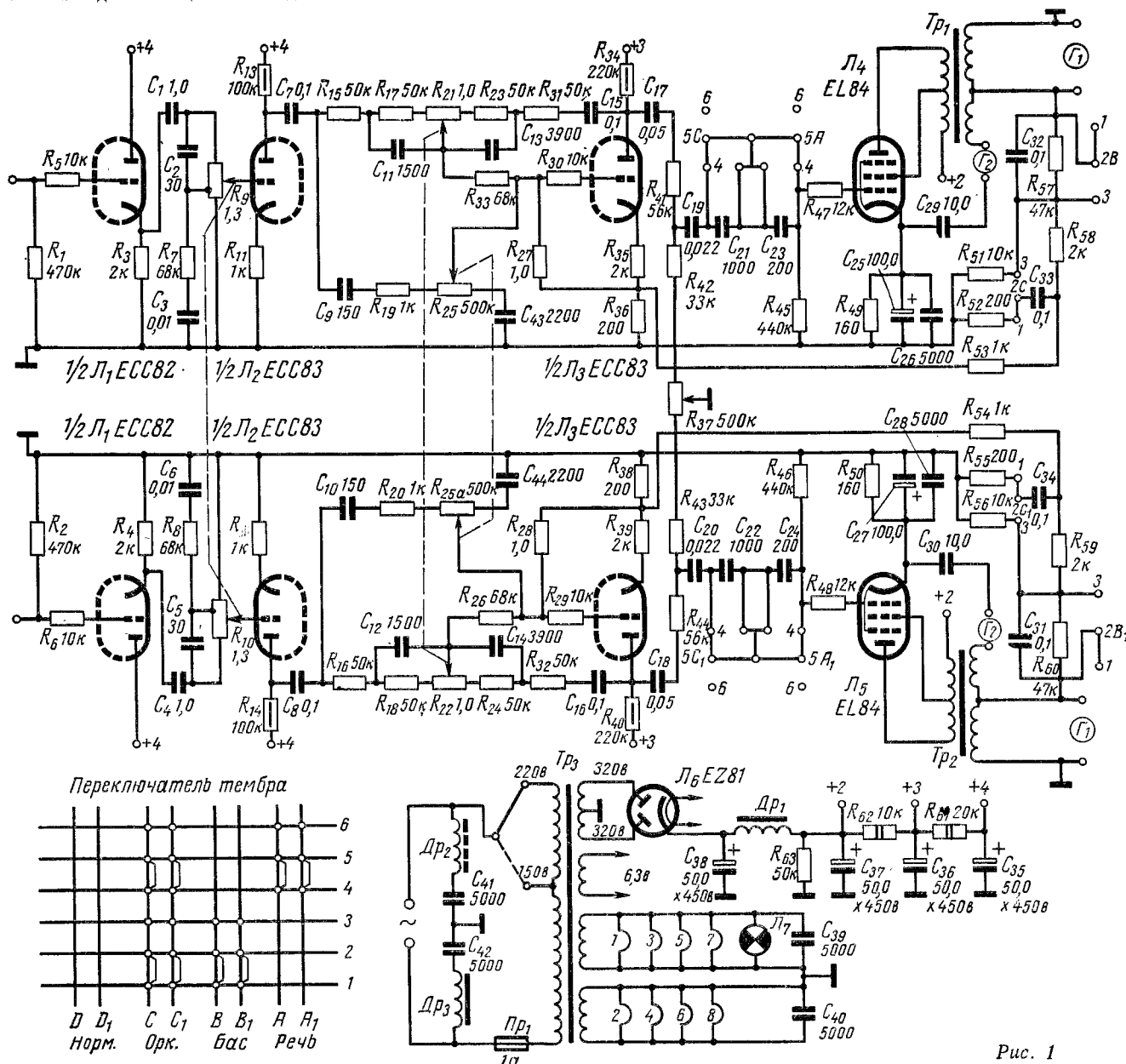


Рис. 1

нии грампластинок 20 *дб*, при работе от радиоприемника 30 *дб*. Глубина регулировки тембра низших звуковых частот на частоте 20 *гц* ± 15 *дб*. Глубина регулировки тембра высших звуковых частот на частоте 16 *кгц* ± 12 *дб*. Усилитель воспроизводит полосу звуковых частот от 20 *гц* до 16 *кгц* при неравномерности частотной характеристики не более 0,5%.

Первый каскад обоих каналов усилителя выполнен на двух триодах лампы ЕСС82 по схеме катодного повторителя. На входах вторых каскадов усиления включены регуляторы частотной характеристики R_9 — R_{10} . Этому регулятору следует уделить особое внимание, так как он позволяет изменять частотную характеристику усилителя, не уменьшая величину обратной связи. Регуляторы тембра высших R_{25} , R_{25a} и низших R_{21} , R_{22} звуковых частот включены в цепи частотно-зависимой обратной связи между вторым и третьим каскадами усилителя.

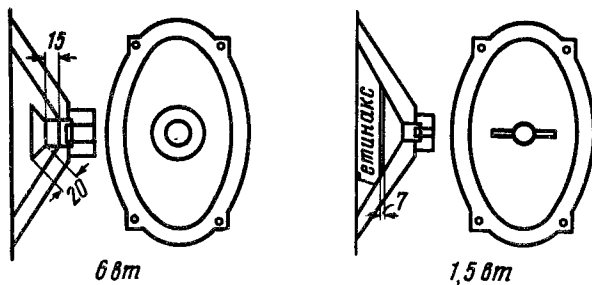


Рис. 2

Регулятор стереобаланса R_{37} включен между третьим и четвертым каскадами обоих каналов усилителя. Два последних каскада усилителя охвачены частотно-зависимой отрицательной обратной связью глубиной 20 *дб*. Напряжение обратной связи со вторичных обмоток выходных трансформаторов подается в цепи катодов ламп предоконечных каскадов усилителя. Кроме плавной, в усилителе имеется ступенчатая регулировка тембра на четыре положения: «нормальное», «оркестр», «речь», «бас», позволяющая получить желаемый тембр звучания как высших, так и низших звуковых частот.

Выходные каскады каждого канала усилителя выполнены на лампах ЕЛ84 по ультралинейной схеме. Каждый канал усилителя нагружен на два громкоговорителя 6 *вт* и 1,5 *вт*. Чтобы улучшить звучание громкоговорителей их рекомендуется незначительно переделать, руко-

водствуясь эскизами, приведенными на рис. 2.

От редакции. Лампу ЕСС82 можно заменить лампой 6Н1П, лампу ЕСС83 — лампой 6Н2П, лампу ЕЛ84 — лампой 6П14П. Кенотрон ЕЗ81 заменяется двумя, параллельно соединенными кенотронами 6Ц4С или одним кенотроном типа 5Ц3С. Применительно к отечественным лампам детали имеют следующие данные.

Выходной трансформатор Tr_1 (Tr_2) собран на сердечнике, набранном из пластин Ш-20, толщина набора 25 *мм* (площадь окна 5,4 *м²*). Его первичная обмотка содержит 2500 витков провода ПЭЛ 0,18. Отвод к экранирующей сетке делается от 500-го витка, считая от вывода 2. Вторичная обмотка состоит из двух последовательно соединенных секций: 57 витков провода ПЭЛ 1,0 и 60 витков ПЭЛ 0,12. Выводы первой секции соединяются с зажимами G_1 , к которым подключается и нагрузка — два параллельно соединенных громкоговорителя ЗГД-2 (или 4ГД-2).

Силовой трансформатор мощностью 120 *вт* собран на сердечнике, набранном из пластин Ш-30, толщина набора 48 *мм*, площадь окна 14,6 *см²*. Обмотки содержат: сетевая — 440+320 витков провода ПЭЛ 0,69 + ПЭЛ 0,51; повышающая — 870+870 витков провода ПЭЛ 0,25; накала кенотрона — 19 витков провода ПЭЛ 1,2; накала ламп: 24 витка ПЭЛ 0,96 и 24 витка ПЭЛ 0,72.

Дроссель фильтра Dr_1 собран на сердечнике Ш-19×30, зазор 0,2 *мм*. Его обмотка состоит из 4500 витков провода ПЭЛ 0,22. Дроссели в цепи сетевой обмотке силового трансформатора содержат по 110 витков провода ПЭЛ 0,12. Они намотаны на карбонильных сердечниках СЦГ-2.

НАГРАДЫ — ЛУЧШИМ

Коллегия Министерства связи СССР и Президиум ЦК профсоюза работников связи, рабочих автотранспорта и шоссейных дорог подвели итоги социалистического соревнования коллективов предприятий связи за третий квартал 1964 года.

Переходящее Красное Знамя Совета Министров СССР и ВЦСПС и первая денежная премия вновь присуждены Строительно-монтажному управлению № 305 треста «Радиострой» (начальник управления т. Кононыкин, секретарь парторганизации т. Васильев, председатель месткома т. Суколин). Рабочие и инженерно-технические работники этого управления, соревнуясь за звание коллектива коммунистического труда, выполнили план строительно-монтажных работ на 106,5 проц., по производительности труда — на 107,4 проц. Себестоимость работ была на 4 проц. ниже предусмотренной планом. Значительно перевыполнено задание по вводу в эксплуатацию новых объектов. Сверх плана сдано пять объектов, причем все они приняты с отличной или хорошей оценкой. Из десяти прорабских участков — шести присвоено звание коллектива коммунистического труда.

Куйбышевской дирекции радиосвязи и радиовещания (начальник т. Елисеев, секретарь парторганизации т. Меньших, председатель месткома т. Дулидов) вручено переходящее Красное Знамя Министерства связи СССР и ЦК профсоюза и первая денежная премия. Коллектив этой дирекции провел большую работу по модернизации и укомплектованию радиопередатчиков, а также по внедрению средств дистанционного управления оборудованием. План по объему продукции выполнен на 107,8 проц., по производительности труда на 110,1 проц.

Вторая денежная премия присуждена предприятию коммунистического труда — Курскому телевизионному центру (начальник т. Пакин, секретарь парторганизации т. Нефедов, председатель месткома т. Кожевников). На этом телецентре уже длительное время не было перерывов и брака в работе. В третьем квартале план по доходам выполнен коллективом на 105,9 проц., по производительности труда — на 119,4 проц.

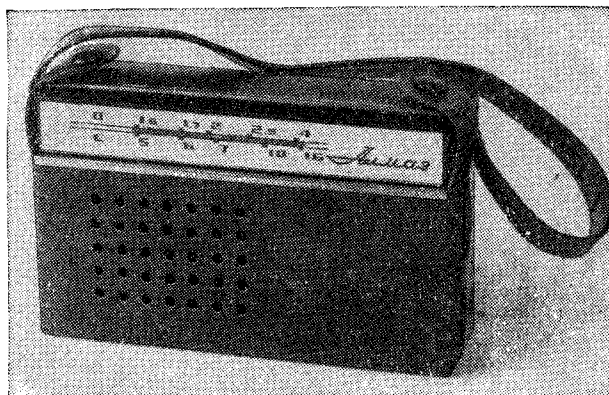
Вторая денежная премия присуждена также коллективу Московской городской дирекции радиотрансляционной сети (начальник дирекции т. Асоян, председатель горкома профсоюза т. Слободчиков). Здесь перевыполнены плановые задания по доходам, производительности труда, приросту радиоточек и капитальному ремонту.

Коллективу Ярославской городской радиотрансляционной сети (начальник т. Овчинников, секретарь парторганизации т. Самохвалова, председатель месткома т. Сальникова), который также перевыполнил все плановые показатели, не имел простоев и жалоб от населения, присуждена третья денежная премия. Такой же награды удостоен коллектив московского телевизионного ателье № 8 (начальник т. Медведев, секретарь парторганизации т. Джапаридзе, председатель месткома т. Горелик). Соревнуясь за звание предприятия коммунистического труда, работники этого ателье добились серьезных производственных успехов. План по валовой продукции выполнили за квартал на 116,8 проц., по товарной продукции — на 114,2 проц. Значительно перевыполнено задание по производительности труда, а себестоимость продукции была ниже плановой. В контрольные сроки выполнено 99,8 проц. поступивших заявок на ремонт и установку телевизоров.

РАДИОПРИЕМНИК

„А Л М А З“

Инж. А. Амосов, инж. В. Холява



Предприятием Ленинградского совнархоза разработан новый малогабаритный радиоприемник «Алмаз».

Радиоприемник «Алмаз» наряду с высокими эксплуатационными качествами имеет хорошие электроакустические параметры. Он выполнен по супергетеродинной схеме на семи транзисторах и одном кристаллическом диоде. Прием станций осуществляется на внутреннюю магнитную антенну. Источником питания служит аккумуляторная батарея типа 7Д—0,1 или батарея «Крона». Напряжение питания 9 в. Номинальная выходная мощность 50 мвт.

Приемник имеет диапазоны СВ и ДВ. Максимальная чувствительность на СВ не хуже 600 мкв/м, на ДВ—1,2 мв/м. Реальная чувствительность 1,5 мв/м в диапазоне СВ и 2,5 мв/м в диапазоне ДВ.

Избирательность по соседнему каналу в диапазоне СВ не хуже 16 дб, в диапазоне ДВ не хуже 20 дб.

Избирательность по зеркальному каналу в диапазонах ДВ и СВ не хуже 20 дб.

Промежуточная частота —465 кГц. Частотная характеристика по звуковому давлению всего тракта приемника при неравномерности 18 дб—450—3000 гц. Коэффициент нелинейных искажений не более 8%.

Все основные параметры приемника сохраняются при снижении напряжения источника питания до 7,2 в, а его работоспособность — при снижении напряжения до 5,6 в.

Внешний вид приемника показан на фотографии. Его корпус выполнен из цветного ударопрочного полистирола и имеет габариты 134×83×34 мм. Вес радиоприемника 380 г. Приемник имеет горизонтальную шкалу, отградуированную в сотнях килогерц.

Для удобства переноски и предохранения корпуса от механических повреждений приемник помещается в кожаный футляр.

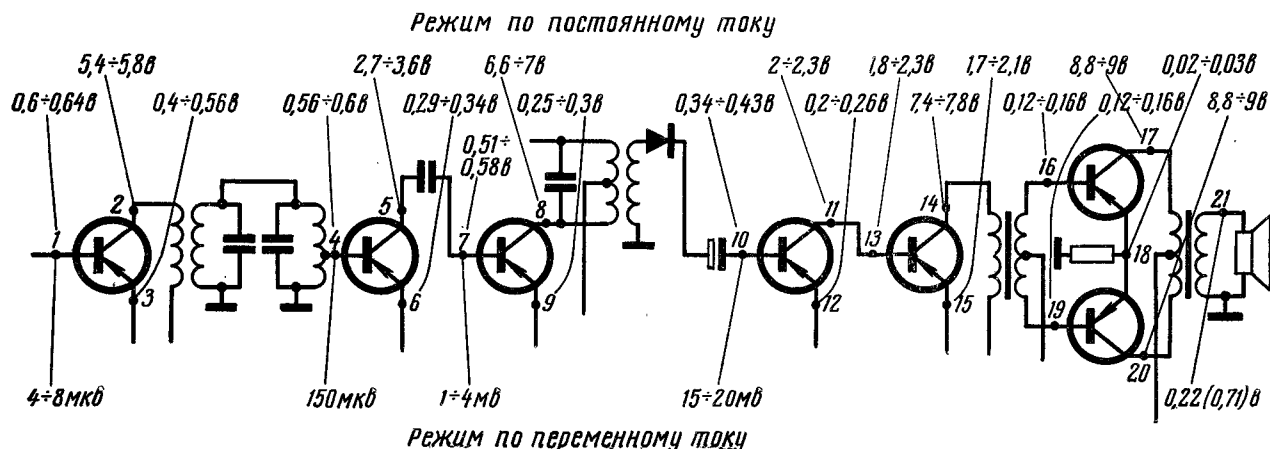
Органы управления радиоприемником (ручка настройки и ручка регулятора громкости с выключателем) расположены с правой стороны на боковой стенке корпуса. Кнопка переключателя диапазонов располо-

жена на задней стенке корпуса. Принципиальная схема радиоприемника приведена на третьей странице обложки журнала. Его входная цепь выполнена по резонансной схеме с трансформаторной связью. Катушки резонансных контуров расположены на плоском ферритовом сердечнике с размерами 3×20×115 мм. Антенная катушка ДВ диапазона состоит из двух последовательно включенных катушек. При включении СВ диапазона одна из катушек закорачивается. Катушки связи выполнены раздельно для каждого диапазона.

Преобразовательный каскад собран на транзисторе типа П401 таким образом, что для входного сигнала транзистор оказывается включенным по схеме с общим эмиттером, а для сигнала гетеродина — по схеме с общей базой.

Характерной особенностью схемы гетеродина является применение общей катушки связи в контуре гетеродина для СВ и ДВ диапазонов. Это достигается тем, что гетеродинная катушка ДВ диапазона работает и в СВ диапазоне. Изменение индуктивности контурной катушки при переходе на СВ диапазон достига-

Рис. 1. Карта напряжений приемника «Алмаз»



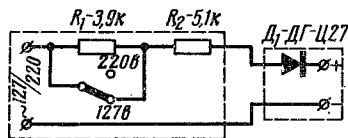


Рис. 2. Схема выпрямителя приемника «Алмаз»

ется параллельным подключением к катушке K_2 индуктивности катушки K_1 . Емкость в гетеродине ДВ (C_{11}) также используется в гетеродине СВ. При переключении на СВ диапазон к конденсатору C_{11} параллельно подключается емкость C_{10} . Комбинированное использование антенных катушек и катушек гетеродина, а также общая катушка связи позволили применить в приемнике переключатель диапазонов с минимальным числом контактов.

Усилитель промежуточной частоты выполнен на двух транзисторах типа П401, включенных по схеме с общим эмиттером.

Указанная выше избирательность радиоприемника по соседнему каналу обеспечивается трехконтурным фильтром сосредоточенной селекции, который служит нагрузкой преобразовательного каскада по ПЧ. Связь между контурами фильтра емкостная ($C_{11}-C_{13}$).

Первый каскад усилителя ПЧ работает как аperiодический усилитель, второй — как резонансный.

Во втором каскаде усилителя ПЧ для нейтрализации обратной связи через емкость C_{6k} транзистора T_2 включен конденсатор C_{18} . Величина

его зависит от проходной емкости транзистора. Для транзисторов типа П401 она может колебаться в пределах от 1 до 30 пф.

Связь второго каскада усиления ПЧ с детектором — трансформаторная. Детектор выполнен на кристаллическом диоде типа Д9Б. Сигнал НЧ, снимаемый с нагрузки детектора через П-образный фильтр C_{21} R_{12} C_{22} подается на вход усилителя НЧ. Напряжение автоматической регулировки усиления снимается с сопротивления R_{12} и подается в цепь базы транзистора первого каскада усилителя ПЧ.

Усилитель НЧ собран на четырех транзисторах типа П41 (П14—П15). Его первых два каскада выполнены по схеме с общим эмиттером. Нагрузкой первого каскада является активное сопротивление, второго — согласующий трансформатор Tr_1 типа СТ-74.

Выходной каскад выполнен по двухтактной схеме и нагружен через выходной трансформатор Tr_2

типа ТВ-285 на громкоговоритель 0,1ГД-6. Каскад работает в режиме АВ. Необходимое начальное смещение на базы транзисторов T_6 и T_7 подается с сопротивления R_{23} за счет эмиттерного тока транзистора T_5 . Постоянство напряжения в цепях баз выходных транзисторов обеспечивается за счет отрицательной обратной связи между первым и вторым каскадами усилителя НЧ по постоянному току. Режимы транзисторов по постоянному и переменному току указаны на рис. 1.

В приемнике применен громкоговоритель типа 0,1ГД-6, обеспечивающий звуковое давление не менее 0,1 н/м² при мощности 50 мвт.

Монтаж приемника выполнен на печатной плате. Плата изготовлена методом травления фольгированного гетинакса. Монтажная схема приемника приведена на рис. 2 на третьей стр. обложки журнала.

На печатной плате с помощью двух стоек укреплен ферритовая антенна.

Переключатель диапазонов — ножевого типа. На плате он крепится пайкой. Конденсатор переменной емкости укреплен на плате двумя винтами М-2,6. Контурные трансформаторы и регулятор громкости с выключателем крепятся к печатной плате тоже пайкой.

Громкоговоритель укреплен на корпусе тремя лапками. На боковой стенке корпуса имеется гнездо для подключения дополнительного телефона, при включении которого громкоговоритель автоматически отключается.

В корпусе приемника имеется пинал для размещения источника питания. В случае применения аккумуляторной батареи типа 7Д-0,1 для ее подзарядки используется зарядное устройство, выполненное по схеме однополупериодного выпрямителя. Схема зарядного устройства приведена на рис. 2. Нормальный ток заряда аккумуляторной батареи 12 ма.

Намоточные данные катушек приемника приведены в таблице 1, а трансформаторов — в таблице 2.

Таблица 2
Данные согласующего трансформатора Tr_1 (СТ-74) и выходного трансформатора Tr_2 (ТВ-285)

Наименование обмоток	Обозначение выводов обмоток	Марка и диаметр провода	Количество витков	Сопротивление постоянному току, (ом)
Согласующий трансформатор Tr_1				
Первичная	1—2	ПЭЛ 0,06	2500	$420 \pm 20\%$
Вторичная	3—5—4	ПЭЛ 0,06	700 (отвод от середины)	$160 \pm 20\%$
Выходной трансформатор Tr_2				
Первичная	3—4—5	ПЭЛ 0,09	900 (отвод от середины)	$60 \pm 20\%$
Вторичная	1—2	ПЭЛ 0,23	102	$1,4 \pm 20\%$

Таблица 1

Наименование катушек	Обозначение по схеме	Марка и диаметр провода	Количество витков	Индуктивность, мкГн	Добротность
Антенная СВ	L СВ	ЛЭВ	75	$510 \pm 20\%$	не менее 190
Антенная ДВ	L ДВ	ПЭВ 0,1	50×5	$6000 \pm 20\%$	не менее 120
Катушка связи СВ	L _{св} СВ	ПЭВ 0,1	8	—	—
Катушка связи ДВ	L _{св} ДВ	ПЭВ 0,1	30	—	—
Катушка гетеродина СВ	L ₃	ЛЭ 5×0,06	40×3	—	—
Катушка гетеродина ДВ	L ₁	ПЭЛ 0,08	58×3	—	—
Катушка связи гетеродинов СВ и ДВ	L ₂	ПЭЛШО 0,1	9+13	—	—
Катушка ФСС-I	L ₅	ЛЭ 5×0,06	26×3	$160 \pm 10\%$	не менее 120
Катушка связи ФСС-I	L ₄	ПЭЛШО 0,1	14×3	—	—
Катушка ФСС-II	L ₆	ЛЭ 5×0,06	37×3	—	—
Катушка ФСС-III	L ₇	ЛЭ 5×0,06	37×3 отв. от 10 витка	$300 \pm 10\%$	не менее 130
Катушка ФПЧ	L ₈	ПЭЛ 0,08	50+110 110	—	—
Катушка связи ФПЧ	L ₉	ПЭЛ 0,08	отв. от 50 витка	—	—

РАДИОПРИЕМ НА СЛУХОВОЙ АППАРАТ „КРИСТАЛЛ“

Слуховой аппарат типа «Кристалл», после несложной модернизации, можно использовать не только по своему прямому назначению, но и вести на него прием передач местных радиовещательных станций с АМ.

Для этой цели к аппарату необходимо изготовить небольшую магнитную антенну на ферритовом стержне и футляр из тонкого картона ($65 \times 102 \times 22$ мм), который снаружи оклеивается шелковой тканью, а изнутри — байкой. Магнитную антенну располагают в дополнительном отсеке футляра под платой, на которой установлен переключатель программ BK_1 (см. рис. 1). В верхней

(передней) стороны аппарата, для чего в cassette выпиливается сквозное окно по величине элемента «Кристалл» (см. рис. 1.).

Переключение аппарата на радиоприем осуществляется имеющимся в аппарате выключателем BK_2 телефонной катушки L (она предназначена для прослушивания телефонных переговоров), совмещенного с регулятором громкости. Катушка L в этом случае не используется. При включении аппарата и дальнейшем вращении ручки РГ вправо до отказа, выключатель срабатывает и подключает антенную цепь к базе входного транзистора, который при радиоприеме

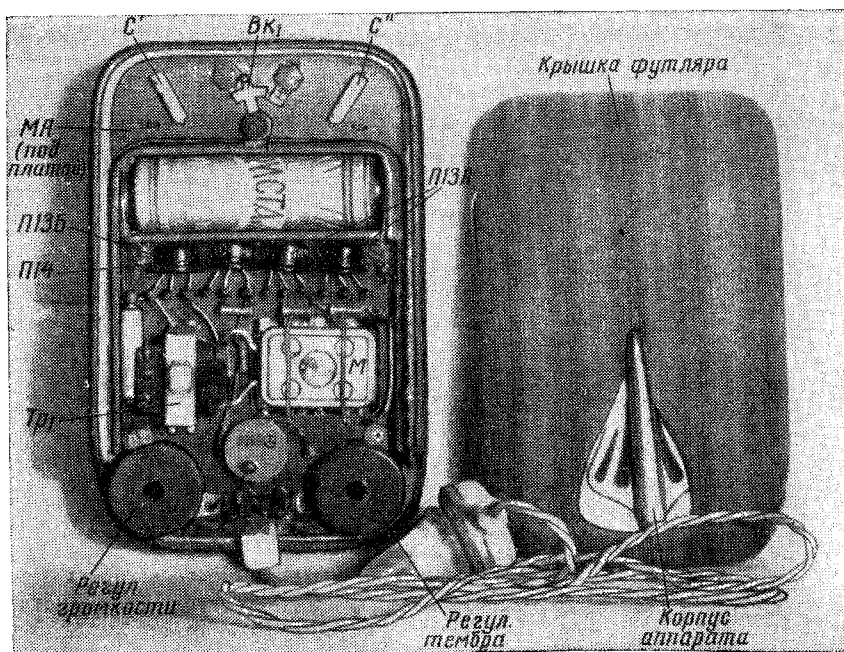


Рис. 1

части футляра сделан вырез для ручек регуляторов громкости и тембра. Крепится картонный футляр к аппарату двумя-тремя винтами.

Замену источника питания в переделанном аппарате удобно производить не обычным путем (через дверцу cassette), а с противоположной

переводится в режим коллекторного детектора. С целью упрощения коммутации микрофонная цепь аппарата при этом отключается: она шунтируется низкоомной катушкой связи $L_{св}$ и на прием практически не влияет.

При необходимости оставить в

аппарате устройство для телефонных переговоров, вместо выключателя BK_2 для переключения аппарата на радиоприем можно установить отдельный выключатель, совмещенный, например, с регулятором тембра.

В случае значительного удаления от принимаемой станции радиоприем можно вести на внешнюю антенну, подключаемую к антенному контуру аппарата.

В модернизированном описанным способом аппарате «Кристалл», предназначенном для приема передач харьковских вещательных станций (772,2 м и 358,8 м), входное устройство выполнено по схеме, приведенной на рис. 2. (на схеме показан только первый каскад аппарата; полная схема его опубликована в журнале «Радио» № 10 за 1959 год на стр. 42). Здесь катушки антенных контуров L_1 , L_2 и L_3 ($35+40+75$ витков) и катушка связи $L_{св}$ (20 витков) намотаны в один слой на ферритовом стержне Ф-600 (диаметром 8 мм и длиной 60 мм) проводом ПЭЛШО 0,12 на четырех подвижных бумажных гильзах. Катушка связи $L_{св}$ расположена между катушками L_2 и L_3 . Настройка контуров на фиксированные частоты радиостанций производится по максимуму громкости экспериментальным подбором чисел витков катушек L_1 , L_2 и L_3 и их взаимным перемещением на стержне.

К аппарату можно изготовить и более сложную, высокочастотную,

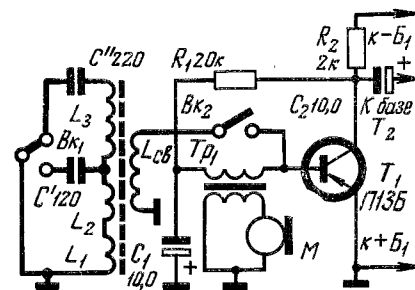


Рис. 2

приставку с большей длиной магнитной антенны, что позволит вести диапазонный прием передач дальних станций. Однако общие размеры аппарата при этом увеличатся.

Радиоприем возможен также и на другие типы карманных слуховых аппаратов при их соответствующей модернизации.

Инж. В. Трипольский

МИНИАТЮРНЫЙ ПРИЕМНИК НА ДВУХ ТРАНЗИСТОРАХ

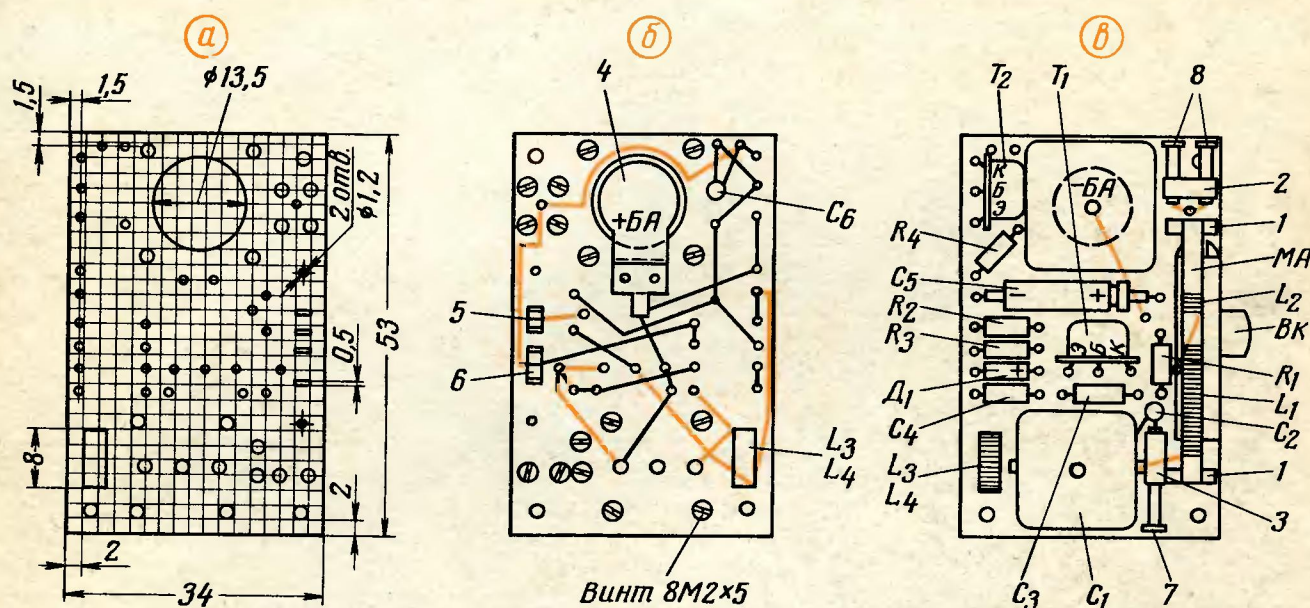
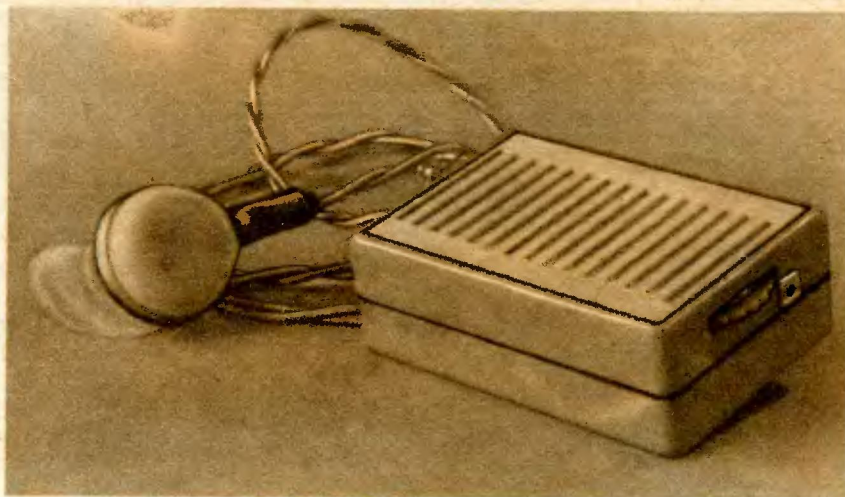


Рис. 2. Монтажная схема приемника

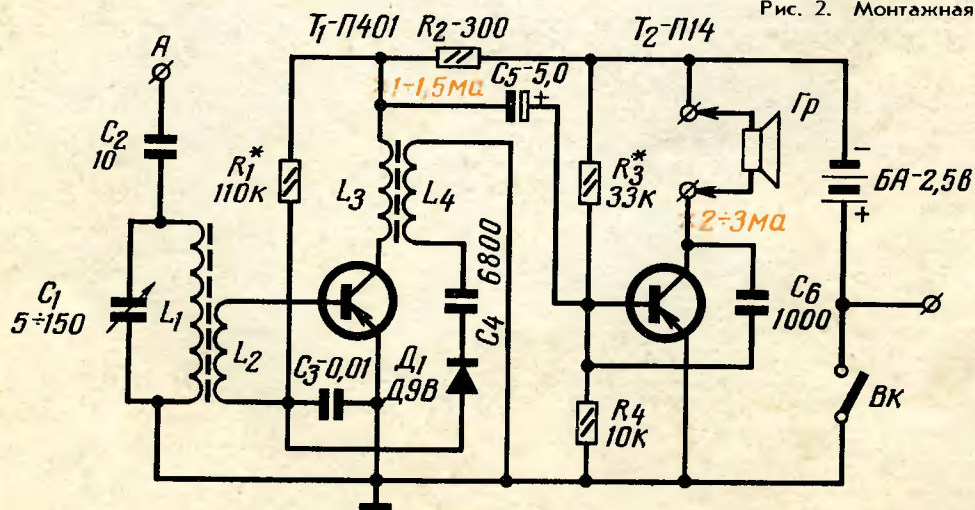
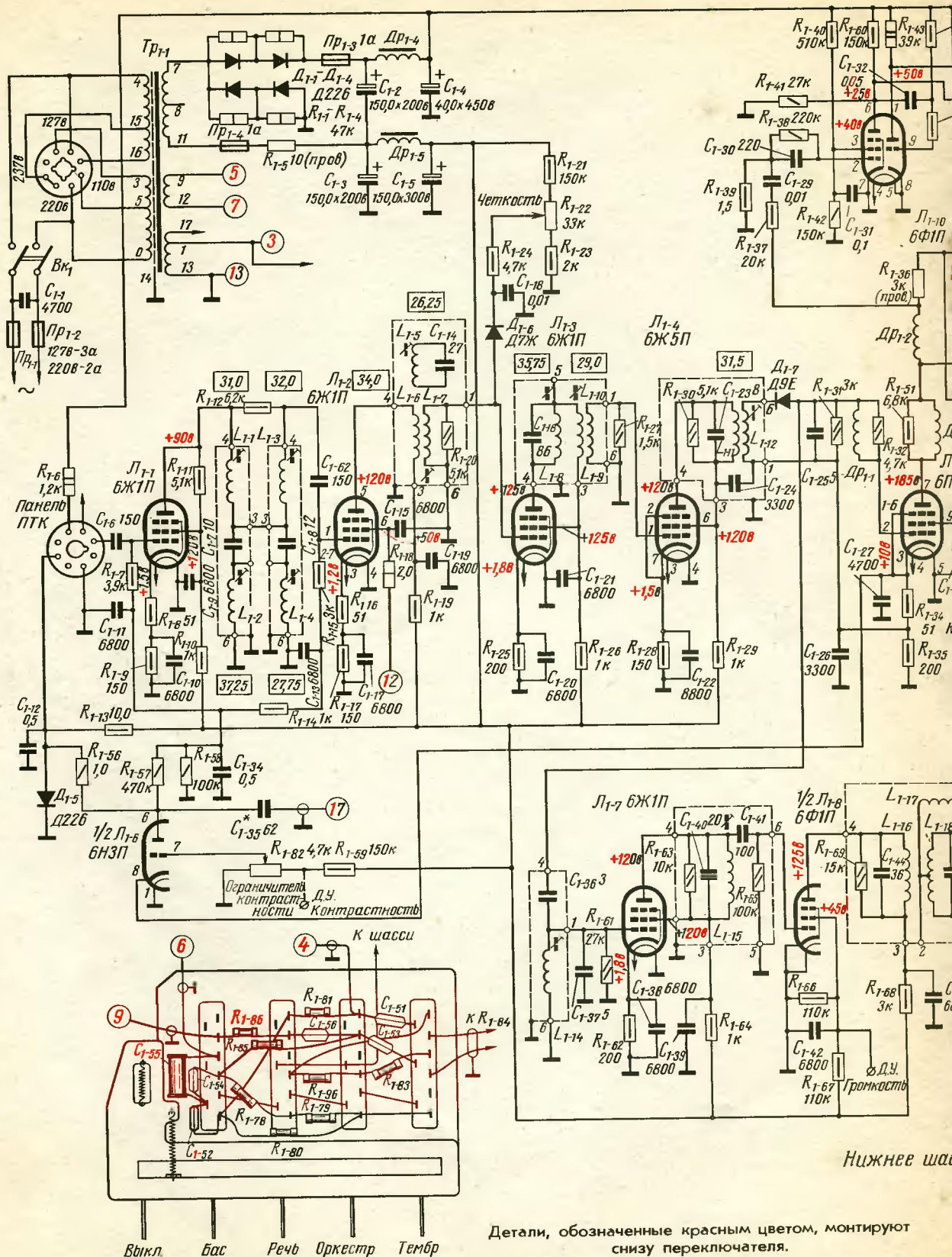
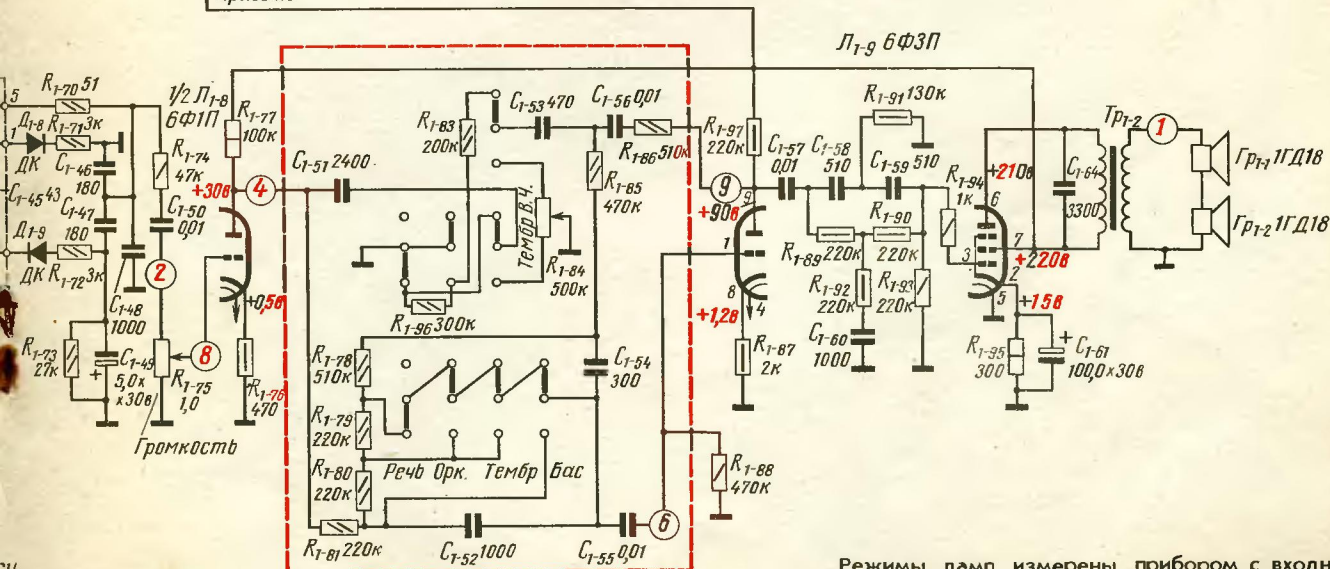
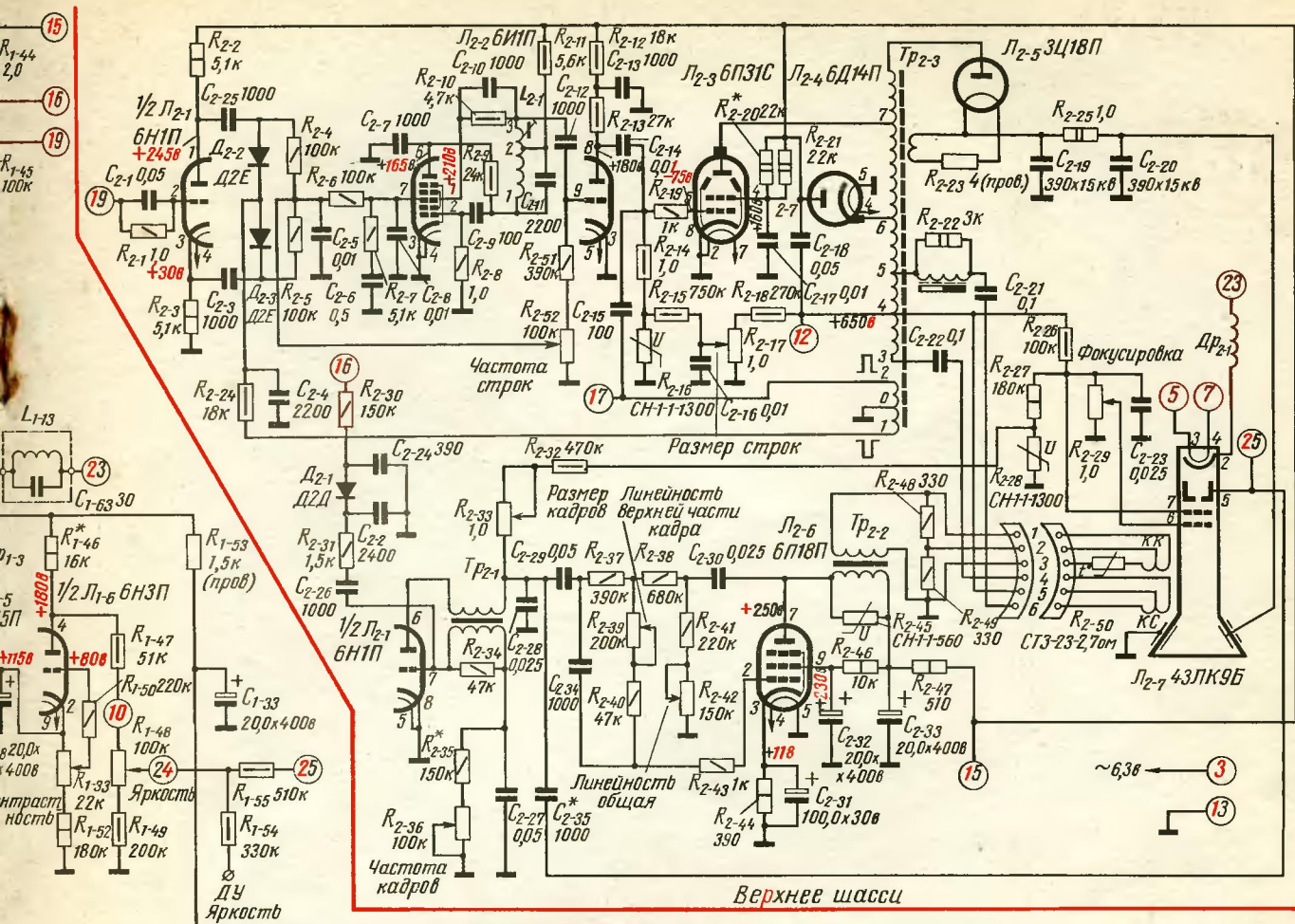


Рис. 1. Принципиальная схема приемника

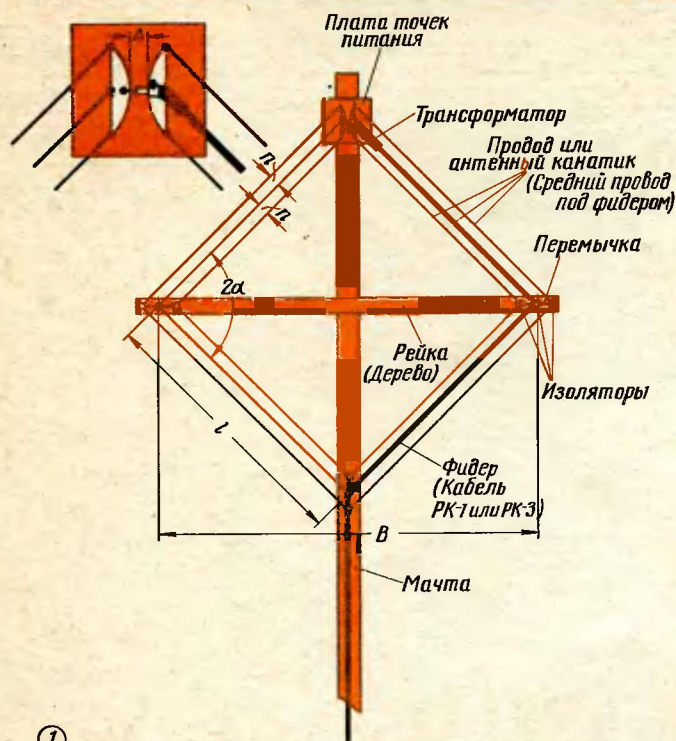
ТЕЛЕВИЗОР НА КИНЕСКОПЕ 43ЛК9Б





Режимы ламп измерены прибором с входным сопротивлением 20 ком/в при напряжении сети 220 в, без сигнала. Положение ползунков регуляторов (по схеме): контрастности (R_{1-33}) — верхнее, ограничителя контрастности (R_{1-82}) — левое, громкости (R_{1-75}) — верхнее, яркости (R_{1-48}) — среднее.

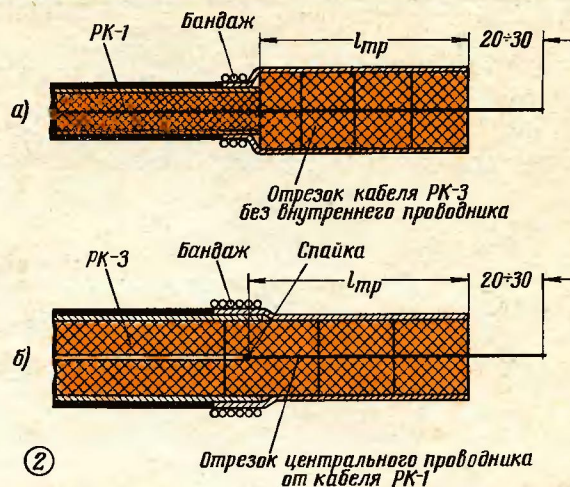
НЕПОЛНАЯ ЗИГЗАГООБРАЗНАЯ АНТЕННА



①

Таблица 1

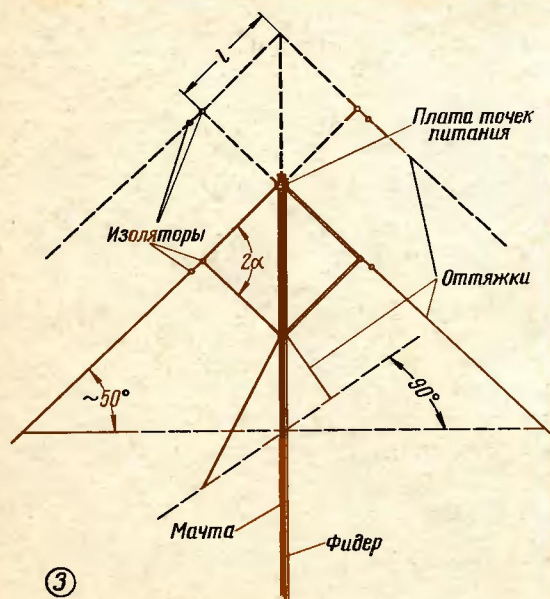
Телевизионные каналы	l , мм	B , мм	n , мм	Δ , мм	$l_{тр}$, мм	α
I—III	1400	1980	100	20—30	320	45°
VI—XII	400	558	30	10—15	90	45°



②

Таблица 3

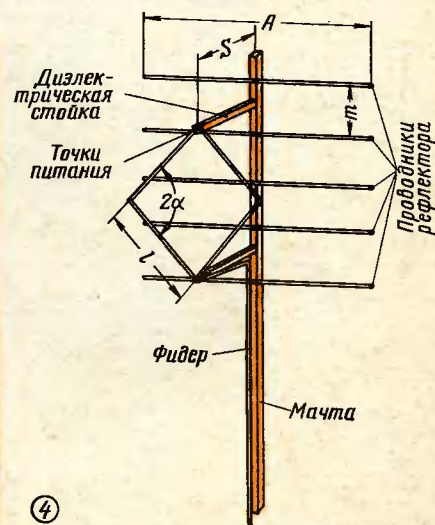
Телевизионный канал	l , мм	Δ , мм	S , мм	A , мм	m , мм	$l_{тр}$, мм
I	1400	20—30	1000	3100	600	860
II	1170		835	2600	520	720
III	895		640	1980	400	550
IV	810		575	1790	360	496
V	735		525	1630	330	453
VI	390	10—15	280	860	180	239
VII	373		267	825	170	229
VIII	357		255	790	160	220
IX	342		245	760	155	210
X	330		235	730	150	202
XI	317		226	710	145	195
XII	305		218	680	140	187



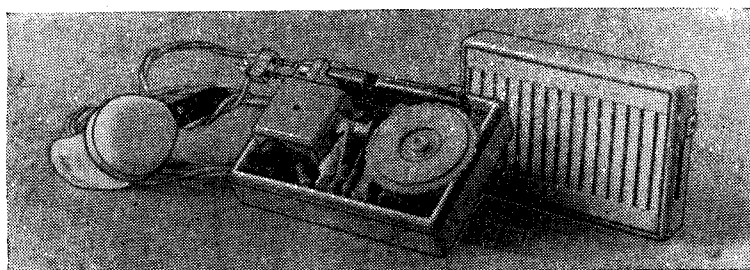
③

Таблица 2

Телевизионный канал	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$	Δ , мм
	l , мм	l , мм	
I	1480	1540	20—30
II	1240	1290	
III	950	990	
IV	855	890	
V	783	815	
VI	414	430	10—15
VII	396	413	
VIII	380	396	
IX	364	380	
X	350	364	
XI	336	350	
XII	324	338	



④



МИНИАТЮРНЫЙ ПРИЕМНИК НА ДВУХ ТРАНЗИСТОРАХ

В. Кокачев

Приемник предназначен для приема программ радиовещательных станций, работающих в диапазоне от 200 до 500 м. Прием осуществляется на внутреннюю магнитную антенну. Чувствительность приемника достаточна для приема местных радиостанций, расположенных на расстоянии до 20 км. При значительном удалении от станций предусмотрено подключение наружной антенны длиной в 1—1,5 м. Чувствительность приемника при этом значительно повышается.

При разработке приемника не преследовалось цели громкоговорящего приема — основное внимание было уделено его экономичности. Поэтому питание приемника осуществлено всего от двух последовательно соединенных дисковых аккумуляторов типа Д-0,06 общим напряжением 2,5 в, а ток, потребляемый приемником, не превышает 3—4 ма. Благодаря этому одного заря-

да аккумуляторов хватает на 20—30 ч непрерывной работы. Работоспособность приемника сохраняется при снижении напряжения до 1,5 в.

Прослушивание программы производится на малогабаритный электромагнитный телефон от слухового аппарата (типа ТМ-1).

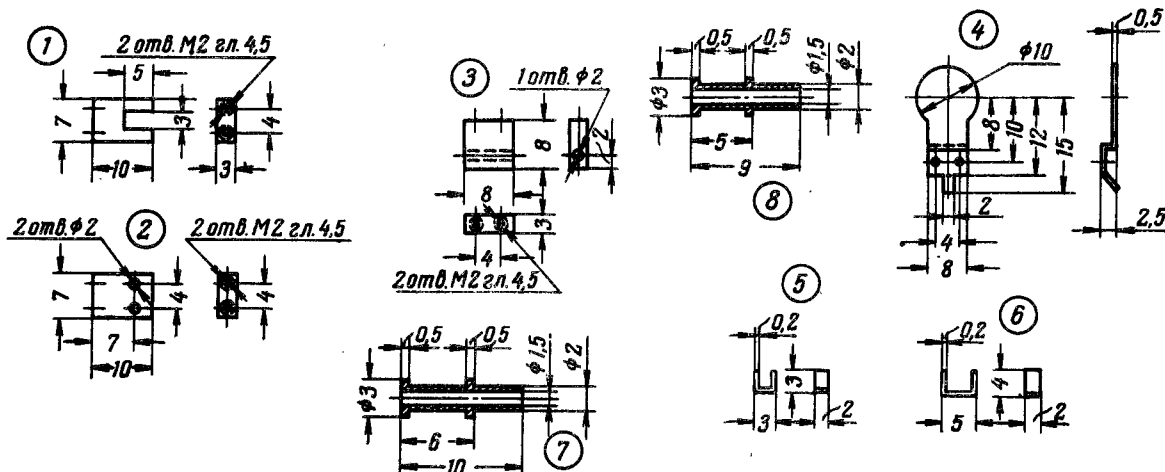
Рис. 1. Детали приемника: 1 — стойка для крепления ферритовой антенны, 2 шт. (органическое стекло); 2 — стойка для гнезд телефона ТМ-1; 3 — стойка для гнезда наружной антенны (органическое стекло); 4 — токоотъемник (латунь твердая 0,5 мм); 5 — малый контакт (латунь мягкая Л-62 0,2 мм); 6 — большой контакт (латунь Л-52 0,2 мм); 7 — антенное гнездо (латунь Л-62); 8 — гнезда для подключения телефона, 2 шт. (латунь Л-62)

Размеры приемника 38×57×18 мм, вес—50 г.

Принципиальная схема. Приемник собран по рефлексной схеме прямого усиления на двух транзисторах и одном диоде (см. рис. 1 на первой стр. вкладки). Он содержит один настраивающийся контур, состоящий из катушки L_1 магнитной антенны и конденсатора переменной емкости C_1 . Напряжение сигнала с входного контура через катушку связи L_2 поступает на базу транзистора T_1 типа П401, используемого в качестве усилителя ВЧ и предварительного усилителя НЧ. Нагрузкой каскада по высокой частоте служит катушка L_3 , а по низкой частоте — сопротивление R_2 .

Высокочастотный сигнал через катушку связи L_4 подается на диодный детектор D_1 , детектируется и через катушку L_2 подается снова на базу транзистора T_1 , усиливается и через конденсатор связи C_2 поступает на базу транзистора T_2 типа П14. Стабилизация режима этого транзистора осуществляется делителем R_3, R_4 . Конденсатор C_3 создает необходимую отрицательную обратную связь в области высших звуковых частот.

Конструкция и детали. Приемник собран на гетинаксовой плате толщиной 1 мм. На рис. 2, а (1-я стр. вкладки) показана плата в натуральную величину и разметка всех отверстий. Отверстие диаметром 13,5 мм служит для установки аккумуляторов — крепежные, их диаметр 2,2 мм. Отверстия средних размеров — монтажные. Их диаметр зависит от диаметра имеющихся у радиолю-



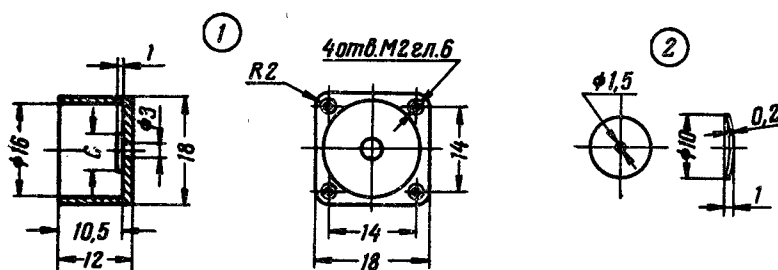


Рис. 2. Блок питания: 1 — обойма (органическое стекло, текстолит, эбонит; 2 — дисковый контакт (латунь твердая ЛС-59 0,2 мм)

бителя пустотелых пистонов, используемых в качестве опорных точек для монтажа радиодеталей. В окно 3×8 мм устанавливается ВЧ трансформатор, а в пазы $0,5 \times 2$ мм — неподвижные контакты выключателя питания. Контакты вырезаются из мягкой листовой латуни толщиной 0,2 мм.

На рис. 2,б приведена полная монтажная схема приемника. Все соединения произведены голым посеребренным или луженым проводом диаметром 0,8 мм. В местах пересечения на провода необходимо надеть хлорвиниловые трубочки. Красными линиями на рис. 2,б показаны выводы катушек L_3 и L_4 высокочастотного трансформатора, зелеными — выводы катушек L_1 и L_2 , синими — соединения выключателя питания с минусом источника питания и гнезд для подключения телефона и выключателя Вк. Все эти соединения выполнены проводом марки МГТФ.

На рис. 2,в показано расположение на плате всех узлов и деталей приемника. Ручка настройки конденсатора C_1 снята.

Конструкция деталей приемника показана на рис. 1. Токосъемник 4 приклепывается к плате двумя заклепками диаметром 1 мм с полукруглой головкой. Детали блока питания в собранном виде показаны на рис. 2, а выключателя питания — на рис. 3.

Крепление конденсатора переменной емкости, обоймы 1 блока пи-

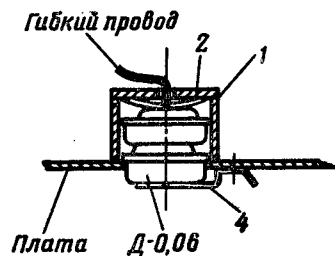
тания и стоек 1—3 (см. рис. 2 на вкладке и рис. 1 в тексте) к плате производится винтами $8M2 \times 5$ мм.

Корпус приемника изготовлен из декоративного целлулоида толщиной 2 мм. Все органы управления приемником выведены через пазы в боковых стенках корпуса. Лицевая панель корпуса заделана декоративной решеткой.

В приемнике применен самодельный конденсатор переменной емкости. Описания аналогичных конденсаторов неоднократно приводились в журнале «Радио». Можно применить и любой готовый малогабаритный конденсатор. При отсутствии такого конденсатора приемник можно выполнить в варианте с фиксированной настройкой на одну или несколько местных радиовещательных станций. В этом случае вместо конденсатора переменной емкости подключаются постоянные конденсаторы, номиналы которых будут зависеть от частот выбранных радиостанций.

Магнитная антенна приемника выполнена на прямоугольном ферритовом стержне размерами $3 \times 6 \times 38$ мм, изготовленного из плоского ферритового стержня марки Ф-600.

Катушки L_1 и L_2 намотаны на подвижных бумажных каркасах из ка-



бельной бумаги и содержат: L_1 — 200 витков провода ПЭВ 0,12, L_2 — 10 витков провода ПЭЛШО 0,2 намотанных виток к витку.

Высокочастотный трансформатор намотан на ферритовом кольце марки Ф-600 с внешним диаметром 8 мм. Его катушка L_3 содержит 150 витков, а L_4 — 300 витков провода ПЭЛ 0,1.

Наладка приемника сводится к установке указанных на схеме коллекторных токов транзисторов T_1 и T_2 подбором сопротивлений R_1 и R_2 . При необходимости увеличения громкости приема ток коллектора транзистора T_2 необходимо увеличить до 6—7 мА. В этом случае сопротивление R_3 необходимо уменьшить до 15—20 ком. Громкость приема можно повысить и за счет увеличения количества витков катушки связи L_2 , но это приведет к ухудшению избирательности, а в некоторых случаях и к самовозбуждению приемника.

Равномерного усиления по всему перекрываемому диапазону добиваются подбором числа витков катушки L_4 . В случае возникновения возбуждения приемника по высокой частоте нужно уменьшить связь между катушками L_1 и L_2 (удалить их друг от друга) или уменьшить число витков катушки L_2 . В некоторых случаях самовозбуждение устраняется, если поменять местами концы одной из катушек ВЧ трансформатора.

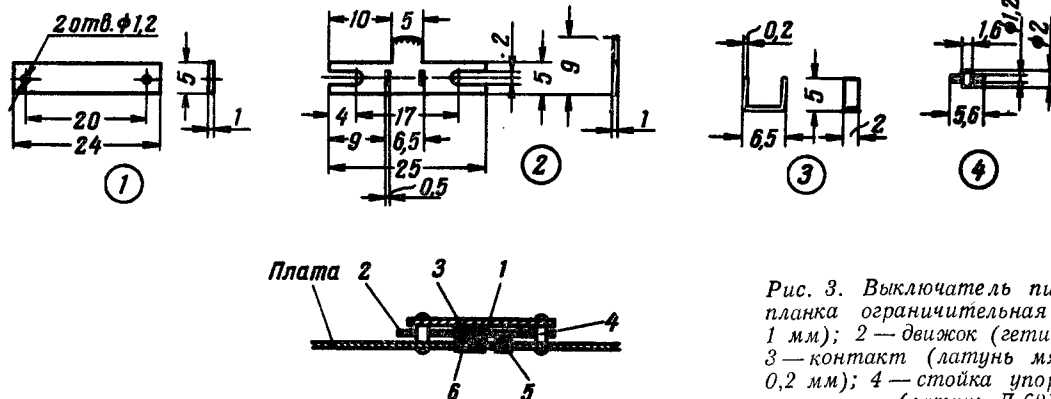


Рис. 3. Выключатель питания: 1 — планка ограничительная (гетинакс 1 мм); 2 — движок (гетинакс 1 мм); 3 — контакт (латунь мягкая Л-62 0,2 мм); 4 — стойка упорная, 2 шт. (латунь Л-62)

УСИЛИТЕЛИ И ГЕНЕРАТОРЫ СИНУСОИДАЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ НА ТУННЕЛЬНЫХ ДИОДАХ

Канд. физ.-мат. наук Н. Горюнов, инж. А. Экслер

Туннельный диод в простейших схемах может выполнять функции усилителя, генератора, преобразователя, детектора, переключателя и даже функции нескольких упомянутых схем одновременно. Такая «универсальность» туннельных диодов объясняется главным образом их квантово-механической природой и спецификой вольтамперной характеристики (рис. 1), одной из важных особенностей которой является наличие падающего участка АБВГ (участка с отрицательным дифференциальным сопротивлением).

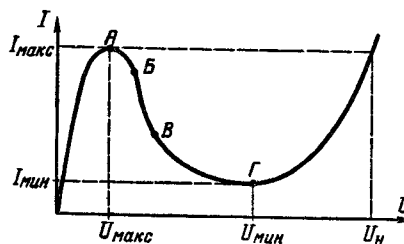


Рис. 1. Вольтамперная характеристика туннельного диода

Эквивалентная электрическая схема туннельного диода при работе его на этом участке характеристики изображена на рис. 2. Величины элементов L_d , C_d и R_n практически не зависят от частоты и положения рабочей точки, величина отрицательного сопротивления r_d также не зависит от частоты, но относительно постоянна лишь на участке БВ (рис. 1).

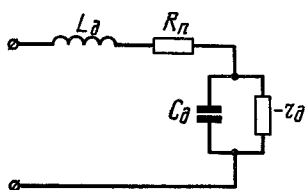


Рис. 2. Эквивалентная схема туннельного диода

Отрицательное сопротивление выполняет роль автоматического (в случае автогенераторов) или управляемого внешним сигналом (усилители) клапана, регулирующего поступление электрической энергии от источника питания в нагрузку.

Усилители. Проще всего рассмотреть принцип действия усилителя с применением туннельного диода на примере схемы, показанной на рис. 3. Допустим, что генератор напряжения $U_{вх}$ с внутренним сопротивлением R_2 нагружен на сопротивление R_n (отрицательное сопро-

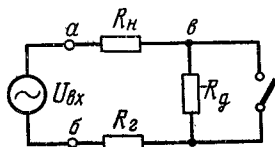


Рис. 3. Упрощенная схема усилителя на туннельном диоде

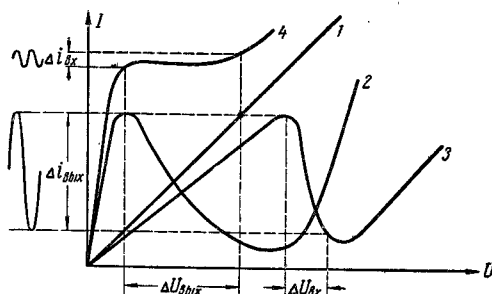
тивление $-R_d$ закорочено). Максимальная мощность будет поступать в нагрузку при равенстве сопротивлений R_n сопротивлению R_2 :

$$P_{н\max} = \frac{U_{вх}^2}{4R_2}$$

Если теперь включить последовательно с R_2 и R_n сопротивление $-R_d$, то мощность, выделяющаяся в сопротивлении R_n , будет:

$$P_n = \left(\frac{U_{вх}}{R_n + R_2 - R_d} \right)^2 \cdot R_n$$

Рис. 4. Характеристики усилителя на туннельном диоде: 1 — полная нагрузочная характеристика усилителя с учетом $R_n R_2$ и R_n ; 2 — вольтамперная характеристика туннельного диода; 3 — суммарная вольтамперная характеристика всей схемы «последовательного» усилителя; 4 — суммарная вольтамперная характеристика «параллельного» усилителя.



Из этого выражения видно, что мощность в нагрузке при включении отрицательного сопротивления стала больше, чем $P_{н\max}$. Например, при $(-R_d) = R_n = R_2$

$$P_n = U_{вх}^2 / R_2 = 4P_{н\max}$$

Поскольку «усилительный» элемент — отрицательное сопротивление является двухполюсником, обычные для ламповых и транзисторных схем понятия «вход» и «выход», «входная» и «выходная» мощности в данном случае неприменимы, и для количественной характеристики такого усилителя пользуются коэффициентом вносимого усиления по мощности $K_{рвн}$. Этот коэффициент, равный отношению мощностей в нагрузке при включенном и выключенном отрицательном сопротивлении, показывает, какую мощность вносит в нагрузку активный двухполюсник (в нашем случае — туннельный диод) по сравнению с пассивной цепью, состоящей из сопротивлений R_2 и R_n . Для схемы, показанной на рис. 3, этот коэффициент равен

$$K_{рвн} = \frac{(U_{вх} / (R_n + R_2 - R_d))^2 \cdot R_n}{U_{вх}^2 / 4R_2} = \frac{4 \cdot R_2 \cdot R_n}{(R_n + R_2 - R_d)^2}$$

При $(R_n + R_2) \rightarrow |-R_d|$ коэффициент вносимого усиления стремится к бесконечности, усилитель работает неустойчиво, и для нормальной его работы необходимо, чтобы сумма $R_n + R_2$ всегда была меньше $|-R_d|$.

Схема, показанная на рис. 3, является эквивалентом «последовательного» усилителя на туннельном диоде для диапазона частот, в котором паразитными реактивными сопротивлениями диода можно пренебречь. На рис. 4 приведены кривые, с помощью которых можно проанализировать работу «последовательного» и «параллельного» усилителей, выполненных на туннельных диодах. Схема «параллельного» усилителя получается при параллельном соединении R_2 , R_n и $-R_d$. На практике, однако, пренебречь паразитными реактивными сопротивлениями диода в большинстве случаев не удастся.

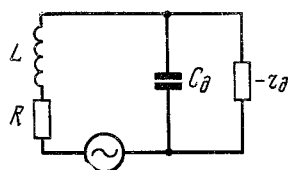


Рис. 5. Простейшая «универсальная» схема на туннельном диоде $R=R_n+R_2+R_n$ $L=L_d+L_n+L_2$

На рис. 5 дана эквивалентная схема усилителя с учетом реактивных сопротивлений. Принципиальная схема такого усилителя приведена на рис. 6. Эквивалентная схема этого усилителя представляет собой соединение параллельного колебательного контура L , C_d , R и отрицательного сопротивления $-r_d$. Если величина $|-r_d|$ окажется достаточной, чтобы скомпенсировать потери в контуре, то усилитель возбудится на частоте, определяемой параметрами контура. Для самовозбуждения генератора достаточно выполнить условия

$$R < |-r_d| \quad |L| \geq R \cdot |-r_d| \cdot C_d;$$

Подставляя типичные значения $C_d = 20$ пф, $|-r_d| = 20$ ом, $R = 15$ ом, получим, что для устойчивого усиления суммарная индуктивность должна быть менее

$$L = 20 \cdot 15 \cdot 20 \cdot 10^{-12} = 6 \cdot 10^{-9} \text{ гн} = 6 \text{ нгн}$$

Ясно, что смонтировать такой усилитель весьма трудно, поэтому, несмотря на простоту схемы и отличные шумовые и частотные характеристики, усилители на туннельных диодах применяются лишь в УКВ и СВЧ диапазонах. Вторая трудность при построении усилителей вызвана тем, что туннельный диод является двухполюсником, то есть имеет общие клеммы «входа» и «выхода» и одинаково усиливает в обоих направлениях. Это обстоятельство осложняет построение многокаскадных усилителей, особенно в диапазоне звуковых и радиочастот. В диапазоне СВЧ для межкаскадной развязки используются ферритовые ответвители и циркуляторы, в радиочастот-

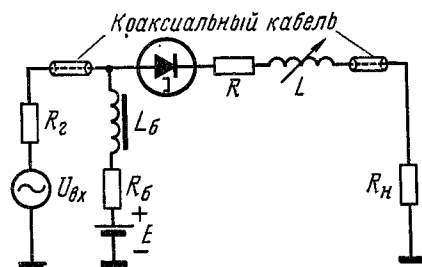


Рис. 6. Принципиальная схема «последовательного» усилителя

ном диапазоне эффективных способов развязки пока не найдено.

Большинство практически реализованных усилителей на туннельных диодах — резонансного типа. Один из возможных вариантов такого усилителя приведен на рис. 6. Подстроечным элементом усилителя служит небольшая катушка индуктивности L . Батарея E совместно с сопротивлениями R_2 , R и R_n определяет положение рабочей точки по постоянному току. Индуктивность L блокирует источник питания E по переменной составляющей. Современные усилители на туннельных диодах работают до частот порядка десятков гигагерц ($\lambda = 1$ см) с коэффициентом усиления $K_{p,вн} = 10^2 \div 10^4$ и шум-фактором до 2 дб.

Генераторы. Наиболее простыми из всех схем на туннельных диодах как по конфигурации, так и по технической реализации являются генераторы. В отличие от ламповых и транзисторных генераторов генераторы на туннельных диодах не требуют подачи внешней обратной связи (она есть в самом диоде). Единственный существенный недостаток генераторов на туннельных диодах — малая величина выходной мощности.

Простейший генератор синусоидальных колебаний на туннельном диоде может быть построен по схеме, показанной на рис. 7, при выполнении условий самовозбуждения $|-r_d| > R$ и $L \geq C_d R \cdot |-r_d|$. Для нормальной работы автогенератора туннельный диод должен работать в области вольтамперной характеристики с отрицательным наклоном (АВВГ на рис. 1), причем суммарное активное сопротивление, включенное последовательно с диодом, должно быть, во всяком случае, меньше $|-r_d|$. Если при этом $L \approx C_d R \cdot |-r_d|$ то колебания генератора весьма близки к синусоидальным, но их амплитуда мала. При увеличении индуктивности амплитуда автоколебаний возрастает, однако увеличивается и содержание в них гармоник. Максимальный размах напряжения генератора примерно равен $U_{мин} - U_{макс}$. Максимальная мощность, которую может развивать автогенератор на одном туннельном диоде, определяется выражением

$$P_{\max} = \frac{1}{8} [U_{\min} - U_{\max}] \times [I_{\max} - I_{\min}]$$

При этом рабочая точка совершает колебания от точки максимума (пика) вольтамперной характеристики диода (точка А на рис. 1) до точки минимума (впадины) (точка Г на рис. 1). Естественно, что при этом,

вследствие нелинейности характеристики вблизи этих точек форма колебаний будет значительно искажена. Если необходимо получить «чистую» синусоиду, приходится сильно уменьшать выходную мощность и амплитуду сигнала.

Типовое значение мощности для генераторов на одном туннельном диоде с пиковым током до 10 ма лежит в пределах от единиц милливольт до десятков микроватт. Для получения большей мощности необходимо применять диоды с большими пиковыми токами ($I_{\max} \approx 100$ ма и выше) или использовать параллельное и последовательное соединения диодов. При $L \gg C_d R \cdot |-r_d|$ колебания становятся релаксационными и захватывают обе ветви характеристики с положительным наклоном, а выходное напряжение достигает величины U_n . Частота генерации

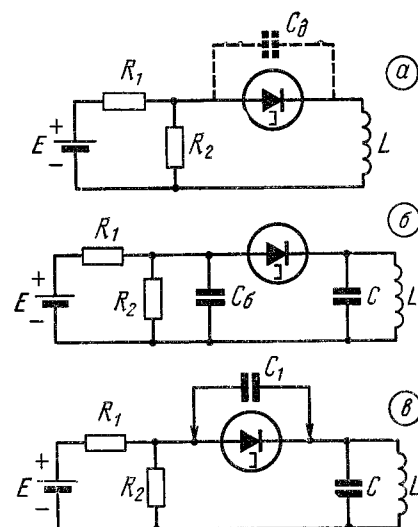


Рис. 7. Типы схем генераторов гармонических колебаний на туннельном диоде. а — «последовательный» генератор; б — «параллельный» генератор; в — «параллельно-последовательный» генератор

для схемы, приведенной на рис. 5, определяется по формуле:

$$f_0 \approx \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R}{L \cdot |-r_d| \cdot C}}$$

где $|-R_d|$ — усредненная величина отрицательного сопротивления $-r_d$. Амплитуду и форму колебаний можно изменять в широких пределах, меняя отношение L/C и смещение по постоянному току (то есть величину $|-r_d|$ и величину R). Необходимо отметить, что, подбирая величину $|-r_d|$, можно изменять и частоту генерации. Это обстоятельство используется для частотной модуляции генераторов (см. рис. 9), электрон-

ной перестройки частоты, в преобразователях и т. д. Но по этой же причине простой «последовательный» генератор (рис. 7, а) имеет не очень высокую стабильность. Лучшую стабильность можно получить, построив генератор по «параллельно-последовательной» схеме (рис. 7, в). Частота генерации такой схемы определяется формулой:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \times \sqrt{\frac{1}{L(C+C_0)} - \frac{1}{|r_d|^2 \cdot C_0 \cdot (C+C_0)}}$$

При низких частотах генерации параллельно диоду обычно подключают дополнительный конденсатор (C_1). Для получения стабильных колебаний в этой схеме необходимо выполнить условие

$$R \approx \frac{|-r_d|}{1 + \omega_0^2 \cdot r_d^2 \cdot (C_1 + C_0)^2}$$

где $\omega_0 = 2\pi f_0$;

$$R \approx \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Наибольшая амплитуда выходного сигнала достигается в «параллельном» генераторе, изображенном на рис. 7, б. Естественно, что у этого генератора будут и максимальные искажения сигнала. Амплитуда выходного сигнала увеличивается в генераторе вследствие того, что конденсатор C_0 шунтирует по переменной составляющей сопротивление смещения, и активное сопротивление на частоте генерации практически равно сопротивлению потерь туннельного диода (десятичные доли — единицы ом).

Таким образом, «последовательный» генератор наиболее прост и имеет максимальную рабочую частоту, «параллельный» генератор — наибольшую выходную мощность, а «параллельно-последовательный» — наилучшую стабильность и форму сигнала.

На рис. 9, 10 и 11 представлены три различных схемных применения генератора на туннельном диоде. Изображенный на рис. 9 ЧМ передатчик очень прост и обеспечивает надежный прием в радиусе 10—30 м при использовании штыревой антенны и ЧМ приемника средней чувствительности. Ввиду того, что схема модуляции передатчика простейшая, выходной сигнал несколько искажен, и, кроме частотной модуляции, получаемой за счет изменения синхронно с сигналом микрофона собственной частоты генератора, имеется значительная амплитудная модуляция. Сильно увеличивать выходную мощность такого передатчика нельзя, так как он является источником помех. Такой передатчик можно использовать как

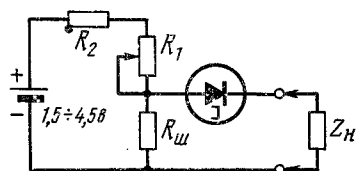


Рис. 8 Схема смещения туннельного диода по постоянному току.

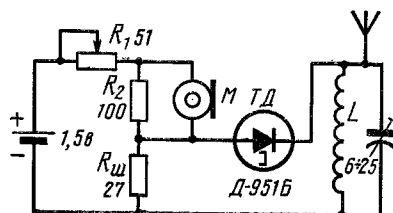


Рис. 9. Простейший передатчик на туннельном диоде. Катушка L содержит 10 витков провода ПЭЛ 0,2.

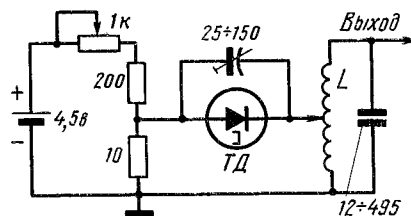


Рис. 10. Гетеродин на туннельном диоде $L \approx 200$ мкн.

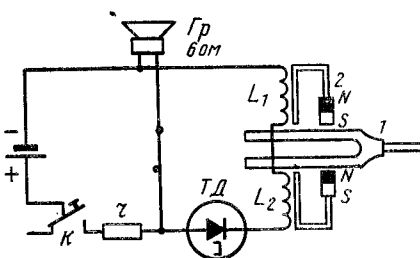


Рис. 11. Генератор звуковой частоты на туннельном диоде: 1 — камертон на частоту 440 гц, 2 — магнитный сердечник; ТД — туннельный диод из арсенида галлия с током $I_{\text{макс}} = 70$ ма; $r = 9$ ом; $L_1 = L_2 = 196$ мкн — индуктивность катушки без сердечника; К — ключ; Гр — громкоговоритель.

переносный радиомикрофон, вызывное или переговорное устройство для малых расстояний.

Принцип действия гетеродина (рис. 10) такой же, как и предыдущего передатчика. Отличительной особенностью ее является неполное включение контура ($p \approx 1/6$). Это сделано с целью улучшения формы и стабильности генерируемых колеба-

ний. При таком включении эквивалентное сопротивление контура трансформируется в p^2 раз, а степень нелинейных искажений генератора, состоящего из туннельного диода и параллельного LC контура, тем меньше, чем ближе неравенство $R_{oe} \gg |-R_d|$ к равенству. «Идеальная» синусоида может быть получена при $p^2 \cdot R_{oe} = |-R_d|$, но на практике небольшие нелинейные искажения неизбежны.

Изображенный на рис. 11 камертонный генератор звуковой частоты может использоваться, как эталон для настройки музыкальных инструментов или телеграфный зуммер. Генератор может работать и на диодах с меньшими токами максимума. В этом случае должно быть увеличено число витков в катушках, а динамический громкоговоритель включен через усилитель. Для нормального функционирования генератора полное омическое сопротивление ($r + r_{\text{катушки}}$) должно быть меньше $|-R_d|$, а положение ножек камертона относительно магнитного сердечника тщательно юстировано.

Схема питания по постоянному току и выбор положения рабочей точки на вольтамперной характеристике туннельного диода.

Чтобы рабочая точка диода попала на участок с отрицательным дифференциальным сопротивлением, необходим источник напряжения с очень малым внутренним сопротивлением $R_{вн}$

$$R_{вн} < |-R_d| \approx 0,4 \cdot \frac{U_{\text{мин}} - U_{\text{макс}}}{I_{\text{макс}} - I_{\text{мин}}}$$

где $|-R_d|$ — среднее значение отрицательного сопротивления туннельного диода.

Величина этого сопротивления в большинстве случаев колеблется в пределах от нескольких десятков ом до нескольких ом. Если сопротивление, включенное последовательно с туннельным диодом, оказывается больше $2,5 \cdot R_d$, то рабочая точка не может устойчиво находиться на участке с отрицательным сопротивлением.

Для питания устройств на туннельных диодах применяется схема, приведенная на рис. 8. Величина сопротивления шунта $R_{ш}$ выбирается из условия

$$R_{ш} \approx (0,2 \div 0,3) \cdot R_d$$

Сопротивление R_2 предохраняет диод и шунт $R_{ш}$ от повреждений при полном выведении сопротивления R_1 .

Источником питания могут быть аккумуляторы или батареи с большой емкостью. В этом случае выбранная рабочая точка будет более устойчива во времени.

АПЕРИОДИЧЕСКИЙ УСИЛИТЕЛЬ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

А. Бояджан

Относительно низкая чувствительность современных вещательных радиоприемников второго и третьего классов объясняется тем, что на их входе, как правило, отсутствует усилитель высокой частоты. Простая приставка в виде аperiодического усилителя высокой частоты значительно повышает чувствительность приемника без ухудшения остальных его параметров. Изготовление такой приставки вполне доступно рядовому радиолюбителю.

Аperiодический усилитель высокой частоты (рис. 1) собирается на высокочастотном пентоде типа 6Ж9П. Лампа 6Ж9П обладает высокой крутизной характеристики ($S = 17 \text{ ма/в}$) и предназначается в основном для усиления напряжения в широкополосных усилителях. Вследствие большой крутизны характеристики применение этой лампы в каскаде аperiодического усилителя является весьма эффективным.

Работа приставки проверялась с приемниками «ВЭФ—Аккорд», «Балтика», «АРЗ» и «Рекорд». Во всех случаях усилитель работал удовлетворительно. Коэффициент усиления каскада на всех диапазонах (рис. 2) колеблется в пределах 5—7. Такая

широкая полоса достигается подбором соответствующих корректирующих катушек индуктивности L_1 и L_2 . Усиление уменьшается на 40—50% лишь в диапазоне частот 10—12 Мгц из-за влияния межэлектродной емкости лампы и емкости монтажа.

Приставка включается во входную цепь приемника, для чего провод, идущий от контурных катушек селектора к управляющей сетке смесительной лампы, отпаявается от последней и присоединяется к входу приставки. Выход же приставки подключается к освободившейся управляющей сетке смесительной лампы приемника.

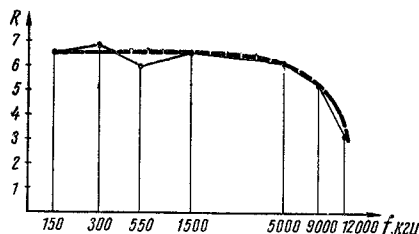


Рис. 2

Приставка работает устойчиво,влений перекрестной модуляции не наблюдается.

Усилитель собирается на гетинаксовой плате размерами 60×75 мм. Катушка L_1 намотана внавал проводом ПЭШО 0,15 на корпус сопротивления R_1 и содержит 51 виток. Катушка L_2 намотана внавал тем же проводом на корпус отдельного сопротивления типа ВС—0,25 и имеет 38 витков.

Режим лампы 6Ж9П, измеренный на ее электродах прибором ТТ-1 или ему равноценным, указан на принципиальной схеме приставки (рис. 1). Питание усилителя осуществляется от выпрямителя приемника; потребляемый ток в цепи накала 0,3 а, по высокому напряжению — 20 ма.

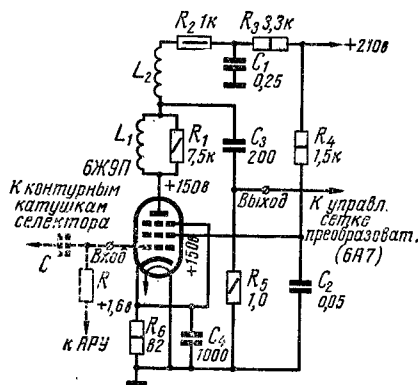


Рис. 1

В приставке можно использовать также лампу 6Ж5П, но при такой замене несколько падает коэффициент усиления и сужается полоса усиления. Сопротивление R_2 в этом случае должно быть порядка 1,8—2,2 ком.

От редакции. Аperiодическим называется такой усилитель, нагрузка которого не имеет резко выраженных резонансных свойств.

Аperiодические усилители применяются для усиления сигналов с частотами порядка нескольких мегагерц и ниже. Такие усилители, выполненные по схемам скорректированных усилителей видеочастот, пропускают частоты от нескольких десятков килогерц до нескольких мегагерц и не обладают выраженными избирательными свойствами. Главным достоинством подобных схем является простота конструкции, которая получается в результате отсутствия настраиваемого контура в цепи анода.

Величина усиления скорректированного аperiодического усилителя обратно пропорциональна верхней граничной частоте полосы пропускания. Обычно верхняя граничная частота полосы пропускания усилителя совпадает с верхней частотой диапазона приемника или с верхней частотой тех поддиапазонов, на которых применяется усилитель.

Важным условием для успешного выполнения аperiодического усилителя со значительной шириной полосы усиливаемых частот является правильный выбор лампы и тщательно выполненный монтаж схемы. Лампы для этих усилителей выбираются с большой крутизной характеристики и малыми входной и выходной емкостями, так как от этих параметров зависит усилительная способность лампы. Несоблюдение этого требования и небрежный монтаж усилителя (увеличение монтажной емкости) приводят к сужению полосы пропускания или уменьшению коэффициента усиления каскада.

Наиболее часто встречающейся схемой аperiодического усилителя является схема, приведенная на рис. 1. Основными показателями усилителя напряжения, который собран по такой схеме, является коэффициент усиления $K = \frac{U_2}{U_1}$, где U_2 — напряжение на выходе усилителя, а U_1 — напряжение на входе усилителя и частотная характеристика, то есть зависимость коэффициента усиления от частоты подводимого на вход переменного напряжения.

Коэффициент усиления рассматриваемой схемы определяется из следующих соображений. Современные

лампы в схемах корректированных усилителей напряжения высокой частоты могут дать произведение из усиления K на верхнюю граничную частоту полосы пропускания порядка 80—120 Мгц. Следовательно, при ширине полосы 12 Мгц от собранного на современной лампе усилительного каскада можно ожидать коэффициент усиления порядка 7—10 не более.

Равномерность частотной характеристики в широкой полосе частот достигается введением в усилитель дополнительных корректирующих элементов. Ширина полосы пропускания определяется как разность между верхней и нижней граничной частотой. Для расширения полосы пропускания необходимо при заданной нижней граничной частоте увеличивать верхнюю граничную частоту. В усилителе на сопротивлениях рас-

ширение полосы пропускания достигается с помощью дополнительных корректирующих элементов в виде катушек индуктивности. В описываемом устройстве корректирующими элементами являются катушка индуктивности L_1 , шунтированная сопротивлением R_1 , и катушка L_2 , которая включается последовательно с сопротивлением анодной нагрузки R_2 . При оптимальных соотношениях параметров $C_1 = C_2$ и $L_1 = R_2^2 C_2$ эта схема коррекции обеспечивает расширение полосы пропускания в 1,9 раза по сравнению с шириной полосы некорректированного усилителя. Здесь C_1 — сумма выходной емкости лампы усилителя и емкости монтажа этого участка схемы, а C_2 — сумма входной емкости лампы смесителя и емкости монтажа соответствующей части схемы.

Обычно в корректированных апериодических усилителях катушка L_1 содержит порядка 80 витков провода ПЭШО 0,15 и наматывается внавал на корпус сопротивления R_1 типа ВС—0,5 величиной 5 ком, а L_2 — около 60 витков того же провода и наматывается внавал на корпус сопротивления R_2 типа ВС—0,5 с номинальным значением 2 ком. Количество витков и величины сопротивлений подбираются при налаживании схемы.

Сопротивление R_3 и конденсатор C_1 служат для выравнивания фазовой характеристики.

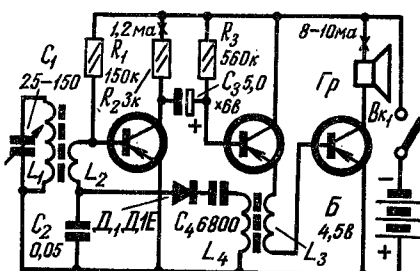
Полный расчет каскадов апериодических усилителей напряжения со значительной шириной полосы пропускания производится по методам теории видеоусилителей.

ПРОСТОЙ РЕФЛЕКСНЫЙ РАДИОПРИЕМНИК

Приемник собран на трех транзисторах и одном полупроводниковом диоде. Он рассчитан для работы в диапазоне средних волн. Прием осуществляется на внутреннюю магнитную антенну из ферритового стержня Ф-600 диаметром 8 мм и длиной 90 мм. Источником питания служат три элемента ФБС-0,25. Потребляемый ток — около 10 ма. В качестве громкоговорителя использован электромагнитный капсюль типа ДЭМ-4М.

Усилитель ВЧ работает на двух транзисторах (T_1 , T_2) типа П401, которые одновременно используются и в каскадах усиления НЧ, причем второй каскад при усилении ВЧ работает как эмиттерный повторитель. Выходной каскад усилителя НЧ собран на транзисторе T_3 типа П14.

Катушка L_1 магнитной антенны содержит 120 витков, а катушка L_2 — 6—8 витков провода ПЭЛШО 0,12, намотанных виток к витку на подвижных бумажных каркасах. Катушки L_3 и L_4 высокочастотного трансформатора намотаны на ферритовом кольце Ф-600 с внешним диаметром 10 мм. L_3 содержит 90 вит-



T_1 П401 T_2 П401 T_3 П14

ков, а L_4 — 270 витков провода ПЭЛ 0,06.

Налаживание приемника в основном сводится к установке коллекторных токов транзисторов T_1 и T_2 (они указаны на схеме) подбором величин сопротивлений R_1 и R_3 .

Если антенный контур приемника выполнить по схеме приемника В. Плотникова «Москва» (см. журналы «Радио», № 11 за 1959 год или № 8 за 1963 год), он будет работать в диапазонах и средних и длинных волн.

г. Мурманск

И. Монов

От редакции. Описываемый приемник, несмотря на свою простоту, по чувствительности не уступает обычным приемникам прямого уси-

ления, собранным по схеме 2—V—3, так как два первых его каскада работают одновременно и как усилители ВЧ и как усилители НЧ.

Это позволяет уменьшить количество транзисторов до трех и значительно упростить его схему. Работает приемник так. Сигнал ВЧ, выделенный входным контуром L_1 C_1 через катушку связи L_2 , поступает на базу транзистора T_1 , усиливается им и через конденсатор связи C_2 подается на базу транзистора T_2 , работающего в режиме эмиттерного повторителя. Нагрузкой этого каскада является первичная обмотка (L_3) высокочастотного трансформатора. В цепь вторичной обмотки (L_4) этого трансформатора через конденсатор C_4 включен диодный детектор D_1 , служащий для детектирования сигнала ВЧ, предварительно усиленного транзисторами T_1 и T_2 . После детектирования сигнал НЧ поступает на базу транзистора T_1 , который теперь уже работает как первый каскад усиления НЧ. Нагрузкой этого каскада как по ВЧ, так и по НЧ является сопротивление R_2 . Дальнейшее усиление сигнала НЧ происходит во втором (T_2) и оконечном (T_3) каскадах усилителя НЧ, причем при усилении НЧ второй транзистор работает уже не в режиме эмиттерного повторителя, как это было при усилении ВЧ, а вместе с транзистором T_3 он включается по схеме составного транзистора, что позволяет упростить схему усилителя.

В качестве громкоговорителя в приемнике использован электромагнитный капсюль ДЭМ-4М, однако вместо него можно применить и любой другой микротелефонный капсюль с сопротивлением обмотки постоянному току порядка 50—200 ом, например типа ДЭМШ-1, ТМ-1 (от слухового аппарата), и др. Можно также использовать любой низкоом-

ный малогабаритный электродинамический громкоговоритель промышленного типа. В этом случае громкоговоритель включается в цепь коллектора транзистора T_3 через выходной трансформатор. Такой трансформатор можно изготовить и самостоятельно. Его сердечник набирается из Ш-образных пластин из пермаллоя или трансформаторной стали (Ш-4, Ш-6). Толщина набора пластин из пермаллоя должна быть порядка 4—5 мм, при этом сечение сердечника будет 0,18—0,2 см². Если применить сердечник из таких же пластин трансформаторной стали, то его сечение необходимо увеличить до 0,4—0,5 см², то есть толщина набора сердечника в этом случае должна быть в 2—2,5 раза больше, чем у сердечника из пермаллоя.

Первичная обмотка трансформатора (она включается в цепь коллектора транзистора T_3) должна содержать 500 витков провода ПЭЛ 0,12—0,15, намотанных внавал, а вторичная — 70 витков провода ПЭЛ 0,27—0,31, намотанных виток к витку (для громкоговорителей с сопротивлением звуковой катушки 6—8 ом).

В качестве источника питания в приемнике не обязательно применять элементы типа ФБС. Если габариты приемника немного увеличить, то лучше применять батарею от карманного фонаря (КБС-Л—0,5). Если же, наоборот, необходимо изготовить приемник небольшого размера, целесообразно использовать миниатюрные аккумуляторы типа Д-0,06, однако начинающим радиолюбителям не рекомендуется с первых шагов работы с полупроводниками и ферритовыми материалами увлекаться миниатюрными приемниками, так как чем ближе расположены друг от друга магнитная антенна, высокочастотный трансформатор и громкоговоритель, тем больше вероятность самовозбуждения приемника. Поэтому, прежде чем производить окончательную сборку приемника на монтажной плате, необходимо собрать его макет. На макете очень удобно подобрать режимы транзисторов, менять при необходимости детали, перемещать их с места на место и т. д.

Налаживание собранного приемника начинают с проверки общего потребляемого тока, включив миллиамперметр в разрыв минусовой цепи источника питания (вместо выключателя V_k). Потребляемый ток должен быть порядка 9—10 ма. Если он значительно больше этой величины (15 ма и более), необходимо выключить питание и вновь

проверить правильность сборки приемника, исправность его деталей. Если же потребляемый ток близок к нормальному, нужно попробовать настроить на какую-нибудь местную радиовещательную станцию. Если работа станций прослушивается, можно перейти к окончательной подгонке коллекторных токов транзисторов T_1 и T_3 , для чего сначала миллиамперметр включается в разрыв между минусом источника питания и обмоткой громкоговорителя. Прибор должен показывать ток порядка 8 ма (при всех переключениях источник питания необходимо выключать). Если ток коллектора окажется меньше, например 5 ма, а громкость приема вполне достаточной, то не обязательно увеличивать его до 8 ма, так как это приведет только к увеличению потребляемого тока и шумов. Если громкость работы приемника будет недостаточной, то нужно уменьшить величину сопротивления R_3 . Лучше во время налаживания приемника вместо постоянного сопротивления R_3 включить переменное сопротивление на 1 мегом, а после установки коллекторного тока — заменить его постоянным сопротивлением.

Установка коллекторного тока транзистора T_1 производится в таком же порядке лишь с той разницей, что теперь это делается подбором величины сопротивления R_1 .

После установки режимов транзисторов приступают к налаживанию ВЧ части приемника, добиваясь относительно равномерного усиления сигналов радиостанций по всему диапазону (нужно, однако, учитывать, что более коротковолновая часть СВ диапазона днем будет работать хуже, чем вечером). Этого добиваются тщательным подбором количества витков катушки L_1 , передвижением каркаса, на котором намотана катушка по ферритовому стержню, а также подбором количества витков катушки L_3 . Необходимо помнить, что если радиостанции длинноволновой части диапазона прослушиваются хуже, чем более коротковолновые, то количество витков катушки L_3 нужно несколько увеличить, если же, наоборот, хуже слышны радиостанции коротковолновой части диапазона, нужно уменьшить число витков катушки L_3 . Поэтому для того, чтобы не доматывать и не отматывать эту катушку, целесообразно число витков катушки довести до 100 и сделать несколько отводов от нее, например от 80-го, 85-го, 90-го и 95-го витков.

Намотка ВЧ трансформатора на

ферритовом кольце производится с помощью простого челнока, который можно изготовить из мягкой стальной проволоки диаметром в 1 мм. На обоих его концах тонким ножовочным полотном делают шлицы глубиной в 1—2 мм, между которыми помещают провод, предназначенный для намотки катушек трансформатора. Необходимо отметить, что наматывать катушки проводом ПЭЛ 0,06, как рекомендует автор, очень трудно, так как при малейшем натяжении провод будет обрываться. Поэтому целесообразно намотать катушки проводом ПЭЛ 0,1 (кольцо диаметром 10 мм позволяет разместить на нем около 450 витков такого провода).

При необходимости изготовить приемник для работы в диапазонах СВ и ДВ, катушка L_1 должна содержать 2×130 витков провода ПЭЛШО 0,12—0,15. Каждая половина обмотки наматывается на бумажном каркасе и должна свободно перемещаться по стержню. Ширина намотки катушек по 25 мм (намотка внавал).

В приемнике можно применить сопротивления типа УЛМ, диод D_1 — типа Д1Е или любой другой точечный диод, конденсатор C_1 — типа КПК-2 на 10/100 или 25/150 пф, C_2 — любого типа, C_3 — электролитический типа ЭМ, C_4 — типа КДС или МБМ (БМ).

Для намотки ВЧ трансформатора не обязательно применять только рекомендуемый автором сердечник. Его можно намотать и на ферритовом кольце с внешним диаметром 7—8 мм, но в этом случае нужно будет применить более тонкий провод (ПЭЛ 0,06—0,08). Если нет кольца Ф-600, можно применить кольцо с другой величиной магнитной проницаемости, но при этом число витков катушек L_3 и L_4 необходимо изменить, пользуясь следующей простой формулой:

$$n_2 = n_1 \sqrt{\frac{\mu_1}{\mu_2}}$$

где: n_1 — число витков катушек, указанное в описании,
 n_2 — новое число витков,
 μ_1 — магнитная проницаемость рекомендованного автором кольца (600) и μ_2 — магнитная проницаемость имеющегося кольца.

В приемнике можно применить транзисторы П402, П403 (вместо П401), П13, П15, П16 (вместо П14). Коэффициент усиления по току В транзисторов может колебаться в пределах 30—100.

„ЭЛЕКТРООРГАН“ ИЗ ГУБНОЙ ГАРМОНИКИ

Обычный орган — инструмент духовой, поэтому для имитации его звучания может подойти губная гармоника с небольшим усовершенствованием. Для этого в наиболее подходящем месте корпуса гармоники (рис. 1) укрепляют два параллельно соединенных звукоснимателя (рис. 2). Звукосниматели преобразуют механические колебания

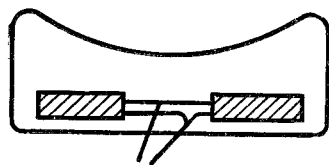


Рис. 1. Примерное размещение звукоснимателей на корпусе гармоники.

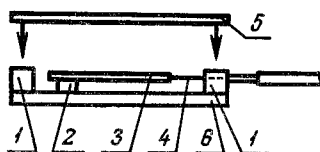
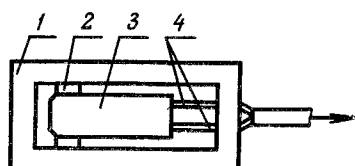


Рис. 2. Конструкция звукоснимателя: 1—рамка текстолитовая, 2—опорный брусок, 3—пьезоэлемент, 4—выводы пьезоэлемента, 5—крышка звукоснимателя, 6—основание звукоснимателя.

корпуса гармоники в электрические сигналы звуковой частоты, которые подаются на вход предварительного усилителя НЧ (рис. 3). С нагрузки этого усилителя сигнал поступает на вход оконечного усилителя НЧ, который можно сделать самому либо использовать готовый усилитель радиоприемника или радиолы.

Чтобы придать звучанию гармоники характерную окраску, к входу предварительного усилителя НЧ подводят колебания от генератора — вибратора. Частота вибратора изменяется потенциометром R_4 , а глубина (амплитуда) потенциометром R_5 . Все детали звукоснимателя склеивают клеем БФ-2. Размеры его зависят от размеров примененного пьезоэлемента. К корпусу гармоники звукосниматель можно либо приклеить, либо привинтить специальными небольшими струбцинами.



Приставка может питаться от отдельного выпрямителя или от выпрямителя радиоприемника. Для подбора тембра звучания гармоники на выход усилителя нужно включить специальную цепь, состоящую из сопротивления и конденсатора.

г. Львов

О. Тренин

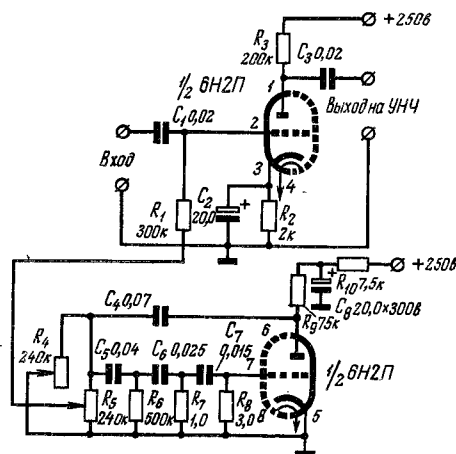


Рис. 3. Электрическая схема предварительного усилителя НЧ и генератора вибратора

можно подражать, подводя к громкоговорителю переменное напряжение специальной формы. Вот об одном из способов подражания звучанию органа и рассказывает в своей заметке львовский радиолюбитель О. Тренин. Для этой цели он предлагает адаптировать губную гармонику. Конечно, ни о какой полной имитации звучания органа здесь не может быть и речи, но исполнять на таком «электрооргане» небольшие эстрадные произведения можно с большим успехом.

Никаких изменений в конструкцию гармоники не вносится, поэтому на ней можно играть как на обычной, отключив предварительно электрический тракт. В журнале «Радио» неоднократно описывались конструкции всевозможных электрогитар. Принцип работы электрической части гитары ничем не отличается от принципа работы электрической приставки для гармоники. Тов. Тренин предлагает изготовить пьезоэлектрические звукосниматели, однако можно использовать и звукосниматели другой конструкции, важно только, чтобы они были достаточно легкими.

Усилительная приставка к гармонике выполнена на лампе 6Н2П, для этой цели подойдет и лампа 6Н8С или просто два обычных триода. На левом (по схеме) триоде лампы 6Н2П по реостатно-емкостной схеме собран предварительный усилитель НЧ. Величины разделительных конденсаторов C_1 и C_3 не критичны, они могут отличаться от указанных на схеме на $\pm 30\%$. Сопротивление R_2 определяет автоматическое смещение на сетке лампы. Конденсатор C_2 шунтирует переменную составляющую сигнала звуковой частоты. Напряжение на выходе усилителя определяется величиной нагрузочного сопротивления R_3 . Если у радиолюбителя нет сопротивления такого номинала, можно поставить сопротивление несколько большей или меньшей величины (расхождение допускается порядка $\pm 20\%$). Типы примененных сопротивлений и конденсаторов могут быть любыми. Для придания звучанию инструмента особой окраски на сетку лампы предварительного усилителя подается сигнал от генератора вибратора. Получить вибрирующий звук в электромузыкальных инструментах можно несколькими способами: частотным, унисонным и фазовым. Наилучшим

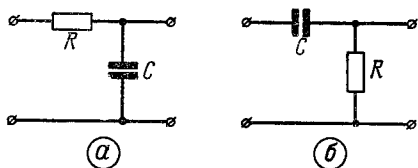


Рис. 4. Цепи RC для регулировки тембра

из них является унисонное вибратор. Но в любительских условиях осуществить унисонное и фазовое вибратор трудно. Поэтому в любительских конструкциях применяется только частотное вибратор, этот способ использовал и О. Тренин. Его генератор вибратор собран на правом (по схеме) триоде лампы 6Н2П по схеме RC-генератора с фазовращающими ячейками. Необходимый сдвиг фаз для выполнения условия самовозбуждения создается при помощи

ячеек из сопротивлений и конденсаторов. Для надежной работы такого генератора нужно включить не менее четырех фазосдвигающих ячеек. Частота генератора выбирается равной 5—7 гц. Действие частотного вибратора можно объяснить следующим образом. Напряжение, поступающее от генератора на управляющую сетку лампы предварительного усилителя НЧ, периодически перемещает рабочую точку левого триода лампы 6Н2П по вольтамперной характеристике. В результате напряжение звуковой частоты оказывается промодулированным напряжением генератора вибратора. Форма кривой напряжения вибратора близка к синусоидальной, это необходимо для получения хорошего вибратора. О. Тренин в своем инструменте предусмотрел возможность регулировки глубины (амплитуды) и частоты вибратора, однако в этом нет особой необходимости. Желаемую амплитуду и частоту виб-

ратора можно установить при налаживании инструмента, не меняя ее в процессе игры. В этом случае отпадает необходимость в потенциометрах R_4 , R_5 . Для подбора тембра звучания инструмента на вход предварительного усилителя НЧ можно включить цепь RC (рис. 4). Причем RC-цепь, показанная на рис. 4, а, подавляет высокие частоты и делает звучание инструмента более мягким, а RC-цепь, показанная на рис. 4, б, ослабляет низкие частоты, в результате чего звучание инструмента становится более резким. Подбирая величины сопротивлений и конденсаторов RC-цепи, можно установить желаемый тембр звучания гармоники.

Наибольший эффект получается при тихой игре на гармонике и максимальном усилении оконечного усилителя НЧ, поэтому выходная мощность его должна быть не менее 3 вт.

ОБМЕН ОПЫТОМ

УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ АВТОТРАНСФОРМАТОР ДЛЯ ТЕЛЕВИЗОРА

Автотрансформатор, предназначенный для телевизора, описанный в журнале «Радио», № 12 за 1962 год, обладает малым диапазоном регулировки и сложностью переключающего устройства.

Установка переключающего устройства создает опасность включения автотрансформатора в сеть без

предварительного замера напряжения сети.

Описываемый ниже автотрансформатор мощностью 250 вт исключает все эти недостатки и позволяет поддерживать выходное напряжение равным 220 в при колебаниях напряжения на входе в пределах 140÷250 в. При этом регулирование осуществляется с помощью простого одноплатного переключателя без разрыва цепи тока. Принципиальная электрическая схема автотрансформатора приведена на рис. 1.

Обмотка автотрансформатора состоит из 27 секций. Первая секция содержит 756 витков, а последующие

немного меньше ширины А контакта платы, но в то же время общая ширина В главного и добавочного контактов с зазором между ними должна быть немного больше расстояния Д между соседними контактами платы, чтобы при движении ползунка перекрывались два соседних контакта платы. Добавочный контакт соединен с главным через сопротивление R_2 —10÷15 ом, так что в момент, когда контакты ползунка замыкают сразу два соседних контакта платы, соответствующая секция оказывается замкнутой на сопротивление.

Выходное напряжение контролируется по вольтметру переменного тока, шкала которого освещается сигнальной лампой Л (6,3 в × 0,28 а). Лампа питается от одной из секций автотрансформатора, напряжение между контактами которой составляет 5 в. В качестве вольтметра можно использовать малогабаритный миллиамперметр постоянного тока чувствительностью 1÷1,5 ма с германиевыми выпрямителями типа ДГ-Ц24÷ДГ-Ц27 или Д7Ж и добавочным сопротивлением R_d . Для включения и выключения автотрансформатора служит выключатель Вк. При регулировке напряжения ручка поворачивается по часовой стрелке от начальной позиции до тех пор, пока прибор не покажет 220 в. Для защиты автотрансформатора от резких бросков напряжения в сети служит предохранитель.

В. Пуцарь

г. Новочеркасск

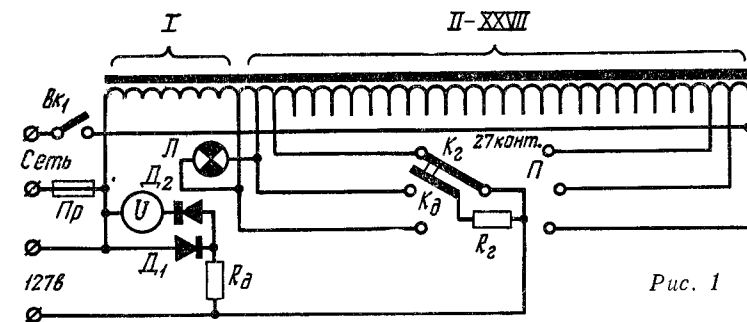


Рис. 1



по 21 витку провода ПЭЛ 0,86. Сечение сердечника 12 см².

Однорядный переключатель имеет 25 рабочих контактов и ползунков, несущий 2 контакта, один из которых, главный, служит для переключения секций (с разрывом цепи тока), второй — добавочный, обеспечивающий работу переключателя без разрыва цепи. Ширина каждого контакта С ползунка должна быть

ТРАССОИСКАТЕЛЬ

Инж. В. Трояновский

Электрические трассоискатели находят широкое применение в различных отраслях народного хозяйства. Однако, несмотря на многолетнее совершенствование этих приборов, даже последние разработки [1, 2] имеют ряд существенных недостатков.

Одним из них является плохая избирательность приемника. Конденсатор антенного контура приемника не пропускает на вход усилителя сигналы с частотами выше резонансной. Сигналы же более низких частот, уловленные антенной, в том числе и наиболее активные наводки промышленной частоты, свободно проходят на вход усилителя и усиливаются им в равной мере с полезным сигналом. По этой причине для улучшения соотношения сигнал/помеха приходится значительно увеличивать мощность генератора, а иногда еще и вводить в приемник стрелочный прибор [1].

Другим существенным недостатком известных схем является громоздкость блока генератора и особенно модулятора.

Описываемая схема трассоискателя переработана с целью устранения указанных недостатков. В предлагаемом виде прибор позволяет с точностью до 10 см определять осевую линию залегания телефонных кабелей, проложенных на глубине до 1 м, а также ориентировочно определять глубину залегания кабеля и места некоторых повреждений. Дальность действия прибора 3—4 км.

Прибор состоит из двух блоков — генератора и приемника. Для питания генератора применяется аккумуляторная батарея напряжением 24 в. Приемник рассчитан на питание от батареи КБС-0,5, но может работать и от двух-трех элементов

ФБС, а в крайнем случае — и от одного элемента ФБС. Емкость батареи КБС-0,5 обеспечивает не менее 100 часов непрерывной работы приемника.

Схема. Принципиальная схема генератора представлена на рис. 1. Задающий генератор с модулятором собран на транзисторе T_1 (П14). При разомкнутом выключателе BK_1 транзистор T_1 с контуром L_1C_1 в цепи коллектора и элементами R_1C_2 в цепи базы образует одну из разновидностей трехточечного LC генератора с рабочей частотой 1000 гц. Частичное включение контура в коллекторную цепь позволяет подключать значительные нагрузки непосредственно к коллектору транзистора T_1 без заметного снижения добротности контура в целом. Постоянная времени базовой цепи выбирается близкой к периоду колебаний. При подключении с помощью BK_1 конденсатора C_1 постоянная времени базовой цепи резко возрастает и генератор превращается в широко известный по применению в УКВ диапазоне сверхгенератор, только

в данном случае частота модуляции составляет необходимые 2—3 гц. Каскад на транзисторе T_2 (П14) является буферным между генератором и мощным двухтактным выходным каскадом, собранным на транзисторах T_3, T_4 (П201). Сопротивление R_2 создает необходимый начальный режим транзистору T_2 по току; сопротивление R_3 служит для понижения напряжения питания, подаваемого на первые два маломощные транзисторы в целях предохранения от перегрузок по предельно допустимым параметрам (особенно при работе с модуляцией). Сопротивления R_4, R_5 создают необходимый начальный режим транзисторам выходного каскада с целью максимальной их использования по неискаженной отдаваемой мощности. Секционированная обмотка выходного трансформатора позволяет согласовать выход генератора с нагрузкой в 1—2 ом, 50 ом и 200 ом. Выходная мощность генератора составляет 5—8 вт. При необходимости повышения мощности генератора выходные транзисторы можно заменить на П4, а между транзистором T_2 и выходным каскадом добавить один каскад, собранный по схеме с общим эмиттером на транзисторе П201.

Принципиальная схема приемника с магнитной антенной представлена на рис. 2. Антенный контур L_1C_1 настроен на частоту генератора. Напряжение звуковой частоты посту-

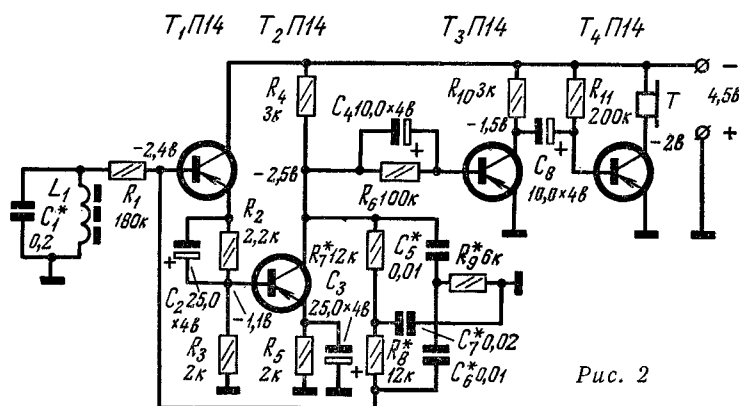


Рис. 2

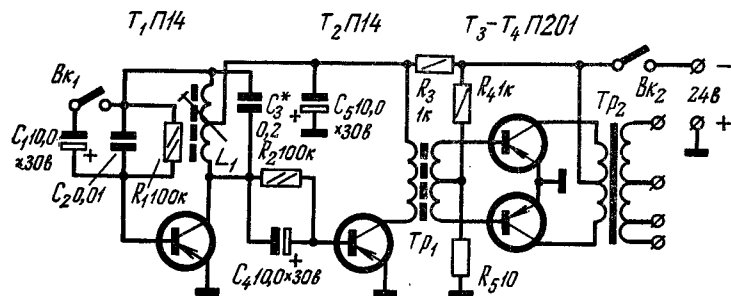


Рис. 1

пает через сопротивление R_1 на вход усилителя, собранного на четырех маломощных транзисторах (П14 или других). Первые два транзистора образуют вместе с двойным T-образным мостом в цепи отрицательной обратной связи избирательный усилитель. При этом использование проводимости моста позволяет избираться от переходных емкостей и получить температурно стабильную схему [3]. Сопротивление R_1 необходимо для обеспечения нормальных условий работы избирательного уси-

лителя с таким мостом. Два каскада на транзисторах T_3 и T_4 обеспечивают необходимое усиление. Начальный режим этих транзисторов определяется сопротивлениями R_6 и R_{11} . Телефоны — высокоомные, типа ТОН-2.

Конструкция и детали. Генератор смонтирован на гетинаксовой плате, прикрепленной на уголках к передней панели и вставляемой в корпус на салазках. Размеры платы 150×100 мм, толщина 2 мм. Применение платы из изоляционного материала позволяет расположить монтажные лепестки в наиболее удобных местах и тем самым резко сократить количество соединительных проводов либо применить печатный монтаж. На передней панели размещены тумблеры BK_1 и BK_2 , выходные клеммы и клеммы подключения питания. Остальные детали укреплены на плате. Мощные транзисторы приподняты над платой с помощью втулок и имеют небольшие подковообразные радиаторы из алюминия.

Катушка L_1 содержит $500 + 500$ витков провода ПЭЛ 0,1 и выполнена на сердечнике СБ-3. Трансформатор Tr_1 намотан на ферритовом кольце наружным диаметром 8 мм и сечением 2×3 мм; первичная обмотка содержит 300 витков провода ПЭЛ 0,1, а вторичная — $80 + 80$ витков провода ПЭЛ 0,15. Трансформатор Tr_2 собран на сердечнике из пластин трансформаторной стали Ш-19, толщина набора 25 мм. Первичная об-

мотка его содержит $130 + 130$ витков провода ПЭЛ 0,51, а вторичная — $40 + 160 + 200$ витков из провода соответственно ПЭЛ 1,2, ПЭЛ 0,51, ПЭЛ 0,33.

Монтаж приемника вместе с конденсатором антенного контура C_1 выполнен на плате из гетинакса толщиной 1—2 мм, закрепленной с помощью шпилек внутри винипластовой трубки внешним диаметром 24 мм, служащей одновременно держателем корпуса с магнитной антенной. Этот корпус может поворачиваться относительно держателя на угол до 120° и фиксироваться в любом положении, что необходимо для различных режимов поиска. Антенная катушка намотана на стандартном ферритовом стержне Ф-600 размерами 140×8 мм и содержит 9 секций по 200 витков в каждой, выполненных проводом ПЭЛШО 0,15; намотка типа «универсал». В верхней части держателя имеется коробка для батареи КБС и телефонные гнезда.

Транзисторы T_3 и T_4 желательно подобрать с $\beta = 40 \div 70$.

Налаживание прибора. Методика налаживания прибора в принципе не отличается от описанной В. Ломановичем и И. Стрижевским [2]. Необходимо только учесть следующее. Частота генератора регулируется с помощью сердечника катушки L_1 и подбором конденсатора C_3 . Сопротивление R_2 необходимо подобрать таким, чтобы при отключенном транзисторе T_1 ток коллектора тран-

зистора T_2 составлял $8 \div 10$ ма. Желательно, чтобы транзисторы T_3 и T_4 были с одинаковыми параметрами. Ток, потребляемый от аккумуляторов, зависит от нагрузки и может достигать 1 а.

При налаживании приемника особое внимание следует уделить тщательному подбору элементов моста — от этого зависит усиление на «несущей» частоте. Лучше всего следовать методике, предложенной Е. Куфлевским [3]. Режим первых двух каскадов устанавливается автоматически за счет обратной связи по постоянному току, режим оконечных каскадов — следует подобрать с помощью сопротивлений R_6 и R_{11} так, чтобы напряжение на коллекторе транзистора T_3 составляло около четверти напряжения питания, а на коллекторе транзистора T_4 — около половины этого напряжения. При напряжении питания 4,5 в приемник потребляет ток $4 \div 5$ ма.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Зотов А. А. Трассоискатель подземных газопроводов, «Газовая промышленность», 1962, № 9.
2. Ломанович В., Стрижевский И. Трассоискатель, «Радио», 1961, № 1.
3. Куфлевский Е. И. Избирательный РС-усилитель на полупроводниковых триодах с непосредственной связью, «Радиотехника», 1961, № 9.



Призы получили...

(Окончание. Начало на стр. 19)

Вторым призом: Г. Маркосова (Владивосток) — за прибор для настройки клавишных музыкальных инструментов, эталон частоты.

Третьим призом: Л. Шепетинникова (Горький) — за электронный микроорган. **Поощрительным призом** Госкомитета по электронной технике: Н. Галина, Р. Ривкина (Москва) — за транзисторный стереофонический усилитель, диафон-устройство для озвучивания диафильмов.

ПО ОТДЕЛУ: «ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА»

Первым призом: К. Назарова, В. Ващенко, Б. Казанцева (Львов) — за высококачественный калибратор частоты на полупроводниковых приборах, прибор для определения утомляемости летного состава.

Вторым призом: Г. Кисель (Сумы) — за комплект универсальных измерительных приборов.

Третьим призом: К. Тычино (Пенза) — за генератор-частотомер.

Поощрительным призом Госкомитета по электронной технике: Д. Ежова (Ленинград) — за генератор сигналов на транзисторах, звуковой генератор.

ПО ОТДЕЛУ: «УЧЕБНО-НАГЛЯДНЫЕ ПОСОБИЯ»

Первым призом: Б. Зверева (Львов) — за экзаменационно-репетиторный автомат, тренажер-экзаменатор, репетитор.

Вторым призом: А. Блауса (Рига) — за учебный автомат.

Третьим призом: А. Каленика (Киров) — за электронную машину-экзаменатор.

Поощрительным призом Министерства просвещения РСФСР: В. Жиронкина, Н. Ефимкина, Е. Мартыненко (Ленинград) — за обучающую машину «АКОС».

ПО ОТДЕЛУ: «РАДИОДЕТАЛИ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ»

Вторым призом: П. Семченкова (Казань) — за клистронный генератор.

Третьим призом: С. Кузнецова (Иваново) — за автомат для отключения трехфазного электродвигателя.

ПО ОТДЕЛУ: «ДЕТСКОЕ ТВОРЧЕСТВО»

Поощрительным призом Министерства просвещения РСФСР: радиокружок армавирской средней школы № 6 (руководитель В. Белов) — за обучающую машину ОМ-2, прибор для проверки транзисторов, карманный приемник, приемник для «Охоты на лис».

Поощрительным призом Министерства просвещения РСФСР: радиокружок Новосибирской областной станции юных техников (руководитель В. Вознюк) — за простой осциллограф, измеритель емкости, электронный экскурсовод, резонансный УКВ волномер, устройство для расчета реле времени.

Поощрительным призом Министерства просвещения РСФСР: радиокружок Курского Дворца пионеров (руководители В. Агibalов, Г. Пархоменко, Ю. Дадкин) — за усилительную установку «Пламя-150», школьную телевизионную установку ШТУ-2.

Поощрительным призом ЦК ВЛКСМ: самодеятельный радиоклуб Чимкентской средней школы № 7 им. Спатаева (руководитель А. Кованешников) — за работу по распространению радиотехнических знаний и радиоспорта среди школьников.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР—ПТВЛ

Инж. И. Глызин,
инж. И. Красулин

Портативный измерительный прибор — «ПТВЛ» предназначен для измерений влажности зерна, семян, относительной влажности воздуха, температуры окружающей среды, освещенности в оранжереях, парниках и других сельскохозяйственных объектах.

Прибор собран на трех транзисторах и двух точечных диодах. С помощью сменных датчиков он позволяет измерять:

- относительную влажность воздуха от 20 до 95%;
- температуру воздуха, почвы, зерна и других сельскохозяйственных продуктов от -10 до $+50^{\circ}\text{C}$ с точностью $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$;
- влажность зерна, семян от 0 до 50% с точностью $\pm 0,5\%$;
- освещенность различных сельскохозяйственных объектов как при естественном, так и при искусственном освещении до трех тысяч люкс.

Питание прибора осуществляется от одной батареи типа КБСЛ-0,5. Общий вид прибора приведен на рис. 1. Прибор прост в изготовлении, компактен, стабилен в работе и удобен в эксплуатации. Размеры прибора $315 \times 200 \times 70$ мм, вес — 2,7 кг.

Принципиальная схема прибора показана на рис. 2. Для подготовки прибора к работе необходимо подключить соответствующий датчик к зажимам «Датч.», установить пере-

ключателем Π_1 род работы и произвести калибровку рабочего напряжения.

Влажность воздуха определяется с помощью сорбционного гигрометра деформационного типа. В качестве датчика используется гигроскопическая животная пленка (лайка парфюмерная ПУМ ПП 255—251 М), изменяющая свои линейные размеры в функции влажности окружающего воздуха. Датчик оснащен омическим

преобразователем, который включен в схему измерительного моста.

Для измерения температуры окружающей среды в качестве датчика используется полупроводниковое термосопротивление ММТ-1. Датчик температуры также включается в мостовую схему. Конструктивно он выполнен в виде раздвижного штыря общей длиной 560 мм (рис. 3). Термосопротивление заключено в наконечнике из медной трубки диаметром 6 мм. На наружной поверхности трубки нанесены деления с цифрами для определения глубины погружения датчика в исследуемую среду.

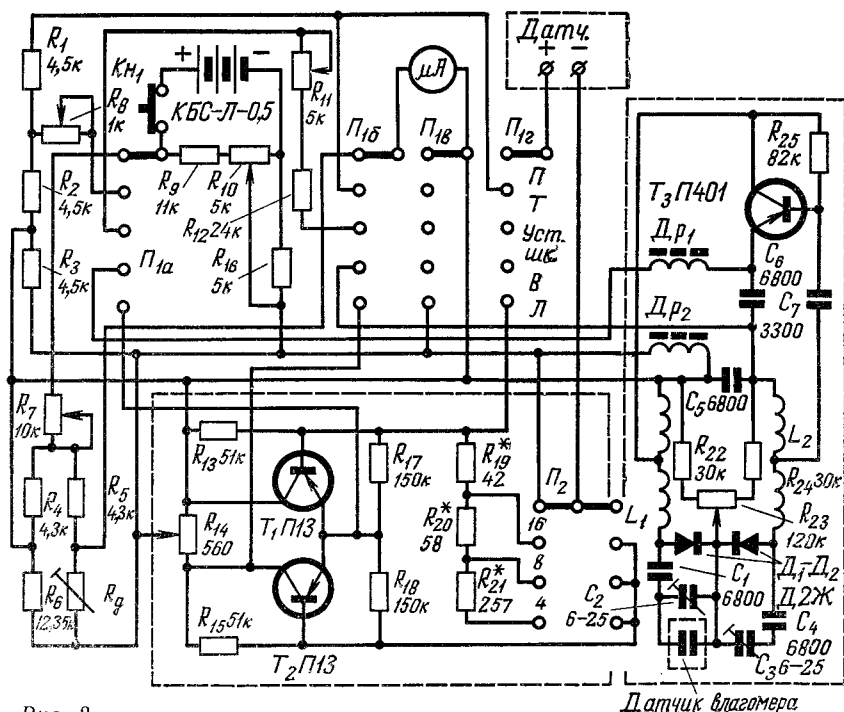
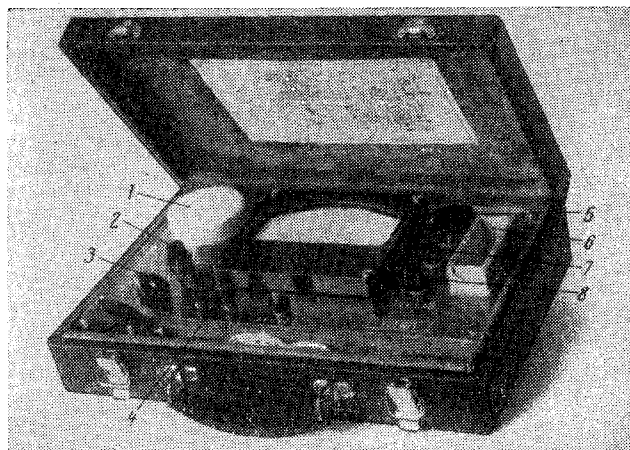


Рис. 2

Рис. 1. 1 — датчик психрометра; 2 — калибровка напряжения; 3 — переключатель рода измерений; 4 — клеммы для подключения датчиков; 5 — переключатель диапазонов люксметра; 6 — датчик влажности; 7 — установка «О» люксметра; 8 — установка «О» влагомера



В основу измерения влажности зерна положена зависимость диэлектрической проницаемости измеряемого материала от содержания влаги. В качестве датчика используется камера (рис. 4), образованная параллельно расположенными и изолированными одна от другой металлическими пластинами, в пространство между которыми засыпается исследуемый материал. Катушки L_1, L_2 , конденсатор постоянной емкости C_3 и собственная емкость датчика соединены последовательно и составляют замкнутую цепь, являющуюся резонансным контуром генератора, собранного на транзисторе П1401. Конденсатор C_3 и емкость датчика шунтированы диодами Δ_1, Δ_2 . Электрические заряды на конденсаторе C_3

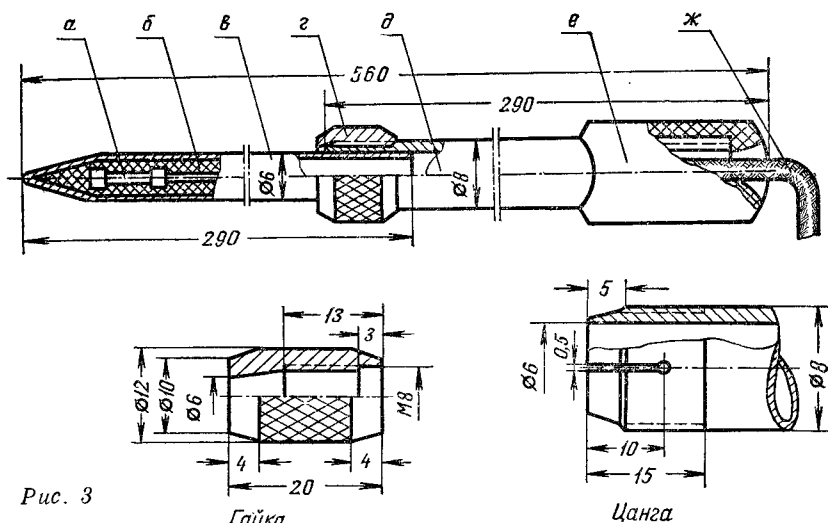


Рис. 3

Гайка

Цанга

емкости датчика прямо пропорциональны величинам этих емкостей. Определение влажности осуществляется путем измерения зарядов на обеих емкостях. Перед измерениями первоначальная емкость датчика

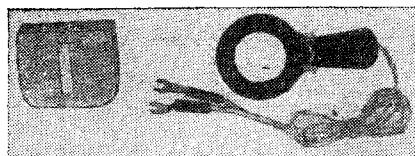


Рис. 4

уравновешивается емкостью подстроечного конденсатора C_3 , стрелка прибора устанавливается на нулевую отметку. Затем в камеру помещается исследуемый материал, производится отсчет по шкале прибора и по графикам для определенного материала находится значение влажности в процентах.

Рис. 6

Работа прибора в качестве люксметра основана на явлении фотоэлектрического эффекта. При освещении поверхности датчика в замкнутой цепи, состоящей из фотоэлемента и входных цепей балансного усилителя постоянного тока, возникает ток, который усиливается и затем измеряется микроамперметром. Величина тока пропорциональна освещенности рабочей поверхности фотоэлемента. Датчик — фотоэлемент типа К-10, заключен в пластмассовый корпус, снабженный ручкой и двухжильным проводом, служащим для подключения фотоэлемента к зажимам «Датч.» (рис. 4, справа).

От датчика сигнал малого уровня поступает на вход усилителя с коэффициентом усиления по току, достигающим 50. Усилитель состоит из двух транзисторов П 13, включенных по мостовой схеме. Измеряемое напряжение подводится к базам транзисторов, а выходное снимается с коллекторов. Сопротивления R_{13} ,

R_{15} , R_{17} , R_{18} служат для стабилизации режимов работы. С помощью потенциометра R_{14} производится установка нуля усилителя при затемненном фотоэлементе. Предел шкалы люксметра устанавливается переключателем $П_2$. Подбор шунтирующих сопротивлений R_{19} , R_{20} , R_{21} производится обычным способом при настройке прибора. Применяя для фотоэлемента светофильтры, предел измерений можно увеличить до 30 тысяч люкс.

Индикаторная головка прибора имеет четыре шкалы, которые исполь-

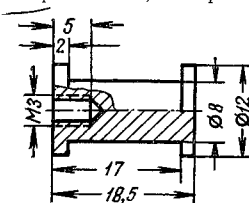


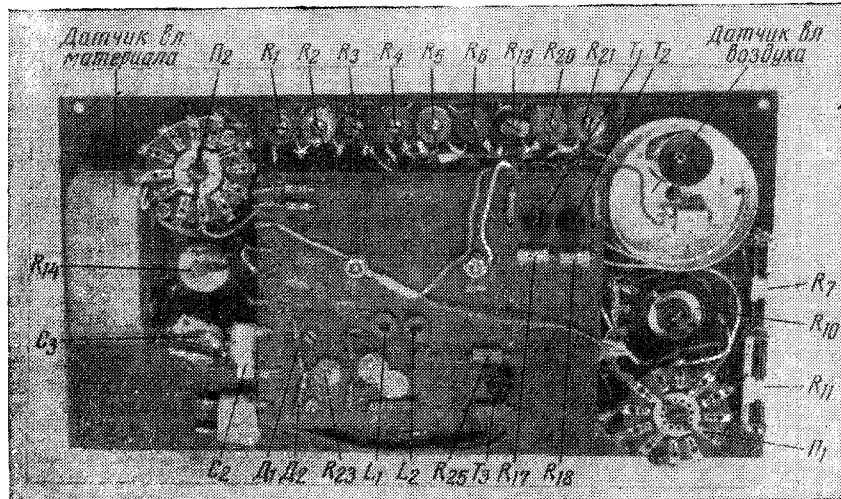
Рис. 5

зуются в зависимости от рода измерений.

Величины сопротивлений и конденсаторов приведены на принципиальной схеме. Катушки L_1 и L_2 намотаны проводом ПЭЛШО 0,25 витков к витку 2×24 витка на каркасах диаметром 8 мм (рис. 5). Дроссели $Др_1$, $Др_2$ намотаны проводом ПЭЛШО 0,12 по 100 витков каждый на ферритовых кольцах НЧ-2000 диаметром 10 мм.

Все основные детали коммутации и подстройки прибора устанавливаются и монтируются на панели из органического стекла. В верхней левой части лицевой панели расположен сорбционный датчик влажности воздуха, который закрыт съемной крышкой. С правой стороны панели находится гнездо для размещения в нем датчика влажности сыпучих материалов. Детали генератора влагомера и усилителя постоянного тока монтируются на панели из двухмиллиметрового текстолита, которая крепится в подвале прибора прижимными гайками микроамперметра. На рис. 6 показано размещение деталей и монтаж прибора.

Устанавливается прибор в деревянном ящике, снабженном закрывающейся крышкой и ручкой для переноски. Внутри ящика выделен небольшой отсек для размещения выносных датчиков с соединительными проводами. На лицевую панель прибора выведены следующие ручки управления и настройки: установка рода измерений ($П_1$), установка множителя люксметра ($П_2$), калибровка напряжения (R_{10}), установка нуля люксметра (R_{14}), установка нуля влагометра (C_3).



ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕГУЛЯТОР НАПЯЖЕНИЯ В ТРЕХФАЗНОМ ВЫПРЯМИТЕЛЕ

Инж. Н. Скуратовский

Кремниевые управляемые вентили по своим регулирующим свойствам близки к тиратронам. Если подать на управляющий электрод небольшое положительное напряжение, то вентиль отпирается. Он остается открытым даже после снятия управляющего напряжения и закрывается только тогда, когда с его анода снимают положительное напряжение. Эти свойства управляемых вентилей используются для так называемого фазового управления выпрямленным напряжением. Сущность такого управления заключается в следующем.

На анод управляемого вентиля подается синусоидальное напряжение сети (рис. 1, а). На его управляющий электрод — напряжение, сдвинутое по фазе относительно сетевого напряжения (рис. 1, б). В момент, соответствующий напряжению отпирания вентиля, ток, протекающий через него, будет повто-

рять кривую анодного напряжения в области его положительных значений (рис. 1, в).

Изменяя фазу управляющего напряжения, можно регулировать высоту импульса анодного тока вентиля от нуля до амплитудного значения. Известно, что выпрямленный ток равен среднему значению тока за период. Таким образом, изменяя фазу регулирующего напряжения относительно анодного, можно управлять величиной выпрямленного тока. При этом следует отметить, что управляющее напряжение не обязательно должно быть синусоидальным. Важно лишь иметь возможность регулировать его по фазе и поддерживать его величину не ниже порогового напряжения, при котором отпирается вентиль. Величина этого напряжения порядка одного вольта, а отношение мощности выпрямленного напряжения к мощности управления составляет величину около 10^6 . Такое соотношение мощностей позволяет выполнить регулирующие устройства для мощных выпрямителей из малогабаритных радиотехнических деталей.

Для регулировки выпрямленного напряжения в трехфазном выпрямителе необходимо фазосдвигающее устройство с широким диапазоном сдвига фаз (от 0 до 180°).

Учитывая особенности трехфазной сети, необходимо предусмотреть формирующее устройство, создающее три напряжения, сдвинутые по фазе одно относительно другого на 120° и

перемещающиеся синхронно с изменениями в фазосдвигающем устройстве. Наконец для согласования формирующего устройства с цепями управления вентилей необходимо какое-либо промежуточное или исполнительное устройство.

На рис. 2 приведена принципиальная схема регулятора. Выпрямленное напряжение можно регулировать в пределах от 0 до 140 в в трехфазной сети 127/220 в, если применить управляемые вентили типа УПВК — 50—3.

Сдвиг фаз от 0 до 150° создает фазосдвигающее устройство при изменении соотношения между активным ($R_2 + R_3$) и реактивным сопротивлениями. Последнее образовано конденсатором C_2 или катушкой индуктивности. Напряжение между точками А и 9 поступает на эмиттерный повторитель T_1 — первое звено формирующего устройства. Через фазосдвигающую цепь C_4 и R_6 напряжение поступает на транзистор T_2 , с коллекторной нагрузки которого снимается напряжение, сдвинутое на 120° относительно напряжения на сопротивлении R_5 . Аналогично второму транзистору работает T_3 , с коллекторной нагрузки которого снимается напряжение, сдвинутое еще на 120° .

С выхода формирующего устройства через конденсаторы C_6 , C_7 и C_8 три напряжения, сдвинутые одно относительно другого на 120° , посту-

(окончание на стр. 51)

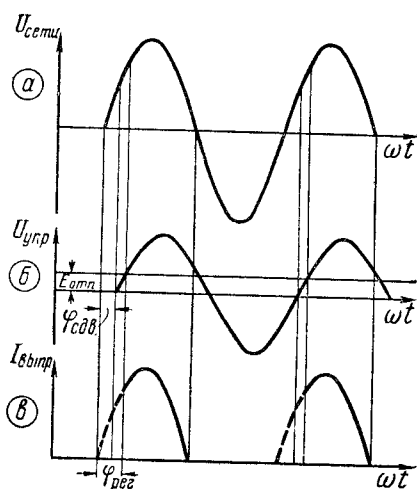


Рис. 1

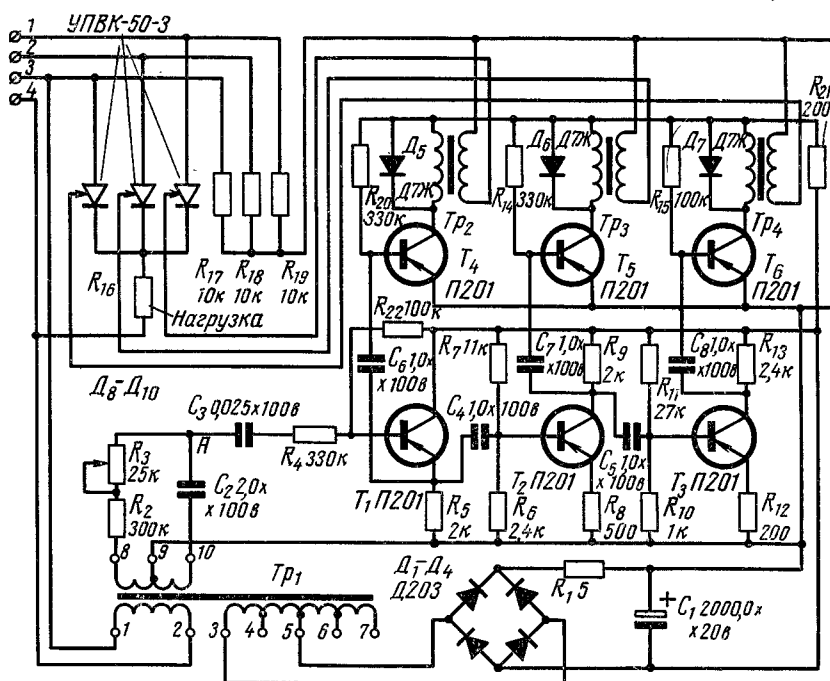


Рис. 2

ЛАМПОВЫЙ ВОЛЬТОММЕТР

Прибор, принципиальная схема которого приведена на рис. 1, представляет собой универсальный ламповый вольтметр, предназначенный для измерения постоянного и переменного напряжения, сопротивления, емкости.

Пределы измерения постоянного напряжения: 0—3—10—30—100—300—1000—3000 *в* (первая отсчетная точка на шкале 3 *в* соответствует 0,05 *в*); переменного напряжения: 0—3—10—30—100—300—1000—3000 *в эфф.* (первая отсчетная точка на шкале 3 *в* соответствует 0,05 *в*); сопротивлений: 1—100 и 10—1000 *ом*; 0,1—10 и 1—100 *ком*; 0,01—1; 0,1—10 и 1—100 *Мом*; емкости: 100—1000 *пф*; 1000 *пф*—0,01 *мкф*; 0,01—0,1; 0,1—1; 1—10

Инж. Г. Кисель

и 10—100 и 100—1000 мкф. Прибор позволяет измерять переменное напряжение до 3000 в в диапазоне частот от 50 гц—50 кгц и до 150 в в диапазоне 50 кгц—300 Мгц.

Погрешность измерения постоянного напряжения не превышает $\pm 1\%$ от верхнего предела каждой шкалы, переменного напряжения 10—30—100—300—1000—3000 в — $\pm 1\%$, а 0—3 в — $\pm 2\%$ от верхнего предела каждой шкалы. При измерении сопротивления погрешность составляет не более $\pm 2\%$ от измеряемой величины, а при измерении емкости— $\pm 2\%$, а в пределах 10—100; 100—1000 мкф —не более 10% от измеря-

мой величины. Предусмотрено измерение емкости электролитических конденсаторов.

Входное сопротивление вольтамметра при измерении переменного напряжения в диапазоне частот 50 гц—50 кгц—7 Мом; при измерении переменного напряжения в диапазоне частот 50 кгц—300 Мгц не менее 9 Мом; при измерении постоянного напряжения — 11 Мом на всех пределах измерения.

Питается прибор от сети переменного тока частотой 50 гц напряжением 127 или 220 в ± 10 .

Прибор построен по мостовой схеме. Мост образован триодами лампы L_1 и сопротивлениями $R_{27}—R_{29}$.

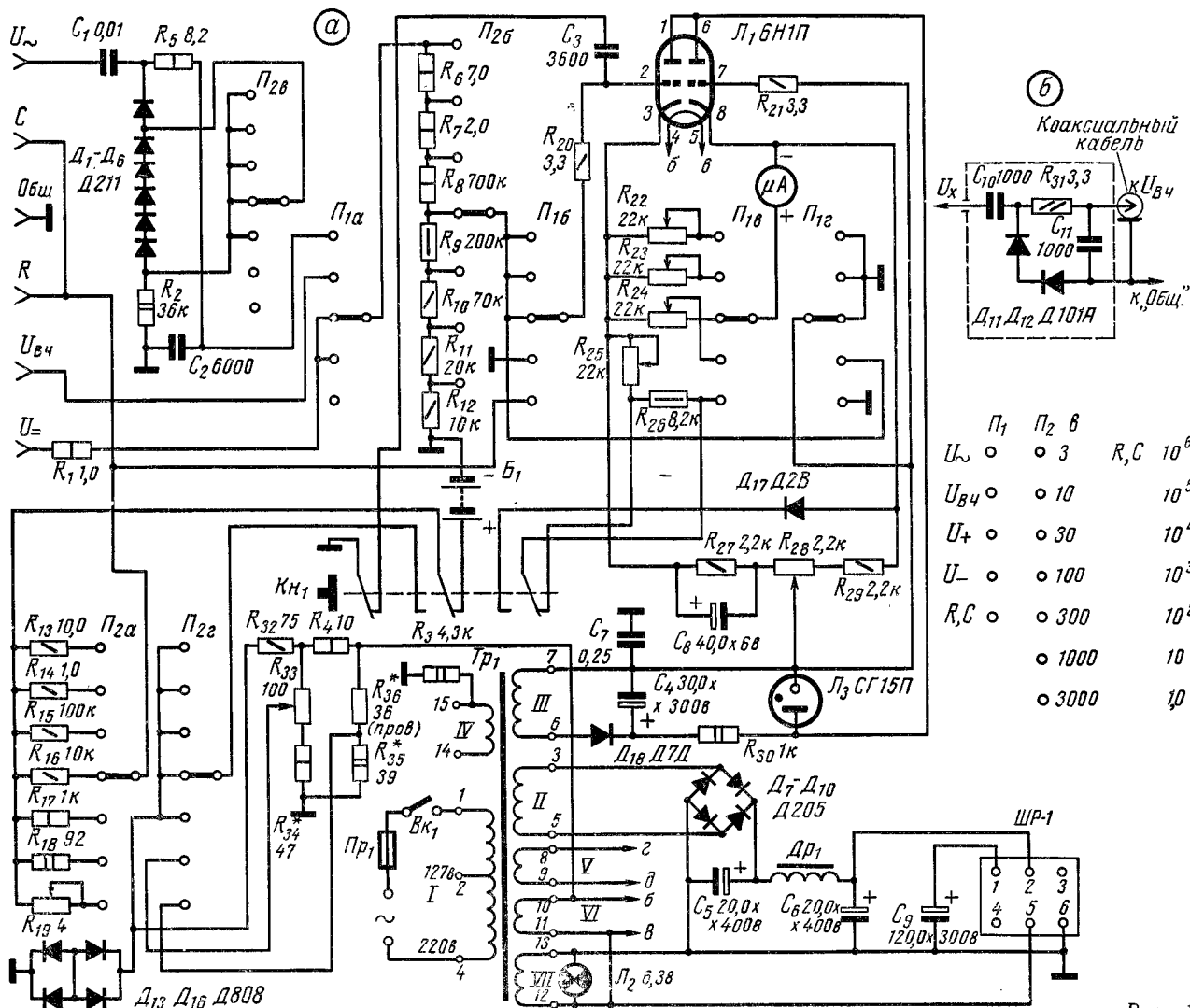
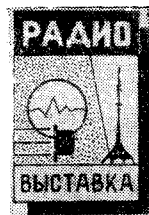


Рис. 1

В диагональ моста включены микроамперметр и калибровочные сопротивления $R_{22}-R_{26}$ (ручка «калибровка»). Для коммутации калибровочных сопротивлений при переходе от одного вида измерения к другому служат переключатели $П_{1в}$ и $П_{1г}$. Мост можно сбалансировать с помощью потенциометра R_{28} , ось которого выведена на переднюю панель прибора и обозначена «нуль».

В качестве стрелочного индикатора можно использовать почти любой микроамперметр, чувствительность которого не хуже 500 мка. В данном случае использован прибор на 100 мка. Применяя прибор другой чувствительности, необходимо подобрать величины калибровочных сопротивлений $R_{22}-R_{28}$.

При равновесии моста потенциалы обеих катодов лампы $Л_1$ одинаковы, ток через его диагональ не течет. При подаче на управляющую сетку левого триода измеряемого положительного напряжения ток левого триода возрастает, следовательно, возрастает и потенциал левого катода. В результате между катодами создается разность потенциалов, и через микроамперметр потечет ток, пропорциональный измеряемому напряжению.

Каскад на лампе $Л_1$ собран по схеме катодного повторителя и охватывает глубокой отрицательной обратной связью по току. Поэтому шкала прибора линейна.

Напряжение смещения на управляющей сетке лампы $Л_1-2,6$ в, так что в пределах полного отклонения стрелки микроамперметра лампа работает на линейном участке характеристики.

Измерение постоянного напряжения. Прибором можно измерять как положительное, так и отрицательное напряжение, не меняя местами измерительные щупы. Для этого необходимо только перевести переключатель $П_1$ из положения « U_+ » в положение « U_- ». В этом случае измеряемое напряжение, поступающее на вход левого триода, сохраняет прежнюю полярность.

При измерении постоянного напряжения используется делитель напряжения R_6-R_{12} . Включенное последовательно с делителем сопротивление R_1 (1,0 Мом) способствует повышению входного сопротивления прибора.

При помощи сопротивления R_{28} стрелку прибора можно устанавливать в середине шкалы, что удобно при налаживании частотного детектора УКВ ЧМ приемника или телевизора.

Измерение переменного напряжения. Переключатель $П_1$ переводят

в положение « U_- ». Делитель напряжения R_6-R_{12} тот же, что и при измерении постоянного напряжения. Измеряемое напряжение частотой от 50 гц до 50 кгц прикладывается к гнездам « U_- » и «общ.». Для выпрямления переменного напряжения служит кремниевый диод D_1 .

При измерении напряжения в пределах 1000 в и 3000 в к диоду D_1 подключают пять диодов D_{211} , так как обратное напряжение диода D_{211} 600 в. Последовательно с ними включено сопротивление R_2 , играющее роль нагрузки для диодов в отрицательный полупериод.

Для настройки прибора в этом режиме используется калибровочное сопротивление R_{22} .

Измерение напряжения ВЧ. Если измеряемое напряжение имеет частоту выше 50 кгц (50 кгц—300 Мгц), то на результате измерения начинает сказываться влияние входной емкости прибора и измерительных щупов. Поэтому для измерения напряжения ВЧ применяется высокочастотный пробник, собранный на кремниевых диодах D_{101A} (рис. 1,б). Он соединяется с прибором посредством высокочастотного кабеля с двухполюсной вилкой на конце, которая вставляется в гнезда « $U_{вч}$ » и «общ.». Переключатель $П_1$ переводят в положение « $U_{вч}$ », а общий провод источника напряжения ВЧ соединяют с корпусом измерительного прибора дополнительным щупом.

Для калибровки прибора в этом случае используется сопротивление R_{23} . Делитель напряжения тот же, что и в предыдущих случаях (R_6-R_{12}).

Необходимо помнить, что максимальное напряжение ВЧ, которое можно измерить с помощью пробника, не должно превышать 150 в, иначе диод D_{101A} выйдет из строя.

Измерение сопротивлений. При измерении сопротивлений переключатель $П_1$ ставят в положение « R », а измеряемое сопротивление с помощью щупов подключают к гнездам « R » и «общ.». В этом случае прибор работает как вольтметр постоянного тока.

Не подключая измеряемого сопротивления и замкнув накоротко входные гнезда, с помощью сопротивления R_{25} , ручка которого выведена на переднюю панель и обозначена «калибровка R и C », калибруют прибор (устанавливают стрелку на ∞).

При измерении малых сопротивлений (менее 100 ом), когда по измеряемому сопротивлению и эталонным сопротивлениям делителя протекают значительные токи (до 0,5 а), необходимо принимать во внимание внут-

реннее сопротивление самой батареи омметра B_1 .

Поэтому эталонные сопротивления делителя на пределах измерения $\times 10$ и $\times 1$ значительно отличаются от расчетных (вместо 100 ом — 92 и вместо 10 — менее 5).

Измерение емкости. При измерении емкости переключатель $П_1$ переводят в положение « C » и нажимают кнопку $К_{н1}$. Ручкой «калибровка» устанавливают стрелку прибора на нуль шкалы емкостей, а ручкой «нуль» балансируют мост, как и во всех предыдущих случаях. Конденсатор, емкость которого требуется измерить, включают между гнездами « C » и «общ.».

Источником переменного напряжения служат соединенные последовательно две накальные обмотки (VI и VII) Tr_1 . Напряжение, снимаемое с этих обмоток, стабилизировано с помощью кремниевых стабилитронов D_{808} ($D_{13}-D_{16}$).

Стабилизированное переменное напряжение (8 в) подключается к делителю $R_{13}-R_{19}$ кнопкой $К_{н1}$ вместо напряжения батареи B_1 .

Эта кнопка одновременно отключает шунтирующий конденсатор C_3 в цепи сетки левого триода, подключает параллельно микроамперметру детектор D_{17} , а также калибровочное сопротивление R_{26} (последовательно с R_{25}).

В режиме измерения емкости прибор работает как ламповый вольтметр переменного напряжения. Он измеряет падение напряжения на емкостном сопротивлении C_x . Это сопротивление (C_x) включается последовательно с одним из известных сопротивлений цепи $R_{13}-R_{19}$ и образует с ним делитель напряжения.

При измерении емкости в пределах 10—100 мкф и 100—1000 мкф ток потребления значительно возрастает (до 1,5 а). В обоих случаях напряжение на C_x подается с делителей $R_{33}-R_{34}$ или $R_{35}-R_{36}$. Величины сопротивлений этих делителей особенно тщательно подбирают при настройке прибора в соответствии со шкалой емкостей на каждом пределе измерения.

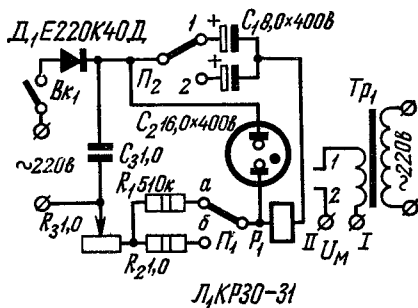
Блок питания состоит из силового трансформатора Tr_1 и двух независимых выпрямителей. Однополупериодный выпрямитель, выполненный на диоде D_{18} , питает собственный ламповый вольтметр. Второе напряжение этого выпрямителя стабилизировано с помощью стабилитрона $Л_3$.

Второй выпрямитель собран по двухполупериодной мостовой схеме на диодах D_7-D_{10} . Его можно использовать для питания других измерительных приборов. В описанном вольтметре он не используется. г. С у м ы.

Дозирующее устройство

В статье описывается простой дозиметр для подачи небольшого количества жидкости с промежуточными в несколько часов или даже дней.

Датчик импульсов (см. рис.), состоящий из газонаполненной лампы L_1 и реле P_1 , замыкает на некоторое время цепь питания зажимов I и



II, к которым подключен электромагнит. Электромагнит втягивает железный сердечник и открывает на некоторое время кран капельной воронки или какого-либо другого устройства. После отключения электромагнита возвратная пружина закрывает кран. Значения интервалов времени при выведенном потенциометре R_3 и разных положениях переключателей P_1 и P_2 даны в таблице 1.

Таблица 1

P_1	P_2	Пауза, сек
а	1	4,3
б	1	8,4
а	2	13,7
б	2	28,7

Время пауз зависит от величины напряжения сети; указанное в таблице время соответствует напряжению сети 220 в. Такой широкий диапазон изменения пауз между включениями охватывает большинство необходимых на практике случаев. Изменением сопротивлений R_1 и R_2 , а также емкостей конденсаторов C_1 и C_2 можно уменьшить или увеличить паузы, тем самым значительно расширяя диапазон работы прибора. Импульсный генератор легко размещается на плате 150×150 мм. Надежная работа механической части устройства достигается хорошей смазкой крана, правильной установкой магнитной катушки и кер-

на относительно рукоятки крана и правильной установкой возвратной пружины.

Количество вытекающей жидкости надо время от времени проверять, так как вязкость вещества и высота столба жидкости могут быть различными. Чтобы за время пока, кран открыт, количество капель для небольшой наружной воронки было постоянным, целесообразно с помощью инертного газа создать на жидкость небольшое избыточное давление порядка 0,1 атм.

Данные реле: обмотка реле содержит 9500 витков медного провода 0,08, сопротивление обмотки — 1 ком; рабочий контакт один.

Напряжение U_m выбирается в соответствии с напряжением срабатывания электромагнита.

«Funktechnik», 1964, № 8.

От редакции. Вместо выпрямителя E220K40D в схеме можно применить диод Д7Ж, а лампу КР30-31 заменить лампой СН1.

Измерение утечки конденсаторов ламповым вольтметром

Сопротивление утечки конденсатора, измеряемое обычно омметром, можно измерить обыкновенным ламповым вольтметром постоянного тока с пределом измерения 1—100 в и входным сопротивлением 5—15 Мом и более, для чего на переднюю панель вольтметра выводится гнездо, с которого можно было бы снимать постоянное напряжение 100 в при токе в несколько микроампер. Напряжение 100 в можно получить от выпрямителя вольтметра через делитель на сопротивлениях.

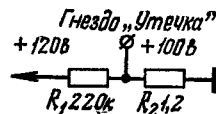


Рис. 1

Если выпрямитель вольтметра дает относительно корпуса напряжение +120 в, то сопротивления делителя (рис. 1) будут соответственно равны 220 ком и 1,2 Мом.

Способ измерения утечки конденсатора представлен на рис. 2.

Гнездо «утечка» соединяется проводом с одним из выводов испытываемого конденсатора, другой вывод соединяют с незаземленным гнездом

(зажимом) « $=U$ » лампового вольтметра.

На рис. 3 дана схема измерения. Сопротивление $R_{ут}$ и $R_{вх}$ означают соответственно сопротивление утечки конденсатора и входное сопротив-

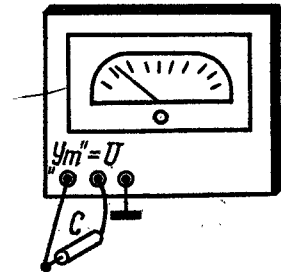


Рис. 2

ление лампового вольтметра. Эдс E равна 100 в.

В цепи конденсатора течет ток $I_{ут}$, определяемый суммой сопротивлений $R_{ут}$ и $R_{вх}$ (мегоммы). Этот ток вызывает падение напряжения на сопротивлении $R_{вх}$, которое и измеряется ламповым вольтметром. Так как ламповый вольтметр применяется один и тот же, а конденсаторы будут разными и с различной утечкой, то ток утечки в каждом отдельном случае будет определяться сопротивлением утечки конденсатора: чем лучше конденсатор, тем больше $R_{ут}$ и тем меньше будут показания лампового вольтметра.

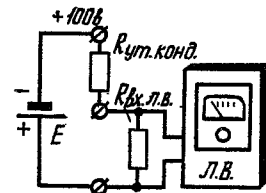


Рис. 3

При измерении утечки электролитических конденсаторов следует соблюдать полярность подключения конденсатора к гнезду «ут».

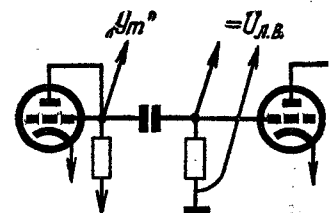


Рис. 4

При измерении утечки конденсаторов с пробивным напряжением 6,

10, 25, 30 и 50 в пробою не будет так как входное сопротивление вольтметра $R_{\text{вх}}$ будет ограничивать ток в цепи конденсатора и не допустит значения тока, опасного для конденсатора.

Измерять утечку конденсаторов можно и непосредственно в аппаратуре (без отпайки). В этом случае соединение вольтметра с испытываемым конденсатором показано на рис. 4.

Если в аппаратуре имеется высокое напряжение (100 ÷ 300 в), то гнездо «ут» вольтметра с конденсатором не соединяют.

«Radio-Electronics», 1963, №7-

Определение коэффициента нелинейных искажений с помощью анодно-сеточных характеристик лампы

Коэффициент нелинейных искажений можно сравнительно просто определить с помощью семейства анодно-сеточных характеристик. С этой целью для выбранного типа лампы в анодных координатах строится динамическая характеристика (MN на рисунке), рабочий участок которой делится на четыре отрезка $a, \text{ в, с, d}$, соответствующих равным изменениям напряжения на сетке лампы. Коэффициент

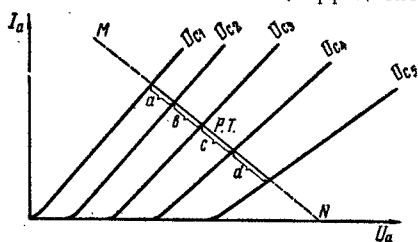


Рис. 1

нелинейных искажений в процентах находится из выражения:

$$K_{\Phi} = \sqrt{\left(75 \frac{(a+b)-(c+d)}{a+b+c+d}\right)^2 + \left(50 \frac{(a+d)-(b+c)}{a+b+c+d}\right)^2 + \left(25 \frac{(a+3c)-(d+3b)}{a+b+c+d}\right)^2}$$

где $a, \text{ в, с, d}$ — длины отрезков в мм.

Экспериментальная проверка показала, что данный метод позволяет вычислить коэффициент нелинейных искажений с удовлетворительной для практики точностью.

«Radio und Fernsehen», 1964, № 10.

Выпрямитель на два напряжения

Два постоянных напряжения можно получить с одной обмотки трансформатора, включив дополнительный диод по схеме, представленной на рис. 1.

Двойной диод L_1 работает в выпрямителе по двухполупериодной схеме с индуктивным фильтром и дает на выходе напряжение U_1 . Напряжение пульсации переменного тока, выделяющееся на дросселе $Др_1$, выпрямляется вторым диодом L_2 , работающим как однополупериодный выпрямитель с емкостным фильтром; на выходе фильтра получается постоянное напряжение U_2 .

В зависимости от величины индуктивности дросселя фильтра $Др_1$ напряжение U_2 будет иметь значение: $U_2 \geq 0,4 U_1$.

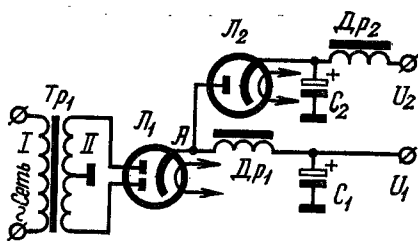


Рис. 1

Следует учитывать, что потребляемый выпрямителем ток по напряжению U_2 должен быть меньше потребляемого тока по напряжению U_1 , а обмотка II трансформатора должна быть намотана более толстым проводом из расчета суммы токов.

«Radio-Electronics», 1963, № 5.
Патент № 3.053. 991

(Окончание. Начало на стр. 47)

пают на транзисторы T_4-T_6 исполнительного устройства. Все они работают одинаково, с их выходов на управляющие цепи вентилей поступают импульсные напряжения положительной полярности (около 4—5 в). Импульсное управляющее напряжение имеет преимущество перед синусоидальным. Оно дает более четкое управление и вызывает меньшие потери мощности в цепях управления вентилей. Вторичные обмотки трансформаторов Tr_2-Tr_4 соединены звездой, а ее лучи — с соответствующими цепями управления вентилей. Для более плавной регулировки нулевая точка звезды объединена с искусственным нулем,

образованным сопротивлениями $R_{17}-R_{19}$. Сечение сердечника трансформатора $Tr_1-6,5 \text{ см}^2$. Обмотка I—2 содержит 980 витков провода ПЭВ 0,2; обмотка 8-10—60 витков провода ПЭВ 0,5 (отвод от 30 витка); обмотка 3-5—165 витков того же провода. В качестве трансформаторов Tr_2-Tr_4 применены выходные трансформаторы для карманного радиоприемника, выпускаемые московским заводом микроэлектродвигателей. Первичная обмотка каждого из них насчитывает 450×2 витков провода ПЭЛ 0,09 (использована половина обмотки). Вторичная обмотка содержит 100 витков провода ПЭЛ 0,23.

При налаживании добиваются того, чтобы в формирующем устройстве достигался сдвиг фаз близкий к 120° между равными напряжениями не искаженной формы. Если не удастся получить такого сдвига фаз, то можно скорректировать его в исполнительном устройстве, изменяя величины сопротивлений в цепях коллекторов транзисторов T_4-T_6 .

На рис. 3 приводятся регулировочные характеристики выпрямителя для двух случаев. Первая кривая соответствует выпрямителю, в котором реактивным элементом фазосдвигающего устройства служит конденсатор. Вторая — выпрямителю, в котором реактивным элементом служит катушка индуктивности.

В первом случае с уменьшением сопротивления возрастает величина выпрямленного напряжения, во втором случае она падает.

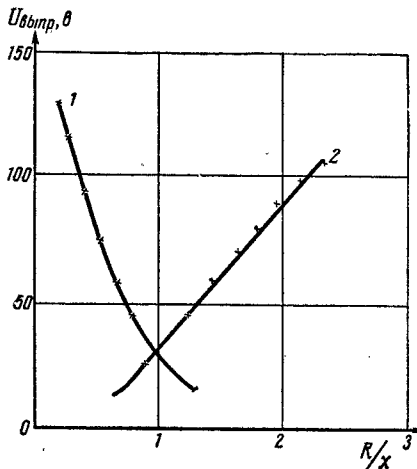


Рис. 3

г. Москва

НОВЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ НА ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ СХЕМАХ

(ГОСТ 7624—62)

Комитетом стандартов при Совете Министров Союза ССР утвержден государственный стандарт (ГОСТ) 7624—62 «Обозначения условные графические для электрических схем». Приведенные в стандарте обозначения и знаки предназначены для составления

электрических схем и обязательны к применению с 1 июля 1964 года. Ниже приводятся некоторые обозначения по этому стандарту, наиболее употребительные в принципиальных радиосхемах. По аналогии с терминами термистор, варистор вводится термин „резистор“ вместо „сопротивление“.

Наименование	Обозначение
Постоянный ток или напряжение ¹⁾	
Переменный ток или напряжение ¹⁾	
Для переменного тока различной частоты применяются обозначения	
а) для промышленной частоты	
б) для звуковой частоты	
в) для ультразвуковой и радиочастоты	
Ток пульсирующий	
Антенна несимметричная	
Антенна симметричная	
Антенна передающая	
Антенна приемная	
Антенна приемно-передающая	
Заземление	
Соединение с корпусом	
Экран, соединенный с корпусом	
Провод, кабель ¹⁾	

Наименование	Обозначение
Пересекающиеся провода, электрически не соединенные	
Ответвление или пересечение проводов с электрическим соединением	
Провод или кабель экранированный	
Коаксиальный кабель	
Контакт реле замыкающий	
Контакт реле размыкающий	
Контакт реле переключающий	
Выключатель однополюсный	
Выключатель многополюсный (двухполюсный)	
Переключатель однополюсный на два положения	
Переключатель однополюсный на три положения (третье положение нейтральное)	

Наименование	Обозначение
Переключатель однополюсный на несколько положений	
Переключатель многополюсный (двухполюсный) на два положения	
Переключатель многополюсный (двухполюсный) на три положения (третье положение нейтральное)	
Кнопка с самовозвратом с замыкающим контактом	
Кнопка с самовозвратом с размыкающим контактом	
Кнопка с самовозвратом с одним замыкающим и одним размыкающим контактом	
Термоэлемент (терморезистор ²⁾)	
Прибор измерительный ³⁾	
Шунт	
Предохранитель плавкий ¹⁾	

Наименование	Обозначение
Разъем штепсельный ¹⁾	
Штепсель ¹⁾	
Гнездо ¹⁾	
Разъем штепсельный высокочастотный коаксиальный	
Гнездовая часть высокочастотного коаксиального разъема	
Разъем штепсельный экранированный	
Гнездо телефонное двухпроводное	
Обмотка реле ¹⁾	
Обмотка однообмоточного реле	
Обмотки двухобмоточного реле	
Обмотка поляризованного реле	
Обмотка токовая	
Обмотка напряжения	
Сопротивление (резистор) нерегулируемое (постоянное)	
0,12 Вт	
0,25 Вт	
0,5 Вт	
1,0 Вт	
2,0 Вт	
5,0 Вт	

Наименование	Обозначение
Сопротивление (резистор) нерегулируемое с отводами	
Потенциометр ¹⁾	
Сопротивление подстроечное (потенциометр с подстроечным регулированием)	
Потенциометр с нелинейной характеристикой изменения величины сопротивления в зависимости от подвижной системы	
Варистор	
Термосопротивление (термистор) прямого подогрева	
Термосопротивление (термистор) косвенного подогрева	
Конденсатор нерегулируемый (постоянный) ¹⁾	
Конденсатор электролитический полярный ²⁾	
Конденсатор электролитический неполярный	
Конденсатор проходной	
Конденсатор регулируемый (переменной емкости)	
Блок конденсаторов переменной емкости	
Конденсатор подстроечный ¹⁾	
Вариконд	
Конденсатор дифференциальный	

Наименование	Обозначение
Катушка индуктивности или дроссель без сердечника	
Катушка индуктивности с отводами	
Катушка индуктивности с магнитоэлектрическим (ферритовым, карбонильным) сердечником	
Катушка индуктивности подстраиваемая магнитоэлектрическим сердечником	
Катушка индуктивности, подстраиваемая немагнитным (латунным) сердечником	
Катушка индуктивности со скользящими контактами	
Трансформатор без сердечника с постоянной связью	
Трансформатор без сердечника с переменной связью	
Трансформатор с магнитоэлектрическим сердечником	
Трансформатор, подстраиваемый общим магнитоэлектрическим сердечником	
Трансформатор с постоянной связью, каждая из обмоток которого подстраивается магнитоэлектрическим сердечником	
Трансформатор с переменной связью, каждая из обмоток которого подстраивается магнитоэлектрическим сердечником	
Вариометр	

Наименование	Обозначение
Дроссель с ферромагнитным (стальным) сердечником	
Трансформатор с ферромагнитным сердечником	
Трансформатор с ферромагнитным сердечником трехобмоточный	
Элемент гальванический или аккумуляторный ²⁾	
Батарея гальванических или аккумуляторных элементов	
Телефон ¹⁾	
Микрофон ¹⁾	
Звукосниматель ^{1, 6)}	
Рекордер ¹⁾	
Головка магнитная ¹⁾	
Головка магнитная воспроизводящая	
Головка магнитная записывающая	
Головка магнитная универсальная	
Головка магнитная стирающая	
Микрофон угольный	
Микрофон электродинамический	
Микрофон пьезоэлектрический	

Наименование	Обозначение
Микрофон ленточный	
Микрофон конденсаторный	
Пьезоэлемент двухэлектродный	
Элемент магнитострикционный двухобмоточный	
Диод прямого накала	
Диод косвенного накала	
Диод двойной с общим катодом	
Диод с разделенным катодом	
Триод	
Диод двойной триод	
Триод двойной с разделенными катодами, с внутренним разделительным экраном и отводом от него	

Наименование	Обозначение
Тетрод лучевой	
Тетрод лучевой двойной	
Пентод	
Газотрон	
Тиратрон с холодным (твердым) катодом	
Лампа тлеющего разряда (неоновая)	
Стабилитрон газовый	
Стабилизатор тока (баретер) ⁵⁾	
Тиратрон тлеющего разряда	
Тиратрон с тремя сетками	
Фотоэлемент электронный	
Однокаскадный фотоумножитель	

Наименование	Обозначение
Умножитель пятикаскадный	
Лампа импульсная с наружным поджигом	
Трубка электроннолучевая и кинескоп двуханодные с электростатической фокусировкой и электростатическим отклонением	
Кинескоп с электромагнитной фокусировкой электромагнитным отклонением	
Кинескоп с электростатической фокусировкой и электромагнитным отклонением	

Наименование	Обозначение
Диод полупроводниковый	
Диод полупроводниковый с двойной базой	
Транзисторы: <i>п-р-п</i>	
<i>р-п-р</i>	
Фотосопротивление с внутренним фотоэффектом	
Фотодиод	
Фототриод фототранзистор	
Диод туннельный	
Лампа осветительная ¹⁾ Лампа накаливания сигнальная	

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Общее обозначение.
2. Знаки полярности допускается не указывать.
3. Для указания назначения прибора в круг вписываются буквенные обозначения единиц измерения или измеряемых величин, либо начальные или характерные буквы наименований прибора.
4. Если необходимо выделить подвижный элемент (ротор), то его изображают в виде дуги.
5. Букву допускается не указывать.
6. Допускается стрелку, показывающую направление передачи сигнала, не изображать.
7. Допускается утолщать линию в изображении подвижного контакта.
8. Термин сопротивление заменяется термином резистор.

По следам наших выступлений

Конкретные дела и... отписка

В редакцию продолжают поступать сообщения о мерах, принимаемых соответствующими организациями для устранения недостатков, выявленных во время рейда газеты «Правда» и журнала «Радио».

В частности, прислало ответ Управления радиотехнической и электронной промышленности Совнархоза Средне-Волжского экономического района. Начальник управления тов. Э. Сакс сообщает редакции, что совместно с Куйбышевским областным радио клубом ДОСААФ разработаны меры, которые будут способствовать удовлетворению запросов и нужд радиолюбителей.

До последнего времени между радио клубом и промышленностью не было тесного контакта, радиолюбители слабо привлекались к решению технических задач, возникающих в процессе производства, не уделялось должного внимания внедрению в производство любительских конструкций и т. п. Теперь работники управления и подведомственных ему предприятий будут участвовать в заседаниях совета радио клуба при рассмотрении новых конструкций, созданных радиолюбителями, будут оказывать необходимую консультацию и всемерно способствовать внедрению лучших работ в народное хозяйство.

Для укрепления материально-технической базы радио клуба в распоряжение совета клуба передано большое количество списанных радиодеталей и материалов, которые не используются в производстве, но вполне пригодны для любительского конструирования.

Предприятия Управления радиотехнической и электронной промышленности, как сообщил тов. Сакс, имеют возможность и в дальнейшем безвозмездно передавать радио клубам ДОСААФ списанные приборы и и некондиционные материалы, но для этого необходимо соответствующее распоряжение СНХ СССР о порядке передачи этих материалов.

Ответ, полученный нами из Куйбышева, свидетельствует о том, что в Средне-Волжском совнархозе серьезно, по-деловому отнеслись к сигналам печати и материалам рейда. К сожалению, этого нельзя сказать о Совнархозе Центрально-Черноземного экономического района. После долгого молчания начальник Управления радиотехнической и электронной промышленности тов. К. Петров сообщил редакции, что «Советом народного хозяйства рассмотрено состояние поставок радиодеталей в торговую сеть» и что «в целях выполнения плана поставок предприятиям, выпускающим радиодетали, дано указание по всем нарядам текущего года (1964 г. — ред.) обеспечить поставку полупроводниковых приборов... и поставку конденсаторов и сопротивлений».

Такой «ответ» является, по существу, отпиской и ни в коей мере не может удовлетворить ни радиолюбительскую общественность, ни редакцию.

Материалы рейда были опубликованы газетой «Правда» и журналом «Радио» еще в июле 1964 года, между тем редакция пока не получила ответа по существу вопроса от ряда организаций, хотя им направлены специальные письма-напоминания. Непонятно, например, почему до сих пор отмахиваются руководители Южно-Уральского, Кузбасского, Хабаровского, Приокского, Нижне-Волжского, Верхне-Волжского совнархозов. Уместно спросить их: считают ли они необходимым своевременно реагировать на сигналы печати?

ПАТЕНТНОЕ ДЕЛО В ОБЛАСТИ РАДИОТЕХНИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Инж. В. Белоусов

Каждый гражданин Советского Союза имеет право на подачу заявки на предполагаемое изобретение в Государственный комитет по делам изобретений и открытий СССР и получение авторского свидетельства в случае признания предложения заявителя изобретением с сохранением за ним приоритета с момента подачи материалов заявки.

В отличие от капиталистических стран вопрос дальнейшего использования изобретения после выдачи заявителю авторского свидетельства решается в СССР самим государством, вплоть до патентования изобретения за границей и продажи на него лицензии.

В то же время при выдаче авторского свидетельства по заявке от имени предприятия государство выдает изобретателям денежное вознаграждение в размере от 20 до 200 рублей, но не более 50 рублей на одного автора, а в случае использования изобретения в народном хозяйстве изобретатель получает дополнительное денежное вознаграждение, но не более 20000 рублей (в эту сумму входит также и денежное вознаграждение, получаемое изобретателем при выдаче ему авторского свидетельства).

Для сохранения интересов государства в вопросах патентования изобретений за границей заявители не должны каким-либо путем раскрывать сущность предполагаемого изобретения.

Если сущность предполагаемого изобретения была раскрыта в печати (кроме служебного пользования) до момента подачи заявки в Госкомитет, то предложение заявителей не может быть защищено авторским свидетельством.

После подачи заявки в Госкомитет заявители имеют право раскрывать сущность предложения только с согласия отдела регистрации Госкомитета по делам изобретений и открытий СССР (авторское свидетельство при этом выдается). Демонстрация на выставках действующего прибора или макета, выполненного по пред-

лагаемому изобретению, разрешается только с согласия Госкомитета.

Заявка на предполагаемое изобретение может быть подана в Госкомитет через организацию (БРИЗ, патентную группу или бюро), а также от имени самой организации с указанием действительных авторов предполагаемого изобретения и как исключение — отдельным лицом или группой лиц непосредственно в Госкомитет. При подаче заявки через организацию заявитель может получить от этой организации заключение о новизне и полезности предложения, акт о проведении экспериментальной проверки предложения и полученных результатах, преимущества предложения по сравнению с известными средствами, рекомендацию о целесообразности внедрения предложения на данном предприятии и патентования за границей.

Оформление заявок ведется в соответствии с действующей инструкцией по составлению заявок и «Положением об изобретениях и открытиях СССР» в следующей очередности:

1. Название предложения.
2. Краткое описание известных в настоящее время средств для решения данной технической задачи и их недостатков.
3. Качественные отличия предлагаемого способа или устройства по сравнению с известными, то есть цель предложения.
4. Описание средств для достижения поставленной задачи (цели).
5. Теоретическое обоснование, если это необходимо, физического смысла используемых средств.
6. Описание работы устройства или макета, собранного по предлагаемому способу.
7. Рекомендация заявителя о возможности использования предложения в той или иной отрасли промышленности.
8. Результаты экспериментальной проверки, временные диаграммы, графики и документы, подтверждающие качественные отличия предлагаемого изобретения и его преимущест-

В публикуемой ниже статье освещаются ряд вопросов, связанных с правами и обязанностями изобретателей, порядком оформления заявок, разъясняются основные патентные определения: «существенная новизна», «положительный эффект», «формула предмета изобретения», и на конкретных примерах проводится анализ предполагаемых изобретений в соответствии с действующим в настоящее время «Положением о изобретениях и открытиях СССР».

ва по сравнению с известными средствами.

9. Формула предмета изобретения.

Формула предмета изобретения — это последовательное и лаконичное изложение общепринятым радиотехническим языком сущности предложения, составленное по определенной форме: повторяется название предложения, описываются известные средства, а затем цель предложения и предлагаемые средства, создающие качественно новый, положительный эффект.

Существуют два основных вида формулы предмета изобретения, наиболее часто встречающихся в радиотехнике — на способ и на устройство.

Это отличие обусловлено тем, что радиотехнические средства характеризуются двумя факторами: местом включения в радиотехнической схеме и теми функциями, которые они выполняют. Возьмем, например, всем известную схему супергетеродинного приемника и допустим, что в каждом усилительном каскаде приемника используется один и тот же радиотехнический элемент, например лампа типа 6Ж4С, а режим лампы во всех случаях взят один и тот же. Однако каждый усилитель будет иметь свою специфику: в УВЧ на выходе лампы включена резонансная система с широкой полосой пропускания; в УПЧ на выходе лампы включена резонансная система с узкой полосой пропускания; в УНЧ на выходе лампы включена апериодическая нагрузка и осуществляется разделение цепей постоянного и переменного тока, например с помощью трансформатора или конденсатора; в УПТ системы АРУ на выходе лампы включена апериодическая нагрузка, но отсутствует разделение цепей на постоянные и переменные. Следовательно, известными средствами является лампа с отно-

сящими к ней элементами для вывода рабочей точки характеристики лампы на линейный участок, а новым средством — нагрузка, характер которой определяет функции, выполняемые усилителем.

Вполне понятно, что в зависимости от сложности предложения и числа используемых в нем элементов средствами решения данной технической задачи может быть сопротивление, конденсатор, диод, совокупность нескольких элементов, объединенных в узел, например, смеситель, фазовый детектор, дискриминатор или целый блок, например, система АПЧ или АПФ в радиоприемнике, электронно-лучевая трубка с элементами развертки в телевизоре, и т. д. Поэтому невозможно при изложении сущности предложения дать описание всех средств, используемых в предложении, однако те средства, которые являются основными и определяют сущность предложения, должны быть отражены в формуле предмета изобретения.

Под основными средствами решения той или иной технической задачи подразумевается совокупность элементов, узлов или блоков, принципиально необходимых для достижения поставленной цели, при отсутствии которых или замене на общепринятые качественные результаты предложения не могут быть достигнуты.

Следовательно, при описании способа формула предмета изобретения должна отображать последовательность и взаимосвязь всех основных преобразований сигнала, происходящих в известных и предлагаемых средствах, а при описании устройства — формула предмета изобретения должна однозначно определять расположение и взаимную связь основных средств, используемых в предложении.

При описании формулы предмета изобретения на способ можно, но не обязательно, если это не принципиально, объяснить, с помощью каких элементов, узлов или блоков происходило данное преобразование, так же как при описании формулы предмета изобретения на устройство не обязательно объяснять, какое значение имеет элемент, узел или блок, включенный в данном месте схемы.

Для лучшего понимания различия в составлении формулы предмета изобретения на способ и на устройство возьмем опять супергетеродинный приемник и допустим, что от приемника прямого усиления известно назначение антенны и резонансного контура, а новыми в предложении являются смеситель, гетеродин и усилитель промежуточной частоты.

Тогда формула предмета изобретения будет выглядеть так:

«Способ супергетеродинного приема электромагнитных волн, отличающийся тем, что с целью повышения чувствительности и избирательности по соседнему каналу выходной сигнал колебательного контура смешивают с сигналом местного генератора (гетеродина), а затем с помощью узкополосного резонансного фильтра выделяют промежуточную частоту, равную разности частот входного сигнала и гетеродина, для усиления полезного сигнала по промежуточной частоте.

Устройство для приема электромагнитных волн, содержащее антенну и входной колебательный контур, отличающееся тем, что с целью повышения чувствительности и избирательности по соседнему каналу выход колебательного контура подключен к смесителю, к которому одновременно подключен выход местного генератора (гетеродина), а нагрузкой смесителя служит узкополосный резонансный фильтр».

Однако при подаче заявки на конкретный супергетеродинный приемник или его узел необходимо в формуле предмета изобретения отобразить, на каких конкретно элементах выполнено предлагаемое устройство и конкретно к каким точкам схемы данные элементы подключены, например, в смесителе на пентоде выход колебательного контура подключен к управляющей сетке пентода, гетеродин — к защитной, а фильтр — к аноду пентода.

Следует помнить, что авторское свидетельство выдается не на схему устройства и не на новые качества тех или иных радиотехнических средств, используемых в устройстве, а на сами средства, с помощью которых достигнуто это новое качество.

Следовательно, под **существенной новизной** подразумевается новизна средств при решении данной технической задачи, существенно отличающихся от известных средств для решения той же технической задачи.

К числу средств, не обладающих существенной новизной при решении той или иной технической задачи, относятся: выбор режима лампы; полупроводникового прибора; подбор оптимальных соотношений тех или иных электрических величин; простое объединение известных элементов, узлов или блоков, при котором каждый элемент, узел или блок выполняет функции по своему прямому назначению; простая замена одного элемента, узла или блока с более худшими параметрами на элемент, узел или блок с более лучшими параметрами.

Кроме того, авторские свидетельства не выдаются на «перпетум мо-

биле», математические выводы, разработку алгоритма (кроме заявок на конкретное устройство, реализующее этот алгоритм).

Под **«положительным эффектом»** подразумевается полезность предложения, то есть целесообразность его использования в народном хозяйстве.

Однако не все предложения могут быть реализованы в настоящее время или давать экономический эффект при внедрении, поэтому под **положительным эффектом** подразумевается также и полезный технический эффект.

Понятие «полезный технический эффект» является относительным, но в общем случае означает улучшение качества предлагаемых средств по сравнению с известными на порядок. В СССР, в отличие от капиталистических стран, авторские свидетельства выдаются только на те предложения, которые обладают полезным эффектом, поэтому цель предложения и полезный эффект должны быть гармонично связаны друг с другом, и тогда целесообразность предложения будет означать его полезность.

Целью предложения может быть: уменьшение веса, габаритов, нелинейных искажений, повышение надежности работы, КПД, быстродействия, точности, чувствительности, избирательности и т. д.

Для пояснения вышесказанного рассмотрим несколько параметров, взяв за основу широкоизвестный радиотехнический элемент — диод.

Известно, что благодаря специфиче-ке вольтамперной характеристики диода он может использоваться для выпрямления напряжения сети, демодуляции радиосигнала, ограничения импульсов, в ключевом режиме и т. д.

Допустим, что за счет более совершенной технологии изготовления создан диод с более высоким обратным пробивным напряжением. Использование такого диода вместо прежнего даст возможность, например, повысить быстродействие какого-то устройства или сократить число используемых в нем диодов, то есть полезный эффект от применения нового диода взамен старого есть, но существенная новизна средств отсутствует, так как новый диод используется по своему прямому назначению (для этого он и изготовлялся). В то же время в известном полупроводниковом диоде открыто новое качество — под действием приложенного напряжения происходит изменение емкости $p-n$ перехода диода, то есть диод может использоваться в качестве перемен-

(Окончание на стр. 63)

Вентили серий ВКУ и ВКУВ принадлежат к числу кремниевых управляемых вентилях большой мощности, так как они рассчитаны на номинальный ток 10—100 а. Кремниевые управляемые вентили (КУВ)— тиристоры отличаются от четырехслойных диодов наличием третьего управляющего вывода от слоя р. На рис. 1 приведено структурное и схемное обозначение КУВ.

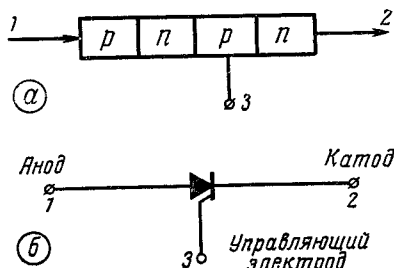


Рис. 1. Структура и условное обозначение управляемых вентилях.

выпускаемых в настоящее время промышленностью. КУВ могут включаться от импульса высокого напряжения, поданного на анод, но обычно используют импульсы низкого напряжения, подведенные к управляющему электроду. Ниже приводятся основные данные силовых управляемых вентилях серий ВКУ и ВКУВ, предназначенных для применения в статических преобразователях электроэнергии, а также в цепях постоянного и переменного тока частотой до 500 гц.

Вентили ВКУ предназначены для длительной работы при естественном или принудительном воздушном охлаждении. Вентили серии ВКУВ предназначены для длительной работы с водяным охлаждением. Вентили допускают надежную работу в условиях:

- а) температуры окружающей среды от -40 до $+65^{\circ}\text{C}$ для вентилях серий ВКУ и от $+5$ до $+30^{\circ}\text{C}$ для вентилях серии ВКУВ;
- б) относительной влажности до 98%;
- в) ударных сотрясений и длительных вибраций;
- г) произвольных наклонов оси вентилях в пространстве;
- д) атмосферного давления от 600 мм рт. ст. до 1500 мм рт. ст.

Вентили не допускают работу в агрессивных средах, разъедающих

металл, и в средах с токопроводящей пылью.

По электрическим параметрам вентили разделяются на типы, указанные в таблице 1.

Напряжением переключения называется прямое напряжение, при котором вентиль переходит из закрытого состояния в открытое (вен-

тиль проводит ток в прямом направлении).

Пороговое напряжение соответствует точке перегиба на обратной ветви вольт-амперной характеристики вентиля, где при небольшом приращении напряжения резко увеличивается обратный ток.

За номинальное (рабочее) напряжение

Таблица 1

Тип вентиля	Номинальный выпрямленный ток (среднее значение), а	Максимальное допустимое значение напряжения (номинальное напряжение), в	Прямое падение напряжения при номинальном токе (среднее значение), в	Напряжение переключения, в
ВКУ-10	10	25—300	до 1,4	50—600
ВКУ-20	20	25—300	до 1,4	50—600
ВКУ-50	50	25—300	до 1,4	50—600
ВКУ-100	100	25—300	до 1,4	50—600
ВКУВ-100	100	25—300	до 1,4	50—600

Таблица 2

Тип вентиля	Способ охлаждения	Скорость движения охлаждающего воздуха, м/сек	Прямой ток (среднее значение), а
ВКУ-10	Естественное без радиатора	0	1,5
	С радиатором	0	5
	Воздушное принудительное	5 10	8 10
ВКУ-20	Естественное без радиатора	0	3
	Естественное с радиатором	0	10
	Воздушное принудительное	5 10	16 20
ВКУ-50	Естественное с радиатором	0	15
	Воздушное принудительное	5 10 15	32 42 50
ВКУ-100	Естественное с радиатором	0	22
	Воздушное принудительное	15	100
ВКУВ-100	Водяное без циркуляции воды		15
	Расход воды не менее 2 литров в минуту		60
	Расход воды не менее 5 литров в минуту		100

жение управляемого вентиля принято напряжение, равное половине порогового напряжения при напряжении переключения при нагретом до 120°C р-п-р-п переходе (при этом берется меньшее значение напряжения).

Номинальный (рабочий) ток управляемого вентиля — допустимое среднее значение тока при работе вентиля в однофазной однополупериодной схеме при номинальных данных для данного типа вентиля и условий охлаждения (таблица 2).

За номинальную температуру охлаждающей среды принята температура, равная $+40^{\circ}\text{C}$.

В зависимости от величины допустимого номинального напряжения вентилях каждого типа делятся на 8 классов (0,25—3), соответствующих максимальному допустимому пиковому значению обратного напряжения 5—300 в (см. таблицы 5—9).

По величине прямого падения напряжения при номинальном значении прямого тока вентили подразделяются на четыре группы (А, Б, В, Г) и пятнадцать подгрупп (см. таблицу 3).

Мощность, напряжение и ток управления вентилях должны соответствовать данным таблицы 4.

Время включения управляемого вентиля, то есть время, необходимое для перевода вентиля из закрытого состояния в проводящее, должно быть не более 10 мсек. Время выключения управляющего вентиля, то

Группа вентиля	А					Б					В					Г
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	Б ₁	Б ₂	Б ₃	Б ₄	Б ₅	В ₁	В ₂	В ₃	В ₄	В ₅	
Падение напряжения при прямом номинальном токе (среднее значение), в	0,59÷0,61	0,62÷0,63	0,64÷0,66	0,67÷0,69	0,7÷0,72	0,73÷0,75	0,76÷0,78	0,79÷0,81	0,82÷0,84	0,85÷0,87	0,89÷0,9	0,91÷0,93	0,94÷0,96	0,97÷0,99	1,0÷1,2	1,2÷1,4

Таблица 4

Тип вентиля	ВКУ-10	ВКУ-20	ВКУ-50	ВКУ-100	ВКУВ-100
Мощность цепи управления в импульсе не более, вт	20	20	30	40	40
Максимальная допустимая средняя мощность, выделяемая на управляющем электроде вентиля, не более, вт	1,25	1,25	1,87	2,5	2,5
Допустимое амплитудное значение напряжения управляющего импульса, в	20	20	20	20	20
Амплитудное значение тока управляющего импульса не более, а	1	1	1,5	2	2
Длительность амплитудного значения тока импульса, сек	$2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-5}$
Крутизна фронта импульса тока, а/сек	10^5	10^5	10^5	10^5	10^5

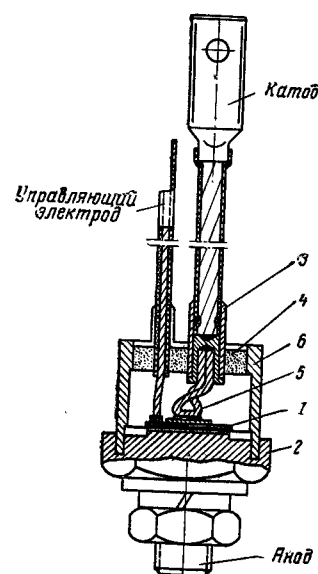


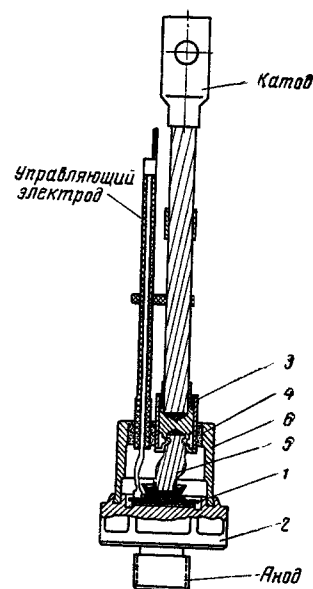
Рис. 2. ВКУ-20 без радиатора: 1 — четырехслойный переход типа р-п-р-п; 2 — основание вентиля; 3 — втулка; 4 — стеклянный изолятор; 5 — гибкий вывод; 6 — корпус крышки.

Наименование параметров	Обозначение	Единица измерения	Классы вентиля							
			0,25	0,5	0,75	1	1,5	2	2,5	3
Напряжение пороговое переключения (пиковое значение)	U _{пер} U _{пор}	в	50	100	150	200	300	400	500	600
Обратный ток (среднее значение)	I _{обр}	ма	20	20	20	20	20	20	20	20
Ток утечки (среднее значение)	I _{ут}	ма	20	20	20	20	20	20	20	20
Электрическая прочность	U _{обр}	в	38	75	125	150	225	300	375	450

Примечания: Выпрямленный ток (средний) — 10 а.
Скорость охлаждающего воздуха — 10 м/сек.
Вес вентиля без радиатора — 30 г, с радиатором — 280 г.

есть время, необходимое для восстановления закрытого состояния вентиля после протекания прямого тока, не должно превышать 25 мксек. Среднее значение обратного тока и ток утечки при номинальном напряжении и температуре р-п-р-п перехода, равной +120°C, не долж-

Рис. 3. ВКУ-100 без радиатора: 1 — четырехслойный переход типа р-п-р-п; 2 — основание; 3 — втулка; 4 — стеклянный изолятор; 5 — гибкий вывод; 6 — корпус крышки.



Т а б л и ц а 6

Наименование параметров	Обозначение	Единица измерения	Классы вентиляей							
			0,25	0,5	0,75	1	1,5	2	2,5	3
Напряжение пороговое и переключения (пиковое значение)	$U_{пор}$ $U_{пер}$	<i>в</i>	50	100	150	200	300	400	500	600
Обратный ток (среднее значение)	$I_{обр}$	<i>ма</i>	20	20	20	20	20	20	20	20
Ток утечки (среднее значение)	$I_{ут}$	<i>ма</i>	20	20	20	20	20	20	20	20
Электрическая прочность	$U_{обр}$	<i>в</i>	38	75	125	150	200	250	300	350

Примечания: Выпрямленный ток (средний) — 20 а.
Скорость охлаждающего воздуха—10 м/сек.
Вес вентиля без радиатора—89 г, с радиатором—359 г.

Таблица 7

Наименование параметров	Обозначение	Единица измерения	Классы вентиляей							
			0,25	0,5	0,75	1	1,5	2	2,5	3
Напряжение пороговое и переключения (пиковое значение)	$U_{пор}$ $U_{пер}$	<i>в</i>	50	100	150	200	250	400	500	600
Обратный ток (среднее значение)	$I_{обр}$	<i>ма</i>	20	20	20	20	20	20	20	20
Ток утечки (среднее значение)	$I_{ут}$	<i>ма</i>	20	20	20	20	20	20	20	20
Электрическая прочность	$U_{обр}$	<i>в</i>	38	75	125	150	255	300	375	450

Примечания: Выпрямленный ток (средний) — 50 а.
Скорость охлаждающего воздуха — 15 м/сек.
Температура p - n - p перехода до 120°С.
Норма порогового напряжения является минимальной,
нормы всех остальных параметров — максимальными.

Таблица 8

Наименование параметров	Обозначение	Единица измерения	Классы вентиляей							
			0,25	0,5	0,75	1	1,5	2	2,5	3
Напряжение пороговое и переключения (пиковое значение)	$U_{пор}$ $U_{пер}$	<i>в</i>	50	100	150	200	300	400	500	600
Обратный ток (среднее значение)	$I_{обр}$	<i>ма</i>	20	20	20	20	20	20	20	20
Ток утечки	$I_{ут}$	<i>ма</i>	20	20	20	20	20	20	20	20
Электрическая прочность	$U_{обр}$	<i>в</i>	38	75	125	150	255	300	375	450

Примечания: Выпрямленный ток (средний)—100 а.
Скорость охлаждающего воздуха—15 м/сек.
Температура p - p - p перехода—до 120° С.
Вес вентиля без радиатора—427 г, с медным радиатором—2100 г, с силуминовым радиатором—950 г.
Прямое падение напряжение ΔU (среднее значение) 0,59—0,72 в

Вентили одного типа и класса допускают последовательное соединение при условии применения уравновешивающих шунтирующих сопротив-

лений или демпфирующих контуров для равномерного распределения напряжения между вентилями. При этом ни на одном из последовательно включаемых вентилей не должно быть напряжения, больше номинального. Выбор шунтирующих сопро-

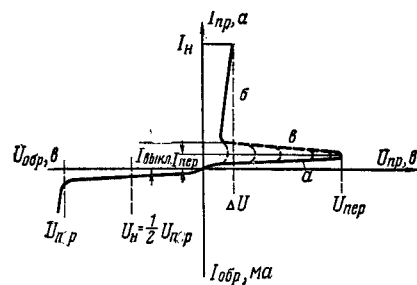


Рис. 4. Вольтамперная характеристика вентилля: I_n — номинальный ток; $I_{обр}$ — обратный ток; $U_{пр}$ — прямое напряжение; $U_{обр}$ — обратное напряжение; $U_{пер}$ — напряжение переключения; $U_{пор}$ — пороговое напряжение; $I_{выкл}$ — ток выключения; $I_{пер}$ — ток переключения.

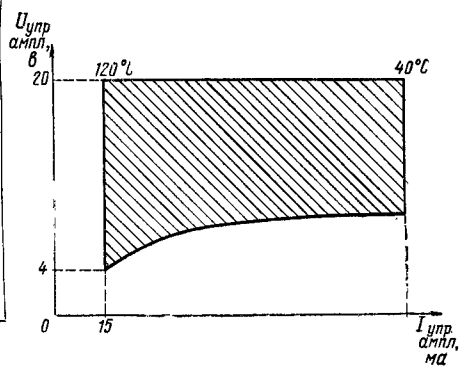


Рис. 5. Зависимость напряжения и тока управления от температуры. Заштрихована область возможных значений напряжения и тока управления при температурах перехода от -40 до $+120^\circ\text{C}$.

Амплитудное значение тока управления не должно превышать: 1а для ВКУ-10, 1,5а для ВКУ-50 и 2а для ВКУ-100 и ВКУВ-100.

тивлений производится по следующей формуле:

$$R_{\text{ш}} = \frac{U_{\text{н}}}{5I_{\text{обр}}}$$

Вентили одного типа и группы допускают параллельное соединение при условии синхронного управления и применении устройств для выравнивания токов через вентили. При этом ни один из параллельно включенных вентилей не должен нагружаться током больше номинального.

При соблюдении всех условий эксплуатации срок службы вентиля не менее 12000 ч или не менее 5 календарных лет.

Основным элементом управляемых вентилей серий ВКУ и ВКУВ является четырехслойный кремниевый электронно-дырочный переход, за-

Таблица 9

Наименование параметров	Обозначение	Единица измерения	Классы вентиля							
			0,25	0,5	0,75	1	1,5	2	2,5	3
Напряжение пороговое и переключения (пиковое значение)	$U_{пор}$ $U_{пер}$	<i>в</i>	50	100	150	200	300	400	500	600
Обратный ток (среднее значение)	$I_{обр}$	<i>ма</i>	20	20	20	20	20	20	20	20
Ток утечки (среднее значение)	$I_{ут}$	<i>ма</i>	20	20	20	20	20	20	20	20
Электрическая прочность	$U_{обр}$	<i>в</i>	38	75	125	150	255	300	375	450

Примечания: Выпрямленный ток средний—100 а.
Расход охлаждающей воды—4 л/мин.
Вес вентиля без радиатора—427 г, с охладителем — 1340 г.

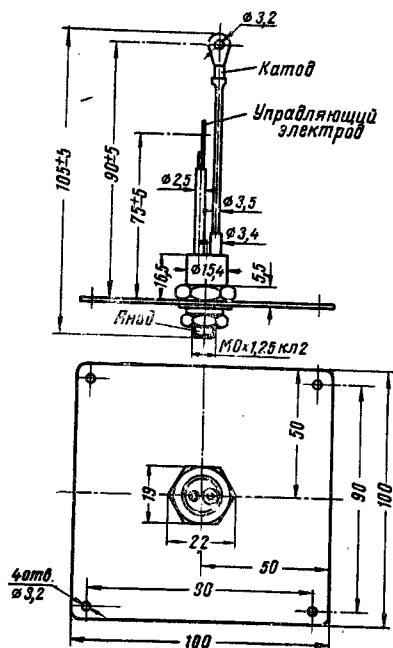


Рис. 6. Габариты вентиля ВКУ-10

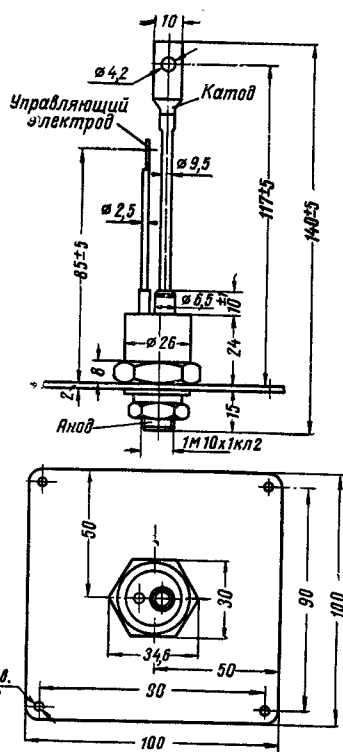


Рис. 7. Габариты вентиля ВКУ-20

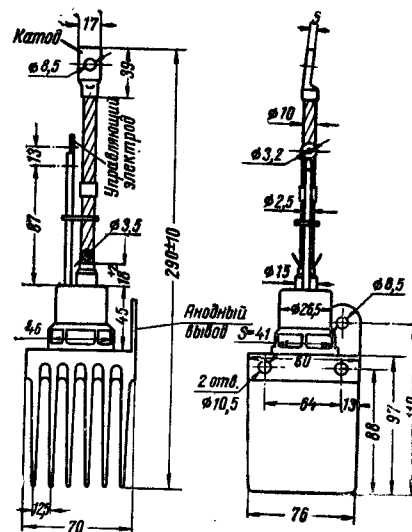


Рис. 8. Габариты вентиля ВКУ-100

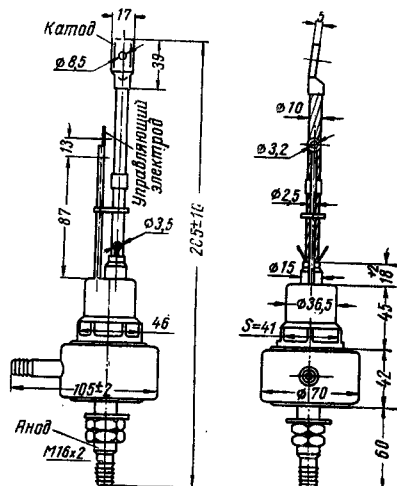


Рис. 9. Габариты вентиля ВКУВ-100

ключенный в герметичный корпус вентиля (рис. 2 и 3). Вольтамперная характеристика КУВ приведена на рис. 4.

Вентили с воздушным принудительным охлаждением имеют съемный медный или алюминиевый радиатор. Вентили с водяным охлаждением имеют съемный резервуар, через который протекает вода.

На рис. 5 изображена зависимость напряжения и тока управления от температуры вентиля. Габаритные чертежи вентиля ВКУ даны на рис. 6, 7, 8 и 9, а электрические параметры в таблицах 5, 6, 7, 8 и 9. Прямое падение напряжения $\Delta U_{пр}$ (среднее значение) для ВКУ-10, ВКУ-20 и ВКУ-50 лежит в пределах $0,59 \pm 1,2$ в.

Наша КОНСУЛЬТАЦИЯ

По каким данным можно изготовить автотрансформатор Tr_1 прибора для проверки катушек телевизора («Радио», № 9, 1962, стр. 57)?

Автотрансформатор Tr_1 можно собрать на сердечнике из обычной трансформаторной (электротехнической) стали Ш 10×10 или большего размера. Обмотка может быть выполнена по следующим данным. Секция обмотки, включенная между базой и эмиттером транзистора T_1 —20 витков провода ПЭЛ 0,1—0,2. Часть обмотки между эмиттером и «плюс» батареи питания — 40 витков такого же провода. Остальная часть обмотки наматывается проводом ПЭЛ 0,07 и содержит 3000 витков.

Во время сборки прибора между коллектором и базой транзистора T_1 полезно включить сопротивление порядка 20—50 ком, что облегчит условия запуска генератора.

По какой схеме можно собрать простой индикатор напряжения электросети?

Наиболее простой индикатор можно собрать по схеме рис. 1. Устройство состоит из четырех сопротивлений и двух неоновых ламп переменного тока (например, типа МН-5, СН-1 или СН-2). Такой индикатор позволяет следить как за по-

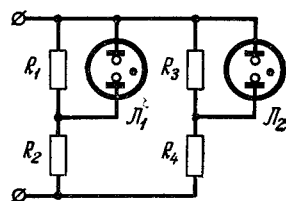


Рис. 1

нижением, так и повышением сетевого напряжения.

Величины сопротивлений R_1 —4 подбираются таким образом (в зависимости от примененных неоновых ламп), чтобы лампа L_1 загоралась при номинальном, а лампа L_2

при повышенном (на 10—15 в) сетевом напряжении.

Таким образом, при номинальном напряжении светится только одна лампа L_1 , при повышенном — обе лампы, а при пониженном — они гаснут.

Какую магнитную головку можно применить в батарейном магнитофоне («Радио», № 6, 1964, стр. 60—61) и каковы данные катушек L_2L_3 в цепи питания электродвигателя?

Поскольку батарейный магнитофон относится к самым простейшим звукозаписывающим устройствам и с его помощью можно удовлетворительно записывать и воспроизводить главным образом речь (лекции, доклады, технические сообщения), то при выборе универсальной головки можно не предъявлять к ней высокие требования. Практически можно применить универсальную головку от любого бытового магнитофона, выбирая при этом головку по возможности с меньшей индуктивностью, так как в этом случае легче будет подобрать и установить требуемый ток подмагничивания, а также получить более высокий динамический диапазон.

Если есть возможность выбора магнитных головок, то более целесообразно будет применение универсальной головки индуктивностью 50—120 мГн и рабочим зазором не более 6 мк. В этом случае налаживание и регулировка магнитофона (и особенно подбор тока подмагничивания) будут значительно облегчены.

Катушки индуктивностью 11 мкГн (L_2 и L_3) могут быть получены, если между картонных щечек диаметром 20 мм, укрепленных на расстоянии 8 мм друг от друга на каркасе 6 мм, намотать 20 витков провода ПЭЛ 0,31.

Правильно ли показано включение конденсатора C_{33} и выпрямителя Д-7 на схеме в журнале «Радио», № 7, 1964, стр. 49?

Верхний по схеме вывод конденсатора C_{33} (обозначенный на схеме

знаком плюс) должен быть соединен с плюсовой шиной.

Точно так же с этой шиной должны быть соединены нижние по схеме выводы выпрямителя Д-7 и конденсатора C_{41} .

Как сделать простой автоматический ключ?

Наиболее простой автоматический ключ можно собрать по схеме рис. 2. Для изготовления автомата нужно иметь всего несколько деталей: двухсторонний телеграфный ключ, реле P_1 с перекидными контактами 1, 2 и 3, два диода Д1В (или Д2 с любой буквой), переменное сопротивление R_1 и два электролитических конденсатора емкостью 4,0 и 8,0 мкФ.

Все устройство может быть смонтировано непосредственно на панели двухстороннего ключа. Реле P следует взять сопротивлением около

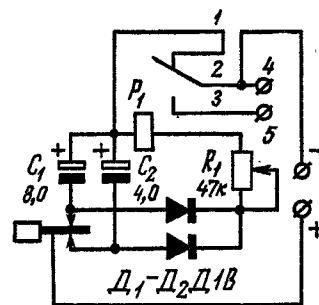


Рис. 2

3000 ом, с током срабатывания до 10 ма.

Во время регулировки работы ключа полезно подобрать наиболее выгодные значения емкости конденсаторов C_1 и C_2 для получения наилучшего соотношения между короткими и длинными сигналами (точками и тире).

По каким данным можно изготовить ВЧ дроссели индуктивностью 2,5 мГн, используемые в любительской ВВ аппаратуре?

Приступив к изготовлению дросселя, нужно прежде всего выточить для него каркас из какого-либо изоляционного материала. Наиболее

удобно для этих целей применить органическое стекло.

Каркас, на котором размещается обмотка, имеет диаметр 8 мм. На нем, на расстоянии 12 мм друг от друга, расположены щечки толщиной 1—1,5 мм и диаметром 16 мм.

Обмотка дросселя содержит 700 витков провода ПЭЛ 0,12.

Если есть возможность, то каркас следует выточить секционированным, сделав 4 секции. Это уменьшит паразитную емкость дросселя. Перегородки между секциями делаются толщиной 0,8—1,0 мм, а сами секции шириной 5 мм. В этом случае в каждой из них размещается по 300 витков провода ПЭЛ 0,1.

Данные выходного трансформатора в громкоговорящем детекторном приемнике («Радио», № 9, 1964, стр. 61).

При самостоятельном изготовлении трансформатора его сердечник может быть собран из пластин Ш 10 × 15 (трансформаторная сталь).

Первичная обмотка должна содержать 3300 витков провода ПЭЛ 0,1—0,12; вторичная — 60 витков ПЭЛ 0,51 (для громкоговорителя с сопротивлением звуковой катушки 6 ом).

Как правильно выбрать тип и длину кабеля для фидера телевизионной антенны?

Для передачи энергии от антенны к телевизору применяют радиочастотные кабели. От правильного выбора их во многом зависит возможность приема передач дальних

телецентров. Передаваемая по фидеру энергия частично теряется в нем. Эти потери характеризуют величину затухания в кабеле и измеряются в децибелах на один погонный метр (дб/м) или километр (дб/км).

Затухание в кабеле происходит по двум причинам: во-первых, из-за наличия активного сопротивления проводов и, во-вторых, вследствие потерь в материале диэлектрика. Кроме того, величина затухания зависит от конструкции кабеля, его геометрических размеров. Потери в

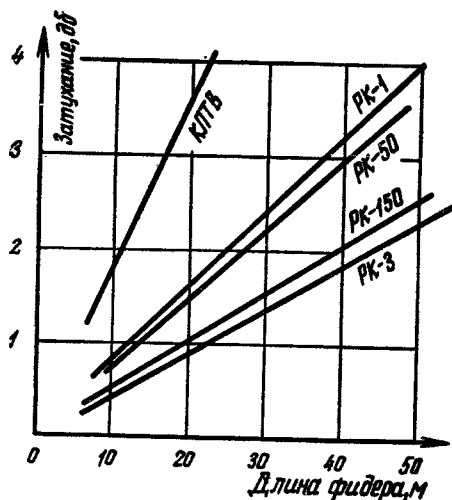


Рис. 3

кабеле сильно возрастают с частотой, поэтому в телевидении, где передачи ведутся на очень высоких частотах (в диапазоне 50—230 МГц), потери в кабеле стараются уменьшить. Тем более нежелательно применение самодельных кабелей, выполненных из монтажных или осветительных проводов.

При выборе типа и длины кабеля руководствуются следующим. Если прием телецентра осуществляется в зоне или на границе зоны уверенного приема, то для получения качественного и надежного приема передачу антенну требуется поднять на высоту прямой видимости телецентра (15—30 и более метров). Но это влечет увеличение длины фидера, а следовательно, и дополнительной потери энергии. Для компенсации потерь в фидере целесообразно применить антенный усилитель. Если применить антенный усилитель не представляется возможным, необходимо использовать кабель, имеющий по возможности меньшие потери. Из графика рис. 1 видно, что наименьшими потерями (сравнение идет на частоте 50 МГц) среди кабелей, применяемых радиолюбителями, обладает кабель РК-3.

Определить необходимость применения антенного усилителя при имеющемся фидере можно, зная затухание кабеля фидера. Если затухание не превышает 2 дб (40%), то применение антенного усилителя необязательно. При затухании, превышающем 2 дб, необходимо применить антенный усилитель или уменьшить длину кабеля. Затухание выбранного кабеля можно определить по графику рис. 1.

За зоной уверенного приема, где прием телецентров в основном осуществляется за счет тропосферного рассеяния радиоволн, поднимать антенну на большую высоту не имеет смысла. Максимальная высота антенны не должна превышать 10—16 метров. Такой подъем, то есть на высоту 2—3 длины волны принимаемого телецентра, способствует уменьшению наводимых в антенне промышленных помех, а следовательно, и увеличению отношения сигнал/шум на входе телевизора без применения дополнительных устройств.

ной емкости, что, несомненно, является изобретением.

Однако использование управляемой емкости р-п-перехода диода для перестройки по диапазону высокочастотного генератора или для автоподстройки частоты гетеродина, хотя и обладает полезным эффектом, но не может быть защищено авторским свидетельством, так как в этом случае известное средство используется уже по своему прямому назначению. Например, при смещении рабочей точки диода в прямом направлении протекающим через него током, инерционность диода для

импульсов обратной полярности увеличивается, что может быть использовано для формирования узких импульсов. Следовательно, искусственно создаваемая инерционность диода является в данном случае новым средством при решении данной технической задачи — формирования узких импульсов.

Приведенный выше анализ и оценка изобретений с применением только одного радиотехнического элемента — диода показывает, что вследствие неоднозначности радиотехнических средств и многообразия путей решений одной и той же радиотех-

нической задачи вопрос о том, считать предложение изобретением или просто инженерным решением, может быть решен только для конкретного случая с учетом используемых средств, достигнутых качественных результатов и современного уровня науки и техники.

В заключение мне хотелось бы пожелать, чтобы настоящая статья помогла заявителям более четко понять сущность основных патентных определений и более правильно подходить к оценке своих предложений перед подачей их в Госкомитет по делам изобретений и открытий СССР.

	Стр.
Ради блага народа	1
Первенец советской электроники	3
А. Гриф — Родник талантов	4
М. Зозуля — Космонавт остается радиолюбителем	6
И. Невяжский — Ученый, инженер, изобретатель	7
В. Федоров — Девятьсот дней радиостанции	9
А. Мстиславский — Радует успехам наших друзей	14
Е. Овчаренко — Проблемы бионики	16
КВ—УКВ	17
Э. Кувалдин — Транзисторный УКВ конвертер на 144—146 Мгц.	18
В. Константинов — Электронный переключатель антенны	20
В. Федоренко — Телевизор с кинескопом 43ЛК9Б	21
К. Харченко, С. Исупова — Неполная зигзагообразная антенна	24
И. Кусев — Стерефонический усилитель	28
А. Амосов, В. Холява — Радиоприемник «Алмаз»	30
В. Трипольский — Радиоприем на слуховой аппарат «Кристалл»	32
В. Кокачев — Миниатюрный приемник на двух транзисторах	33
Н. Горюнов, А. Экслер — Усилители и генераторы синусоидальных колебаний на туннельных диодах	35
А. Бояджан — Аперидический усилитель высокой частоты	38
И. Моков — Простой рефлексный радиоприемник	39
О. Тренин — «Электроорган» из губной гармоники	41
В. Трояновский — Трассоискатель	43
И. Глызин, И. Красулин — Универсальный измерительный прибор — ПТВЛ	45
Н. Скуратовский — Электронный регулятор напряжения в трехфазном выпрямителе	47
Г. Кисель — Ламповый вольтметр	48
По страницам иностранных журналов	50
Новые обозначения на принципиальных схемах	52
В. Белоусов — Патентное дело в области радиотехники и радиоэлектроники	56
Справочный листок	58
Наша консультация	62
Обмен опытом	42

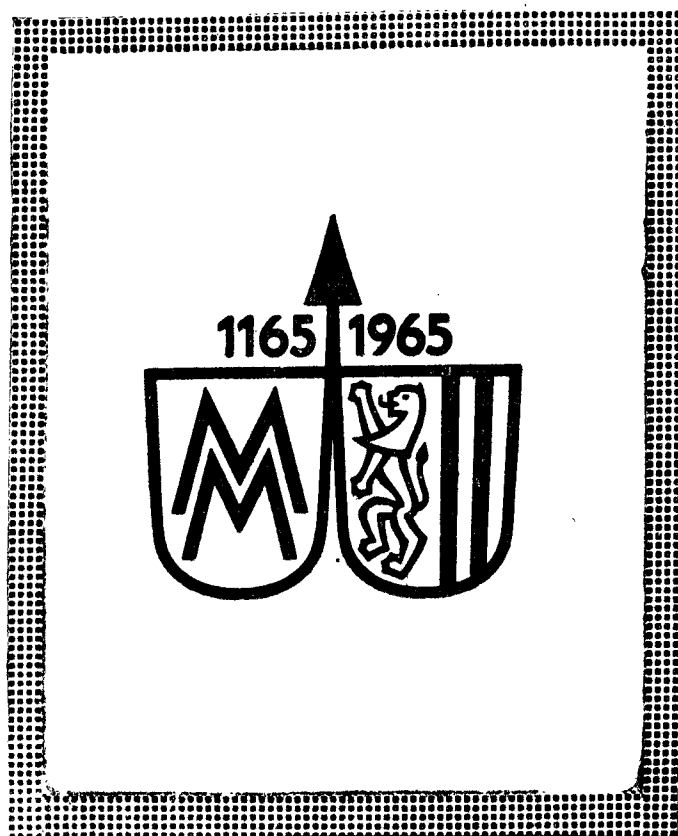
На первой странице обложки: XX Всесоюзная радиовыставка в Москве. Призер выставки член Краснодарского краевого радиоклуба ДОСААФ Юрий Григоренко рассказывает посетителям об устройстве автоматической установки измерения записей и регулирования плотности жидкостей. На четвертой странице обложки: Вероника Свидерская (слева) и Александра Дмитрик, окончив курсы радиомастеров, успешно работают контролерами на Львовском телевизионном заводе.

Фото В. Кулакова

Адрес редакции: Москва, И-51, Петровка, 26. Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — К 4-91-22, научно-технический отдел Б 1-10-92, секретариат — Б 8-21-57. *Рукописи не возвращаются.* Цена 30 коп. Г-14749. Сдано в производство 31/X 1964 г. Подписано к печати 29/XII 1964 г.

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108¹/₁₆. 2 бум. л. 6,56 усл. печ. л. + вкладка. Заказ № 2022. Тираж 720 000 экз.

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



800 ЛЕТ ЛЕЙПЦИГСКОЙ ЯРМАРКЕ

ЗА МЕЖДУНАРОДНУЮ ТОРГОВЛЮ И ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС!

На этой ярмарке, как всегда, будет представлена и электропромышленность Германской Демократической Республики!

На юбилейной ярмарке, которая состоится весной 1965 г., на территории „Технической ярмарки“ (павильоны 18, 15 и 11) вы ознакомитесь с новейшими достижениями этой отрасли промышленности. Консультации по вопросам техники и торговли вы сможете получить у наших экспертов.

Предлагаем и вам убедиться в высоком уровне производительности нашей электропромышленности, чья продукция экспортируется в 88 стран.

Весенняя Лейпцигская ярмарка состоится с 28-го февраля по 9 марта 1965 г.

Внешнеторговое объединение ГДР

Берлин Н 4, Шоссеитрассе 111/112
Германская Демократическая Республика

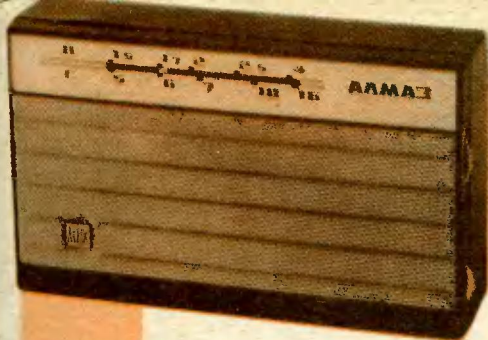
За информацией обращаться в Торговое Представительство ГДР в СССР, Москва, ул. Дмитрова, 31.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

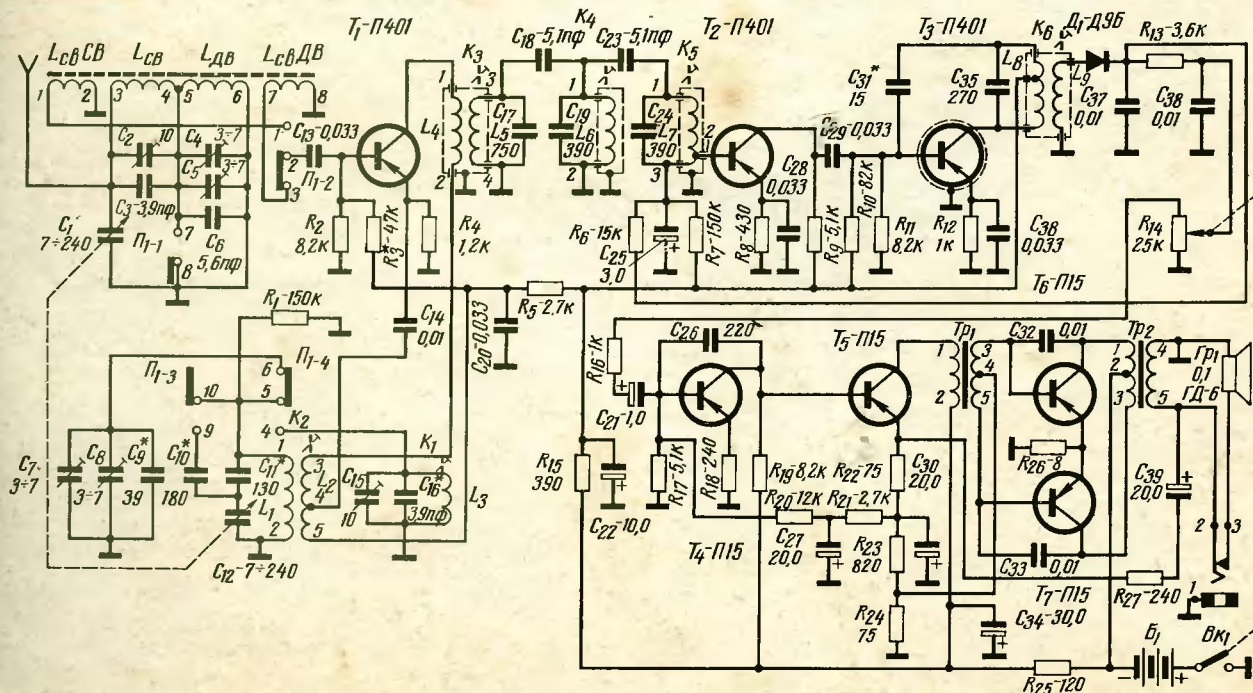
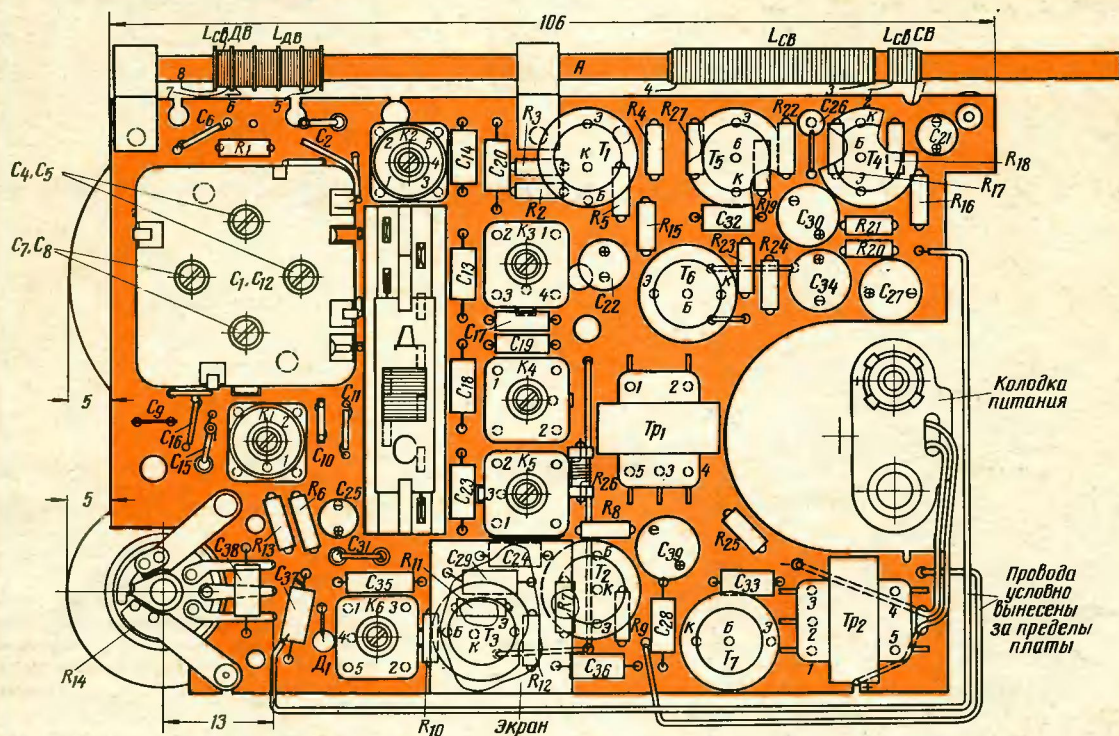
Ф. С. Вишневецкий (главный редактор), И. Т. Акулиничев, А. И. Берг, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, И. А. Демьянов, В. Н. Догадин, Н. В. Казанский, Т. П. Каргополов, Э. Т. Кренкель, Д. Н. Кузнецов, М. С. Лихачев, В. С. Мельников, Е. П. Овчаренко, А. В. Таранцов, Е. Г. Федорович, В. И. Шамшур.

Художественный редактор А. Журавлев

Корректор М. Горбунова



РАДИОПРИЕМНИК „АЛМАЗ“



Индекс 70772

