



11

Н О Я Б Р Ъ

1965

В Н О М Е Р Е

РАДИО

Свет Великого Октября ● Радиогаммы революции ●
Электронные тренеры ● Спартакнада на финише ● Радио-
электроника — в сельское хозяйство! ● Конвертер
на 144 МГц ● ПТН-конвертер ● Транзисторный телеви-
зор ● Звучащий блокнот ● Любительский телетайл ●
«Романтина» ● «Яуза-20» ● Звуковой генератор
на транзисторах



18 июля 1965 года был осуществлен запуск советской автоматической станции «Зонд-3» для проведения научных исследований в далеком космическом пространстве.

На борту станции установлена фототелевизионная аппаратура для фотографирования планет и передачи изображений с расстояний в сотни миллионов километров. Эта аппаратура была использована для получения изображения областей Луны, оставшихся неотснятыми в 1959 году, когда наша автоматическая станция «Луна-3» впервые произвела фотографирование невидимой стороны Луны.

Фотографирование с борта станции «Зонд-3» проводилось с расстояния около 10 тыс. километров, а телевизионные передачи велись с разложением кадра на 1100 строк при четкости равной 860 элементов вдоль строк. Передача полученных изображений Луны выполнена в сантиметровом диапазоне радиоволн с использованием установленной на борту узконаправленной параболической антенны.

Выбор условий фотографирования и большое разрешение телевизионной системы позволили получить весьма детальные и четкие снимки невидимой стороны Луны, представляющие огромный интерес.

На верхнем снимке: фотография обратной стороны Луны, переданная автоматической межпланетной станцией «Зонд-3». На фотографии, сделанной 20 июля 1965 года в 5 часов 16 минут по московскому времени, изображена экваториальная зона обратной

стороны Луны, прилегающая к ее восточному краю. Большое темное пятно справа — Восточное Море.

На нижней фотографии, сделанной 20 июля 1965 года в 5 часов 25 минут по московскому времени, изображены экваториальная и северная части обратной стороны Луны до границы освещенной области.

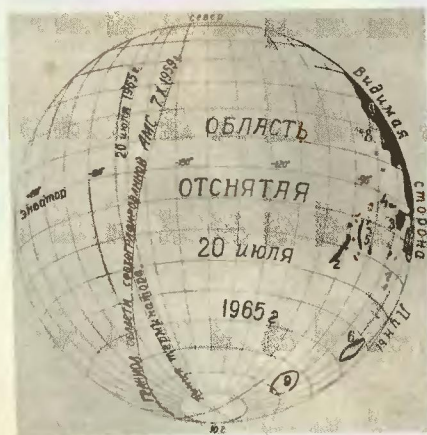


Схема расположения области, сфотографированной автоматической станцией «Зонд-3». Справа до меридиана с долготой — 90° располагается часть видимой стороны Луны, вышедшая на фотоснимках, полученных «Зондом-3». Слева по меридиану с долготой — 166° идет утренний терминатор — граница между освещенной и неосвещенной частями Луны 20 июля 1965 года. Здесь же отмечена граница области обратной стороны Луны, сфотографированной автоматической межпланетной станцией «Луна-3» в 1959 г. Область, сфотографированная «Луной-3», простирается на 110° по долготу и выходит за пределы помещенной здесь схемы.

Характерные детали видимой стороны Луны: 1. Океан Бурь. 2. Море Восточное. 3. Кратер Гриммельди. 4. Кратер Раччиоли. 5. Море Осени и Море Весны. 6. Кратер Шкнард. 7. Кратер Биргиди А. 8. Кратер Эйштейн А. 9. Кратер Байн.

НОВАЯ ПОБЕДА СОВЕТСКОЙ НАУКИ

СВЕТ ВЕЛИКОГО ОКТЯБРЯ

Свет великих идей Октября все ярче и ярче освещает континенты и страны нашей планеты. Всего 48 лет отделяют нас от Великой Октябрьской социалистической революции — события, сыгравшего огромную роль в истории не только нашей Родины, но и всего человечества, и с каждым годом усиливающего свое влияние на судьбы народов земного шара. 48 лет — срок для истории совершенно ничтожный — прошло с того дня, когда радио легендарной «Авроры» оповестило мир о победе трудового народа, взявшего под руководством партии Ленина власть в свои руки. А ныне трудящиеся Советского Союза, трудящиеся братских социалистических стран пожинают плоды великих преобразований, начатых в октябре 1917 года.

Народы нашей Родины встречают годовщину Великой Октябрьской социалистической революции, еще теснее сплотив свои ряды вокруг Коммунистической партии Советского Союза, они знают и уверены, что политика партии выражает жизненные интересы народа, что высший смысл всей ее деятельности — беззаветное служение народу.

На основе марксистско-ленинской теории наша партия глубоко осмысливает происходящие события, учитывает потребности общественной жизни, воплощает эти требования в своей политике, развивает революционную, творческую энергию масс, направляет ее на решение задач коммунистического строительства.

Претворяя в жизнь идеи Ленина, принципы и методы руководства, разработанные и заветованный Ильичем, Коммунистическая партия ведет советский народ от победы к победе, к светлым вершинам коммунизма. В своей политике и практической деятельности она исходит из важнейшего положения марксизма-ленинизма, что главным и определяющим в строительстве нового общества являются успехи экономического развития.

Под руководством Коммунистической партии наш народ за годы Советской власти превратил СССР в могучую индустриально-колхозную державу. По объему производства промышленной продукции Советский Союз сейчас занимает второе место в мире, а по многим важным видам продукции — первое место.

Мы переживаем сейчас период подлинной научно-технической революции. В производстве все шире начинают использоваться процессы, которые еще недавно казались далекими от практического применения. На службу человеку ставятся сверхвысокие и сверхнизкие температуры и давления, огромнейшие концентрации энергии. Все шире и многообразнее становится у нас практическое применение ядерной энергии, электронно-вычислительных машин и кибернетических устройств.

Усилиями рабочих, инженеров, ученых, всех совет-

ских людей в стране создан мощный промышленный потенциал. Наша индустрия быстро идет вперед, о чем свидетельствует выполнение семилетнего плана.

Серьезными достижениями в труде, досрочным завершением заданий семилетки встретят в этом году 48-ю годовщину Великого Октября труженики промышленности наших республик, краев и областей. В списке передовиков по праву займут почетные места коллективы предприятий Москвы и Ленинграда, Белорусской и Эстонской ССР, Московской, Ленинградской, Свердловской, Курской, Калининской и других областей.

В ходе выполнения семилетки, которая завершается в этом году, достигнуто значительное увеличение объема производства. Так, общий объем промышленного производства возрастет на 84 процента вместо 80 процентов по плану, более чем в два раза увеличится выработка электроэнергии, с 55 до 91 миллиона тонн увеличится выплавка стали, что значительно превышает количество стали, производимой Англией, Францией и ФРГ, вместе взятых. За семь лет в нашей стране построено более 5,5 тысячи крупных промышленных предприятий. Это значит, что в среднем в строй действующих ежедневно вводилось примерно два завода!

В СССР наиболее быстрыми темпами растут такие ведущие отрасли индустрии, как химия, энергетика, производство ряда важных машин и оборудования, средств автоматики, электроника.

Характерен в этом отношении рост электронной техники. В ноябрьские праздничные дни работники этой новой, прогрессивной, быстрорастущей отрасли народного хозяйства смогут с удовлетворением отметить свои серьезные успехи. За последние пять лет объем производства электронной промышленности увеличился в 2,4 раза. Создана машиностроительная база, позволяющая оснащать предприятия электронной промышленности высокопроизводительным оборудованием, дающим возможность поддерживать высокие темпы развития, создана также солидная научно-исследовательская база, которая позволит в ближайшем пятилетии развить такие новые технические направления, как молекулярная электроника, микроэлектроника, интегральные схемы и электронная технология.

Электронная отрасль промышленности все больше становится базовой в народном хозяйстве. Она вышла за рамки использования своей продукции только в радиотехнике. Изделия электронной техники широко применяются во многих областях науки и техники. Поэтому она приобретает первостепенное значение в техническом прогрессе многих отраслей народного хозяйства. Это обязывает коллективы промышленных предприятий, научно-исследовательских организаций, конструкторских бюро добиваться и в дальнейшем опережающего развития электронной науки, техники и промышленности.

Советская наука, наша техника синискали заслуженную славу. Они имеют выдающиеся достижения, всемирное признание и занимают ведущее положение по ряду важных направлений мирового научно-технического прогресса. Общеизвестны замечательные успехи нашей Родины в исследовании космического пространства. Открываются широкие возможности использования спутников и ракет для совершенствования связи, прогнозирования погоды и навигации. Наши ученые внесли большой вклад в создание квантовых генераторов.

В колоссальных успехах советской науки важная роль принадлежит тем, кто своим трудом, своим твор-

Прочтении всех стран, соединитесь!

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

11

НОЯБРЬ

1965

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СОЮЗА ССР
и всеобщего ордена Красного знамени добровольного общества
содействия армии, авиации и флоту

чеством создает радиотехнические и радиоэлектронные устройства, сложнейшие электронные системы, различную радиоаппаратуру. Они по праву делают славу передовых борцов за технический прогресс. Им, работникам нашей радиопромышленности, в праздничные дни немало теплых слов скажут миллионы и миллионы радиослушателей и телезрителей. Работники радиопромышленности выпускают все больше надежных и красивых радиоприемников, радиол, телевизоров.

Следуя славным традициям, новыми достижениями в труде встречают праздник Октября советские связисты: работники радиофикации, радиовещания, телевидения. В рядах передовиков социалистического соревнования идут радиофакторы города Ленина, успешно борющиеся за высокое звание коллектива коммунистического труда, московские и куйбышевские радиофакторы и многие другие коллективы связистов.

Почтен труд строителей в нашей стране. Их руками возводятся сооружения, которые станут настоящими памятниками нашей эпохи — эпохи развнутого строительства коммунистического общества. Достойный вклад в общее дело вносят строители-связисты. На их счету немало мощных радиостанций, которые доносят голос нашей Родины — голос правды и мира, до самых далеких уголков земного шара. Это их труд позволил зажечь миллионы голубых экранов во многих городах и селах нашей страны.

По непроторенным путям, в мороз и зной, шагают строители радиорелейных и кабельных магистралей. Они за последние годы проложили тысячи километров радиорелейных линий, связав в единую сеть десятки телевизионных центров. Уже сегодня передачи из Москвы принимают Урал и Прибалтика, Ленинград и Кавказ, Крым и Поволжье и многие другие районы страны. Не за горами время, когда дальние линии связи обеспечат прием передач из столиц жителей республик Средней Азии, труженикам Сибири и Дальнего Востока.

Достиженный уровень развития производительных сил позволяет нашей стране успешно решать сложные задачи коммунистического строительства, надежно обеспечить обороноспособность Советского Союза, дать нашим Вооруженным Силам первоклассную новейшую военную технику и обеспечить подъем жизненного уровня народа.

Но наша партия всегда ищет и находит новые пути и новые мощные ускорители нашего движения вперед. Блестящим подтверждением этому является работа сентябрьского (1965 года) Пленума ЦК КПСС, решения которого нашли горячую поддержку всех советских людей.

Пленум единодушно принял постановление об улучшении управления промышленностью, совершенствовании планирования и усилении экономического стимулирования промышленного производства и постановление о созыве очередного XXIII съезда КПСС.

С огромным воодушевлением встретил советский народ весть о созыве XXIII съезда КПСС, который ознаменует новый этап в борьбе за построение коммунизма.

Идя навстречу своему съезду, партия сосредоточивает усилия трудящихся СССР на важнейших вопросах коммунистического строительства. Особое место занимают решения сентябрьского Пленума ЦК КПСС. Они имеют огромное политическое и практическое значение, их осуществление сыграет важную роль в выполнении программы строительства материально-технической базы коммунизма, дальнейшего подъема народного благосостояния и укрепления обороноспособности страны. Они открывают новые возможности еще лучше использовать преимущества социалистической системы хозяйства.

Важное международное значение хозяйственной ре-

формы, разработанной партией, заключается в том, что она укрепит позиции социализма в экономическом соревновании двух различных общественных систем.

Верная ленинским заветам, наша партия неуклонно идет намеченным путем совершенствования форм и методов руководства всеми областями коммунистического строительства. Ее ленинский Центральный Комитет проявляет постоянную заботу о том, чтобы формы и методы руководства были очищены от элементов волюнтаризма и субъективизма и целиком базировались на прочной, строго научной основе и полностью соответствовали требованиям экономических законов социализма.

Решения сентябрьского Пленума ЦК КПСС прямо и органически связаны с решениями октябрьского, ноябрьского и мартовского Пленумов, исходят из ленинских принципов руководства хозяйственным и культурным строительством, всеми сферами общественной жизни.

Важное место на этом пути занимает мартовский Пленум ЦК КПСС, который разработал важные экономические меры подъема сельского хозяйства, вызвал трудовую и политическую активность тружеников социалистического сельского хозяйства. В нынешнем году сельскохозяйственные работы проводятся более организованно, а трудности, вызванные неблагоприятными погодными условиями, преодолеваются успешно.

На сентябрьском Пленуме партия разработала мероприятия, которые поднимут всю систему хозяйствования на качественно новую ступень.

Свое плодотворное влияние намеченные меры окажут на дальнейшее развитие радиоэлектроники и электронной техники. Они позволят во всю ширь развернуть инициативу и на предприятиях, выпускающих радиоприемники, радиолы, телевизоры, магнитофоны, мобилизуют усилия всех и каждого на активную борьбу за технический прогресс, внедрение новых, более перспективных образцов, резкое улучшение качества выпускаемых изделий.

Претворение в жизнь решений сентябрьского Пленума ЦК КПСС — дело всей партии, народа, всех общественных организаций, — это долг всех и каждого. Решения Пленума открывают огромные возможности для самого полного проявления творческой инициативы, способностей и талантов всех работников нашей промышленности.

В этом общенародном строю должны найти свое место радиолюбители ДОСААФ — пламенные патриоты Родины, идущие в первых рядах новаторов производства, рационализаторов, изобретателей. Их конструкции, созданные в общественных конструкторских бюро и домашних лабораториях, успешно работают на десятках предприятий различных отраслей индустрии. Недавно закончившаяся в Москве XXI Всесоюзная выставка — смотр работ радиолюбителей-конструкторов, ярко показала, что они все свое творчество, мастерство, энтузиазм отдают без остатка делу технического прогресса. Теперь для них, как и для каждого советского человека, партия открывает новые пути для проявления своих способностей и талантов. Искать, творить, вносить свой вклад в общенародную борьбу за технический прогресс, за новый мощный подъем народного хозяйства — таким ныне должен быть и будет девиз каждого.

С особым подъемом отмечают советские люди в этом году 48-ю годовщину Великого Октября. Он вызван важными решениями сентябрьского Пленума ЦК КПСС. Наш народ уверен, что их осуществление еще выше поднимет экономическую мощь Советского государства, обеспечит дальнейший рост народного благосостояния, еще больше укрепит союз рабочих и крестьян, будет способствовать более успешному решению задач коммунистического строительства.

РАДИОГРАММЫ РЕВОЛЮЦИИ

Г. Казаков

В дни Октябрьской социалистической революции радио впервые в истории человечества было поставлено на службу интересам трудящихся.

Партия коммунистов, Советская власть, поставившие своей целью повлечь миллионы трудящихся в активную политическую жизнь, нуждались в надежном средстве постоянной связи с массами, быстрой информации народа. Таким средством, наряду с печатью, по инициативе В. И. Ленина и стало радио.

Великому Ленину принадлежит особая, выдающаяся роль в развитии радио, в открытии и применении разнообразных форм этого молодого средства информации.

Ленинские тома Полного собрания сочинений, 5-е издание которого недавно завершено в нашей стране, содержат многочисленные сообщения и радиogramмы, написанные Владимиром Ильичем для передачи по радио. Десятки документов отображают внимание и заботу вождя о развитии радиотехники.

С первых часов революции радио умело использова-

НА КРЕЙСЕРЕ «АВРОРА»

Вот оно, историческая радиорубка! Молодые рабочие завода имени Кирова (Ленинград) с интересом слушают рассказ общественного инструктора по радиосвязи Ю. Тарикова об историческом телеграфном крейсере «Аврора».

Фото Г. Луицкого



лось большевиками. 24 октября (6 ноября по новому стилю) радиотелеграф с крейсера «Аврора» передал распоряжение Петроградского Военно-революционного комитета о мерах по охране центра революции. Распоряжение быстро было передано революционным солдатам, матросам, железнодорожникам, и в результате принятых ими мер контрреволюционные воинские части были разружены и изолированы.

На следующий день, 7 ноября, радиостанция «Авроры» первой сообщила миру известное ленинское поздравление «К гражданам России» о победе революции в столице. Несмотря на то, что телефон, телеграф и почта во многих пунктах в те дни находились в руках контрреволюционеров, ленинское поздравление, а затем и декреты Второго съезда Советов, передававшиеся из Петрограда по радио, быстро становились достоянием народа. Они принимались солдатами-радиками воинских частей, а затем размножались для всеобщего сведения. Так, в Москве поздравление приняли радисты воинской части, стоявшей в Лefортово, и передали его в городской Военно-революционный комитет. В Ростове-на-Дону поздравление приняли радисты военной яхты «Колхида». Так обстояло дело и во многих других местах.

На третий день после установления Советской власти В. И. Ленин спрашивает председателя Центробалта Н. Ф. Измайлова, есть ли радиотелеграф на линкоре «Республика» и может ли он сослаться по радио с Питером во время пути. В ответ он услышал, что не только линкор, но и миноносцы имеют радиостанции, способные связываться непосредственно даже с Парижем. Этот ответ, как показывают факты, произвел на Владимира Ильича впечатление и имел важные последствия. Выступая на заседании ВЦИК, он подчеркивал, что в борьбе за мир особое значение имеет возможность непосредственно сослаться по радио с Парижем.

В начале 1918 года Ленин беседует с военно-морскими специалистами и просит их дать предложения о создании прямой радиосвязи с Америкой. Однако в то время не удалось приступить к практическому осуществлению этой задачи. Началась империалистическая интервенция против страны Советов. Лишь через два с половиной года Владимир Ильич подписывает программный декрет о развитии радио, в котором предусматривалось немедленное строительство под Москвой специальной радиостанции для прямой трансатлантической радиосвязи.

Использование радиотелеграфа для информации населения потребовало перестройки всей организации радиотехнического дела в стране. Многие решительные мероприятия в этой области исходили от В. И. Ленина или получали его активную поддержку.

12 ноября 1917 года требования революции порождают новый вид радиотелеграмм — «Радио Совета Народных Комиссаров». Они адре-

суются «Всем, всем...» Первая радиотелеграмма Совета Народных Комиссаров была написана В. И. Лениным. Она положила начало специальным радиотелеграфным программам, обращенным к народу, и преследовавшим цели разъяснения массам политики Советского правительства, информации о положении в стране и за рубежом. В последующие месяцы в числе циркулярных радиogramм «Всем, всем...» часто передавались материалы за подписью В. И. Ленина, а многие из них были им написаны. До сих пор эти исторические документы служат образцом публицистического мастерства, умения лаконично и убедительно информировать массы о текущих событиях и политике правительства.

В ноябре 1917 года, когда Ставка Верховного главнокомандующего в Могилеве, возглавляемая мятежным царским генералом Духониним, уклонялась от выполнения декрета о мире, радио сыграло важнейшую роль в непосредственном привлечении революционных солдат к борьбе за мир. Наряду с переговорами по прямому проводу представителей Советского правительства со Ставкой Петроградская радиостанция, по указанию В. И. Ленина, неоднократно передавала открытым способом предписание Духонину немедленно прекратить военные действия и начать мирные переговоры. Благодаря этим передачам солдаты воинских частей, в которых были радиостанции, внимательно следили за борьбой Советского правительства против антинародных действий царских генералов.

Когда в ночь на 22 ноября 1917 года, несмотря на категорическое требование Советского правительства, Духонин вновь отказался начать мирные переговоры, В. И. Ленин отправился на радиостанцию «Новая Голландия» и там, за столом дежурного радиста, написал известное воззвание к армии и флоту. Той же ночью

оно было передано по радио, быстро стало известно в армии и сыграло огромную роль в укреплении Советской власти. Солдаты, подхватив ленинский призыв, начали заключать «солдатские миры», которые действовали до общего перемирия.

На следующий день, 23 ноября, В. И. Ленин говорил на заседании ВЦИК, что борьба с Духониним была настоящей войной против контрреволюционного генералитета, исход которой определил призыв по радио к солдатам. Призыв дал армии уверенность, подчеркивал Владимир Ильич, что солдаты проводят международную политику мира и что прочный мир может быть заключен только при их активном участии. Он указывал, что радио будет содействовать при заключении мирного договора; оно поможет обратиться к народам мира.

Еще большее значение приобретает радиотелеграф при организации отпора немецким захватчикам в феврале 1918 года. В Полном собрании сочинений Ленина имеется немало документов, свидетельствующих о том, как вождь революции использовал радио в это напряженное для молодого Советского государства время.

Один из руководителей радиостроительства в первые годы Советского государства, старший коммунист А. М. Николаев вспоминал, что В. И. Ленин не раз говорил: «Замечательная вещь, это радио», «... радио окажет нам большую услугу». С конца 1917 года, писал А. М. Николаев, Владимир Ильич оказывал радио большое внимание, «непрерывно проявлял к нему интерес, и фактически руководил им, направляя работу своими ценнейшими указаниями».

Благодаря инициативе В. И. Ленина радио приобрело новые функции. Радиogramмы революции стали могучим средством организации масс.

МЫ — С К И Р О В С К О Г О !

★
В Н У К И
О К Т Я Б Р Я
★

— **М**ы — с Кировского!
Эти слова звучат гордо! Они произносятся торжественно. Я услышал их как-то в воинской части, когда спросил у молодых солдат, где они работали до службы в армии.

Много славных традиций у коллектива четырехзвездного орденосного Кировского завода. И одна из них — давать армии и флоту достойное пополнение. Так было в гражданскую войну, в суровые годы Великой



В отлично оборудованном классе будущие радиооператоры учатся принимать радиogramмы на слух.

Отечественной войны, эта традиция продолжается и сейчас — в дни мирные, трудовые.

Чтобы быть готовой к защите Родины, молодежь Кировского завода постоянно учится. Комитеты ВЛКСМ и ДОСААФ, работая под руководством партийной организации, проявляют большую заботу о технической и спортивной подготовке молодых рабочих, о том, чтобы познакомить их с основами военных знаний.

Многие юноши, которым предстоит служба в армии, желая стать радистами, обращаются за помощью в заводской радиоклуб. Здесь создана группа радиотелеграфистов. Руководит ею Юрий Тарасов — комсорг цеха нестандартного оборудования. В армии он был начальником радиостанции и теперь с охотой и любовью передает свои знания молодежи.

Мне довелось побывать на занятиях в радиоклубе. Нужно было видеть, с какой сосредоточенностью слушали курсанты своего инструктора, с какой тщательностью старались выполнять заданные упражнения!

Мое внимание привлек юноша в ярком свитере, работающий на ключе. Он так увлекся, что, кажется, ничего не видит и не слышит вокруг. Во время перерыва знакомился. Анатолий Иванов — слесарь механического цеха. Он выполняет очень ответственную работу — собирает мосты для мощного трактора «Кировец». Юноша окончил вечернюю школу, радиотехникой занимается с тех пор, как начал ее изучать в школе. А теперь твердо решил стать квалифицированным радистом.

Рядом с Анатолием — Сергей Крутиков, токарь. Должно быть, юноши не случайно оказались вместе. Оба они влюблены в радиотехнику. Познакомился я и с фрезеровщиком Александром Тужиковым, и с токарем Александром Молодиным, и с карусельщиком Валентином Кисловым... Все они с увлечением изучают радиодело.

Зашел разговор о том, почему они решили стать радистами. Беседа затонула, и тогда решили, чтобы желающие написали то, о чем не успел рассказать. Это очень интересные документы. Вот, например, что написал Владимир Мазин:

«Я хочу получить знания по радиотехнике, чтобы быть более полезным армии, когда придет мой черед служить Родине. И еще: мечтаю иметь свою радиостанцию и



друзей в эфире. Работаю электриком и учусь в 10-м классе школы рабочей молодежи. Нелегко, но выдержу!»

Владислав Феоктистов, Александр Марасанов и другие написали о том же: хотим идти служить в Вооруженные Силы подготовленными!

...Однажды решили пойти на «Аврору». По воскресным дням на легендарном крейсере многолюдно, но группу с Кировского сразу можно было выделить: ребята держались вместе, дружно, экскурсовода слушали с каким-то особым вниманием.

Что больше всего понравилось? Трудно сказать. Все здесь напоминает о днях Великого Октября, все священо. Конечно же, побывали в исторической радиорубке — первой радиостанции, ставшей на службу революции. Долго рассматривали двухкиловаттный искровой передатчик, детекторный радиоприемник, динамомашину, силовой щит, телеграфный ключ, наушники... На столе — фотография старшего радиотелеграфиста крейсера Ф. Н. Алонцева, который утром 7 ноября 1917 года передал в эфир написанное В. И. Лениным воззвание «К гражданам России!», возвестившее миру о победе Великой Октябрьской социалистической революции.

Дежурный офицер, узнав, что экскурсанты — будущие радисты, в виде исключения разрешил даже сфотографироваться в радиорубке.

Слесарь-сборщик Анатолий Иванов (слева) и токарь Сергей Крутиков в учебном кабинете самодельного радиоклуба.

Фото Г. Лугового

На палубе поговорили с матросами, несущими вахту. Спрашивали, как теперь на крейсере организована радиосвязь, как вообще «переговариваются» между собой боевые корабли, находящиеся в походах, на учениях.

Эта увлекательная и очень полезная экскурсия надолго запомнилась молодым кировцам...

А у общественного инструктора Ю. Тарасова и его помощников новые планы. Хочется побывать в Музее Суворова, Военно-Морском, Артиллерийском музеях. Надо договориться о встрече с отличниками боевой и политической подготовки подшефной воинской части, и чтобы обязательно присутствовали радисты.

Живут в Ленинграде Герои Советского Союза, удостоенные этого высокого звания за проявленные мужество и героизм при обеспечении надежной связи в годы Великой Отечественной войны. Разве не интересно с ними поговорить? А с чемпионами Ленинграда по радиоспорту? Обязательно нужно сводить ребят и в городской радиоклуб.

Все это надо, хотя программой и не предусмотрено...

Как высоко может прыгнуть спортсмен? Каков предел скорости спортсмена на стометровой дистанции? Какой вес может поднять человек? Эти и подобные вопросы всегда интересовали любителей спорта, и не только любителей, но и ученых различных специальностей — врачей, физиологов, биохимиков, педагогов.

В самом деле. С каждым годом обновляются спортивные рекорды, и, кажется, нет предела человеческим возможностям!

Если сравнить спортивные достижения, показанные на первых Олимпийских играх (Афины, 1896 год) с достижениями Токийской Олимпиады (Токио, 1964 год), можно ясно себе представить, насколько возросли спортивно-технические результаты за истекшие 68 лет. Вот характерные данные:

Вид упражнения	Афины, 1896 г.	Токио, 1964 г.
Бег 100 м	12,0 сек.	10,0 сек.
Бег 800 м	2 мин. 11 сек.	1 мин. 45 сек.
Прыжок в высоту	181 см	218 см
Прыжок с шестом	330 см	510 см

Между первой и последней Олимпиадами прошло, как мы уже указали, 68 лет. Много это или мало? С общепсихологической точки зрения этот период следует считать ничтожным. Можно уверенно заявить, что человеческий организм за это время не изменился ни «конструктивно», ни «энергетически», хотя его спортивные возможности значительно возросли. Что же касается развития науки и техники, то здесь налицо гигантский скачок. Уместно напомнить, например, что годы первой Олимпиады совпали с изобретением радио и созданием А. С. Поповым (1895 г.) первого в мире радиоприемника. В наши же дни мы являемся свидетелями колоссальных успехов современной радиоэлектроники.

Успешное развитие науки и техники во всех областях человеческих знаний позволило проникнуть во многие тайны природы, и в частности глубже познать и изучить потенциальные возможности человеческого организма.

На первый взгляд может возникнуть вопрос: что общего между спортом (обучением и тренировкой) и развитием науки? В этой статье нам хотелось бы на некоторых примерах проиллюстрировать взаимосвязь между техническим, научным прогрессом и ростом достижений в спорте, и прежде всего показать, какую роль в этом играет радиоэлектроника.

Бурное развитие электроники открыло безграничные возможности для изучения различных сторон человеческой деятельности, включая и спортивную (см. стр. 1 вкладки).

Электрофизиологические исследования в спорте.

В «обычной» медицине, как известно, ученый или врач исследует человека, находящегося в состоянии относительного покоя. В таких условиях запись биопотенциалов не представляет трудностей. Что же касается спортивной медицины, то здесь приходится иметь дело с человеком, находящимся в движении. Большая скорость и значительное мышечное напряжение создают дополнительные трудности и помехи (механического происхождения) при работе с чувствительной электронной аппаратурой.

Для электронной аппаратуры при спортивно-физио-



Электронная аппаратура позволяет изучать работу сердца спортсмена во время физических упражнений.

ЭЛЕКТРОННЫЕ ТРЕНЕРЫ

логических или педагогических исследованиях особо важны помехоустойчивость и стабильность в работе, а также минимальные размеры и вес, так как в ряде случаев спортсмен должен нести аппаратуру на себе (различные виды телеметрии). Кроме того, необходимо, чтобы электрический контакт между кожей спортсмена и электродами был очень надежным и имел небольшое сопротивление (не более 3—5 ком). Провода для электродов должны быть тонкими, гибкими и прочными, надежно экранированными.

В настоящее время трудно себе представить медицинский контроль за спортсменом без записи электрокардиограммы. Кардиограмма записывается не только во время его покоя, но и при выполнении им различных физических упражнений. Для этих целей разработаны специальные телеэлектрокардиографы. На голове спортсмена помещается специальный шлем, в котором размещены усилитель и передатчик. Приемник и регистрирующее устройство находятся у исследователя. С помощью радиотелеэлектрокардиографов ученые могут получать текущую информацию о том, как справляется сердце спортсмена с различными спортивными нагрузками, вносить коррективы в тренировочный процесс, регулировать объем и интенсивность тренировочной работы.

Весьма перспективным следует считать такой метод исследования, как регистрация биотоков мышц — **спортивную электромиографию**.

Установлено, что с увеличением напряжения мышц возрастает величина их электрических потенциалов. По электромиограмме легко можно определить, напряжена или расслаблена та или иная мышца, длительность фаз напряжения и расслабления мышц в различных движениях, долю участия мышц и мышечных групп при выполнении спортивного упражнения, общий ритм их работы. Все это позволяет лучше изучить внутреннюю структуру движения в разных видах спорта и более эффективно подобрать систему специальных упражнений, направленных на совершенствование тех мышечных групп, от развития которых зависит результативность выполнения упражнения.

Например, при изучении характера работы мышц у спринтеров было обнаружено, что в период максимальной скорости бега у них сильно возбуждаются так называемые антагонистические мышцы. Это создает дополнительную значительную нагрузку и ведет к снижению скорости бега.

Используя новейшие достижения электроники, спортсмены могут получать срочную информацию о характере работы своих мышц. Выполняя различные упражнения перед экраном осциллографа, они имеют возможность наблюдать полную картину участия мышц в осуществлении движения и тем самым подкреплять свое, как выразился отец русской физиологии И. М. Сеченов, «темное мышечное чувство» ярким зрительным впечатлением.

Электроника в изучении механических параметров движения спортсмена. Это, пожалуй, самая молодая область применения электроники в спортивно-педагогических исследованиях. Однако уже сейчас очевидны ее огромные перспективы.

В обосновании спортивной тренировки очень широко используется принцип электрических измерений иезлектрических величин. Приведем конкретный пример. Предположим, требуется изучить динамику усилий гимнаста при выполнении упражнения на перекладине. Раньше это делалось с помощью кино съемки и динамографа. В результате длительного анализа и сопоставления кинограммы и динамограммы удавалось получить (не всегда с высокой степенью точности) величину усилий по ходу выполнения упражнения. На это уходило не менее 10—12 часов. А хотелось бы сразу после выполнения упражнения проверить, правильно ли были приложены усилия спортсмена в нужные моменты. И здесь на помощь пришла электроника. Метод векторной динамографии, разработанный мастером спорта И. Ратовым в Центральном научно-исследовательском институте физической культуры, позволяет непосредственно во время выполнения упражнения видеть полную динамику развития усилий по величине, направлению и во времени. Усилия спортсмена воспринимаются тензодатчиками и подаются на отклоняющую систему электроно-лучевого осциллографа, на экране которого голубоватый луч вычерчивает своеобразную картину развития усилий гимнаста.

Для определения опорной реакции при различных прыжках и беге сконструированы специальные тензометрические платформы и стельки. Это позволило более детально изучить особенности спортивной техники при выполнении физических упражнений. Кстати сказать, были получены весьма внушительные результаты о возможностях опорно-двигательного аппарата спортсмена. Так, например, оказалось, что величина опорной реакции при прыжках в длину превышает 700 кг! Поясним, что при обычной ходьбе давление ноги на грунт (у человека среднего веса) не превышает 35—50 кг. Сила удара боксера, как показали исследо-

вания, достигает 500 кг, а футболист бьет по мячу с силой, превышающей 1000 кг!

Наиболее перспективным следует считать сочетание векторной динамографии с электромиографией.

Программирование в спортивной тренировке. Результаты исследований в этом направлении только что начинают выходить из стен научных лабораторий на стадионы и в спортивные залы, но именно они должны внести серьезный вклад в дальнейшее совершенствование учебно-тренировочного процесса.

Действительно, какую тактику ведения боя боксеру, чтобы добиться успеха над противником? Как велогонщику организовать тактическую борьбу, исходя из характера трассы или особенностей противника? Эти и подобные вопросы требуют всесторонней экспериментальной проверки и научного обоснования. Одни из них уже успешно решены, другие ждут своего решения.

Приведем несколько примеров. Аспирант, мастер спорта В. Девиниши разработал весьма оригинальную установку, на которой спортсмен-велосипедист может проанализировать прохождение различных участков дистанции и выбрать для себя наиболее эффективный вариант. Эта установка состоит из велостанка, у которого на педалях, руле и седле укреплены тензодатчики. С помощью электромагнитного тормоза можно с большой точностью регулировать величину нагрузки велосипедиста. На специальном световом табло световой зайчик показывает, как спортсмен проходит различные этапы дистанции. Перед глазами спортсмена расположена электронолучевая трубка, на экране которой электронный луч «информирует» спортсмена о характере распределения усилий при прохождении различного профиля трассы. Кроме того, на световом табло можно «пустить противника» по специально составленной программе. Наблюдая за ним, спортсмен должен вступить в «тактическую борьбу с противником» и выиграть «гонку» (см. фото на обложке стр. 1 № 10).

Вот другой пример: мастер спорта по боксу А. Карabanов создал электронный тренажер для боксеров с программным устройством. Весь комплекс включает в себя электроконтактный щит, программирующее и регистрирующее устройства. Электроконтактный щит состоит из шести независимых секций с сигнальными лампочками и микровыключателями. Секции выполняют роль мишеней для 12 основных ударов боксера. Программное устройство, включая лампочки на секциях, дает «разрешение» на выполнение того или иного удара или серии ударов.

Программу условного боя можно составить по желанию тренера или самого спортсмена в зависимости от задач тренировочного занятия. Делается это специальным перфоратором на обычной киноплёнке. Выполнение заданной программы боя регистрируется на самописце. Анализ произведенной записи позволяет спортсмену и тренеру детально разобрать «бой», вскрыть ошибки, неправильное тактическое решение и т. п.

Можно привести и другие примеры использования радиоэлектроники в спорте. В прошлом году только в Центральном институте физической культуры было разработано 16 оригинальных экспериментальных методик для решения тех или иных насущных вопросов физической культуры и спорта.

Электроника все глубже проникает в исследовательскую работу, направленную на изучение основ спортивной техники, на раскрытие потенциальных возможностей спортсмена. Нет сомнения, что на этой базе непрестанно будут совершенствоваться методы спортивной тренировки, которые в конечном итоге приведут к новым рекордам в спорте.

В. Федоров,
кандидат биологических наук

1. Конкурс организуется Центральным радиоклубом СССР и редакцией журнала «Радио» с целью массового привлечения радиолюбителей-конструкторов к разработке радиоэлектронных приборов для внедрения в сельское хозяйство.

2. В конкурсе могут принимать участие отдельные радиолюбители и конструкторские секции (группы) радиоклубов и первичных организаций ДОСААФ.

3. Все материалы по разработке прибора подаются в виде пояснительной записки с чертежами или эскизами, фотографиями в местные радиоклубы до 1 апреля 1966 года вместе с отзывами об испытаниях либо практическом применении прибора в одной из сельскохозяйственных организаций.

4. Конкурс проводится в два этапа:
— на областных и республиканских выставках творчества радиолюбителей-конструкторов;
— на XXII Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов.

Порядок участия во Всесоюзной радиовыставке определяется ее типовым положением.

При оценке работ радиолюбителей будут учитываться:

а) рациональность технического решения и надежность работы прибора;

б) качество конструктивного оформления;

в) экономический эффект от внедрения данного прибора в сельскохозяйственное производство;

г) наличие положительного отзыва о практическом применении прибора.

5. Участники конкурса и отдельные радиолюбители, разработавшие наиболее ценные радиоэлектронные приборы для сельского хозяйства, награждаются следующими призами:

главный приз — 300 рублей,

1-й приз — 200 рублей,

2-й приз — 150 рублей,

3-й приз — 100 рублей.

Для награждения радиолюбителей, принявших активное участие в конкурсе, устанавливаются следующие призы:

1-й приз — генератор стандартных сигналов,

2-й приз — осциллограф,

3-й приз — звуковой генератор.

По всем вопросам, связанным с участием в конкурсе, следует обращаться по адресу: Москва, К-92, Сretenка, 26/1, Центральный радиоклуб СССР. Журни конкурса.

ПРИНИМАЙ ЗАКАЗ, „НАРОДНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ“!

ЭТИ ПРИБОРЫ НУЖНЫ ПОЛЕВОДАМ И ЖИВОТНОВОДАМ

ВЛАГОМЕРЫ ПОЧВЫ И ГРУНТОВ

Прибор для определения процентного содержания влаги экспресс-методом. Пределы измерения влажности 10—40 проц. (по весу). Результаты измерений не должны зависеть от химического состава почвы или грунта. Точность измерения не хуже 5 проц. Прибор должен быть портативным. Питание — от батарей.

Почвенный влагомер должен позволять вести измерение влажности почвы на глубине до 0,5 м с погрешностью не более 1,5 проц. Время измерения — не более 2 мин.

Влагомер, предназначенный для определения влажности атмосферного воздуха. Точность измерения ± 5 проц. Конструкцию желательно выполнить на транзисторах. Работоспособность прибора должна быть обеспечена в пределах $+10^{\circ}$ — $+35^{\circ}\text{C}$.

Определитель влажности воздуха. Этот прибор должен сохранять работоспособность в диапазоне температур -10° — $+60^{\circ}\text{C}$. Пределы измерения влажности 20—100 проц., точность измерения ± 5 проц.

Прибор для дистанционного измерения влажности воздуха в межзерновом пространстве при сушке. Диапазон измерений 30—100 процентов, точность ± 5 проц.

ВЛАГОМЕРЫ ЗЕРНА, КРУП, МУКИ

Прибор для определения процентного содержания влаги экс-

пресс-методом со взятием пробы. Пределы измерения влаги 10—40 проц., точность — 5 проц. Конструкция должна быть портативной, переносной. Питание — от стандартных батарей. Для измерения влажности зерна возможно применение составного щупа длиной до трех метров.

Влагомер для измерения влажности зерна, круп, муки непосредственно в мешках. В качестве датчика может быть применен щуп длиной до 50 см и толщиной не более 2—3 мм. Пределы измерения влажности 10—40 проц., точность — 5 проц.

Универсальный прибор агронома. Его назначение — измерение температуры воздуха в пределах -5° — $+40^{\circ}\text{C}$, влажности воздуха в пределах 20—98 проц. и скорости воздушного потока в диапазоне 0,1—5 м/сек. Прибор должен также измерять влажность зерна (10—40 проц.), влажность почвы в тех же пределах и измерять глубину вспашки до 80 см.

При измерении влажности почвы показания не должны зависеть от ее химического состава.

Прибор для определения процентного содержания белка (или жира) в молоке: пределы измерения 2—6 проц. Точность определения белка $\pm 0,1$ проц. Методика измерения должна исключать возможность фаль-

сификации. Время измерения — не более 3 мин.

Счетчик удоя молока, предназначенный для измерения индивидуального удоя молока (в кг). Датчик — бесконтактный (в молоко не должно быть каких-либо электрических контактов). Прибор должен легко присоединяться к доильному аппарату (в разрыв шланга) и быть удобным для мойки и чистки. Точность показаний ± 1 проц.

Регистратор интенсивности молокоотдачи при индивидуальном доении. Прибор должен позволять регистрировать интенсивность молокоотдачи в г/сек; г/мин или в относительных единицах в процессе всего доения.

Счетчик семян для автоматического подсчета количества зерен в навесе зерна (до 1 кг): пшеницы, ржи, овса, ячменя, кукурузы, гороха, проса и т. д. В приборе необходимо предусмотреть возможность его перестройки для подсчета различных культур и автоматическую установку любого заранее заданного числа зерен. Точность отсчета — $\pm 0,5$ проц.

Оборудование для почвенномелиоративной лаборатории — группа электронных приборов для комплектования лаборатории по изучению воднофизических свойств почв и грунта.

Оборудование автоматической орошительной системы — комплекс приборов, необходимых

для автоматического и телемеханического регулирования и управления гидротехническими сооружениями орошительных систем и насосными станциями.

Лабораторный прибор, предназначенный для химического биологического анализа воды. Он должен быть автоматическим, переносным и экономичным по питанию.

Электронный солемет для определения экспресс-методом количества растворимых солей в почвенной пробе в полевых условиях.

Измеритель температуры, предназначенный для дистанционного многооточечного измерения температуры зерна в потоке при сушке. Точность измерения $\pm 1^{\circ}\text{C}$. Предел измерения — от $+5^{\circ}$ до $+40^{\circ}\text{C}$.

Электронный автоматический регулятор. Требуется разработать электронный автоматический регулятор режима сушки зерна по температуре и влажности по заданной программе. Точность по температуре $\pm 1^{\circ}\text{C}$, точность по влажности ± 5 проц., отклонение от заданной программы — не более ± 1 проц.

Универсальный лабораторный прибор для измерения температуры от -30 до $+100^{\circ}\text{C}$, влажности сельскохозяйственных продуктов, материалов и воздуха от 5 до 80 проц. и освещенности — до 6000 люкс. Погрешность измерения температуры $\pm 1^{\circ}\text{C}$, влажности и освещенности ± 5 проц.

Электронное пересчетное устройство, предназначенное для создания искусственных «суток» с соотношением времени света и темноты 2:1. Продолжительность «суток» — 24, 21, 18, 15 и 12 часов.

ШИРОКОЕ ПОЛЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Всесторонняя механизация и последовательная интенсификация — таков главный путь подъема сельского хозяйства, намеченный XXII съездом КПСС. Недалеко время, когда благодаря совершенной технике, высокой организации производства сельскохозяйственный труд превратится в разновидность промышленного труда. К этому направлены стремления всего советского народа.

Широкое поле деятельности в борьбе за подъем сельского хозяйства открыто перед радиолюбителями-конструкторами. Их знание радиотехники, проникновение их творческой мысли во все области науки и техники могут оказать большую помощь в ускорении комплексной механизации и автоматизации, электрификации и химизации сельского хозяйства.

Какие же конкретные задачи можно поставить перед радиолюбителями?

Автоматизация сельскохозяйственного производства

Это — самая обширная и многосторонняя проблема, охватывающая все отрасли сельского хозяйства.

Например, животноводство. Одним из основных производственных участков, требующих автоматизации, является приготовление и раздача кормов. Здесь не обойтись без различных автоматических устройств и в первую очередь для очистки кормов от металлических и каменистых включений, для регулирования температуры подогрева кормов, дозирования кормов и доставки их животным.

Второй не менее важный производственный комплекс — водоснабжение животноводческих ферм. Надежный автоматический регулятор уровня воды в резервуарах имеет большое значение и, главным образом, для автономных станций, где график потребления воды в течение суток резко меняется. Чтобы поддерживать нужную температуру воды, которая подается животным, особенно в зимнее время, требуются специальные автоматические регуляторы температуры или сигнализаторы отклонения от нормы. При разработке таких регуляторов радиолюбительский опыт может очень пригодиться.

Третий производственный комплекс — уход за животными. Здесь

основным является вопрос отопления и вентиляции помещений. И если задачу по автоматизации поддержания нужной температуры на фермах не всегда удастся решить в любительских условиях, то разработка средств автоматической вентиляции вполне доступна радиолюбителям.

В автоматизации комплекса ухода за животными самая трудоемкая операция — уборка навоза. Существующие непрерывные транспортеры не только неэкономичны, но и ненадежны в работе. Подумать об их усовершенствовании, об оснащении их эффективными автоматическими устройствами, на мой взгляд, — важная задача радиолюбителей.

Увлекательная и такая весьма полезная разработка, как электроизгородь для животных и птиц. Суть их заключается в подаче на провололочную ограду, изолированную от земли, электрических импульсов высокого напряжения и низкой частоты (1—3 гц). Величина амплитуды импульсов разная: для птиц 15—20 кВ, для коз и овец 4—6 кВ, а для лошадей, коров и свиней в пределах 2,5—3 кВ.

Другими параметрами электрозагородей, по данным исследований, являются величина амплитуды тока и количество электричества, проходящего через тело животного или птицы. Эти величины при сопротивлении тела 400 ом не должны превышать: 150 мА — для мгновенных значений, 30 мА через 0,01 сек. и 4 мА через 0,1 сек. При этом количество электричества, проходящего через тело, должно быть не выше 2 мА/сек, а длительность импульса 10—15 мсек. Помимо основного назначения, электроизгороди можно использовать для охраны пастбищ от хищников.

Основное требование к генератору для электроизгороди — его надежность в полевых условиях, а следовательно, его полная герметичность. Питание может быть как от сети, так и от аккумулятора, причем последнее предпочтительнее.

При комплексной автоматизации крупных молочных ферм большое значение имеет учет надоя молока: индивидуальный — от каждой коровы, групповой — от коров бригады или звена и, наконец, от фермы в целом. Для этой цели нужны несложные и надежные счетчики. Основ-

ные требования к ним — простота подключения к доильному аппарату или молокопроводу, отсутствие каких-либо электрических контактов в молоке. Другой необходимый прибор для молочных ферм — автомат для отключения доильного аппарата после окончания дойки. Требования к этому прибору те же, что и к счетчикам молока.

Для тех, кто более близок к растениеводству, можно рекомендовать тематику автоматического регулирования тепловых режимов, а также влажности почвы в парниках и теплицах.

В садоводстве нужны световыключатели вредных насекомых — устройства, привлекающие вредителей простым или ультрафиолетовым светом и уничтожающие их высоким напряжением или какими-либо другими способами. При высоковольтном способе уничтожения насекомых необходим импульсный генератор с амплитудой напряжения 1500—2000 В и низкой частотой подачи импульсов на электроды (сетку) — менее 1 гц.

При конструировании таких ловушек следует помнить об их безопасности для обслуживающего персонала.

Контрольно-измерительные приборы

Как и в любой отрасли науки и техники, контрольно-измерительные приборы становятся все более и более необходимыми в сельском хозяйстве, научное ведение которого без них невозможно.

Следует отметить главные особенности и сложность в разработке измерительных приборов. Прежде всего о самых актуальных из них — влагомерах. Наиболее трудные — это почвенные влагомеры. Дело в том, что почва помимо влаги содержит много других факторов, влияющих на измерительные параметры почти всех типов датчиков. Это и соли, и структура почвы, и наличие в ней микроорганизмов. Поэтому добиться, чтобы влагомер с предельной точностью определял процент влажности почвы, — одна из благороднейших творческих задач радиолюбителей.

При разработке влагомеров нельзя забывать о посторонних факторах. Это относится к датчикам влажности муки, зерна, хлопка и т. д. Во всех этих приборах датчики нужно конструировать с таким расчетом, чтобы обеспечивалось однообразие внешних условий при измерениях (сжатия пробы, расстояния между электродами и т. д.), в противном случае в показаниях влагомера не исключена большая погрешность.

Очень нужны селу автоматические счетчики, подсчитывающие навески семян для последующего определения

процента всхожести. Радиобиологи должны представить себе, как трудно пересчитать полкилограмма проса или гречихи с точностью до 0,5 проц. А ведь этим нелегким трудом в контрольно-семенных лабораториях страны занимаются сотни человек.

Наши агрономы ждут также портативные универсальные приборы для измерения температуры и влажности воздуха, влажности зерна, скорости ветра, глубины вспашки. А если к этому еще добавить и датчик для измерения влажности почвы, то это было бы лучшим вкладом в измерительную технику для сельского хозяйства.

Средства связи и диспетчеризации

Это — самая близкая область для радиобиологов. Приемно-передающие устройства различного назначения для связи и управления необходимы всем колхозам и совхозам, которые располагают большими площадями земельных угодий. Все, кто хочет помочь им, могут на месте выяснить, что сейчас наиболее нужно селу, проконсультироваться в местном радио клубе. Общим требованием к такой аппаратуре является портативность и надежность работы в полевых условиях.

Хочется отметить еще одну важную особенность творчества при разработке приборов для сельского хозяйства. Это — обязательное и самое тщательное ознакомление с существом темы. Здесь нельзя полагаться только на знание радиотехники и электроники. Прежде чем приступить к работе, нужно изучить досконально все, что связано с главным. А в измерительной технике и автоматике, как правило, главным является хорошо продуманный и тщательно выполненный датчик, способный реагировать именно на измеряемый параметр и не чувствительный к посторонним факторам.

И, наконец, последнее. Пусть обилие и широта сельскохозяйственной тематики не приводит радиобиологов к мысли, что ничего из этого не сделано нашими институтами и конструкторскими бюро. Много уже сделано, над многим трудятся сейчас в научно-исследовательских организациях, конструкторских бюро и на заводах страны. Но в нашей стране новая техника создается труднее не только специалистов, но и рационализаторов, энтузиастов-конструкторов. Поэтому, если радиобиологи своим творчеством помогут сельскому хозяйству, создадут новые приборы и устройства, — они принесут большую пользу.

Инж. Г. Купянский



ВСТРЕТИЛИСЬ ГЕРОИ...

Неожиданно раздается телефонный звонок.

— Здравствуйте, говорит Бубнов... — слышу изволнованный голос.

— Сергей Иванович?

— Он самый!

Говорил подполковник Бубнов, бывший радист одной из дивизий Ленинградского фронта. О нем и его товарищах — Михаиле Тютеве и других, героях сражавшихся за город Ленвна, рассказывалось в очерке «Подвиг на берегу Невы», опубликованном в журнале «Радио» № 2 за этот год.

Бубнов сообщил, что недавно прочел очерк и, пользуясь приездом в Ленинград, решил позвонить.

Мы долго разговаривали. Сергей Иванович, оказывается, продолжает служить в рядах Советской Армии.

— Сергей Иванович, а Вы знаете, что Тютев тоже здесь, в Ленинграде?

— Михаил?

Вскоре боевые друзья встретились. Более двадцати лет они не виделись. И вот журнальный очерк помог ветеранам найти друг друга.

Михаил Тютев познакомил фронтového друга с женой и сыном. Все вместе они бродили по улицам города-героя, любовались красавицей Невой. Вспоминали другой Ленинград — военный, за который они сражались 900 незабываемых дней.

В беседе друзей выяснилось одно радостное событие. Почти в один день они должны получить дипломы об окончании учебных заведений. Подполковник С. Бубнов — диплом об окончании Ленинградской Высшей партийной школы, а М. Тютев, окончив училище речного флота, — диплом техника.

И вот этот день наступил. Бывший фронтový фотокорреспондент Николай Хандогин, которому довелось фотографировать героев-радистов на Ивановском «пятчке» под Ленинградом в грозном 1942 году (верхнее фото), сделал еще один снимок — на память о встрече фронтových друзей. Слева — М. Тютев, справа — С. Бубнов.

Ю. Кринов.



ПРИВЕТ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ КУБЫ

Несмотря на то, что я не впервые в Гаванском радиоклубе, кубинские радиолюбители всегда забрасывают меня вопросами о жизни и работе своих советских коллег, и вообще о Советском Союзе. В свою очередь, мне хочется рассказать о радиолюбителях острова Свободы читателям журнала «Радио».

Находясь на Кубе, я имел возможность познакомиться с историей развития радиолюбительства в этой стране. Она характерна для всех стран Латинской Америки и, конечно, совершенно отлична от условий развития радиолюбительства в Советском Союзе.

До 1959 года большинство членов ассоциации являлось людьми самостоятельными. Свои радиостанции они использовали в первую очередь для частных деловых переговоров, а потом уже для занятий радиоспортом. Многие из них, не имея достаточных знаний и опыта, содержали даже инженеров и техников для обслуживания своей радиоаппаратуры.

После победы революции на Кубе представители всех шести провинций собрались 8 октября 1961 года

На коллективной радиостанции Центрального радиоклуба Кубы CO2RC.



Этот дом правительство Кубы предоставило в распоряжение радиолюбителей.

в городе Камагуэй для создания общенациональной организации, которая объединила бы всех радиолюбителей Кубы общей программой и общими целями. Была образована новая организация, названная ANRAC — Национальная ассоциация кубинских радиолюбителей. В нее ныне входит большинство радиолюбителей страны.

ANRAC прилагает большие усилия для вовлечения в свои ряды опытных радиолюбителей, не являющихся пока членами ассоциации. Она организовала регулярную работу Бюро QSL, печатает на ротаторе информационный бюллетень, в котором рассказывается о задачах и работе организации, даются советы радиолюбителям и т. д. Радиоспорт на Кубе становится все более популярным, особенно среди молодежи.

Здесь имеются высококвалифицированные радиотелеграфисты, которые могли бы с успехом выступать в международных состязаниях.

История радиолюбительства на Кубе полна примеров, свидетельствующих об активном участии прогрессивных кубинских радиолюбителей в борьбе своего народа против тирании. В Сантьяго де Куба при штурме Монкада был смертельно ранен доктор Марио Муньос (CO5MM). Против батистского режима мужественно сражались в войсках Фиделя Хулио Негрейра (CO8CO), Селестино Перец (CO8CP) и другие. Партизанские отряды, действовавшие в начальный период борьбы, а впоследствии — Армия освобождения, нуждались в средствах связи. Их охотно предоставляли многие кубинские радиолюбители. Из еще не освобожденных тогда районов радиолюбители передавали данные о передвижении и состоянии правительственных войск, что помогало победоносному маршу Кубинской Революции.

Всему миру известны разрушения, которые причинил циклон «Флора»: под сильными порывами ветра рва-

лись телеграфные и телефонные провода, падали столбы, потоки дождей затопляли районы Орьенте и Камагуэй, сметая мосты и уничтожая дороги. В этот трагический момент мир знал о положении в зонах бедствия только благодаря радиолюбителям, которые поддерживали непрерывную радиосвязь. Среди них были Армандо Сото (CO8MN), Бенхамин Диас (CO8BO), Хилберто Чавес (CO2XE) и другие.

Радиостанция Гаванского радиоклуба (CO2RC) организовала круглосуточное дежурство для поддержания двухсторонней радиосвязи с районами, которым угрожала опасность. Это позволяло своевременно оказывать срочную помощь населенным пунктам, испытывающим наиболее острую нужду.

Революционное правительство Кубы создает все условия для развития радиолюбительства. В этом году оно решило сделать кубинским радиолюбителям хороший подарок. Почти в центре Гаваны, недалеко от площади Революции, в распоряжение радиоклуба выделено большое хорошее здание. После ремонта и реконструкции в нем можно будет широко развернуть работу по подготовке будущих радиолюбителей.

Уже сейчас три раза в неделю здесь проводятся занятия по радиотелеграфии. По средам в радиоклубе собираются радиолюбители, чтобы встретиться с товарищами, приезжающими из провинций.

Узнав, что я уезжаю в отпуск, кубинские товарищи просили меня передать советским коллегам братский привет. Они надеются, что будут иметь возможность сделать это лично при установлении QSO. Одни из них уже работают в эфире, другие готовятся. А пока желают всем советским радиолюбителям 73!

Валь Дельфи (UA3-18738)

БОЛЬШАЯ «ОХОТА»

Спартакиада на финише

Уже на перроне железнодорожного вокзала города химиков — Дзержинска нас встретил плакат с объявлением о том, что в городе проводится большие соревнования по «Охоте на лис» — финал III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта и первенство СССР 1965 года.

Маленький автобус, на ветровом стекле и окнах которого были наклеены такие же плакаты, сразу же доставил нас в гостиницу. Радужным хозяевам пришлось достаточно туго, так как одних только «охотников» прибыло 114 человек, а кроме них нужно было разместить судейский аппарат, представителей радиоклубов и прессы.

Открытие соревнований было назначено на 18 часов 3 августа. Однако уже с утра этого дня судейская коллегия во главе с главным судьей Н. Тартаковским работала с полной нагрузкой. Еще и еще раз проверялись приемники «лисоловов», трасса соревнований, техническое обеспечение.

И вот, на стадион «Химик», где уже собралось большое количество публики, торжественным маршем выступают колонны спортсменов. Здесь — представители всех союзных республик, а также Москвы и Ленинграда.

Под звуки оркестра команды проходят на зеленое поле стадиона. Представитель оргкомитета соревнований секретарь Дзержинского горкома КПСС Н. Егорченков принимает рапорт командующего парадом начальника Дзержинского радиоклуба ДОСААФ С. Барсукова, обращается к спортсменам с кратким приветствием и объявляет соревнования открытыми.

Знамя соревнований поднимают чемпионы СССР — победители II Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта мастера спорта В. Жабина, В. Фролов (оба из Ашхабада) и чемпион СССР 1964 года Э. Кувалдин (Ленинград).

Победители «большой охоты» — чемпионы СССР 1965 года (слева направо): А. Гречихин, Н. Кожарская и В. Кузьмин.

Фото Р. Финнарти



Старт дан!

Фото В. Костикова

После открытия соревнований состоялся показательные выступления спортсменов ДОСААФ. Мотоциклисты Дзержинского автомотоклуба состязались в фигурной езде, а воспитанники Горьковского авиационного спортивного клуба имени Баранова показали искусство высшего пилотажа.

Особый интерес собравшихся вызвал поиск «лис», который «охотники» вели с завязанными глазами. В кратчайшее время — 1 мин. 30 сек. всех трех «лис», расположенных в разных местах стадиона, нашел перво-разрядник Г. Солодков (РСФСР), который и получил приз открытия.

Необычайно сильный состав участников первенства (только мастеров спорта насчитывалось 30 человек) обещал интересную борьбу на трассе. Первые же старты подтвердили это.



Спартакиада на финише

Бурно начался забег мужчин, начавших «охоту на лис» в диапазоне 144 Мгц. Один за другим спортсмены быстро удаляются в лес. Проходит немного времени, и вот уже принято сообщение: мастер спорта В. Фролов обнаружил первую «лису». Вести с трассы поступают все чаще и чаще. На финише судьи поглядывают на секундомеры. Кто же придет первым?

Уже более часа длится поиск. Наконец звучит команда: «Подготовиться к приему спортсмена!». Из леса показывается «охотник». Это — В. Фролов. Его время — 80 мин. 19 сек. Позже, однако, оказалось, что наименьшее время на то, чтобы пройти трассу и обнаружить все три «лисы», затратил не В. Фролов, а двукратный чемпион Европы, мастер спорта горьковчанин А. Гречихин — 70 мин. 46 сек. Вторым был мастер спорта москвич В. Калачев — 74 мин. 01 сек. и третьим — мастер спорта из Горького В. Царичанский — 75 мин. 58 сек.

Пятого августа на соревнованиях был «день женщин», которые вели поиск «лис» в диапазоне 28 Мгц. Первой финишировала мастер спорта горьковчанка Л. Зорина — 59 мин. 57 сек. Через несколько минут результат, показанный Зориной, улучшает на три секунды ленинградка Н. Кожарская. Но вот финишную ленточку рвет мастер спорта Валентина Дериенко (Московская область). Сравнив показания секундомеров, судьи объявляют, что Дериенко прошла трассу и обнаружила всех «лис» за 57 мин. 05,8 сек. Улучшить это время уже никому не удалось.

В забегах на личное первенство, кроме женщин, вне конкурса участвовали и юноши. Среди них первенствовал Ю. Глушков (г. Новосибирск).

На следующий день накал соревнований усилился. Стартуют мужчины, которые должны искать «лис» в диапазоне 28 Мгц. И вновь спортсмены один за другим скрываются за поворотом стартового коридора. После томительного ожидания первым рвет финишную ленточку мастер спорта В. Правкин (Москва). Показанный им результат — 51 мин. 19,2 сек. — был лучшим. На второе место вышел перворазрядник В. Кадлдин из Смоленска — 52 мин. 48 сек., а на третье — со временем 54 мин. 16 сек. мастер спорта В. Лесняк (Петропавловск, Каз. ССР).

Упорная борьба завязалась у женщин на диапазоне 3,5 Мгц. В этот день решался вопрос: кто из них будет первым в многоборье. И вот заканчивает дистанцию перворазрядница из Туркменской ССР Н. Умарбаева. Ее время — 67 мин. 49,8 сек. Среди болельщиков уже слышится голоса, предсказывающие, что именно она будет чемпионом СССР 1965 года среди женщин. Но... «дымчат по осени считают». Судья-информатор объявляет, что к финишу приближается Н. Кожарская. Все сразу настораживаются. Когда Кожарская показывается в финишном коридоре, по бокам его выстроились шпалеры болельщиков. Звучат подбадривающие крики: «Нина, давай! Выигрывай дистанцию и первенство!». В действительности, так оно и оказалось. Показав лучшее время — 63 мин. 04,7 сек., Н. Кожарская стала чемпионом СССР.

Первенство среди юношей и впервые разыгрываемую малую бронзовую медаль завоевал горьковчанин В. Кузьмин (45 мин. 57 сек.). Молодой перспективный спортсмен сделал своеобразный дубль: он — чемпион РСФСР и СССР 1965 года.

Седьмого августа солнечная погода, которая благоприятствовала соревнованиям, сменилась пасмурной. Пошел дождь. Но спортсмены, которым предстояло

«охотиться» в диапазоне 3,5 Мгц, не унывали. Капитан команды Москвы мастер спорта А. Акимов даже заметил: «Наша погода, московская. При такой погоде охотиться на «лис» лучше всего».

Ну, а болельщики? Разве они станут прятаться от дождя, если в этот день — последний день соревнований — должно выясниться, какая же команда выигрывает первенство СССР и финала Спартакиады, а также кто из мужчин будет абсолютным чемпионом СССР.

Под дождем прошли только первые старты. Прохладная погода способствовала достижению высоких результатов. И они не заставили себя ждать. Не успели еще последние спортсмены уйти со старта, как уже финишировал первый «охотник».

Лучшее время в этот день показал А. Гречихин. Блестящий финиш — 61 мин. 26,8 сек. — впервые принес ему звание абсолютного чемпиона СССР среди мужчин по «Охоте на лис». Он стал также чемпионом III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта.

Командное первенство выиграла команда РСФСР в составе мастеров спорта А. Гречихина, И. Мартынова, В. Царичанского, Л. Зориной и Ю. Глушкова.

Второе место досталось ленинградцам, а третье — москвичам.

Когда на финиш прибыл последний «охотник», мы попросили судью всесоюзной категории Н. Тартаковского ответить на один вопрос: как, по его мнению, прошли соревнования с организационной и технической сторон?

— Я считаю, — сказал он, — что организация соревнований была безупречной. Особенно хочется отметить большую работу, проделанную гостеприимными хозяевами — председателем оргкомитета соревнований секретарем Дзержинского горкома КПСС Н. Егорченковым, председателем Дзержинского горисполкома Н. Филипповым и начальником радиоклуба С. Барсуковым. Технические соревнования были также обеспечены отлично.

Вечером на центральной площади Дзержинска состоялось закрытие соревнований и вручение медалей, дипломов и памятных подарков...

Приз редакции газеты «Горьковский рабочий» за лучшие результаты среди молодых спортсменов под бурные аплодисменты был вручен команде Армянской ССР. На II Спартакиаде по техническим видам спорта команда этой республики вынуждена была довольствоваться лишь 15-м местом, а на этот раз, показав хорошую подготовку, настоящую спортивную злость и волю к победе, она заняла пятое место. Команда очень молода. Средний возраст ее участников — 20 лет.

В заключение следует отметить, что аппаратура, которой пользовались участники соревнований, была сконструирована на высоком техническом уровне, с большим числом новшеств, значительно облегчающих поиск «лис». За ийлучшие конструкции приемников спортсменам Ю. Глушкову (г. Новосибирск), В. Калачеву и А. Цапкину (оба из Москвы) вручены призы журнала «Радио».

Г. Белевич, В. Ностиков



Финиширует перворазрядница Н. Умарбаева.

ЧЕМПИОНАТ МНОГООБОРЦЕВ

В Свердловске состоялись еще один финальные соревнования III Всесоюзной спартакиады — многоборье радистов. Это был чемпионат лучших многоборцев — представителей всех союзных республик, Москвы и Ленинграда. Участники соревнований оспаривали переходящий приз ЦК ДОСААФ СССР и боролись за звание чемпионов III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта и чемпионов СССР 1965 года.

Первый день спортсмены состязались в приеме и передаче радиogramм. Лучшие результаты показали В. Гиренко (УССР), Н. Горбачев (Ленинград), П. Князев (Уз. ССР), В. Матвиенко (Аз. ССР), А. Золотцев и Э. Коршуль (Лит. ССР). Они приняли все радиogramмы без ошибок и набрали по 100 очков. В передаче радиogramм высоких результатов добились Э. Коршуль (Лит. ССР), набравший 125,6 очка, А. Масло (РСФСР) — 125,5 очка и М. Султанов (РСФСР) — 121,6 очка.

В итоге первого дня соревнований лидером стала команда Российской Федерации. Она набрала 659,6 очка. На втором месте оказалась команда Москвы (638,8 очка), на третьем — Ленинграда (617 очков).

Второй день соревнований. Чемпион II Спартакиады — команда Москвы, проигрывая лидеру 21 очко, решила наверстать упущенное во время работы в радиосети.

В третьем туре команда Москвы, казалось, добилась намеченной цели — она провела обмен в радиосети за 23 мин. 19 сек. Это был лучший результат. Однако команду постигла неудача. Мастер спорта В. Павлов при переписке радиogramм допустил ошибку, и команде начисляется 50 штрафных очков.

Спортсмены Российской Федерации прочно закрепили свое лидерство. У них уже было 955,6 очка. У ближайших конкурентов — команды Ленинграда — 899,1 очка, а Москвы — 887,8 очка.

В третий день проходил марш по азимуту. С результатом 25 минут дистанцию в 5 км заканчивает представитель Литовской ССР мастер спорта СССР А. Золотцев. Мастера спорта СССР Ю. Старостин и В. Гиренко эту дистанцию прошли за 27 минут.

В командном зачете лучшее время у команды Литовской ССР — 288 очков. Команды РСФСР и Украинской ССР набирают по 284 очка. Команду Москвы снова постигает неудача: Б. Капитонов проходит дистанцию за 36 минут, В. Павлов — за 32 минуты и В. Силкин — за 34 минуты. Команда набрала всего 273 очка и по этому виду соревнований заняла лишь 6-е место.

В итоге соревнований команда Российской Федерации, набрав рекордное количество очков (1240), заняла первое место. Ей вручен переходящий кубок ЦК ДОСААФ СССР и диплом Спартакиады I-й степени. Членам команды мастерам спорта А. Масло, Ю. Старостину и перворазряднику М. Султанов присвоено звание чемпиона III Спартакиады по техническим видам спорта и чемпионы СССР 1965 года. Им вручены золотые медали и дипломы I-й степени Союза спортивных обществ и организаций СССР.

Второе место заняла команда Ленинграда (1173 очка). Она награждена настольным жетоном и дипломом Спартакиады 2-й степени. Членам команды мастерам спорта Н. Горбачеву и перворазрядникам Н. Карагуру, В. Кирьянову вручены серебряные медали и дипломы 2-й степени.

Третье место заняла команда Украинской ССР (1166 очков). Она награждена настольным жетоном и дипломом Спартакиады 3-й степени. Члены команды мастера спорта В. Гиренко, перворазрядники Н. Титов и В. Казаков награждены бронзовыми медалями и дипломами 3-й степени.

Остальные места заняли: четвертое — команда Москвы, набрав

Спартакиада на финише

1160 очков, пятое — Белорусской ССР (1140 очков), шестое — Казахской ССР (1104 очка), седьмое — Грузинской ССР (1096 очков), восьмое — Литовской ССР (1084 очка), девятое — Узбекской ССР (1083 очка), десятое — Азербайджанской ССР (1058 очков), одиннадцатое — Латвийской ССР (1035 очков), двенадцатое — Эстонской ССР (782 очка), тринадцатое — Киргизской ССР (718 очков) и четырнадцатое — Таджикской ССР (287 очков).

В личном зачете первое место занял Анатолий Масло, набравший 419 очков, второе — Юрий Старостин (415 очков) и третье место — Николай Горбачев (408 очков).

За лучшие спортивно-технические показатели награждены призми журналов «Радио»: Ю. Старостин, М. Султанов и А. Масло — за лучший прием радиogramм, Э. Коршуль — за лучшую передачу радиogramм и А. Золотцев — за наивысшие результаты в марше по азимуту.

Соревнования прошли на высоком спортивно-техническом уровне. Они показали, что мастерство радистов-многоборцев по сравнению с прошлым годом значительно выросло. Если в предыдущих соревнованиях рубеж 1000 очков преодолевали лишь немногие команды, то в данном чемпионате таких команд уже было 11, а команда РСФСР набрала рекордное количество очков — 1240.

А. Разумов,
судья республиканской категории

СИЛЬНЕЙШИЕ

В столице Казахской ССР — Алма-Ате состоялись финальные соревнования III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта — 20-е Первенство СССР по приему и передаче радиogramм. Среди 83 участников финала были известные скоростники — мастера спорта, чемпионы и рекордсмены СССР.

После трехдневной напряженной борьбы чемпионами Спартакиады и чемпионами СССР стали: мастер спорта СССР А. Гютова (Новосибирск) — среди женщин, ведущих прием радиogramм с записью рукой; мастер спорта В. Тарусова (Москва) — среди женщин, ведущих прием радиogramм с записью на пишущей машинке; мастер спорта И. Андриенко (Киев) —

среди мужчин, ведущих прием радиogramм с записью рукой; мастер спорта М. Тхорь (Хабаровск) — среди мужчин, ведущих прием радиogramм с записью на пишущей машинке.

Лучшие результаты по приему буквенных радиogramм показали И. Андриенко — 190 знаков в минуту (запись рукой) и перворазрядник из Киева В. Костинов — 210 знаков в минуту (запись на пишущей машинке); по приему цифровых радиogramм — перворазрядница Н. Соловой (Московская область) — 190 знаков в минуту (запись рукой) и перворазрядник У. Сабитов (Алма-Ата) — 180 знаков в минуту (запись на пишущей машинке).

Лучшим по передаче на ключе был мастер спорта СССР И. Андриенко.

Спартакиада на финише

Окончились финальные соревнования радиостворостников, «охотников на лис» и многоборцев Украины по программе III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта.

В Донецке 73 спортсмена, представлявших 22 области республики, соревновались в приеме и передаче радиogramм. Острая спортивная борьба, развернувшаяся с первых же зачетных скоростей, не прекращалась до конца состязаний. Пятеро спортсменов в группе «машинистов» приняли буквенный текст со скоростью 180 знаков в минуту. Сильнейшим «покорились» 190 и 200. Киевлянин Валерий Костинов принял 210 знаков в минуту, не допустив ни одной ошибки. Григорий Билан из Запорожья записал 190 знаков цифрового текста. Оба результата — высшие республиканские достижения.

В сумме всех упражнений звание чемпиона Украины 1965 года и III Республиканской спартакиады завоевал студент факультета журналистики Киевского университета В. Костинов. Вторым призером стал мастер спорта Александр Иванов (Севастополь), третьим — Дмитрий Маломуж из Одессы. Николай Емшанов (Херсон) выполнил нормативы кандидата в мастера спорта.

В группе «ручников» феноменальные результаты показал мастер спорта Иван Андриенко. Он принял буквенную и цифровую радиogramмы с записью текста от руки со скоростями 190 и 220 знаков минуту без ошибок. 787,1 очка — таков его по-

вый республиканский рекорд по приему и передаче, намного превышающий всеобщий, также принадлежащий этому замечательному спортсмену. Второе место занял Павел Комаров (Киев), принявший цифровой текст со скоростью 210 знаков в минуту, третьи — Александр Усватов (Киев), выполнивший нормативы мастера спорта.

Школьники из столицы Украины Инна Тирик, Евгений Шевцалов (Одесса) и Валерий Герасимов (Крым) вошли в тройку сильнейших среди юных радиоспортсменов.

Днепропетровская спортсменка Надежда Левенко завоевала звание чемпионки УССР 1965 года среди женщин, принимавших радиogramмы с записью текстов рукой. Ее результаты по приему: буквенный текст —

большой спортивный праздник превратилось торжественное открытие 9-х лично-командных соревнований на первенство Украинской ССР по «Охоте на лис». В Ивано-Франковск съехался весь цвет этого увлекательного вида радиоспорта. Команды 24 областей со знаменами и аппаратурой прошли по городу к месту старта.

В командный зачет шел забег мужчин на диапазоне 144 Мгц, 107 мин. 15 сек. находился на трассе Анатолий Рыженко из Симферополя. Лишь 4 сек. проиграл ему киевлянин Григорий Андрийчук, занявший второе место. Евгений Попов из Ровно со временем 116 мин. 20 сек. стал третьим призером.

Среди женщин, участвовавших в поиске «лис» на диапазоне 28 Мгц,

У СПОРТСМЕНОВ УКРАИНЫ

160 знаков в минуту, цифровой — 180; по передаче: буквы — 144 знака в минуту, цифры — 100. Вторым и третьим призерами стали Мариам Бассина из Львова и Алла Малых из Николаева.

В командном зачете первое место, памятный кубок республиканского комитета ДОСААФ, выиграл и диплом I степени завоевала дружная команда киевлян, выступавшая в составе И. Андриенко, В. Костинова и И. Тирик. Одеситы Д. Маломуж, Надежда Шевченко и Е. Шевцалов вышли на второе место. Хозяева и организаторы первенства — донецкие скоростники Владимир Шинко, Иван Ивашина и Любовь Демченко заняли третье место.

на первое место вышла Мария Шемрай из села Черниев Ивано-Франковской области. Ее время — 65 мин. 9 сек. Черкасский школьник Юрий Шитов стал победителем в группе юных спортсменов в поиске на диапазоне 3,5 Мгц (62 мин. 9 сек.).

Победа на диапазоне 3,5 Мгц (61 мин. 21 сек.) принесла М. Шемрай звание чемпионки. Валентина Перевертун (Львов) и Екатерина Растопша (Хмельницк) заняли последние призовые места.

На диапазоне 28 Мгц для мужчин первое место со временем 86 мин. 34 сек. занял Анатолий Стелых из Хмельницка. В призовую тройку вошли также мастер спорта Василий Присяжнюк (92 мин. 18 сек.) и Григорий Андрийчук (92 мин. 42 сек.).

Владислав Понятковский (Львов) со временем 69 мин. 51 сек. был первым на диапазоне 3,5 Мгц. Виктор Холоща из Одессы показал второй результат — 90 мин. 24 сек., а Василий Присяжнюк — третий — 95 мин. 27 сек.

Абсолютным чемпионом Украины 1965 года впервые стал молодой киевский спортсмен Григорий Андрийчук — 297 мин. 27 сек. На втором месте В. Присяжнюк (314 мин. 15 сек.) и на третьем — А. Рыженко (317 мин. 15 сек.).

Обладателем кубка в третий раз подряд стала команда Ивано-Франковского областного радиоклуба, за который выступали члены самодеятельного клуба села Черниев Василий Присяжнюк, Мария Шемрай и Василий Федорак. Киевские «охотники» Григорий Андрийчук, Валентина Алькина и Виктор Величко — на втором месте, а львовские Вла-

СКОРОСТНИКИ

Он передал буквенную радиogramму со средней скоростью 144,3, а цифровую — 104,3 знака в минуту.

Среди юных радистов первое место занял А. Туркин из Хабаровска. Он принял буквенную радиogramму со скоростью 140, а цифровую — 150 знаков в минуту. У него не быстрая, но очень четкая передача на ключе. Хочется верить, что у Саши Туркина передача будет не хуже, чем у его учителя, мастера спорта М. Тхоря.

Общеконандные места распределились следующим образом:

На первом месте — команда РСФСР (2158,1 очка), на втором — команда Украинской ССР (2090,5 очка), на третьем — команда Москвы (2053,5 очка).

Последующие места заняли команды: Узбекской ССР (1838,2 очка), Ленинграда (1712,8 очка), Казахской ССР (1680,1 очка), Латвийской ССР (1266,6 очка), Белорусской ССР (1205,3 очка), Грузинской ССР (1151,4 очка), Армянской ССР (1135,2 очка), Эстонской ССР (843,2 очка), Азербайджанской ССР (660,7 очка), Туркменской ССР (656,6 очка), Киргизской ССР (603 очка), Молдавской ССР (563,2 очка), Литовской ССР (438,4 очка) и Таджикской ССР (327 очков).

Ф. Росляков,
зам. главного судьи соревнований,
судья всесоюзной категории

НОВЫЕ ПРИЗЕРЫ

**С п а р т а н и а д а
н а Ф и н и ш е**

Сложнейший из видов радиоспорта — многоборье, собрал на первенстве Украины полный кворум. В Ровно, город славных дел партизанских, прибыли команды всех 25 областей республики. Третья в Центральном парке культуры и отдыха и в живописной местности за городом проходили поединки мастеров радиосвязи и ориентации на местности.

С первого упражнения — приема и передачи радиogramм — лидерство уверенно захватили киевские спортсмены. 100, 110, 120, 130 и 140 знаков в минуту буквенного и цифрового текстов Иван Андриенко, Валерий Костинов и Павел Комаров приняли лишь с тремя ошибками, набрав в этом упражнении 297 очков. С суммой 627,115 очка столичные спортсмены по итогам дня вышли на первое место. Команды Запорожской области (603,075 очка) и Львовской (570,038 очка) — на второе и третье.

В личном первенстве лидером стал запорожский мастер спорта В. Гиренко (227,1 очка). И. Андриенко и П. Комаров были на втором и третьем местах.

За работу в радиосети наибольшую сумму очков — 274 — получили представители команды Волынской области. Хотя на обмен радиogramмами А. Доманов, А. Лысюк и В. Гаврилюк затратили 37 мин., радисты допустили меньше ошибок и нарушений, чем другие. 272 очка принесли второе место команде Ровно. На третьем месте была команда Крыма (257 очков).

Марш-бросок должен был внести окончательную ясность в распределение призовых мест. Прошедший дождик несколько усложнил трассу соревнований, однако многие результаты оказались довольно высокими.

Первым финишировал капитан киевских спортсменов И. Андриенко (31 мин.). 100 очков, полученных за последнее упражнение, принесли ему вторую в этом году ленту чемпиона УССР. Второе и третье места в марше заняли В. Казаков (Житомир) и И. Медведев (Харьков). В. Казаков стал вторым призером и в многоборье. Третье место присуждено В. Гиренко.

В итоге спортивной борьбы на первое место вышли многоборцы Киева. Волынские спортсмены заняли второе место, а запорожские — третье.

**Н. Тартаковский,
заслуженный тренер УССР**

В Вильнюсе состоялось республиканское лично-командное первенство по скоростному приему и передаче радиogramм, в котором участвовало шесть команд от городов республики.

В командном зачете призерами стали: команда Клайпеды, в составе перворазрядников Э. Коршуль, М. Яковлевой и В. Слободенюк — первое место; вторая команда Вильнюса в составе перворазрядников А. Золотцева, Э. Михнович, Г. Саксоновой — второе место; первая команда Вильнюса в составе М. Семина, Б. Козлова, Л. Спекторенко — третье место.

Звание чемпиона республики и золотой жетон завоевал Э. Коршуль. Он же установил рекорд Литвы по передаче цифр, показав среднюю скорость 122,5 знака в минуту.

Серебряный жетон достался вильнюсцу А. Золотцеву. Он установил рекорд республики, приняв буквенные и цифровые радиogramмы со скоростью 170 знаков в минуту. Бронзовый жетон получил молодой спортсмен, воспитанник коллективной радиостанции средней школы № 1 г. Куршанай Ю. Игнатас.

Напряженно проходило V лично-командное первенство Литвы по радиомногоборью. В командном зачете первые три места заняли: первая команда Вильнюса (А. Золотцев, Э. Михнович, П. Кильдшюс); первая команда Каунаса (В. Гирис,

Н. Голубев, Ю. Окуявичюс); сборная г. Паневежис (С. Аникеев, М. Сало, С. Борисюк).

В личном зачете звание чемпиона и золотой жетон завоевал А. Золотцев. У него лучшее время по маршу — 24 мин. Под его руководством первая команда Вильнюса обмен радиogramмами в сети провела за 37 мин., несмотря на большие помехи и проливной дождь.

Серебряный жетон завоевал перворазрядник В. Гирис, а бронзовую — П. Кильдшюс.

В лесу «Прену шилас» сильнейшие «охотники» республики в шестой раз оспаривали первенство Литвы по «Охоте на лис».

В командном зачете на первое место вышла первая команда Каунаса, второе — первая команда Вильнюса, третье — вторая команда Каунаса.

В личном первенстве среди мужчин чемпионом стал перворазрядник из Каунаса А. Кальнионас. Серебряный жетон достался мастеру спорта из Каунаса А. Машонису, а бронзовый — дебютанту из Шяуляя Е. Седых.

Среди женщин места распределились так: первое — З. Рабочаускайте (Вильнюс, чемпионка Лит. ССР 1963—1964 гг.), второе — С. Стяпонавичюте (дебютантка из Каунаса), третье — К. Цицайте (Каунас).

**В. Ш и ш н ю с,
судья республиканской категории,
внештатный корр. журнала «Радио»**

ВПЕРЕДИ — МИНЧАНЕ

В республиканских финальных соревнованиях по многоборью, проходивших в Минске, приняли участие радисты шести областей Белоруссии.

В течение трех дней длилась упорная борьба за первенство. До последнего дня было трудно определить: а кто же станет чемпионом республики 1965 года?

Но вот подведены итоги. Впереди оказались многоборцы Минской области. Первое место заняла вторая команда минчан в составе С. Бурого, Ю. Яковлева и Н. Алексейчика, второе — первая команда минчан, а третьи завоевали спортсмены Витебской области.

В личном первенстве также впереди оказались минчане. Абсолют-

ное первое место занял 19-летний Ю. Яковлев, второе — В. Козлавский, третье — С. Бурый.

Команде-победительнице присвоено звание чемпиона республики 1965 года. Она награждена переходящим кубком республиканского комитета ДОСААФ и памятным кубком Министрства связи БССР. Членам команды вручены золотые медали, жетоны I степени и дипломы Союза спортивных обществ и организаций БССР.

Команды, занявшие второе и третье места, награждены серебряными и бронзовыми медалями.

**Г. Степанов,
главный секретарь соревнований,
судья республиканской категории**

СИМПОЗИУМ ЧЕХОСЛОВАЦКИХ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ



Участники симпозиума слушают лекцию известного радиоспециалиста Иржи Вацкаржа.

Три дня в городе Оломоуце проходил первый общегосударственный симпозиум чехословацких радиолобителей. В его работе приняли участие 425 радиолобителей ЧССР и около 50 представителей из соседних стран.

В программе симпозиума — доклады о достижениях ведущих радиолобителей республики и сообщения о некоторых результатах последних разработок чехословацких институтов и заводов. Были запланированы также тематические беседы. Забегая вперед, скажем, что самой оживленной оказалась беседа ультракоротковолновиков. Для участников встречи был устроен вечер с танцами, викторины на радиолобительские темы и лотерей с ценными призами, ценность которых могли оценить только радиолобители.

После торжественного открытия симпозиума в большой аудитории медицинского факультета Университета имени Палацкого представитель завода Тесла прочел первую лекцию на тему «Технология производства полупроводников и производственная программа Тесла». Участники симпозиума с одобрением встретили сообщение, что завод открывает фирменный магазин, в котором для радиолобителей будут продаваться по пониженным ценам некондиционные изделия заводов Тесла. Интересную лекцию прочитал представитель завода ферритовых изделий, который указал на различные возможности применения ферритов в радиолобительской практике.

Затем инженер Иво Хладек (OK1WCG) рассказал о конструкции транзисторного конвертера для двухметрового диапазона, привел несколько рекомендуемых и оправдавших себя схем.

С большим вниманием была прослушана его вторая лекция о любительских радиосвязях на УКВ с помощью метеорных следов и отражения от Луны. Он подробно рассказал об аппаратуре, на которой работает, продемонстрировал магнитофонную запись сигналов удаленных станций.

Лауреат Государственной премии Иржи Вацкарж прочитал две лекции на темы «Методы модуляции передатчиков (включая технику SSB)» и «Новые схемы современных генераторов».

Следует отметить также лекции на темы «Любительские КВ передатчики на транзисторах» (Я. Хозман, OK1HX), «Конструкция УКВ цепей» (И. Мареш, OK1GG), «Техника связи радиотелетайпом» (И. Данеш, OK1YG), «Широкополосные УКВ антенны» (М. Простецки, OK1MP) и «Факторы, влияющие на чувствительность УКВ приемников» (Т. Дворжак, OK1DE).

С сообщением о танделе и его любительском применении выступил первооткрыватель явления тепловой автостабилизации режима ферроэлектриков типа TGS Антонин Гланц (OK1GW). С танделем (температурно автостабилизирующий нелинейный диэлектрический элемент) были созданы два измерительных промышленных прибора, которые отличаются высокими показателями: мегомметр и электрометр (pH-метр). А. Гланц рассказал о последних поисках применения танделя и конструктивных изменениях в самом танделе. Затем он кратко обрисовал возможности его использования в радиолобительской практике: в качестве умножителя частоты с высокой эффективностью, элемента для амплитудно модулированного передатчика небольшой мощности, для параметрических усилителей и генераторов качающейся частоты. Была создана простая схема такого генератора, в котором при основной частоте 100 Мгц достигается девиация до ± 15 Мгц.

Инженер Вальтер Вободиш (DM2BWO), выступая на симпозиуме, сообщил о новом устройстве, выпускаемом в ГДР. Это — ВЧ делитель напряжения, при помощи которого можно измерять чувствительность УКВ приемника, коэффициент усиления антенны, уровень сигнала принимаемой станции в децибелах и т. д. Делитель имеет форму обычного потенциометра, но его графитовый слой

устроен так, что поворот движка вызывает логарифмическое изменение сопротивления. Поэтому шкала делителя в децибелах получается линейной. Делитель изготавливается в двух вариантах — для частот до 300 Мгц и до 1000 Мгц. Максимально допустимое падение напряжения на делителе составляет 3 в, максимальная нагрузка 0,15 ом. К делителю присоединяется УВЧ генератор с частотой, стабилизированной кварцем, рассчитанный для работы в середине двухметрового диапазона.

Заключительный доклад симпозиума — «Современное состояние и перспективы любительских передатчиков». Его прочитал Ян Шима (OK1JX). Докладчик продемонстрировал блок-схемы нескольких лучших разработок любительских передатчиков за последние восемь лет, а затем высказал различные взгляды на конструктивное решение VSB-AM-CW передатчика. Принципиальное изменение в конструкции передатчика заключается в преобразовании частоты настраиваемого возбудителя на все любительские диапазоны при помощи кварцевого генератора-смесителя. Другим эффективным приемом является стабилизация частоты и устранение нежелательных частот путем двойного преобразования в двух смесителях, подключенных к общему кварцевому генератору. Сигнал на выходе такого устройства имеет ту же частоту, что и на его входе, но лишен паразитных частот.

Во время симпозиума была открыта выставка изделий чехословацких радиотехнических заводов, а также лучших конструкций чехословацких радиолобителей. Каждому участнику симпозиума был вручен набор деталей.

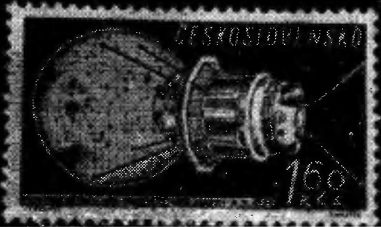
В заключение хочется отметить, что все присутствующие были очень довольны организацией симпозиума. А ведь всю работу по его подготовке провели радиолобители в нерабочее время.

г. Прага

С. Пороцкий



ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ФИЛАТЕЛИСТОВ



Читателям журнала «Радио», среди которых немало филателистов, возможно, интересно будет познакомиться с некоторыми почтовыми марками из весьма обширной «радиофилателии».

Первая советская марка, посвященная изобретателю радио А. С. Попову, была выпущена в конце 1925 года (фото 1). Над портретом А. С. Попова на фоне антенны — надпись по-итальянски: «Изобретатель радио — Попов». Кое-кому, видимо, было необходимо напомнить эту истину...

На одной из марок серии, выпущенной в 1945 году к 50-летию изобретения радио (фото 2), изображен А. С. Попов у своего приемника. А десять лет спустя вышла серия из двух марок с портретом А. С. Попова (фото 3).

К 90-летию со дня рождения изобретателя — в 1949 году, была выпущена юбилейная марка (фото 4), а столетний юбилей А. С. Попова был отмечен серией из двух марок. Одну из них можно назвать «Радио — миру» (5), а на второй изображено спасение рыбаков, терпящих бедствие, когда впервые практически был использован радиотелеграф Попова (6). Этому же юбилею посвящена марка, выпущенная в 1959 году в Венгерской Народной Республике (7).

100-летие со дня рождения А. С. Попова совпало с выдающимися победами советской науки в космосе: наши межпланетные станции вначале достигли поверхности Луны, а затем передали снимки ее обратной стороны. Очевидно, нет смысла говорить о роли радио в этих грандиозных достижениях. Советским автоматическим станциям в космосе посвящено множество марок самых разных стран. Мы приводим лишь две из них: выпущенную в Советском Союзе (8) и в Чехословацкой Социалистической Республике (9).

Л. Беляиов,
кандидат физ.-мат. наук;
А. Кожушко,
инженер

г. Ленинград

Конвертер на 144 Мгц

Г. Румянцев (UAIDZ), В. Чернышев (UAIMC)

ницы (около трех), что уменьшает долю шумов, вносимых следующими каскадами в суммарный шум входной цепи. Анодные цепи первого и второго каскадов выполнены по схеме параллельного питания.

В третьем каскаде конвертера — односечеточном преобразователе применена лампа 6СЗП (J_3). Этот каскад связан с нагрузочным контуром второго каскада через конденсатор C_8 , а с выходной лампой гетеродина 6Ж9П (J_4) — посредством конденсатора C_{10} . Выборанные значения этих конденсаторов позволяют получить нужное напряжение сигнала гетеродина на преобразователе (около 5 в). Максимальный коэффициент преобразования подбирается путем изменения напряжения смещения при помощи потенциометра R_6 . На сетку лампы J_3 подается фиксированное смещение от выпрямителя по тем же причинам, что и на лампу J_1 . К выходу преобразователя подключается коротковолновый приемник, имеющий диапазон 4—6 Мгц.

Гетеродин конвертера состоит из кварцевого генератора на правом (по схеме) триоде лампы 6НЗП (J_5), собранного по схеме с заземленным анодом. Контур $L_9 C_{21}$ в анодной цепи этого триода настроен на частоту 35 Мгц; таким образом триод одновременно используется в качестве умножителя. На левом (по схеме) триоде 6НЗП (J_5) собран удвоитель частоты, с выхода которого на управляющую сетку оконечной лампы гетеродина 6Ж9П (J_4) поступает напряжение с частотой 70 Мгц. В каскаде

В качестве входной лампы выбран триод 6СЗП (J_1), имеющий высокое значение крутизны характеристики S и входного сопротивления $R_{вх}$ на рабочих частотах конвертера. Смещение на лампу J_1 подается фиксированное — от специального выпрямителя. При использовании автоматического смещения значительно увеличивается общая индуктивность ввода катода лампы, так как он заземляется через конденсатор, имеющий конечное значение индуктивности выводов. При выбранной схеме смещения катод лампы J_1 заземлен, поэтому входное сопротивление каскада оказывается максимальным и коэффициент усиления — большим. Катушка L_4 служит для нейтрализации емкости $C_{ас}$ лампы J_1 . В качестве нагрузки первого каскада используется контур $L_5 C_6$, связанный автотрансформаторно со вторым каскадом, собранным по схеме с заземленной сеткой на лампе 6С4П (J_2). Включение ламп J_1 и J_2 напоминает каскодную схему, однако в отличие от последней коэффициент усиления первого каскада выше еди-

В описываемом конвертере может быть достигнут коэффициент шума 2,5 дБ (1,8 кТ₀). Это позволяет при подключении конвертера к высокочувствительному приемнику слышать передачи любительских радиостанций, находящихся на большом расстоянии (2000 км и более).

Как показали опыты, наилучший коэффициент шума у конвертера получается тогда, когда его входная цепь построена так, как это показано на принципиальной схеме (рис. 1). Входной контур, состоящий из катушек $L_2 L_3$, конденсатора C_2 и входной емкости лампы J_1 , симметричен относительно земли. Такое включение элементов позволяет получить высокую добротность контура и увеличить коэффициент передачи входной цепи. Связь с антенной индуктивная, причем катушка связи L_1 помещена между контурными катушками L_2 и L_3 и ее реактивное сопротивление скомпенсировано конденсатором C_1 , что делает входное сопротивление конвертера чисто активным и улучшает согласование с антенной.

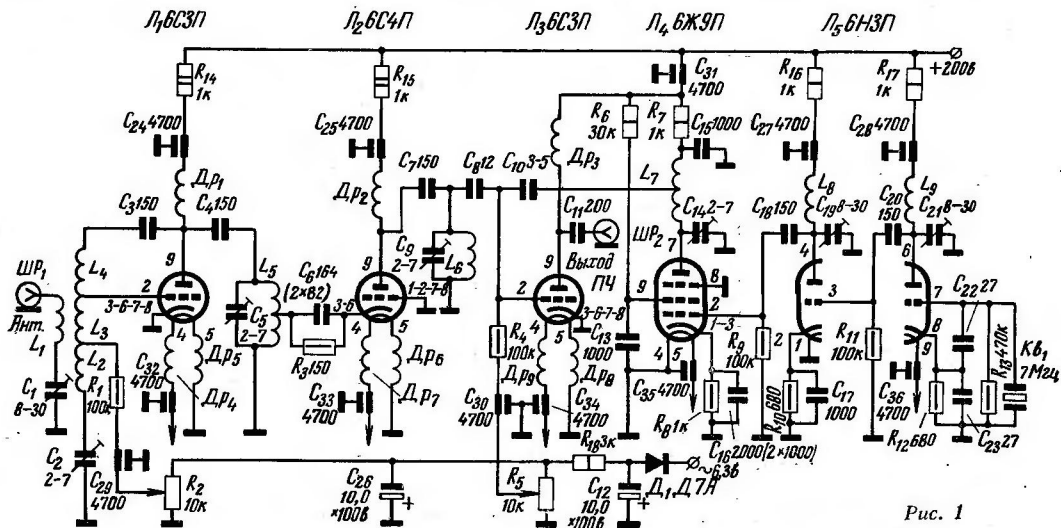


Рис. 1

на лампе L_4 происходит дальнейшее удвоение частоты до 140 Мгц.

Конструкция. Шасси конвертера размерами $300 \times 120 \times 50$ мм изготовлено из латуни толщиной 0,5 мм. Внутренняя часть шасси разделена на ряд отсеков экранами, которые предохраняют соответствующие каскады конвертера от возбуждения. Экраны и углыгиба шасси тщательно пропаивают. Все выводы деталей, которые необходимо заземлить, присоединяют непосредственно к шасси конвертера или к экранам. Монтаж выполняется жестким проводом диаметром 0,8—1,0 мм (желательно посеребренным). Монтажная схема конвертера изображена на третьей странице вкладки. Там же приведены данные контурных катушек. Дроссели Dr_1 и Dr_2 наматываются на сопротивлении ВС-0,5 ат не менее 1 Мом проводом ПЭВ 0,2 мм до заполнения. Намотка ведется переменным шагом. Выводы дросселей со стороны разреженной наматки припаиваются к анодам ламп L_1 и L_2 соответственно. Дроссель Dr_3 выполняется в броневом сердечнике типа СБ-1а и наматывается проводом ПЭЛШО 0,12 мм до заполнения каркаса сердечника. Накальные дроссели Dr_4 — Dr_6 наматываются на сопротивлениях ВС-1 ат не менее 1 Мом проводом ПЭЛ 0,5 мм с шагом 1 мм до заполнения.

При монтаже конвертера необходимо выдерживать данные всех деталей возможно ближе к указанным на принципиальной схеме. Следует обратить внимание на типы применяемых конденсаторов. В конвертере

могут быть использованы только конденсаторы КДК, КТК, либо СГМ, так как другие типы имеют большие индуктивности выводов.

Налаживание. Сначала при помощи лампового вольтметра настраивают контуры гетеродина. Напряжение на контуре L_7 , C_{14} должно быть не менее 20 в. Затем на контур L_6 , C_9 подают напряжение с частотой 145 Мгц от ГСС, а присоединенный к конвертеру приемник, на выходе которого должен прослушиваться сигнал от ГСС, настраивают на 5 Мгц. Изменяя напряжение смещения на лампе L_3 вращением движка потенциометра R_3 , добиваются максимального напряжения на выходе приемника. Потом подключают ГСС ко входу конвертера, и снимают путем отключения сопротивления R_{14} анодное напряжение с лампы L_1 . Сигнал ГСС резко увеличивают (в противном случае его нельзя будет обнаружить на выходе приемника) и вращают роторы подстроечных конденсаторов C_1 , C_2 , C_3 и C_9 до получения максимума сигнала на индикаторе выхода. Затем, растягивая либо сжимая витки катушки L_4 , добиваются минимума сигнала (очень резко). После этого на лампу L_1 подают анодное напряжение и при помощи потенциометра R_2 устанавливают такое напряжение смещения, чтобы анодный ток L_1 был равен 12—15 ма. В таком режиме лампа 6С3П имеет наилучшие параметры. Снова подстраивают конденсаторы C_1 , C_2 , C_3 с тем, чтобы скомпенсировать расстройку, внесенную при изменении индуктивности катушки L_4 .

Теперь отключают ГСС, замыкают входной коаксиальный разъем ШР₁ непроволочным сопротивлением ВС-0,25 75 ом и настраивают конденсатор C_2 на максимум шумов на выходе приемника (при правильной настройке уровень шумов должен возрастать в 2—4 раза по сравнению с настроенным контуром). После этого вращают ротор конденсатора C_1 до тех пор, пока не будет получен минимум шумов, затем опять подстраивают конденсатор C_2 на максимум шумов. Эта операция повторяется 3—4 раза, и настройка заканчивается. При подключении антенны вместо сопротивления 75 ом уровень шумов должен возрастать не менее, чем в 1,5 раза. Нужно отметить, что при использовании для настройки шумового генератора можно несколько улучшить коэффициент шума путем более тщательной настройки катушки L_4 и подбора связи с антенной; однако выигрыш будет незначительный (не более 0,2—0,3 КТ₀). На этот конвертер в г. Ленинграде принимались сигналы большого числа дальних радиостанций, как-то G3LTF, ON4FG, OK2WCG, DL3YBA, SP3GZ и многих других. Нужно отметить, что качество приема зависит и от основного приемника. Необходимо, чтобы этот приемник имел высокую стабильность и точность отсчета частоты, а также хорошую избирательность. Его чувствительность должна быть не ниже 2—5 мкв в телеграфном режиме, в противном случае общий коэффициент шума окажется более высоким, чем 1,8 КТ₀.

Новые радиолюбительские КВ антенны

К. Ротхаммель (DM2ABK)

Простой диполь для работы на всех любительских диапазонах

Финским радиолюбителем OH1NE сконструирована дипольная антенна, пригодная для работы на всех любительских диапазонах. Антенна очень проста, для ее изготовления необходимо минимальное количество материалов. В том случае, если входное сопротивление антенны (300 ом) и волновое сопротивление фидера равны, последний может иметь любую длину.

Антенна устроена следующим образом (рис. 1, а). К внутренним концам

Многие радиолюбители СССР знают и ценят «Книгу об антеннах» («Antennenbuch») радиолюбителя из ГДР Карла Ротхаммеля (DM2ABK). Эта книга была издана в 1961 году. Редакция задала т. Ротхаммелю вопрос: какие новые КВ антенны были сконструированы с момента выхода книги в свет.

Ответом на этот вопрос является публикуемая ниже статья.

вибраторов полуволнового диполя присоединена четвертьволновая линия, разомкнутая на конце.

Диполь и четвертьволновая линия рассчитываются на основную частоту, лежащую в самом длинноволновом из любительских диапазонов, на которых предполагается работать. Размеры этих элементов на рис. 1, а показаны для частоты в диапазоне 80 м. В диапазонах 40, 20 и 10 м диполь будет близок к резонансу соответственно на второй, третьей и четвертой гармониках, а на четверть-

волновой линии в этих диапазонах будет размещаться полволны, целая волна или две волны.

Фидер с волновым сопротивлением 300 ом подключается к четвертьволновой линии на расстоянии одной трети ее длины, считая от места присоединения к диполю. В этой точке входное сопротивление антенны будет равно волновому сопротивлению фидера, то есть 300 ом.

Фидер и четвертьволновая линия могут быть изготовлены из обычного провода или симметричного кабеля

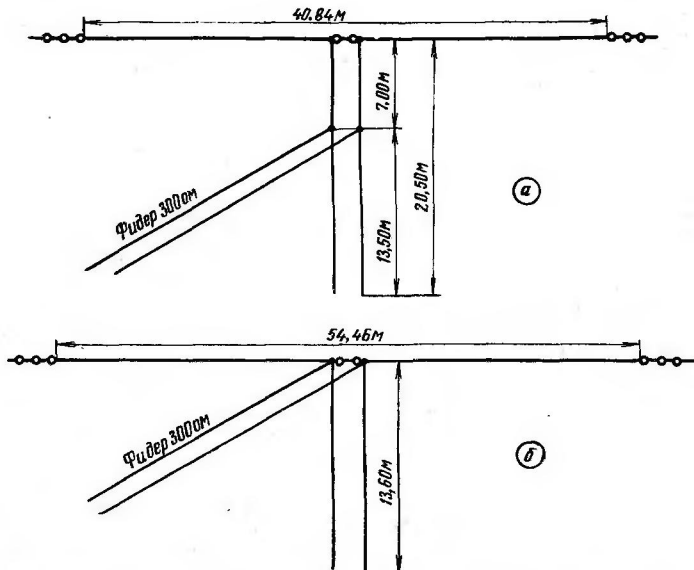


Рис. 1. Простой диполь для работы на всех любительских диапазонах.

Антенна «Т2FD»

тенна может быть применена как для передачи, так и для приема.

Рис. 2. Антенна «T2FD»

водные фидеры с воздушной изоляцией, которые имеют малые потери, но можно применять также симметричные кабели.

Таблица 1

При использовании антенны для передачи фидер может быть связан катушкой связи непосредственно с анодным контуром выходного каскада передатчика. При 600-омном фидере катушка связи 80- и 40-метрового диапазонов должна содержать шесть витков, а для 20-метрового диапазона — три витка.

ребные планки из дерева, пропитанного антисептическим составом, или бамбука.

Диаграмма направленности антенны («Т2FD») имеет несколько широких главных лепестков излучения, много побочных и никаких ясно выраженных нулевых точек. Поэтому эта антенна может работать почти во всех направлениях с приблизительно одинаковыми результатами.

Антенна «НВ9СV»

Эта антенна, а также следующая («швейцарский квадрат») были сконструированы швейцарским радиолюбителем Р. Баумгартнером (НВ9СV).

Конструкция антенны «НВ9СV» показана на рис. 3, а и 3, б. Эта антенна представляет собой два вибратора неравной длины, укрепленные параллельно в одной горизонтальной плоскости на расстоянии $\lambda/8$. Оба вибратора — активные. При выбранном расстоянии $\lambda/8$ между вибраторами наилучшая односторонняя направленность антенны получается тогда, когда ток в заднем вибраторе (рефлекторе) отстает от тока в переднем вибраторе (директоре) на 225° . Такой сдвиг фаз достигается путем скрещивания проводников определенной длины, соединяющих вибраторы. Длины вибраторов рассчитаны так, что индуктивная реактивная составляющая рефлектора и емкостная реактивная составляющая

директора взаимно компенсируются в точках питания и в них действует только активное сопротивление, благодаря чему отсутствуют явления отражения.

Питание к обоим вибраторам подводится через согласующие устройства, соединенные между собой проводниками. Согласующие устройства присоединены к тем местам вибраторов, где их входное сопротивление равно волновому сопротивлению фидера. Изготавливать согласующие устройства и соединительные проводники из алюминиевых трубок нет необходимости. Здесь вполне пригодны обычные провода, но не голые, а изолированные, чтобы они не замыкались между собой, а также на металлические части антенны.

Чтобы соединительные проводники не излучали, расстояние между ними должно быть не более 25 мм. В этом пределе указанное расстояние не критично. Электрическая длина соединительных проводников (с учетом коэффициента укорочения) должна составлять $\lambda/8$. При расположении согласующих устройств в плоскости вибраторов это расстояние получается автоматически. Отклонения размеров соединительных проводников на $\pm 10\%$ от $\lambda/8$ не влияют на результаты работы антенны.

На рис. 3, а показана конструкция и размеры антенны с входным сопротивлением 300 ом, а на рис. 3, б — с входным сопротивлением 75 ом. Все размеры даны по отношению к длине волны. Это дает возможность рассчитать антенну «НВ9СV» на любые частоты с достаточной для практических целей точностью. Абсолютные размеры для трех частот в различных радиолобительских диапазонах содержатся в табл. 2. К антенне по рис. 3, а подключается симметричный двухпроводный фидер или кабель, а к антенне по рис. 3, б —

несимметричный коаксиальный кабель.

Антенна «НВ9СV» равноценна построенной трехэлементной антенне «волновой канал». Ослабление заднего лепестка — от 10 до 40 дБ. Оно очень зависит от угла излучения антенны в вертикальной плоскости.

Антенна «швейцарский квадрат» («swiss quad»)

«Швейцарский квадрат» («swiss quad») — наиболее современная конструкция квадратной (рамочной) антенны. Эта антенна запатентована в Швейцарии под названием «направленная антенна с полным питанием».

Как видно из рис. 4, а, «швейцарский квадрат» состоит из двух вертикальных квадратных рамок с размерами сторон $\lambda/4$, расположенных параллельно на расстоянии друг от друга от $0,075\lambda$ до $0,1\lambda$. Средние части горизонтальных сторон квадратных рамок изогнуты под углом 45° таким образом, что средние точки этих сторон при укреплении рамок на мачте антенны совпадают. В месте скрещения рамок-вибраторов находится пучность тока, и поэтому они должны быть надежно соединены электрически. Так как пучности тока соответствует малый потенциал, то место скрещения вибраторов может быть заземлено (при металлической мачте соединено с нею). Перекрещенные отрезки рамок практически не излучают, так как протекающие в них токи находятся в противофазе.

Питание подводится к обоим рамкам, то есть оба вибратора антенны — активные. Питующий фидер (кабель) можно присоединить как к верхним, так и к нижним горизонтальным сторонам рамок (если кабель будет пропущен через трубу мачты антенны, то

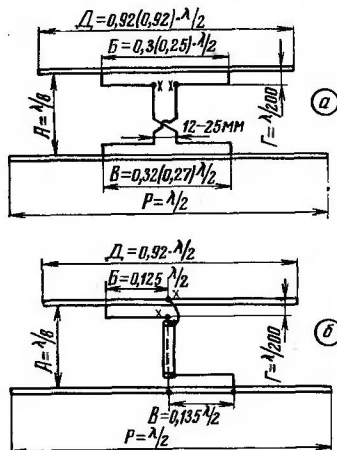


Рис. 3. Антенна «НВ9СV»: а — с симметричным входом. Коэффициенты вне скобок употребляются при расчете антенны с 300-омным фидером; в скобках — с 150-омным фидером; б — с несимметричным входом для подключения 75-омного коаксиального кабеля. Крестами отмечены места, к которым подключается кабель.

Таблица 2

Любительский диапазон	20 м	15 м	10 м
Резонансная частота	14150 кГц	21200 кГц	28500 кГц
Длина директора D	974	652	484
Длина рефлектора P	1060	708	526
Расстояние A	265	177	132
Расстояние B	318/265/133	212/177/89	158/132/66
Расстояние Г	343/286/143	229/191/95	170/142/71
Расстояние Г	12	9	6

ПРИМЕЧАНИЕ. Для расстояний B и Г приведены по три значения. Они применяются по порядку при входном сопротивлении антенны в точках питания 300 ом и симметричном фидере (кабеле), входном сопротивлении антенны в точках питания 150 ом и симметричном фидере (кабеле), входном сопротивлении антенны в точках питания 75 ом и несимметричном фидере (кабеле). Все размеры даны в сантиметрах.

ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕЛЕ УРОВНЯ И ДАВЛЕНИЯ

Инж. А. Смоляк

Электронное реле давления

Электронное реле давления на транзисторах предназначено для того, чтобы сигнализировать об отклонении давления жидкости и газа от заданной величины в диапазоне 0,2—6,0 кг/см². Допустимая погрешность срабатывания при скорости изменения давления, не превышающей 10 кг/см² в минуту, составляет 1,5%. Допустимая температура контролируемой среды — не выше 150°C. Разность между давлениями, при которых реле срабатывает и возвращается в исходное состояние, то есть дифференциал реле, — 0,1 кг/см².

Принципиальная схема электронного реле давления приведена на рис. 1. Прибор состоит из датчика давления, являющегося емкостным дифференциальным конденсатором C_5 — C_6 ; двухкаскадного усилителя на транзисторах T_1 и T_2 , собранного по схеме с непосредственной связью между каскадами; каскада на транзисторе T_3 , работающего в режиме ключа, и оконечного каскада на транзисторе T_4 , в коллекторную цепь которого включена обмотка реле P_1 .

Между входом и выходом усилителя включен мост, плечами которого служат конденсаторы C_5 и C_6 датчика давления и участки 3—4 и 4—5 обмотки II трансформатора Tr_1 , имеющие равное число витков. К одной диагонали моста приложено выходное напряжение усилителя, снимаемое с концов обмотки II трансформатора Tr_1 ; в

В статье описаны конструкции электронных реле уровня и давления, входящих в состав комбинированного реле температуры, уровня, давления и скорости типа РК, которое готовит к серийному выпуску одно из предприятий Эстонской ССР.

Реле выполнены на транзисторах с примененным бесконтактных датчиков и предназначены для автоматического контроля и регулирования уровня и давления различных неагрессивных к медным сплавам веществ. Их с успехом можно использовать на предприятиях нефтяной, газовой, металлообрабатывающей и химической промышленности. Например, в системах автоматического управления и защиты на газовых компрессорных станциях, а также для контроля и регулирования давления воды или воздуха в различных гидравлических и пневматических системах и для контроля уровня жидкостей в резервуарах открытого и закрытого типа и пр.

Сейчас для этих целей используются в основном контактные датчики давления и уровня (электронконтактный манометр—ЭКМ, поплавковое реле — РП и др.). Из-за окисления, обгорания, загрязнения и механического износа контактной системы их эксплуатационные качества быстро ухудшаются.

Переход к электронным реле с бесконтактными датчиками повысит надежность работы систем автоматического контроля и регулировки.

другую диагональ моста включено сопротивление R_2 , с которого напряжение обратной связи подается на вход усилителя (база — эмиттер транзистора T_1). Если емкости плеч моста C_5 и C_6 равны между собой, то ток через сопротивление R_2 не течет, и падение напряжения на сопротивлении R_2 равно нулю.

Если сила F_1 , зависящая от давления P контролируемой среды на поверхность мембраны (дифференциального конденсатора), меньше силы сжатия F_2 пружины, то емкость конденсатора C_5 будет меньше емкости C_6 , и результирующее напряжение обратной связи, выделяющееся на сопротивлении R_2 , по фазе совпадает с входным. Возникает положительная обратная связь, и начинается автоколебательный процесс. Частота генерируемых колебаний определяется параметрами контура в коллекторной цепи транзистора T_2 .

Часть напряжения с обмотки III трансформатора Tr_1 поступает в цепь база — эмиттер транзистора T_3 . Этот каскад усиливает колебания и выпрямляет. Транзистор T_3 переходит в режим насыщения. Его коллектор приобретает практически нулевой потенциал, так как величина

сопротивления R_7 очень мала. Транзистор T_4 закрывается, и обмотка реле P_1 обесточивается.

Если же сила F_1 превысит силу F_2 , то емкость конденсатора C_5 будет больше емкости конденсатора C_6 . Возникает отрицательная обратная связь, и произойдет срыв генерации. Транзистор T_3 закрывается (потенциал его коллектора достигает приблизительно —10 В), а транзистор T_4 открывается.

Реле P_1 , обмотка которого является нагрузкой оконечного каскада срабатывает, и его контакты коммутируют соответствующие цепи системы автоматики и сигнализации.

Если выводы 3 и 5 обмотки II поменять местами, то реле давления станет сигнализатором падения, а не роста давления.

Изменяя величину сопротивления R_7 , можно регулировать глубину отрицательной обратной связи, а следовательно, и дифференциал реле.

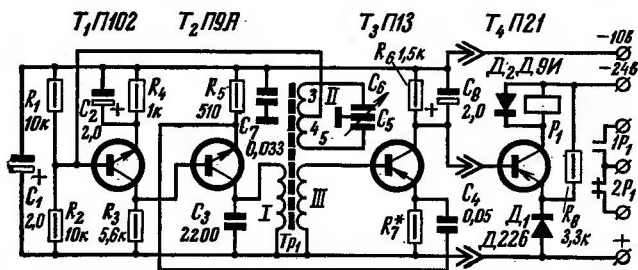
Конструкция и детали. Датчик реле давления (рис. 2) представляет собой упругую систему, состоящую из гофрированной мембраны 1, подвижной системы пластин 2, спиральной пружины сжатия 3.

Вещество, давление которого контролируется, поступает в мембранную камеру 4. При этом мембрана прогибается, что вызывает перемещение влево или вправо системы пластин 2 относительно неподвижных боковых пластин 5 и 6, впрессованных в гетинаксовую шайбу 7.

Емкость C_5 между пластинами 5 и 2 и емкость C_6 между пластинами 6 и 2 изменяются. Конструкция конденсатора датчика выполнена так, что при увеличении емкости C_5 (давление повышается) емкость C_6 уменьшается и, наоборот, при уменьшении емкости C_5 (давление уменьшается) емкость C_6 увеличивается.

Максимальная емкость конденса-

Рис. 1



Положительный полюс источника питания заземлён.

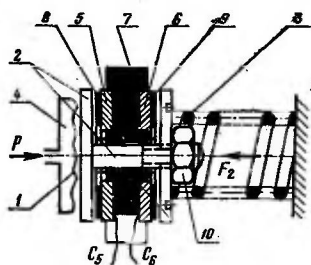


Рис. 2

Электронное реле уровня

Электронное реле уровня предназначено для контроля уровня различных жидкостей, диэлектрическая постоянная ϵ_2 которых лежит в пределах от 2,0 до 3,5 (например, масла, дизельного топлива, бензина, керосина, скипидара и т. п.) в резервуарах открытого или закрытого типа при давлении до 20 кг/см². Допустимая погрешность срабатывания — не более ± 5 мм относительно оси датчика.

В качестве датчика уровня применен цилиндрический конденсатор (рис. 3), обкладками которого служат две коаксиально расположенные никелированные трубки, изолированные друг от друга гетинаксовой шайбой.

В основу работы реле положено явление резкого увеличения емкости между трубками датчика в ϵ_2/ϵ_1 раз при заполнении их жидкостью через продольную прорезь во внешней трубке (ϵ_2 и ϵ_1 — соответственно диэлектрические постоянные контролируемой жидкости и воздуха).

Датчик электронного реле уровня крепится с помощью накидной гайки так, чтобы его ось была параллельна уровню контролируемой жидкости, а прорезь на внешней трубке была обращена вниз. Внешняя трубка датчика соединена с корпусом резер-

вуара, а внутренняя — с электронным блоком при помощи коаксиального кабеля.

Плечи моста электронного реле уровня (рис. 3) состоят из емкости датчика $C_{дат}$, соединенной последовательно с разделительной емкостью C_5 , подстроенного конденсатора C_6 , включенного параллельно конденсатору C_6 , и участков 3—4 и 4—5 обмотки II трансформатора T_{PI} . Суммарная емкость $C_6 + C_6$ выбирается средней между максимальной и минимальной емкостями датчика, то есть в диапазоне

$$C_{дат мин} < C_6 + C_6 < C_{дат макс}$$

Если уровень контролируемой жидкости ниже уровня установки датчика, то емкость между трубками минимальна

$$\frac{C_{дат мин} C_5}{C_{дат мин} + C_5} < C_6 + C_6$$

Поэтому возникает положительная обратная связь, возникает генерация. Транзистор T_3 открыт, его коллектор имеет нулевой потенциал, а транзистор T_4 закрыт, и обмотка реле P_1 обесточена.

Если уровень контролируемой среды достигает уровня установки датчика, то емкость между трубками увеличивается до

$$C_{дат макс} = \frac{\epsilon_2 \cdot C_{дат мин}}{\epsilon_1}$$

Емкость последовательно соединенных $C_{дат макс}$ и C_5 становится больше емкости параллельно включенных конденсаторов C_6 и C_6 , то есть

$$\frac{C_{дат макс} C_5}{C_{дат макс} + C_5} > C_6 + C_6$$

Поэтому возникает отрицательная обратная связь и происходит срыв генерации. Транзистор T_3 закрывается, его коллектор достигает отрицательного потенциала 10 в, а транзистор T_4 открывается. Реле P_1 срабатывает, сигнализируя о превышении уровня по сравнению с номинальным.

Монтаж и размещение элементов обоих реле совершенно аналогичны. Конденсатор C_6 типа КТ-2, C_6 — КМ, C_6 — КПК. Оконечные каскады обоих реле смонтированы отдельно на печатной плате из фольгированного гетинакса и питаются постоянным напряжением 24 ± 6 в. Оба электронных реле питаются стабилизированным постоянным напряжением $10 \pm 0,5$ в.

Диаметр внешней трубки цилиндрического конденсатора датчика уровня 26 мм, диаметр внутренней трубки 16 мм, длина трубок 120 мм, толщина 1 мм. Емкость датчика в воздухе составляет $C_{дат мин}$ 45 пф.

г. Ташкент

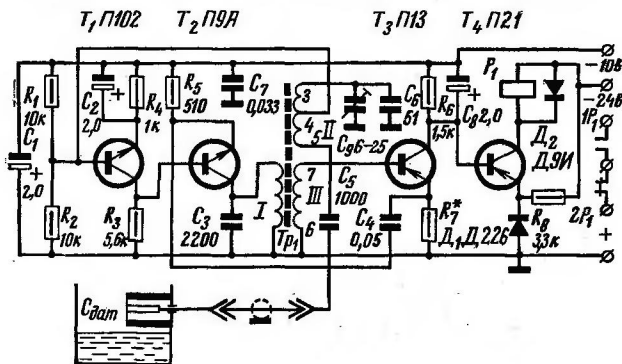


Рис. 3

В настоящее время нашей промышленностью выпускаются полупроводниковые терморегуляторы типа ПТР-2. Эти регуляторы предназначены для автоматического поддержания температуры в холодильных установках, устройствах кондиционированного воздуха, в химической промышленности для поддержания определенной температуры в газах, жидкостях и т. п.

Диапазон регулируемых температур от -30° до $+50^{\circ}$ C, но точность срабатывания этого терморегулятора составляет $0,5^{\circ}$ C.

В то же время для соблюдения технологического процесса часто требуется поддерживать температуру с точностью до $0,1^{\circ}$ C и выше. Выпускаемые для этой цели электронные потенциометры и мосты являются сложными и дорогими устройствами, и поэтому их применение не всегда экономически целесообразно.

В самом простейшем случае автоматическая регулировка температурного режима производится путем периодического включения нагревательного (или охлаждающего) устройства. Точность такого способа регулирования зависит прежде всего от чувствительности термодатчика и всего устройства. Кроме того, на точность регулирования температуры воздействует тепловая инерция нагревательного или охлаждающего элементов, а также всей системы.

В большинстве случаев при регулировании температуры указанным выше способом чувствительность регулятора должна быть в 2—5 раз выше, чем необходимая точность поддержания температуры для всего устройства в целом. Если, например, требуется поддерживать температуру с точностью $\pm 0,1^{\circ}$ C, то чувствительность срабатывания самого регулятора должна быть $0,05^{\circ}$ и выше.

Описанные в статье Ю. Пухлика автоматические регуляторы температуры («Радио», 1963, № 11) терморегуляторы имеют уже большую чувствительность срабатывания по температуре ($0,1-0,2^{\circ}$ C для одного терморегулятора, $0,05-0,07^{\circ}$ C для другого терморегулятора), но всё ещё недостаточную для поддержания температуры с необходимой точностью в некоторых процессах.

Разработанный и изготовленный нами терморегулятор имеет повышенную чувствительность срабатывания по температуре, которая при использовании термистора типа КМТ-10 составляет $0,003^{\circ}$ C.

Мостовой терморегулятор повышенной чувствительности, схема которого приведена на рисунке, отличается простотой, экономичностью и большой чувствительностью.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ТЕРМОРЕГУЛЯТОР ПОВЫШЕННОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ

Инж. Б. Кореннов, В. Савинов

Схема терморегулятора состоит из неуравновешенного моста, в диагональ которого включён микроамперметр типа М91А, фотосопротивления ФС-К1, усилителя постоянного тока на лампе 6Н8С и исполнительного реле типа РКМ, включенного на выходе усилителя постоянного тока.

Повышенная чувствительность терморегулятора получена благодаря применению в качестве нулевого индикатора микроамперметра типа М91А после незначительной переделки. Можно использовать и другие микроамперметры со световым отсчётом, например М95, М194, М198, М1200 и т. д., имеющиеся на многих предприятиях.

Переделка микроамперметра заключается в следующем. Снимается шкала прибора и на её место устанавливается фотосопротивление типа ФС-К1, как одно из наиболее чувствительных, причем центр фотосопротивления совмещается с нулевой отметкой шкалы, находящейся в центре ее. Фотосопротивление устанавливается таким образом, чтобы вдоль движения луча света находилась узкая полоса его для получения большей чувствительности устройства.

Подвижная система микроамперметра ограничивается в движении

для того, чтобы луч света не проходил мимо фотосопротивления, а оставался на нем при наступлении баланса моста.

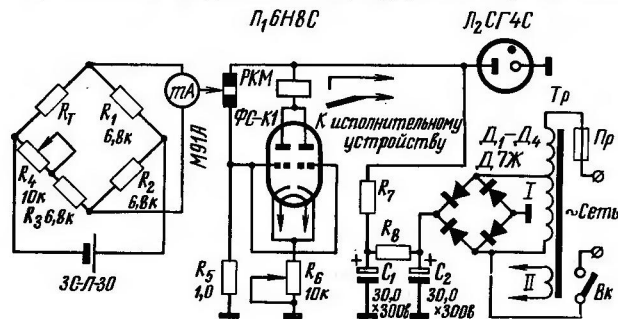
Для того чтобы дневной свет не падал на фотосопротивление, стекло прибора заменяется непрозрачным материалом (эбонит, текстолит и т. п.).

Датчиком температуры служит термосопротивление R_T , включенное в плечо неуравновешенного моста, состоящего из сопротивлений R_1 , R_2 , R_3 и R_4 . Мост питается от элемента постоянного тока типа 3С-1-30.

При изменении температуры внутри регулируемого устройства сопротивление термистора изменяется, баланс моста нарушается и напряжение разбаланса поступает на микроамперметр М91А, имеющий световой отсчет посредством луча света, отраженного от зеркала, укрепленного на подвижной части измерительного механизма, и обладающий чувствительностью $1,5 \cdot 10^{-8}$ на одно деление шкалы при сопротивлении рамки $R_F = 3,6$ ком.

Термосопротивление R_T выбрано типа КМТ-10, имеющее наиболее высокий температурный коэффициент, равный $4,8\%$ на 1° C. Холодное сопротивление термистора, то есть его сопротивление при температуре $+20^{\circ}$ C, желательно выбрать возможно большего номинала. Все элементы моста рассчитываются, исходя из сопротивления термистора в заданном диапазоне температур при условии выполнения оптимального режима симметричной мостовой цепи. При правильно рассчитанных элементах моста схема не требует дополнительной регулировки.

Наиболее важным моментом в налаживании терморегулятора является его градуировка, которая сводится к разметке в долях градусов. Цельсия шкалы переменного сопротивления R_d . Для наибольшей точности градуировки, а также для большего удобства пользования шкалой при установке температуры желательно весь рабочий диапазон температур разбить на две или несколько



$$U_c = \frac{150}{20} = 7,5 \text{ в.}$$

Это напряжение подбирается переменным катодным сопротивлением R_6 величиной 10 ком.

При наступлении разбаланса моста световой луч отклоняется, фотосопротивление затеняется, уменьшается фототок и лампа загорается. Контакты реле РКМ замыкаются и подают команду на включение исполнительного двигателя.

Силовой трансформатор Tr собран на сердечнике из пластин трансформаторной стали УШ-15, толщина набора 20 мм. Первичная обмотка содержит 4400 витков провода ПЭЛ 0,12, с отводом от 3400 витка для питания анода лампы 6Н8С; вторичная обмотка имеет 120 витков провода ПЭЛ 0,41 и служит для питания накала лампы.

В выпрямителе используются диоды типа Д7Ж. Фильтр выпрямителя состоит из сопротивления R_9 (2 ком на 2 Вт) и двух электролитических конденсаторов C_1 и C_2 . Выпрямитель имеет стабилизатор напряжения типа СГ4С, позволяющий нормально работать терморегулятору при колебании сетевого напряжения в пределах 160—240 в. Сопротивление R_7 —4,3 ком на 2 Вт.

Реле — телефонное, типа РКМ с сопротивлением обмотки 5 ком, ток срабатывания 11,5 ма.

Описанный терморегулятор длительное время применялся в Алданской научно-исследовательской мерзлотной станции Института мерзлотоведения Сибирского отделения АН СССР для поддержания постоянной температуры с большой точностью при проведении опытов по измерению электрических свойств образцов горных пород в диапазоне температур от -10 до $+10^\circ\text{C}$. Величины сопротивлений, рассчитанных для данного диапазона температур при использовании термистора КМТ-10 с холодным сопротивлением 6,8 ком, приведены на схеме. Все постоянные сопротивления типа МЛТ-1 имели $\text{ТКС} = \pm 0,0007\%$, а переменные сопротивления R_4 и R_6 типа СП имели $\text{ТКС} = \pm 0,002\%$. Методика измерений требовала длительного поддержания температуры в измерительной камере. За время четырехчасового сеанса работы терморегулятора отклонения температуры в камере не превышали $\pm 0,05^\circ\text{C}$, соответствующие минимальному делению измерительного термометра.

Определение чувствительности терморегулятора проводилось путем замены термосопротивления КМТ-10 магистром сопротивления типа КМС-6 и подбора его сопротивления, соответствующего балансу моста.

Затем, медленно изменяя сопротивление магазина, фиксировали момент разбаланса моста, соответствующий срабатыванию реле. Проведенные неоднократно измерения показали, что среднее значение разбаланса моста равно 1 ом, при сопротивлении магазина в пределах от 8 до 12 ком, что соответствует изменению сопротивления термистора в заданном интервале температур. Такая чувствительность моста соответствует чувствительности терморегулятора порядка $0,003^\circ\text{C}$.

Терморегулятор может быть широко применен на многих предприятиях, связанных с термообработкой различных материалов или с холодильными установками. Он может быть также использован в термостатах, при нагреве пресспорошка, при изготовлении пластмасс, окраске и т. п., когда необходима повышенная точность поддержания температуры.

Литература

1. Бабаков Н., Булгаков В. Модернизация приборов теплового контроля. «Радио», 1963, № 10.
2. Гавенко Ю. А. Новые реле защиты на полупроводниках. Госиздат техн. литературы УССР, Киев, 1962.
3. Гринштейн М. М. Фотосопротивления в приборах промышленной автоматики. Госэнергониздат, 1962.
4. Гринштейн М. М., Кучикян Л. М. Фотореле в радиолюбительской практике. Изд-во «Энергия», М. Л., 1964.
5. Катыс Г. Оптические датчики температуры. Госэнергониздат, 1959.
6. Коренков Б. И., Савинов В. А. Прибор для измерения диэлектрической проницаемости образцов горных пород. Сб. «Тепло- и массообмен в мерзлых толщах земной коры». Изд-во АН СССР, 1963.
7. Мануйлов П. Н. Автоматизация тепловых процессов на электростанциях. Госэнергониздат, М. Л., 1961.
8. Нечаев Г. К. Полупроводниковые термосопротивления в автоматике. Госиздат техн. литературы УССР, Киев, 1962.
9. Пекарский М. А. Радиоэлектроника в горном деле. Магаданское книжное изд-во, 1957.
10. Пухлик Ю. Автоматические регуляторы температур. «Радио», 1963, № 11.
11. Смирнов В. Полупроводниковый терморегулятор ПТР-2. «Радио», 1963, № 11.
12. Сосин Е. К. Электронные приборы для фотопечати. Госэнергониздат, М.—Л., 1959.
13. Туричин А. М. Электрические измерения неэлектрических величин. Госэнергониздат, М.—Л., 1959.

частей, подключая к переменному сопротивлению одно или несколько дополнительных постоянных сопротивлений, что может обеспечить любую заданную точность градуировки и провести градуировку отдельно для каждой части диапазона температур.

Градуировка терморегулятора производится при помощи термостата, в который помещается термосопротивление. Контроль градуировки производится спиртовым термометром, имеющим малую постоянную времени по сравнению с ртутными термометрами. Точность градуировки терморегулятора зависит от точности градуировки контрольного термометра.

Установка заданной температуры производится сопротивлением моста R_6 в рассчитанном диапазоне температур. При достижении заданной температуры в измерительном устройстве наступает баланс моста, фотосопротивление освещается световым лучом, который вызывает фототок в фотосопротивлении. Этот фототок усиливается усилителем постоянного тока, собранным на лампе 6Н8С. В нашем случае взят ламповый усилитель постоянного тока, как имеющий наибольшее практическое применение и обладающий стабильными характеристиками, которые обеспечивают четкую работу реле в самых жестких эксплуатационных условиях.

Фототок создаёт на сопротивлении R_6 падение напряжения, которое уменьшает отрицательное смещение на сетке лампы и отпирает лампу. Сопротивление R_6 выбирается таким, чтобы при заданной величине фототока через лампу протекал анодный ток, обеспечивающий надежное срабатывание реле типа РКМ, находящегося в анодной цепи лампы. Отрицательное напряжение на сетке лампы, необходимое для загорания лампы во время отсутствия фототока, создается за счёт катодного смещения. Для обеспечения стабильного срабатывания реле РКМ во время отсутствия фототока смещение на сетке лампы рассчитывается из условия:

$$U_c = \frac{U_a}{\mu},$$

где: U_a — анодное напряжение лампы, μ — коэффициент усиления лампы,

U_c — отрицательное смещение на сетке лампы.

В нашем случае, когда питание лампы 6Н8С, имеющей коэффициент усиления $\mu=20$, осуществляется от стабилизированного выпрямителя напряжением $U_a=150$ в, необходимо иметь следующее отрицательное напряжение на сетке лампы:

СТРОЧНАЯ РАЗВЕРТКА ТРАНЗИСТОРНОГО ТЕЛЕВИЗОРА

Инж. Д. Бриллиантов

Принцип действия блока строчной развертки на транзисторах существенно отличается от подобного блока, собранного на лампах. Поэтому сначала будут описаны общие особенности работы блока на транзисторах, а уже затем рассмотрены практические схемы их.

Транзисторный блок строчной развертки состоит из трех основных частей: задающий генератор, промежуточный усилитель и выходной каскад с высоковольтным блоком. Выходной каскад во время прямого хода развертки должен создать в строчных отклоняющих катушках линейно изменяющийся ток. Для этого постоянная времени $\frac{L}{R}$ отклоняющих катушек должна быть больше времени прямого хода. В течение обратного хода развертки ток в катушках должен принять исходное значение, которое было в начале прямого хода.

Если транзистор выходного каскада представить как идеальный ключ, то эквивалентную схему каскада можно изобразить так, как она показана на рис. 1, где L — отклоняющие катушки, C — емкость, задающая длительность обратного хода (12 мксек для кинескопов с отношением сторон экрана 3 : 4 и 14 мксек — с отношением сторон 4 : 5), K — транзистор выходного каскада, E — источник питания.

Когда транзистор открыт (ключ замкнут), напряжение источника питания приложено к отклоняющим катушкам, и через них будет протекать линейно нарастающий ток. Через 50 мксек (время прямого хода) транзистор закрывается (ключ размыкается) и за счет энергии, накопленной в индуктивности отклоняющих катушек, начинаются свободные колебания в параллельном контуре LC . Через половину периода ток достигает максимального отрицательного значения. В этот момент

ключ снова замыкается и в первую половину прямого хода ток линейно падает, возвращая энергию в источник питания. Во вторую половину прямого хода цикл начинается снова, и энергия опять запасается в отклоняющих катушках и т. д. Формы напряжений и токов, поясняющие сказанное выше, показаны на рис. 2.

Из предыдущих рассуждений ясно, что во время первой половины прямого хода ключ эквивалентной схемы должен пропускать ток в обратном направлении. Таким образом, транзистор, выполняющий роль ключа, должен иметь двухстороннюю проводимость. Существующие транзисторы не обладают этим свойством. Поэтому между коллектором и эмитером включают мощный диод, который подавляет отрицательную полуволну собственных колебаний контура на коллекторе транзистора. Этот диод называется демпферным. Теоретически в идеальном случае (при отсутствии потерь) устройство по схеме рис. 1 не будет потреблять

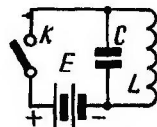


Рис. 1

энергии. На практике в нем существует ряд активных и пассивных потерь. Наличие потерь приводит к тому, что энергия, потребляемая от источника, превышает возвращаемую обратно. При этом максимум тока через транзистор увеличивается, а через диод уменьшается. Это надо учитывать при выборе транзистора и демпферного диода по допустимому импульсному току. Как видно из рис. 2, во время обратного хода на коллекторе транзистора образуется синусоидальный импульс напряжения, амплитуда которого зависит от длительности обратного хода и напряжения источника питания. Величина этого импульса «обратного хода» ($8 \div 10 E$) определяет выбор транзистора для выходного каскада по допустимому пробивному напряжению

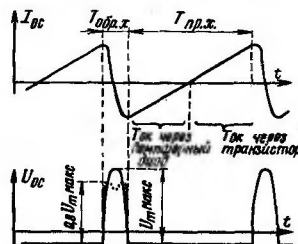


Рис. 2

ком каркасе внутри корпуса ПТК, перемагивается, а катушки L_{1-4} с этого же каркаса и L_{1-6} из фишки ПТК удаляются. Если необходимо получить на выходе конвертера частоты первого телевизионного канала, на керамический каркас наматывают рядовой катушкой, виток к витку, 10 витков провода ПЭВ или ПЭЛ 0,31, для второго канала — 8 витков и для третьего — 6 витков того же провода.

Питание конвертера можно осуществить как от отдельного выпрямителя, дающего напряжения необходимой величины, так и от выпрямителя телевизора. В отдельном выпрямителе или на шасси телевизора надо установить восьмивитковую ламповую панель, в которую будет включаться фишка питания конвертера (фишка ПТК).

Настройка конвертера производится во время приема телевизионной передачи (лучше всего испытательной таблицы) по принимаемому изображению. Для этого телевизор включают на тот канал, который должен быть получен на выходе ПТК-конвертера. Конвертер подключают к теле-

визору, и его переключатель каналов устанавливают в положение для приема одного из телецентров, работающих в 6—12 каналах. Ручки настройки гетеродина в конвертере и в телевизоре, приемник которого собран по супергетеродинной схеме, устанавливаются в средние положения. После этого вращением сердечника в катушке гетеродина конвертера добиваются одновременного приема изображения и звукового сопровождения желаемого телецентра. Уменьшив контрастность изображения регулятором контрастности или, в случае слишком сильного сигнала, ослабив его с помощью делителя на входе конвертера, либо используя комнатную антенну, настраивают при помощи сердечника перемотанную катушку L_{1-6} в анодной цепи пентода лампы 6ФП (J_{1-2}) до получения максимальной контрастности изображения и хорошего приема звукового сопровождения. В дальнейшем во время приема телецентров на 6—12 каналах подстройку делают только ручкой настройки гетеродина конвертера.

($U_{ка}$). При уменьшении длительности обратного хода амплитуда импульса увеличивается. Об этом надо помнить при налаживании блока. Чтобы не допустить пробоя транзистора, надо первоначально подключить параллельно отклоняющим катушкам конденсатор емкостью не меньше 0,3 мкф, а затем уменьшать его до возможной величины. Импульсы обратного хода в разных блоках имеют амплитуду порядка 100 ÷ 150 в. Импульсное напряжение повышается с помощью строчного трансформатора, подключенного к выходному каскаду. Для питания второго анода современных кинескопов требуется высоковольтное напряжение порядка 15 кв. Следовательно, коэффициент трансформации строчного трансформатора должен быть порядка 100. Это является основной отличительной особенностью высоковольтного блока транзисторной строчной развертки от соответствующей ламповой, где коэффициент трансформации равен 3 ÷ 4. Необходимость в большом коэффициенте трансформации приводит к большому количеству витков в высоковольтной обмотке строчного трансформатора. При однопериодной схеме высоковольтного выпрямителя на одном кенотроне число витков высоковольтной обмотки строчного трансформатора составляет 4000 ÷ 5000. Чтобы избежать этого, нужно использовать схему умножения высоковольтного напряжения. Для уменьшения числа витков высоковольтной обмотки при сохранении величины коэффициента трансформа-

ции можно также уменьшать число витков первичной обмотки строчного трансформатора, но надо помнить, что уменьшение числа витков этой обмотки приводит к сильной критичности связи с высоковольтной обмоткой и способствует возникновению паразитных колебаний.

Изготовление строчного трансформатора в любительских условиях — очень сложное и кропотливое дело.

Для переключения транзистора выходного каскада на его базу с промежуточного усилителя подается запускаящий импульс. Промежуточный усилитель может содержать один или два каскада. Число каскадов зависит от мощности, необходимой для развертки, и от мощности задающего генератора.

На рис. 3 представлена четырехкаскадная схема блока строчной развертки, собранная на пяти транзисторах. Этот блок может быть использован для кинескопов с углом отклонения луча 110° и диаметром горловины не больше 26 мм.

Число ампервитков строчных отклоняющих катушек зависит от угла отклонения луча и диаметра горловины кинескопа, геометрических размеров магнитопровода отклоняющей системы и ускоряющего напряжения кинескопа. Для кинескопа 47ЛК2Б оно составляет 360 ампервитков. При этом пилообразный ток в отклоняющей системе составляет 12 а. Напряжение питания выходного каскада равно 18 в. При таком напряжении питания во время обратного хода длительностью 14 мксек на

транзисторе будет возникать импульс напряжением около 140 в. Это напряжение могут выдержать только два последовательно соединенных транзистора типа П210А, к каждому из которых приложена половина напряжения импульса. Потребление тока от источника питания напряжением 18 в. выходным каскадом на таких транзисторах может составить 0,9 ÷ 1,1 а. При таком токе, чтобы поддержать транзистор в режиме насыщения до конца прямого хода, нужно подать на его базу ток около 0,5 а. Это говорит о том, что промежуточный усилитель, формирующий запирающий импульс, должен быть достаточно мощным. Получить необходимую мощность непосредственно от задающего генератора практически невозможно.

В качестве задающего генератора блока, схема которого дана на рис. 3, применен блокинг-генератор с эмиттерно-базовой связью, собранный на транзисторе П16 (T_1). Преимущества такого генератора по сравнению с другими — лучшая стабильность частоты и независимость параметров генерируемых импульсов от коэффициента усиления по току транзистора. Положительная обратная связь с эмиттера на базу T_1 осуществляется через блокинг-трансформатор. Регулируемое смещение на базу транзистора T_1 подается с помощью двух делителей, содержащих в себе два потенциометра — регулятора частоты строк. Потенциометром R_2 частота регулируется плавно, а R_8 — грубо. Напряжение смещения на

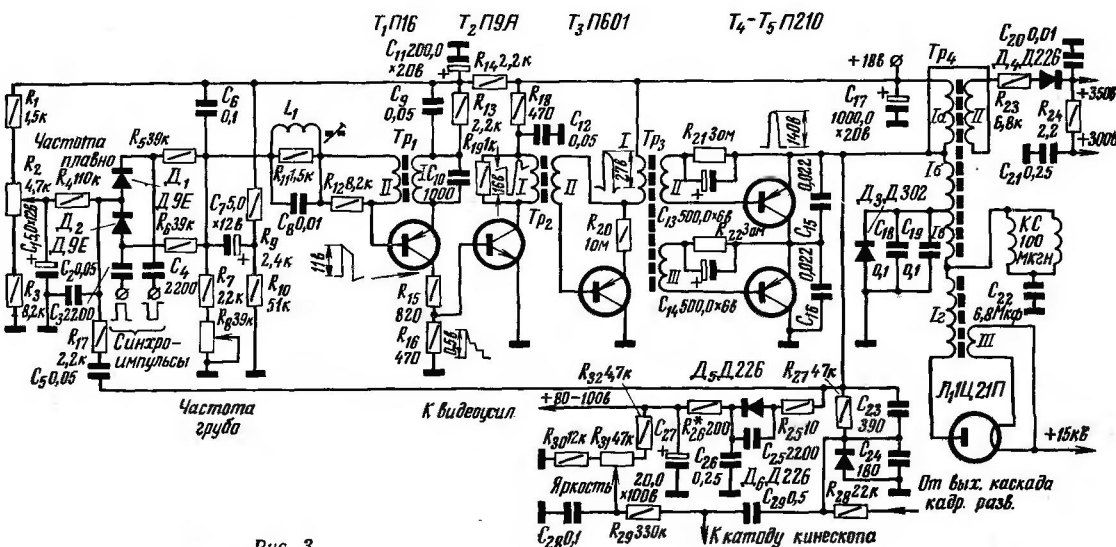
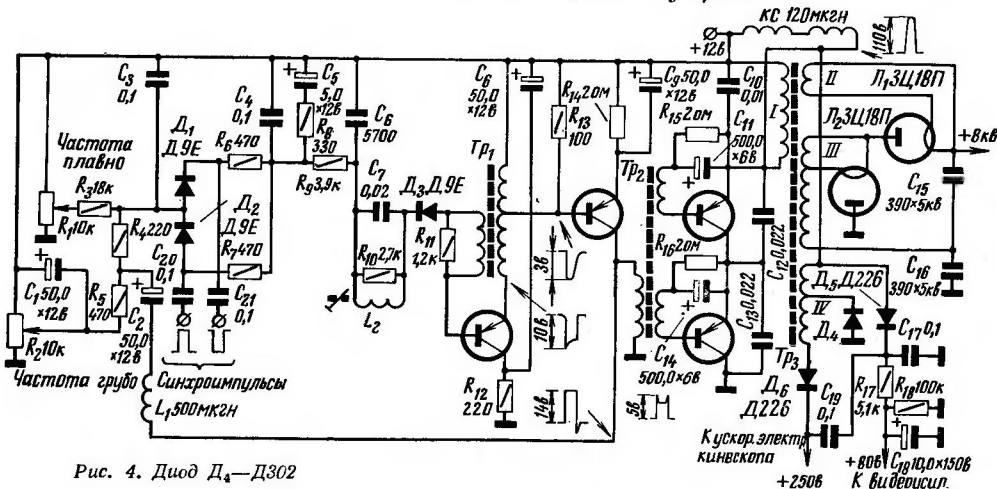


Рис. 3

Рис. 4. Диод Д₄—Д302

транзистор T_1 подается через систему АПЧ и Ф. На коллекторной нагрузке транзистора блокинг-генератора образуются импульсы с амплитудой около 11 в.

Параллельно эмиттерной обмотке трансформатора Tr_1 подключен конденсатор C_{10} для форсирования лавинообразных процессов, что улучшает фронты импульса. Сопротивление R_{12} шунтирует выбросы напряжения в моменты переключения транзистора. Для повышения стабильности частоты блокинг-генератора в его базовую цепь включен стабилизирующий контур, который настраивается приблизительно на 23 кГц таким образом, чтобы в паузу между импульсами уложился период ударно возбужденных колебаний контура. Для устранения скачкообразного изменения частоты блокинг-генератора из-за высокой добротности стабилизирующего контура он шунтируется сопротивлением.

В схеме строчной развертки применена инерционная синхронизация частоты. Симметричный фазовый дискриминатор на диодах Д9Е (D_1 и D_2) служит для подачи на базу транзистора T_1 напряжения ошибки, пропорциональной величине и знаку фазового сдвига между импульсом обратного хода, подаваемого с окончного каскада, и синхронимпульсом с селектора. Для нормальной работы дискриминатора требуются разнополярные синхронимпульсы одинаковой амплитуды (4÷5 в). Импульс обратного хода с выходного каскада интегрируется и в форме пилообразного напряжения подается на дискриминатор. На выходе его включен низкочастот-

ный фильтр, повышающий помехоустойчивость системы АПЧ и Ф.

Импульсы, вырабатываемые блокинг-генератором, с нагрузочного сопротивления R_{16} в коллекторной цепи транзистора T_1 подаются на буферный каскад. Этот каскад выполняет следующие функции: предварительное усиление мощности, увеличение длительности импульса задающего генератора, уменьшение обратного воздействия мощных выходных каскадов на задающий генератор. Он выполнен на транзисторе П9А (T_2) по схеме с общим эмиттером. Коллекторной нагрузкой служит согласующий трансформатор Tr_2 .

Предвыходной каскад выполнен на мощном высокочастотном транзисторе П601 (T_3) по схеме с общим коллектором. Транзистор T_3 работает в ключевом режиме и отпирается на время обратного хода. Нагрузка в виде согласующего трансформатора Tr_3 находится в эмиттерной цепи транзистора. Сопротивление R_{20} —1 ом, включенное между эмиттером транзистора T_3 и обмоткой трансформатора Tr_3 , служит для стабилизации режима транзистора.

Положительные импульсы одинаковой амплитуды 6÷7 в с обмоток II и III трансформатора Tr_3 подаются на базы транзисторов П210 (T_4 и T_5) выходного каскада. Чтобы обеспечить симметричный запуск обоих транзисторов, в цепь базы каждого из них включены параллельно соединенные конденсатор и сопротивление (C_{13} R_{21} и C_{14} R_{22}). При наладке блока взамен R_{21} и R_{22} присоединяют переменные сопротивления величиной 10 ом, изменяя

которые симметрируют запуск. После настройки переменные сопротивления заменяют постоянными. Такое усложнение необходимо, чтобы компенсировать разброс входных параметров транзисторов и увеличить надежность работы каскада.

Питание выходного каскада осуществляется через первичную обмотку строчного трансформатора Tr_4 , которая выполняет роль дросселя. Демпферный диод Д302 (D_3) и отклоняющие катушки КС включены по автотрансформаторной схеме. Такое включение демпферного диода и отклоняющих катушек улучшает линейность развертки (до 15%) и обеспечивает необходимый размер по горизонтали. Последовательно отклоняющим катушкам установлен разделительный конденсатор C_{22} , препятствующий прохождению постоянной составляющей тока. Это уменьшает потери мощности и устраняет паразитное смещение раstra. Конденсаторы C_{18} и C_{19} , определяющие длительность обратного хода, включены параллельно демпферному диоду, а высоковольтная обмотка — по автотрансформаторной схеме. К точке соединения первичной обмотки строчного трансформатора с источником питания подключен электролитический конденсатор C_{17} большой емкости, для развязки мощных наводок по питанию. Строчный трансформатор имеет ряд дополнительных обмоток, использующих импульс обратного хода. Эти обмотки питают выпрямители, с которых подаются напряжения на кинескоп и некоторые каскады телевизора.

Для формирования импульсов гашения обратного хода строчной раз-

вертки используются импульсы, снимаемые с коллектора транзистора T_2 выходного каскада. Диод Д226 (D_6) ограничивает импульсы до нужной амплитуды. Кроме того, цепь с диодом D_6 выравнивает напряжение в период между импульсами, что способствует более равномерному распределению яркости по экрану. Строчный трансформатор имеет дополнительную обмотку, на которой образуются импульсы напряжения около 400 в. Эти импульсы выпрямляются диодом Д226 (D_4). С диода (до фильтра $R_{24} C_{21}$) напряжение $+350 \pm 400$ в подается на фокусирующий электрод кинескопа, а после фильтра напряжение $+300$ в снимается на ускоряющий электрод кинескопа. Благодаря большой постоянной времени фильтра $R_{24} C_{21}$ при выключении телевизора напряжение на нем падает медленно. Это позволяет отвести электронный луч на ускоряющий электрод, что способствует гашению яркого пятна на экране при выключении блоков разверток. Таким образом, обеспечивается защита кинескопа от перегорания люминофора.

Регулировка блока довольно проста. Сначала устанавливается по осциллографу частота блокинг-генератора при отключенном выходном каскаде (отсоединенном коллекторе транзистора T_1). Затем проверяются импульсные режимы каждого каскада по приведенным на схеме осциллограммам. Подключать выходной каскад первоначально следует через амперметр, показания которого при исправном каскаде не должны превышать $1 \div 1,2$ а. Высоковольтное напряжение регулируют путем изменения зазора строчного трансформатора.

Схема блока строчной развертки для кинескопов с углом отклонения луча $70 \div 90^\circ$ представлена на рис. 4. Она содержит три каскада, так как заданную мощность для запуска выходного каскада можно получить с помощью однокаскадного промежуточного усилителя. Этот каскад выполнен на транзисторе П602 (T_2). Для его работы требуется большая мощность от блокинг-генератора, чем в блоке рис. 3, и поэтому здесь применен мощный блокинг-генератор с малым входным сопротивлением. Это уменьшает полосу синхронизации и ухудшает согласование с системой АПЧ и Ф. Чтобы добиться хорошего согласования в фазовом дискриминаторе, в качестве нагрузки приходится включать малые сопротивления по 470 ом.

Эмиттерная обмотка трансформатора Tr_1 блокинг-генератора имеет отвод для подачи отпирающего отрицательного импульса на базу транзистора T_2 . Выходной каскад блока

Рисунки №	Обозначение по схеме	Сердечник	№№ обмоток	Число витков	Провод: марка и диаметр, мм	
3 4	Tr_1 Tr_1	Феррит 14×4 , $\mu = 2000$	1 II	50 300	ПЭВ-2 0,15 ПЭВ-2 0,15	Сначала наматывается обмотка I. Отвод в Tr_1 рис. 4 от 17 витка обмотки, считая сверху (по схеме)
3	Tr_2	Феррит 14×4 , $\mu = 2000$	1 II	60 20	ПЭВ-2 0,2 ПЭВ-2 0,2	
3 4	Tr_3 Tr_2	Феррит 17×7 , $\mu = 2000$	1 II III	120 30 30	ПЭВ-2 0,35 ПЭВ-2 0,74 ПЭВ-2 0,74	Сначала наматываются обмотки II и III. Намотка обмоток производится одновременно (в два провода)

выполнен на двух последовательно соединенных транзисторах типа П210 ($T_3 T_4$). Отклоняющие строчные катушки подключены параллельно первичной обмотке строчного трансформатора.

Высоковольтный выпрямитель с умножением напряжения собран на двух кенотронах типа ЗЦ18П ($L_1 L_2$). Кенотроны можно заменить селено-

выми столбиками типа 5ГЕ500АФ на 5 кв. При этом отпадает необходимость в накальных цепях для кенотронов, что упрощает выполнение строчного трансформатора и повышает его электропрочность.

Намоточные данные трансформаторов блоков рис. 3 и 4 (кроме выходных строчных) сведены в таблицу.

ЭЛЕКТРОННЫЕ ТРЕНЕРЫ

(См. статью В. Федорова на стр. 6)

На нашей вкладке показаны разнообразные методы применения электронных устройств в спорте.

Контроль спортивной ходьбы (1) осуществляется с помощью кино-вектординамографа. Спортсмен давит на тензометрическую платформу, импульсы от которой через тензометрическую станцию поступают на осциллограф, и на экране возникает векторограмма. Таким же образом контролируются движения копьеметателя (3).

Боксерский тренажер — это мешок с секциями-мишенями, соединенными с программным устройством, определяющим характер тренировок (2).

С помощью датчиков, прикрепленных к телу спортсмена, врач контролирует перераспределение крови в организме при мышечной работе (4).

Готовясь совершить прыжок, спортсмен примеряется к динамометрической платформе, соединенной с электронной аппаратурой в специальной автобусе (5). Разбег и прыжок спортсмена записываются на кино-пленку (6). Также производится и запись усилий спортсмена при прыжках в высоту, но характер записи другой (7).

1



ЭКРАН ВЕКТОРНОГО
ОСЦИЛЛОГРАФА

2



ПРОГРАММНОЕ
УСТРОЙСТВО

РЕГИСТРАТОР



3



4

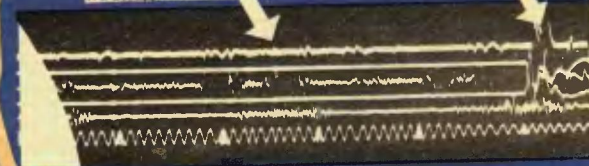


5

ПОСЛЕДНИЙ ШАГ

ТОЛЧОК

6



7

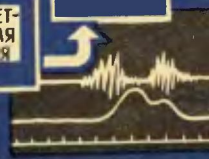


УСИЛИТЕЛЬ
БИОТОКОВ

РЕГИСТРАТОР

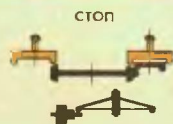
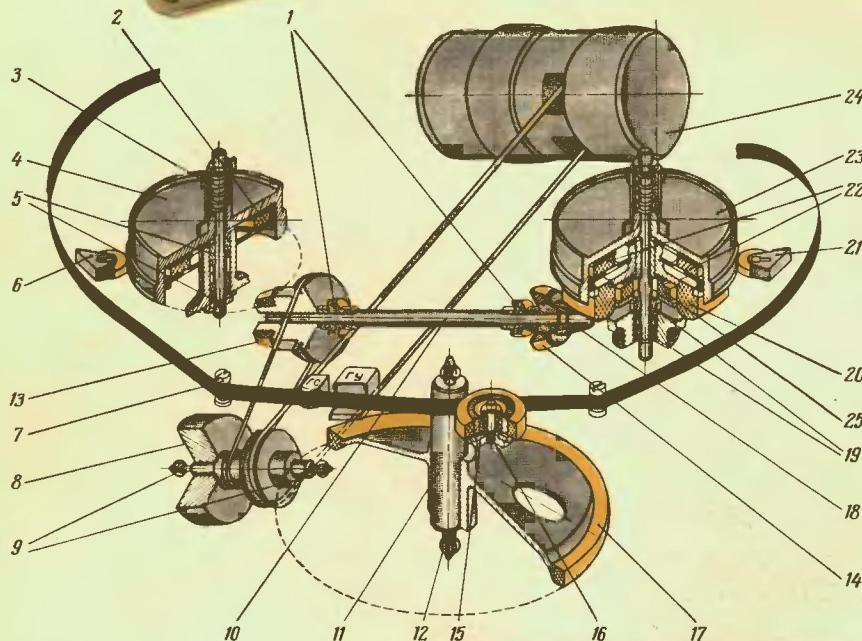
ТЕНЗОМЕТРИЧЕСКАЯ
СТАНЦИЯ

ТЕНЗОМЕТРИЧЕСКАЯ
ПЛАТФОРМА



«ЯУЗА-20»

(Статья на стр. 39)



ХОД (СКОРОСТЬ 4,75 см/сек)



ХОД (СКОРОСТЬ 9,5 см/сек)



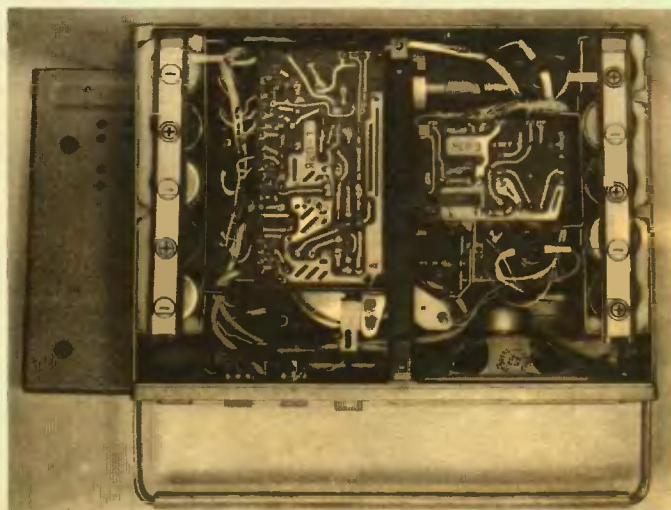
ПЕРЕМОТКА ВПРАВО



ПЕРЕМОТКА ВЛЕВО



1. Втулка бронзографитовая
2. Кольцо дощечное
3. Фиксатор
4. Бобышка левая
5. Втулка бронзографитовая
6. Тормоз левый
7. Стойка направляющая
8. Маховик
9. Втулка бронзографитовая
10. Механизм перемотки
11. Бол ведущий
12. Втулка бронзографитовая
13. Шкив
14. Шкив
15. Прижимной ролик
16. Втулка бронзографитовая
17. Обрезиненный обод
18. Шкив
19. Втулка бронзографитовая
20. Шкив
21. Тормоз правый
22. Кольцо войлочное
23. Бобышка правая
24. Электродвигатель 4ДКС-В
25. Втулка

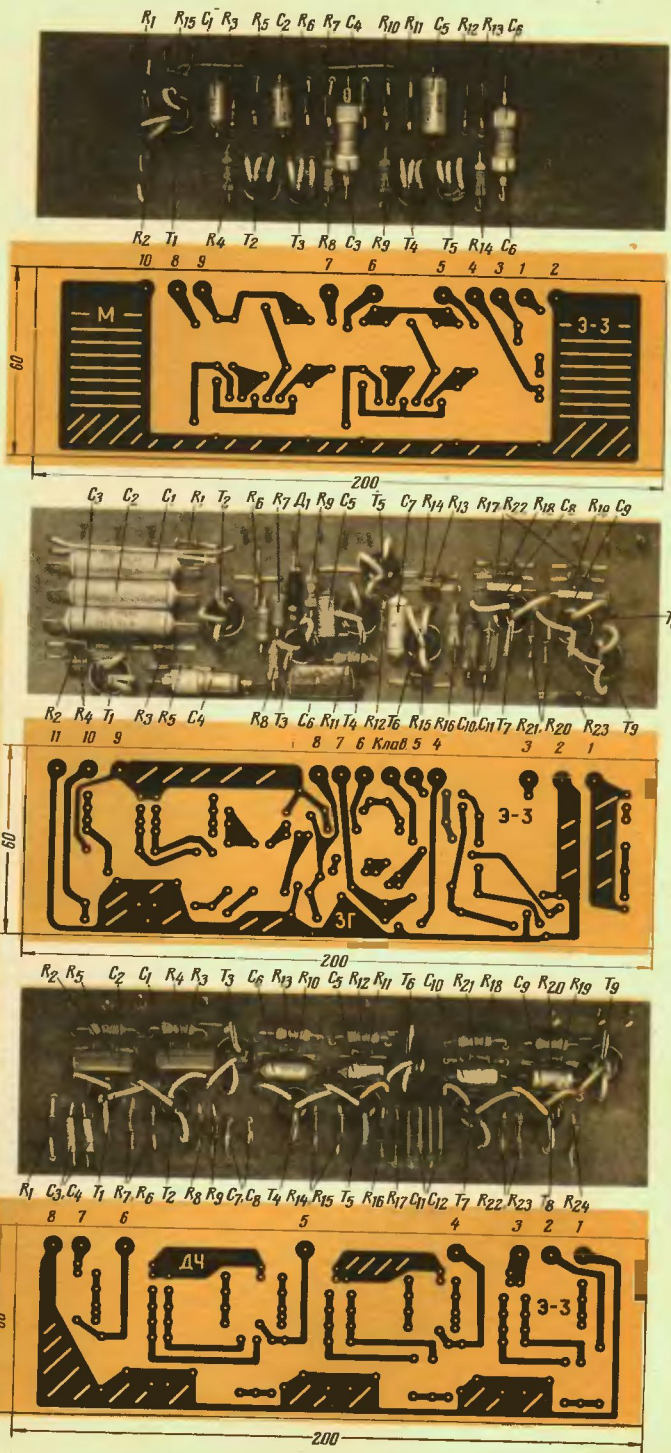




«РОМАНТИКА» — НОВЫЙ ЭЛЕКТРОМУЗЫКАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

(Статья на стр. 35)

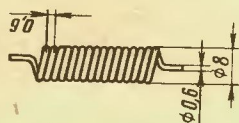
На фотографии справа (сверху вниз) показаны печатные платы и монтаж блоков ждущих мультивибраторов, задающих генераторов и делителей частоты.



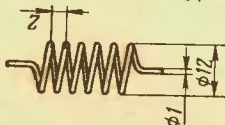
Конвертер на 144 Мгц

(Статья Г. Румянцева и В. Чернышева на стр. 19)

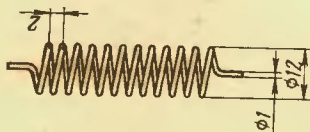
L_4
16 витков
Провод
ПЭЛ 0,6



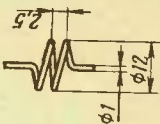
L_8
6 витков
толщиной 1 мм



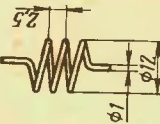
L_9
12 витков



L_6 -2 витка

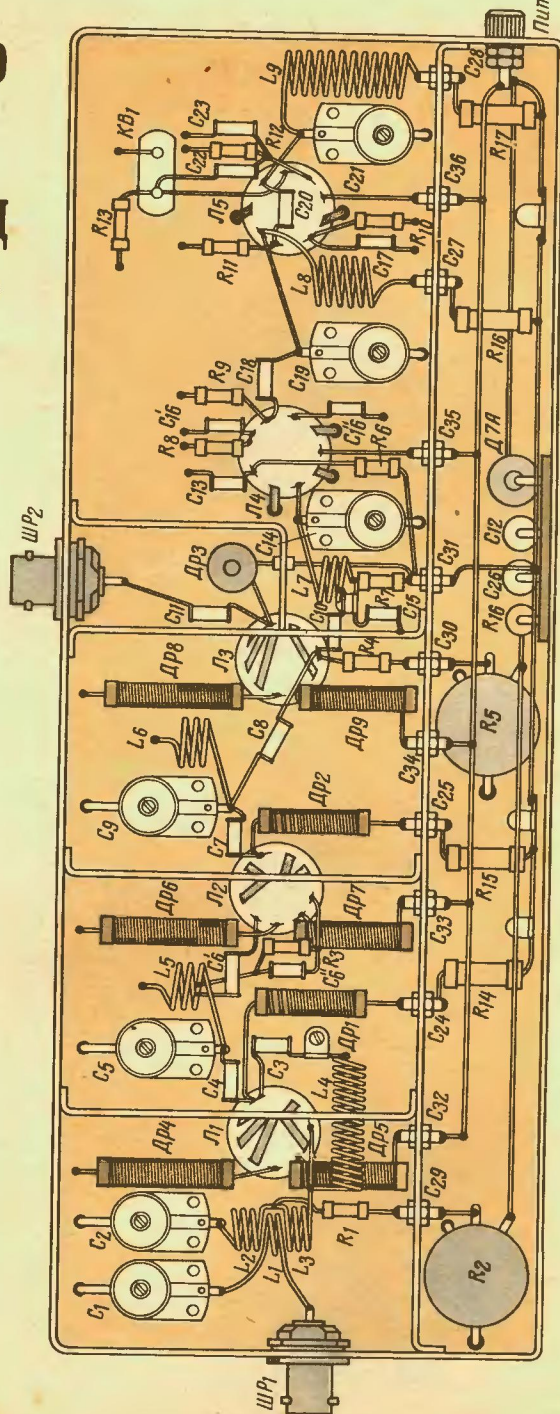
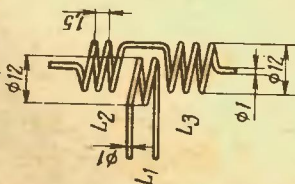


L_5 , L_7 -3 витка
отвод от середины



L_1 -3 витка

L_2 , L_3 -3 витка
Провод медный голый посеребренный толщиной 1 мм



Питание

УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ТЕЛЕВИЗОРОВ

(Из опыта работы радиомехаников
Московского теплотель № 7)

Инж. Н. Бабкин

Понижение контрастности изображения при обрыве выходного трансформатора звука в телевизоре «Неман»

В телевизоре «Неман» отсутствовало звуковое сопровождение из-за обрыва первичной обмотки выходного трансформатора звука (ТВЗ). После замены трансформатора у телевизора было замечено значительное возрастание контрастности изображения. Для выявления причины этого явления неисправность телевизора была имитирована путем отключения конца первичной обмотки ТВЗ от лепестка 7 на ламповой панели выходной лампы усилителя НЧ 6П14П (L_3). Контрастность изображения вновь понизилась. При удалении лампы 6П14П контрастность повышалась. Последнее объясняется просто. Потребление тока от выпрямителя при этом снижалось, а напряжение на анодах и экранирующих сетках ламп канала изображения возрастало. Усиление сигнала в этом канале росло, и контрастность изображения становилась выше. Если лампа 6П14П (L_3) стоит на месте, но обгоревшая первичная обмотка ТВЗ, сохраняя подачу напряжения на экранирующую сетку лампы и лампа начинает работать в режиме триода, анодом которого является экранирующая сетка (рис. 1). При этом ток экранирующей сетки возрастает в 7—10 раз,

что создает значительное падение напряжения на сопротивлении вызывающего фильтра $R_{в\phi}$. Вследствие этого понижается напряжение на электродах пентодной части лампы 6П1П (L_6) третьего каскада усилителя ПЧ изображения и на экранирующей сетке лампы 6П15П (L_7) видеоусилителя, на которые подается напряжение от общей цепи с экранирующей сеткой выходной лампы усилителя НЧ 6П14П (L_3). Такое понижение напряжения в каскадах изображения значительно снижает усиление по каналу изображения, а следовательно, и контрастность изображения.

Улучшение качества синхронизации в телевизорах «Заря»

В этих телевизорах нередко наблюдается дрожание изображения по вертикали, устранить которое поворотом ручки «частота кадров» не всегда удается. В этом случае часто дает хороший результат увеличение емкости переходного конденсатора между интегрирующей цепью и экранирующей сеткой пентодной части лампы 6Ф1П (L_6). Этот конденсатор (C_{36} по схеме) находится в печатном блоке-переходнике П-43-1 и имеет емкость 330 пф. Одна обкладка конденсатора соединена с другими деталями внутри блока и не имеет наружного вывода. Поэтому увеличить его емкость, присоединив к нему параллельно второй конденсатор, нельзя. Необходимо удалить из телевизора блок П-43-1 и установить взамен отдельные детали, соединив их по схеме этого блока. Конденсатор C_{36} —330 пф заменить на другой, емкостью 4700 пф.

При подергивании строк в верхней части изображения (вертикальные линии на изображении несколько изгибаются), полезно увеличить до 50—60 пф емкость конденсатора C_{37} в блоке-переходнике П-43-1. Для этого между выводами 1 и 2 блока-переходника включается конденсатор емкостью 24—36 пф.

Улучшения качества изображения в телевизорах «Заря» можно достигнуть подключением конденсатора емкостью 4700 пф—0,01 мкф средним лепестком переменного со-

противления R_{33} (регулятора яркости) и шасси. При этом резко уменьшается «тянучка» вправо от темных мест изображения.

Мал растр в телевизоре «Темп-6»

В телевизоре «Темп-6» растр был намного меньше нормального размера. При увеличении яркости свечения экрана поворотом ручки соответствующего регулятора сначала яркость раstra возрастает (одновременно увеличивается размер раstra). При дальнейшем повороте регулятора яркость уменьшается до полного затемнения экрана кинескопа. Изображение и звуковое сопровождение отсутствуют. Указанные неисправности были вызваны перегоранием предохранителя Pr_4 в цепи выпрямленного напряжения. Этот предохранитель размещен на силовом трансформаторе (верхний). После замены предохранителя телевизор полностью восстановил свою работоспособность.

Чтобы ясно представить, что происходит в телевизоре при такой неисправности, необходимо рассмотреть работу выпрямителя телевизора.

Повышающая обмотка на силовом трансформаторе Tr_1 намотана на двух одинаковых катушках L_1 и L_2 , соединенных последовательно. Выпрямитель работает по схеме неполного удвоения. В момент времени, когда на выводе 7 катушки L_1 будет положительное значение напряжения, а на выводе 7 катушки L_2 —отрицательное, через группу диодов D_{7-07} D_{7-13} D_{7-37} пойдет ток, который зарядит электролитический конденсатор C_{7-18} до амплитудного значения напряжения на повышающей обмотке трансформатора Tr_1 —около 160—170 в. В следующий момент времени, когда полярность напряжения на выводах катушек изменится на обратную (на выводе 6 катушки L_2 будет положительной, а на выводе 7 катушки L_1 —отрицательной), начнет проводить группа диодов D_{7-01} D_{7-02} D_{7-05} D_{7-08} D_{7-09} D_{7-10} . Проходящий через электролитический конденсатор C_{7-17} ток зарядит его до 140—150 в. Электролитические конденсаторы C_{7-17} и C_{7-18} соединены последовательно, поэтому напряжение на плюсовом выводе C_{7-17} относительно шасси будет равно 300 в, а в точке соединения C_{7-17} и C_{7-18} —170 в.

При перегорании предохранителя Pr_4 будет разорвана цепь, в которую включен конденсатор C_{7-18} , следовательно, на нем не будет положительного напряжения, а на конденсаторе C_{7-17} оно будет равно лишь 130 в. С плюсового вывода конденсатора C_{7-13} напряжение через фильтр D_{7-21} C_{7-25} подается на три лампы

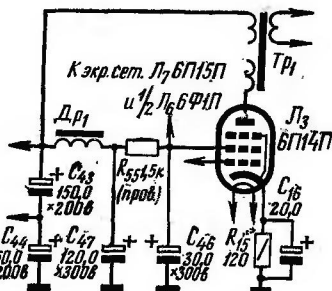


Рис. 1

усилителя ПЧ изображения, экранирующие сетки ламп четвертого каскада усилителя ПЧ изображения и видеопередатчика, на лампы усилителя ПЧ звукового сопровождения и первого каскада усилителя НЧ, а также экранирующую сетку входной лампы усилителя НЧ. Следовательно, при отсутствии напряжения в точке соединения конденсаторов C_{7-17} и C_{7-18} не будет как изображения, так и звукового сопровождения.

С конденсатора C_{7-17} выпрямленное напряжение через фильтр из $Др_{1-20}$ C_{7-24} , а также развязывающие фильтры и гасящие сопротивления подается на лампы каскадов строчной и кадровой разверток.

Из-за сильного уменьшения напряжения, подаваемого на каскады кадровой и строчной разверток, размеры раstra по вертикали и горизонтали становятся значительно меньше нормальных.

При перегорании предохранителя $Пр_3$ на экране кинескопа будет видно изображение, а из громкоговорителей телевизора слышно звуковое сопровождение. Размер раstra при этом будет больше при перегорании предохранителя $Пр_4$, но все же значительно меньше нормального.

КАСКОДНЫЙ ПРЕДУСИЛИТЕЛЬ

Инж. А. Бояджан

Схема усилительной ступени с постоянным усилением, приведенная в журнале «Радио» № 4 за 1965 год, была испытана с отечественными транзисторами типа П101 вместо 155NU70 и П15 вместо OC71.

Такая замена повлекла за собой необходимость замены также ве-

в этом случае конденсатор C_{7-17} заряжается не через группу диодов, а только от конденсатора C_{7-18} через цепь и нагрузки. На плюсовом выводе C_{7-17} напряжение всего 150—160 в, что и вызывает уменьшение размеров раstra.

В телевизоре «Рубин-102-В» отсутствует прием УКВ ЧМ станций при сохранении звукового сопровождения телевизионных передач.

Замена лампы 6И1П (J_6), работающей в преобразовательном каскаде, результата не дала. Измерение режима работы этой лампы показало отсутствие напряжения на аноде гексодной части (лепесток 6 ламповой панели) из-за сгорания сопротивления R_6 . Выход из строя этого сопротивления произошел вследствие пробоя конденсатора C_{10} , составляющего с сопротивлением R_6 развязывающий фильтр.

Отсутствие приема УКВ ЧМ станции произошло из-за нарушения работы смесителя. Но почему же было нормально слышно звуковое сопровождение телевизионных передач? Как видно из части схемы телевизора,

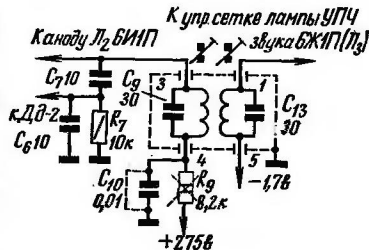


Рис. 2

показанной на рис. 2, катушка контура К-6-4, подключаемая к аноду гексодной части лампы 6И1П (J_6), во время приема звукового сопровождения телепередач служит катушкой связи, которая заземлена по переменному току через конденсатор C_{10} . Пробой этого конденсатора не нарушает присоединение катушки к земле, и она функционирует по-прежнему. После замены вышедших из строя деталей (сопротивления R_6 и конденсатора C_{10}) телевизор стал работать нормально.

личин некоторых сопротивлений в схеме (рис. 1). Оптимальный режим усиления получается при уменьшении сопротивления R_2 до 12 ком, при увеличении сопротивления R_2 до 2,2 ком.

Усилитель был испытан при работе от индуктивного датчика, предполагаемого для применения в системе автоматического регулирования натяжения нитей основы на ткацких станках.

В зависимости от натяжения нитей на выходе моста напряжение меняется от 0,3 до 0,58 в. При этом изменение напряжения на выходе усилителя (между точками а и б) составляет от 0,1 до 7 в.

Динамический коэффициент усиления ступени будет:

$$K = \frac{\Delta U_{вых}}{\Delta U_{вх}} = \frac{7-0,1}{0,58-0,3} = 25$$

Небольшое изменение схемы входа (рис. 2), приводящее к некоторому уменьшению действия обратной связи, обеспечивает резкое повышение коэффициента усиления до 55.

Компенсация уменьшения действия существовавшей обратной связи достигается введением второй цепи отрицательной обратной связи (рис. 3). При этом стабильность усилителя возрастет, хотя коэффициент усиления снизится до 50. Он работает устойчиво с различными транзисторами типа П13, П14, П15 и П16 без предварительного их подбора по В или I_{k0} .

Описываемый каскодный предусилитель можно рекомендовать для широкого применения в различных системах автоматики. Например, если вместо сопротивления R_6 подключить диагональ измерительного моста, то можно усилить сигнал, образованный от разбаланса его плеч.

(Окончание на стр. 38)

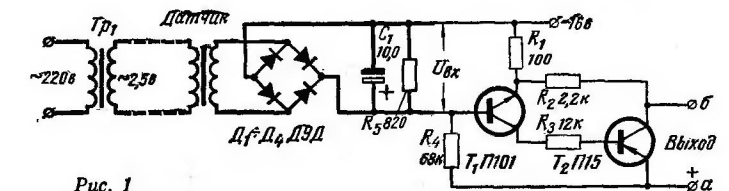


Рис. 1

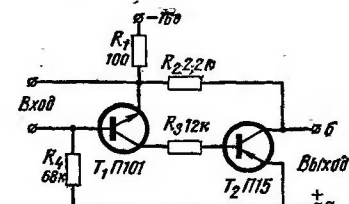


Рис. 2

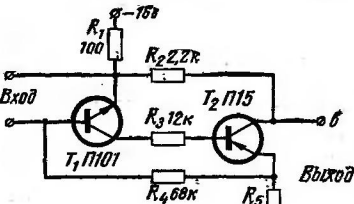


Рис. 3

Электромузыкальные инструменты пользуются в настоящее время большой популярностью у любителей музыки. До сих пор на страницах журнала «Радио» мы публиковали описания самодельных электромузыкальных инструментов. Однако изготовить такой инструмент весьма трудно, и это дело зачастую не под силу музыканту-любителю. Поэтому очень огорчен тот факт, что с текущего года наша промышленность приступает к серийному выпуску всевозможных электромузыкальных инструментов. На житомирском заводе «Электроизмеритель» разработана целая группа клавишных электромузыкальных инструментов типа «Эстрадин». Уже в начале будущего года начнется серийный выпуск инструментов трех видов: одnogолосного инструмента «Романтика» («Эстрадин-3»), многоголосных инструментов «Гамма» («Эстрадин-3М») и «Меридиан» («Эстрадин-6»). Кроме того, завод разработал звуковоспроизводящее устройство ЗУ-430, предназначенное специально для работы с электромузыкальными инструментами. Инструменты могут с успехом использоваться в эстрадных оркестрах, домах культуры, коллективах художественной самодеятельности, а также при индивидуальном исполнении различных музыкальных произведений. Они имеют небольшие размеры, надежны в работе, на них легко осваивать технику игры. Своеобразные тембры инструментов значительно обогащают звучание оркестра и расширяют его возможности. Все они снабжены головными телефонами для «тихой» игры, то есть исполнитель может играть для себя, не мешая окружающим; звучание инструмента можно записать на любой магнитофон.

Наиболее простым и доступным для самостоятельного изготовления является одnogолосный инструмент «Романтика». При разработке этого инструмента основное внимание было уделено проблемам тембробразования, причем ставилась задача создания новых, необычных тембров, которые в сочетании с существующими способны украсить звучание любого ансамбля. Несмотря на свое одnogолосье, «Романтика» обладает большими исполнительскими возможностями и мелодичностью. В публикуемой ниже статье приводятся данные по схемному и конструктивному выполнению электромузыкального инструмента «Романтика». Руководствуясь этими данными, опытный радиолюбитель может самостоятельно изготовить такой инструмент.

при питании от сети — 8,5 вт. Вес инструмента около 12 кг, размеры 600×400×150 мм. Регулировка громкости осуществляется ножной pedalю.

Электрическая схема инструмента
Инструмент «Романтика» состоит из следующих основных блоков: блока задающего генератора, блока делителей частоты, блока ждущих мультивибраторов, темброблока и блока питания. Взаимосвязь отдельных блоков друг с другом показана на блок-схеме, приведенной на рис. 1.

Блок задающего генератора. Задающий генератор собран на транзисторах T_3 — T_4 (рис. 2) по схеме генератора пилообразных колебаний мультивибраторного типа и является аналогом ламповой схемы мультивибратора с катодной емкостью. Выбор схемы задающего генератора объясняется ее надежностью, стабильностью амплитуды генерируемых колебаний и простотой коммутаций полупроводников. Контакты BK_1 — BK_8 замыкаются соответствующими клавишами клавиатуры. Высота тона, то есть частота задающего генератора, зависит в основном от величины емкости конденсатора C_6 и суммарного сопротивления в цепи эмиттера транзистора T_3 . Для повышения стабильности частоты задающего генератора в коллекторную цепь транзистора T_3 введен кремниевый диод D_1 типа Д-103А, фиксирующий его коллекторный потенциал.

При коммутации цепочки переменных сопротивлений R_{24} — R_{59} частота задающего генератора может

изменяться от звука «до» второй октавы (523,3 гц) до «си» четвертой октавы (3951 гц). Каждый полутоном можно точно настроить соответствующим потенциометром, состоящим из цепочки R_{24} — R_{59} .

Делители частоты

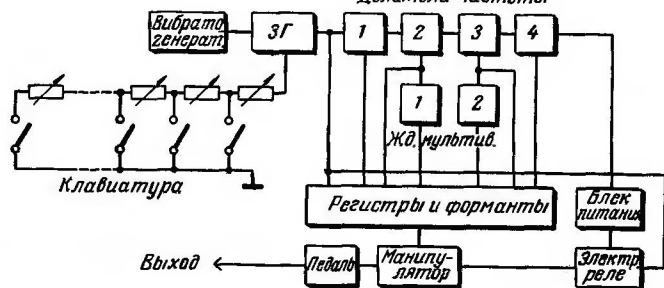


Рис. 1

„РОМАНТИКА“ — НОВЫЙ ЭЛЕКТРОМУЗЫКАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

Инж. В. Волошин, инж. Л. Федорчук

Электромузыкальный инструмент «Романтика» перекрывает диапазон 7 октав — от звука «до» контроктавы до звука «си» четвертой октавы. Размер клавиатуры — три октавы. Перекрытие полного диапазона достигается с помощью регистрово-тембровых переключателей, расположенных на передней панели инструмента в непосредственной близости от клавиатуры. Переключатели тембров — независимого включения, поэтому при нажатии одной клавиши могут воспроизводиться одновременно пять звуков, частоты которых находятся в октавном соотношении. Такой метод тембробразования, называемый методом регистрового синтеза, в сочетании с формантным и иллинейными методами позволяет получить целую серию оригинальных тембров. Относительная нестабильность частоты задающего генератора инструмента $\pm 0,48\%$. Общая под-

стройка под инструменты оркестра осуществляется в пределах $\pm 1/2$ тона, частота вибрата плавно регулируется от 5 до 8 гц. Мощность, потребляемая инструментом при питании от батарей, не превышает 4 вт,

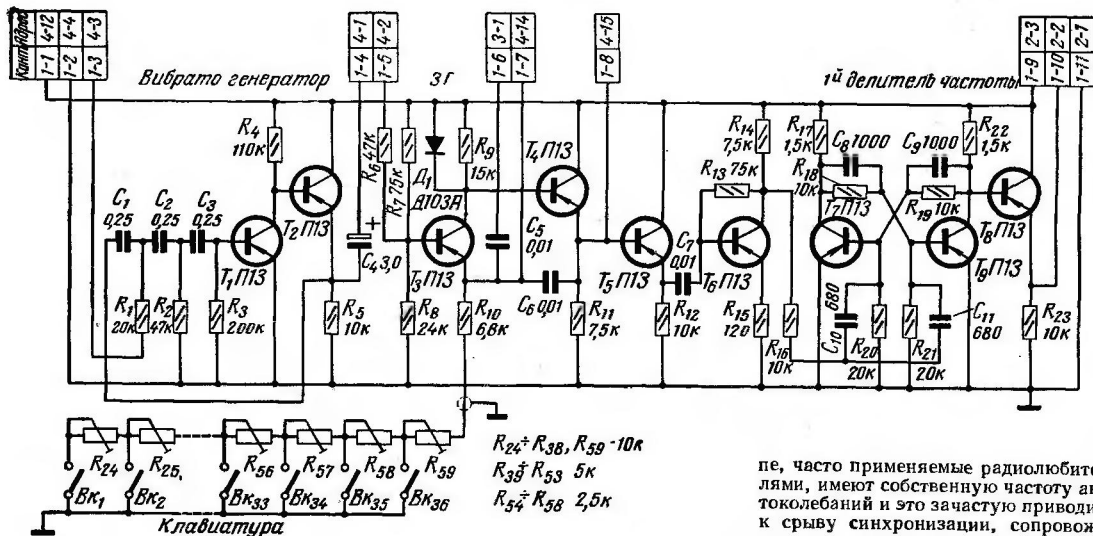


Рис. 2

Остроконечные импульсы необходимой частоты через эмиттерный повторитель, собранный на транзисторе T_6 , подаются на инвертор-усилитель, позволяющий получить устойчивый запуск делителей частоты. Первый делитель частоты собран на транзисторах T_7 , T_8 по схеме триггера со счетным запуском в базовую цепь.

Вибрация звука достигается частотной модуляцией напряжения задающего генератора синусоидальным напряжением, вырабатываемым генератором вибратор, выполненным на транзисторах T_1 , T_2 . Коэффициент усиления по току транзистора T_1 должен быть не менее 60, иначе генератор не возбуждается. При отсутствии такого транзистора можно включить два транзистора по схеме составного триода.

Частота и уровень вибрации регулируются с помощью переменных сопротивлений R_2 и R_1 , размещенных в темброблоке (рис. 5).

Блок делителей частоты. Блок делителей частоты состоит из трех делителей частоты (рис. 3), собранных по схеме триггеров. В этом блоке достигается трехкратное октавное понижение высоты тона, поступающего из блока задающего генератора с первого делителя частоты. Каждый из триггеров работает в трехоктавном диапазоне.

Если задающий генератор при нажатии соответствующих клавиш работает в диапазоне второй, третьей и четвертой октав (523,3—3951 гц), то первый делитель вырабатывает ча-

стоты, относящиеся к первой, второй и третьей октавам (261,7—1976 гц). Соответственно второй делитель частоты работает в диапазоне малой, первой и второй октав (130,8—987,8 гц); третий делитель — в диапазоне большой, малой и первой октав (65,41—493,9 гц) и, наконец, четвертый — в диапазоне контроктавы, большой и малой октав (32,8—246,9 гц).

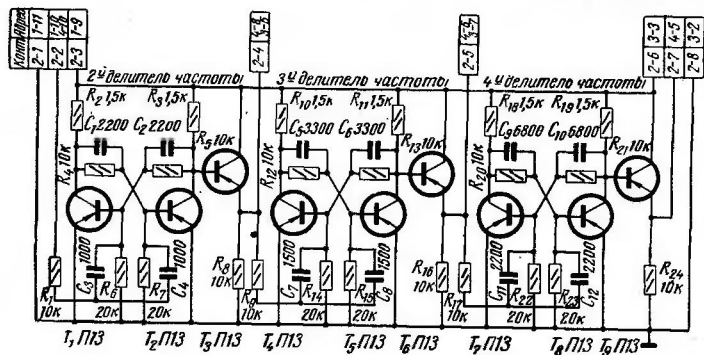
Применение триггеров в качестве делителей частоты электромузыкального инструмента, по нашему мнению, следует считать наиболее целесообразным, так как ни один из существующих схем делителей не обладает таким широким диапазоном устойчивого деления частот. Активные делители частоты типа мультивибратор, блокинг-генератор или релаксационный генератор на неоновой лам-

пе, часто применяемые радиолюбителями, имеют собственную частоту автоколебаний и это зачастую приводит к срыву синхронизации, сопровождающемуся хрипом, к снижению надежности инструмента и сужению области его использования.

Единственным недостатком, которым обладает триггер, является генерация почти идеально прямоугольного напряжения со скважностью, равной 2, а, как известно, спектр такого напряжения не содержит четных гармоник, что придает звучанию инструмента характерный кларнетовый тембр. Однако, как будет сказано ниже, при применении регистрового синтеза можно в равной мере и использовать этот тембр и получать звучания, обладающие хорошо развитым спектром. Эмиттерные повторители в каждом каскаде деления применены для расширения частотного диапазона работы делителя.

Блок ждущих мультивибраторов. Два мультивибратора, собранные на транзисторах T_2 , T_3 и T_4 , T_5 (рис. 4) запускаются от второго и третьего делителей частоты и служат для соз-

Рис. 3



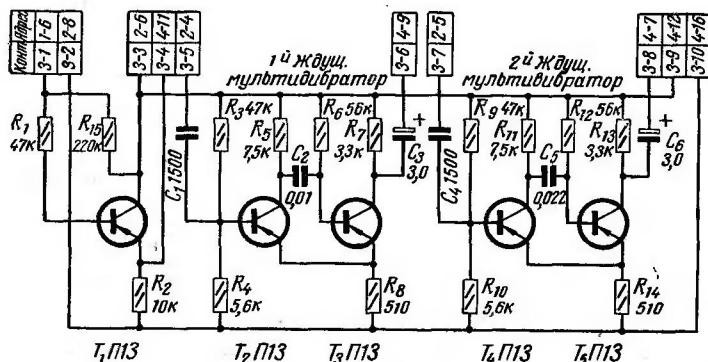


Рис. 4

тнем клавиши срабатывает электронное реле, собранное на транзисторах T_1 , T_2 и управляющее манипулятором, в зависимости от положения пе-

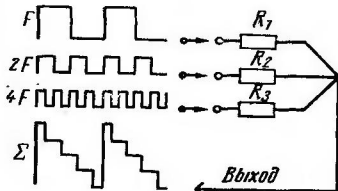


Рис. 6

реключающего BK_{16} звук может быть тянущимся с регулируемой мягкой атакой, либо ударным, струнным. Время затухания звука регулируется изменением положения переключателя BK_{16} . Ножная педаль подключается к гнездам Γ_3 и Γ_4 .

Переключатель BK_1 служит для включения генератора вибратор. Секции конденсатора переменной емкости C_9 и C_{10} подключаются параллельно конденсатору C_6 в блоке задающего генератора. Настройка инструмента производится, когда ротор конденсатора переменной емкости установлен в среднее положение.

Переключатель BK_{17} предназначен для включения инструмента. Индикация напряжения сети с целью повышения экономичности инструмента осуществляется неоновой лампочкой L_1 типа МН-6. Гнезда Γ_1 и Γ_2 служат

тембровые переключатели BK_2 — BK_{14} поступают на шину синтеза, связанную с базой транзистора T_3 манипуляторного каскада. Сюда же через конденсатор C_5 подается пилообразное напряжение от задающего генератора. К точкам 4—7 и 4—9 подводятся соответствующие напряжения с блока ждущих мультивибраторов. Принцип получения ступенчатого напряжения, по форме и по спектру приближающегося к пилообразному, схематично изображен на рис. 6.

В момент нажатия клавиши на контактах регистра тембровых переключателей BK_2 — BK_{14} появляются напряжения необходимой формы и частоты. При замыкании одного из переключателей сразу же выбирается тембр и определенный звуковысотный диапазон. Одновременно с нажа-

дания прямоугольных импульсов с повышенной скважностью. Такие напряжения необходимы для получения звучаний, напоминающих тембры медных духовых инструментов. Скважность генерируемых импульсов по диапазону изменяется от 3 до 15—20 (сверху вниз по клавиатуре). Спектры таких колебаний удовлетворяют требованиям, предъявляемым к спектрам колебаний для электромузыкальных инструментов.

Эмиттерный повторитель, выполненный на транзисторе T_1 , служит буферным каскадом между задающим генератором и темброблоком.

Темброблок. В схеме темброблока сосредоточены все органы управления инструментом, установленные на передней панели, формантные кон-

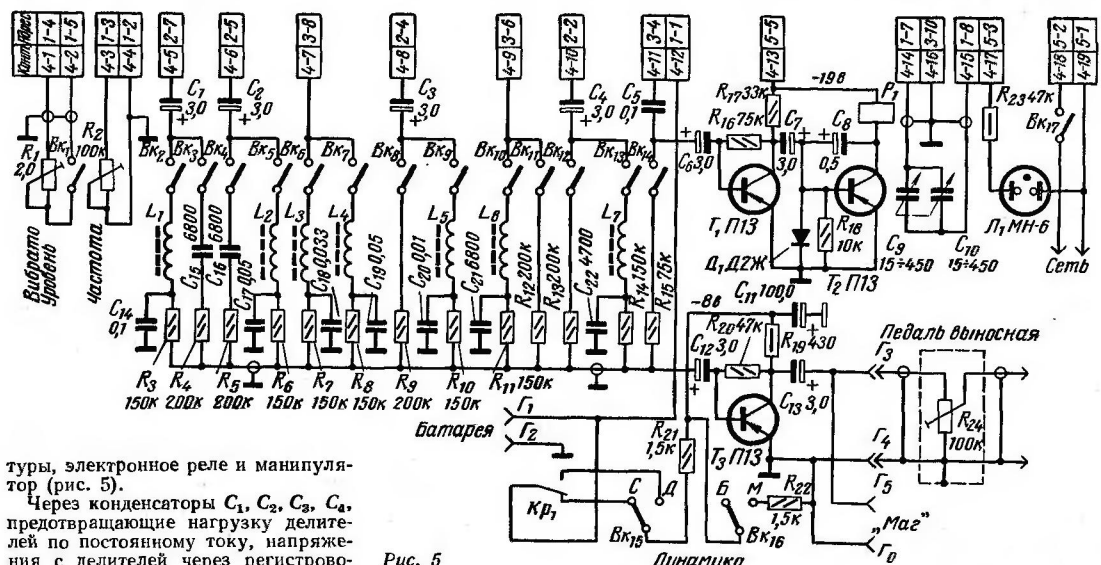


Рис. 5

туры, электронное реле и манипулятор (рис. 5).

Через конденсаторы C_1 , C_2 , C_3 , C_4 предотвращающие нагрузку делителей по постоянному току, напряжения с делителей через регистрово-

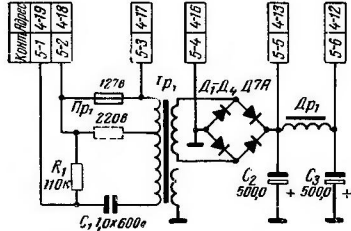


Рис. 7

для подключения внешнего источника постоянного напряжения (батарей или аккумуляторов). К гнездам I_5 и I_6 подключают головные телефоны для «тихой игры». Эти же гнезда служат и для безмикровфонной записи звучания инструмента на магнитофон.

Формантные контуры настраиваются на резонансные частоты по кварто-квинтовой сетке частот. Данные о них сведены в таблицу 1.

Дроссели формантных контуров выполнены на броневых сердечниках типа ОБ-20 (оксифер 2000), дроссели Dr_1 и Dr_2 имеют по 3000 витков провода ПЭВ-2 0,06, остальные по 1400—1500 витков провода ПЭВ-2 0,1. Индуктивность дросселей Dr_1 и Dr_2 около 5 мГн, остальные дроссели имеют индуктивность около 1 мГн.

Блок питания. Питание инструмента производится через феррорезонансный стабилизатор (рис. 7). Трансформатор выполнен на сердечнике из трансформаторной стали Ш16×30. Первичная обмотка его содержит 2000 витков провода ПЭВ-1 0,2 с отводом от 1600 витка для включения в сеть напряжением 220 в. Экранная обмотка содержит один слой провода ПЭВ-10,1, а вторичная 210 витков провод ПЭВ-1 0,41. Дроссель фильтра намотан на сердечнике Ш9×9 и состоит из 1300 витков провода ПЭВ-1 0,25. С конденсатора C_2

Таблица 1

Обозначение по схеме	Частота настройки, гц
Dr_1, C_{14}	250
Dr_2, C_{17}	375
Dr_3, C_{18}	1000
Dr_4, C_{19}	500
Dr_5, C_{20}	1500
Dr_6, C_{21}	750
Dr_7, C_{22}	2000

напряжение около 18 в снимается для питания коллекторной цепи транзистора электронного реле. На выходе фильтра постоянное напряжение составляет $12 \pm 0,5$ в.

В любительских условиях настройки инструмента можно произвести с помощью хорошо настроенного фортепиано. Настройку обязательно нужно начинать с самой крайней правой клавиши, вращая ось соответствующего переменного сопротивления $R_{24}—R_{39}$, последовательно переходя к ниже лежащим клавишам. При этом ручка конденсатора переменной емкости общей настройки должна находиться в положении, отмеченном на инструменте красной точкой. После настройки звукоряда подстройку под любой инструмент оркестра можно осуществить с помощью органа общей подстройки.

Настройку можно также осуществить с помощью частотомера (например, типа ЧЗ-3) либо методом фигур Лиссажу с помощью звукового генератора и осциллографа (см. «Радио» № 8 1965 г.).

При этом частоты настройки клавиш инструмента должны соответствовать таблице 2.

Конструктивное оформление

Инструмент «Романтика» (см. вкладку) можно устанавливать на столе либо на полу на четырех ножках. Нотную литературу удобно рас-

Наименование ноты	Частота настройки, гц		
	верхняя октава	средняя октава	нижняя октава
До	2093	1047	523,3
До-диез	2217	1109	554,4
Ре	2349	1175	587,3
Ре-диез	2489	1245	622,3
Ми	2637	1319	659,3
Фа	2794	1397	698,5
Фа-диез	2960	1480	740,0
Соль	3136	1568	784,0
Соль-диез	3322	1661	830,6
Ля	3520	1760	880,0
Си-бемоль	3729	1865	932,3
Си	3951	1976	987,8

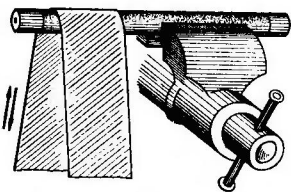
положить на съемном пюпитре. Корпус инструмента выполнен из металла, он легкий, прочен и удобен. Все органы управления располагаются под клавиатурой, что создает определенные удобства при переключении регистров во время исполнения. При транспортировке инструмент вместе с комплектующими принадлежностями помещается в чехол, снабженный ручкой для переноски.

Конструктивное выполнение инструмента иллюстрируется фотографией, приведенными на вкладке.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИОННОЙ ПЛЕНКИ

При изготовлении конденсаторов переменной емкости иногда трудно достать изоляционную пленку нужной толщины. Такую пленку можно изготовить самому из ненужной кино- или фотопленки следующим образом. На круглый карандаш наматывают мелкозернистую наждачную бумагу и зажимают его в тиски так, чтобы большая часть карандаша оставалась свободной. Остальной про-



цесс изготовления пленки показан на рисунке и особых пояснений не требует. Нужная толщина пленки определяется микрометром.

Ю. Рачков

Тульская обл.

(Окончание. Начало на стр. 34)

Такие схемы часто применяются для измерения и регулирования температуры, влажности, освещенности и т. д.

Обмотка индукционного датчика намотана на каркасе из эбонита. Первичная обмотка содержит 2000 витков, вторичная — 3000 витков провода ПЭВ-1 0,19. Сердечник имеет форму цилиндра диаметром

15,5 мм и длиной 30 мм, изготовленный из электротехнической стали АРМКО или из стали Ст-3.

Первичная обмотка датчика питается от сети переменного тока через понижающий трансформатор Tr_1 , который намотан на сердечнике из пластин Ш-16, толщина набора 22 мм. Первичная обмотка трансформатора имеет 2500 витков провода ПЭВ-1 0,19, вторичная — 30 витков провода ПЭВ-1 0,64.

ТРАНЗИСТОРНЫЙ МАГНИТОФОН

«ЯУЗА-20»

Инж. М. Ганзбург, инж. А. Тальянцев

Магнитофон «Яуза-20» рассчитан на двухдорожечную запись звукового сигнала от микрофона, звукоусилителя, приемника или радиотрансляционной сети и воспроизведение сделанных записей или магнитофильмов. Он имеет две скорости движения ленты: 9,53 и 4,76 см/сек. При использовании катушек № 13, вмещающих 180 м магнитной ленты толщиной 55 мк, продолжительность непрерывной записи двух дорожек на большей скорости 2×30 мин, на меньшей — 2×60 мин.

Номинальное напряжение источника питания магнитофона 12 в. Он может питаться от десяти элементов типа «Сатурн» или «Марс», от автомобильного аккумулятора на напряжение 12 в или электрической сети переменного тока с напряжением 127 или 220 в, для чего к магнитофону приходится специальный стабилизированный выпрямитель.

При напряжении питания 12 в и выходной мощности 1 вт в режиме воспроизведения магнитофон потребляет 360 мА, в режиме записи — 320 мА и в режиме перемотки — 160 мА. Стабилизированный выпрямитель обеспечивает на выходе неизменное напряжение при отклонении напряжения электрической сети на $\pm 10\%$ от номинального.

Магнитофон размещен в литом силуминовом корпусе. Размеры магнитофона $300 \times 220 \times 110$ мм. Вес с установленными внутри элементами и двумя катушками, одна из которых с лентой, не превышает 5 кг.

Принципиальная схема усилителя магнитофона

Усилитель магнитофона (рис. 1) состоит из трех функциональных блоков: предварительного усилителя, оконечного усилителя и высокочастотного генератора с регулятором оборотов электродвигателя.

Предварительный усилитель имеет четыре каскада. В трех первых каскадах использованы малошумящие транзисторы типа П39Б (П13Б), а в последнем — П41 (П15). Транзистор T_1 на входе усилителя работает в таком режиме, который позволяет при коэффициенте усиления каскада по напряжению более 100 получить незначительные шумы усилителя. Между вторым и третьим каскадами включен регулятор уровня записи и громкости воспроизведения R_{45} . Третий и четвертый каскады собраны по обычной схеме с общим эмиттером.

Для коррекции частотной характеристики на низших звуковых частотах в цепь базы транзистора T_3 включен RC-фильтр, состоящий из конденсатора C_7 и сопротивления R_6 , которое в режиме воспроизведения включается переключателем рода работы L_1 . В режиме записи для получения неизменного тока записи на низших звуковых частотах последовательно с конденсатором C_7 включается другое сопротивление — R_{47} . Для коррекции частотной характеристики на высших звуковых частотах в цепь коллектора транзистора T_4 включен LC-фильтр, состоящий из катушки коррекции L_1 и конденсатора C_{11} . При скорости движения ленты 9,53 см/сек включается часть катушки L_1 , а при скорости 4,76 см/сек — вся катушка. Включение той или иной части витков катушки L_1 производится переключателем P_2 , механически связанным с рычагом изменения скорости движения ленты лентопротяжного механизма.

Третий и четвертый каскады усилителя охвачены отрицательной обратной связью по току, которая создается из-за отсутствия блокировочных конденсаторов в цепях эмиттеров транзисторов T_3 и T_4 . Кроме этого, третий каскад охвачен еще и отрицательной обратной связью по напряжению, которая получается

при подключении сопротивления базового делителя R_7 к коллектору транзистора. Такое включение транзисторов способствует хорошей стабилизации их рабочих точек.

Кроме предварительного усилителя на этой же плате размещены переключатель рода работы «Запись — Воспроизведение» L_1 , развязывающий фильтр в цепи питания, выполненный на транзисторе T_5 , и детали, относящиеся к зарядно-разрядной цепи индикатора уровня записи.

Индикатором уровня записи ИП служит микроамперметр типа ИТМ чувствительностью 40—70 мкА. При воспроизведении через сопротивление R_{22} он подключается к источнику питания и показывает напряжение батарей элементов или аккумулятора. В режиме записи с выхода предварительного усилителя напряжение сигнала, соответствующее максимальной намагниченности магнитной ленты, подается на индикатор через выпрямитель, собранный по мостовой схеме на диодах D_1 — D_4 . Величина напряжения, соответствующая максимальному уровню записи, устанавливается сопротивлением R_{21} .

Универсальная магнитная головка ГУ подключается к выходу предварительного усилителя через фильтр-пробку L_2 C_{23} . Кроме того, последовательно с головкой включен RC-фильтр, состоящий из сопротивления R_{40} и конденсатора C_8 и позволяющий поддерживать постоянным ток записи.

Оконечный усилитель, размещенный на второй плате, — четырехкаскадный, он собран по бестрансформаторной схеме на шести транзисторах. На входе усилителя включен регулятор тембра R_{46} , ослабляющий усиление на высших звуковых частотах. Во время записи этим потенциометром можно регулировать громкость звукового контроля. Потенциометр R_{46} совмещен с выключателем громкоговорителя BK_2 .

Выходной каскад оконечного усилителя, собранный на транзисторах T_{10} и T_{11} типа П201А (П214В), работает в режиме класса В. Фазоинверсный каскад собран на двух транзисторах разной проводимости (T_8 типа П41 и T_9 типа П11). Низкое выходное сопротивление оконечного каскада (порядка 1 Ом) позволяет подключать к усилителю практически любой электродинамический громкоговоритель. Например, через штепсельную часть разъема $Ш_1$ к магнитофону можно подключить акустическую систему приемника или телевизора, а внутренний громкоговоритель выключить.

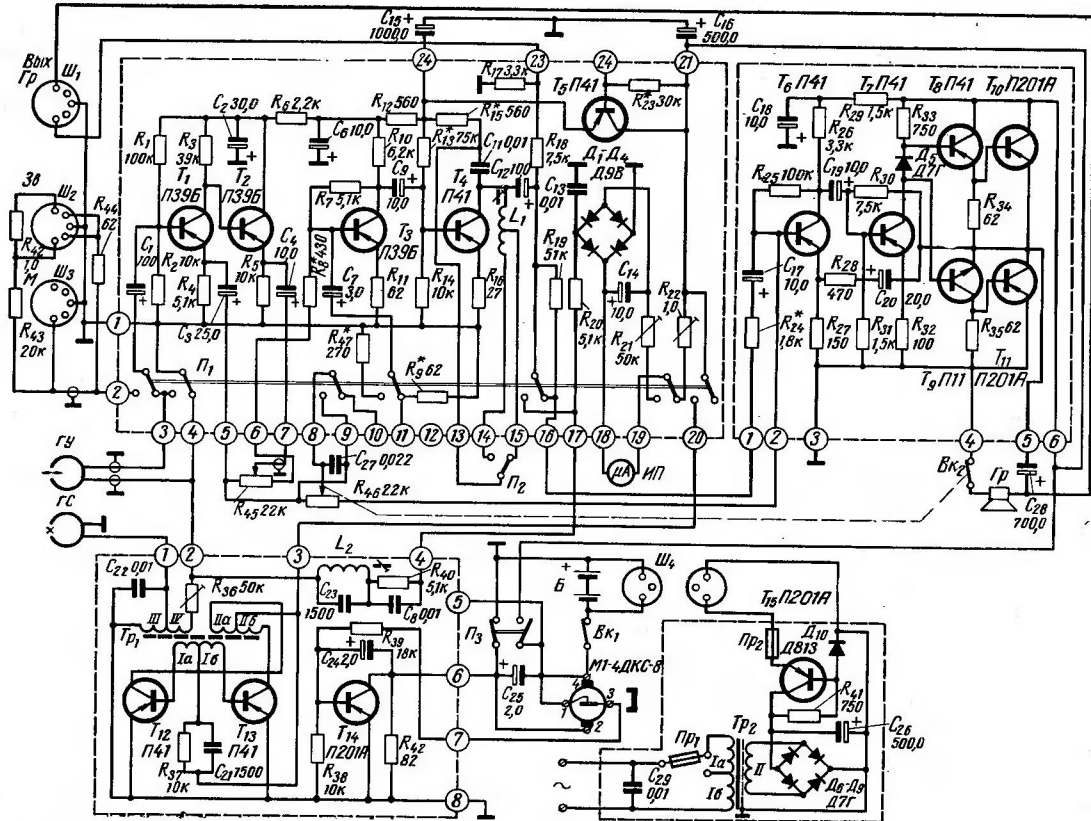


Рис. 1

Для снижения нелинейных искажений оконечный усилитель охвачен отрицательной обратной связью, напряжение которой снимается с выхода усилителя и через сопротивление R_{28} и конденсатор C_{20} подается в цепь эмиттера транзистора T_6 . Этому же способствует сопротивление R_{30} , через которое осуществляется обратная связь по постоянному току между выходом оконечного усилителя и базой транзистора T_7 . Изменяя величину этого сопротивления, можно весьма точно симметризовать выходное напряжение оконечного каскада.

Температурная стабилизация оконечного усилителя осуществляется диодом D_6 , прямое сопротивление которого падает с увеличением температуры, и сопротивлениями R_{34} и R_{35} , снижающими начальные токи транзисторов T_{10} и T_{11} . Кроме этого, первые два каскада оконечного усилителя охвачены отрицательной обратной связью по току, а транзистор T_6

еще и отрицательной обратной связью по напряжению.

Высокочастотный генератор тока подмагничивания универсальной головки и питания стирающей головки выполнен по двухтактной схеме на транзисторах T_{12} и T_{13} . Контур генератора, состоящий из обмотки III трансформатора Tr_1 и конденсатора C_{22} , настроен на частоту 45 ± 5 кГц. Величина тока подмагничивания устанавливается сопротивлением R_{36} .

Напряжение на центробежный регулятор оборотов подается через транзистор T_{14} , ограничивающий ток через контакты регулятора. Чем больший коэффициент усиления по току будет иметь этот транзистор, тем меньший ток будет протекать через контакты регулятора. Поэтому в магнитофоне использован мощный транзистор типа П201А (П214В).

Выпрямитель для питания магни-

тофона от электрической сети переменного тока выполнен в виде отдельной приставки к магнитофону. В него входит силовой трансформатор Tr_2 , выпрямительный мост, состоящий из четырех диодов D_6 — D_9 типа ДТГ, и фильтр, в который входят конденсатор C_{28} и транзистор T_{15} , выполняющий функцию дросселя. Стабилизация выходного напряжения осуществляется кремниевым стабилитроном D_{10} типа Д813, ток через который ограничивается сопротивлением R_{41} .

ЛЕНТОПРОТЯЖНЫЙ МЕХАНИЗМ

Основанием лентопротяжного механизма, на котором установлены все его детали, является литой корпус магнитофона. Управление лентопротяжным механизмом производится при помощи шести клавиш: «Перемотка назад», «Рабочий ход», «Кратковременный стоп», «Стоп», «Запись» и «Ускоренный ход вперед».

Кинематическая схема лептостропного механизма магнитофона приведена на вкладке. Механизм приводится в действие электродвигателем 24, вращение с которого при помощи резинового пассива передается на маховик 8. Маховик укреплен на рычаге переключателя скорости, один конец которого при помощи шарнира закреплен у задней стенки корпуса, а другой конец ограничивается осью, выведенной через переднюю панель магнитофона. На ось надета ручка переключения скорости, в нижних положениях которой магнитофон выключен (контакты переключателя B_k на рис. 1 разомкнуты). При переводе этой ручки в одно из верхних положений включается питание магнитофона и одновременно маховик 8 касается обрезаемого обода 17 ведущего вала 11 большим или меньшим диаметром шкива, находящегося на одной оси с маховиком. При этом ободу ведущего вала передается большая или меньшая скорость вращения, а следовательно, и ведущий вал вращается с большей или меньшей скоростью. Когда обода ведущего вала касается меньший шкив, скорость движения ленты равна 4,76 см/сек, а когда больший шкив — 9,53 см/сек. Одновременно вращение с маховика при помощи треугольного резинового пассива передается на механизм перемотки и подмотки ленты 10, с помощью которого осуществляется ускоренное движение ленты в обоих направлениях и подмотка ленты во время рабочего хода.

Сам механизм перемотки 10 состоит из двух шкивов 13 и 14, насаженных на общую ось. Он устроен таким образом, что может поворачиваться вокруг своей продольной оси, прижимаясь шкивами к бобышкам. Так, например, при нажатии на клавишу «Перемотка назад» шкив 13 прижимается к обрезаемому ободу левой бобышки 4 и одновременно срабатывает переключатель P_3 (см. рис. 1), замыкая контакты регулятора оборотов электродвигателя. Последний начинает вращаться с увеличенной скоростью (2600 об/мин) и происходит ускоренная перемотка ленты. При нажатии на клавишу «Ускоренный ход вперед» механизм перемотки 10 поворачивается в другую сторону и шкив 14 прижимается к обрезаемому ободу правой бобышки 23, что также приводит к ускоренной перемотке ленты. Скорость ускоренных перемоток не зависит от скорости движения ленты, так как вращение на механизм перемотки передается от электродвигателя через маховик 8.

При нажатии на клавишу «Рабочий ход» прижимной ролик 15 входит в

соприкосновение с ведущим валом 11 и лента начинает двигаться. Одновременно при помощи промежуточного рычага обрезаемый обод шкива 20 опускается и соприкасается со шкивом 18 механизма перемотки 10. Шкив 20 через фетровый фрикцион 22 начинает вращать правую бобышку 23, и происходит подмотка ленты. Если же нажать на клавишу «Кратковременный стоп», прижимной ролик 15 немного отойдет от ведущего вала 11 и одновременно левая бобышка 4 затормаживается тормозом 6, сразу прекращая движение ленты.

С помощью клавиши «Запись» приводится в действие переключатель P_1 «Запись — Воспроизведение». Следовательно, при записи необходимо одновременно нажать две клавиши — «Запись» и «Рабочий ход». Это сделано для того, чтобы предотвратить случайные повреждения фонограмм при нажатии на клавишу «Запись».

Маховик 8 и ведущий вал 11 установлены в сферических бронзографитовых подшипниках 9 и 12, с помощью которых устраняется перекос элементов крепления, что позволяет всегда устанавливать маховик и ведущий вал в нужном положении. Концы осей маховика и ведущего вала выполнены в виде сферы и опираются на соответствующие стальные ограничители, один из которых для устранения осевого люфта выполнен в виде плоской пружины. Такое устройство маховика и ведущего вала позволяет магнитофону работать в любом положении.

Остановка движения ленты производится тормозами 6 и 21. Конструкция их такова, что задний (по отношению к направлению движения ленты) тормоз тормозит сильнее, чем передний. Благодаря этому исключается образование петли ленты при остановках. В режимах «Перемотка назад», «Ускоренный ход вперед» и «Рабочий ход» тормозы при помощи промежуточных рычагов отводятся от бобышек.

Электродвигатель 24 установлен в экране из мягкой стали с прокладками из микропористой резины.

Детали и узлы магнитофона

В магнитофоне применен коллекторный электродвигатель типа 4ДКС-8 с центробежным регулятором оборотов, который при колебаниях напряжения питания ± 2 в от номинального обеспечивают скорость вращения 2000 об/мин с отклонением ± 30 об. Во время ускоренной перемотки ленты, когда центробежный регулятор

закорачивается переключателем P_4 , скорость вращения электродвигателя повышается до 2600 об/мин. Мощность на валу электродвигателя 4ДКС-8 составляет 0,8 Вт.

Силовой трансформатор блока питания T_p намотан на сердечнике из стальных пластин типа УШ-16, толщина набора 20 мм. В обмотке 1а — 1060 витков провода ПЭВ-2 0,13, а в обмотке 1б — 1440 витков провода ПЭВ-2 0,17. Обмотка II имеет 250 витков провода ПЭВ-2 0,38. Между обмотками I и II расположена экранная обмотка — один слой провода ПЭВ-2 0,17.

Катушка коррекции L_1 намотана на пластмассовом каркасе и имеет 3150 витков провода марки ПЭВ-2 0,1 с отводом от 2500 витка. Катушка фильтра-пробки L_2 состоит из 1500 витков провода ПЭВ-2 0,12 и намотана на таком же пластмассовом каркасе. Обе эти катушки настраиваются ферритовыми сердечниками диаметром 1,8 мм с магнитной проницаемостью от 600 до 1000.

Трансформатор высокочастотного генератора T_d также намотан на пластмассовом каркасе и заключен в броневую сердечник типа ОБ-20. Обмотка I имеет 2×35 витков провода ПЭВ-2 0,18. В обмотке II — 2×20 витков провода ПЭВ-2 0,12, в обмотке III 90 витков провода ПЭВ-2 0,18 и в обмотке IV — 50 витков провода ПЭВ-2 0,12.

Универсальная головка ГУ типа ГУ-5 по конструкции аналогична универсальным головкам от магнитофонов «Яуза-5» и «Яуза-10» (см. «Радио» № 12 за 1960 г. и № 3 за 1963 г.), но отличается от них тем, что имеет меньшие габариты, одну катушку вместо двух и штампованный экран из двух частей. Катушка универсальной головки имеет 1250 витков провода ПЭВ-2 0,06, намотанных на пластмассовом каркасе. Индуктивность катушки головки с сердечником колеблется от 75 до 100 мкн на частоте 1000 гц. Рабочий зазор выполнен из бериллиевой бронзы толщиной 5 мк. Ток записи не превышает 0,25 мА, а ток подмагничивания не более 2,5 мА. Отдача головки на частоте 1000 гц — не менее 1,5 мВ.

Стирающая головка ГС типа ГС-5 собрана на ферритовых сердечниках с магнитной проницаемостью 1000. Катушка этой головки состоит из 250 витков провода ПЭВ-2 0,15. Индуктивность головки 1,5 $\pm 10\%$ мкн, рабочий зазор 150 мк. Ток стирания от 40 до 50 мА.

Монтаж магнитофона выполнен печатным способом на трех платах из фольгированного гетинакса (см. вкладку).

СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ УСИЛИТЕЛЬ С АКУСТИЧЕСКИМ АГРЕГАТОМ

(ОКОНЧАНИЕ. НАЧАЛО см. «РАДИО» № 10, 1965 г.)

Инж. Ю. Романюк

Конструкция. Весь усилитель состоит из трех блоков: блока предварительных усилителей, блока регуляторов и блока оконечных усилителей.

Предварительный усилитель смонтирован на гетинаксовой панели толщиной 1,5 мм с применением печатного монтажа. Размеры панели 180 × 160 мм. На этой панели размещаются лампы и детали, относящиеся к цепям питания.

Регуляторы громкости тембра и баланса вместе с относящимися к ним деталями и переключателями селектора тембра помещены в отдельном хорошо заэкранированном блоке небольших размеров. Один из возможных вариантов компоновки предварительного усилителя в радиокорпусе представлен на рис. 6. Все оконечные усилители монтируются на шасси из дюралюминия толщиной 1,5 мм (рис. 7). Общий вид блока оконечных усилителей показан на рис. 8.

Детали. Для плавной регулировки тембра в предварительном усилителе применены спаренные потенциометры на одной оси (типа СП-3А), разность величин которых не должна

превышать 5 ком при любом значении угла поворота оси. Для регулировки громкости в усилителе применяются потенциометры R_{18} , R_{19} с отводами (от приемников «Фестиваль», «Сакта»). Можно также применить и другие потенциометры сопротивлением от 470 до 680 ком, но обязательно с кривой изменения типа В.

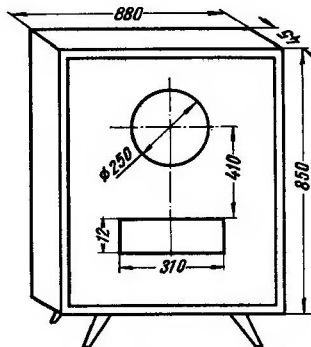


Рис. 5. Фазоинвертор

Есть потенциометры, должны регулироваться одной осью и на одинаковую величину при любом повороте оси. Одна из возможных конструкций такого узла описана в журнале «Радио» 1965, № 7.

Регулятор баланса позволяет раздельно регулировать усиление каналов. Он состоит из потенциометров (линейных) R_{20} , R_{21} с концентрическими осями (можно также применить два отдельных потенциометра), выведенными под шлиц.

Трансформаторы Tr_1 и Tr_2 выполнены на сердечниках из пластин Ш12, толщина набора 24 мм. Первичная обмотка содержит 2800 витков провода ПЭЛ 0,13, вторичная — 74 витка провода ПЭЛ 0,74. Высокочастотные трансформаторы Tr_2 и Tr_4 применены от приемников «Люкс», «Дружба», «Волга». Размеры сердечника Ш9 × 12. Первичная

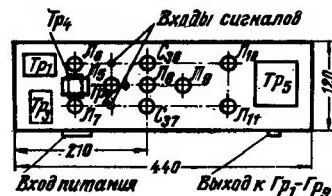


Рис. 7. Разметка шасси оконечных усилителей

обмотка состоит из 2000 витков провода ПЭЛ 0,12, а вторичная из 23 витков провода ПЭЛ 0,51.

Низкочастотный трансформатор Tr_4 собирается из пластин Ш32, толщина набора — 45 мм. Первичная обмотка состоит из 1400 × 2 витков провода ПЭЛ 0,25, вторичная из 125 витков провода ПЭЛ 0,74 (сопротивление звуковой катушки громкоговорителя G_p равно 12 ом).

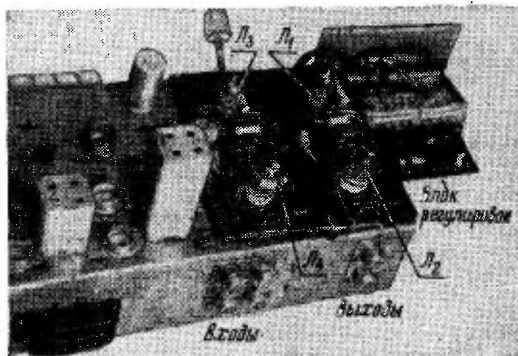


Рис. 6. Компоновка усилителя в радиокорпусе

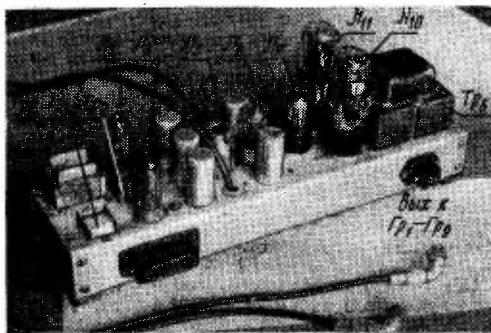


Рис. 8. Общий вид блока оконечных усилителей

Таблица 1

Сопротивление нагрузки R_H — ом	Число витков n_2	Марка и диаметр провода, мм
4,5	75	ПЭЛ 1,0
8	100	ПЭЛ 0,82
10	115	ПЭЛ 0,74
14	135	ПЭЛ 0,74

В таблице 1 приведены намоточные данные вторичной обмотки трансформатора Tr_2 для различных нагрузок.

Налаживание. Специфической трудностью при налаживании стереофонических усилителей является необходимость получения одинаковых характеристик обоих стереоканалов, так как от этого во многом зависит осязательность стереоэффекта. Налаживание усилителя значительно облегчается, если лампы, конденсаторы и сопротивления обоих стереоканалов предварительно проверить на идентичность. В описываемом усилителе разница уровней громкости не превышала $2 \div 3$ дБ при изменении сопротивления регуляторов громкости R_{18} , R_{48} (управляемых одной осью) от максимальной величины на 20 дБ. Рассогласование частотных характеристик на частотах 100 гц—15 кц не превышало ± 2 дБ при любом положении регуляторов тембра.

Предварительный усилитель лучше налаживать в такой последовательности:

1) Убедившись в правильности монтажа, подключить усилитель к источнику питания и ламповым вольтметром измерить напряжения на электродах ламп. Величины этих напряжений не должны сколько-нибудь значительно отличаться от указанных на схеме;

2) Переключатель селектора тембра установить в положение «Выключено» (все подвижные контакты в левом положении), а переключатель «Моно—Стерео» в положение «Моно». К подвижному контакту переключателя Γ подвести от звукового генератора сигнал частотой 1 кц напряжением 200 мв. Регуляторы R_{18} , R_{48} установить в положение максимальной громкости и временно отпаять от них конденсаторы C_7 , C_8 , и C_{22} , C_{23} . Ламповым вольтметром измерить напряжение сигнала на аноде лампы L_1 , а затем на аноде лампы L_2 . Разница этих напряжений устраняется изменением в небольших пределах сопротивления R_7 или R_{37} . Затем последовательно измеряются напряжения сигнала на сетках левых половин ламп L_2 и L_4 , при этом если имеют место разности с точностью до $2 \div 3\%$ ($R_{11} =$

$=R_{21}$, $R_{12}=R_{43}$ и $C_6=C_{21}$), то эти напряжения будут одинаковыми. Выполнению равенств между указанными элементами нужно уделить особое внимание, так как без этого получить одинаковые частотные характеристики обоих каналов будет очень трудно. Затем напряжение сигнала измеряется поочередно на анодах левых половин ламп L_2 и L_4 . Разница этих напряжений укажет на необходимость подбора сопротивлений R_{18} или R_{48} . Далее поворотом оси уменьшают до 50 ком величины сопротивлений R_{18} , R_{48} . Напряжения сигнала на анодах левых триодов ламп L_2 , L_4 при изменении уровня громкости не должны отличаться более чем на 2 дБ. Подсоединение цепочек тонкомпенсации к регулятору громкости не должно увеличивать это отличие при любом положении оси регулятора, в противном случае, изменяя величины сопротивлений, следует сделать равными постоянные времени $C_7 \cdot R_{16} = C_{22} \cdot R_{46}$ и $C_8 \cdot R_{17} = C_{23} \cdot R_{47}$;

3) Следующим этапом является налаживание «селектора тембра». Переключатель следует установить в положение «Речь». К управляющим сеткам входных ламп подать от звукового генератора сигнал частотой от 20 гц до 20 кц напряжением 200 мв. Ламповым вольтметром измерять напряжения этих частот поочередно на анодах левых половин ламп L_2 и L_4 . Снятые характеристики должны быть одинаковыми и соответствовать кривой «Речь», показанной на рис. 3. Если характеристики каналов отличаются одна от другой на низких частотах, то следует подобрать величину сопротивления R_{15} или R_{45} ; разница на высших частотах устраняется подбором емкости конденсаторов C_4 или C_{16} . После того, как определены величины конденсаторов C_4 и C_{16} , переключатель ставят в положение «Бас» и возможное рассогласование частотных характеристик каналов на высших частотах устраняют подбором величин резисторов R_{21} или R_{22} . Наконец, переключатель устанавливают в положение «Концерт» и также снимают частотные характеристики обоих каналов. Если эти характеристики отличаются друг от друга, то на высших частотах их выравнивают изменением емкости конденсаторов C_5 или C_{20} , а на низших изменением сопротивлений R_{14} или R_{44} ;

4) После этого подбирают элементы плавной регулировки тембра. Управляющие сетки левых половин ламп L_2 и L_4 соединяют временно вместе, и от звукового генератора к ним подводят напряжение 200 мв различных частот от 20 гц до 20 кц. Ламповый вольтметр поочередно присоединяют к точкам A и A' . Поставив движки

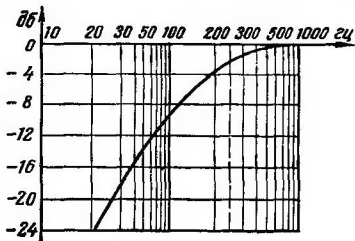


Рис. 9. Частотная характеристика, снятая с выхода левого (правого) канала при подаче напряжения в точку $A(A')$

регуляторов высших и низших частот в среднее положение, добиваются одинакового уровня средних частот в обоих каналах. Для этого подбирают величины сопротивлений R_{22} , R_{24} или R_{22} , R_{24} , до тех пор, пока напряжения в точках A и A' частот 400 гц—5 кц будут отличаться не более чем на 2 дБ. После этого поворотом оси потенциометров R_{21} , R_{21} проверяют диапазоны регулировки высших частот в обоих каналах. Если эти диапазоны окажутся различными, то изменяют соотношения конденсаторов $\frac{C_{10}}{C_{11}}$ или $\frac{C_{25}}{C_{26}}$.

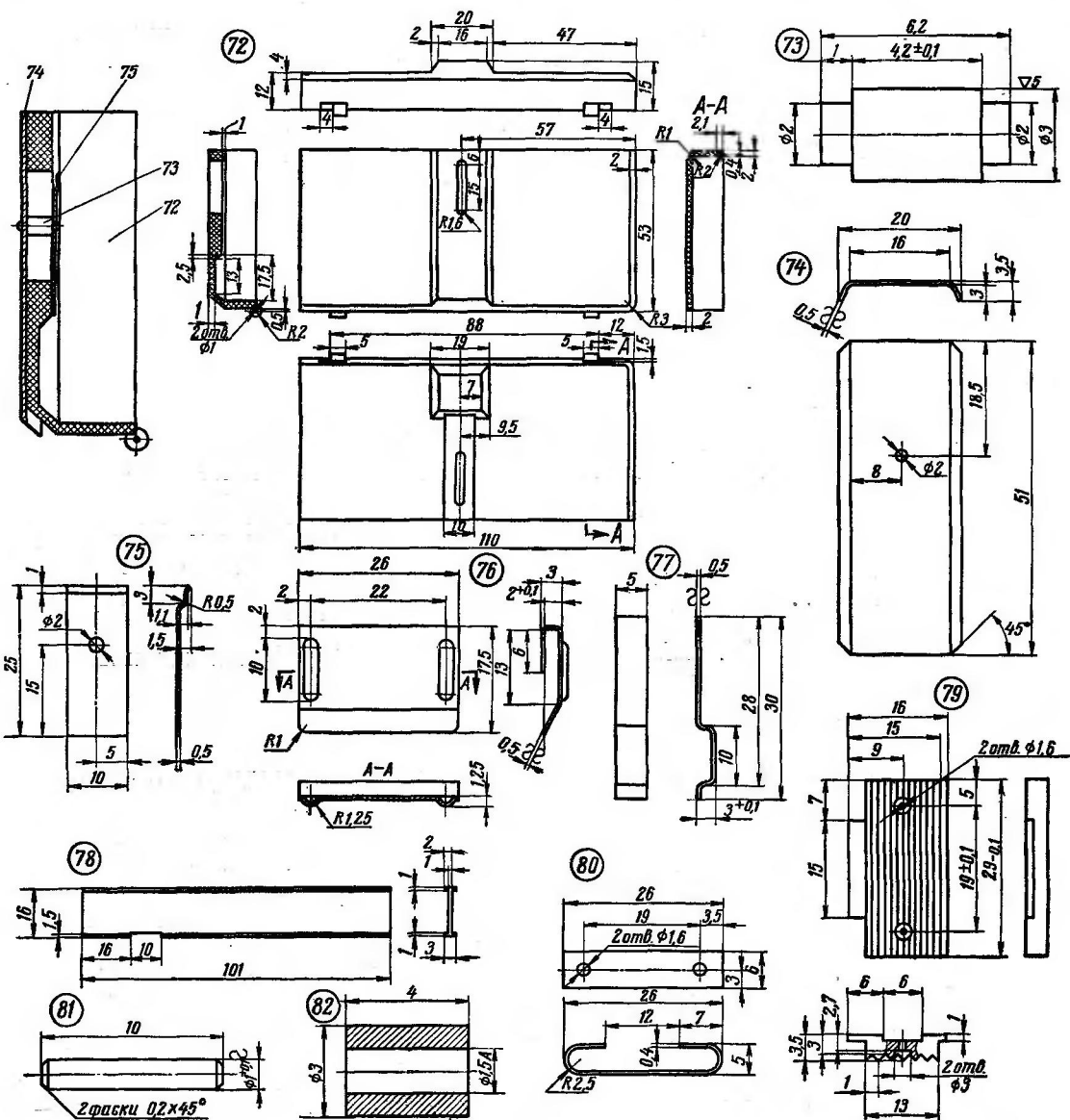
При этом нужно иметь в виду, что увеличение этих соотношений повышает подъем высших частот в соответствующем канале, уменьшение — снижает. Аналогично проверяют пределы регулировки низших частот при повороте оси потенциометров R_{23} , R_{23} . Увеличение отношений $\frac{C_{13}}{C_{12}}$ и $\frac{C_{28}}{C_{27}}$ повышает подъем низших частот в соответствующем канале, уменьшение — снижает. Следует заметить, что больших пределов плавной регулировки высших и низших частот добиваться не следует, так как это уже достигнуто в «селекторе тембра», достаточен диапазон $\pm (6 \div 10)$ дБ. Гораздо важнее, чтобы пределы регулировки в обоих каналах были одинаковыми (с точностью до 2 дБ);

5) Последний этап в налаживании предварительного усилителя — подбор элементов в фильтре высших и низших частот. Временно отсоединяют точку A от сопротивлений R_{21} , R_{25} , а точку A' — от R_{14} , R_{15} . Сигналы различных частот от 20 гц до 15 кц напряжением до 1 в подводят к точке $A(A')$. Регуляторы R_{26} и R_{26} ставят в верхнее (по схеме) поло-

(Окончание на стр. 46)

Рис. 9. Корпус магнитофона: 70 — нижняя половина корпуса, органическое стекло, 1 шт.; 71 — верхняя половина корпуса, органическое стекло, 1 шт.; 72 — крышка магнитофона, органическое стекло, 1 шт.; 73 — стойка, СТ20, хромировать в сборе с запором; 74 — запор, СТ20, хромировать, 1 шт.; 75 — пружина запора, СТ75-Г, калить НРС50—60, кадмировать;

76 — задвижка, калить НРС50—60, СТ65-Г, хромировать; 77 — перегородка отсека питания, текстолит, 1 шт.; 78 — крышка отсека питания, органическое стекло, 1 шт.; 80 — контакт, бронза фосфористая, серебрить, 1 шт.; 81 — ось, СТ20, цинковать, 2 шт.; 82 — подшипник двигателя, бронза.



Сборка лентопотяжного механизма

При сборке механизма вначале к основанию 26 следует привернуть винтами М2 × 12 с потайной головкой планки 29 и 30, а также три планки 28 (скосом кверху) и втулки 35, 36. Далее можно установить механизм переключения дорожек. Затем между планками 28 нужно вставить рычаг 16, на ось 39 надеть скобу 10, а ось 8 вставить в отверстие загиба основания 26 и зашплинтовать шплинтом диаметром 1 мм. Ось 6 следует вставить в отверстие основания 26 диаметром 1 мм. После этого к основанию нужно привернуть три стойки 50 и одну стойку 50 с магнитной головкой, на стойки 44 надеть втулки 38, а на оси 43 надеть подкасетники 21, закрепив их винтами М2 × 4. Затем, к стойкам 50 следует привернуть крышку механизма 27 так, чтобы ось 33 попала в отверстие диаметром 1 мм рычага 12. Шкив 42 нужно запрессовать на вал двигателя 2ДКС-7, после чего двигатель можно вставить в экран через губчатую резину или паралон. Далее на ось 5, вклепанную в загиб основания 26, следует надеть шкив 41 с запрессованными в него бронзовыми втулками, а пассив 37 из стальной пружины или из резины надеть на шкивы 3, 41 и 42. В стойки 44 снизу вставить пружину, содержащую 8 витков стальной проволоки диаметром 0,2 мм. Наружный диаметр пружины 2,2 мм, длина 8 мм. Пружину нужно завернуть стопорным винтом М3 × 3. Далее на подкасетник следует надеть катушки с лентой и сборку механизма можно считать законченной.

Регулировка механизма

Шкивы 3, 41, 42, на которые надет пассив, должны быть параллельны. Параллельности шкивов добиваются при установке двигателя. Шкив 41 устанавливается сам, скользя вдоль оси 5. Если без ленты и фиксатора 15 червячный винт самопроизвольно перекидывается с правой кассеты на левую, пассив нужно несколько ослабить. Конус 18 регулируется по наименьшему току, потребляемому двигателем. Его следует затягивать до тех пор, пока не начнет увеличиваться ток двигателя, после чего конус нужно отвернуть на четверть оборота и законтрить гайкой 7.

Зацепление червячного винта с шестерней регулируется регулировочными винтами М2 × 10, концы которых ограничивают ход пружины 11. Винты заворачивают в резьбу крышки механизма 27. Включив двигатель, регулировочными винтами устанавливают наименьший зазор

между червячным винтом и шестернями, по наименьшему току, потребляемому двигателем. Стопорные винты нужно законтрить гайками М2. Давление фиксатора 15 устанавливается винтом М2, в рычаге 12, регулирующим натяжение пружины 14. При правильной регулировке червячный винт не должен самопроизвольно выходить из зацепления с шестерней, а при остановке шестерни рукой червяк должен выходить из зацепления с пробуксовкой по зубьям.

Пружина 54 кассеты 53 должна выводить рычаг 56 из паза бобышек, причем она должна преодолевать только вес самого рычага. Сам рычаг должен свободно ходить по пазу как при выходе из него, так и при входе. При подтормаживании подкасетников регулируется натяжение ленты винтом в стойке 44. При хорошо натянутой ленте рычаг 56 должен полностью убраться в бобышку катушки после первого витка ленты. По высоте головка регулируется регулировочным винтом в рычаге 16. Верхнюю кромку первой верхней дорожки следует установить на одном уровне с верхней кромкой ленты, после чего регулировочный винт нужно законтрить контргайкой М2.

Прижим 45 ленты должен потреблять ток от 5 до 10 мА.

К налаженному лентопотяжному механизму через стойку 40 следует привернуть налаженный усилитель.

Установка механизма в корпус

Собранный лентопотяжный механизм с усилителем следует привернуть к нижней половине корпуса 70 (рис. 9) винтами М2 × 5 с потайной головкой. В полукруглые вырезы корпуса нужно вставить разъемы, а в прорези перегородки пружину 77. Отсек питания следует закрыть перегородкой 78, а в отверстие диаметром 2,5 мм, около окна для рычага переключения дорожек, вставить шарик диаметром 2,4 мм, на который сверху надеть задвижку 76. Затем верхнюю половину корпуса нужно привернуть к нижней винтами М2 × 12 с потайной головкой, а в отсек питания вставить аккумулятор типа ПНК-0,45 или батареи типа «Кристалл» и закрыть крышкой 79 с приклепанным контактом 80. После этого на крышке 72 следует собрать запор (рис. 9) из деталей 73, 74, 75 и укрепить ее на корпусе магнитофона осями 81. На этом сборка магнитофона заканчивается.

(Окончание. Начало на стр. 42)

жение. Вольтметр подсоединяют к выходу левого (правого) канала. Полученная характеристика должна иметь вид, показанный на рис. 9. Если характеристика какого-нибудь канала отличается от изображенной на рис. 9, то заменяют величину емкости конденсаторов C_{14} или C_{22} . Очень важно, чтобы частотная характеристика фильтра низших частот мало отличалась от изображенной на рис. 10. Если частоту среза этого фильтра сделать более высокой, а спад менее крутым, то это приведет к «пролезанию» высших звуковых частот в общий канал басов и к «смазыванию» стереозвучия. Теперь, устранив все

те временные изменения, которые приходилось делать в процессе регулировки, проверяют предварительный усилитель окончательно. Его параметры должны мало отличаться от тех, которые указаны в общей характеристике.

Оконечные усилители, если они собраны из элементов, мало отличающихся от указанных в схеме, начинают работать сразу, и налаживание их несложно. Вся регулировка практически сводится к проверке режима ламп и подбору величины обратной связи. Все же может быть, что при проверке на идентичность окончных усилителей обоих стереоканалов величины некоторых деталей нужно будет подбирать.

Литература

1. Гаклин Л. И., Кононович Л. М., Корольков В. Г. «Стерефоническое радиовещание и звукозапись». Госэнергиздат, 1962 г.
2. Гольдберг Г. М., Конвалов В. Ф. «Прием стерефонических передач». Госэнергиздат, 1963 г.
3. Р. Бессон. «Всё о стереофонии» (перевод с французского). Госэнергиздат, 1963 г.

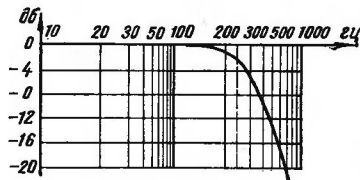


Рис. 10. Частотная характеристика фильтра нижних частот, снятая с выхода низших частот при подаче напряжения в точку А(А').

ОСНОВЫ ТЕХНИКИ ЛЮБИТЕЛЬСКОГО РАДИОТЕЛЕТАЙПА

С. Бунимович (UB5UN)

Код и телеграфные аппараты. Для передачи сигналов буквопечатания по проводам или по радио в настоящее время применяется пятизначный равномерный код. Каждой букве алфавита, цифре или знаку препинания присвоена комбинация, состоящая из пяти одинаковых по длительности посылок. Таким образом каждый элемент комбинации и вся комбинация в целом имеет одинаковую длительность, в отличие от сигналов телеграфной азбуки, применяемой при слуховом приеме. Элементарная посылка может быть токовой или бестоковой, то есть ей может соответствовать наличие или отсутствие тока в цепи телеграфного аппарата. В случае телеграфирования токами двух направлений комбинации могут создаваться из сочетаний импульсов тока положительного и отрицательного направлений.

Почти все современные буквопечатные аппараты представляют собой устройства стартового типа. Аппарат состоит из двух основных частей: передатчика и буквопечатного приемника. Передатчик состоит из клавиатурного комбинатора и передающего распределителя. Клавиатурный комбинатор при нажатии какой-либо клавиши производит пространственное изменение положения деталей, необходимое для кодовой комбинации передаваемого знака. Передающий распределитель превращает эту пространственную комбинацию во временную последовательность электрических посылок, передаваемых в канал связи.

Посылки кодовой комбинации из канала связи поступают в приемное устройство, где передаются приемным распределителем на элементы накопителя. Накопитель изменяет положение своих деталей, чем фиксирует кодовую комбинацию, которая затем посылается на дешифратор, непосредственно связанный с печатающим устройством. Дешифратор определяет знак, соответствующий той или иной кодовой комбинации. Печатающее устройство осуществляет печать этого знака на бумажной ленте или рулоне. Подробное описание работы буквопечатных аппаратов можно найти в большинстве учебников по телеграфии, например: Б. Томашевский и др., «Курс телеграфии», Связьиздат, М. 1963.

Для неискаженной передачи сигналов буквопечатания прежде всего необходимо, чтобы передающий и приемный распределители работали синфазно. С этой целью они приводятся в действие электродвигателями, скорость вращения которых предварительно устанавливается с помощью стробоскопического устройства и стабилизируется при помощи центробежного электроконтактного регулятора. Кроме того, при передаче

каждого знака осуществляется корректировка фазы приемного распределителя. Для этого в канал связи кроме пяти кодовых импульсов посылаются еще два служебных импульса, из которых один импульс пуска (стартовый) — бестоковый, другой импульс остановки (стоповый) — токовый. При помощи этих импульсов осуществляется пуск и остановка приемного распределителя аппарата. Следовательно, для передачи одного знака аппарат отправляет в линию всего семь электрических импульсов. Сначала стартовый, затем пять кодовых, а после них стоповый импульс. В результате в конце передачи каждого знака устраняется расхождение по фазе, появившееся во время одного оборота распределителя.

Длительность стартового и кодовых импульсов равна между собой и составляет 22 мсек. Стоповый импульс по времени в 1,42 раза длиннее и равен 31 мсек. Здесь приводятся данные, относящиеся к стандарту, принятому радиолюбителями.

На рис. 1 показана кодовая комбинация, соответствующая букве *Ы* (Y).

Если считать все элементарные посылки одинаковыми по времени и равными 22 мсек, то количество элементарных посылок, передаваемых в 1 сек будет равно

$$\frac{1}{0,022} = 45,45.$$

Эта величина, вычисленная нами с некоторой погрешностью, имеет весьма важное значение в технике телеграфной связи, так как она определяет требуемую для неискаженной передачи полосу канала связи. Обычно количество передаваемых элементарных посылок измеряется в бодах. Один бод — это такая скорость телеграфирования, при которой в одну секунду передается одна элементарная посылка. Скорость телеграфирования в 45,45 бод является стандартной в радиолюбительской практике. В коммерческой связи наряду с этой скоростью часто используются и большие скорости телеграфирования, равные 50, 56,9 и 74,2 бод. При скорости телеграфирования 45,45 бод и длительности комбинации равной 163 мсек, максимально возможная скорость передачи

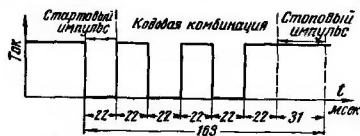


Рис. 1

составляет 61,3 условных слов в минуту. Условное слово — слово, состоящее из пяти букв и следующего за ним раздела. При этом передающий и приемный распределители в одну минуту должны выполнить

$$\frac{60}{0,163} = 368 \text{ полных оборотов.}$$

Эта величина определяет скорость вращения основных вращающихся валов телеграфного аппарата и должна быть установлена при регулировке скорости вращения при помощи центробежного электроконтактного регулятора по стробоскопическому устройству. На практике скорость вращения должна быть несколько выше из-за инерционности механизма распределителя, работающего в стартовом режиме.

Основной деталью стробоскопического устройства является камертон, с помощью которого устанавливают требуемую скорость вращения двигателя. С помощью одного камертона можно установить лишь одну скорость вращения, величина которой в оборотах в минуту указана на самом камертоне. В настоящее время имеют-

ся также универсальные камертон, частота колебаний которых может меняться. С них помощью можно устанавливать несколько рабочих скоростей аппарата. Современные, тщательно отрегулированные телеграфные аппараты способны без сбоев работать в линиях с аппаратами, величина скорости которых отличается до 38%. Это свойство называется исправляющей способностью аппарата.

Все стартопные буквопечатающие аппараты имеют практически единый принцип построения узлов, за исключением узла печати. В зависимости от того, на что печатается текст, различают рулонные и ленточные аппараты. Рулонные аппараты подобно пишущим машинкам отпечатывают текст на бумажной полосе шириной 215 мм, свернутой в рулон. Ленточные аппараты отпечатывают информацию на узкой бумажной ленте шириной 10 мм. Среди радиолюбителей более популярны рулонные аппараты, так как при их использовании нет необходимости в наклеивании ленты на бумагу после приема сообщения. Ленточные аппараты, однако, проще по конструкции и надежнее в эксплуатации.

Поскольку телеграфный код для буквопечатания состоит из пяти элементов, каждый из которых может иметь два значения, то общее число комбинаций кода не может превышать $2^5=32$. Этого количества недостаточно даже для передачи всех букв русского алфавита. Поэтому для передачи всех букв русского и латинского алфавитов, а также цифр и знаков препинания необходимо, чтобы при помощи одной и той же кодовой комбинации можно было передать три знака. Чтобы это было возможно, на каждом печатающем рычаге аппарата имеется по три знака. Выбор того, который необходим в данном случае, осуществляется регистровым механизмом, который приводится в действие передачей специальных комбинаций. Аппараты, имеющие русский, латинский и цифровой регистры, обычно имеют четырехрядную клавиатуру; аппараты, имеющие только латинский и цифровой регистры, — трехрядную.

До недавнего времени в СССР для буквопечатющих телеграфных аппаратов применялись два кода комбинаций: № 1 и № 2. Код № 2 полностью соответствовал единому международному коду. Код № 1 был предназначен для связи внутри СССР и отличался от международного. В настоящее время во всех аппаратах, выпускаемых в СССР, используется код № 2. Для переделки аппарата, работающего по коду № 1, на международный код № 2, нужно заменить некоторые детали печатающего и селекторного механизмов.

В настоящее время из отечественных аппаратов наиболее распространены: ленточные СТ-35 и СТ-2М, рулонные РТА-50-2 (с четырехрядной клавиатурой) и РТМ-51 (с трехрядной клавиатурой). Последний имеет только латинский алфавит. Питание моторов этих аппаратов может осуществляться от сети постоянного или переменного тока напряжением от 90 до 130 в. Сигнальная цепь аппарата питается постоянным током величиной от 20 до 60 ма в зависимости от типа и схемы включения селекторного магнита.

Помимо самого аппарата, радиолюбители часто применяют устройства автоматизации работы оператора: К ним прежде всего относятся перфоратор и трансмиттер. Оператор может заранее перфорировать на бумажной ленте требуемый текст, например общий вызов, описание своей аппаратуры и т. п., а затем при помощи трансмиттера передать корреспонденту. Трансмиттер и перфоратор могут быть смонтированы как непосредственно на аппарате, так и отдельно. Некоторые радиолюбители используют автоматические ответчики — устройства, позволяющие автоматически передавать в ответ на вызов сообщение, состоящее из 19—25 букв, даже при отсутствии оператора. Автоматические от-

ветчики широко применяются в системе абонентского телеграфа и могут быть полезны радиолюбителям, когда необходим постоянный контроль состояния канала связи. Кроме этого, часто применяются несложные устройства для включения аппарата при появлении на контролируемой частоте сигналов радиотелетайпа и выключения аппарата после их прекращения.

Передача сигналов буквопечатания по радио. Передачу сигналов буквопечатания по радио в простейшем случае можно осуществить, подключив аппарат к цепи манипуляции радиопередатчика, работающего в телеграфном режиме. Такой способ будет соответствовать однополярной передаче на проводных линиях связи. При токовом импульсе на линии связь будет присутствовать сигнал передатчика, при бестоковом — этого сигнала не будет. Другими словами, передатчик будет работать в обычном телеграфном режиме, но манипуляция будет осуществляться пятизначным равномерным кодом.

Радиолюбители практически не используют такой способ передачи. Это объясняется низкой помехоустойчивостью канала связи. Действительно, любой мешающий сигнал на частоте передатчика в момент бестоковой посылки на приемной стороне будет регистрироваться как токовая посылка. В результате этого аппарат отпечатает неверный знак или, как говорят телеграфисты, произойдет сбой. Нежелательность применения такого вида передачи сигналов буквопечатания становится еще более очевидной, если учесть, что радиолюбители работают относительно небольшими мощностями и вынуждены считаться с замираниями на коротких волнах.

Поэтому применяется способ передачи с так называемой «кратинной паузой», то есть бестоковому импульсу соответствует сигнал, посылаемый передатчиком на частоте, отличной от частоты сигнала при токовом импульсе. Такой режим соответствует двухполярной работе на проводных линиях связи. Иными словами, передатчик оказывается манипулируемым по частоте. Канал связи при частотной манипуляции оказывается в несколько раз более помехоустойчивым, чем при амплитудной манипуляции.

Осуществить частотную манипуляцию можно несколькими способами. Чаще всего изменение частоты передатчика производят с помощью реактивной лампы или путем подключения реактивного элемента к контуру передатчика при помощи диодов. Последний способ, как более простой, нашел широкое применение у радиолюбителей.

На рис. 2 показаны две схемы осуществления частотной манипуляции подключением конденсатора C_4 к контуру задающего генератора с помощью диода D_1 . В схеме рис. 2, а при разомкнутом состоянии передающего распределителя конденсатор C_4 заряжается до амплитудного значения высоко-частотного напряжения, развиваемого на дросселе Dr_1 в цепи катода

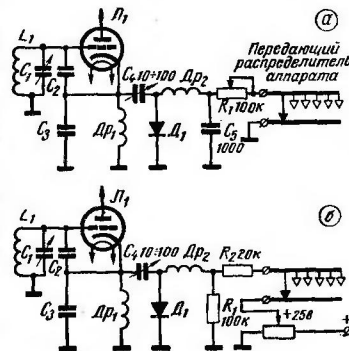


Рис. 2. Потенциометр—47 ком.

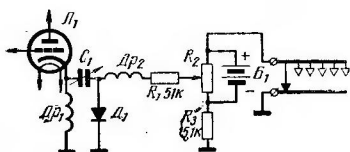


Рис. 3

лампы задающего генератора. Напряжение заряда оказывается приложенным к диоду D_1 таким полюсом, что диод оказывается запертым. Частота передатчика в этом случае практически не меняется. При замыкании контактов распределителя конденсатор C_4 разряжается через сопротивление R_1 . Диод при каждой положительной полуволне высокочастотного напряжения открывается, и конденсатор C_4 оказывается подключенным к контуру задающего генератора. Соприятие R_1 позволяет регулировать время, в течение которого диод оказывается открытым, и тем самым определяет степень подключения емкости C_4 к контуру. Таким образом, сопротивление R_1 позволяет плавно регулировать девиацию частоты при частотной манипуляции. Схема рис. 2,а среди радиолюбителей получила название схемы «сухими контактами». Ее достоинство — отсутствие каких-либо дополнительных источников напряжения. К недостаткам следует отнести значительную зависимость величины частотной девиации от температуры, меняющей параметры диода.

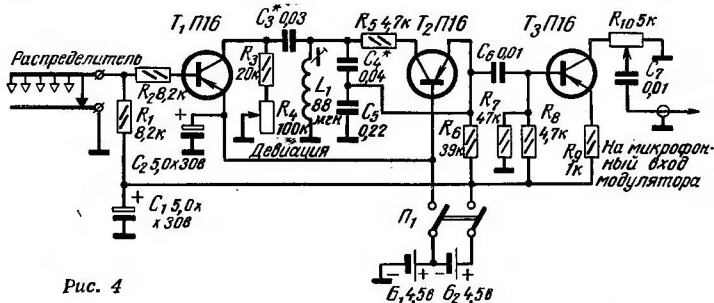


Рис. 4

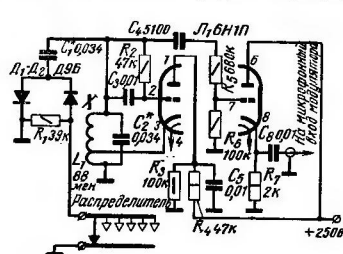


Рис. 5

На рис. 2,б показана схема «с мокрыми контактами». Ее работа при разомкнутом состоянии передающего распределителя аппарата аналогична работе предыдущей схемы. При замкнутом состоянии распределителя на диод в прямой полярности подается напряжение. Диод полностью открывается и подключает конденсатор C_4 к контуру.

Следует заметить, что частота передатчика в данном случае оказывается ниже при токовой посылке и выше при бестоковой. Если необходимо обратное изменение частоты при работе, то можно переключить диод D_1 обратной полярностью. В этом случае диод будет заперт при замкнутом состоянии распределителя и открыт при разомкнутом. Сопротивление R_1 для возможности регулировки величины девиации частоты желательно сделать переменным.

Очень стабильно работает схема частотной манипуляции, в которой на диод во время передачи подается напряжение в прямой и обратной полярности (рис. 3). При разомкнутом распределителе аппарата на диод подается напряжение в прямой полярности, снимаемое с нижней части потенциометра R_2 . Диод D_1 будет открыт, и конденсатор C_1 включен. При замкнутом распределителе на диод подается напряжение, получаемое в результате суммирования напряжений на сопротивле-

нии R_3 и R_2 . Это напряжение оказывается противоположным по знаку по сравнению с предыдущим случаем. Диод запирается, и конденсатор C_1 оказывается отключенным.

Разнос частот токовой и бестоковой посылки в радиолобительской связи выбран 850 гц. В коммерческой связи применяются всевозможные значения разнот частот от 200 до 1500 гц, из которых чаще всего встречаются 250, 500 и 1000 гц. С уменьшением величины разнот частот при частотной манипуляции суживается полоса частот, занимаемая передатчиком, но одновременно падает помехоустойчивость канала связи.

При работе буквопечатанием на ультракоротких волнах часто применяется простой метод модуляции несущей частоты передатчика двумя звуковыми частотами 1225 гц и 2975 гц, одна из которых соответствует токовой, а другая бестоковой посылке. Выбор этих частот не случаен. Дело в том, что взаимодействие их гармоник не дает ни одной из первоначальных частот. Кроме того, значения этих частот находятся в высокочастотной части частотной характеристики передатчиков, предназначенных для работы телефоном. Модуляторы этих передатчиков, как правило, имеют подъем частотной характеристики в области 2—3 кц для улучшения артикуляции, и следовательно, модуляция частотами 1225 и 2975 гц получается более глубокой при прочих равных условиях.

Интересно отметить, что сигнал передатчика, пред-

назначенного для работы на одной боковой полосе (SSB), будучи промодулирован указанными частотами, во время приема ничем не отличается от сигнала передатчика, работающего с частотной манипуляцией, так как будут передаваться только две частоты, разнесенные на 850 гц.

Схема звукового генератора на две фиксированные частоты для работы буквопечатанием на УКВ или с помощью SSB-передатчика показана на рис. 4.

Транзистор T_2 работает в звуковом генераторе на частоту 2975 гц. При замыкании передающего распределителя в аппарате транзистор T_1 подключает к контуру генератора емкость C_3 , подносящую частоту генератора на 850 гц. Сопротивление R_4 служит для регулировки девиации частоты.

На рис. 5 показана аналогичная схема, собранная на лампах. Подключение емкости C_1 здесь осуществляется с помощью диодов.

В схемах рис. 4 и 5 катушки L_1 выполняются на ферритовых кольцевых сердечниках. Настройка несложна и заключается в установке величин девиации при манипуляции, а также в получении синусоидальной формы выходных напряжений обеих частот.

(Продолжение следует)

ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК

М. Румянцев

Приемник собран на шести транзисторах и одном кристаллическом диоде и рассчитан на прием местных радиовещательных станций в диапазоне длинных (750—2000 м) или средних (200—570 м) волн. Выходная мощность приемника около 100 мВт, напряжение источника питания 9 в, средний потребляемый ток около 12—15 мА. Работоспособность приемника сохраняется при снижении напряжения источника питания до 3—4 в.

Приемник размещен в готовом футляре с внешними размерами $110 \times 70 \times 35$ мм. Его вес с источником питания не превышает 300 г.

Управление приемником осуществляется с помощью двух ручек: регулятора громкости, объединенного с выключателем источника питания, и диска настройки со шкалой.

Внешний вид приемника показан на рис. 1 на 4-й странице обложки журнала.

Принципиальная схема. Приемник выполнен по схеме прямого усиления 2—V—4, приведенной на рис. 1 в тексте.

Выделенный входным контуром L_1C_1 сигнал через катушку связи L_2 поступает на вход двухкаскадного усилителя ВЧ, собранного на транзисторах T_1 и T_2 типа П401.

Первый ВЧ каскад — реостатного типа, нагружен на активное сопротивление R_1 . Нагрузкой второго каскада служит катушка L_3 высокочастотного трансформатора L_3L_4 . С катушки L_4 этого трансформатора уси-

ленный ВЧ сигнал поступает на обычный диодный детектор (D_1), нагруженный на сопротивление R_5 — регулятор громкости.

С нагрузки детектора НЧ сигнал, через разделительный конденсатор C_3 , поступает на вход приемника, усиливается первыми тремя каскадами предварительного усиления (T_1 — T_3) и подается на усилитель мощности, собранный по двухтактной схеме на транзисторах T_4 — T_6 типа П13. Нагрузкой выходного каскада служит обмотка звуковой катушки громкоговорителя Гр.

Особенностью схемы приемника является непосредственная связь трех первых усилительных каскадов по постоянному току, что позволило обеспечить достаточно жесткую термостабилизацию каскадов предварительного усиления (T_1 — T_3).

Первоначальный режим работы этого схемного узла задается напряжением смещения, которое снимается с делителя R_7R_8 в эмиттерной цепи транзистора T_3 и через сопротивление R_4 подводится к базе транзистора T_1 .

Несколько иначе выполнена термостабилизация режимов транзисторов T_4 — T_6 выходного каскада. Осуществляется она с помощью специального транзистора T_6 (используется лишь переход эмиттер — база), подключаемого к делителю напряжения в цепи смещения. Для того чтобы обеспечить стабильность режимов работы транзисторов выходного каскада при изменениях температу-

ры окружающей среды, дополнительный транзистор T_6 должен быть того же типа, что и транзисторы T_4 — T_5 . В этом случае изменение напряжения смещения выходных транзисторов, вызываемое температурным дрейфом входных характеристик этих транзисторов, будет компенсироваться автоматическим изменением начального смещения, напряжение которого снимается с делителя R_9R_{11} и регулируется током через переход эмиттер — база транзистора T_6 .

Рассмотренная схема приемника может быть легко повторена радиолюбителями, имеющими небольшой опыт изготовления простых транзисторных приемников. Она не критична к подбору транзисторов по коэффициенту β и хорошо работает в различных температурных условиях.

Детали. Приемник собран в основном из готовых деталей. Их полный перечень приведен в табл. 1.

К модельным деталям относятся контурные катушки, монтажная плата, контакты для подключения громкоговорителя, крепления магнитной антенны и конденсатора настройки.

Катушки L_1 и L_2 намотаны на подвижной бумажной гильзе шириной 30—35 мм. При работе на средних волнах первая содержит 60—65, а вторая — 6—8 витков провода ПЭЛ, ПЭВ, ПЭЛШО 0,15—0,3. Для намотки катушки L_1 хорошо использовать литцендрат марок ЛЭ или ЛЭШО.

При работе на длинных волнах первая катушка должна содержать 180—190, а вторая — 10—12 витков провода указанных марок диаметром 0,1—0,15 мм.

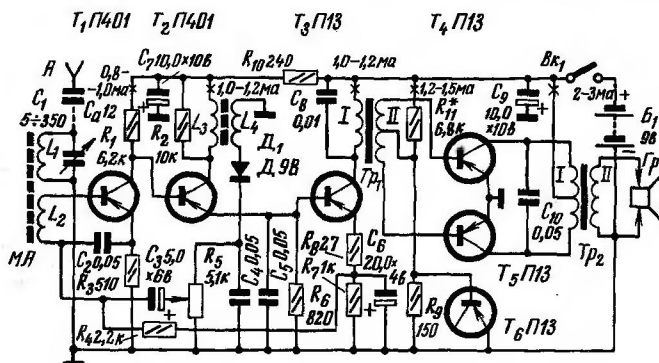
Намотку СВ катушек выполняют в один ряд, виток к витку, а ДВ — внавал, равномерно по ширине бумажной гильзы.

Катушки L_3 и L_4 высокочастотного трансформатора наматывают непосредственно на ферритовом кольце проводом ПЭЛ или ПЭВ 0,08—0,1. Первая должна содержать 140—150, а вторая — 75—85 витков.

Перед намоткой катушек острые кромки кольца следует скруглить с помощью наждачной бумаги. Это позволит избежать порчи изоляции провода и образования короткозамкнутых витков в катушках.

Монтажную плату размерами 85×67 мм вырезают из гетинакса или текстолита толщиной 1,5—2 мм.

Рис. 1



Обозначение по схеме	Наименование детали	Тип, марка	Размеры, номинал, возможная замена
M_A $L_3 L_4$ T_1-T_2 T_3-T_6	Ферритовый стержень Ферритовое кольцо Транзистор »	Ф-600 Ф-600-1000 П401 П113	$l=70-80$, $d=8-9$ мм $D=7-10$, $h=2-5$ мм $B=20-30$; П402, П403 $B=20-30$; П114, П115, П116 T_4-T_6 подобрать парно по В и K_{α} с допуском $\pm 10\%$
D_1 C_1 C_2, C_4, C_6, C_{10}	Диод Конденсатор перемен- ной емкости Конденсатор	Д9В Мосгорсов- нархова МБМ	Любой из серий Д1, Д2, Д9 $5-350$ пф; «Тесла» $0,05$ мкф $\pm 20\%$; КЛС-0,033— $-0,047$ мкф $0,01$ мкф $\pm 20\%$; КДМ- 2×6800 пф $2,0-5,0$ мкф на $4-10$ в; ЭМ—М, «Тесла» $10,0-20,0$ мкф; C_7, C_9 на 10 в.
C_3 R_1 R_2 R_3 R_4 R_5	» Конденсатор электроли- тический » Сопротивление » » » » » »	» ЭМ » УЛМ » » » СПО-3 » УЛМ » » » »	$5,6-6,8$ к; МЛТ $7,5-12$ к; МЛТ $470-510$ ом; МЛТ $1,8-2,4$ к; МЛТ $5,1$ к; от приемника «Сокол», «Старт» и др.; от слухового ап- парата «Кристалл»; «Тесла» $750-820$ ом; МЛТ $820-1000$ ом; МЛТ $120-36$ ом; МЛТ $120-180$ ом; МЛТ $220-270$ ом; МЛТ $6,2$ к; $6,8$ к; $7,5$ к (подбирает- ся); МЛТ От приемника «Сокол», «Старт» и др.
R_6 R_7 R_8 R_9 R_{10} R_{11}	Сопротивление » » » » »	УЛМ » » » » »	$110 \times 70 \times 35$ мм «Крона-111»; «Крона-ВЦ»; Аккумуляторы ГД-0,1 $Z=10$ ом; $0,1$ ГД-8
Tr_1 Tr_2	Трансформатор согласо- ующей Трансформатор выход- ной	Tr_1 Tr_2	то же
Б	Батарея	«Крона»	
Гр	Громкоговоритель	0,1 ГД-6	

ний между отдельными опорными точками показан на рис. 3 обложки. Сначала, после соответствующей разметки, надо высверлить необходимые отверстия, затем с помощью мягкой тонкой кисточки нитро-краской нанести нужный рисунок и после просушки краски произве-сти выравливание лишний фольги с платы.

Если плата изготавливается обыч-ным способом, то на ней необходимо установить опорные стойки или писто-ны, а все соединения между ними выполнить медным одножильным проводом без изоляции диаметром $0,4-0,5$ мм. Чтобы проводники не смещались, их приклеивают к плате бесцветным нитролаком или клеем БФ-2.

Монтажные соединения можно вы-полнять как сверху, так и снизу платы. При выполнении монтажа вы-воды транзисторов необходимо укро-тить до 15 мм, сопротивлений и конденсаторов — до $10-12$ мм. Пай-ку следует производить быстро, не перегревая деталей. Флюсом может служить раствор канифоли в спирте. Можно пользоваться и твердой кани-фолью с последующей очисткой мест паяк тряпочкой, смоченной в спирте или ацетоне.

Наладивание правильно собран-ного приемника сводится лишь к бо-лее точной установке режима работы транзисторов выходного каскада (T_4-T_6), установке границ рабочего диапазона и ориентации катушек вы-сокочастотного трансформатора от-носительно магнитной антенны.

Установку режима транзисторов T_4-T_6 производят с помощью под-борочного сопротивления R_{11} и мил-лиамперметра постоянного тока, включенного между минусом источ-ника питания и средней точкой пер-вичной обмотки трансформатора Tr_2 . При отсутствии сигнала на входе усилителя ток покоя выходного кас-када должен быть равным $2-3$ ма. При максимальной громкости си-гнала коллекторный ток транзисто-ров T_4-T_6 может достигать $20-30$ ма.

При желании можно проконтро-лировать и коллекторные токи ос-тальных транзисторов (T_1-T_3). Их значения приведены на принципиаль-ной схеме приемника.

Ориентацию катушек $L_3 L_4$ про-изводят при приеме громко слыши-мой станции. Вращая кольцо вокруг своей оси, добиваются максимально возможного чистого звучания. За-тем кольцо закрепляют на монтаж-ной плате клеем БФ-2. Эту ориента-цию очень удобно производить,

Держатели магнитной антенны можно изготовить из алюминия, же-сти, меди, латуни. Из того же мате-риала изготавливают и кронштейн для конденсатора настройки. Диск настройки диаметром 34 мм можно сделать из цветного полистирола или органического стекла толщи-ной $2-3$ мм.

Пружинящие контакты для гром-коговорителя, устанавливаемые на плате, изготовлены из фосфорной бронзы или гартованной латуни тол-щиной $0,15-0,2$ мм, а неподвижные контакты, устанавливаемые на маг-нитной системе громкоговорителя, — из тонкой латуни. Их следует закре-пить на изоляционном диске диа-метром 18 мм.

Конструкция. Конструктивно приемник выполнен в виде трех легко соединяемых друг с другом частей: монтажной платы с закрепленными на ней деталями, устанавливаемой в нижней крышке футляра (рис. 2 на обложке), верхней крышки с громкоговорителем и источника питания.

Крепление платы к нижней крыш-ке осуществляется с помощью винта и анкерной гайки. Соединение крышек футляра друг с другом производится с помощью защелок. Контактное

соединение с батареей питания осу-ществляется через специальную ко-лодку от батарей «Крона» (см. рис. 2).

Держатели магнитной антенны и конденсатора настройки приклеива-ют к монтажной плате небольшими заклепками. Для этой цели можно использовать медный провод диаме-тром $1-1,5$ мм.

Громкоговоритель к верхней крыш-ке футляра приклеивают клеем марки 88 или резиновым. Перед этой операцией декоративную сетку сле-дует задранировать легкой капроно-вой тканью и в крышке сделать нуж-ный вырез для ручки настройки и ее шкалы.

Монтаж. Если радиолюбитель располагает фоль-гированным гети-наксом или текстолитом, то монтаж-ную плату можно выполнить «печат-ным» способом сле-дующим травле-нием в растворе хлорного железа. Нужный рисунок необходимых монта-жных соедине-

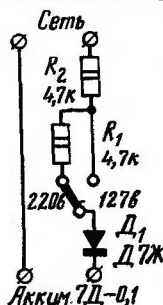


Рис. 2

(Окончание на стр. 54)

Экзаменатор «Коростень» экспонировался на Украинской республиканской выставке технического творчества учащихся и работников профессионально-технических учебных заведений в 1964 году и получил хорошую оценку.

Описываемый ниже экзаменатор является дальнейшим усовершенствованием прибора и существенно отличается от конструкции, демонстрировавшейся на выставке. Если первый экзаменатор работал только в одном режиме (первом), то теперь он работает в трех режимах, что позволяет использовать прибор для оценки знаний учащихся по пятибалльной системе и указать на допущенные ими ошибки при ответе на вопросы преподавателя.

Устройство и электрическая схема экзаменатора очень просты и не содержат дефицитных деталей, поэтому изготовить его можно в любом учебном заведении. Пользованию экзаменатором преподаватель может научить учащихся практически в течение нескольких минут.

находящихся в секторе каждого из трех переключателей ответов на вопросы по данному предмету (теме) одного правильного ответа.

Общий вид верхней панели прибора показан на рис. 1. Верхняя панель изготовлена из прочного изоляционного материала (текстолит, гетинакс) толщиной 3 мм и размерами 600 × 400 мм.

На панели прорезаются окна: для размещения табличек с наименованием темы или предмета, шести вопросов или шести экзаменационных билетов, а также ответов на вопросы или билеты; окно для шкалы прибора; отверстия для ручек, контактов переключателей, лампочек и кнопки. Справа и слева в верхних углах панели прорезаются отверстия в виде цифр «2» и «5». Сами цифры вырезаются из прозрачного органического стекла по размерам, немного

шире соответствующим им прорезам в верхней панели, и закрепляются сверху этих прорезов. Желательно между прорезом и осветительной лампочкой, установленной под этой прорезью, проложить прозрачную цветную прокладку (для цифры «5» — красную, а для «2» — зеленую).

Принципиальная схема экзаменатора приведена на рис. 2, а схема, поясняющая монтаж переключателей $P_1—P_4$, — на рис. 3. Эти переключатели имеют по 6 парных контактов, изготовленных из посеребренной медной проволоки диаметром 1,2 мм. Контакты изгибаются в виде скобы и вставляются в соответствующие отверстия диаметром 1,3 мм в верхней панели (см. рис. 1). Расстояние между каждой парой контактов — 3 мм. Крепление контактных скоб производится с внутренней стороны панели.

Для замыкания парных контактов служит латунный ролик, укрепленный на пружинящем поводке ручки переключателя. Применение такого ролика в качестве замыкателя контактов обеспечивает и хороший контакт и относительно жесткую фиксацию положений переключателя.

В приборе применено электромагнитное реле с нормально замкнутыми и нормально разомкнутыми контактами, рассчитанное на ток срабатывания 0,2—0,4 ма (сопротивление его обмотки 12—15 ом). Применение более чувствительного реле не рекомендуется, так как это может привести к ложным срабатываниям прибора.

Переключатель P_5 — галетного типа. Его секция «а» используется

ЭКЗАМЕНАТОР „КОРОСТЕНЬ“

П. Ущаповский

Экзаменатор предназначен для проверки знаний учащихся по любому предмету обучения, а также для приема экзаменов по любому теоретическому предмету по принципу билетной системы. Он может быть использован в трех вариантах-режимах:

1. Если вопрос требует единого ответа, то экзаменатор выносит оценку «правильно» или «неправильно», которые для большего психологического эффекта заменены цифрами «5» и «2».

2. Если вопрос разбит на отдельные три подвопроса или необходимо

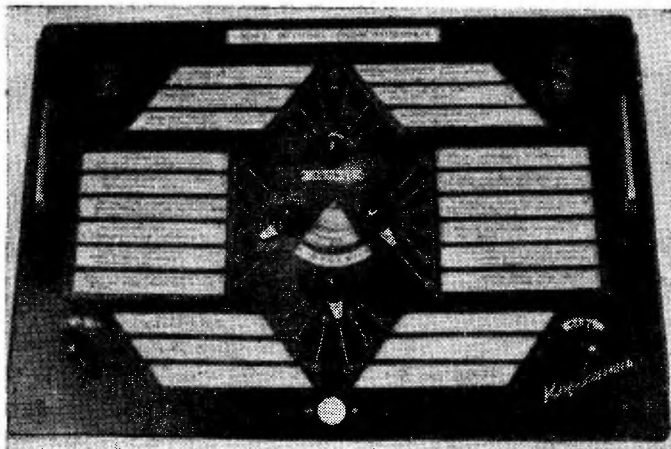
отвечать на три разных вопроса, например при билетной системе, то экзаменатор производит оценку по пятибалльной системе («5», «4», «3», «2»).

3. Экзаменатор позволяет указать учащемуся, где он допустил ошибку.

Кроме трех перечисленных вариантов, экзаменатор можно использовать и в качестве тренажера или репетитора.

В приборе имеется переключатель режимов и четыре рабочих переключателя, из которых один используется для постановки одного или трех вопросов, остальные три — для ответа на поставленный вопрос (вопросы), то есть для отыскания из

Рис. 1



светильная лампочка L_2 , которая осветит цифру «5».

Если же хотя бы один из переключателей $P_2—P_4$ будет установлен на ответ неправильно, то в первой цепи последовательно будет включена одна из лампочек $L_1—L_{18}$, что вызовет увеличение сопротивления цепи, поэтому реле P_1 не сработает, и ток во второй цепи пойдет через осветительную лампочку L_2 , то есть будет освещена цифра «2».

Второй режим. Переключатель P_5 ставим во второе положение. При этом вместо обмотки реле P_1 в первую цепь включается миллиамперметр. Переключателем P_1 задается вопрос, а $P_2—P_4$ — набирает ответ. Если все три переключателя поставлены в положение ответов правильно, то есть все три лампочки закорочены, то в цепи при нажатой кнопке K_4 ток будет максимальный и стрелка прибора — указателя оценки (миллиамперметра) укажет оценку «5». Если один из трех переключателей установлен неправильно, сопротивление в цепи увеличится, а ток уменьшится и стрелка укажет оценку «4». Если неправильно установлены два переключателя, то прибор укажет оценку «3», а если все три, — оценку «2».

Третий режим. Переключатель P_5 ставится в третье положение. В этом режиме используется обмотка III силового трансформатора Tr_1 , дающая напряжение 200 в. Максимально в эту цепь может быть последовательно включены три лампочки

на 24 в, то есть если все переключатели $P_2—P_4$ поставлены правильно, то общее напряжение для питания лампочек должно быть 72 в. Завышенное напряжение (200 в) берется для того, чтобы последовательно в цепь включить дополнительное проволочное сопротивление в 2500 ом. Это сопротивление является не только гасящим, но и компенсирующим при различном количестве включенных в цепь лампочек. При замкнутых контактах ключа K_1 и кнопки K_4 загораются те лампочки, которые не закорочены переключателем, то есть лампочки, где допущена ошибка при постановке переключателей на ответ.

В заключение необходимо описать методику использования экзаменатора для проверки знаний учащихся.

Как было уже сказано выше, экзаменатор может быть использован для проверки знаний учащихся по любой теме любого предмета, а также для приема экзамена по любому теоретическому предмету обучения.

На экзаменатор по теме на один экзаменатор можно запрограммировать от 6 до 18 вопросов или 6 билетов по 3 вопроса в каждом билете. Если в вопросной клетке будет один вопрос, то ответ должен быть разделен на три части и размещен в трех клеточках, по одной на каждый переключатель $P_2—P_4$. В этом случае экзаменатор используется в первом режиме, в котором при полном ответе может быть оценка «5», при неполном — «2».

Если вопрос состоит из трех смысловых частей или из трех подвопросов (например: электродвижущая сила: а) определение, б) приборы и единицы измерения, в) формула из закона Ома для определения величины $\mathcal{E}$, d , c), а также, если необходимо, ответить на билет, состоящий из трех вопросов, то в этих случаях экзаменатор используется во втором режиме и оценка производится по пятибалльной системе.

Для того чтобы проверить, где экзаменуемый допустил ошибку, необходимо перевести экзаменатор в третий режим, замкнуть контакты ключа K_1 и кнопки K_4 . При этом загорятся те лампочки и в тех секторах каждого переключателя, где написан правильный ответ, но переключатель на данное положение не поставлен, то есть в этом случае экзаменатор выполняет роль подсказки.

Наиболее рациональное использование экзаменаторов «Коростень» в учебных заведениях — это оборудование специального класса такими приборами. В классе необходимо установить 4—5 экзаменаторов и несложный пульт управления для преподавателя. Применение такого пульта позволяет получить с каждого прибора цепь первого и второго режимов для проверки оценок «5» и «2» при работе в первом режиме и оценки по пятибалльной системе — во втором режиме, а также включать ключ K_1 с пульта преподавателя.

ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК

(Окончание. Начало на стр. 50)

пользуясь подвижной изоляционной шайбой, на которой приклеивают клеем трансформатор L_3L_4 . Шайбу изготавливают из гетинакса и приклеивают к плате, как показано на рис. 4 обложки.

Установку границ рабочего диапазона приемника производят передвижением антенных катушек L_1L_2 вдоль ферритового стержня. Если диапазон несколько сдвинулся в более высокочастотную область, то каркас с катушками перемещают к середине стержня, и наоборот, при смещении в более низкочастотную — передвигают их к краю стержня.

После того, как приемник будет налажен, необходимо проградуировать шкалу настройки. Шкала наносится краской непосредственно на диск настройки.

Радиолюбители при желании могут собрать по описанной схеме и приемник переносного типа, используя в нем более мощный громкоговоритель, например типа I ГД-9. В качестве источника питания в этом случае целесообразно применить батареи типа КБС-Л-0,5. Такая модернизация значительно повысит качество звучания и весьма полезна для радиолюбителей сельской местности, так как значительно упростится подборка нужных деталей.

Если приемник будет питаться от аккумуляторной батареи типа 7Д-0,1, то для их подзарядки необходимо собрать зарядное устройство по схеме, приведенной на рис. 2 в тексте. Заряд аккумуляторов производится током 12 ма в течение 15 часов.

При необходимости в приемнике

можно использовать и самодельные трансформаторы Tr_1 и Tr_2 . Их можно намотать на сердечниках из пермаллоя сечением 0,2—0,4 см² проводом марки ПЭЛ или ПЭВ. Первичная обмотка I трансформатора Tr_1 должна содержать 1600 витков, а вторичная II — 2×450 витков провода диаметром 0,06 мм. Обмотка I трансформатора Tr_2 должна иметь 2×450 витков провода диаметром 0,08—0,1 мм, а обмотка II — 100 витков провода диаметром 0,2—0,27 мм. На рис. 5 (4-я стр. обложки) показана конструкция магнитной антенны МА, а на рис. 6 — способ крепления на плате конденсатора C_1 и регулятора громкости R_5 с выключателем BK_1 .

ЗВУКОВОЙ ГЕНЕРАТОР НА ТРАНЗИСТОРАХ

Инж. Д. Ежов

В звуковом RC генераторе, описание которого приводится ниже, амплитуда выходного напряжения автоматически поддерживается постоянной. Это позволило отказаться от измерительного прибора, а следовательно, уменьшить размеры генератора. Уровень напряжения сигнала выбран в пределах 7—10% от напряжения источника питания. Форма выходного напряжения практически синусоидальная. Изготовление и налаживание прибора достаточно просты.

Частотный диапазон прибора 15—16500 гц разбит на три поддиапазона: 15—165, 150—1650 и 1500—16500 гц. Погрешность установки частоты — не более 4%.

Амплитуда выходного сигнала на аттенуаторе $0,6 \pm 5\%$ при напряжении питания 7—9 в. Напряжение на выходе I—0,60 мв, на выходе II—60—600 мв.

Выходное сопротивление прибора — 500 ом (выход I) и 3 ком (выход II). Амплитуды гармоник, измеренные прибором АСЧХ-1 в нескольких точках диапазона, не превышали 1% от амплитуды основного сигнала. Питается прибор от двух батарей КБС-0,5, потребляемый ток — 10—15 ма. Размеры прибора — $190 \times 120 \times 60$ мм, вес — около 800 г.

Принципиальная схема. Прибор состоит из задающего генератора, буферного каскада, схемы сравнения уровней сигнала и опорного напряжения, усилителя постоянного тока, нагрузкой которого является задающий генератор, и блока питания.

Задающий генератор собран по схеме с общим эмиттером на транзисторах T_1 — T_3 . С коллектора T_3 сигнал поступает на фазосдвигающую цепь RC . Строенный потенциометр R_9 , R_8 и R_{17} является общим для всех диапазонов. Сопротивления R_3 — R_6 , R_{10} — R_{12} , R_{18} и R_{19} служат для корректировки верхних границ поддиапазонов. Сопротивления R_1 , R_4 и R_{16} корректируют нижнюю границу третьего диапазона. На разных диапазонах для грубого поддержания одинаковой величины выходного напряжения требуется различное усиление транзистора T_3 . Для этого в цепь эмиттера транзистора T_3 включены сопротивления R_{24} — R_{26} , переключаемые переключателем Π_{13} .

С коллектора транзистора T_3 через конденсатор C_{16} напряжение поступает на базу транзистора T_4 буферного каскада, собранного по схеме эмит-

терного повторителя. Нагрузкой каскада является аттенуатор R_{38} и R_{39} . Буферный каскад питается непосредственно от батареи.

Схема сравнения уровня сигнала и опорного напряжения вырабатывает сигнал, подаваемый на вход усилителя постоянного тока. Источником опорного напряжения служит стабилитрон D_2 . Опорное напряжение подается на делитель, состоящий из сопротивлений R_{34} и одного из сопротивлений R_{35} — R_{37} . Переключение в цепи делителя вызвано необходимою скомпенсировать уменьшение усиления, обусловленное обратной связью в цепи эмиттера транзистора T_3 . Напряжение в делителя поступает к диоду D_1 . К этому же диоду подводится напряжение с выхода генератора (через конденсатор C_{18}). При отсутствии сигнала диод D_1 заперт опорным напряжением. При этом ток, протекающий по сопротивлению R_{31} , определяется обратным током диода D_1 .

Усилитель постоянного тока служит для регулировки напряжения

питания задающего генератора. Первый каскад усилителя собран по схеме с общим эмиттером на транзисторе T_5 . Выходной каскад усилителя представляет собой эмиттерный повторитель на транзисторе T_4 . Его нагрузкой служит задающий генератор.

При отсутствии сигнала падение напряжения на сопротивлении R_{27} должно составлять 0,85—0,9 $U_{пит}$. При этом на задающий генератор подается почти полное напряжение питания.

На диоде D_1 одновременно происходит сравнение (алгебраическое суммирование) протектированного напряжения сигнала и опорного напряжения. Результирующее напряжение вызывает запертие транзистора T_3 . При этом напряжение питания задающего генератора уменьшается, и $U_{вых}$ до уровня, определяемого величиной опорного напряжения, снимаемого с делителя. При установившемся процессе регулировки $U_{вых}$ не зависит (в некоторых пределах) от величины $U_{пит}$.

В пределах диапазона изменяется величина сопротивлений строенного

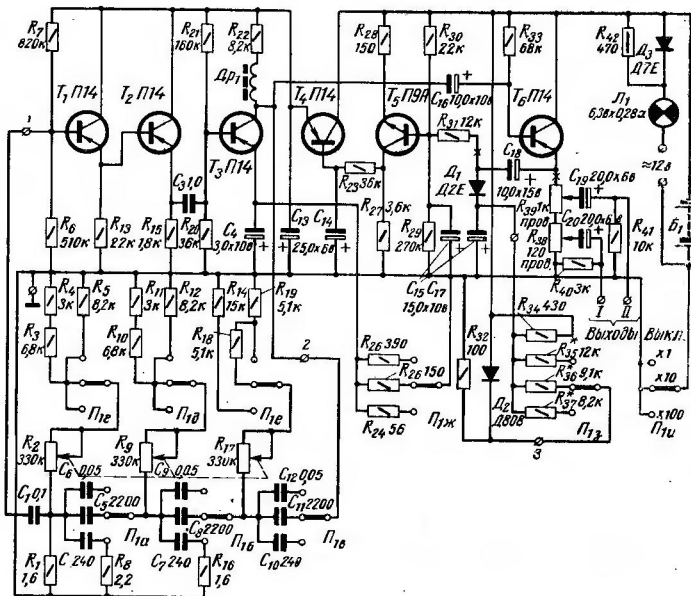


Рис. 1

потенциометра, что вызывает изменение коэффициента передачи фазосдвигающей цепи. На разных диапазонах в фазосдвигающую цепь включены разные по величине емкости. Это также влияет на величину коэффициента передачи. Частично эти изменения коэффициента передачи компенсируются с помощью корректирующих элементов R_{P1} , C_4 и C_3 , а также выбором оптимальной обратной связи в цепи эмиттера транзистора T_3 .

Интигрирующие цепи R_{31} , C_{15} и R_{23} , C_{14} служат для подавления паразитной обратной связи по переменной составляющей и повышения устойчивости регулировки.

Конструкция и детали. Прибор смонтирован на крышке кожуха. С внешней стороны расположены органы управления и шкала, с внутренней — монтаж генератора. Основные детали смонтированы на монтажной плате. Для выводов служат лепестки. Более крупные детали крепятся непосредственно к верхней крышке. Батарея помещена в кассету из органического стекла. Переключаемые сопротивления размещены на переключателе. Шкала прибора вычерчена тушью и прикрыта органическим стеклом толщиной 1 мм.

Самодельными деталями конструкции являются стреленный потенциометр R_2 , R_9 , R_{12} и дроссель DR_1 . Потенциометр собирается из двух одинаковых переменных сопротивлений типа СП, стыкованных на одной оси. Лишний потенциометр удаляется. В качестве дросселя DR_1 применена корректирующая катушка ви-

деоусилителя телевизора «Знания». Сердечником катушки является феррит длиной 10 мм и диаметром 4 мм. Все сопротивления типа МЛТ, конденсаторы — БМ, ЭМ.

Переключатель галетный трехплитный на три положения. Четвертое (нейтральное) положение соответствует выключенно прибору.

Транзисторы T_1 , T_2 , T_4 и T_6 типа П14 с $B=40-50$; T_3 типа П14 или П13А с $B=70$ и T_5 — П9А с $B=30-40$. Сопротивления аттенуатора R_{38} и R_{39} типа ППЗ с удлиненными ручками.

Наладживание и градуировка. Для наладживания прибора необходимы авометр и милливольтметр переменного тока. После проверки монтажа отпаивают C_{18} и подбирают сопротивления делителя R_{20} , R_{30} так, чтобы на задающий генератор поступало напряжение 7,5—8,5 в. Затем сопротивления $R_{24}-R_{26}$ заменяют потенциометром величиной 400—600 ом. Подбором величины сопротивления R_7 добиваются устойчивой генерации на всех диапазонах. Величина выходного напряжения должна быть 2—5 в при сильно искаженной форме. Изменяя сопротивление потенциометра на каждом диапазоне, добиваются того, чтобы $U_{\text{вых}}$ во всем диапазоне составляло 2,5—3 в. Затем измеряют значение, при котором достигается постоянство $U_{\text{вых}}$ и впаивают вместо него постоянные сопротивления $R_{24}-R_{26}$. Далее припаивают на место конденсатор C_{18} , а вместо сопротивлений $R_{35}-R_{37}$ устанавливают потенциометр 10—15 ком. Подключив милливольт-

метр, добиваются получения постоянной амплитуды выходного сигнала на каждом диапазоне (0,6 в). Если имеется осциллограф, рекомендуется просмотреть форму выходного напряжения. Она должна быть синусоидальной.

После этого потенциометр заменяют постоянными сопротивлениями $R_{35}-R_{37}$ соответствующей величины. При градуировке шкалы и уточнении границ поддиапазонов необходимы осциллограф и эталонный звуковой генератор. Напряжения от налаживаемого прибора и эталонного звукового генератора подают на входы «Х» и «У» осциллографа. При равенстве частот обоих генераторов добиваются получения эллипса или круга на экране.

Верхняя граница каждого из диапазонов определяется сопротивлениями R_9-R_{10} , $R_{10}-R_{12}$, R_{14} , R_{18} и R_{19} , подключенным к заземленному концу стреленного потенциометра. Нижние границы поддиапазонов корректируют, подключая параллельно сопротивлениям потенциометра сопротивления R_1 , R_8 , R_{16} .

После этого приступают к градуировке шкалы каждого поддиапазона. Усредняют отмеченные точки и вычерчивают шкалу. Точность градуировки уменьшается из-за люфтов в стреленном потенциометре, и поэтому нет смысла делать три отдельные шкалы. Атенуатор градуируют с помощью милливольтметра переменного тока обычным способом.

г. Ле и н г р а д

ГЕНЕРАТОР РАЗВЕРТКИ

Инж. А. Вольвич

При конструировании осциллографа, пожалуй, наиболее трудным является выбор рациональной схемы генератора развертки.

Генератор, схема которого приведена на рис. 1, состоит из триггера с катодной связью (L_1) и формирователя пилообразного напряжения (L_2). Генератор может работать в автоколебательном и ждущем режимах. При переходе от одного режима работы к другому тумблер переключает всего лишь одну цепь. Длительность развертки грубо устанавливается переключателем $П_1$. Плавно длительность развертки можно изменять с помощью потенциометра R_9 .

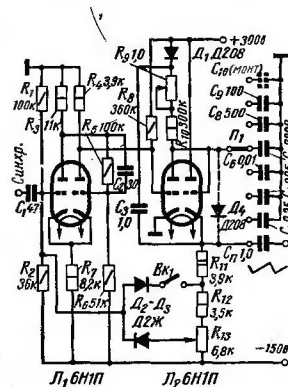
Когда генератор работает в ждущем режиме, тумблер $ВК_1$ устанавливают в положение «Выключено». В исходном состоянии левая (по

схеме) половина лампы L_1 триггера открыта, правая — закрыта. Потенциал анода правой половины лампы L_1 несколько выше 0 (примерно +0,2 в). Левая половина лампы L_2 открыта, так как на ее сетке положительный потенциал, а напряжение на аноде низкое (около +10 в). Потенциал катода правой половины лампы также примерно +10 в. Правая половина лампы L_2 включена по схеме катодного повторителя.

Запускающий импульс отрицательной полярности запирает левую половину лампы L_1 , и триггер перебрасывается. Потенциал анода правой половины лампы L_1 становится отрицательным (—20 в), вследствие чего левая половина лампы L_2 запирается. Один из конденсаторов C_4-C_{10} (хронизирующий) начинает заряжаться через сопротивления R_9 ,

R_{10} и диод $Д_1$. Потенциал катода правой половины лампы L_2 начинает

(Окончание на стр. 59)



НОВЫЕ ПРИБОРЫ ТЛЕЮЩЕГО РАЗРЯДА

На Московском электроламповом заводе в последнее время разрабатан и освоен в производстве ряд новых приборов тлеющего разряда: двухэлектродные индикаторы типа ТНН-1,5; цифровые индикаторы типов ИН-1 и ИН-2; титратроны типов ТХ6Г, ТХ8Г и ТХ11Г. Схематическое изображение устройства и общий вид этих приборов приведены на третьей странице обложки журнала.

Перечисленные приборы предназначены для использования в низкочастотных дискретных (цифровых) устройствах — в специализированных малых машинах, устройствах ввода и вывода данных универсальных выстродействующих машин, в измерительной аппаратуре, в устройствах промышленной автоматики, в дискретных системах связи. В этой аппаратуре названные приборы могут быть применены для индикации электрических импульсов, генерирования электрических колебаний и импульсов различной формы, для импульсного усиления по току и напряжению, нормализации входных сигналов для выполнения ряда логических операций.

Основой применения приборов тлеющего разряда в дискретных устройствах является то обстоятельство, что приборы имеют только два возможных устойчивых состояния: непроводящее и после зажигания — проводящее. В связи с этим зажигание является основным процессом, определяющим действие приборов.

Напомним, что в индикаторах и титратронах тлеющего разряда используются следующие особенности процессов, протекающих при зажигании и горении тлеющего разряда:

1) Катод испускает электроны в основном вследствие бомбардировки его ионами, образующимися в газе, и не требует разогрева. Применение холодного (точнее, ненакаливаемого) катода исключает цепи накала, обеспечивает большую долговечность приборов, высокую стабильность и малый разброс параметров; это относится главным образом к чисто металлическим катодам.

2) Процессы зажигания и гашения тлеющего разряда носят пороговый

характер, что приводит к скачкообразному возникновению и прекращению разрядного тока.

3) В титратронах управление зажиганием основано на зависимости потенциала зажигания от начальной концентрации электронов в газовом промежутке, источником которых является вспомогательный разряд.

4) При прохождении разрядного тока в приборе возникает свечение.

Двухэлектродный индикатор тлеющего разряда типа ТНН-1,5 предназначен для визуальной индикации напряжения постоянного или переменного тока (главным образом для индикации сетевых напряжений). Электроды индикатора имеют форму диска и кольца и выполнены из молибдена. Лампы наполнены неонем с добавлением 1% аргона. Оранжево-красное свечение наблюдается со стороны купола лампы, имеющего форму линзы. Увеличение угла наблюдения может быть достигнуто путем матирования купола. Во многих приборах тлеющего разряда в ходе технологической обработки и в период эксплуатации происходит распыление электродов и образование на стенках колбы металлического налета. Чтобы исключить попадание налета на купол, в индикаторе ТНН-1,5 применена экранирующая сетка.

Основные параметры индикатора приведены в таблицах 1 и 2. Следует обратить особое внимание на величину запаздывания разрядного тока после подачи напряжения на электроды индикатора. Для индикатора типа ТНН-1,5 приводятся два значения наименьшего напряжения питания: для постоянного тока и для переменного. Долговечность указывается в соответствии с техническими условиями, по материалам же фактических испытаний она составляет не менее 8000 ч.

Цифровые индикаторы тлеющего разряда типов ИН-1 и ИН-2 предназначены для визуальной индикации электрического сигнала в цифровой форме. Система электродов ламп, представленная схематически, состоит из 10 катодов, выполненных в форме арабских цифр, и анода в виде сетчатого диска (од-

новременно анод выполняет ту же функцию, что и экранирующая сетка в ТНН-1,5). При подаче напряжения между анодом и выбранным катодом возникает разряд и оранжево-красное свечение повторяет форму катода. Катоды выполнены из нихрома и монтируются друг над другом. Черненный экран, окружающий пакет электродов, устраняет отблеск от ножки и колбы. Лампы ИН-1 и ИН-2 наполнены неонем с добавлением 1% аргона. Светящиеся цифры наблюдаются со стороны купола лампы, имеющего сферическую форму. Цифровые индикаторы представляют собой объединение в одном баллоне нескольких двухэлектродных индикаторов при общем аноде и обычно они описываются теми же параметрами, что и двухэлектродные (см. табл. 1 и 2). Запаздывание зажигания существенно сокращается за счет остаточных зарядов в лампе при поочередном включении катодов.

Логический титратрон тлеющего разряда типа ТХ8Г предназначен для выполнения операции «И». Кроме анода и катода имеет группу электродов для управления зажиганием: сетку подготавливающего разряда и две управляющих сетки; катод лампы выполнен из молибдена; титратрон наполняется неонем. Управление возникновением анодного тока в титратроне основано на том, что напряжение зажигания разряда между анодом и катодом снижается при возрастании концентрации начальных электронов. Источником начальных электронов служит

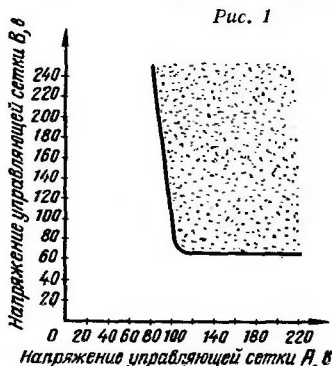


Таблица 1

Электрические и световые параметры индикаторов тлеющего разряда

Тип прибора	Параметры входа			Параметры выхода	
	наименьшее напряжение питания, в	время запаздывания, сек	номинальный рабочий ток, ма	напряжение горения, в	сила света в осевом направлении, мсв
ТНИ-1,5	=160 ~120	2	1,5	90	20
ИН-1	210	—	3,0	160	10
ИН-2	210	—	1,5	160	10

Таблица 2

Общие параметры индикаторов тлеющего разряда

Тип прибора	Долговечность, час	Габаритные размеры в мм		Элементы крепления прибора	Механическая устойчивость		Диапазон рабочих температур, °C
		диаметр	длина		ускорение при вибрационных нагрузках, g	ускорение при единичных ударах, g	
ТНИ-1,5	1000	10,2	35	Гибкие выводы диаметром 0,4 мм, длиной 40 мм	10	500	-60 ÷ +85
ИН-1	500	36	65	11-штырьковый цоколь	4	10	-60 ÷ +70
ИН-2	500	19	35	Пальчиковая ножка	10	75	-60 ÷ +100

разряд между сеткой подготовительного разряда и катодом. Прохождение электронов к аноду определяется тормозящим полем, созданным совместным действием двух управляющих сеток. Зажигание происходит при уменьшении тормозящего потенциала, то есть при повышении напряжений до пороговых значений одновременно на обеих сетках (см. характеристику зажигания на рис. 1 в тексте). Характеристика зажигания такой формы позволяет реализовать на одном тиратроне схему совпадения (логическая операция «И»).

Запаздывание импульса тока анода относительно сигналов на управляющих сетках имеет сравнительно малую величину (10^{-5} сек) из-за большой концентрации начальных зарядов, создаваемых подготовительным разрядом. Вместо величин запаздывания могут указываться длительности входных сигналов, как это и делается в дальнейшем.

Красное свечение наблюдается со стороны купола лампы и с боковой стороны.

Основные параметры тиратрона приведены в таблицах 3 и 4. Управляющие токи сеток имеют приведенные в табл. 3 величины при пороговых значениях сеточных напряжений. В том случае, когда напряжения сигналов существенно превышают пороговые значения, величина сеточ-

ного тока определяется амплитудой сеточного напряжения, сеточным сопротивлением и напряжением на промежутке управляющая сетка — катод. Долговечность указывается

в соответствии с техническими условиями; по материалам фактически испытанной она составляет не менее 20 000 ч.

Логический тиратрон тлеющего разряда типа ТХ6Г — предназначен для выполнения операции «Память». Этот тиратрон состоит из двух элементов, один из которых служит для записи информации, а другой — для считывания. Элемент записи представляет собой тиратрон, выполняющий операцию «И» способом, осуществленным в лампе типа ТХ8Г. Разряд между анодом и катодом элемента записи служит источником начальных электронов для следующего промежутка, в котором имеются своя управляющая сетка и анод для считывания информации. В элементе считывания зажигание определяется тормозящим полем этой управляющей сетки; при повышении напряжений на сетке до критического значения возникает разряд на анод считывания (только в том случае, когда проходит анодный ток в элементе записи, см. рис. 3 в тексте). Считывание может производиться многократно, так как прохождение импульса тока в цепи анода считывания не вызывает стирания (то есть гашения разряда в элементе записи).

Конструкция тиратрона подобна конструкции ТХ8Г. Основные параметры тиратрона приведены в таблицах 3 и 4. Так как элемент записи аналогичен тиратрону ТХ8Г, то в табл. 3 приведены данные только для элемента считывания.

Таблица 3

Электрические и световые параметры тиратронов тлеющего разряда

Тип прибора	Параметры входа			Параметры выхода					
	входной сигнал, в	длительность входного сигнала, сек	управляющий ток сетки, а	выходной сигнал, в	анодное напряжение, в	средний анодный ток, ма	время восстановления, мкс	сила света в осевом направлении, мсв	длина светового пятна, мм
ТХ8Г	80	10.10-*	5.10-*	150	285	1	200	10	—
ТХ6Г	100	20.10-*	5.10-*	125	285	1	260	—	—
ТХ11Г	35	7	10-10	100	215	10	—	—	—

Таблица 4

Общие параметры тиратронов тлеющего разряда

Тип прибора	Долговечность, час	Габаритные размеры в мм		Элементы крепления прибора	Механическая устойчивость		Диапазон рабочих температур, °C
		диаметр	длина		ускорение при вибрационных нагрузках, g	ускорение при единичных ударах, g	
ТХ8Г	5000	13	40	Гибкие выводы диаметром 0,4 мм, длиной 40 мм	10	500	-60 ÷ +85
ТХ6Г	5000	13	50		10	500	-60 ÷ +85
ТХ11Г	100	13	60		6	150	-60 ÷ +85

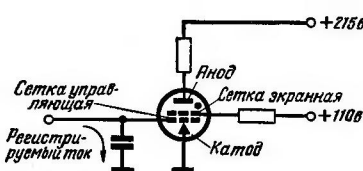


Рис. 2

Электрометрический тиратрон тлеющего разряда типа ТХ11Г предназначен для регистрации малых токов (нижний предел 10^{-10} — 10^{-11} а). Применяется для усиления сигналов, вырабатываемых высокоомными датчиками (ионизационными камерами, фотоэлементами), в таймерах на большие интервалы времени. Как и в других описанных приборах, катод лампы выполнен из молибдена; тиратрон наполняется неоном с добавлением 1% аргона.

Электрометрический тиратрон отличается от других тиратронов тлеющего разряда меньшей величиной предразрядного тока и тока утечки. Малые токи сетки определяют возможность заряда емкости конденсатора, включенного между сеткой и катодом лампы (см. рис. 2 в тексте), регистрируемым током величиной 10^{-10} — 10^{-11} а. Когда напряжение на сеточном промежутке достигает напряжения зажигания, происходит разряд этого конденсатора. Амплитуда импульса разрядного сеточного тока значительно превышает регистрируемый ток. Сеточный импульсный разряд служит источником начальных электронов. При достаточных напряжениях на экранной сетке и аноде электроны проходят к аноду и вызывают зажигание по анодной цепи.

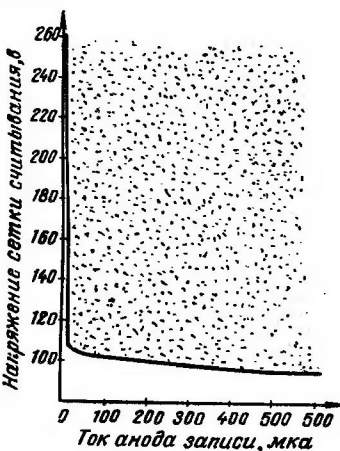


Рис. 3

Для уменьшения предразрядного тока сетки уровень начальной ионизации должен быть достаточно низким. Небольшая начальная ионизация, необходимая для снижения статистического запаздывания зажигания, создается радиоактивным источником малой активности, помещаемым внутри баллона лампы. Уменьшение тока утечки по изоляторам достигается удалением вывода сетки от выводов других электродов (сетка выводится через купол баллона), покрытием внешней поверхности стеклянной колбы гидрофобизирующим составом, созданием развитой поверхности внутриламповых изоляторов.

Свечение наблюдается со стороны боковой поверхности.

Основные параметры тиратрона ТХ11Г приведены в таблицах 3 и 4. Длительность входного сигнала (см. табл. 3) указана для выходного сопротивления датчика сигналов $5 \cdot 10^{10}$ ом и емкости накопительного конденсатора между сеткой и катодом равного 30 нФ. При малой постоянной времени входной цепи длительность входного сигнала менее 2 сек. Она может быть уменьшена до 0,1 сек путем создания слабого подготовительного разряда между анодом и свободной сеткой, которая в этом случае соединяется с катодом через сопротивление 10^8 — 10^9 ом. Долговечность (см. гр. 2 табл. 4) дана в соответствии с техническими условиями при постоянном

анодом токе 10 ма. В реальных условиях рабочим режимом является ждущий режим, и ожидаемый срок службы лампы составляет несколько лет.

Описанные в статье приборы тлеющего разряда относятся к двум группам: к группе индикаторов и группе тиратронов.

Основным назначением индикаторов является преобразование электрического сигнала в световой.

Тиратроны тлеющего разряда совмещают в одном приборе световой индикатор и ряд других свойств, которые могут быть использованы в дискретных устройствах: дискретное действие самого прибора, импульсное усиление по току и напряжению, нормирование входных сигналов, выполнение логических операций, память.

Литература

1. Светотехника, 1964 г., № 9, стр. 32.
2. Макаре-Лиманов Г. Е. Электровакуумная техника, 1962 г., вып. 30, стр. 3—11.
3. Макаре-Лиманов Г. Е., Ворончева В. Р., Смелянский И. М. Электронная техника, 1962 г., вып. 30, стр. 18—27.
4. Перельмутер В. С. Физический энциклопедический словарь, 1962 г., т. II, стр. 173, 174.
5. Макаре-Лиманов Г. Е. Физический энциклопедический словарь, 1962 г., т. II, стр. 230—232.

(Окончание. Начало на стр. 56)

нарастать, вследствие чего диод D_1 запирается, а хранирующий конденсатор продолжает заряжаться за счет энергии конденсатора C_3 . При росте потенциалов на сетке и на катоде правой половины лампы L_2 одинаков, а емкость конденсатора C_3 значительно больше емкости храниющего конденсатора, поэтому разряд конденсатора C_3 за время прямого хода пилы можно пренебречь и считать, что на сопротивлениях R_9 и R_{10} в любой момент времени поддерживается постоянное напряжение. Следовательно, ток заряда храниющего конденсатора постоянен, и напряжение на нем изменяется по линейному закону.

Нарастание потенциала на катоде правой половины лампы L_2 будет продолжаться до тех пор, пока диод D_3 не откроется. Тогда триггер вернется в исходное состояние. Хранирующий конденсатор разрядится через открытую левую половину лампы L_2 до исходного напряжения $+10$ в.

С помощью потенциометра R_{13} можно установить желаемую ам-

плитуду выходного напряжения.

Чтобы перейти от ждущего к автоколебательному режиму, необходимо включить тумблер $ВК_1$. В ждущем режиме генератор запускается отрицательным импульсом, амплитуда которого около 5 в.

При указанных на схеме параметрах генератор работает в диапазоне частот 5 гц — 200 кГц. Выходное напряжение генератора имеет амплитуду до 250 в при очень хорошей линейности. Генератор работает устойчиво.

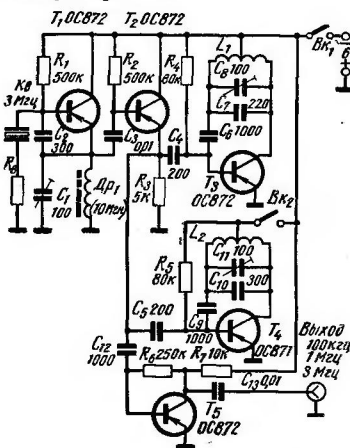
Следует иметь в виду, что цепь накала лампы следует питать от обмотки трансформатора, изолированной от корпуса прибора. При включении питания правая половина лампы L_2 может выйти из строя из-за большого сеточного тока, поэтому не следует выбирать сопротивление R_{10} слишком малой величины. Чтобы избежать этого, можно включить ограничивающий диод D_4 или же подавать высокие напряжения уже после прогрева лампы.

г. Новочеркасск

Генератор эталонных частот

В ряде случаев необходимо иметь сигналы эталонных частот 1 МГц и 100 кГц. Кварцы этих частот очень дороги и их трудно достать, однако колебания 1 МГц, 100 кГц можно получить от генератора, схема которого показана на рис. 1, где применен всего один кварц, рассчитанный на частоту 3 МГц.

Третья субгармоника кварцевого генератора, собранного на транзисторе T_1 , используется для синхронизации LC генератора на 1 МГц, собранного на транзисторе T_2 . Десятой субгармоникой этого LC генератора синхронизируется генератор частоты 100 кГц, собранный на транзисторе T_4 .



В эмиттерной цепи транзистора T_2 присутствуют напряжения всех трех частот, то есть 3 МГц, 1 МГц и 100 кГц. Транзистор T_2 усиливает их приблизительно в два раза. Напряжение синхронизации подается через конденсаторы C_4 и C_5 . Каскад, выполненный на транзисторе T_2 , служит для уменьшения влияния LC генераторов на субгармоники кварцевого генератора.

«Radio und Fernsehen», 1964, № 11

ОТ РЕДАКЦИИ. Описанный эталонный генератор можно использо-

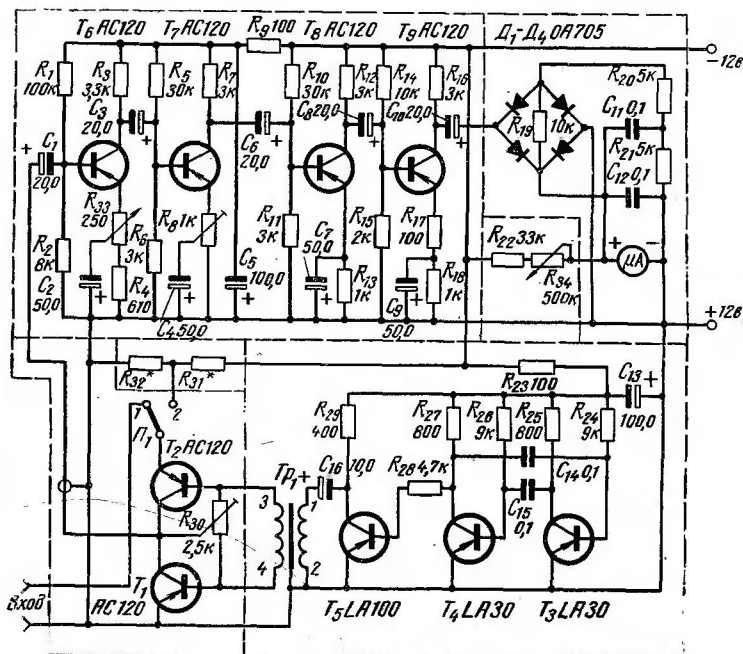
вать для получения калибровочных меток с интервалом 3; 1; 0,1 МГц при настройке усилителя ПЧ телевизоров. Для этого на вход усилителя ПЧ вместе с основным сигналом от ГСС подается напряжение с выхода описанного выше генератора. Калибровочные метки можно наблюдать на экране осциллографа или контролировать на слух через усилитель НЧ и громкоговоритель. Для получения меток с интервалом 3 и 1 МГц генератор на транзисторе T_2 надо выключить, а для меток с интервалом 100 кГц — включить.

Транзисторы OC872 и OC871 можно заменить транзисторами П403. Катушка L_1 имеет индуктивность 80 мкГн, L_2 — 6,5 мГн. Отводы делаются от $1/3$ части витков. Сопротивление R_8 равно 1—3 ком.

Транзисторный микровольтметр

Транзисторный микровольтметр постоянного тока (рис. 1) имеет высокую чувствительность — 60 мкВ на всю шкалу (усиление по напряжению 3000), малый дрейф и небольшие габариты.

Принципиальная схема прибора показана без выпрямителя. Преобразователь постоянного напряжения в пульсирующее напряжение прямоугольной формы выполнен на двух транзисторах T_1 и T_2 по симметричной схеме. Напряжение от мультивибратора T_3 — T_4 поступает на базы транзисторов и попеременно отпирает и запирает их. С выхода пульсирующее напряжение поступает на вход измерительного усилителя и усиливается до необходимого уровня. В преобразователе применены транзисторы с очень малым неуправляемым коллекторным током. Регулирующее



преобразователи R_{30} предназначены для точного симметрирования преобразователя.

Мультивибратор, выполненный на двух транзисторах T_3, T_4 , имеет до-полнительный каскад (T_5), что повышает крутизну прямоугольных импульсов тока. Максимальная чувствительность прибора достигается на частоте 750 гц. Транзисторы T_3-T_5 подбирают с минимальным $I_{к0}$.

Пластины сердечника трансформатора собраны вперекрышку. Первой наматывается вторичная обмотка 3—4 в два провода (бифилярно). Она содержит 2×300 витков провода ПЭЛ 0,1. Обе половины обмотки включают последовательно. Затем наматывается один виток локоткани, накладывается экран из медной фольги и вновь один виток локоткани. После этого наматывают первичную обмотку 1—2, состоящую из 1200 витков провода ПЭЛ 0,1.

Измерительный усилитель должен иметь хорошую температурную стабильность, постоянный коэффициент усиления и по возможности не искажать форму сигнала. Для этого введена отрицательная обратная связь в эмиттерных цепях и относительно низкие делители напряжения в цепях баз транзисторов T_6-T_9 .

В усилителе применены транзисторы с $B=60$, $I_{к0}=150$ мка и малыми уровнями шумов. В первых двух каскадах имеются регуляторы усиления (R_{33}, R_8). С их помощью можно изменять глубину обратной связи по току и тем самым — усиление всего усилителя. Пределы регулировки потенциометра R_{33} ограничены добавочным сопротивлением R_4 .

Детектор выполнен по мостовой схеме на четырех диодах. Чувствительность стрелочного индикатора 60 мка, внутреннее сопротивление 3 ком.

Для уменьшения влияния помех на показания прибора, на прибор подается постоянный компенсирующий ток из общей цепи питания (с делителя R_{22}, R_{34}). Благодаря этому стрелку можно установить в нулевое положение при любом уровне помех.

Для калибровки прибора применяется специальный калибратор R_{31}, R_{32} . Снимаемое с него напряжение должно быть равно 60 мкв, оно подается на вход через переключатель Π_1 .

Следует помнить, что вход усилителя очень чувствителен к всевозможным помехам. Поэтому проводники входных цепей должны быть по возможности короткими и экранированными. Шасси следует изолировать от монтажа. Общая шина, выполненная проводом толщиной 0,6 мм, проложе-

на в виде замкнутого кольца. Она проходит от блока к блоку и подключается к $+12$ в. Каждый блок имеет один лепесток для заземления. Точки заземления и последовательность заземления блоков надо определить экспериментально по минимальному уровню шумов.

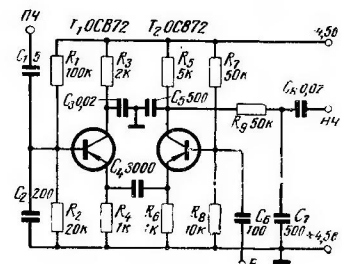
Прибор калибруют сначала при помощи R_{34} (установка нуля), переключатель Π_1 находится в положении 1. Затем при помощи R_{33} добиваются полного отклонения стрелки (Π_1 в положении 2). Эти подстройки повторяют последовательно несколько раз до тех пор, пока не будут точно установлены нулевое положение и полное отклонение стрелки на конечную отметку (60 мкв).

«Radio und Fernsehen», 1965, № 5

ОТ РЕДАКЦИИ. Транзисторы AC120 можно заменить П401—П416, LA30 — транзисторами П15, LA100 — на П25, а диоды ОА705 — на Д2Е.

Детектор для SSB

Все большее число любителей используют однополосную модуляцию, которая в отличие от обычных способов модуляции имеет небольшую ширину полосы и малую чувствительность к помехам. Однако преимущества SSB модуляции можно полностью использовать только в том случае, если на приемной стороне все сделано для улучшения отношения сигнала/помеха.



К сожалению, простейший SSB демодулятор, диодный детектор которого работает как смеситель, имеет серьезные недостатки. Кроме смешивания SSB сигнала с частотой второго гетеродина, происходит еще и детектирование помехи. В таком демодуляторе детектируются все сигналы

независимо от их частот, что может привести к явлению перекрестной модуляции, если имеются сильные помехи.

Этих недостатков лишен балансно-смесительный детектор. Все помехи, частота которых сильно отличается от частоты полезного сигнала, на выходе не появляются при условии, что разность между частотами помехи и второго гетеродина лежит за пределами частотного диапазона усилителя НЧ. Кроме того, балансно-смесительный детектор довольно прост в налаживании.

До последнего времени в специальной литературе можно было ознакомиться лишь с ламповыми схемами балансно-смесительных детекторов. Здесь же описан транзисторный вариант такого детектора.

SSB сигнал снимается с последнего контура ПЧ и через конденсатор C_1 подводится к базе транзистора T_1 , включенного по схеме с общим коллектором. Он играет роль буферного каскада. С выхода последнего сигнал через конденсатор C_2 поступает на эмиттер транзистора T_2 , который работает как смеситель. SSB сигнал смешивается здесь с частотой второго гетеродина. На коллекторе смесителя возникает напряжение НЧ, которое в дальнейшем усиливается усилителем НЧ приемника.

Фильтр $C_3R_6C_7$ является развязывающим по высокой частоте. Делитель напряжения C_1C_2 ослабляет входное напряжение ВЧ сигнала до 100 мв, в противном случае в буферном каскаде может произойти демодуляция, которой следует избегать по упомянутым выше причинам. Емкость C_2 надо выбирать в зависимости от параметров приемника. Напряжение НЧ на выходе от 50 до 100 мв.

При налаживании балансно-смесительного детектора SSB станцию настраивают по максимальному отклонению стрелки S-метра, а усилитель ВЧ отсоединяют. Регулируют частоту второго гетеродина до тех пор, пока не добиваются безукоризненного качества звучания. Если при отключении второго гетеродина исчезает сигнал НЧ, следует увеличить емкость C_2 или уменьшить усиление ВЧ.

«Funkamateure», 1965, № 8

ОТ РЕДАКЦИИ. Транзисторы OC872 можно заменить на П403.

Как предохранить транзисторы от пробоя при неправильном включении источников питания?

Во время налаживания, доработки или экспериментирования со схемой самодельного приемника приходится многократно отключать, а затем вновь подключать источник питания. В случае неправильного подсоединения выводов батареи транзисторы могут выйти из строя. Для того чтобы избежать этой неприятности, нужно в цепь питания приемника включить диод обладающий небольшим прямым сопротивлением.

Подходящим для этих целей является плоскостной диод типа ДТЖ (или Д7Е). Полярность его включения (рис. 1, а) подбирается таким образом, чтобы приемник работал только при правильном подсоединении батареи. На диоде, прямое сопротивление которого может быть в пределах 5—50 ом, происходит падение напряжения (и тем значительнее, чем больше потребляемый приемником ток), которое нужно учесть при установке режимов работы транзисторов. После окончания регулировки приемника диод можно удалить.

При питании приемников, имеющих относительно мощный выходной каскад и потребляющих поэтому от

внимательно нужно подойти к выбору предохранителя Pr_1 , который должен быть рассчитан на ток, лишь немного (на 15—20%) превышающий ток, потребляемый приемником (усилителем НЧ или другим каким-либо радиоустройством) от источника питания.

Какими из выпускаемых в настоящее время транзисторов можно заменить снятые с производства низкочастотные сплавные транзисторы серии П1, П3 и П6?

Взаимозаменяемость транзисторов старых и выпускаемых в настоящее время типов указана в табл. 1.

Транзисторы типов П202 и П203 используются взамен транзисторов серии П3 без теплоотводящих радиаторов (можно монтировать на панелях из изоляционного материала).

Можно ли немного повысить чувствительность транзисторного приемника «Атмосфера-2м» («Радио» № 1, 1963 г.)?

Некоторые увеличение чувствительности приемника можно получить, если заменить резистор R_0 потенциометром 6—10 ком. Вращая ручку этого потенциометра, можно подбирать его сопротивление как по наибольшей громкости принимаемой станции (если ее сигнал слаб), так и по минимальным искажениям (при приеме местных станций).

Какие изменения нужно внести в схему «Реле времени на МТХ-90» («Радио» № 12, 1963), чтобы улучшить его работу?

Несложное усовершенствование реле, позволяющее расширить диапазон выдержек (0,5—50 сек) и питать его от электросети 220 в, заключается в небольшом изменении его схемы

(модернизация схематическая показана на рис. 2). В данном случае реле P_1 (РПТ-100) применяется с обмоткой, рассчитанной на 220 в, а реле P_2 можно взять телефонного типа с двумя парами нормально разомкнутых и одной парой нормально замкнутых контактов.

Усовершенствование реле радиолубителя Попенко В. (г. Киев) осуществил более года назад. В эксплуатации оно оказалось удобным и надежным.

Транзисторы серий П13—П15 и П39—П41 наиболее надежно работают в радиолубительских конструкциях при напряжении питания до 10 в.

Можно ли включать малогабаритные конденсаторы постоянной емкости типа МБМ и слюдяные конденсаторы типа КСО в цепи переменного тока с действующими напряжениями такой же величины, какое обозначено на этих конденсаторах?

На конденсаторах типов МБМ и КСО обозначены номинальные, то есть предельно допустимые в эксплуатации напряжения постоянного тока. Напряжения переменного тока, при которых конденсаторы могут надежно работать, для конденсаторов упомянутых типов значительно меньше номинальных напряжений постоянного тока.

Конденсаторы типа МБМ и КСО можно включать в цепи переменного тока с напряжениями не превышающими величины (действующие значения) приведенных в табл. 2 и 3.

Таблица 2

Маркированное на конденсаторе МБМ напряжение постоянного тока, в	160 или 250	500 или 750	1000 или 1500
Предельно допустимое напряжение переменного тока частотой до 1 кГц, в	60	100	150

Таблица 3

Маркированное на конденсаторе КСО напряжение постоянного тока, в	250 или 500	1000	1500
Предельно допустимое напряжение переменного тока частотой до 500 Гц, в	175	210	320
То же, до 10 кГц, в	100	140	210
То же, при большей частоте, в	35	35	50

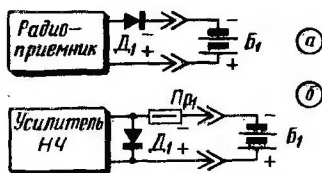


Рис. 1

источника питания значительный ток (0,1—0,2 а и более), можно применить схему защиты, показанную на рис. 1, б).

В этом случае, если полярность проводов, подключаемых к приемнику (усилителю НЧ) от батареи B_1 будет перепутана, то прямой ток диода D_1 расплавит предохранитель Pr_1 и транзисторы питаемого радиоустройства будут предохранены от пробоя. Тип диода подбирается таким образом, чтобы его прямой (допустимый) ток был равен или немного больше тока срабатывания предохранителя, а обратное допустимое напряжение диода должно превышать напряжение батареи B_1 . Особенно

Таблица 1

Снятые с производства типы	Изготавливаемые типы
П1А, П1Б, П1В, П1Г, П1Е П1Д, П1Ж П1А, П13А П3А, АЗБ, ПЗВ П6А, П6Б, П6Г П6В П6Д	П13, П30 П13Б, П30Б П1Б, П41 П102, П203 П13, П30 П14, П40 П13Б, П39Б

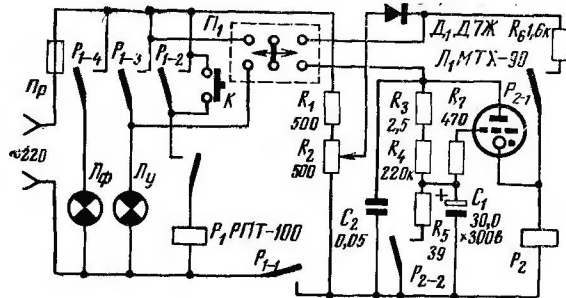


Рис. 2

От каких причин зависит предельно допуская плотность тока в обмотках трансформаторов, автотрансформаторов и дросселей с сердечниками из электротехнической стали и пермаллоя?

Электрические токи нагревают обмотки, по которым они проходят. Тепло передается сердечнику. Внешние поверхности трансформатора (автотрансформатора, дросселя) излучают тепло в окружающее пространство. Чем больше плотность тока в обмотке — число ампер на квадратный миллиметр сечения медной жилы провода — и чем меньше внешние, излучающие тепло его поверхности, тем сильнее нагревается трансформатор, дроссель, автотрансформатор. С увеличением их размеров допустимая плотность тока должна уменьшаться. Это вызвано тем, что относительно большое тело имеет меньшую величину отношения поверхности к объему, чем меньшее тело такой же формы: поверхности растут пропорционально квадратам линейных размеров, а объемы пропорционально их кубам. Поэтому трансформатор (дроссель, автотрансформатор) большего размера на единицу объема обладает меньшей поверхностью, с которой может рас-

сеиваться тепло, и в результате плотность тока при одинаковой допустимой температуре нагрева конструкции должна быть меньше.

Когда обмотки выполняются из проводов марок ПЭЛ, ПЭЛШО, ПЭЛШД, допустимая температура нагрева трансформатора, дросселя, автотрансформатора не должна превышать 100°C. Для обмоток из проводов с эмалевой теплоустойчивой изоляцией марок ПЭВ и ПЭТ предельная температура нагрева — 125°C, а для обмоток из проводов марок ПБД, ПШД — только 60°C.

Если принять, что температура трансформатора (автотрансформатора, дросселя) при длительной работе не должна, во избежание перегрева, превышать температуру окружающего воздуха более, чем на 50°C, то при этом условии прибор, смонтированный внутри приемника или иного аппарата, нагреется до температуры не более чем 50+50=100°C, то есть до максимальной температуры, допустимой для обмоточных проводов с обычной эмалевой изоляцией. Для того чтобы перегрев не превышал 50°C, плотность тока в обмотках трансформатора (дросселя, автотрансформатора) открытой конструкции, в зависимости от размера применяемых в сердечнике Ш-образных пластин, не должна быть больше величин, указанных в табл. 4.

Меньшие плотности тока относятся к приборам на сердечниках с большей толщиной пакета из пластин каждого данного типа указанного в приведенной выше таблице, а большие для меньших толщин пакетов. Во внешних обмотках (например, в намотываемых сверху обмотках накала трансформаторов питания) можно допускать плотности токов на 15–20% больше указанных при условии, что во внутренних обмотках плотности тока будут соответственно снижены.

Как сохранять долгоиграющие и стереофонические грампластинки?

Долгоиграющие и стереофонические пластинки отличаются от обычных пластинок как размерами канавки, так и по материалу, идущему на их изготовление. Долгоиграющие пластинки необходимо держать в соответствующих конвертах (лучше всего в полиэтиленовых), так как на микроканавку оказывают влияние не только повреждения даже легкие, но и незначительная грязь и царапины на поверхности, которые практически не отражаются на качестве пластинок с обычной записью.

Нельзя долгоиграющие пластинки класть одна на другую без конверта или ставить во время хранения вертикально, как это принято для обычных пластинок. Хранить их нужно в конвертах, в горизонтальном положении. При вертикальном положении они со временем коробятся и качество воспроизведения ухудшается. Удаление пыли с долгоиграющей пластинки нельзя производить щетками, а необходимо применять слегка влажную хлопчатобумажную тряпочку.

Пластмасса, из которой изготавливаются долгоиграющие пластинки, более высококачественна, чем материал, идущий на обычные пластинки (это способствует уменьшению шумов во время воспроизведения), но она больше подвержена электризации, что иногда довольно сильно мешает при воспроизведении. Влажность способствует отводу статического заряда.

Кроме того, применение влажной тряпочки способствует лучшему удалению мелких частиц пыли и волокон ткани с поверхности пластинок.

Можно ли упростить конструкцию любительского ПТК на 2–3 канала («Радио» № 3, 1964, стр. 30–31)?

Упростить конструкцию переключателя на два телевизионных канала можно заменой ламп 6Н1П (J_2) и 6Ж3П (J_3) одной лампой типа 6Ф1П. При этом смеситель и гетеродин собираются на этой лампе по схеме заводского ПТК.

Как сообщает радиолюбитель Плотников В., упрощенный таким образом любительский блок ПТК на 2–3 канала проверялся им в 60 кГц от г. Горького и показал хорошие результаты.

Таблица 4

Тип пластины	Предельная плотность тока а/мм ²
Ш-6	5,5–6
Ш-8	5–5,5
Ш-10, УШ-10	4–5
Ш-12, Ш-18	3,5–4,5
Ш-16, УШ-19	3,0–3,7
Ш-20	2,7–3,4
Ш-22, УШ-22, Ш-25	2,5–3,0
УШ-26, Ш-28, Ш-32, УШ-35	2,2–2,7
Ш-35, Ш-40, УШ-40	1,8–2,5

«Школа юного радиолюбителя»

РАДИО
В этом номере

Под таким названием в 1966 году будет выходить приложение к журналу «Радио». Выпуском этого приложения редакция журнала стремится помочь тем, кто хочет стать радиолюбителем, кто заинтересовался радиотехникой, но не знает, с чего начать, как приступить к этому увлекательному делу.

В будущем году намечено издать шесть брошюр приложения. Каждая брошюра объемом в два печатных листа включит «теоретическую» и практическую части. В первом выпуске «Школы юного радиолюбителя» будет рассказано о том, как в виде схем изображать самые разнообразные электрические и монтажные соединения, как условно выглядит каждая радиодеталь, в чем разница между блок-схемой, принципиальной и монтажной схемачи и как читать радиосхемы.

Для умелых рук в этом выпуске приложения дается подробнейшее описание простейшего транзисторного приемника, действительно первого приемника начинающего радиолюбителя.

Второй выпуск «Школы юного радиолюбителя» начинается с описанием лаборатории, которая постепенно создается каждым, кто занимается радиотехникой. Начиная радиолюбитель узнает из этого выпуска, какие материалы и инструменты необходимы на первых порах для изготовления несложных конструкций, сможет научиться паять, наматывать трансформаторы, укреплять различные радиодетали и найти многое другое, что необходимо для самостоятельной работы радиолюбителя.

Для практической работы во второй брошюре выпуска предполагается поместить описание нескольких простейших радионигрушек («дрессированная» собака, автоматизированный планетоход).

В третьей брошюре приложения будут даны основы конструирования радиотехнических приборов. Из этого раздела можно будет узнать, как выбрать готовую или составить самому схему того или иного устрой-

ства, какие детали необходимы для того или иного прибора и как правильно разместить эти детали на шасси.

По описанию простейшей радиодетали, которое будет помещено в этом выпуске приложения, начинающий радиолюбитель может собрать простейшую радиолу, рассчитанную на прием местных радиостанций и проигрывание грампластинок.

Выпуск четвертый приложения включает описание наиболее распространенных измерительных приборов, необходимых каждой радиолюбительской лаборатории. Кроме описания устройства и принципа действия этих приборов, в этом выпуске будет рассказано о том, как пользоваться электронизмерительными приборами в простейших случаях радиолюбительской практики.

В этом же выпуске приложения приводится описание малогабаритного магнитофона-игрушки, не требующего для изготовления токарных работ, однако обеспечивающего довольно хорошее звучание в течение 5 минут.

Пятый выпуск приложения содержит описание простейших самодельных измерительных приборов типа авометра и правила пользования ими в любительских условиях.

Для самостоятельного изготовления в этом номере приложения дано описание четырехтранзисторного супергетеродинного приемника.

В последнем, шестом выпуске «Школы юного радиолюбителя» заканчивается цикл статей, объединенных под общим названием «Лаборатория юного радиолюбителя». В этой статье рассказано о том, как наладить и настроить уже собранную конструкцию.

Для самостоятельного повторения в последнем выпуске приложения приводится описание телевизора-игрушки, который может изготовить начинающий радиолюбитель.

Брошюры приложения не подписаны. Они будут выходить в издательстве ДОСААФ и распространяться обычным порядком через книжные магазины.

	Стр.
Свет Великого Октября	1
Г. Казаков — Радиогамма революции	3
З. Хайтлин — Мы — с Кировского!	4
В. Федоров — Электронные тренеры	6
Объявление конкурса. Радиотехнику — и сельскому хозяйству!	8
Г. Кулянский — Широкое поле деятельности	9
Валь Дельфин — Привет радиолюбителям Кубы	11
Г. Белевич, В. Костиков — Большая охота!	12
А. Раузов — Чемпионат многоборцев	14
Н. Тартаковский — У спортсменов Украины	15
С. Порешкин — Симпозиум чехословацких радиолюбителей	17
Г. Румянцев, В. Чернышев — Конвертер на 144 МГц	19
К. Ротхаммель — Новые радиолюбительские КВ антенны	20
А. Смолик — Электронные реле уровня и давления	24
Б. Кореннов, В. Савинов — Автоматический терморегулятор повышенной чувствительности	26
С. Сотников — ПТК-конвертер	28
Д. Бриллиантов — Строчная развертка транзисторного телевизора	29
Ремонт своими руками	33
А. Бояджан — Каскодный предусилитель	34
В. Волошин, Л. Федорчук — «Романтика» — новый электромузыкальный инструмент	35
М. Ганзбург, А. Тальянцев — Транзисторный магнитофон «Яуза-20»	39
Ю. Романюк — Стереосфонический усилитель с акустическим агрегатом	42
Ю. Зюзин, Е. Петров — Звучащий блокнот	44
С. Бунинович — Основы техники любительского радиотелеграфа	47
М. Румянцев — Любительский карманный приемник	50
П. Ушакович — Экзаминатор «Коростень»	52
Д. Ежов — Звуковой генератор на транзисторах	55
А. Вольный — Генератор развертки	56
Справочный листок	57
За рубежом	60
Наша консультация	62
Обмен опытом	68

На первой странице обложки: на Московском заводе «Станколит» плавку помогают вести электрические автоматы. Десятки приборов контролируют процессы, происходящие в печах, следят за температурным режимом вагранки.

На снимке: дежурный электрик А. А. Пещерин и аппаратчица Н. С. Соколова наблюдают за работой приборов.

Фото В. Ольшеского

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ф. С. Вишневецкий (главный редактор), И. Т. Акулиничев, А. И. Берг, В. А. Гевардинов, А. Я. Гриф, И. А. Демьянов, В. Н. Догодин, Н. В. Назанский, Т. П. Каргеполов, Э. Т. Креннелль, Д. Н. Кузнецов, М. С. Лихачев, Е. П. Овчаренко, А. В. Таранцов, Е. Г. Федорович, В. И. Шамшур.
Художественный редактор А. Журавлев Корректор М. Горбунова

Адрес редакции: Москва, И-51, Петровка, 26. Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — К 4-91-22, научно-технический отдел — Б 1-10-92, секретariat — Б 8-21-57. Рукописи не возвращаются. Цена 30 коп. Г-24843. Сдано в производство 31/VII 1965 г. Подписано к печати 22/X 1965 г.

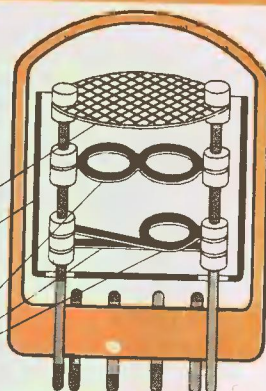
Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108/16. 2 бум. л. 6,56 усл. печ. л. + вкладка. Заказ № 2932. Тираж 800 000 экз.

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



АНОД
ЭКРАН

КАТОДЫ-
ЦИФРЫ



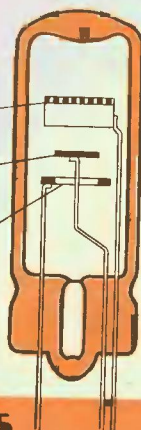
ИН-1

ИН-2

СЕТКА
ЭКРАННАЯ

КАТОД

АНОД



ТНИ-1,5

АНОД

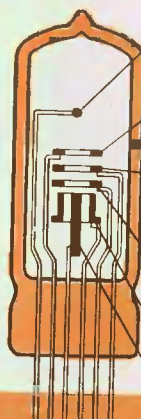
СЕТКА УПРАВ-
ЛЯЮЩАЯ В

СЕТКА УПРАВ-
ЛЯЮЩАЯ А

СЕТКА ПОДГО-
ТОВИТЕЛЬНОГО
РАЗРЯДА

СЕТКА
СВОБОДНАЯ

КАТОД



TX8Г

АНОД
СЧИТЫВАНИЯ

СЕТКА
СЧИТЫВАНИЯ



TX6Г

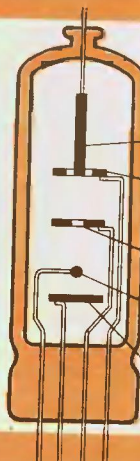
СЕТКА
УПРАВЛЯ-
ЮЩАЯ

КАТОД

СЕТКА
ЭКРАННАЯ

АНОД

СЕТКА
СВОБОДНАЯ

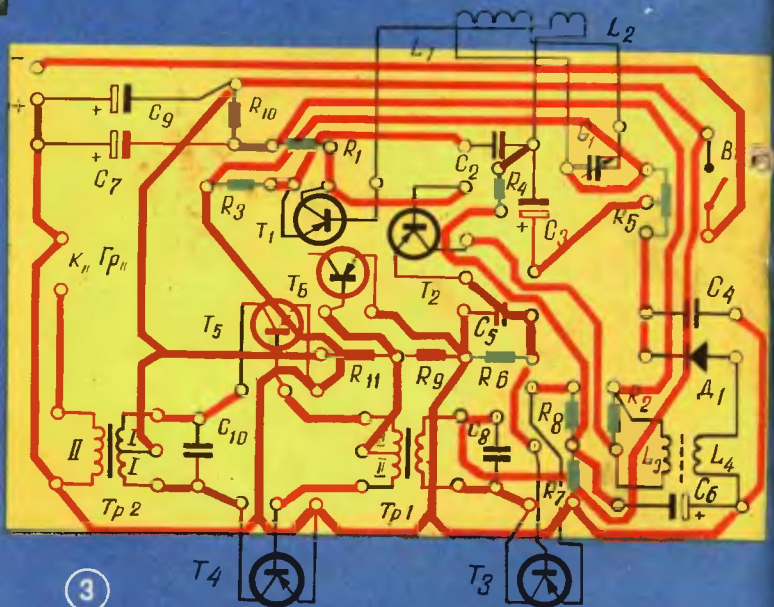
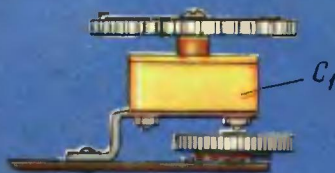
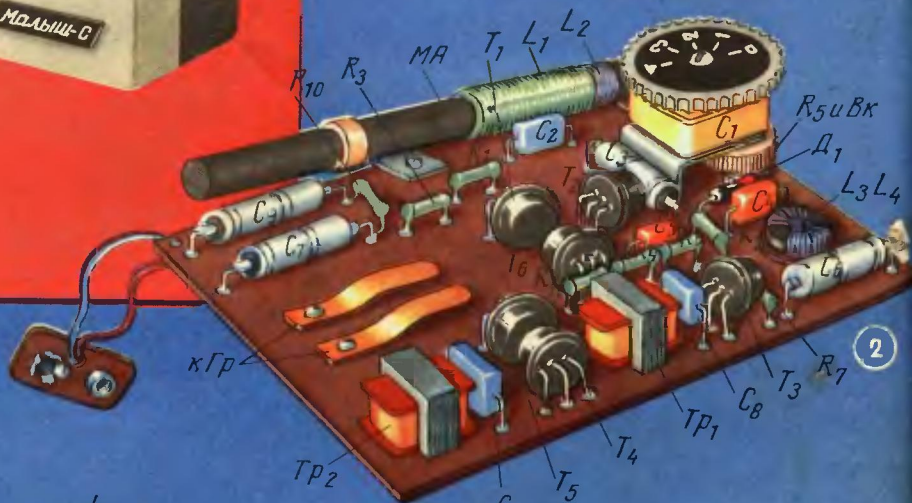


TX11Г

ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК

Индекс 70772

(Статья на стр. 50)



**"Радиолюбитель", Радио всем", "Радиофронт", Радио":
любимый журнал наших отцов - сбережем нашим детям!**

сайт «Вестник старого радио»

Просмотреть журналы с 1946 по 1969 год

Мне всегда нравились старые, сильно потрёпанные книжки. Потрёпанность книги говорит о её высокой востребованности, а старость о вечно ценном содержании. Всё сказанное в большей степени касается именно технической литературы. Только техническая литература содержит в себе ту великую и полезную информацию, которая не подвластна ни политическим веяниям, ни моде, ни настроениям! Только техническая литература требует от своего автора по истине великих усилий и знаний. Порой требуется опыт целой жизни, чтобы написать небольшую и внешне невзрачную книгу.

К сожалению ни что не вечно в этом мире, книги треплются, разваливаются на отдельные листы, которые затем рвутся в клочья и уходят в никуда. Плюс ко всему орды варваров, которым без разницы, что бросить в костёр или чем вытереть свой зад. Именно их мы можем благодарить за сожженные и растоптанные библиотеки.

Если у Вас есть старая книга или журнал, то не дайте им умереть, отсканируйте их и пришлите мне. Совместными усилиями мы можем создать по истине уникальное и ценное собрание старых технических книг и журналов.

Сайт старой технической литературы:

<http://retrolib.narod.ru>