



6

ИЮНЬ

1965

РАДИО

В Н О М Е Р Е

Радиолюбителям-конструкторам — внимание и поддержку! ● К финалу Спартакиады ● Новые телевизоры ● Конструкции для пионеров ● Простая УКВ аппаратура ● Телевизор на транзисторах ● Гибкие пластинки ● Набор деталей для транзисторного приемника ● Семидиапазонный супергетеродин ● Малогабаритный ГСС.



ШТУРМ КОСМОСА ПРОДОЛЖАЕТСЯ...

Москва. 26 марта 1965 года Актный зал Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова вновь заполнили советские и иностранные журналисты, пришедшие на пресс-конференцию, посвященную новой выдающейся победе советского народа в освоении космоса и встрече с летчиками-космонавтами П. И. Беляевым и А. А. Леоновым. Впервые в истории был осуществлен выход человека из корабля-спутника «Восход-2» в космическое пространство.

— Осуществление проведенного эксперимента по выходу человека в космос, — заявил президент Академии наук СССР академик М. В. Келдыш, — одно из самых замечательных свершений на пути освоения космоса.

Этому заявлению горячо аплодировал весь зал. На верхнем снимке (слева направо): Ю. А. Гагарин, П. И. Беляев, академик М. В. Келдыш, А. А. Леонов в президиуме пресс-конференции.

Слева — снимок, сделанный с экрана телевизора и обошедший весь мир: рядом с корпусом корабля-спутника «Восход-2» в специальном скафандре парит в открытом космосе летчик-космонавт Алексей Леонов. А на нижнем снимке — космонавты П. И. Беляев и А. А. Леонов запечатлены уже на родной земле вскоре после успешного завершения своего

беспримерного звездного рейса.

Полету космического корабля «Восход-2» предшествовала долгая и кропотливая подготовка экипажа. Много времени уделяли космонавты сложнейшим тренировкам: на учебном корабле, на летающем самолете-лаборатории, на различных тренажерах, в термобарокамере, в радиоклассах.



НЕ ПОМЕРКНЕТ СЛАВА БОЕВАЯ

С великой радостью и огромным подъемом, с чувством патриотической и интернациональной гордости отметили советские люди двадцатилетие Великой Победы над фашистской Германией. Празднества, охватившие все уголки необъятной Советской Отчизны, вылились в яркую демонстрацию тесной сплоченности рабочего класса, колхозного крестьянства, советской интеллигенции, воинов армии и флота вокруг Коммунистической партии и ее ленинского Центрального Комитета. Во время незабываемых всенародных торжеств было продемонстрировано несокрушимое единство армии и народа, готовность всех советских людей к новым подвигам во имя социалистической Родины.

Праздник Победы над гитлеровской Германией навсегда останется в памяти народной как торжество наших идей. В эти дни мы вновь испытали чувство патриотической гордости за наши героические Вооруженные Силы, за великий советский народ, который под руководством партии Ленина в жесточайшей борьбе с фашизмом отстоял свою Родину, завоевания социализма, спас людей всей земли от фашистского рабства. Во всех городах и селах нашей необъятной страны состоялись волнующие торжества, массовые военно-патриотические праздники. В их подготовке и проведении вместе с другими общественными организациями самое деятельное участие принимали организации Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту.

В эти дни радио и телевидение объединило огромную дружную семью советских людей. Они с особым вниманием следили за передачей из Кремлевского Дворца съездов, где 8 мая проходило торжественное собрание. 9 мая миллионы радиослушателей и телезрителей стали свидетелями военного парада на Красной площади, посвященного двадцатилетию Победы. С помощью космического ретранслятора «Молиния-1» этот парад увидели жители Владивостока.

На весь мир как призывный набат прозвучало Обращение Центрального Комитета КПСС, Президиума Верховного Совета СССР и правительства Советского Союза к правительствам, парламентам и народам всех стран по случаю двадцатилетия со Дня Победы над фашистской Германией.

Двадцать лет назад окончилась самая тяжелая и кровопролитная война в истории, говорится в Обращении. Гитлеровский фашизм — это порождение черных сил мировой реакции, концентрированное выражение вар-

варства и преступлений против человечества — был повержен в прах. Фашистская Германия безоговорочно капитулировала.

Всему миру известен исторический подвиг советского народа, который принял на себя основную тяжесть борьбы с фашизмом. На советско-германском фронте были перемолоты главные силы гитлеровской армии. Здесь нашли бесславный конец фашистские полчища, кичившиеся своей «непобедимостью». Знамя Победы над поверженным рейхстагом водрузили героические советские воины.

Разгром германского фашизма и его союзников, подчеркивается в Обращении, это великая победа всех свободолюбивых народов. Она ковалась объединенными усилиями государств антигитлеровской коалиции, партизан, бойцов народного движения Сопротивления, всех антифашистов, демократов, патриотов, борцов за национальную свободу.

Великая Победа далась дорогой ценой. Народы вспоминают о грозных событиях минувшей войны для того, чтобы сделать сегодня выводы для настоящего и будущего. Верные ленинской политике мирного сосуществования Центральный Комитет КПСС, Президиум Верховного Совета СССР и правительство Советского Союза обратились вновь к правительствам всех стран с призывом проявить реализм в оценке соотношения сил и возможных последствий войны в ядерный век, принять действительные меры к устранению угрозы новой мировой войны.

Обращение призывает народы всех стран активно действовать в защиту мира, сплачивать свои ряды, вовлекать в борьбу всех, кто пока не осознал опасности термоядерной войны.

В торжественный день 20-летия Великой Победы над гитлеровской Германией Центральный Комитет Коммунистической партии Советского Союза, Президиум Верховного Совета СССР и Советское правительство еще раз призвали все правительства, парламенты и народы к активным действиям в защиту мира.

Читая волюнтаристские строки Обращения, народы всех стран еще и еще раз отдают должное тому огромному вкладу в дело победы, который внес Советский Союз, отдают должное немеркнущему ратному подвигу советского Воина.

В суровые годы Великой Отечественной войны советские люди удивили весь мир могучей силой патриотизма, силой единства народов, мужеством, стойкостью, бесстрашием.

Родина достойно оценила заслуги своих сынов, отменив их высокими наградами. В дни, когда мы отмечали двадцатилетие победы, ряды награжденных пополнились новыми тысячами имен мужественных защитников социалистической Отчизны, отличившихся в боях с фашистскими захватчиками.

Большой радостью в сердцах советских людей отозвалось присвоение столице нашей Родины — Москве звания «Город-герой», Брестской крепости — звания «Крепость-герой», вручение городам-героям Ленинграду и Киеву медалей «Золотая Звезда», а Волгограду, Севастополю и Одессе — орденов Ленина и медалей «Золотая Звезда». Боевыми орденами отмечены большие заслуги Балтийского и Черноморского, Северного

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



**ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ**

издается с 1924 года

6

июнь

1965

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗЕЙ СОЮЗА ССР
И ВСЕСОЮЗНОГО ВЕДЕНИЯ КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА
СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

и Тихоокеанского флотов. Тысячи и тысячи бывших фронтовиков, вренослужащих, партизан и всех, кто был награжден медалью «За победу над Германией», получают юбилейные медали «Двадцать лет победы в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.». Эти высокие награды Родины вдохновляют трудящихся нашей страны на новые подвиги в труде, а воинов армии и флота зовут к новым успехам в боевой и политической подготовке.

Никогда не померкнет боевая слава советских Вооруженных Сил. Подвиги солдат, офицеров и генералов на фронтах — это факты огромной жизненной силы, огромного воспитательного значения. Наша молодежь видит в них пример беззаветного служения Родине, партии, народу, образец умелого и мужественного выполнения воинского долга.

Советский воин разбил ненавистный фашизм не только с помощью оружия, которое выковала и дала ему в руки Родина. Он победил его своими высочайшими морально-боевыми качествами, идейной убежденностью, патриотизмом. Вот почему и сегодня, учитывая международную обстановку, Коммунистическая партия считает военно-патриотическое воспитание трудящихся, и в первую очередь молодежи, одной из важнейших задач всей идеологической работы.

Подготовка и празднование двадцатилетия победы способствовали тому, что многие организации ДОСААФ стали глубже и шире заниматься вопросами военно-патриотического воспитания. Больше теперь уделяют внимания этому важнейшему участку своей деятельности радиоклубы Общества, секции и федерации радиоспорта. Их актив принимал участие в организации военно-патриотических праздников, вечеров, встреч с участниками Великой Отечественной войны. Эту работу нужно всемерно расширять, постоянно занимаясь поисками наиболее действенных форм пропаганды.

В последнее время стали известны новые факты немеркнувшего мужества, новые имена героев. Сквозь прошедшие десятилетия еще ярче засияли их бессмертные подвиги. В эту героическую летопись сотни страниц вписали военные радисты. Естественно, что о ратных делах связистов Армии и Флота должны знать радиолюбители.

Наши радиоклубы обязаны по-настоящему заняться пропагандой воинской славы. По-разному можно решать эту задачу. Здесь необходима и наглядная пропаганда — стенды, лозунги, плакаты и, конечно, устная — доклады, лекции, беседы.

В дни празднования выявилось немало новых способных пропагандистов, которые с любовью поведут эту работу в радиоклубах, первичных организациях, если их организовать, поставить перед ними конкретные задачи, поддержать их инициативу.

Пропагандистскую работу следует вести не только вокруг общеизвестных фактов. Настоящую отгадку в боях с врагами проявили люди, которые работают и живут рядом с нами. Их живое общение с молодежью, рассказы о том, как сражались военные радисты — лучшая пропаганда подвига.

К сожалению, наши радиоклубы слабо ищут новые материалы о связистах, проявивших мужество на фронтах. Этим во многом и объясняется, что молодежь, увлекающаяся радиолюбительством, знает, буквально, двух-трех военных связистов, удостоенных высокого звания Героя Советского Союза. А ведь их более 280 человек!

Имело бы большое воспитательное значение, если бы молодежь — члены радиоклубов и прежде всего комсомольцы, нашли бы своих земляков-героев, собрали бы о них материалы. Некоторые из них окончили радио-

курсы Осоавиахима, до войны увлекались радиотехникой.

Пусть пойдут по следам отличившихся военных радистов наши школьные радиолюбительские коллективы. Они смогут пополнить школьные музеи очень многими интересными экспонатами, которые будут свидетельствовать о самоотверженной, мастерской работе радистов Советской Армии, Флота, партизанских отрядов, радистов-разведчиков, выполнявших особые задания в тылу у врага.

Отмечая День Победы, мы чтим светлую память тех, кто отдал жизнь, защищая Родину. На многих заводах, фабриках, в институтах были открыты мемориальные доски с именами воспитанников этих коллективов, павших смертью храбрых. Тысячи радиолюбителей с первых дней войны сменили свои любительские радиостанции на боевые. Они умели сражаться и умирать, как подобает солдатам. Пусть имена тех, кто не вернулся, станут известны нашей молодежи!

Военно-патриотическое воспитание — не кратковременная кампания. Это постоянная и важнейшая задача всех организаций нашего патриотического Общества, в том числе и радиоклубов. Радиоклубы должны стать центрами военно-патриотического воспитания радиолюбителей, их обязанность вести у себя и помочь самостоятельным клубам, первичным организациям по-настоящему, с подобающим размахом развернуть пропаганду боевых традиций.

Наши общественные инструкторы, тренеры, судьи, председатели самостоятельных радиоклубов, секций и федераций спорта обязаны помнить, что вся работа организаций Общества — учебная, спортивная, конструкторская — подчинена не только подготовке грамотных специалистов, знающих современную радиотехнику, но и воспитанию идейно убежденных, преданных нашему делу, волевых людей. Вот почему обучение и воспитание должны быть слиты в единый и неделимый процесс. Военно-патриотическое воспитание необходимо вести всегда — и на занятии кружка, и на тренировке радиоспортсменов, и на коллективной радиостанции, и работая с радиолюбителями-конструкторами.

Пропаганда военного подвига — везде место! Для этого можно и нужно широко использовать соревнования радистов, где собирается много молодежи. Сейчас в областях и республиках развертывается подготовка к финальным соревнованиям III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта. Как правило, к их открытию приурочивают большие спортивные праздники. Использовать эти праздники для яркой пропаганды боевых заслуг Советских Вооруженных Сил, их несокрушимой мощи — обязанность организаторов этих мероприятий.

Нам следует больше проводить встреч молодежи с бывшими фронтовиками, с партизанами, с солдатами, сержантами и офицерами Советской Армии и Флота — живыми носителями боевых традиций Советских Вооруженных Сил.

Прошло двадцать лет как отгремели последние залпы войны, как замолкли позывные боевых радиостанций наших победоносных армий. Новое поколение советских людей, те кому сегодня двадцать лет, не слышало вой сирен, разрывов бомб и артиллерийской канонады. Но юности и девушки нашей страны воодушевлены теми же идеями, за которые воевали их отцы и старшие братья. Если потребуются, то, следуя боевым традициям героев Великой Отечественной войны, советская молодежь не пожалеет сил, не остановится ни перед какими жертвами во имя защиты своей Родины, во имя победы коммунизма!

КОНСТРУКТОРАМ — ВНИМАНИЕ И ПОДДЕРЖКУ

Беседа с заместителем председателя ЦК ДОСААФ
А. Н. Скворцовым

В рядах советского радиолюбительского движения растет и множит свои силы замечательный отряд энтузиастов радиотехники — радиолюбители-конструкторы ДОСААФ. Руками этих людей — неумолимыми искателями нового, смелых экспериментаторов, созданы сотни уникальных электронных приборов и устройств, которые по заключению крупнейших специалистов представляют серьезный интерес для науки и техники. Многие оригинальные конструкции, разработанные радиолюбителями, имеют существенные элементы новизны, они признаны изобретениями и на них выданы авторские свидетельства.

«Народная лаборатория» непрерывно дает нашему народному хозяйству свою «продукцию», очень внимательно и чутко откликаясь на его нужды.

Приведу несколько цифр. Вдумайтесь в них. По неполным данным в прошлом году народное хозяйство страны от использования радиолюбительских конструкций получило экономию в 6 млн. рублей. Только на предприятиях Львовского совнархоза применялись 52 электронных прибора, созданных радиолюбителями. Эти приборы позволили сэкономить 500 тысяч рублей.

Представители электронной промышленности, ознакомившись на XX Всесоюзной выставке с рядом экспонатов, отметили незаурядные способности их авторов. Сейчас некоторые из них приглашены Министерством электронной промышленности СССР на работу в свои институты.

Радиолюбители-конструкторы идут в первых рядах рационализаторов своих предприятий, они активно участвуют во всенародной борьбе за технический прогресс. Именно поэтому девизом выставок творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, открывшихся по традиции ко Дню радио во многих городах страны, стал девиз «Радиолюбители — техническому прогрессу».

В этом, я бы сказал, генеральном направлении развития радиолюбительства, идет подготовка к XXI Всесоюзной радиовыставке, которая явится творческим итогом наших энтузиастов радиотехники, смотром их технической зрелости и таланта.

Всесоюзную выставку решено провести в Москве с 8 по 25 октября. Ее участниками будут наиболее способные и талантливые конструкторы. Об этом, несомненно, позаботятся жюри городских, областных, крайних и республиканских выставок.

В Москве мы будем рады видеть работы членов радиокружков первичных организаций и самостоятельных радиоклубов, представителей общественных конструкторских бюро предприятий и научных организаций и, конечно, работы конструкторов спортивной аппаратуры. Сто лучших из лучших будут приглашены в столицу.

Для того чтобы предстоящая выставка наиболее полно выполнила свои задачи и всемерно способствовала подъему конструкторской деятельности радиолюбителей, ее организаторам и будущим участникам нужно еще очень многое сделать.

Комитеты и радиоклубы ДОСААФ, федерации и секции радиоспорта должны сейчас особенно продуманно вести работу с конструкторами. Для этого следует широко привлечь крупных радиоспециалистов, ученых,

работников промышленности, радиовещания и телевидения. ЦК ДОСААФ считает, что комитеты Общества имеют все возможности серьезно помочь радиолюбителям в окончательной доработке своих экспонатов. В одном случае — это может быть организация квалифицированной консультации, в другом — предоставление возможности работы в клубной мастерской или лаборатории, в третьем — содействие в приобретении недостающих деталей.

Трудно, конечно, переоценить роль наших радиоклубов в подготовке XXI выставки. Как показывают результаты прошедших выставок, прежде всего от их активности зависит успех. В прошлом году, например, много и хорошо поработали с радиолюбителями Московский, Ленинградский, Львовский, Донецкий, Ивановский, Саратовский и Крымский радиоклубы. Члены этих клубов представили наибольшее количество хорошо выполненных экспонатов.

Хочется надеяться, что серьезные выводы сделают из критики в их адрес Псковская, Мурманская, Николаевская, Курганская и Читинская областные организации ДОСААФ, представители которых вот уже несколько лет не участвуют во всесоюзных выставках.

Сейчас мы вступили в финальный этап III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта. В связи с этим хотелось бы подчеркнуть, что успешное завершение радиосоревнований по программе Спартакиады во многом зависит от активности конструкторской деятельности радиолюбителей.

Наши чемпионы по «Охоте на лис», а также по радиосвязям в области КВ и УКВ сами являются способными разработчиками своего спортивного «оружия». Однако в радиоспорте приходит спортивная молодежь, а она, как правило, не может самостоятельно сделать себе аппаратуру, тем более такую, на которой можно показать хорошие результаты. Вот почему нам нужно воспитывать конструкторов спортивной аппаратуры, помогать их росту.

Если правильно направить их силы и окружить вниманием, они окажут бы большую помощь в совершенствовании любительских радиостанций, в создании приемников для «Охоты на лис», помогли бы разработать, с учетом последних достижений техники, новые приемники, передатчики, антенны для проведения дальних связей на УКВ, а также для освоения высокочастотных участков этого диапазона радиоволн.

Недавно радиоспортсменам выделены специальные участки в любительском диапазоне для экспериментов по проведению телевизионной связи и связи с использованием быстройдействующей буквопечатающей техники. Здесь также, несомненно, нужен творческий вклад радиолюбителей-конструкторов.

Наши конструкторы делают большое и важное дело. Их творчество заслуживает внимания и всемерной поддержки. Нам нужно так организовать и провести XXI Всесоюзную радиовыставку, чтобы выявить новых талантливых конструкторов, привлечь новые силы к разработке радиоэлектронных приборов для промышленности, сельского хозяйства, строительства, медицины и радиоспортивной аппаратуры.



У радиоспортсменов нашего Общества сейчас горячая пора. В городах и селах страны повсеместно идет деятельная подготовка к финалу III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта: создаются сборные команды, проводятся семинары судей, организируются тренировки. А впереди — основные, решающие спортивные встречи! Уже в первой половине июля — зональные соревнования по радиоспорту, а во второй — в финальных бои вступят радиоспортсмены Российской Федерации. С 3 по 9 августа будут проведены финальные соревнования по «Охоте на лис», многоборью радистов, приему и передаче радиограмм. В конце августа состоятся состязания по радиосвязи на УКВ, в которых примут участие сборные команды союзных республик, Москвы и Ленинграда.

О том, какой размах приобретает в эти дни спортивно-массовая работа на местах, каких успехов добились радиоспортсмены ДОСААФ и как они готовятся к ответственным заключительным соревнованиям по программе Спартакиады, красноречиво свидетельствовала Всесоюзная радиоперекличка радиоклубов страны, федераций и секций радиоспорта, проведенная Федерацией радиоспорта СССР и Центральной радиоклубом.

Вот о чем рассказали участники переклички.

МОСКВА

— Радиолюбители столицы, — сказал представитель городской Федерации радиоспорта, — в основном организованно провели первый этап Спартакиады. По сравнению с 1963 годом было проведено в два раза больше соревнований по различным видам радиоспорта. Вдвое возросло и число спортсменов, участвовавших в состязаниях. В 1964 году сотни радиоспортсменов выполнили разрядные нормы, а восемь человек — стали мастерами спорта. В два раза больше подготовлено судей по радиоспорту и общественных инструкторов.

О возросшем мастерстве московских спортсменов говорят успехи, достигнутые ими в зональных соревнованиях по всем пяти видам радиоспорта, включенным в программу Спартакиады. На 17-м Первенстве СССР по скорости приему и пере-

даче радиограмм Г. Рассадина завоевал золотую медаль и звание чемпиона страны по передаче и приему радиограмм с записью на пишущую машинку, а среди «ручничков» такой же победы добился И. Часовских. Хорошие спортивные результаты показали наши коротковолновики и «охотники на лис».

Сейчас у нас в полном разгаре подготовка к финальным соревнованиям Спартакиады. Отобраны кандидаты в состав сборных команд по всем пяти видам радиоспорта, назначены тренеры и капитаны, разработаны четкие планы подготовки спортсменов. Команды успешно осваивают материальную часть и проводят тренировки.

Московские радиоспортсмены приложат все силы к тому, чтобы добиться на финальных соревнованиях высоких спортивно-технических показателей.

СВЕРДЛОВСК

— Многие первичные организации ДОСААФ, самостоятельные и штатные радиоклубы нашей области, — сообщил председатель Свердловской областной секции радиоспорта К. Луценко, — активно включились в спортивную борьбу за право участвовать в финальных соревнованиях Спартакиады.

В прошедших состязаниях десятки спортсменов уже выполнили нормы спортивных разрядов. Широко организованы тренировки сборных команд в Свердловске, Первоуральске, Каменск-Уральске, Краснотурьинске, Ревде, Абстее, Нижнем Тагиле, Качканаре и в других городах и районах области.

У нас, в Свердловске, в июле состоятся зональные соревнования по радиоспорту, в которых примут участие спортсмены восьми областей, а в августе свердловчане будут встречать участников Всесоюзных соревнований по многоборью радистов. К этим встречам областной радиоклуб и секция радиоспорта готовят необходимую материальную часть, подбирают места для проведения состязаний, проводят семинары судей и общественных тренеров.

ЛЕНИНГРАД

— Радиоспортсмены Ленинграда, — отметил председатель городской Федерации радиоспорта И. Жученко, — добились за последний год новых успехов в развитии радиоспорта. За время первого этапа Спартакиады проведено 256 соревнований, в которых приняло участие более 7800 человек. Ряды спортсменов пополнились новыми мастерами спорта и разрядниками. Особенно массовыми были лично-командные первенства радистов-операторов. Из трех тысяч участников спортивные нормативы выполнили более двух тысяч радистов.

Готовясь к финальным встречам, спортсмены совершенствуют свою аппаратуру, уделяют много внимания тренировкам. В ряде районов города создаются новые спортивные секции и самостоятельные радиоклубы. При радиоклубе средней школы № 222 и Ленинградском электротехническом институте связи (ЛЭИС) организуется спортивно-техническая школа по подготовке «охотников на лис» и многоборцев из числа школьников и студентов. Обучением молодых спортсменов будут руководить опытные радиолюбители и работники кафедры физического воспитания ЛЭИС. Подобная школа создается и при Институте физкультуры.

Сборные команды у нас в основном уже укомплектованы, однако, окончательно их состав мы уточним после проведения городских соревнований.

На финальных соревнованиях Спартакиады спортивную честь города Ленина будут защищать наши сильнейшие спортсмены.

КИЕВ

— За массовость и высокое мастерство! — под таким девизом готовятся радиоспортсмены Киевщины к финалу Спартакиады, — заявил председатель областной секции радиоспорта В. Пашелюк.

В отличие от прошлых лет, в областных соревнованиях примут участие представители почти всех районов Киева и области. Радио-

хорошо организован тренировочный процесс спортсменов. Команды тренируют такие мастера спорта, как Иван Андриенко, Александр Усватов, Валерий Костинов. Спортсмены, показавшие лучшие результаты на областных соревнованиях, войдут в состав сборных команд. Для них намечается провести двухнедельные тренировочные сборы, которые будут предшествовать республиканским соревнованиям.

В прошлом году киевляне заняли первое место по радиоспорту среди радиоклубов Украины. Однако, это не значит, что дела у нас идут блестяще. Мы еще отстаем в таком виде радиоспорта, как «Охота на лис». Надеемся, что в нынешнем году сможем преодолеть это отставание. Мы усиленно занимаемся подготовкой молодых «охотников на лис». Производственная мастерская Киевского радиоклуба ДОСААФ готовит приемники для соревнований. Это позволит нам привлечь больше молодежи к занятию радиоспортом, в частности «Охотой на лис».

РОСТОВ-НА-ДОНУ

— В соревнованиях по программе Спартакиады, — сообщил начальник Ростовского радиоклуба ДОСААФ А. Копейкин, — примут участие

15 команд радиостанций-сортостроителей, 10 команд «охотников на лис» и 14 команд по многоборью. Создано также 6 команд коротковолновиков. Сейчас радиоспортсмены регулярно проводят тренировки, готовясь к предстоящим спортивным боям.

Радиоклуб, его конструкторская секция проявили большую заботу о материально-техническом обеспечении соревнований. В частности, для «Охоты на лис» подготовлены комплекты радиоаппаратуры.

В Ростове-на-Дону, Таганроге, Азове, Сальске и других городах и сельских районах области в прошлом году нормативы спортивных разрядов выполнили 395 радиолюбителей, в том числе 52 человека выполнили нормы первого разряда, 117 — второго и 226 — третьего. Мы надеемся, что в заключительном году Спартакиады эти показатели будут значительно улучшены.

Выступления участников радиопереклички и материалы, поступившие в Центральный радиоклуб, говорят о том, что федерации и секции радиоспорта, наши радиоклубы ведут большую работу по подготовке к финальным соревнова-

ниям III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта. Однако, не везде все обстоит благополучно. На это указал в своем выступлении ответственный секретарь президиума Федерации радиоспорта СССР Н. Казанский.

— Особое беспокойство, — отметил он, — вызывает слабая подготовка команд по «Охоте на лис», многоборью радиостанций, приему и передаче радиogramм и радиосвязи на УКВ в Туркменской, Таджикской, Киргизской, Армянской, Молдавской и Эстонской ССР.

Не теряя ни одного дня, необходимо шире развернуть пропаганду радиотехнических знаний и радиоспорта, быстрее завершить комплектование сборных команд и формирование судебных коллегий, подготовку материальной части для спортсменов.

Очень важно, чтобы все спортсмены и судьи хорошо изучили положения о соревнованиях, правила, нормативы и требования Единой Всесоюзной спортивной классификации по радиоспорту.

Финал III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта не за горами. Образцово подготовиться и организованно провести финальные соревнования — долг каждой федерации и секции радиоспорта, каждого радиоклуба, каждого спортсмена нашего Общества.

ЭНТУЗИАСТЫ РАДИОТЕХНИКИ

В Новокузнецке открылся спортивно-технический клуб ДОСААФ, объединивший сотни юношей и девушек, для которых технический спорт стал призванием.

Особенно много молодежи увлекается радиоспортом и конструированием радиоаппаратуры. Есть здесь радиостанция, радиокласс, хорошо оборудованная радиолaborатория.

Каждый, кто своими руками собрал приемник, передатчик или телевизор, всегда может настроить его в лаборатории. Здесь же он получит необходимую консультацию (фото слева).

В радиоклассе сейчас занимаются 70 будущих радиооператоров. Все они настойчиво осваивают работу на телеграфном ключе, ведут прием радиogramм с записью рукой и на машинку. Мечта каждого — получить спортивный разряд по радиоспорту (фото справа).

Фото и текст Р. Нефедьева.



НОВЫЕ ТЕЛЕВИЗОРЫ

Коллектив завода имени Козицкого (Ленинград) обязался в течение двух-трех лет разработать и освоить в производстве образцы новых моделей телевизоров на полупроводниковых приборах, находящихся на уровне лучших зарубежных образцов.

Выполняя это обязательство, коллектив разработал смешанные (лампово-полупроводниковые) телевизоры второго класса «Вальс» и «Вечер». Эти телевизоры будут осваиваться в серийном производстве уже в 1965 году.

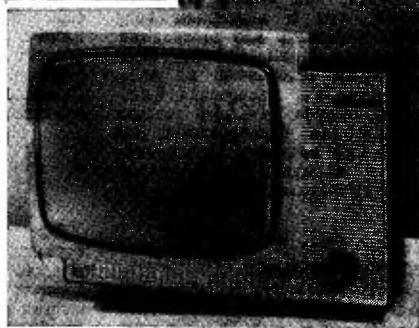
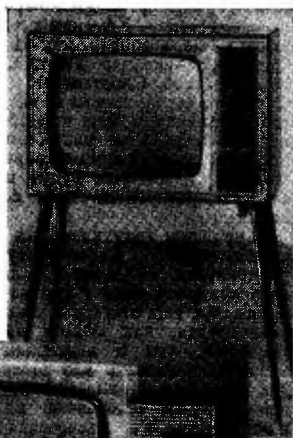
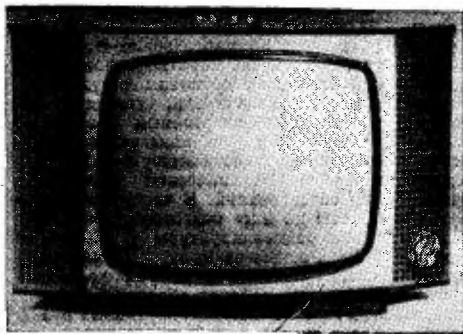
Обе модели выполнены на унифицированном шасси, содержат по 8 ламп и 20 транзисторов. В телевизорах применен новый взрывозащищенный кинескоп 47ЛК1Б. Размер изображения на экране кинескопа— 384×305 мм. Телевизоры имеют высокую чувствительность (не хуже 50 мкв).

Благодаря применению транзисторов, телевизоры «Вальс» и «Вечер» потребляют от сети всего 120 вт (вместо 180—200 вт у телевизоров, собранных на лампах) и более надежны в эксплуатации.

Одновременно модернизировали телевизор «Сигнал-2», выпускаемый заводом с конца 1964 года. В нем применен взрывозащищенный кинескоп 47ЛК1Б. Эта модификация телевизора названа «Сигнал-2М».

В настоящее время коллектив завода работает над созданием телевизоров третьего и второго классов, собранных полностью на полупроводниковых приборах.

В. Клибсон



На фото: сверху — телевизоры «Вальс» (слева) и «Сигнал-2М»; внизу — телевизор «Вечер».

НОВЫЕ РАДИОЛЫ

Нашей промышленностью в текущем году будут выпускаться радиолы «Агат», «Ангара», «Сибирь», «Сириус» и «Чайка». Все они состоят из 5-лампового радиоприемника III класса на унифицированных узлах и электропроигрывающего устройства.

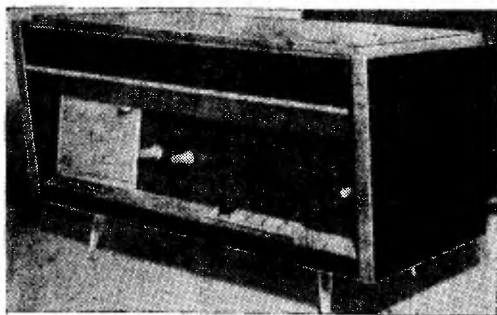
Радиоприемник обеспечивает прием вещательных станций в диапазоне длинных (150—408 кГц), средних (525—1605 кГц) и ультракоротких (65,8—73 МГц) волн. Номинальная выходная мощность усилителя НЧ — 0,5 вт, полоса воспроизводимых звуковых частот 150—7000 гц. В радиоприемнике применена плавная регулировка тембра на высших звуковых частотах и ступенчатая — на низших.

Потребляемая мощность от сети переменного тока напряжением 127 и 220 в при приеме радиостанций — 45 вт, при воспроизведении грамзаписи — 55 вт.

Электропроигрывающее устройство имеет три скорости: 33 1/3, 45 и 78 об/мин. Акустическая система радиолы «Агат» состоит из двух фронтальных громко-

говорителей ИГД-30, радиол «Ангара», «Сириус» и «Чайка» — из двух громкоговорителей ИГД-28, радиолы «Сибирь» — из двух громкоговорителей типа ИГД-11 или ИГД-5.

Корпусы всех радиол деревянные, отделаны под ценные породы дерева. Лицевые панели имеют пластмассовое обрамление. На фотографии показан внешний вид радиолы «Ангара».



ДЕНЬ

Последний



ний, когда высота совершенно исключалась возможность применения проводных средств связи, исключительно важную роль сыграла радиосвязь. Она использовалась для управления полками, батальонами и ротами при захвате городских зданий, для взаимодействия стрелковых подразделений с артиллерией и танками, для вызова своей авиации и в боях на окружение противника.

Сколько героизма, отваги и мужества проявили в этих боях славные радисты! От каждого из них требовались невиданная оперативность, четкость действий и высочайшее мастерство. И нужно сказать, что наши радисты, среди которых было много радиолюбителей-коротковолновиков, с честью выдержали напряженное испытание заключительных дней Великой Отечественной войны...

На долю радистов 1-го Белорусского фронта выпала историческая миссия — обеспечивать радиосвязь с Москвой во время подписания акта о безоговорочной капитуляции фашистской Германии.

Однако, на этом миссия радистов 1-го Белорусского фронта не закончилась. После капитуляции фашистской Германии группе моих товарищей-радистов и мне довелось еще в течение многих месяцев обеспечивать радиосвязь Советской делегации на Нюрнбергском процессе, где судили гитлеровских военных преступников.

Между Нюрнбергом и Москвой был лишь один прямой канал связи — по радио. Многие помнят, какой огромный по объему материал печатался в те дни в центральных газетах. Материалы о ходе судебного процесса в Нюрнберге передавали радисты войск связи 1-го Белорусского фронта.

Прошли годы, десятилетия. В войсках связи выросли новые кадры первоклассных военных радистов, среди которых немало питомцев радиоклубов ДОСААФ. Они умело используют отличную современную аппаратуру радиосвязи. И живым примером для них всегда служат и будут служить боевые подвиги и самоотверженный труд советских радистов в годы Великой Отечественной войны.

Г. Ремнер,
гвардии полковник,
заместитель начальника кафедры
Военной Краснознаменной Академии
связи

Воспоминания бывшего заместителя начальника войск связи первого Белорусского фронта по радио

в других. Эти операции были блестяще осуществлены и противнику практически не удалось уничтожить или повредить хотя бы один радиоцентр.

И вот, 16 апреля 1945 года началось решающее наступление войск 1-го Белорусского фронта. Пехота и танки ринулись на штурм Зееловских высот... Прогрызая артиллерией, авиацией и танками пояса обороны, наши войска неустойчиво устремились вперед, на Берлин!

С первых же минут на плечи радистов легла большая нагрузка. Особенно напряженной была работа на направлениях к танковым армиям, кавалерийским корпусам и Генеральному штабу Советской Армии. Достаточно сказать, что с 16 апреля по 9 мая обмен боевыми документами между радиоузлом штаба фронта и его корреспондентами составил 1.972.520 слов! Кроме того, на оперативные переговоры по радиоканалам было затрачено 146 часов. Радиоузел фронта обеспечивал радиосвязь по 21 радионаправлению и 16 радиосетям, широко используя маневр передатчиками через кросс радиоузла.

25 апреля войска 1-го Белорусского фронта своим правым крылом обошли Берлин с севера и северо-аапада и, соединившись в районе Потсдама с войсками 1-го Украинского фронта, завершили окружение Берлинской группировки противника.

Начались напряженные уличные бои по уничтожению врага в самом Берлине. В этих сложных условиях, когда кругом горели здания, рушились стены домов, образуя завалы, рвались трубы водопровода, затопляя улицы и подвальные этажи помеще-

1945 год... Войска 1-го Белорусского фронта, участвовавшие в исторической Висло-Одерской операции, успешно форсировали реку Вислу и завершив освобождение Польши, вышли на Одер, овладев несколькими плацдармами на его западном берегу.

Началась подготовка к последнему решающему удару — удару по столице фашистской Германии — Берлину...

По традиции, сложившимся на нашем фронте еще со времени битвы на Волге, радиосвязь в маневренных операциях, как правило, являлась основным средством управления. В большинстве армий, по примеру фронтовых узлов связи, радиогруппы были полностью моторизованы и связь в звене «фронт-армия» постоянно поддерживалась по всем радионаправлениям с применением помехозащитной аппаратуры и двухкратных буквопечатающих аппаратов. Между радистами фронтовых частей и некоторых армий установилась крепкая боевая дружба, хорошая слаженность в работе по обеспечению бесперебойной радиосвязи в наступательных боях.

Всю первую половину апреля мы тщательно готовили радиосвязь с выключительной наступательной операции по разгрому врага. В этой кропотливой работе активное участие принимали мои помощники: инженер-полковник С. Н. Стоянов, полковник В. А. Космодамианский, инженер-майор Б. И. Поляков, инженер-майор А. Т. Холин и другие.

Невдалеко от этого мне довелось допрашивать пленного офицера гитлеровской армии, который дал ценную информацию о размещении крупных радиоцентров стратегического значения на территории страны восточнее реки Эльбы. Их захват имел большое значение и командование фронтом приняло решение: стремительным прорывом войск, осуществляющих окружение берлинской группировки, овладеть радиоцентрами в районах Тельтов, Ремате, Науен, Кенигс-Вустергаузен

АЗЕРБАЙДЖАНА

Юноши и девушки склонились над телеграфными ключами. Слышится дробный перестук «морзянки», мигает неоновая лампочка передатчика. А в эфир несутся сигналы — UD6KAB... UD6KAB... Это позывные бакинских радиолюбителей, а точнее — республиканского радиоклуба ДОСААФ. Их принимают полярики Мирного и жители солнечной Мексики, радиолюбители Польши и Египта, Австралии и Америки.

До недавнего времени радиоклуб в Баку был единственным на всю республику. А сейчас в городах Сумгаите, Кировабаде, Степанакерте, Баку насчитывается двенадцать самостоятельных радиоклубов, работающих на общественных началах.

Едва наступает вечер, в республиканском радиоклубе собираются десятки радиоспортсменов и конструкторов. Здесь можно встретить людей разных профессий и разных возрастов. Любовь к радиотехнике объединяет школьника Сашу Анурия и кандидата медицинских наук Д. Таривердиева, инженера-нефтяника А. Вороненко и плановика С. Шустермана, инженера О. Керимова и кандидата технических наук М. Фридмана, слесаря Ф. Гаджиева и старшего мастера лаборатории Азербайджанского института нефти и химии Ю. Мещерякова и других.

К услугам радиолюбителей — техническая лаборатория. Она оснащена измерительной аппаратурой, с помощью которой конструкторы настраивают изготовленные ими приборы. Среди посетителей лаборатории много радиолюбителей, успешно конструирующих телевизоры и приемники, медицинские приборы, магнитофоны и передатчики. Их работы широко экспонировались на очередной республиканской радиовыставке.

Всегда многолюдно в радионлассе. Здесь — два ряда столов с телеграфными ключами, самая современная аппаратура, необходимая для тренировки радиостворостников и радиомногоборцев. Частый гость в клубе — Лятифа Сулейманова.



Она — школьница. Всего два года прошло, как девушка стала тренироваться в приеме на слух и передаче на ключе, но она уже участвовала во всесоюзных соревнованиях, являясь членом сборной команды республики.

Вместе с Сулеймановой тренируются неоднократный победитель республиканских соревнований Л. Буйнов, молодая спортсменка

Ученик бакинской школы № 158 Володи Киселев частый гость в лаборатории радиоклуба.

швея текстильной фабрики Т. Кудряшова и другие.

Год от года в Азербайджане ширятся ряды радиоспортсменов. В эфире сейчас работают тринадцать

Вечерами радиолюбители-конструкторы собираются в клубе, чтобы обменяться мнением, обсудить новую схему. На снимке (слева направо) кандидат медицинских наук Джавад Таривердиев, слесари Фазил Гаджиев, Игорь Мельников и работник клуба Олег Кочетков. Фото Е. Малева



коллективных и свыше тридцати индивидуальных радиостанций. Наиболее активны Ю. Ефимичев (UD6BW), Н. Самарин (UD6BZ), В. Перекалин (UD6BD), В. Бако (UD6BC), И. Райхштейн (UD6GF) и другие. Ежедневно проводят связи на SSB операторы К. Багров, В. Кузнецов (UD6KAR) и С. Шустерман (UD6BR).

Ярким показателем роста активности наших коротковолновиков является все увеличивающийся поток QSL в адрес радиоклуба. Карточки-квитанции от радиолюбителей 150 стран и территорий мира получил бакинец А. Голев (UD6AM). Из 100 и более стран мира поступили QSL на имя операторов UD6KAB, UD6BD, UD6BE, UD6BW, UD6GF, UD6FA и других. Операторы UD6KAR К. Багров и В. Кузнецов, работая на SSB, установили связи с радиолюбителями 170 стран. Из 130 — получены подтверждения. У UD6BR подтверждены связи с любительскими станциями 101 страны.

В 1964 году операторы С. Шустерман и автор этих строк, участвуя во 2-х Всесоюзных соревнованиях на SSB, выполнили норму мастера, а



Члены конструкторской секции (справа налево) студент Азербайджанского института нефти и химии Феликс Арутюнов, школьник Владимир Григорян и слесарь Бакинского электро-механического завода Анатолий Лазарев.

«охотники на лис» В. Фролов, Д. Четкин, Ю. Кондрашин и Б. Асанов выполнили эту норму на республиканских и всесоюзных соревнованиях в Москве и Ульяновске. Это — пер-

вые радиоспортсмены республики, ставшие мастерами спорта СССР.

З. Мурадлы, председатель спортивной комиссии ФРС Азербайджанской ССР, судья республиканской категории

КОГДА ЛЮБИШЬ СВОЮ ПРОФЕССИЮ

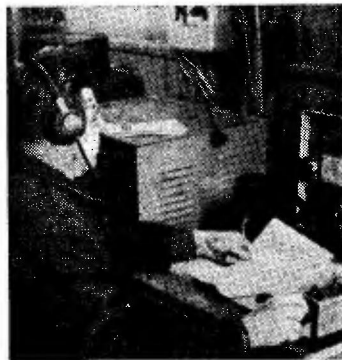
Более двадцати лет работает Константин Павлович Тарасов радистом Кемского узла связи — самого северного района Карелии. До малейших тонкостей изучил он свою профессию, стал первоклассным мастером полюбившегося ему дела.

Впервые Тарасов вышел в эфир еще в грозном 1941 году, когда он, вместе с другими связистами Карелии, участвовал в разгроме фашистских полчищ. Многие сотни километров прошел он по полям сражений. И только после того, как отгремел последний орудийный залп, вернулся в родной приморский город Кемь, что на берегу студеного Белого моря.

Решив и в мирной жизни не изменять своей военной профессии, Константин Павлович стал радистом Кемского районного узла связи. В любое время года поддерживает он бесперебойную радиосвязь со столицей Карелии Петрозаводском, районным центром Беломорском, населенным пунктом Калевалой и Соловецкими островами, находящимися за десятки километров от

морского берега. В сложных метеорологических условиях беспокойного Белого моря радио — незаменимое средство связи.

Отличный радист, накопивший бо-



К. П. Тарасов за работой

гатый опыт, К. П. Тарасов охотно передает его молодежи. С его помощью многие начинающие связисты в совершенстве овладели приемом и передачей радиogramм.

Хорошо знают Константин Павловича и в Кемском Доме пионеров, где он на общественных началах преподаёт школьникам основы радиотехники, готовит юных радистов-операторов. Его воспитанники ежегодно принимают участие в республиканских соревнованиях коротковолновиков, а некоторые из них, как, например, Оля Нечаева, ученица 10 класса 85-й Кемской железнодорожной школы, самостоятельно ведут кружки радистов-операторов в своих школах.

За многолетний безупречный труд и активную общественную работу К. П. Тарасов награжден знаком «Почетный радист СССР».

С. Тимин, инженер ДРТС Управления связи Карельской АССР
г. Петрозаводск

ПОСЛЕ РАБОЧЕГО ДНЯ

Мы — в самостоятельном радио-клубе завода имени Козицкого. Он существует немного лет, а добрая слава о нем шагнула уже за пределы предприятия. Радиолюбители предприятия хорошо знают дом на набережной реки Смоленки. Знают потому, что здесь для них создан настоящий «рай». Есть отличная лаборатория. В ней к услугам конструкторов современные приборы, станки, инструменты. Но привлекает в клуб не только лаборатория, а и то дружеское внимание, с которым здесь встречают пришедших. Нужна консультация — расскажут, посоветуют. Затруднения с деталями — по возможности помогут. Просто новинки захочешь узнать, и этого от тебя не скроют.

...Окончен рабочий день. Пустеют цехи завода. В радио клубе начинают собираться поклонники радиоспорта. Первыми появляются Петр Якимов, Герман Тетерин, Алексей Трифонов.

Щелкает реле. Передатчик коллективной КВ радиостанции включен. Проходит минута, другая. Оператор наклоняется к микрофону:

— Внимание! Внимание! Всем на двадцати метрах. Работает коллективная радиостанция в городе Ленинграде UA1KBR. Всем, кто меня принимает, пожалуйста, отвечай! Здесь UA1KBR в городе Ленинграде. Для всех на приеме. Прием!

Начинаются увлекательные поиски в эфире. Сквозь треск и шум чуткое ухо оператора вылавливает еле слышимые сигналы. В аппаратном журнале появляются записи... UG6KDL—Ереван, IIYBA — Милан, K1FTW/NR — Бостон, W6MSM — Сан-Франциско, ST6EG — Судан.

DX-связи... Счет их солидный. У операторов UA1KBR имеются QSL со всех континентов. Они — убедительное свидетельство мастерства. И не только они. Начальник радиоклуба Герман Лавренов с гордостью показывает нам «трофеи» — дипломы, грамоты, вымпелы, кубки. Они завоеваны на соревнованиях по радиоспорту.

Как увеличить оперативность работы в соревнованиях? После долгих раздумий член совета клуба А. Г. Трифонов решил: надо сделать к приемнику КВ станции панорамную приставку.

Перчитано много книг, справочников. Не одна тетрадь испещрена расчетами. Вычерчено немало схем, прежде чем удалось найти лучшее решение.

Творческие поиски — это тревоги и волнения, разочарования и радости. Но для увлеченных они непреграда. Люди конструируют передатчики, приемники, изготавливают сложные электронные приборы, увлекаются дальним и сверхдальним телевидением.

— Автомобильная радиостанция? Зачем она? Да и где взять машину? — так говорили скептики Герману Лавренову.

Но не такой человек Лавренов, чтобы легко отказаться от хорошей мысли.

С помощью заводских организаций сумел он приобрести старенький ГАЗ-63. Радиолюбители — мастера на все руки. По вечерам ремонтировали машину. Пилили, строгали, красили. К лету «автомобильный вариант» UA1KBR был готов.

Однако совет радиоклуба решил максимально использовать «производственную площадь» автомобиля. Член радиоклуба Лев Колбасов собрал по собственной схеме усилители низкой частоты на транзисторах один — на 10 Вт, другой — на 30. С питанием от 12-вольтового



Операторы коллективной радиостанции UA1KBR Г. Тетерин (слева) и А. Трифонов прослушивают любительский эфир.

аккумулятора они занимают немного места и отлично обеспечивают нагрузку трех «колокольчиков». Теперь без подвижного радиоузла не обходятся ни одна заводская загородная массовка, ни выезды в подшефный колхоз, ни праздник в пионерском лагере, ни спортивные соревнования.

Ю. Кринов

На занятиях в группе юных радиолюбителей.
Фото О. Журавлева (UAILZ)



ЭТО ДОСТУПНО КАЖДОМУ

Лето... Чудесная пора увлекательных походов, спортивных игр. Многие юные радиолубители проводят его в пионерских лагерях, посвящая свой досуг конструированию различной аппаратуры, радиоспорту.

Как лучше, интереснее сочетать отдых в пионерском лагере с радиолубительской деятельностью? Возможностей для этого не так уж мало. Одной из них является проведение несложных и вместе с тем полезных, очень увлекательных соревнований по скоростной сборке простейшего радиоприемника.

В этих соревнованиях от участников требуются не только знание радиотехники, навыки в конструировании, но и качества, присущие настоящему спортсмену — настойчивость, умение правильно распределять свои силы и время, быстро принимать решения в зависимости от сложившейся обстановки.

Для проведения таких соревнований необходимы простейшие наборы для сборки несложных приемников, например, типа 2-V-2 или ему подобного, которые могли бы обеспечить уверенный прием местной радиостанции.

Примерный набор необходимых деталей для одного комплекта должен иметь: два транзистора типа П401 и два — П14; два диода типа Д9В; один конденсатор типа КПК-2, один — ЭМ, пять — КДС; семь сопротивлений УЛМ; один ферритовый стержень Ф-600; два ферритовых сердечника типа НЧ-2000 диаметром

7 мм; один громкоговоритель; провод ПЭЛШО; ручки управления приемником и батарейка КБС-Л-0,5.

Схема приемника для скоростной сборки дана на рис. 1 (подробное описание приведено в альбоме «Радиосхемы» С. Матлина, Издательство ДОСААФ, 1963 г.). Конечно, она может быть и другой — более сложной или совсем простой с минимальным количеством деталей.

Как же проводятся соревнования по скоростной сборке приемника? Каждый участник получает набор деталей, плату для сборки с необходимыми отверстиями для их крепления и схему приемника. Концы провода для монтажа должны быть заготовлены заранее и нужных размеров. Рабочее место соревнующегося должно иметь отдельную антенну для приема радиопередач.

Одновременно в скоростной сборке может состязаться любое количество участников.

Для сборки приемников устанавливается контрольное время (обычно

в пределах 20—30 минут), в течение которого участник должен собрать приемник и добиться приема местной радиостанции.

Победитель соревнований определяется по наименьшему времени, затраченному на сборку приемника. В случае одновременного окончания сборки победа присуждается тому, у кого качество работы приемника и его монтаж будут лучше.

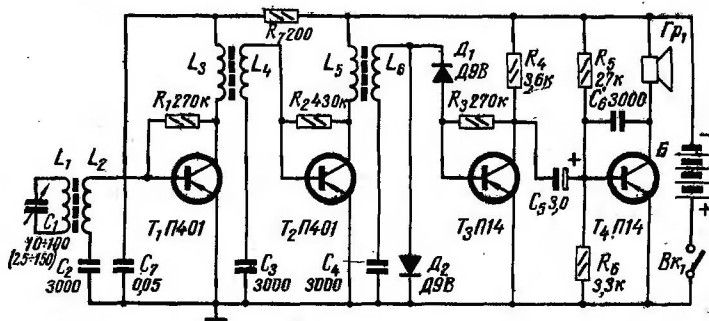
Для контроля за работой каждого из двух-трех участников выделяется один спортивный комиссар, который и определяет время, затраченное на сборку и ее качество.

Соревнования можно проводить и между отдельными отрядами, и общелагерные, и между различными лагерями.

Не менее интересными могут быть соревнования юных радиостроителей. Они состоят в том, чтобы быстрее обменяться двумя радиogramмами с помощью КВ или УКВ радиостанций.

Для проведения таких соревнований нужно иметь две радиостанции, работающие телефоном, любого типа — промышленные или самодельные, например, такие, которые описаны в журнале «Радио» № 4 за 1964 г. Радиостанции располагаются по прямой линии на расстоянии 200—300 м друг от друга. Точно между ними прочерчивается линия старта.

В соревновании принимают участие команды, состоящие из двух юных



Обозначение по схеме	Тип сердечника	Число витков	Марка провода	Примечание
L_1	Ферритовый стержень Ф-600	300	ПЭЛШО-0,12	Намотка секциями по 20 витков
L_2	Феррит. кольцо НЧ-2000, диаметром 7 мм	200	»	Намотка в середине катушки L_1
L_3	»	30	»	»
L_4	»	150	»	»
L_5	»	80	»	»

спортсменов. По сигналу судьи они занимают место на линии старта. По команде «марш» один спортсмен бежит к одной радиостанции, а второй — к другой. Прибыв на место расположения радиостанций, спортсмены включают их (радиостанции предварительно настраиваются и к ним подключаются источники питания) и устанавливают между собой двустороннюю радиосвязь. Во время радиосвязи они должны обмениваться радиogramмами, составленными из пятибуквенных слов, например «ГЕРОЙ», «ПАВЕЛЬ», «РЕБРО», «ВОЛГА» и т. д. Объем каждой радиogramмы 20 слов.

Побеждает та команда, которая затратит меньшее время на бег и на обмен радиogramмами. За каждую ошибку, допущенную при приеме, к общему времени команды добавляется по 10 сек.

Можно провести в лагере и соревнования по «Охоте на лис». При этом программа их может быть различной: Если в лагере есть ровная площадка, размером порядка 50×50 м, то легче всего провести так называемый «слепой» поиск «лисы».

В середине площадки, в очерченном мелом кругом диаметром 1,2—1,5 м, устанавливается коротковолновая радиостанция любого типа, например РБМ, работающая телефоном. Это и есть «лиса». Судья подводит по одному спортсмену к любому краю площадки, завываяет ему глаза и, повернув его несколько раз кругом, дает старт. Задача спортсмена в возможно короткий срок обнаружить «лису», которая непрерывно подает сигналы: «Я — «лиса», я — «лиса»... «Лиса» считается найденной, если спортсмен перешагнет за черту ограничивающего радиостанцию круга.

Если имеется две радиостанции, то соревнование можно провести по более сложной программе. Для этого обе радиостанции прячут в лесу и маскируют так, чтобы их можно было обнаружить на расстоянии не более 2—3 м. От линии старта они должны находиться в 500—700 м, такое же расстояние должно быть и между радиостанциями. Каждая из них ведет работу в течение одной минуты, а затем — две минуты молчит: первую минуту работает первая «лиса», вторую — вторая, а в третью минуту обе молчат. Затем этот цикл снова повторяется. Старт дается в момент начала работы первой «лисы». Стартуют спортсмены по одному человеку. Поиск «лисы» ведется в любом порядке их расположения. Победителем считается спортсмен, затративший меньшее время на обнаружение обеих «лис».

Для соревнований по «Охоте на лис» можно использовать любые КВ и УКВ радиостанции, но удобнее всего применять радиостанции, работающие в диапазоне 3,5—3,65 Мгц. Можно пользоваться и радиостан-

циями типа РБМ, «Урожай» или самодельными.

Для «слепого» поиска можно применять самый простейший приемник, например такой, как описан в журнале «Радио» № 4 за 1964 г. Для поиска двух «лис» требуется более сложный приемник. Конструкции его также неоднократно приводились на страницах журнала.

Большую помощь в проведении описанных и многих других соревнований могут оказать наши радиоклубы, в том числе и самодельные. Каждый радиоклуб вполне может пригласить на несколько дней в пионерский лагерь, скажем, 4—5 радиостанций РБМ и провести соревнования по «Охоте на лис» и по многоборью радистов.

Массовое проведение таких соревнований в лагерях несомненно заинтересует ребят, привлечет к занятию радиолобительством и радиоспортом многие тысячи пионеров и школьников, послужит отличным средством для подготовки юных спортсменов-разрядников.

Н. Казанский

В СТУДЕНЧЕСКОМ РАДИОКЛУБЕ

Как-то вечером после учебного дня, собравшись в институтском комитете ДОСААФ, мы разговорились о том, кто, как и где проводит свободное время. Оказалось, что большинство студентов свой досуг отдают спорту. Это не было неожиданностью. Мы всегда гордились тем, что первичная организация ДОСААФ нашего Политехнического института считается одной из самых «боевых» во Львове. Почти все 6500 ее членов систематически занимаются в одном или двух спортивно-технических кружках.

Что же касается нашего самодельного радиоклуба, так он давно превратился в своеобразный факультет института. Только в прошлом году в его секции пришло около 150 студентов. Такой большой приток новых членов вызван III Всесоюзной спартакиадой по техническим видам спорта.

Все теснее становится в помещении институтской коллективной радиостанции UB5KDS.

В последнее время нам удалось добиться некоторых успехов в работе на 80 метрах. Операторы Б. Кониен и В. Смийан уже получили QSL карточки от радиолобителей Афганистана, Канады, США и других стран. Интересные QSO проведены также с любительскими стан-

циями Китая, Бразилии, Боливии, Виргинских островов.

В «CQWW DX contest» П. Маркевич имел 405 связей с радиолобителями 41 страны и 9 зон.

С 22.00 до 24.00 мск на 80 метрах у нас обычно проходит Океания и Африка. С 24.00 до 3.00 хорошо слышны сигналы американских и канадских радиолобителей, а с 3.00 и до утра прослушивается Южная Америка. Работать приходится в трудных условиях городских помех. Несмотря на это, нам удалось провести QSO с VK5ZP, KV4CI, YA5A, 9Q5AB, 5A5TR, EA4CR, EP2KC, TF5TP, VO1AL, ZC4XB и другими. Регулярно работаем и с JA6AK.

Особенно много связей с американскими и канадскими радиолобителями, за одну ночь их набирается до 30. Мы уже установили связи с 8 районами Америки и 5 районами Канады.

У нас завязались хорошие, дружеские отношения с другими радиолобителями, регулярно работающими на этом диапазоне. Ежедневно мы делимся новостями с операторами UA0KKB (Владивосток). Канадец VE1ZZ часто помогает нам вызвать редкого DX. Например, недавно VE1ZZ помог нам связаться с Колумбий: оператор HK3KQ работал с

американцами и не слышал наших вызовов. У нас уже имеются связи с радиолобителями 65 стран и всех континентов.

В освоении диапазона 144 Мгц сделаны пока первые шаги, но, как говорят, «лед тронулся» на счету у UB5KDS уже имеются связи с любителями четырех стран.

Хорошая дружба установилась у нас с кубинскими радиолобителями, в частности с CO2IB (оператор Джордж). Часто встречаются наши операторы и со своими давними знакомыми HP1AC, KZ5KY и VP8HJ.

В прошлом году мы отправили заявки на 27 дипломов, в том числе на такие, как «DXCC», «WAE», «WAZ» и другие.

Наша аппаратура ничем не отличается от аппаратуры других коллективных станций. Четырехкаскадный передатчик мощностью 200 Вт, 17-ламповый приемник с двойным преобразованием частоты.

Не отстают от радиоспортсменов и члены конструкторской секции. На XIX Всесоюзной радиовыставке например, пять наших конструкторов завоевали золотые медали.

Свои новые работы, получившие высокую оценку жюри, члены самодельного радиоклуба демонстрировали и на XX выставке. Сейчас наши конструкторы деятельно готовятся к XXI Всесоюзной выставке творчества радиолобителей-конструкторов ДОСААФ.

М. Урус,
начальник коллективной радиостанции

На 80 метрах

С декабря 1964 года я регулярно работаю на SSB-участке 80-метрового диапазона. Возбудитель собран по схеме UA3FG, оконечный каскад на двух лампах ГУ-50. Антенна — G5RV.

У нас, на Урале, этот трудный диапазон считается «ночным». Днем на нем редко услышишь любительские станции. Вечером же и ночью можно проводить очень интересные связи.

За две недели работы мне удалось провести около 300 QSO SSB на 80 метрах с 20 странами Европы и Азии. Среди них: OH0NI, EI7D, 4X4DK, YO9CN, GW3PDI, UN1AB, UF6UB, много DJ/DL, почти все наши союзные республики, за исключением UC6, UI8, UI8, UH8 и нулевого района.

Из советских радиолубителей активно работают на этом диапазоне ультракоротковолновники UA3ARR, UA3AHM, UA3SFG, UA3YLR, UA4PAK, UB5BLM, UA4CEL; коротковолновники UA3BV, UR2CC, UC2BO, UB5WJ,

UA6XG, UA1CX, UA1LX, UA1FL, UC5AN, UP2KAB, UA9FB, UW9DP и многие другие. Изредка появляются станции UL7, UD6, UH8, UA9 (Сибирь). Что касается UI8, UI8 и нулевого района, то их пока совсем не слышно.

Подводя итог, можно сказать, что 80-метровый диапазон является не менее интересным, чем, скажем, 20-метровый. И напрасно некоторые наши SSB-исты избегают его. На нем вполне можно добиться неплохих результатов.

В целях повышения активности на 80 метрах, неплохо бы на страницах журнала «Радио» периодически публиковать таблицу: «У кого сколько стран SSB на 80 м». То же самое и для CW.

Иметь связи со всеми континентами, 100 странами и, наконец, со всеми зонами на 80 метрах — вот, на мой взгляд, труднейшие и почетные задачи, которые должен поставить перед собой каждый радиоспортсмен!

До встречи на 80 метрах!

В. Костюков (UA9EU)
г. Качканар Свердловской обл.

ДИПЛОМЫ ПОЛУЧИЛИ...

R-100—O CW
2 степени

12. UA9PP
13. UA4QM
14. UW4HH
15. UC2WF
16. UA4QL
17. UW4HW
18. UT5FE
19. UA4KKC
20. UA1UD
21. UQ2HT

3 степени

80. UL7KKD
81. UW9DA
82. UA9TM
83. OK3UI
84. OK2BAT
85. OK1IQ
86. DM3GG
87. DM2ATH
88. DM2AYK
89. YO3JF
90. YQ3CR
91. SP8MJ
92. DL3JV
93. UC2KMZ
94. UC2BF
95. UP2BF
96. UB5KST
97. UA4KPN
98. UD6BN
99. UA4KEG
100. UB5QJ
101. UL7PJ
102. UA4VF
103. UT5SE
104. UA6GJ
105. UA9KTE
106. UW3FD
107. OK3KAG
108. OK1UQ
109. DJ5EY
110. YQ3JW
111. UA6CF
112. DM3WHN

R-100—O Fone
3 степени

17. UD6BR
18. UB5AUG
19. UC2APE
20. UB5LS
21. UA1ABW

R-150—S CW

88. DM2ATL
89. DM3RBM
90. DM2AND
91. OK1AFC
92. UD6AM
93. OK1YD
94. OK3KAG
95. OK2KJU
96. UA1AI

R-6—K SSB
3 степени

36. YO3ZA
37. DJ2VZ
38. DJ5AO
39. DJ8RR
40. UB5-ARTEK
41. UQ2CS
42. UD6KAR
43. UA0EH
44. DJ8OT
45. OE6TT

«Космос»
3 степени

26. YU1EXY
27. UB5WN
28. UQ2KGV
29. UQ2AQ
30. UR2HU
31. UB5EG
32. SP2HU
33. DM2BEL
34. UB5KDO

Ю. Жомов (UA8FG)

У кого сколько стран KB CW?

№ пп	Позывной	WKD	CFM
1	UC2AD	257	239
2	UA3HI	252	232
3	UA9VB	245	228
4	UA3CT	238	228
5	UA6JB	247	227
6	UA3AN	231	218
7	UB5MZ	235	217
8	UA3UJ	230	198
9	UA9DT	211	192
10	UA3CA	212	190
11	UA3BF	210	185
12	UA0AG	215	183

№ пп	Позывной	WKD	CFM
13	UA3FT	194	174
14	UP2NM	183	168
15	UA3GM	180	168
16	UA1CI	183	162
17	UT5CC	179	162
18	UA1DF	187	161
19	UA1QC	182	158
20	UA3VB	160	150
21	UA6LK	180	145
22	UA4HC	168	144
23	UA0EH	165	143
24	UW3DR	175	138

№ пп	Позывной	WKD	CFM
25	UQ2CC	169	137
26	UA1NA	182	136
27	UP2NK	163	136
28	UT5HP	159	135
29	UA4QA	182	134
30	UL7CH	160	130
31	UP2NV	155	128
32	UA9WR	135	127
33	UA1NZ	168	124
34	UP2CT	180	116
35	UA6FG	125	115
36	UA9XG	130	110

№ пп	Позывной	WKD	CFM
37	UA9FJ	141	106
38	UP2OO	134	105
39	UA3UM	115	103

—*—

№ пп	Позывной	WKD	CFM
1	UA3KQB	206	183
2	UB5KTA	218	178
3	UP2KCF	210	146
4	UP2KNP	155	135
5	UP2KBC	146	120
6	UL7KBK	142	119

В упорной спортивной борьбе

НОВЫЙ РЕКОРД НА КВ

Семнадцатые Всесоюзные радиотелефонные соревнования коротковолновиков вызвали большой интерес среди советских радиоспорсменов. В них приняли участие 276 коллективных и 223 индивидуальных радиостанций, а также 76 наблюдателей, представлявших 127 радиоклубов страны. Среди участников соревнований было 29 мастеров спорта и 253 перворазрядника.

В результате упорной спортивной борьбы места, по количеству набранных очков, заняли:

Среди коллективных радиостанций:

1 место — UAOKWA, 1170 очков (операторы тт. Окулов, Алексеев и Змазов);

2 место — UA9KQA, 935 очков (операторы тт. Павлуцких, Жихарев и Шутов);

3 место — UA4KNW, 629 очков (операторы тт. Петунин, Роцин и Чайчук);

4 место — UA6КТВ, 561 очко (операторы тт. Бондарюк, Григорьев и Скрозьников);

5 место — UA4KZZ, 529 очков (операторы тт. Митрофанов, Иванов и Никитин).

Среди индивидуальных радиостанций:

1 место — UA0AG, 684 очка (оператор т. Болдырев);

2 место — UA0SK, 574 очка (оператор т. Витковский);

3 место — UA2AW, 556 очков (оператор т. Ляпин);

4 место — UA9DA, 525 очков (оператор т. Семенова);

5 место — UA1DZ, 491 очко (оператор т. Румянцев).

Среди участников соревнований, работавших на 80-метровом диапазоне, места заняли:

1 место — UW9AF, 224 очка (оператор т. Мухоморов);

2 место — UA9EU, 160 очков (оператор т. Костоков);

3 место — UA1FL, 133 очка (оператор т. Алявдин).

Первое место среди коллективных радиостанций заняла UA9KTE, 150 очков. Второе и третье места не присуждались, так как на этом диапазоне работали только четыре коллективных радиостанции.

Во время соревнований Г. Румянцев (UA1DZ), подавший в судейскую коллегию заявку на установление рекорда СССР, установил за шесть часов работы 170 радиотелефонных связей (30 связей не засчитаны, так как не подтверждены отчетами).

В. Ляпин (UA2AW) установил за шесть часов работы 182 радиотелефонных связи (32 связи не засчитаны, так как не подтверждены отчетами). Этот результат фиксируется как рекорд Советского Союза.

В ходе соревнований двое участников выполнили нормативы мастера спорта (UA2AW и UA1DZ), один — норматив кандидата в мастера спорта (UA4CE), пять — норматив первого спортивного разряда, одиннадцать —

второго разряда и шесть — третьего разряда.

Мастерства наших спортсменов, их умение вести связи в сложных условиях одновременной работы большого числа радиостанций, безусловно, возросло. Но наряду с этим имеется еще немало недостатков, о которых следует сказать.

Нельзя, например, мириться с тем, что операторы 120 радиостанций, нарушив правила, работали за пределами телефонного участка любительского диапазона. Это относится к UA1KAQ, UA1DQ, UQ2KAA, UA3KAS, UA4KCE, UA4KNA, UA4IK, UO5BM, UA6KOE, UL7KID, UL7KAA, U18KAB, UA9KTE, UA0KSB и т. д.

До сих пор не все участники соревнований выслают свои отчеты. Многие коротковолновики при проведении связи не доводят ее до конца: примут контрольный номер, дадут один раз свой и переключаются на другого корреспондента, совершенно не заботясь о том, принят или нет его номер. В результате десятки связей, указанных в отчете, не подтверждаются и, следовательно, вычеркиваются судьями.

Хочется вновь сказать нашим коротковолновикам: в любых соревнованиях будьте дисциплинированы и внимательны. Помните, что за каждую Вашу ошибку в отчете не только Вы, но и корреспондент, с которым Вы работаете. Точно выполняйте условия соревнований, тщательно готовьтесь к ним, правильно выполняйте все требования.

А. Рокач,
главный судья соревнований, судья всесоюзной категории, мастер спорта

ПОЗЫВНЫЕ ЛЮБИТЕЛЬСКИХ РАДИОСТАНЦИЙ ГДР

Учитывая пожелания советских коротковолновиков, публикуем систему образования позывных любительских радиостанций ГДР.

Вся территория ГДР разделена на 15 любительских районов, которые обозначаются буквами (А, В, С, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O), и указываются в конце позывного владельца станции.

В позывных станций, как правило, после префикса (DM), стоит цифра (от единицы до нуля), определяющая, к какой группе станций она относится. Позывные выделяются:

DM1 — особым станциям для выполнения условий отдельных дипломов (W-10-DT);

DM2 — индивидуальным станциям;

DM3, DM4, DM5 — коллективным станциям;

DM6 — коллективным станциям окружных комитетов Общества «Спорт и Техника»;

DM7, DM8 — специальными станциями, связи с которыми засчитываются за недостающие районы на всех диапазонах для дипломов WADM и RADM;

DM9 — временно, иностранным радиолюбителям, работающим на территории ГДР;

DM0 — Центральному радиоклубу Общества «Спорт и Техника» и особым станциям, временно открываемым на конгрессах Общества, Международной Лейпцигской ярмарке, на съездах, конференциях, слетах, проводимых в масштабе ГДР, а также станциям отдельных экспедиций.

Работа в „мертвой зоне“

Для связей на 10-метровом диапазоне расстояние в 140 км считается «мертвой» зоной. Однако наши харьковские радиоспортсмены UB5BUN, UB5BUZ, UB5AXC перекрывают это расстояние, почти ежедневно работая с радиолюбителями Полтавы. В Харьков радиостанции UB5BUN, UB5BUZ, UB5AXC используют антенны типа двойной квадрат, а в Полтаве, на радиостанции UB5CFS, установлена антенна наклонный луч. Слышимость — отличная.

В дальнейшем радиолюбители Харькова рассчитывают установить связь с Белгородом. Несмотря на то, что Белгород находится ближе, чем Полтава (80 км), связаться с ним гораздо труднее: мешает гористая местность.

С. Витков (UB5ENC)



Учащиеся Ново-
ковской школы № 3
(Днепропетровская об-
ласть) — активные ульт-
ракоротковолновники. По-
звонкой их коллективной
радиостанции УВ5КУУ
частый гость в эфире.
В 5-х Всесоюзных сорев-
нованиях сельских ульт-
тракоротковолновников на
приз журнала «Радио»
команда операторов
УВ5КУУ заняла первое
место среди коллективных
радиостанций.

Фото М. Матуса

ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

ПОМОГИТЕ СОЗДАТЬ КЛУБ

Дорогая редакция! Я пишу от имени многих радиолюбителей станции Тбилисской Краснодарского края и прошу посоветовать: как нам добиться открытия самостоятельного радиоклуба?

В нашей станции многие юноши и девушки увлекаются радиолюбительством, но каждый занимается этим делом в одиночку. Побеседовав с ребятами, мы решили: нужно объединить молодежь в самостоятельный радиоклуб. Всю организационную работу поручили мне.

Это было еще в июле 1964 года. Вскоре я обратился за советом и помощью к председателю первичной организации ДОСААФ. Он горячо поддержал нашу инициативу и стал активно помогать. Вместе мы побывали в нашем зерносовхозе, где нам пообещали оборудовать радиоклуб и безвозмездно передать списанные радиоприемники. Затем мы съездили в Усть-Лабу, в районный комитет ДОСААФ, и там заручились поддержкой. Правда, прежде всего от нас потребовали организовать курсы радиотелеграфистов, после чего обещали выделить комнату для радиокласса в доме ДОСААФ.

При первом же удобном случае я поехал в Краснодар, в краевой комитет ДОСААФ. Хотел узнать, как и где приобрести оборудование для радиокласса. Но так как списка групп курсантов еще не было, то и оборудования нам не дали. Когда же зашла речь о нашем желании от-

крыть в станции самостоятельный радиоклуб, мне сказали: «Сначала организуй выпуск группы телеграфистов, а тогда посмотрим».

Прошел еще месяц. У меня был уже и список, в котором значилось 28 человек, и план работы, а заниматься будущим телеграфистам негде. Снова обратился в РК ДОСААФ, а мне отвечают: «Дом передали автошколе, для радиокласса комна-

ты нет». Посоветовали... арендовать подходящее помещение в совхозе, колхозе или у частного лица. Из этого, конечно, ничего не вышло.

Исполняющий обязанности председателя РК ДОСААФ т. Балыкин сообщил нам, что в 1965 году у нас собираются строить стрелковый тир, и тогда, возможно, пристроят и радиокласс. О радиоклубе даже не вспоминают. Очень обидно, что потратил много времени и даже денег (ездил в Усть-Лабу и Краснодар), а начатое дело не доведено до конца. И ведь дело-то не личное, а общественное! Чем объяснить равнодушное отношение к нему — не могу понять.

Ведь как получается: в журнале «Радио» я читаю статьи, авторы которых призывают больше уделять внимания сельским радиолюбителям, создавать сельские самостоятельные радиоклубы и т. д., а как до дела — сплошные преграды.

Меня и сейчас еще, при встречах, ребята спрашивают: когда же будут работать курсы? Будет ли у нас радиоклуб? Что я могу им ответить? Ведь кроме списка, в котором уже значится 35 человек, у нас ничего нет...

А если бы вы знали, с каким интересом молодежь слушала мою небольшую лекцию об истории радиолобительского спорта в СССР! Хотя я и не лектор, но ребятам она понравилась. Было много вопросов.

Мы очень надеемся, что наше обращение в редакцию не пройдет бесследно.

В. Жданов,
младший сержант запаса,
радиолюбитель

В ЛЮБЛЕННЫЕ В РАДИОСПОРТ

Четверть века Геннадий Федорович Демин увлекается радиолюбительством и, в частности, коротковолновым спортом. Являясь начальником коллективной радиостанции Саратовского областного радиоклуба ДОСААФ, он отдает много времени подготовке радиооператоров.

Позывной UA4KCE известен далеко за пределами Советского Союза. Сотни QSL доставляет почта в адрес радиоклуба из Непала и Франции, Кении и Индии, Вьетнама и Финляндии, Японии и Англии и многих других стран.

Почти каждый вечер собираются коротковолновики на своей коллективной станции. Это люди самых различных профессий — слесарь В. Савельев, аспирант университета, мастер спорта по гребле Г. Торма-

сов, инженеры В. Кошкарлов, Ю. Чернов, техники В. Афанасьев и другие. Каждый из них не только радиоспортсмен-перворазрядник, но и хороший конструктор.

Пусть в большой спорт у многих радиолюбителей, в том числе и у Г. Ф. Демина и его товарищей, начинался со школьной скамьи. И, может быть, именно поэтому каждого юного новичка здесь встречают с особой радостью, окружают особым вниманием.

— Наша смена, — любовно говорит об учащих маститые радиолюбители. — Нам хочется, чтобы они выросли такими же, как и мы, влюбленными в радиоспорт.

И. Шур,
старший инструктор Саратовского
областного комитета ДОСААФ

ДИПЛОМЫ ЮЖНОЙ АМЕРИКИ

23. Санта-Крус — LUIXA—LU9XOZ
24. Тьерра-дель-Фуеро — LUIXP—LU9XZZ
25. Чубут — LUIYA—LU9YZZ
26. Аргентинские станции в Антарктике — LUIZA—LU9ZZZ

Бразильской национальной радиоловительской организацией учреждены два диплома: «WAA» — за связи с радиоловителями Южной и Северной Америки и «WAB» — за QSO с представителями Бразильских штатов.

«WAA» выдается за двухсторонние радиосвязи с коротковолновиками 45 и более стран Америки, проведенные после 15 ноября 1945 года. В зачет принимаются QSO с минимальными «R3» и «T8». Вид работы: телеграф, телефон.

Список стран для «WAA» включает в себя: KL7, CE7Z, LU—Z, VP8 (Антарктика); LU, VP7, VP6, VP9, CP, VP1, PY, VP3, VE, KZ5, VP5 (о-в Кайман, о-в Ямайка, о-ва Тюркс и Кайкос); CE, F08, T19 (о-в Кокос); HK, TI, CM/CO, HI, CE0 (о-в Пасхи); HC, VP8 (Фолклендские о-ва, о-в Южная Георгия, Южные Оркнейские о-ва, Южные Сандвичевы о-ва, Южные Шетландские о-ва); FY7, HC8 (о-ва Галапагос); OX, FG7, KG4, TG, HH, HR, VP2 (о-ва Наветренные и Поднаветренные); FM7, HE, PZ, PJ, VO, YN, HP, ZP, OA, KP4, FP8, YS, KS4 (о-в Свев); VP4, K/W, CX, YV (Венесуэла); KV4.

Диплом «WAB» присуждается за установление двухсторонних радиосвязей с представителями 20 штатов Бразилии и городом Рио-де-Жанейро.

Вот список штатов и их позывные:

1. Рио-де-Жанейро (город) — PY1AAA—PY1LZZ
2. Рио-де-Жанейро (провинция) — PY1MAA—PY1TZZ
3. Эспириту-Санту — PY1UAA—PY1ZZZ
4. Сан-Паулу — PY2AAA—PY2TZZ
5. Го-я-с — PY2UAA—PY2ZZZ
6. Риу-Гранди-ду-Сул — PY3AAA—PY3ZZZ
7. Минас-Жерайс — PY4AAA—PY4ZZZ
8. Парана — PY5AA—PY5PZ
9. Санта-Катарина — PY5QA—PY5ZZ
10. Ба-и-я — PY6AA—PY6PZ
11. Сержипи — PY6QA—PY6ZZ
12. Пернамбуку — PY7AA—PY7FZ
13. Алагоас — PY7GA—PY7KZ
14. Параиба — PY7LA—PY7PZ
15. Риу-Гранди-ду-Норти — PY7QA—PY7UZ
16. Сеара — PY7VA—PY7ZZ
17. Парана — PY8AA—PY8FZ
18. Амазонка — PY8GA—PY8LZ
19. Мараньян — PY8MA—PY8QZ
20. Пиауи — PY8RA—PY8ZZ
21. Мату-Гросу — PY9AA—PY9ZZ

Радиоловительская лига Венесуэлы выдает дипломы «WAYV» и «100-YV». «WAYV» присуждается за установление двухсторонних радиосвязей с коротковолновиками девяти районов Венесуэлы (YV1—YV9), а для получения диплома «100-YV» необходимо установить двухсторонние радиосвязи не менее чем со 100 различными радиостанциями Венесуэлы.

Диплом «WACE» — учрежден в Чили. Он выдается за двухсторонние радиосвязи с представителями восьми (из десяти) районов Чили.

Радиоловительская национальная организация Эквадора выдает диплом «WHC» за установление двухсторонних радиосвязей с представителями пяти (из восьми) районов страны.

Для получения дипломов Южной Америки следует представить в Центральный радиоклуб СССР заявку с необходимым количеством QSL-карточек.

В. Свиридова,
старший инструктор-методист Центрального радиоклуба СССР

С каждым годом ширится обмен QSL-карточками между коротковолновиками Советского Союза и Южной Америки.

Наибольший интерес советские радиоловители проявляют к дипломам Аргентины — «CCC», «TPG», «101», «CAA», «CA», «TRA».

Для получения диплома «CCC» необходимо установить двухсторонние радиосвязи с радиоловителями пяти континентов (Северная и Южная Америка считаются за один континент). Для наших коротковолновиков связи внутри СССР не засчитываются. Соискатель должен представить пять QSL-карточек. Вид работы — только телеграфом или телефоном.

«TRA» — присуждается за установление двухсторонних радиосвязей с радиоловителями следующих 22 стран: LU, PY, HK, TI, CE, HI, HC, W/K, TG, HH, HR, HE, YN, HP, ZP, OA, YS, CX, YV, VE, CM/CO, CP. Вид работы — телеграф, телефон. В зачет принимаются связи, проведенные после 20 ноября 1945 года.

Диплом «101» выдается за установление двухсторонних связей со 101 и более странами и территориями мира по списку «DXCC», в том числе обязательно одна связь с радиоловительством Аргентины. Для получения диплома необходимо представить 101 QSL. За каждые 20 связей, дополнительно проведенных с различными странами, к диплому выдается специальная наклейка.

Дипломы «CAA», «CA» и «TPG» присуждаются за двухсторонние связи только с аргентинскими радиостанциями.

Для получения диплома «CAA» необходимо провести одну связь с аргентинской радиостанцией в Антарктике; в позывных этих радиостанций после цифры стоит буква «Z». Для диплома «CA» — двухсторонние связи не менее чем со 100 различными радиостанциями Аргентины после 20 ноября 1945 года; вид работы — телеграф, телефон или смешанный. Для диплома «TPG» — двухсторонние связи (наблюдения) с представителями 26 аргентинских провинций и территорий после 20 ноября 1945 года. Вид работы: телеграф, телефон.

Ниже приводится список провинций, территорий Аргентины и их позывные:

1. Буэнос-Айрес (город) — LUIAA—LU9CZZ
2. Буэнос-Айрес (провинция) — LUIDA—LU9EZZ
3. Санта-Фе — LUIFA—LU9FZZ
4. Чако — LUIGA—LU9GOZ
5. Формоса — LUIGP—LU9GZZ
6. Кордова — LUIHA—LU9HZZ
7. Мисьонес — LUIIA—LU9IZZ
8. Энтре-Риос — LUIJA—LU9JZZ
9. Тукуман — LUIKA—LU9KZZ
10. Корриентес — LUILA—LU9LZZ
11. Мендоса — LUIMA—LU9MZZ
12. Сантьяго-дель-Эстеро — LUINA—LU9NZZ
13. Сальта — LUIOA—LU9OZZ
14. Сан-Хуан — LUIPA—LU9PZZ
15. Сан-Луис — LUIQA—LU9QZZ
16. Катамарка — LUIRA—LU9RZZ
17. Ла-Риоха — LUISA—LU9SZZ
18. Жужуй — LUITA—LU9TZZ
19. Ла-Пампа — LUIUA—LU9UZZ
20. Неукен — LUIVA—LU9VOZ
21. Рио-Негро — LUIVP—LU9VZZ
22. Комодоро-Ривадавия — LUIWA—LU9WZZ

С МАРКОЙ „ТЕСЛА“

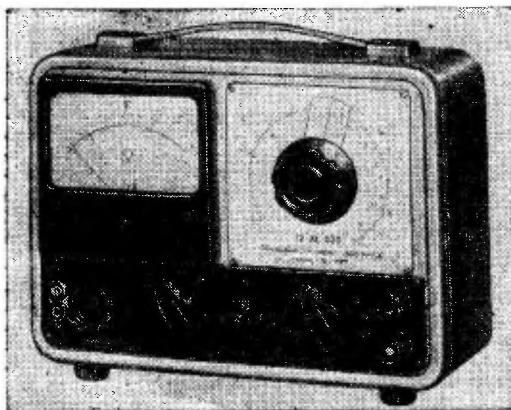


Фото 1

Продукция чехословацкой промышленности с маркой «Тесла» широко известна во многих странах мира. Транзисторные радиоприемники и радиолы, телевизоры и радиодетали, измерительные приборы и различная радиоаппаратура — пользуются большим спросом на мировом рынке. Даже страны с высоко развитой электронной промышленностью охотно приобретают эти изделия.

Достижению популярности чехословацких изделий во многом способствует отличная организация работы

Фото 2



внешнеторгового объединения КОВО, которое в нынешнем году отметило свой 15-летний юбилей.

Сегодня мы знакомим наших читателей с некоторыми образцами электронной аппаратуры, выпускаемой нашими чехословацкими друзьями.

Значительный интерес представляет передвижная телерелейная радиорелейная линия «Тесла МТ11А» (фото 1). Она предназначена, главным образом, для передачи телевизионных сигналов изображения и звукового сопровождения от студии или передвижной телевизионной станции к передатчику по телевизионным стандартам 405, 525 и 625 строк.

Эта линия может быть использована для передачи информации в виде импульсных сигналов (например радиолокационные импульсы). Комплект состоит из передающей и приемной аппаратуры и антенн с параболическими отражателями.

Радиорелейная линия работает в частотном диапазоне 8050—8650 Мгц. Передача сигналов изображения и звукового сопровождения осуществляется с помощью частотной модуляции. Передающий клистрон мощностью 750 мвт, который используется в передатчике, разработан специально для данного оборудования и отличается большим сроком службы и высокой стабильностью частоты.

Измеритель полных сопротивлений «Тесла 12XL020» (фото 2) — новый транзисторный прибор. Он предназна-

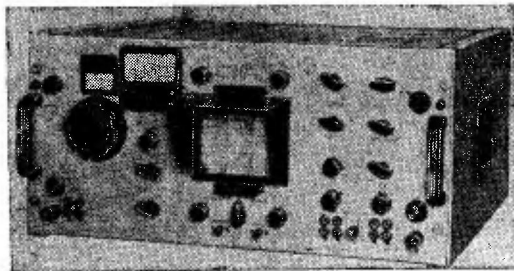


Фото 3

чен для измерения полных сопротивлений Z в диапазоне частот 50 гц—300 кц. Измерение осуществляется или путем балансировки моста с помощью измерительного потенциометра и последующего отсчета фазового угла по шкале индикатора, или путем непосредственного отсчета значения модуля по шкале индикатора.

К новым специальным измерительным приборам относится и низкочастотный анализатор «Тесла 12XZ045» (фото 3) предназначенный для снятия частотных характеристик различных четырехполюсников, как, например фильтров, корректирующих цепей, усилителей, низкочастотных трактов радиовещательных и телевизионных приемников в полосе частот от 20 гц до 20 кц или от 200 гц до 6 кц.

Прибор содержит генератор НЧ с автоматически изменяющейся частотой и низкочастотный измеритель уровня с электроннолучевой трубкой, на экране которой изображается измеряемая частотная характеристика. Диаметр экрана — 120 мм. Конструкция прибора блочная, его размеры 491×231×515 мм.

ПРОСТАЯ УКВ АППАРАТУРА

Разработка Днепропетровской станции юных
техников

Инж. В. Юрко (УВ5СНК)

Конвертер на 144—146 МГц

Конвертер, описание которого приводится в этой статье, при работе совместно со связным КВ приемником 3 класса позволяет проводить двухсторонние связи на

равнинной местности с радиостанциями, удаленными на расстояние более 150 км.

Днепропетровские и криворожские радиоспортсмены применяли такие

Конвертер прост по конструкции, может быть легко повторен и несложен в настройке. При измерениях чувствительности приемных устройств с такими конвертерами коэффициент шума был не выше 2,7, а при индивидуальной подстройке по наименьшему уровню шумов снижался до 1,9—2,0 (при испытаниях конвертеров эффективная полоса пропускания приемного устройства в целом была равна 3 кГц).

Схема (рис. 1). Конвертер имеет один каскад усиления ВЧ, преобразователь, гетеродин и буферный каскад. В нем применены шесть ламп. Каскад усиления ВЧ собран по каскодной схеме на лампах 6С3П (L_1) и 6С4П (L_2). Связь с антенной — автотрансформаторная. Катушка L_1 , входная емкость лампы L_1 и монтажные емкости образуют колебательный контур, настроенный на 145 МГц.

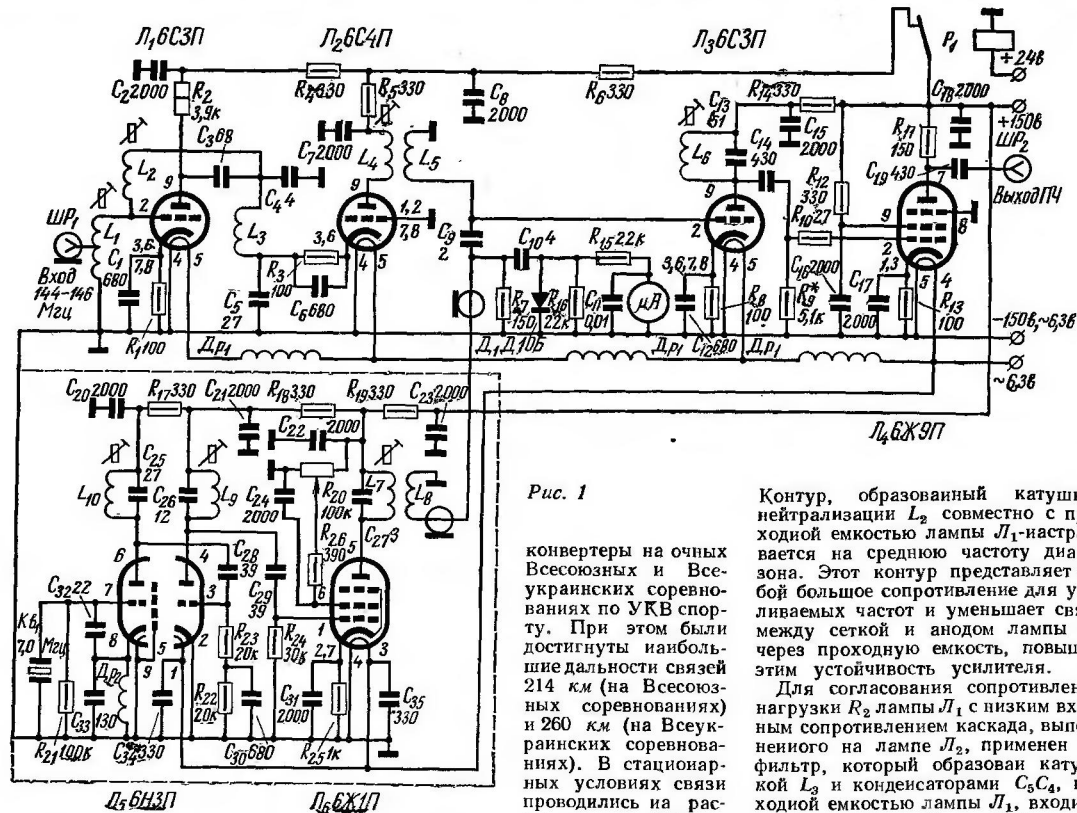


Рис. 1

конвертеры на очных Всесоюзных и Всукраинских соревнованиях по УКВ спорту. При этом были достигнуты наибольшие дальности связей 214 км (на Всесоюзных соревнованиях) и 260 км (на Всукраинских соревнованиях). В стационарных условиях связи проводились на расстояниях до 500 км.

Контур, образованный катушкой нейтрализации L_2 совместно с проходной емкостью лампы L_1 настраивается на среднюю частоту диапазона. Этот контур представляет собой большое сопротивление для усиливаемых частот и уменьшает связь между сеткой и анодом лампы L_1 через проходную емкость, повышая этим устойчивость усилителя.

Для согласования сопротивления нагрузки R_2 лампы L_1 с низким входным сопротивлением каскада, выполненного на лампе L_2 , применен П-фильтр, который образован катушкой L_3 и конденсаторами C_3 и C_4 , входной емкостью лампы L_1 , входной емкостью лампы L_2 и монтажными

Обозначение по схеме	Каркас в способ намотки	Число витков	Провод: марка и диаметр, мм	Сердечник	Примечание
L_1	Диаметр 10 мм из фторопласта или органического стекла. По каркасу нарезана винтовая канавка с шагом 2 мм, в которую укладывается провод	4	Голый медный посеребренный 1 мм	Латунный диаметром 7 мм, длина 10 мм	Отвод от третьего витка, считая от заземленного конца
L_2	Диаметр 8 мм из фарфора или органического стекла. Намотка—однослойная длиной 15 мм	14	ПЭЛ 0,5	Латунный, диаметром 4 мм, длина 6 мм	
L_3	Без каркаса. Внутренний диаметр катушки 10 мм, шаг намотки — 1,5–2 мм	4	Голый медный посеребренный 1,5 мм	—	Укрепляется на стойках, изготовленных из сопроптивлений МЛТ-0,5, очищенных от проводящего слоя
L_4	Такой же, как у катушки L_1	4,5	Голый медный посеребренный 1 мм	Латунный диаметром 7 мм, длина 10 мм	
L_5	На каркасе катушки L_4	2	»	—	Расстояние от L_4 —2 мм
L_6	Такой же, как у катушки L_1 , но без винтовой канавки. Намотка—однослойная—виток к витку	12	ПЭЛ 0,4	Латунный диаметром 7 мм, длина 10 мм	
L_7	Диаметр 7 мм из органического стекла. Намотка в один слой, длиной 10 мм.	7	ПЭЛ 0,5	Латунный диаметром 5 мм, длина 10 мм	
L_8	Поверх катушки L_7	2	ПЭЛ 0,5	—	
L_9	Каркас и намотка такие же, как у L_7	10	ПЭЛ 0,5	Латунный диаметром 5 мм, длина 10 мм	
L_{10}	»	25	ПЭЛ 0,4	»	
$Др_1$	Диаметр 8 мм, без каркаса. Намотка однослойная, виток к витку, три секции	60×3	ПЭЛ 0,5	—	Вставлен в кембриковую трубку диаметром 10 мм
$Др_2$	Диаметр 5 мм из органического стекла. Намотка внавал между щечками шириной 6 мм	300–500	ПЭЛШО 0,1	—	

емкостями. Сопротивление R_2 шунтирует П-фильтр по переменному току. П-фильтр настроен на середину диапазона. Нагрузочной лампы L_2 является контур, образованный катушкой L_4 , выходной емкостью лампы L_2 и монтажными емкостями.

Односекционный преобразователь на лампе 6СЗП (L_6) не имеет особенностей. Напряжение принимаемого сигнала поступает с выходного контура L_4 усилителя ВЧ на сетку лампы L_3 через катушку связи L_5 . В анодную цепь лампы преобразователя включен контур L_6C_{13} , настроенный на промежуточную частоту (18–20 МГц). Этот контур шунтирован сопротивлением R_9 , величина которого определяет полосу пропускания конвертера по ПЧ.

Гетеродин конвертера собран на двух лампах. Его задающий генератор на дием (по схеме) триоде лампы 6НЗП (L_6) стабилизирован кварцем. В анодной цепи этого триода установлен контур $L_{10}C_{25}$, настроенный на третью гармонику частоты кварца. В каскаде на правом триоде лампы L_6 производится дальнейшее утроение частоты, а в выходном каскаде на лампе 6Ж1П (L_6) частота удваивается. Выходное напряжение гетеродина с контура L_7C_{27} через катушку связи L_8 и конденсатор C_9 подается на сетку лампы L_3 преобразователя. Переменное сопротивление R_{20}

позволяет подобрать нужную величину этого напряжения, а индикаторную установку, состоящую из деталей $C_{10}C_{11}L_1R_{15}R_{16}$ и микроамперметра на 50 мкА—проконтролировать его.

Для лучшего согласования выхода конвертера с входом связанного КВ приемника (что особенно важно при установке конвертера непосредственно на антенне) в конвертере применен апериодический усилитель ПЧ, собранный на лампе 6Ж9П (L_4). Нагрузкой этого каскада служит сопротивление R_{11} , равное волновому сопротивлению кабеля, соединяющего конвертер и приемник.

Ввиду того, что все контуры конвертера имеют широкую полосу пропус-

кания, охватывающую весь диапазон 144–146 МГц, в конвертере отсутствуют органы настройки на принимаемую станцию. Контакты реле P_1 отключают усилитель ВЧ на время передачи.

Конструкция. Конвертер собран на шасси из меди или латуни толщиной 1–1,5 мм и размерами 400×70×55 мм. Все лампы расположены в одну линию. На шасси установлена перегородка, отделяющая гетеродин от остальных каскадов. Для уменьшения длины соединительных проводов и более рационального монтажа деталей конвертера панели ламп L_1 , L_2 , и L_3 размещены на отдельном медном шасси (субпанели), которое

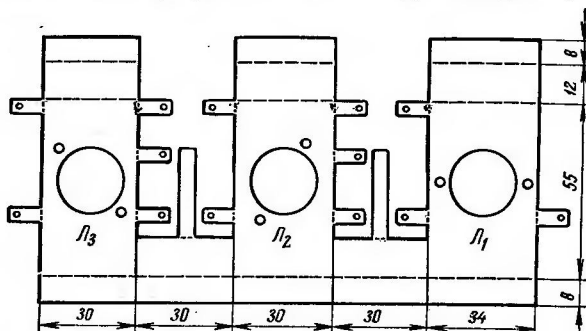


Рис. 2

катушки в подвале основного chassis. Развертка субпанели показана на рис. 2, а конструкция основного шасси и монтажная схема конвертера — на четвертой странице вкладки. На монтажной схеме отсутствуют микроамперметр, сопротивления $R_4 R_8 R_{15}$ и конденсаторы $C_{11} C_{25} C_{26}$. Микроамперметр, сопротивления R_{15} и конденсатор C_{11} укреплены на отдельной стойке, а конденсаторы $C_{25} C_{26}$ и сопротивления $R_4 R_8$ не показаны, чтобы не загружать схему. Последовательный фильтр в анодной цепи гетеродина ($R_{17}—R_{19}$, $C_{30}—C_{33}$) смонтирован по схеме, несколько отличающейся от принципиальной. На работу гетеродина это не влияет. Намоточные данные катушек приведены в таблице. Катушка L_8 соединяется с деталями преобразовательного каскада отрезком кабеля РК-150.

Налаживание конвертера начинают с проверки монтажа. Настройку всех контуров ведут с помощью генераторов стандартных сигналов ГСС-6, ГСС-7 и лампового вольтметра ВКС-7. Сначала настраивают контуры гетеродина следующим порядком: временно удаляют кварц K_6 и включают на его место генератор ГСС-7. Ламповый вольтметр подключают к сетке правого (по схеме) триода лампы 6НЗП (J_6). Устанавливают на ГСС-7 частоту третьей гармоники кварца K_6 и, вращая сердечник катушки L_{10} , настраивают контур $L_{10} C_{25}$ по максимальным показаниям лампового вольтметра. Затем отпаивают конденсатор C_{28} от анода левого (по схеме) триода лампы J_6 и подключают к нему ГСС-7, а ламповый вольтметр — к управляющей сетке лампы 6Ж1П (J_6) и настраивают контур $L_8 C_{26}$ на частоту девятой гармоники кварца. После этого настраивают контурную катушку L_7 на 18-ю гармонику кварца, подсоединив ГСС-7 к отпаянному от анода правого триода лампы J_6 конденсатору C_{29} , а ламповый вольтметр — к месту присоединения конденсатора C_6 , сопротивления R_7 и кабеля от катушки L_8 . Гетеродин можно настраивать также по максимальным показаниям прибора собственного индикаторного устройства конвертера, не вынимая кварц K_6 из его гнезда. Полное отклонение стрелки микроамперметра индикаторного устройства (чувствительностью 50 мкА) соответствует примерно 5 в эфф ВЧ напряжению.

Контуры усилителя ВЧ настраивают следующим образом: отсоединяют от ламп гетеродина (J_6 и J_6) анодное и накальное напряжения, а также кабель катушки L_8 от сопротивления R_7 и конденсатора C_6 , присоединяют ГСС-7 к входному разьему ШР₁, устанавливают на генераторе частоту 145 МГц и, настраивая

катушки $L_1 L_3 L_4$, добиваются максимальных отклонений микроамперметра собственного индикаторного устройства конвертера.

После этого восстанавливают соединения гетеродина, подсоединяют конвертер к связанному КВ приемнику, устанавливают по микроамперметру индикаторного устройства потенциометром R_{20} напряжение гетеродина около $3 \div 4$ в (по шкале микроамперметра 30—40 мкА) и пробуют прослушать сигналы ГСС-7. Затем проверяют настройку контурной катушки L_2 . Для этого следует отсоединить накал лампы L_1 , подать на входной разъем ШР₁ напряжение с частотой 145 МГц, и подстроить катушку L_2 по минимальным показани-

ям прибора — индикатора, включенного на выход связанного КВ приемника. АРУ приемника во время подстройки должно быть выключено.

В заключение проверяют частотную характеристику всего тракта (конвертера с подключенным приемником). В случае необходимости изменяют полосу пропускания конвертера по ПЧ путем подбора сопротивления R_9 в пределах, указанных на схеме. Если имеется генератор шумов, то следует подобрать напряжение гетеродина, режимы ламп усилителя ВЧ и место отаода от катушки L_1 по минимуму коэффициента шума. В правильно настроенном конвертере коэффициент шума не должен превышать 2,5 единиц.

ВЫХОДНОЙ КАСКАД НА 430—440 МГц

Выходной каскад сконструирован как приставка к передатчику на 144—146 МГц с кварцевой стабилизацией частоты и выходной мощностью 5 вт. При анодном напряжении 300 в выходная мощность каскада равна 5 вт.

Принципиальная схема

Схема (рис. 1). Каскад собран по схеме с заземленной сеткой на лампе 6Н12Б (J_1) и работает в режиме утробной частоты. Дроссели Dp_1 и Dp_2 блокируют цепи катода и накала по высокой частоте. Конденсаторы C_1 и C_2 — развязывающие. Конденсатор C_3 применяется тогда, когда контур связи с антенной в передатчике на 144—146 МГц заземлен. Если этот контур заземлен через конденсатор переменной емкости, то конденсатор C_3 можно не устанавливать. Сопротивление R_1 в цепи катода позволяет устанавливать напряжения смещения, не-

обходимое для нормальной работы каскада. Дроссель Dp_3 блокирует цепь анода по высокой частоте. Конденсатор C_4 создает короткое замыкание для токов высокой частоты у короткозамкнутого конца анодного контура. Анодный контур L_1 коаксиального типа. Он настраивается на частоту в диапазоне 430—440 МГц. L_2 — петля связи, служит для отбора энергии в антенну.

Конструкция. Анодный контур (рис. 2) представляет собой короткозамкнутый четвертьволновый отрезок коаксиальной линии, образованный внешней трубой 2 и внутренней 3. Припаянные к трубам 2 и 3 фланцы 4, между которыми проложена диэлектрическая прокладка 5 из фторопласта, слуды или лакоткани толщиной 0,1—0,2 мм, образуют конденсатор C_4 . Эти фланцы скреплены друг с другом винтами через изолирующие шайбы 8. К фланцу трубы 3 привинчен лепесток для подпайки дросселя Dp_3 . Петля устройства связи 7 ориентируется вдоль оси трубы 3. Она изготовляется из медной посеребренной проволоки диаметром 1 мм. Конструкция устройства связи должна быть такова, чтобы его петля не прикасалась к внутренней трубе 3, на которую подается напряжение +300 в. Трубы контура L_1 изготовляются из медной или латунной трубки. Открытые концы их заканчиваются цапгами 1 в которые вставляются анодный и сеточный контакты лампы 6Н12Б.

Настройка контура L_1 осуществляется подстроечным винтом 6, который при полиом ввинчивании не должен касаться трубы 3. Минимальный зазор между винтом 6 и трубой 3 должен быть не менее

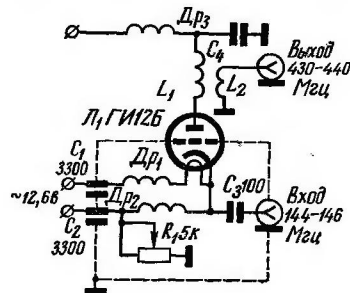
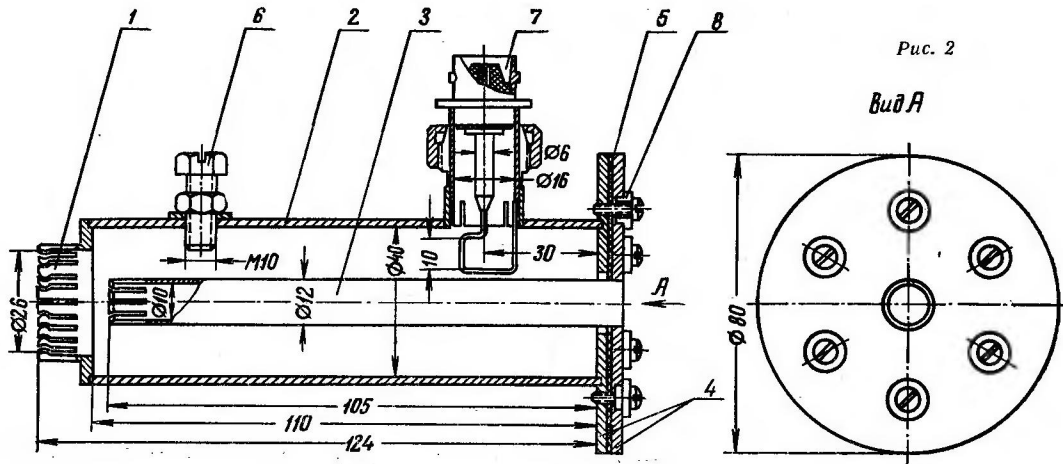


Рис. 1

Вид А



0,5 мм. После изготовления и настройки все детали контура желательно посеребрить.

Детали каскада, показанные на рис. 1 внутри пунктирной линии, размещены в медном или латунном закрытом шасси размерами $100 \times 80 \times 100$ мм. Это шасси соединяется с сеткой лампы также при помощи цанги.

Контур L_1 и шасси прикрепляют к металлическому листу толщиной 5 мм и размерами 150×250 мм и закрываются кожухом с жалюзи. Дроссели Dr_1, Dr_2, Dr_3 намотаны на сопротивлении ВС—1 ат 68 ком проводом ПЭВ 0,51 в один слой по всей длине сопротивления.

Настройка. Настройка генератора производится при помощи индикатора напряженности поля, в качестве которого можно использовать резонансный волномер (типа ВМТ-Д или ВСТ-2Д).

Перед настройкой нужно установить величину сопротивления R_1 порядка 3—4 ком, присоединить к каскаду антенну и проверить отсутствие коротких замыканий между трубой 3 и петлей связи, а также между витком 6 и этой же трубой. После этого подают на лампу ГИ12Б анодное напряжение и напряжение возбуждения от передатчика на 144—146 Мгц. Затем, вращая винт 6, добиваются максимальных показаний прибора индикатора напряженности поля.

Конструктивные размеры контура L_1 таковы, что он может настраиваться только на третью гармонику передатчика на 144—146 Мгц, то есть на 432—438 Мгц, но может быть случай когда, ввиду отличия размеров контура от указанных на рис. 2, осуществить настройку каскада витком 6 будет невозможно. В этом случае следует сде-

лать трубу 2 длиннее на 3—4 мм и при настройке, в случае необходимости, укоротить ее со стороны цанги.

Результаты испытаний. Каскад был установлен на радиостанции УВ5КУУ (гор. Новомосковск, Днепротетровской области) и подключен к антенне, находившейся в помещении радиостанции на втором этаже здания.

Сигналы в диапазоне 430—

440 Мгц принимались радиостанцией УВ5КДО в Днепротетровске (расстояние более 30 км) на КВ приемник с конвертером и одновременно на сверхгенератор. Слышимость оценивалась соответственно баллами 595 и 585. Сигнал был стабильным и в течение всего эксперимента (около двух часов) подстраивать приемную аппаратуру не приходилось.

г. Днепротетровск

ОТ РЕДАКЦИИ: Освоение высокочастотных диапазонов, отведенных для нужд радиолюбителей, является важной задачей, стоящей перед советскими спортсменами. Согласно новому положению о проведении любительских связей в метровом и дециметровом диапазонах радиоволн разрешается использовать буквопечатающую аппаратуру и вести передачу и прием телевизионных сигналов. В связи с этим особый интерес приобретает изготовление аппаратуры для работы в этих диапазонах. Предлагаемые конструкции не рассчитаны на прием и передачу именно телевизионных сигналов или работы с буквопечатающим аппаратом. Однако, при эксплуатации такой аппаратуры радиолюбители приобретают практические навыки работы в ультракоротковолновом диапазоне.

Учитывая сложность конструирования аппаратуры в диапазоне 430—440 Мгц, Президиум Федерации радиоспорта СССР по согласованию с Государственной инспекцией электросвязи Министерства связи СССР разрешил в III первенстве по радиосвязи на УКВ в оконечных каскадах передатчиков применять лампы типов ГИ11Б и ГИ12Б в одноконтных схемах только в режиме устроения частоты, как приставки к любительским передатчикам на 144 Мгц, а лампы типов ГС4 — в одноконтных схемах в режиме усиления. Анодные напряжения на лампах выходных каскадов для указанных случаев не должны превышать 300 в. В этом номере журнала редакция знакомит радиолюбителей, работающих на УКВ, с двумя наиболее интересными конструкциями, разработанными на Днепротетровской станции юных техников.

Первая из них — конвертер, с помощью которого можно на любом приемнике, имеющем коротковолновый диапазон, принимать сигналы любительских радиостанций в двухметровом диапазоне. При незначительных изменениях в схеме и добавлении тонального усилителя — выпрямителя, конвертер можно использовать для приема сигналов буквопечатающих аппаратов.

Если радиолюбитель имеет аппаратуру для связи на 144 Мгц и желает начать работу в более высокочастотных диапазонах, он может воспользоваться описанием выходного каскада на 430 Мгц. Эта приставка к передатчику содержит всего одну радиолампу.

Приставка-выходной каскад почти без всяких переделок в схеме и конструкции позволит вести передачи телевизионных сигналов.

Ф И Л Т Р Ы

С О С Р Е Д О Т О Ч Е Н Н О Й

С Е Л Е К Ц И И

Одним из важнейших требований, предъявляемых к современному радиоприемному устройству, является высокая избирательность по соседнему каналу, которую обеспечивает, как известно, усилитель ПЧ. В большинстве случаев этот усилитель составляется из нескольких усилительных каскадов, каждый из которых имеет в качестве нагрузки двухконтурный полосовой фильтр. Однако такой способ обеспечения избирательности не является оптимальным. Значительно лучшую избирательность с тем же числом контуров можно получить, применяя полосовой фильтр сосредоточенной селекции (ФСС).

Фильтр сосредоточенной селекции представляет собой единую конструкцию, состоящую из цепочки связанных контуров, число которых, в зависимости от заданных требований по избирательности, обычно лежит в пределах от трех до девяти—тринадцати. Фильтр устанавливается на входе усилителя ПЧ и обеспечивает всю избирательность радиоприемника по соседнему каналу. При этом сам УПЧ выполняет только усиительные функции. Он может быть как апериодическим, так и состоять из резонансных широкополосных каскадов, или представлять собой комбинацию из тех и других.

Такое «разделение обязанностей» особенно целесообразно для радиоприемников, выполненных в транзисторах. Это связано с тем, что применение в полупроводниковой аппаратуре обычных схем с распределенными по каскадам элементами селекции приводит к значительным трудностям из-за сильных внутренних связей в транзисторах. В частности, здесь имеет место резкое влияние друг на друга настроек контуров разных каскадов. Обычно это влияние устраняется с помощью нейтрализующих конденсаторов. Однако, ввиду необходимости индивидуальной подгонки емкости каждого из этих конденсаторов и нестабильности работы нейтрализованных каскадов при изменении температуры и напряжения питания применение их нежелательно.

Кроме того, первый каскад УПЧ в схемах с распределенными элементами селекции усиливает не только полезные сигналы, но и сигналы других станций. В результате взаимодействия сигналов разных частот могут иметь место перекрестные искажения. При использовании ФСС паразитные сигналы попадают на вход УПЧ резко ослабленными, и перекрестные искажения значительно уменьшаются.

В связи с изложенным, в настоящее время многие любительские вещательные радиоприемники имеют

фильтры сосредоточенной селекции. Но все возможности усилителей ПЧ с ФСС во многих случаях (особенно в любительских конструкциях) не используются из-за неправильного конструирования и налаживания ФСС.

Цель настоящей статьи — разъяснить радиолюбителям-конструкторам принципы построения и метод расчета наиболее распространенного типа ФСС, его правильное конструирование и налаживание.

Основные параметры ФСС

Полоса пропускания $2\Delta f$, равномерность затухания в полосе ΔA и избирательность A фильтра сосредоточенной селекции определяются из его частотной характеристики. Типовая частотная характеристика ФСС приведена на рис. 1.

Частоты f_1 и f_2 на рис. 1 являются граничными. Они соответствуют тем частотам в полосе пропускания, при которых напряжение на выходе фильтра уменьшается до заданного уровня a (обычно до уровня 3 или 6 дБ). Полоса пропускания равна

$$2\Delta f_a = f_2 - f_1.$$

Неравномерность затухания определяется по формуле:

$$\Delta A = 20 \lg \frac{U_{\text{вых. макс.}}}{U_{\text{вых. мин.}}} \text{ (дБ);}$$

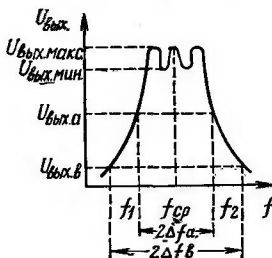


Рис. 1

где $U_{\text{вых. макс}}$ и $U_{\text{вых. мин}}$ — максимальное и минимальное напряжения в полосе пропускания (см. рис. 1). Для большинства практических случаев без ущерба для качества приема неравномерность может допускаться до 6 дБ, то есть глубина впадин на характеристике может достигать до уровня 0,5.

Избирательность фильтра характеризуется ослаблением сигнала на его выходе при заданной расстройке, отсчитываемой от средней частоты полосы пропускания. Избирательность рассчитывается по формуле:

$$A = 20 \lg \frac{U_{\text{вых. макс.}}}{U_{\text{вых. в.}}} \text{ (дБ)},$$

где $U_{\text{вых. н}}$ — напряжение при заданной расстройке.

Часто, когда говорят о избирательности тракта ПЧ, не указывают величину расстройки. В этом случае она предполагается равной 10 кГц, то есть разнице между несущими частотами соседних радиовещательных каналов. Практически приемники третьего класса имеют избирательность 20÷30 дБ. В сравнительно хороших приемниках она составляет 40÷60 дБ.

Наряду с указанным определением для оценки избирательности применяют также понятие о коэффициенте прямоугольности. Коэффициент прямоугольности вычисляется по формуле:

$$K_n = \frac{2\Delta f_b}{2\Delta f_a},$$

где $2\Delta f_b$ — полоса пропускания на уровне b дБ (например, при ослаблении на 40 или 60 дБ);

$2\Delta f_a$ — полоса пропускания, отсчитываемая на уровне a дБ (обычно на уровне 3 или 6 дБ).

Коэффициент передачи, характеризующий ослабление фильтром полез-

ного сигнала, определяется по формуле

$$A_0 = 20 \lg \frac{U'_{вх}}{U'_{вых}} (\text{дБ}).$$

где $U'_{вх}$ и $U'_{вых}$ — входное и выходное напряжения на средней частоте полосы пропускания.

Любое симметричное звено можно нагрузить на выходе таким сопротивлением, при котором входное сопротивление звена оказывается равным этому сопротивлению нагрузки. Подобное сопротивление называется характеристическим и является одним из основных параметров фильтра, используемых при расчете. Характеристическое сопротивление фильтра изменяется с частотой, причем в некоторых схемах это изменение может быть весьма значительным.

Схемы фильтров

Фильтры обычно состояются из отдельных звеньев, которые могут быть одинаковыми или различными по схеме. Все звенья соединяются между собой непосредственно, то есть выход предыдущего звена соединяется со входом последующего. Поэтому ФСС иногда называют цепочными фильтрами.

Применительно к звену без потерь вместо полосы пропускания, определяемой на заданном уровне, говорят о полосе прозрачности, представляющей собой интервал частот,

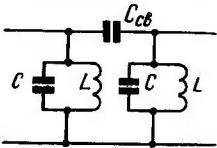


Рис. 2

затухание в котором равно нулю. Все соединяемые между собой звенья должны иметь одинаковую полосу прозрачности, приблизительно равную полосе пропускания на уровне 6 дБ, заданной для фильтра. Кроме того, выходное характеристическое сопротивление предыдущего звена должно равняться входному характеристическому сопротивлению последующего во всем диапазоне частот полосы прозрачности.

Из большого разнообразия полосовых фильтров наиболее широкое распространение в радиоприемной аппаратуре получили фильтры, составленные из звеньев, схема которых приведена на рис. 2. Такие фильтры при сравнительно высоких параметрах отличаются относительно несложной конструкцией и возможностью применения простого метода точной настройки.

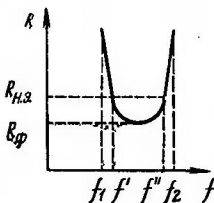


Рис. 3

Зависимость характеристического сопротивления указанного звена в полосе пропускания от частоты показана на рис. 3. Из рис. 3 видно, что согласовать такие звенья с нагрузочными сопротивлениями (например, с выходными и входными сопротивлениями транзисторов) во всем диапазоне частот полосы пропускания невозможно. Практически согласование здесь получается лишь на двух частотах, например, на частотах f' и f'' (рис. 3). Рассогласование на остальных частотах приводит к появлению в частотной характеристике отмеченных ранее впадин, причем их глубина возрастает по мере увеличения сопротивления нагрузки (рассогласования). С другой стороны рассогласование несколько улучшает прямоуглольность характеристики. Для большинства случаев эквивалентные сопротивления нагрузки $R_{нз}$ на входе и на выходе рассматриваемой схемы фильтра выбирают в 1,5–2 раза большими, чем характеристическое сопротивление на средней частоте полосы пропускания R_0 . При этом глубина впадин в характеристике оказывается не более 3–6 дБ. Под величиной $R_{нз}$ понимается результирующее сопротивление, определяемое выходным (или входным) сопротивлением каскада и резонансным сопротивлением крайнего (входного или выходного) контура. Отношение

$$K_p = \frac{R_{нз}}{R_0}$$

называют коэффициентом рассогласования.

При составлении схемы фильтра колебательные контуры стыкуемых звеньев соединяются между собой параллельно (рис. 4, а). Это позволяет упростить схему фильтра путем замены двух контуров — одним, с индуктивностью вдвое меньшей и емкостью вдвое большей (рис. 4, б). В результате такой замены N -звенный фильтр содержит $N+1$ контуров, причем все средние контуры отличаются от крайних в два раза меньшей индуктивностью и в два раза большей емкостью.

Расчет фильтров

Для расчета фильтра должны быть заданы полоса пропускания $2\Delta f$,

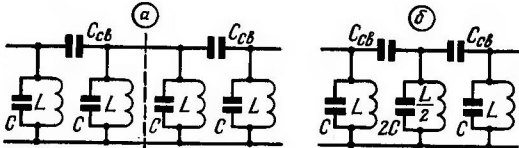


Рис. 4

ее средняя частота $f_{ср}$, избирательность A или коэффициент прямоуглольности K_n и сопротивления нагрузки $R_{н1}$ со стороны входа фильтра и $R_{н2}$ со стороны его выхода.

Полосы пропускания ФСС могут быть различными, практически в пределах $0,01 \div 0,5 f_{ср}$. Величины нагрузочных сопротивлений зависят от схемы преобразователя частоты, на выходе которого стоит фильтр, и от схемы каскада УПЧ, следующего за фильтром. Если каскады ламповые, то эти сопротивления чаще всего имеют большую величину и не влияют на форму частотной характеристики. Поэтому здесь нередко приходится устанавливать шунтирующие сопротивления на входе и выходе фильтра. При транзисторных каскадах величину выходного сопротивления $R_{н1}$ преобразователя частоты и входного сопротивления $R_{н2}$ первого каскада УПЧ необходимо учитывать. В наиболее распространенных транзисторных схемах, в зависимости от частоты, величины $R_{н1}$ лежат в пределах от 2 до 50 ком, величины $R_{н2}$ — от 200 до 2000 ом.

Расчет фильтра сводится к определению необходимого числа звеньев, величин емкостей и индуктивностей фильтра, характеристического сопротивления на средней частоте, коэффициентов включения на входе и выходе фильтра.

Коэффициент прямоуглольности K_n зависит только от числа звеньев N и от величины коэффициента

$$\alpha = \frac{f_{ср}}{2\Delta f \cdot Q}.$$

С достаточной для практики точностью необходимое число звеньев для получения требуемого K_n при заданных уровнях отсчета и различных значениях величины α может быть определено из таблицы 1. Из этой таблицы видно, что хорошая характеристика фильтра возможна лишь при достаточно малых α . При α более 1 избирательность ФСС получается низкой и применять их не рекомендуется. Из таблицы 1 и формулы для α видно также, что при одинаковых требованиях по K_n в узкополосном фильтре добротность контуров должна быть большей, чем в широкополосном, причем во столько же раз, во

Таблица 1

Число звеньев	α	Коэффициент прямоугольности $K_{\Pi} \equiv \frac{2\Delta f_a}{2\Delta f_b}$						
		$a, \text{дБ}$	6	6	6	6	6	6
		$a, \text{дБ}$	26	34	40	46	54	60
2	0,05		2,15	2,8	3,4	4,3	5,9	—
	0,1		2,2	2,9	3,6	4,5	6,1	—
	0,2		2,4	3,1	3,8	4,9	—	—
	0,5		2,8	3,8	4,6	6,0	—	—
	1,0		3,6	5,2	—	—	—	—
3	0,05		1,6	1,95	2,3	2,7	3,3	3,9
	0,1		1,7	2,1	2,4	2,8	3,4	4,0
	0,2		1,8	2,2	2,5	3,0	3,6	4,3
	0,5		2,1	2,5	2,9	3,5	4,2	5,0
	1,0		2,8	3,5	4,2	5,0	—	—
4	0,05		1,4	1,6	1,8	2,0	2,3	2,6
	0,1		1,5	1,7	1,9	2,1	2,4	2,8
	0,2		1,6	1,8	2,0	2,3	2,6	3,0
	0,5		1,8	2,1	2,4	2,8	3,2	3,7
	1,0		2,3	2,8	3,3	3,8	4,4	5,2
5	0,05		—	1,4	1,55	1,7	1,9	2,1
	0,1		—	1,45	1,6	1,75	1,95	2,15
	0,2		—	1,5	1,7	1,8	2,05	2,3
	0,5		1,5	1,8	2,0	2,2	2,55	2,9
	1,0		2,1	2,4	2,7	3,1	3,6	4,1
6	0,05		—	1,4	1,5	1,5	1,6	1,8
	0,1		—	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
	0,2		—	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9
	0,5		1,4	1,55	1,7	1,9	2,1	2,3
	1,0		1,7	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2

Таблица 2

$f, \text{кГц}$	Тип сердечника	$C, \text{пФ}$	$L, \text{мГн}$	Число витков	Марка провода	Q
110	СБ-1	400	5	500	ПЭЛ-0,1	90
		400	5	310	ПЭЛ-0,1	100
	СБ-2	200	10	450	ПЭЛ-0,1	120
		400	5	350	ПЭЛ-0,15	140
	СБ-3	200	10	475	ПЭЛ-0,15	150
		120	17	590	ПЭЛ-0,15	140
465	СБ-1	400	0,29	120	ПЭЛ-0,15	100
		200	0,58	170	ПЭЛ-0,1	100
	СБ-2	400	0,29	74	ПЭЛ-0,15	120
		200	0,58	105	ПЭЛ-0,15	120
	СБ-3	400	0,29	76	ЛЭШО-7×0,07	190
		100	1,15	142	ЛЭШО-7×0,07	220

сколько полоса первого фильтра уже, чем второго.

Таблица 1 составлена на основании расчетных данных. Значения K_{Π} , указанные в таблице, более точны при больших добротностях контуров. При малых Q ($\alpha=0,5$ и более) характеристики фильтра оказываются хуже, чем определенные из этой таблицы. В случае применения контуров с малой добротностью часто оказывается, что увеличение числа звеньев более 3÷5 уже не улучшает коэффициент прямоугольности. Кроме того, увеличение числа звеньев для получения высокой избиратель-

ности ограничивается допустимой величиной коэффициента передачи фильтра. Коэффициент передачи ориентировочно определяется из выражения:

$$A_0 \approx 8,6 N_a (\text{дБ}).$$

Рассчитывая величины элементов схемы фильтра, следует исходить, прежде всего, из возможности получения наибольшей добротности средних контуров. На определенной частоте последней соответствуют некоторые оптимальные величины емкости и индуктивности контура при выбранной конструкции катушки. Для рабочих частот 110 и 465 кГц значе-

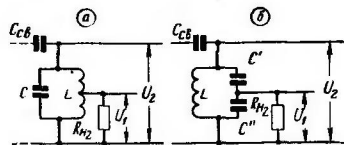


Рис. 5

ния Q катушки индуктивности с разными броневыми сердечниками из карбонильного железа и при намотке различными проводами приведены в табл. 2.

Ориентируясь по этой таблице, можно выбрать наивыгоднейшую емкость конденсатора средних контуров C' , после чего величины элементов звена (рис. 2) определяются по формулам:

$$C = \frac{C'}{2},$$

$$L = \frac{1}{4\pi^2 f_2^2} \cdot \frac{1}{C'}$$

$$C_{\text{св}} = \left(\frac{f_2^2}{f_1^2} - 1 \right) \cdot \frac{C}{2}.$$

Характеристическое сопротивление звена для случая полного включения определяется по формуле:

$$R_{\Phi} = \frac{f_1}{2\pi(f_2 - f_1)} \cdot \frac{1}{C'}$$

В случае, если величина R_{Φ} оказалась значительно меньше нагрузочных сопротивлений, то для согласования фильтра, как сказано выше, должны быть включены шунтирующие сопротивления параллельно входу или выходу фильтра (или с обеих сторон). Усиление каскада при этом уменьшится. Большее усиление можно получить, выбирая меньшее значение C' за счет ухудшения Q и, следовательно, ухудшения избирательности. В случае, если величина R_{Φ} больше сопротивления нагрузки, применяется неподное включение фильтра. Для этого у катушки делается отвод (рис. 5, а) или используется емкостный делитель (рис. 5, б). Расчет коэффициента включения производится по формуле:

$$p = \frac{U_1}{U_2} = \frac{C'}{C' + C''} = \sqrt{R_{\text{к}} \left(\frac{1}{K_R R_{\Phi}} - \frac{1}{p Q_{\text{к}}} \right)},$$

где

$p = \sqrt{\frac{L}{C}}$ — характеристическое сопротивление крайних контуров фильтра;
 $Q_{\text{к}}$ — добротность крайних контуров фильтра без нагрузки.

(Продолжение следует)

КОНСТРУКЦИЯ И НАЛАЖИВАНИЕ ТРАНЗИСТОРНОГО ТЕЛЕВИЗОРА*)

Инж. Г. Алесакон



Питание телевизора осуществляет- ся от восьми батарей «Сатурн». Высокие напряжения +250, +500, +1250 и +2000 в получаются из на- пряжения 12 в с помощью транзистор- ного преобразователя напряжения. Для того, чтобы энергия элементов расходовалась более равномерно, нагрузки включены по блок-схеме рис. 1. Как видно из этого рисунка, ток, потребляемый от верхней (по схеме) группы батарей, составляет 0,85 а, от нижней — 0,35 а. Поэтому для увеличения времени работы теле- визора от одного комплекта эле- ментов следует, не доводя верхнюю группу их до полного разряда, через 2,5÷3 час работы поменять верхнюю и нижнюю группы элемен- тов местами. Элементы размещены в «нижнем» этаже телевизора в спе- циальном отсеке. В телевизоре преду- смотрена возможность питания от внешнего источника — автомобиль- ного аккумулятора или стабилизи- рованного выпрямителя.

Выключатель-переключатель пи- тания и разъем для подключения к внешнему источнику питания раз- мещены в правом нижнем отсеке те- левизора, рядом с ПТК. В качестве разъема для подключения питания

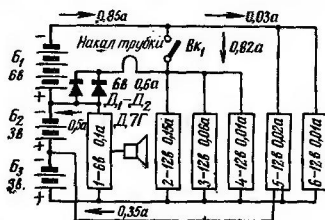


Рис. 1. Блок-схема питания: 1 — усилитель НЧ; 2 — преобразователь напряжения; 3 — блок разверток; 4 — видеоусилитель; 5 — усилитель ПЧ; 6 — ПТК.

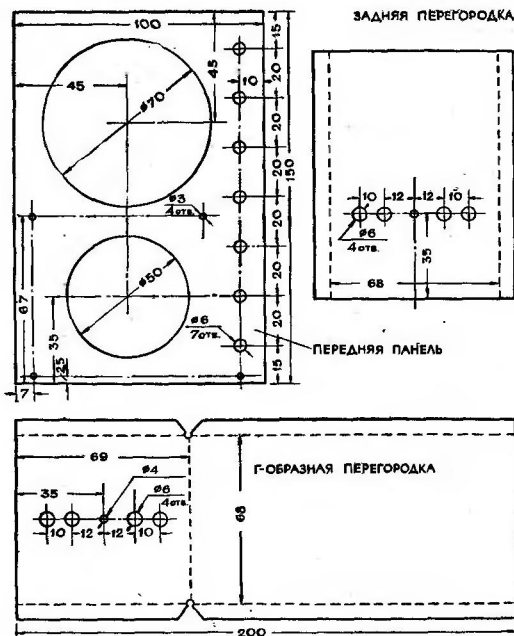
использована семиштырьковая лам- повая панелька. Переключатель

«телевидение — УКВ—ЧМ» (ми- крогумблер) установлен на передней панели.

Конструкция телевизора. Чертеж шасси телевизора показан на рис. 2, а схема размещения блоков — на рис. 3. На переднюю панель выве- дены следующие органы управления: регуляторы частоты строк и кадров, яркости, фокусировки, контраст- ности, громкости и переключатель «телевидение — ЧМ». Ручки пере- ключателя каналов, подстройки ге- теродина, выключателя питания рас- положены под правой боковой стен- кой корпуса.

Корпус телевизора сделан из ор- ганического стекла толщиной 4 мм

Рис. 2. Шасси телевизора. Перед- няя панель из гетинакса или тек- столита толщиной 2—3 мм. Отвер- стия диаметром 3 мм на этой панели зенковать под винты М2,6 с потай- ной головкой. Остальные детали шасси — из алюминия толщиной 1 мм. Отверстия под резьбу М2,6 на верх- ней и нижней панели сверлить «по месту» соответствующих отверстий на передней панели.



*) Окончание. См. журнал «Радио» №№ 3, 4, 5.

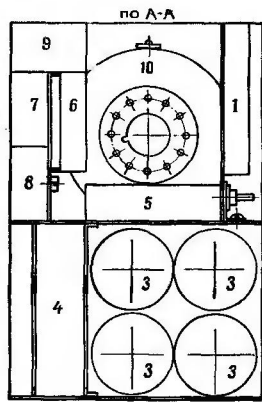
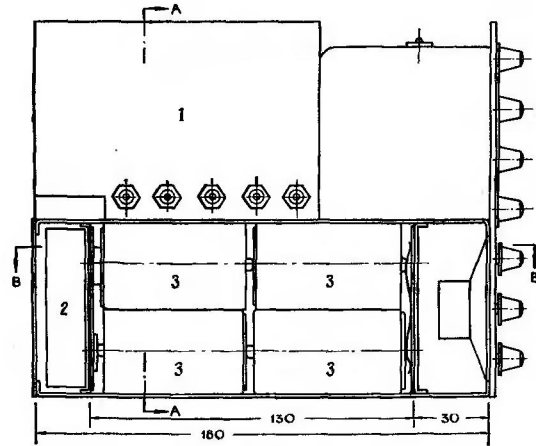
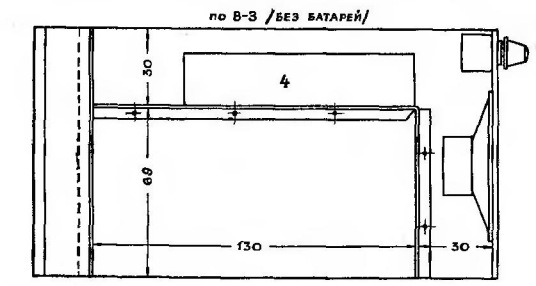


Рис. 3. Размещение блоков телевизора: 1 — блок разверток; 2 — преобразователь напряжения; 3 — элементы «Сатурн»; 4 — ПТК; 5 — детали развязывающих цепей блока разверток и питания трубки; 6 — усилитель НЧ; 7 — видеоусилитель и селектор синхросигналов; 8 — усилитель ПЧ изображения; 9 — ВЧ часть канала звукового сопровождения; 10 — электронолучевая трубка 7Л1055.



Налаживание усилителя НЧ сводится к подбору пар транзисторов T_3T_4 и T_5T_6 , а также сопротивлений R_7 и R_8 таким образом, чтобы ток усилителя в режиме молчания составлял 10—15 мА и нелинейные искажения при малых сигналах были минимальны.

Налаживание модуляторного электрода трубки относительно ее катода (штырьки 3 и 2 панели трубки) устанавливается с помощью потенциометра регулировки яркости в пределах 5÷10 в, положение ручки фокусировки подбирается. Регулировка блока разверток в этом случае сводится к установке необходимых частот, размеров и центровки по горизонтали и вертикали и к уменьшению астигматизма. Если при подаче питания на преобразователь с подключенными к нему блоком разверток и трубкой он не возбуждается (свист отсутствует), то причиной этого является ошибка в монтаже.

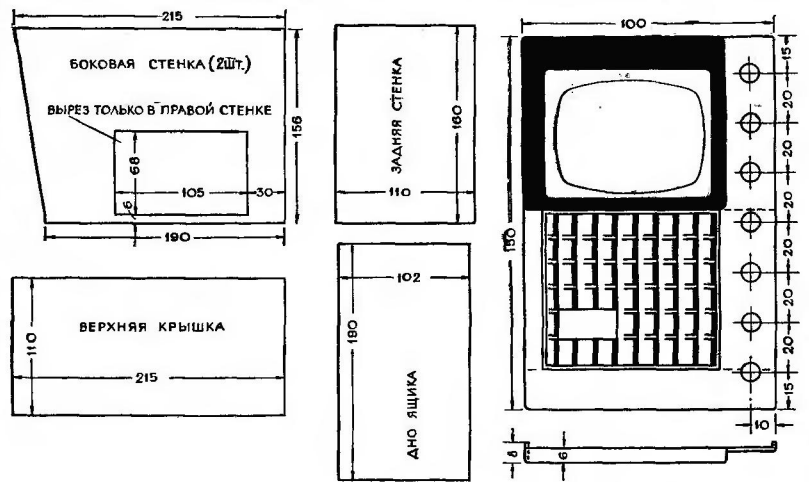
(рис. 4), склеенного дихлорэтаном и окрашенного в черный цвет нитроэмалью.

Налаживание блока ПЧ звукового сопровождения состоит в настройке контуров на частоту 27,75 МГц и подборе величины связи между ними путем изменения положения отрезка монтажного провода длиной 15—20 мм (точка «а» на рис. 3 см. «Радио», 1965 г. № 5, стр. 18) При отклонении частоты сигнала на ± 100 кГц выходное напряжение дискриминатора должно изменяться на $\pm 0,3$ —0,5 в. Величина сопротивления R_6 подбирается таким образом, чтобы коэффициент усиления каскада оставался большим, а уровень ограничения был невелик. Сопротивление R_1 размещено на плате усилителя ПЧ изображения. Его подбирают после установки блока на шасси телевизора, добиваясь максимального усиления и устойчивой работы каскада усилителя ПЧ звукового сопровождения.

Настройка блока разверток. При правильно выполненном монтаже блока разверток на экране трубки должен появиться растр. Напряже-

Отыскивать место ошибки целесообразно в следующем порядке: отключить от генераторов разверток

Рис. 4. Детали корпуса телевизора.



напряжение $+1250$ в (кадры) и $+500$ в (строки) и разорвать соединение сопротивления R_{26} с источником питания — 12 в. Если в этом случае преобразователь не возбудится, ошибку следует искать в монтаже цепей питания трубки. При возникновении генерации на экране трубки будет видна светящаяся точка, которую можно сфокусировать в центре экрана до диаметра $0,1 \div 0,2$ мм и смещать при вращении ручек центров строк и кадров.

Подключить напряжение $+1250$ в к генератору кадров. Если генератор исправен тиратрон ТХ5Б (J_1) засветится розовым мигающим светом (частота миганий около 50 гц) и на экране появится вертикальная полоса. Для проверки работы ведущего блокинг-генератора кадров следует отнять один из выводов конденсатора C_8 и проверить осциллографом наличие и форму напряжения на коллекторе транзистора T_2 . При отсутствии пилообразного напряжения следует поменять местами вывод одной из обмоток трансформатора Tr_1 . Если частота пилообразного напряжения выше необходимой, следует увеличить сопротивления R_9 и R_{12} до $1,3 \div 1,8$ Мом.

Присоединив обратно конденсатор C_8 , подать на зажимы осциллографа «внешняя синхронизация» напряжение с коллектора транзистора

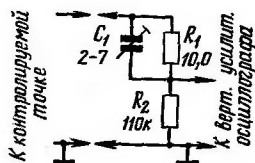


Рис. 5. Компенсированный делитель.

T_2 , а на зажимы вертикального усилителя осциллографа — напряжение с анода или катода лампы J_1 через компенсированный делитель по схеме рис. 5. На экране осциллографа должно получиться устойчивое изображение напряжения пилообразной формы, частота и амплитуда которого меняются при вращении ползунка потенциометра R_5 . Изменение положения ползунка потенциометра R_8 должно влиять только на амплитуду пилообразного напряжения и менять длину верти-

кальной полосы на экране трубки 7JЮ55 в пределах $40 \div 60$ мм.

Подать питание на блокинг-генератор строк, восстановить соединение сопротивления R_{26} с источником питания — 12 в, и проверить его работу по осциллографу. Если осциллограммы в точках соединения R_{29} , C_{17} и R_{30} , C_{18} не соответствуют показанным, поменять местами выводы обмоток III и IV трансформатора Tr_2 .

Подключить напряжение $+500$ в, и проверить форму напряжений на выходе узла строчной развертки (с левой стороны конденсаторов C_{22} и C_{23} — см. рис. 1, «Радио», 1965, № 5, стр. 17). Выброс в начале прямого хода развертки вызван тем, что обратное сопротивление полупроводниковых диодов после того, как диод проводил, восстанавливается с некоторой задержкой. Размер раstra по строкам должен регулироваться потенциометром R_{33} в пределах $50 \div 70$ мм.

Регулировку усилителей-формовывателей следует производить во время приема испытательной таблицы. Изменяя величины напряжений смещения транзисторов T_1 и T_8 , надо добиться устойчивой синхронизации по строкам и кадрам.



„Эстония-3М“

Инж. П. Мюллер

Радиолы высшего класса «Эстония-3М» выпускается Таллинским заводом «Пунане Рэт». Она предназначена для громкого-ворающего приема радиовещательных

передач с амплитудной модуляцией в длинноволновом, средневолновом, коротковолновых диапазонах и с частотной модуляцией в диапазоне ультракоротких волн, а также для проигрывания обычных и долгоиграющих граммофонных пластинок на скорости $33 \frac{1}{3}$; $45 \frac{1}{2}$ и 78 об/мин.

К радиоле можно подключать внешний звукосниматель или магнитофон для воспроизведения записи. Запись музыкальных программ на магнитофон производится с выхода детекторов или с выхода усилителя НЧ. Кроме того, в радиоле есть гнездо для подключения стереоприставки.

Приемник радиолы представляет собой восьмидиапазонный супергетеродин со встроенной поворотной магнитной антенной для работы на средних и длинных волнах, и встроенным диполем для работы на УКВ. В приемнике использованы 12 ламп типа 6Ф1П, 6К4П, 6И1П, 6Н2П, 6И14П, 6Ж1П и 6Е1П и 6 полупроводниковых диодов. В радиоле предусмотрена автоматическая регулировка усиления, ограничение амплитуды промежуточной частоты УКВ, разделяющая плавная регулировка тембра низких и высших звуковых частот, объединенная регулировка ширины полосы пропускания и специальный пятиклавишный регистр тембра.

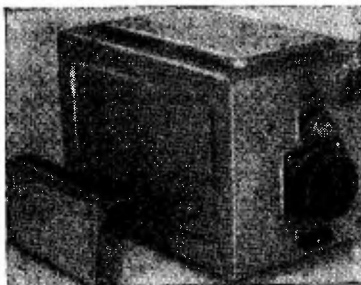
Радиолы предназначена для использования в настольном оформлении. По усмотрению потребителя радиолы может быть установлена также на приставные ножки.

Основные технические данные
Приемник работает в диапазонах: длинных $735,3 \div 2000$ м ($408 \div 150$ кГц), средних $187 \div 571,4$ м ($1605 \div 525$ кГц), коротких $КВ I 50,8 \div 76$ м ($5,9 \div 3,95$ МГц), $КВ II 48 \div 50,8$ м ($6,25 \div 5,9$ МГц), $КВ III 40,55 \div 43,2$ м ($7,4 \div 6,95$ МГц), $КВ IV 28,85 \div 34,3$ м ($10,4 \div 8,75$ МГц), $КВ V 24,8 \div 26,4$ м ($12,1 \div 11,35$ МГц) и ультракоротких $УКВ 4,11 \div 4,56$ м ($73 \div 65,8$ МГц) волн.

Чувствительность приемника в диапазонах ДВ, СВ и КВ — 50 мкВ, в диапазоне УКВ — 5 мкВ. Избирательность (при расстройке на ± 10 кГц) в диапазонах ДВ, СВ и КВ — 60 дБ. Усредненная крутизна ската резонансной характеристики $0,25$ дБ/кГц.

При приеме радиостанций радиолы воспроизводит полосу звуковых частот в диапазонах ДВ, СВ и КВ — $60 \div 6000$ гц и в диапазоне УКВ $60 \div 15000$ гц, при проигрывании грампластинок $60 \div 10000$ гц. Среднее номинальное звуковое давление 1 н/м².

Мощность, потребляемая от сети, не более 105 Вт. Габаритные размеры $850 \times 350 \times 360$ мм. Вес 32 кг.



МИНИАТЮРНАЯ ТЕЛЕВИЗИОННАЯ КАМЕРА- ПРИСТАВКА

Канд. техн. наук Н. Артемьев

Выпускаемые отечественной промышленностью промышленные телевизионные установки типа ПТУ-О, ПТУ-ОМ1 и ПТУ-2М имеют камеры, с видиконами типа ЛИ-23. В связи с появлением новых миниатюрных видиконов ЛИ-411 возникла необходимость создания новой передающей камеры, которая могла бы быть использована вместе с основными блоками уже освоенной в серийном производстве аппаратуры. Эта камера была сконструирована и изготовлена в виде миниатюрной приставки к стандартной камере типа КТ-28 (см. фотографии камеры КТ-28 и миниатюрной камеры-приставки в заголовке статьи).

Предварительный усилитель (рис. 1), смонтированный в камере-приставке, построен на двух лампах типа 6Н16Б (L_1, L_2) и рассчитан на полосу частот 50 μ ц—3 Мгц. Первый каскад, собранный по каскодной схеме, работает в режиме, обеспечивающем минимальный уровень шумов. Второй каскад представляет собой катодный повторитель, нагрузкой которого является волновое сопротивление кабеля длиной 1 м,

соединяющего камеру-приставку с камерой КТ-28.

Напряжение видеосигнала на выходе предварительного усилителя составляет 30 мВ. Полярность выходного сигнала — положительная. Дальнейшее усиление видеосигнала производится усилителем, имеющимся в камере КТ-28.

Предварительный усилитель камеры-приставки смонтирован на прямоугольной панели из органического стекла. Соединение входа усилителя с сигнальной пластиной видикона осуществляется с помощью тонкого латуниного пружинящего кольца. Изображение на мишень видикона ЛИ-411 проектируется через короткофокусный объектив типа Т-40, с фокусным расстоянием $f=10$ мм и относительным отверстием 2,8. Объектив крепится к корпусу камеры на резьбе, имеющейся в его передней стенке.

Видикон ЛИ-411 работает с миниатюрной фокусирующе-отклоняющей системой (ФОС), конструкция которой повторяет в уменьшенном масштабе конструкцию стандартной ФОС-34, используемой в установках ПТУ-О. Основные электрические данные миниатюрной ФОС даны в таблице. Ее размеры показаны на рис. 2.

Для повышения эффективности отклоняющей системы на каркас из органического стекла намотана спираль из пермаллоевой ленты длиной 500 мм, шириной 2 мм и толщиной 0,1 мм. На фокусирующую катушку сверху надевается стальной цилиндр с наружными размерами 70×20 мм, к которому прикрепляются все внутренние элементы системы.



Рис. 2

Питание камеры-приставки осуществляется от источников, имеющих в мониторе установки ПТУ-ОМ1. Видикон ЛИ-411 работает в режиме быстрых электронов (то есть при потенциале мишени, близком к анодному) и соответственно в схему питания мишени внесены изменения, для того чтобы подавать на сигнальную пластину видикона небольшие отрицательные напряжения относительно его анода. Для снижения напряжения накала до необходимого для видикона, в цепь питания накала включено добавочное проволоочное сопротивление величиной 6 Ω . Кроме того, для уменьшения величины тока, необходимого для питания фокусирующей катушки миниатюрной фокусирующе-отклоняющей системы (ФОС), в ее цепь включено сдвоенное переменное сопротивление 6,8 Ω и добавочное постоянное сопротивление 2 Ω . Питание миниатюрной отклоняющей системы производится от тех же генераторов развертки, которые предназначены для питания фокусирующе-отклоняющей системы в камере КТ-28 (ФОС-34).

Все управление и контроль работы установки с дополнительно включенной миниатюрной камерой остается таким же, как и для стандартных установок типа ПТУ-О. Испытание камеры-приставки показало, что камера позволяет передавать изображение объекта, размещенного на расстоянии от одного метра и до бесконечности при средних уровнях освещенности (100—1000 лк).

Миниатюрная передающая камера может быть рекомендована для конструирования любительских телевизионных систем с использованием стандартных телевизионных установок. Эта камера позволяет также создать телевизионную систему со стандартным телевизором в качестве монитора. Для этого необходимо включить миниатюрную ФОС последовательно с унифицированной ФОС, имеющейся в телевизоре и изготовить промежуточный усилитель с коэффициентом усиления 100, сигнал с которого подается на первый каскад видеоусилителя телевизора.

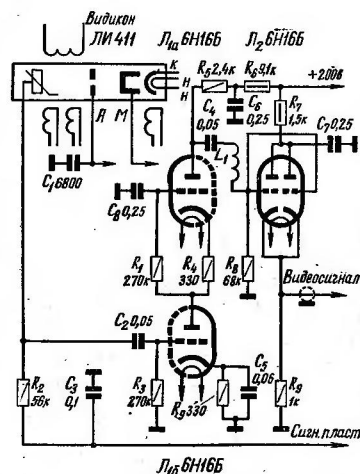


Рис. 1

Число витков в строчных и кадровых катушках	по 36 витков в каждой катушке
Марка и диаметр провода отклоняющих катушек	ПЭВ-2 0,18
Марка и диаметр провода фокусирующей катушки	ПЭВ-2 0,12
Ток фокусирующей катушки	36 ма
Число амперантков фокусирующей катушки	306

РАДИОПРИЕМНИКИ ИЗ НАБОРА ДЕТАЛЕЙ

3. Лайшев

Московский школьный завод «Чайка» выпускает наборы деталей детских карманных приемников, которые могут собрать радиолюбители, даже имеющие небольшой опыт изготовления простых конструкций на транзисторах. В настоящее время завод выпускает два варианта наборов, из которых можно собрать транзисторные приемники прямого усиления, рассчитанные для приема радиовещательных станций длинноволнового и средневолнового диапазонов (400—1800 м). Выходная мощность приемников около 100 мВт. Питаются они от батареи «Крона», напряжением 9 в. Ток, потребляемый приемниками в режиме молчания, около 6 мА, а при максимальной громкости — не более 35 мА. Размеры корпуса приемников, собранных из наборов №№ 1 и 2 — 105×67×28 мм. Общий вид собранного приемника показан на фото в заголовке статьи.

Первый и второй наборы деталей отличаются друг от друга тем, что набор № 1 комплектуется только основными узлами и деталями (корпус, громкоговоритель, согласующий и выходной трансформаторы, ферритовый стержень, провод для намотки катушек и детали для сборки выключателя и крошечной для батареи «Крона»), а набор № 2 — всеми узлами и деталями, за исключением транзисторов и источника питания. Общий вид набора деталей для второго варианта приемника показан на рис. 1.

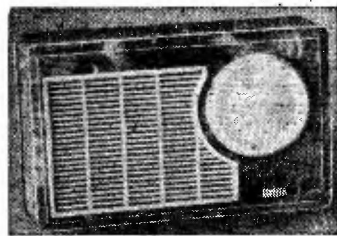
Схемы приемников разработаны инж. В. В. Плотниковым.

Принципиальная схема первого приемника и расположение деталей

на его монтажной плате показаны на рис. 1 на первой стр. вкладки. Приемник собран на пяти транзисторах и одном кристаллическом диоде. Первый каскад усилителя ВЧ собран на транзисторе T_1 типа П401. Второй каскад усилителя ВЧ и каскад предварительного усиления НЧ собраны по рефлексной схеме на транзисторе T_2 типа П401. Нагрузкой каскада по высокой частоте является дроссель L_3 , а по низкой — сопротивление R_7 , включенное в цепь эмиттера транзистора T_2 . Детектор выполнен на диоде D_1 типа Д2Е.

Второй каскад усиления НЧ собран на транзисторе T_3 типа П13, а выходной каскад — по двухтактной схеме на транзисторах T_4 , T_5 типа П13. Каскад нагружен на динамический громкоговоритель типа 0,2ГД-1 (завода «Чайка») с сопротивлением звуковой катушки на частоте 1000 Гц — $6 \pm 0,5$ Ом.

Принципиальная схема второго приемника и расположение деталей на его монтажной плате показаны на рис. 2 на первой стр. вкладки. Схема этого приемника несколько отличается от схемы первого. Она содержит меньше деталей и проще в сборке и налаживании. Первый и второй каскады усиления ВЧ этого приемника тоже собраны на транзисторах типа П401 (T_1 , T_2), нагрузкой первого каскада является первичная обмотка L_3 высокочастотного трансформатора, а второго — дроссель L_5 . Второй каскад усиления ВЧ, как и в первом приемнике является и предварительным усилителем НЧ (он собран тоже



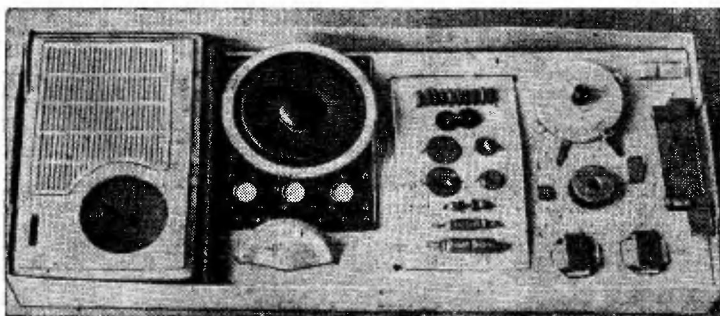
по рефлексной схеме). Нагрузкой этого каскада по НЧ служит сопротивление R_6 . Сопротивление R_6 и конденсатор C_6 являются развязкой рефлексного каскада по низкой частоте. Второй каскад усиления НЧ собран на транзисторе T_3 типа П14, нагруженный на первичную обмотку согласующего трансформатора Tr_1 . Через конденсатор C_7 осуществляется отрицательная обратная связь в области высших звуковых частот.

Выходной двухтактный каскад собран на транзисторах T_4 и T_5 типа П14 и работает в режиме класса «В». Каскад, как и в первом приемнике, через выходной трансформатор Tr_2

Таблица 1

Обозначение по схеме	Тип транзистора	Рекомендуемый коэффициент усиления В	Ток коллектора $I_{\text{к}}\text{, мА}$	Возможная замена
T_1	П401	30—70	1,0—1,5	П402, П403
T_2	П401	30—70	0,5—0,8	П402, П403
T_3	П13 (П14)	30—60	1,0—2,0	П15
T_4, T_5	П13 (П14)	30—60	2,5—3,0	П15

Рис. 1



нагружен на громкоговоритель типа 0,2ГД-1.

В таблице 1 приведены режимы работы транзисторов по постоянному току, причем для выходного каскада указан ток, потребляемый обоими транзисторами в режиме молчания.

Детали и конструкция. Для приемника, собираемого из первого набора деталей, радиолюбителю необходимо приобрести дополнительно 13 сопротивлений типа УЛМ (их номиналы указаны на схеме), 4 электролитических конденсатора типа ЭМ, 3 конденсатора типа КТК или КДК (на 1000, 1500 и 6800 пФ), 3 конденсатора типа КЛС (0,015 мкФ — 2 шт.

и 0,033 мкф — 1 шт.), 5 транзисторов (П401—2 шт., П13—3 шт), диод типа Д2Е (можно применить и любой другой точечный диод), 2 ферритовых кольца с внешним диаметром 7—10 мм, батарее «Крона» и конденсатор типа КПК-2 на 25/150 нф. При сборке приемника из второго набора деталей, дополнительно к имеющемуся в комплекте набору, необходимо приобрести лишь 5 транзисторов и батарею «Крона».

Намоточные данные всех катушек приемников и трансформаторов Tr_1 и Tr_2 сведены в таблицу. Во втором варианте приемника, в котором конденсатор переменной емкости C_1 имеет емкость 5÷300 нф, катушка входного контура L_1 содержит 200 витков, а в первом варианте приемника (с конденсатором КПК-2) — 250—260 витков. Намотка катушек L_3 — L_5 на ферритовых кольцах производится с помощью простого челночка, который можно изготовить из стальной проволоки диаметром 1 мм. Катушки L_1 и L_2 на магнитной антенне лучше наматывать на подвижных бумажных картах, что позволит передвигать их по стержню при налаживании приемника.

Монтаж приемника выполняется на гетинаксовой плате размером 76,6×58,7 мм, входящей в комплект деталей обоих вариантов приемника. В плате имеются все необходимые отверстия под монтажные штырьки, которые можно изготовить из медной луженой проволоки диаметром 1,5 мм. Для монтажа можно применить и пустотелые пистоны. В этом случае отверстия в плате рассверливают по диаметру имеющихся пистонов.

Монтаж приемника лучше выполнить сначала на черновой монтажной панели из фанеры или картона, для чего все детали нужно расположить на панели так, как это показано на вкладке, произвести необходимые соединения, руководствуясь принципиальной схемой, после чего можно приступить к налаживанию приемника. Его нужно начинать с установки коллекторных токов транзисторов (подбором сопротивлений в цепях баз), приведенных в таблице 1. При этом необходимо предварительно снять со стержня магнитной антенны катушку связи L_2 .

После подбора рабочих токов транзисторов, на стержень магнитной антенны надевают катушку L_2 и подбирают число ее витков так, чтобы приемник работал устойчиво и не возбуждался. При этом не следует стремиться к чрезмерному увеличению количества витков этой катушки, что ухудшает избирательность приемника. Если подбором

Обозначение по схеме	Сердечник	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Примечание
L_1	Феррит. стержень 600НН, длиной 100 мм	ПЭЛШО 0,12	250—260 (200)	Намотка внавал
L_2	»	»	3—10	Намотка поверх катушки L_1
L_3	Феррит. кольцо 1000НН, диаметром 7—10 мм	ПЭВ-1 0,12	150	Намотка равномерно по окружности кольца
L_4	»	ПЭЛШО 0,12	25	»
L_5	Тоже	ПЭВ-1 0,12	300	Тоже
Tr_1	Пермаллой, сечением 0,2 см ²	ПЭЛ 0,006 »	I—1580 II—700, отвод от середины	Выводы I—2 Выводы 3—4—5
Tr_2	Тоже	ПЭЛ 0,09 ПЭЛ 0,23	I—900, отвод от середины II—100	Выводы I—2—3 Выводы 4—5

числа витков катушки L_2 не удастся устранить самовозбуждение приемника, катушку L_2 необходимо зашунтировать сопротивлением 5—20 ком, причем сначала нужно попробовать поставить сопротивление порядка 20 ком, так как шунтирование катушки сопротивлением малой величины приводит к снижению чувствительности приемника.

Окончательное налаживание приемника заключается в проверке границ диапазона принимаемых частот. Сначала проверяют длинноволновый конец диапазона, для этого конденсатор C_1 устанавливают в положение, соответствующее максимальной емкости, и, передвигая катушку L_1 по стержню магнитной антенны, добиваются приема местной радиостанции, работающей на волне, близкой к 1700—1800 м. Затем конденсатор C_1 ставят в положение, соответствующее минимальной емкости, и снова передвигая катушку L_1 по стержню антенны, добиваются приема местной радиостанции, работающей на волне близкой к 400 м. Если в том и другом случае не удастся настроиться на выбранные радиостанции, необходимо подобрать число витков катушки L_1 . В случае, если радиостанции, работающие на волнах 400—500 м, слышны хуже, чем радиостанции, работающие в конце длинноволнового диапазона, нужно немного уменьшить количество витков катушки L_2 и, наоборот, если радиостанции на волнах 1700—

1800 м слышны громче, чем станции на волнах 400—500 м, необходимо увеличить число витков катушки L_2 .

На этом налаживание приемника, собранного на черновой панели, заканчивается и можно приступить к окончательной сборке на заводской монтажной плате. Расположение деталей на плате и соединение их между собой необходимо выполнить так, как это было на черновой панели.

ОТ РЕДАКЦИИ. Из наборов деталей, выпускаемых в настоящее время заводом «Чайка», несомненно, большой интерес для школьников и начинающих радиолюбителей представляет второй набор, так как он укомплектован всеми необходимыми для сборки приемника деталями (за исключением транзисторов), которые не всегда можно приобрести радиолюбителям, особенно живущим в сельской местности. Кроме того, схема приемника, собираемого из этого набора, значительно проще, чем схема приемника из первого набора.

Как сообщил редакции главный инженер завода «Чайка» тов. Гуськов В. С., в ближайшее время завод приступает к выпуску третьего набора деталей для карманного приемника. Этот приемник будет размещен в футляре размерами 94×56×26 мм, то есть значительно меньше, чем размеры футляра для приемников первого и второго наборов.

Усилитель ВЧ на транзисторах с малым B

Инж. В. Морозов

Усилители низкой и высокой частоты на транзисторах с малым B (усилением по току в схеме с общим эмиттером) пользуются популярностью среди радиолюбителей, так как они могут быть выполнены на наиболее распространенных транзисторах, например, типов П13 и П420, для которых по техническим условиям $B_{мин} = 12$.

В журнале «Радио» уже был опубликован ряд схем, рассчитанных на использование транзисторов с $B = 15-20$. Как правило, в этих схемах понижение усиления при использовании транзисторов с малым B компенсируется введением дополнительных каскадов усиления.

Не менее важной, как применение транзисторов с малым B , является разработка схем, рассчитанных на полную взаимозаменяемость транзисторов. Между тем сделать это гораздо более сложно, так как значения величин любого из основных параметров в ряде случаев могут отличаться у однотипных транзисторов в 10—15 раз.

В радиолюбительских устройствах, которые изготавливаются в одном или нескольких экземплярах, стремиться к полной взаимозаменяемости транзисторов не обязательно. Однако неизменность параметров устройства при смене транзисторов, как правило, гарантирует хорошую работу также и при изменении температуры

В статье инж. В. Морозова приведено описание усилителя ВЧ на транзисторах с малым B , а в статье В. Ковнира — радиоприемника, высококачественная часть которого собрана по схеме, описанной в статье В. Морозова.

Наряду с некоторыми недостатками (необходимость раздельного питания цепей эмиттеров и коллекторов и обязательное наличие трансформаторной связи между каскадами ВЧ), включение транзисторов по схеме с общей базой имеет много преимуществ по сравнению с другими схемами. Оно позволяет использовать в каскадах ВЧ недефицитные и дешевые транзисторы, которые обычно не находят применения в приемниках, собранных по другим схемам, причем эти транзисторы могут иметь очень большой разброс параметров (B — от 10 до 200; $I_{к0}$ — от 1 до 30 мкА). Колебания температуры окружающей среды мало влияют на работу каскадов усиления ВЧ. Значительно упрощается процесс налаживания приемника.

Учитывая вышеперечисленные преимущества приемников, в которых каскады усиления ВЧ собраны на транзисторах, включенных по схеме с общей базой, редакция полагает, что они заинтересуют широкий круг радиолюбителей.

и напряжения питания. Это облегчает повторение конструкций, избавляет от кропотливой наладки и операций подбора транзисторов.

Для обеспечения взаимозаменяемости транзисторов в каскадах усилителей переменного тока следует принять меры по поддержанию постоянства режима при смене транзисторов, что требует либо его жесткой стабилизации, например по схеме трех сопротивлений в каждом каскаде, либо охвата всего усилителя глубокой отрицательной связью по постоянному току.

Кроме того, нужно стабилизировать усиление на основной частоте или в полосе частот, что требует применения отрицательной обратной связи на этой частоте. Осуществление этих мер иногда наталкивается на трудности. Например, в аперриодических усилителях ВЧ, часто применяемых в любительских приемниках, введение общей отрицательной обратной связи приводит к неустойчивости из-за фазовых сдвигов в транзисторах, сильно зависящих от частоты. Стабилизация режима по схеме трех сопротивлений сильно усложняет довольно простые схемы, обычно применяемые радиолюбителями.

Поэтому наиболее совершенным методом обеспечения взаимозаменяемости будет, по-видимому, включение транзисторов по схеме с общей

базой для постоянного и переменного тока.

Усиление по току в схеме с общей базой α имеет для подавляющего большинства транзисторов значительно меньший разброс, чем B (не более $\pm 5\%$ от средней величины $\alpha = 0,95$). Поэтому смена транзисторов не будет вызывать значительного изменения усиления или режима. Кроме того, α снижается с частотой значительно медленнее, чем B , что позволяет применять более низкочастотные транзисторы.

К недостаткам схемы с общей базой по постоянному току следует отнести необходимость иметь две отдельные батареи или одну батарею с отводом для питания цепей эмиттера и коллектора. Для получения усиления по напряжению связь между каскадами с общей базой обязательно должна быть трансформаторной. Наиболее просто удается осуществить согласование транзисторных каскадов по схеме с общей базой в усилителях ВЧ.

Следует помнить, что усиление одиночного каскада по напряжению с общей базой может быть в ряде случаев даже больше, чем в схеме с общим эмиттером.

Если же рассматривать каскад по схеме с общей базой, выходное сопротивление которого согласовано с входным сопротивлением другого такого же каскада, то усиление от базы первого транзистора к базе второго не превышает обычно 10—15. Однако частотные свойства транзистора используются значительно лучше. Для проверки этого был опробован двухкаскадный аперриодический усилитель ВЧ, схема которого приведена на рис. 1.

Оба транзистора в усилителе включены по схеме с общей базой для переменного и постоянного токов, режим их определяется сопротивлениями R_1 и R_2 в эмиттере (ток коллекторов составляет около 0,6 мА). Аперриодический трансформатор

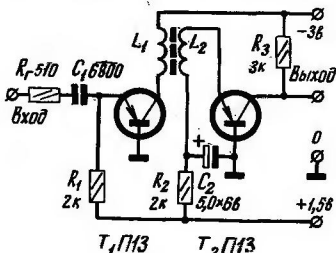


Рис. 1

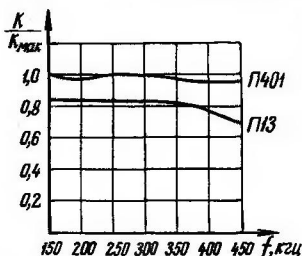


Рис. 2

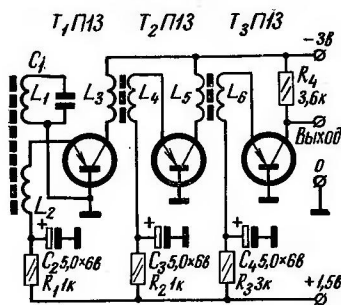


Рис. 3

выполнен на кольцевом сердечнике, который состоит из двух ферритовых колец марки 1000 НН К 8,5×3,5×2, сложенных вместе. Обмотка L_1 содержит 100 витков, L_2 — 10 витков, намотанных проводом ПЭЛШО 0,15.

Результаты измерений усилителя приведены на рис. 2. Из графика видно, что для случая, когда были использованы два транзистора типа П401 с $\alpha_1 = \alpha_2 = 0,98$, усиление получено несколько больше, чем для двух транзисторов П13 с $\alpha_1 = \alpha_2 = 0,94$. Однако разница не превосходит 30% на верхней частоте длинноволнового диапазона. Поэтому высокочастотная часть приемника прямого усиления, работающего в диапазоне ДВ, может быть выполнена по схеме с общей базой практически на любых низкочастотных маломощных германиевых транзисторах.

На основании полученных данных была разработана схема усилителя, показанная на рис. 3. В усилителе три каскада. Два из них работают на индуктивную нагрузку, а третий — на сопротивление R_4 .

Как и в усилителях, собранных по схеме с общим эмиттером, выбор параметров индуктивностей оказывает существенное влияние на равномерность усиления по диапазону. Широкая полоса пропускания трансформаторов, намотанных на ферритовых тороидальных сердечниках, позволяет компенсировать сниже-

ние усиления на высокочастотном конце диапазона, причем коррекция оказывается более эффективной, чем в схеме с общим эмиттером. Наилучшие результаты в усилителе по схеме рис. 3 получаются в том случае, если один из трансформаторов намотан на кольце К7×4×2 из феррита марки 2000 НМ, а второй — 1500 НМ или 1000 НМ. Допустимо, также, брать оба сердечника марки 2000 НМ. Обмотка L_3 должна иметь 120 витков, L_6 — 90 витков, а L_4 и L_9 — по 10 витков провода ПЭЛШО 0,15.

Максимальный коэффициент усиления усилителя собранного по схе-

ме рис. 3 $K_{\text{макс}}$ — около 1000. На рис. 4 приведена зависимость коэффициента усиления усилителя от частоты. Этот усилитель был испытан в схеме приемника с магнитной антенной из ферритового стержня марки 600НН диаметром 8,4 и длиной 100 мм. Катушка L_1 содержит 150 витков, а L_2 — 2–3 витка провода ПЭЛШО 0,15. Конденсатор C_1 — типа К1ПК-2 на 25/150 пФ.

Следует подчеркнуть, что в усилителе нет ни одной регулируемой детали. Режимы транзисторов и коэффициент усиления практически не зависят от параметров транзисторов.

Приемник на транзисторах с малым B

В. Ковнир

Для приема мощных радиовещательных станций на близких и средних расстояниях чувствительность радиоприемника прямого усиления должна быть не менее 10–15 мВ/м. Для достижения такой чувствительности в приемнике обычно используется четыре–пять транзисторов, из которых один — два — в каскадах усиления ВЧ, остальные — в каскадах усиления НЧ, причем в первом случае, как правило, применяются высокочастотные приборы типа П401–П403 с $B = 60$ –120, а во втором — приборы типа П113–П115 с $B = 50$ –100 (в каскадах предварительного усиления НЧ) и 30–40 (в оконечных каскадах усиления НЧ).

Отсюда ясно, что применение транзисторов с низким B (15–20) в

обычной аппаратуре на транзисторах почти исключается и поэтому они не находят применения ни в промышленных, ни в любительских конструкциях.

Чтобы рационально использовать полезные свойства таких транзисторов в широкой полосе частот, была разработана схема приемника прямого усиления, во всех каскадах которого используются транзисторы П13 с $B = 10$ –15. Приемник работает в диапазоне ДВ. Схема его показана на рис. 1. Усилитель ВЧ — трехкаскадный (T_1 – T_3). Два первых каскада работают на апериодическую индуктивную нагрузку, третий — на активную нагрузку. Транзисторы первых трех каскадов включены по схеме с общей базой для постоянного и переменного

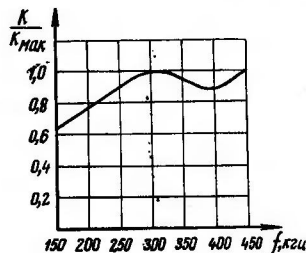


Рис. 4

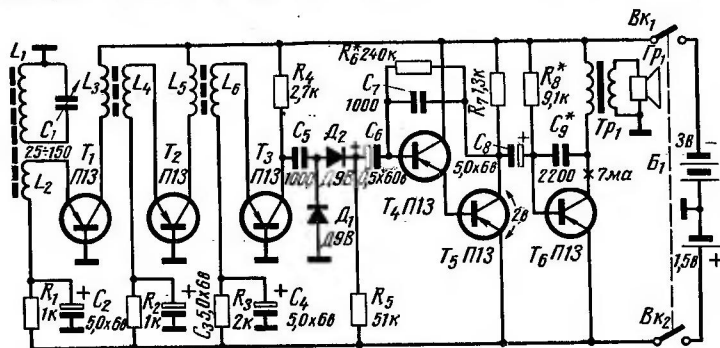


Рис. 1

РАДИОПРИЕМНИКИ ИЗ НАБОРА ДЕТАЛЕЙ

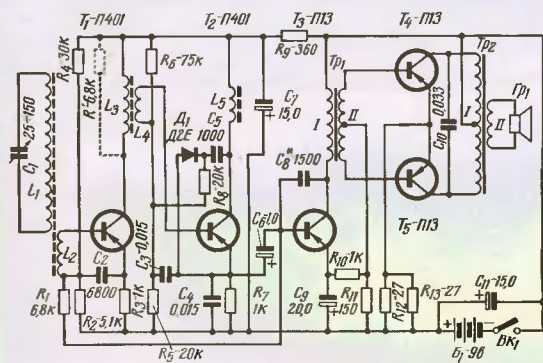
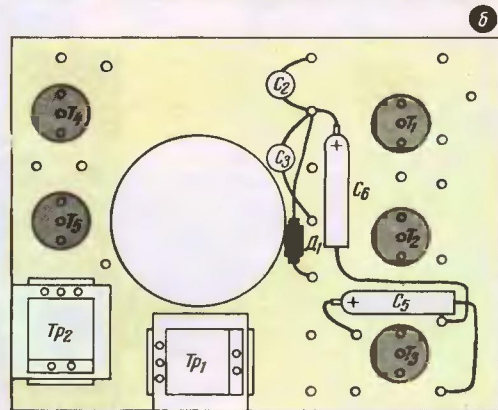
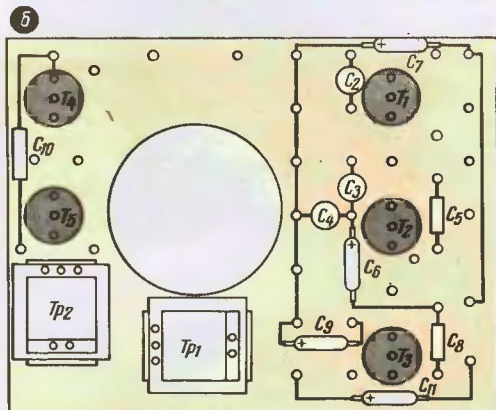
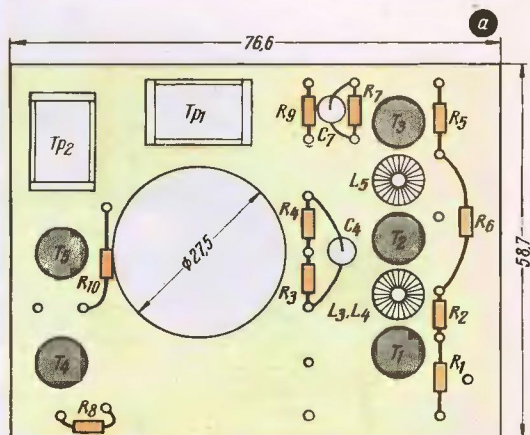
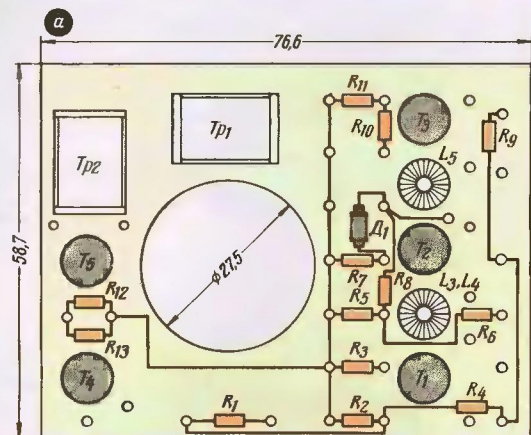


Рис. 1

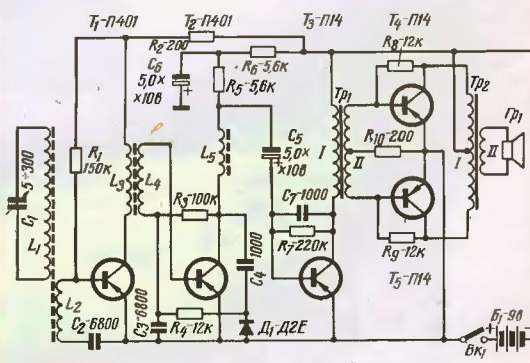


Рис. 2

СЕМИДИАПАЗОННЫЙ СУПЕРГЕТЕРОДИН НА ТРАНЗИСТОРАХ

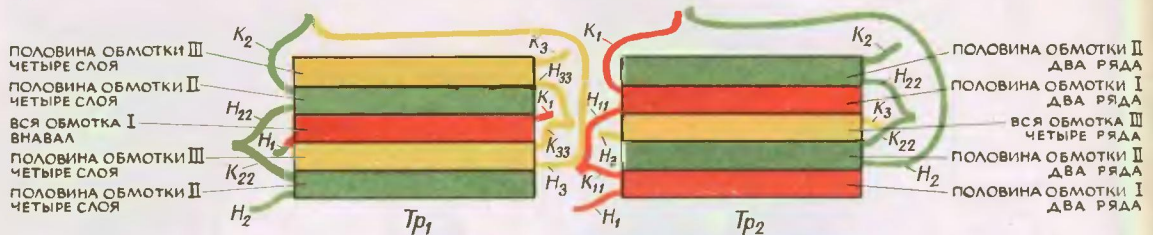


Рис. 2. Конструкция конденсаторов связи C_{52} , C_{61} , C_{62} .
1 — конденсаторы типа КТК, 2 — медная фольга, 3 — монтажная плата, 4 — пластина из гетинакса, 5 — отверстие.

ВЕРНЬЕРНОЕ УСТРОЙСТВО

МОНТАЖНАЯ ПЛАТА ВХОДНЫХ ЦЕПЕЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ, ВТОРОГО И ТРЕТЬЕГО ГЕТЕРОДИНОВ

Рис. 3. Вид приемника со стороны задней стенки.

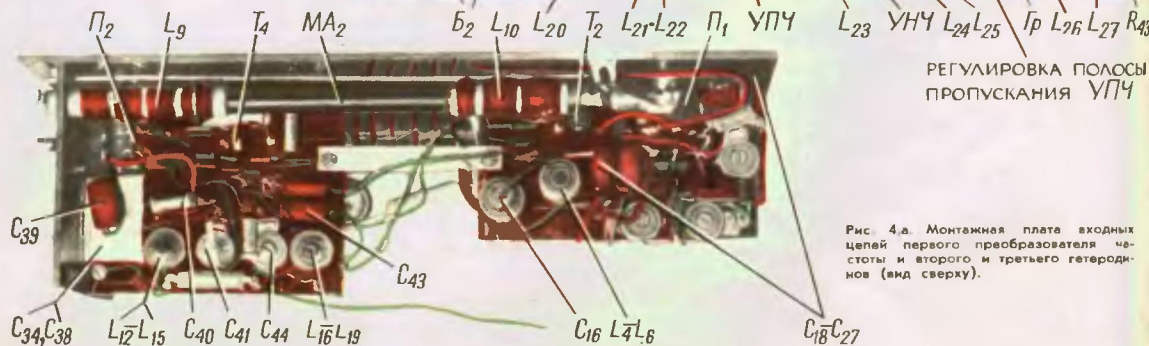
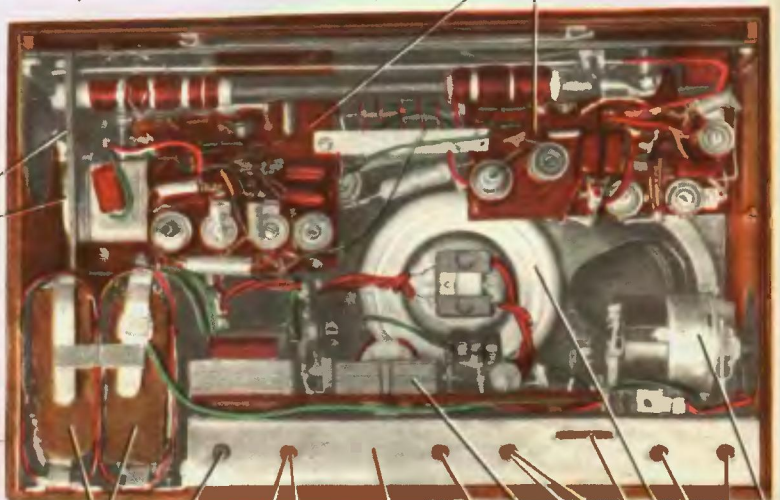


Рис. 4.а. Монтажная плата входных цепей первого преобразователя частоты и второго и третьего гетеродинов (вид сверху).

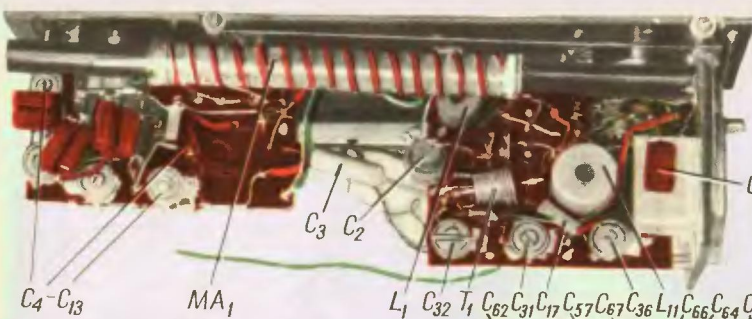


Рис. 4.6. Монтажная плата входных цепей первого преобразователя частоты и второго и третьего гетеродинов (вид снизу).

Рис. 5.6. Монтажная плата второго смесителя, усилителя ПЧ, детектора и АРУ (вид снизу).

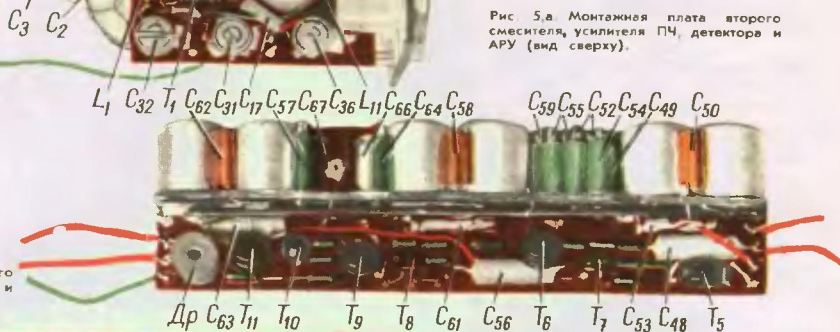


Рис. 5.а. Монтажная плата второго смесителя, усилителя ПЧ, детектора и АРУ (вид сверху).

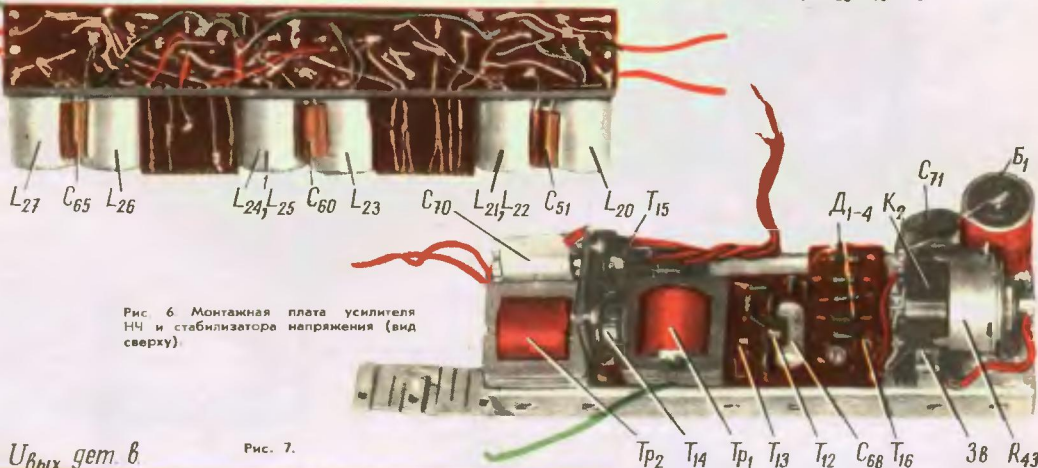
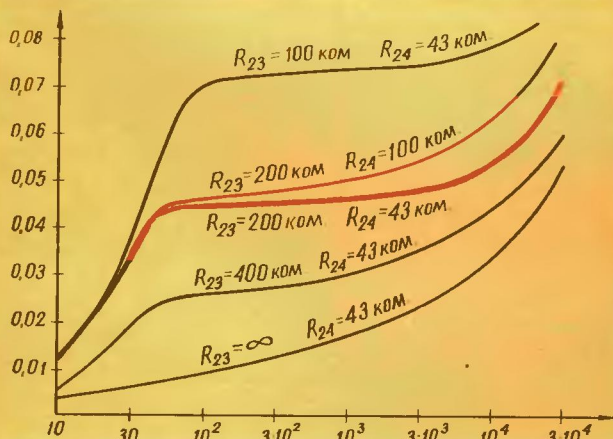


Рис. 6. Монтажная плата усилителя НЧ и стабилизатора напряжения (вид сверху).

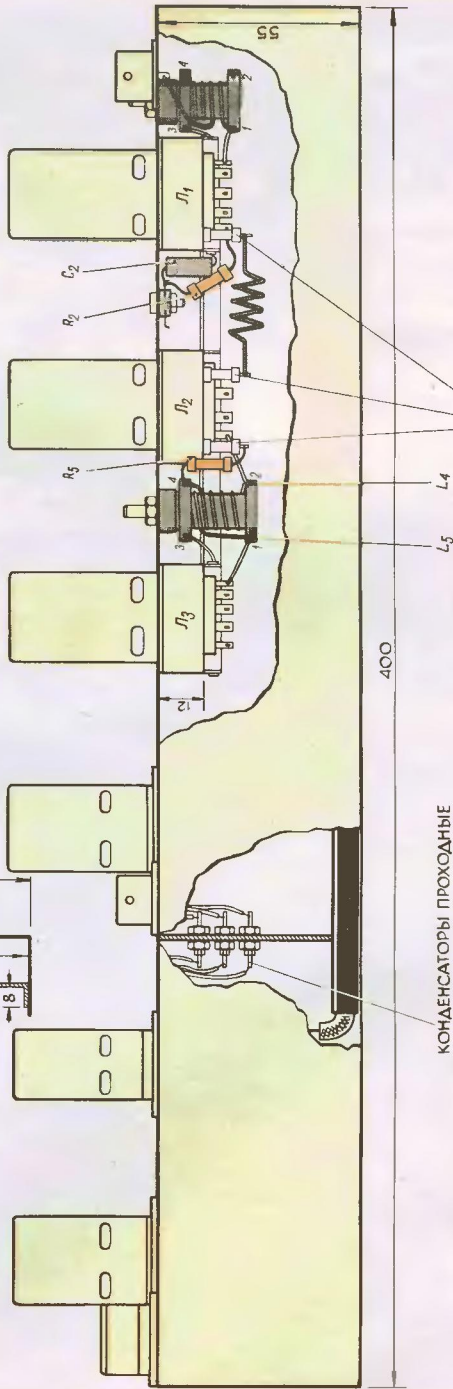
$U_{\text{вых}} \text{ гет. 6}$

Рис. 7.



Обозначение по схеме	Токи и напряжения		
	Ток коллектора (I_K), ма	Напряжение между коллектором и эмиттером ($U_{KЭ}$), в	Напряжение между эмиттером и шиной «земля» ($U_{ЭЗ}$), в
T_1	0,3—0,5	1,2—1,5	0,03—0,05
T_2	2,0—2,5	1,7—2,0	0,6—0,75
T_3	0,4—0,5	1,9—2,2	0,45—0,55
T_4	0,4—0,5	1,9—2,2	0,45—0,55
T_5	0,4—0,5	1,1—1,4	0,04—0,05
T_6	0,1—0,15	0,3—0,35	0
T_7	0,4—0,5	1,0—1,3	0,08—0,1
T_8	0,4—0,5	1,1—1,4	0,08—0,1
T_9	0,4—0,5	0,5—0,7	0,08—0,1
T_{10}	0,4—0,5	1,9—2,0	0,36—0,45
T_{11}	0,001—0,002	2,4—2,6	0,1—0,2
T_{12}	0,2—0,3	0,5—0,6	0,06—0,09
T_{13}	0,6—0,8	1,8—2,0	0,36—0,5
T_{14}	2—5	4,0—4,5	0
T_{15}	2—5	4,0—4,5	0

$U_{\text{вх}} \text{ мкВ.}$

[illegible]

(Статья В. Юрко на стр. 18–20)

СТОЙКИ ИЗ ОЧИЩЕННЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ МЛТ-0,5

тока. При этом разброс величин V транзисторов в пределах 10—200 и $I_{ко}-1-30$ мкА совершенно не сказывается на параметрах усилителя ВЧ.

В усилителе НЧ также три каскада (T_4-T_6). Схема его обычная, поэтому усилитель НЧ более критичен к параметрам транзисторов. Здесь V не должно превышать 25—30 (минимальное значение 12), а ток $I_{ко}$ для T_4 должен быть не более 10 мкА. Таким образом, и требования к транзисторам, и общее число регулируемых элементов в данном приемнике значительно меньше, чем в других схемах с той же чувствительностью; правда, общее число каскадов оказывается на один-два больше, но суммарная стоимость транзисторов все же значительно ниже, чем в приемниках, собранных по обычным схемам. Усилитель ВЧ никакого налаживания не требует.

Магнитная антенна приемника выполнена на ферритовом стержне 600НН диаметром 8 мм, длиной

110 мм. Катушка L_1 содержит 300 витков и наматывается в один слой виток к витку проводом ПЭЛШО 0,15. Катушка L_2 содержит 2 витка провода ПЭЛ 0,25, размещенных поверх катушки L_1 в любом ее месте. Высококачественные трансформаторы намотаны на кольцах К7×4×2 из феррита марки 2000 НМ. Обмотка L_3 содержит 100 витков, L_4-9 , L_5-130 и L_6-10 витков провода ПЭЛШО 0,15. Громкоговоритель взят марки 0,1 ГД-6. Выходной трансформатор может быть взят от любого промышленного транзисторного приемника, при этом отвод от средней точки первичной обмотки не используется.

Особенностью схемы является то, что при использовании в приемнике трех элементов ФБС или четырех аккумуляторов Д-0,06, один элемент или аккумулятор предназначается для питания цепей эмиттеров транзисторов T_1-T_3 . Если же применяется батарея КБС-Л-0,5, то приходится брать отвод от одного элемента. Выключатель питания дол-

ВНИМАНИЮ РАДИОЛЮБИ- ТЕЛЕЙ!

Центральный радиоклуб СССР
предлагает высылку комплектов
консультационных листов для
радиолюбителей.

Об условиях получения ли-
стов см. журнал «Радио» № 12
за 1964 год стр. 64.

жен включать две цепи одновременно. Однако эти недостатки компенсируются простотой налаживания приемника, пониженной зависимостью параметров усилителя ВЧ от температуры и питающего напряжения и относительно небольшой стоимостью используемых в приемнике транзисторов.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ПРОСТОЙ СПОСОБ СОГЛАСОВАНИЯ НАГРУЗКИ С ВЫХОДНЫМ КАСКАДОМ

При изготовлении транзисторных приемников большое значение имеет правильное согласование нагрузки с выходным каскадом приемника. Описанный ниже простой способ согласования не требует предварительного расчета. Для этого собирают схему, приведенную на рис. 1. В качестве автотрансформатора использован ЛАТР-1 или ЛАТР-2, а индикатора выходного напряжения — измеритель выхода или вольтметр переменного тока со шкалой до 10 в (прибор ТТ-1 или Ц-20). Желательно иметь звуковой генератор с частотой 1000 гц.

Согласование нагрузки с выходом производят так. Ручку регу-

лятора напряжения на ЛАТРе устанавливают на 50—60 в и настраивают приемник на громко слышимую радиостанцию или подают на вход усилителя НЧ сигнал с частотой 1000 гц и напряжением 0,1—0,2 в.

При этом стрелка измерителя выхода отклонится на некоторый угол. Далее, вращая ручку ЛАТРа вправо и влево от первоначального положения, добиваются, чтобы стрелка измерителя выхода отклонилась на максимальный угол, что и будет соответствовать моменту правильного согласования. Заметив соответствующую этому положению величину напряжения на ЛАТРе, определяют коэффициент тран-

Типы громкоговорителей					Телефон «Октва» с $R_n = 65$ ом и ДЭМ-4
От приемника «Б-2»	1ГД-9	1ГД-14	0,1ГД-6	Трансляционный «Утро»	
$n = \frac{250}{25} = 10$	$n = \frac{250}{33} = 7,58$	$n = \frac{250}{32} = 7,81$	$n = \frac{250}{55} = 4,54$	$n = \frac{250}{42} = 5,95$	$n = \frac{250}{90} = 2,78$

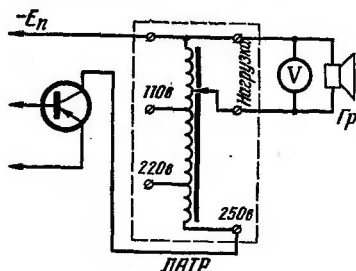


Рис. 1

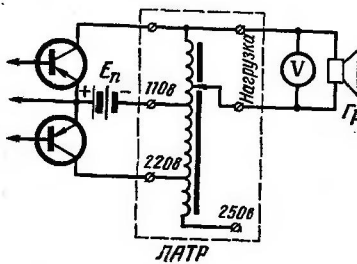


Рис. 2

сформации по формуле:

$$n = \frac{250}{U_2}$$

где U_2 — напряжение на шкале ЛАТРа, соответствующее моменту согласования. Теперь остается определить число витков обмоток выходного трансформатора. Для усилителей с одноканальным выходом число витков первичной обмотки трансформатора должно быть порядка 1000—1500 (в зависимости от

(Окончание на стр. 35)

„Знамя“

УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ТЕЛЕВИЗОРОВ

Блок ПТК

Вместо изображения на экране телевизора видны горизонтальные полосы. Звуковое сопровождение идет нормально. Вращением ручки «настройка гетеродина» добиться появления изображения не удается.

Причина неисправности — выход из строя конденсатора C_{1-11} в цепи сетки триодной части лампы 6Ф1П. Для восстановления нормальной работы телевизора нужно заменить этот конденсатор.

Изображение и звуковое сопровождение отсутствуют.

При проверке режимов ламп ПТК обнаружено отсутствие напряжения на экранирующей сетке пентодной части лампы 6Ф1П. Причина неисправности — пробой конденсатора C_{1-12} —1000 пф. Этот пробой обычно влечет за собой выход из строя («сгорание») сопротивления R_{1-11} —43 кОм. При замене этих деталей желательно установить конденсатор C_{1-12} на рабочее напряжение 500 в, а не 250 в.

Нечеткое и малоконтрастное изображение появляется лишь тогда, когда ручка «настройка гетеродина» находится в одном из крайних положений. Звуковое сопровождение при этом слабое и неразборчивое. Если повернуть ручку «настройка гетеродина» в другое крайнее положение, изображение пропадает, но зато звуковое сопровождение становится нормальным.

Такие признаки неисправности появляются при выходе из строя конденсатора C_{1-13} —10 пф. При замене этого конденсатора нормальная работа телевизора восстанавливается.

Изображение и звуковое сопровождение отсутствуют. В громкоговорителе телевизора слышны редкие кратковременные хлопки. При вращении ручки «настройка гетеродина» добиться появления изображения и звукового сопровождения не удается.

Проверка режимов ламп ПТК показала, что они находятся в пределах нормы. Напряжение на контрольной точке КТ составляет

0,5 в вместо нормальных 3,5±4 в. Все описанные выше признаки указывают на выход из строя конденсатора C_{1-18} —20 пф.

г. Кириллов
Вологодской обл.

Н. Сверлов

„Заря-2“

После включения телевизора по мере прогрева ламп в громкоговорителе прослушивается свист, тон которого постепенно повышается (свист генератора строчной развертки). С появлением раstra на экране кинескопа свист пропадает. Вместо изображения видны беспорядочные полосы. Звуковое сопровождение отсутствует.

Описанные признаки неисправности появляются, когда емкость электролитического конденсатора C_{27} —150 мкф × 300 в резко уменьшается. Для восстановления нормальной работы телевизора следует заменить этот конденсатор.

г. Баку

Б. Матвеев

„Заря“

Уменьшился размер изображения по горизонтали и оно завернуто слева.

Напряжение на аноде триодной части лампы L_1 —6Ф1П значительно выше нормального. Если вынуть из панели лампу L_1 —6Ф1П на экране кинескопа остается узкая горизонтальная полоса, несмотря на то, что отсутствует триод L_1 , который работает в каскаде блокинг-генератора строк. Причина неисправности — пробой конденсатора C_{27} —24 пф в печатном блоке — переходнике П-43-1. Для устранения неисправности следует сменить этот блок.

г. А.А.А.А.А.А.

В. Гущин

Яркость изображения мала.

Обычно такой признак неисправности появляется при неправильном режиме работы кинескопа, частичной потере эмиссии катодом кинескопа или утечке высокого напряжения на шасси. Однако в данном случае все указанные выше причины неисправности не имели места. Как оказалось, вышел из строя сопротивление R_{24} —1 Мом в цепи управляющей сетки лампы L_4 —6П19. Сопротивление было заменено и после этого нормальная работа телевизора восстановилась.

„Рубин-102“, „Радий“,

Изображение нечеткое («смазанное») и малоконтрастное. Звуковое сопровождение нормальное. Все ручки регулировки телевизора работают нормально.

Такими признаками неисправности сопровождается пробой диода D_1 в выпрямителе телевизора. При этом предохранители Pr_2 и Pr_3 установленные в телевизоре и рассчитанные на силу тока, указанную в инструкции по эксплуатации, не перегорают. Для проверки D_1 на пробой следует отпаять один его вывод и присоединить к диоду щупы авометра два раза, второй раз поменяв их местами. Если оба раза прибор авометра покажет очень малое сопротивление, то диод пробит. Пробитый диод надо заменить.

г. Владимир

В. Струнов

„Волна“, „Сигнал“

Неисправности системы АРУ.

При неисправностях в системе АРУ может отсутствовать изображение на экране кинескопа и звуковое сопровождение или же, наоборот, контрастность изображения будет чрезмерной и регулировка ее при помощи потенциометра R_{25} —«ограничитель контрастности» невозможна, звуковое сопровождение — нормальное. В первом случае на управляющие сетки регулируемых ламп усилителя ПЧ подается чрезмерно большое отрицательное напряжение, которое запирает лампы. Во втором случае отрицательное напряжение на управляющих сетках регулируемых ламп отсутствует или мало.

Для отыскания причины неисправности следует снять соединяющую печатные платы № 1 и № 2 перемычку «АРУ» (вторая сверху),

подключить авометр к осциллоидшемуся штырьку на плате № 2 и вращать движок потенциометра R_{8-6} «ограничитель контрастности» от упора до упора.

Если прибор авометра показывает напряжение от -150 до $+300$ в, то каскад ключевой АРУ, собранный на пентодной части лампы 6Ф1П (J_{4-2}), работает нормально и причину неисправности следует искать в деталях системы АРУ, расположенных на плате № 1. Для этого снятую перемычку между платами № 1 и № 2 нужно поставить на место, а движок потенциометра R_{8-6} установить в среднее положение.

В этом случае нужно проверить, не вышло ли из строя сопротивление $R_{2-18} - 22$ ком (это сопротивление находится в печатном блоке переходнике П-14-9). При чрезмерной контрастности обследуют, нет ли замыкания между электродами триодной части лампы 6Ф1П (J_{2-4}) и не пробит ли какой-либо из конденсаторов: C_{2-23} (в блоке переходнике П-14-9), C_{2-18} , C_{2-1} , C_{2-10} , C_{2-15} .

Когда при пробе напряжения на штырьке «АРУ» платы № 2 прибор авометра показывает наличие только положительного или только отрицательного напряжения при вращении движка потенциометра R_{8-6} , то неисправен каскад ключевой АРУ (пентодная часть лампы J_{4-2}). Проверку каскада нужно вести в следующей последовательности: заменить лампу 6Ф1П (J_{4-2}); при помощи авометра, установленного на измерение переменного напряжения, или осциллографа проверить наличие на аноде лампы J_{4-2} положительных импульсов обратного хода строчной развертки, поступающих с дополнительной обмотки строчного автотрансформатора; установить исправность сопротивлений R_{3-7} и R_{4-18} делителя напряжения, подаваемого на управляющую сетку пентодной части

Искажение изображения на экране киоскопа	Дополнительный признак неисправности	Причина неисправности
«Заворот» нижней части изображения	Напряжение на аноде триодной части лампы 6Ф3П (J_{4-2}) равно $+15 \div 30$ в	Вышло из строя сопротивление R_{4-23}
То же	Напряжение на катоде триодной части лампы 6Ф3П (J_{4-2}) равно примерно 5 в	Вышло из строя сопротивление R_{4-24}
»	—	Вышел из строя электрический конденсатор C_{6-16}
«Заворот» верхней и нижней частей изображения	То же	Негодная лампа 6Ф3П (J_{4-2})
»	Уменьшено или отсутствует напряжение на экранирующей сетке пентодной части лампы 6Ф3П (J_{4-2})	Вышло из строя сопротивление R_{6-14}
«Заворот» верхней части изображения	—	Плохо работает выходной трансформатор кадровой развертки
В верхней части изображения строки сгущены, а в нижней разрежены	—	Пробит электролитический конденсатор C_{4-15}
Сгущение строк в верхней части изображения. Самые верхние 5—10 строк разрежены	—	Вышло из строя сопротивление R_{4-20}
Сгущение строк в верхней части изображения	—	Пробит конденсатор C_{6-15}
То же	—	Замыкается на шасси потенциометр R_{2-13} (линейность верхней части кадра)
Сгущение строк в нижней части изображения	—	Вышел из строя электролитический конденсатор C_{2-17}

J_{4-2} (при неисправности этих сопротивлений напряжение на управляющей сетке будет отличаться от $+60$ в); проверить сопротивления R_{4-15} , R_{8-6} , R_{8-5} делителя в цепи катода J_{4-2} (если какое-либо сопротивление вышло из строя, напряжение на катоде будет выше или ниже $+80$ в).

Если все режимы пентодной части лампы J_{4-2} правильны, и на ее анод поступают положительные импульсы нормальной амплитуды, а отрицательного напряжения АРУ на управляющих сетках регулируемых ламп нет, то эти признаки указывают на выход из строя конденсатора C_{4-13} .

Следует отметить, что амплитуды положительных импульсов обратного хода на анодах пентодной части (ножка б) и триодной части (ножка л) лампы J_{4-2} должны быть одинаковы. Различие амплитуд показывает на плохое качество деталей печатного блока — переходника П-96-2.

Если проба на штырьке АРУ дает только отрицательное напряжение, то причиной этого может быть также выход из строя сопротивления R_{4-14} .

Некоторые неисправности кадровой развертки приведены в таблице.

П. Плутоно

Токсово Ленинградской обл.

(Окончание. Начало на стр. 32)

сечения сердечника). Число же витков вторичной обмотки определяют по формуле:

$$W_2 = \frac{W_1}{n},$$

где W_2 — число витков вторичной обмотки;

W_1 — число витков первичной обмотки;

n — коэффициент трансформации.

В таблице приведены в качестве примера коэффициенты трансформации выходного трансформатора при использовании на выходе транзистора типа П13 с $B=80$ для различных типов громкоговорителей.

Для выходных каскадов, собранных по двухтактной схеме, согласование с нагрузкой производят по схеме, приведенной на рис. 2. Процесс определения согласования будет таким же, как и для одностактной схемы, а коэффициент трансформации определяют по формуле:

$$n = \frac{220}{U_g}.$$

Число витков первичной обмотки выходного трансформатора в этом случае должно быть порядка 800—900, с отводом от средней точки, а число витков вторичной обмотки определяют так же, как и в предыдущем случае.

Описанный метод согласования выхода с нагрузкой может быть применен и для ламповых схем.

Ю. Алесандров
г. Череповец

ГИБКИЕ ПЛАСТИНКИ

Инж. А. Аршинов

Звуковой журнал «Кругозор» является альбомом, состоящим из тонких (типа бумажных листов) граммофонных пластинок, сброшюрованных вместе с листами сопроводительного текста и цветных иллюстраций.

Такой журнал стал возможен в связи с техническим усовершенствованием технологии производства граммофонных пластинок. Развитие химии пластических масс позволило значительно усовершенствовать процесс прессования пластинок, приблизив его скорость к производству печати на бумаге.

Для носителя записи используется специальная пленка из поливинилхлорида. Как известно, глубина канавок долгоиграющей пластинки равна всего 30 мк, и поэтому большое количество ценной пластмассы в обычных толстых пластинках используется нерационально. Большая толщина нужна только для того, чтобы пластинка не ломалась. Новая пластмасса высокоэластична, и поэтому дает возможность прессовать тонкие, гибкие, небьющиеся пластинки. На пленке толщиной 80 мк прессуют односторонние пластинки, а начиная с 120 мк можно прессовать и двухсторонние.

Схема работы пресса показана на рис. 1. Пленка из рулона 1 с помощью питающего устройства 2 подается в нагревательный тоннель 3 с электроподогревом. В потоке горячего воздуха 4 при температуре 130—150° пленка размягчается и поступает в узкий промежуток между двумя матрицами 5, закрепленными в прессформах 6. Верхняя прессформа с матрицей неподвижна, а нижняя с помощью гидравлического пресса и распределительного механизма циклично прижимается к верхней с удельным давлением прессования до 100 кг/см². В отличие от обычного прессования пластинок, которое производится с помощью горячих матриц, здесь прессование идет холодными матрицами. Цикличность сжатия матриц автоматически связана с цикличностью передвижения пленки на длину, необходимую для подачи нового отрезка пленки. В момент, когда матрицы разомкнуты, пленка протягивается с помощью резиновых валков 7, в момент сжа-

В феврале 1963 года вышел первый номер звукового журнала «Кругозор». За истекший год журнал приобрел широкую популярность у любителей звукозаписи.

Сейчас во Всесоюзную студию грамзаписи поступают многочисленные письма с просьбой рассказать о гибких пластинках, из которых собственно и состоит журнал «Кругозор». В публикуемой ниже статье сотрудник Всесоюзной студии грамзаписи А. Аршинов знакомит читателей нашего журнала с технологией производства гибких пластинок и первым в нашей стране звуковым журналом «Кругозор».

тия матриц пленка останавливается. Цикл прессования колеблется в зависимости от свойств и толщины пленки между одной — двумя сек. Такой темп, учитывая, что за один удар отпрессовываются сразу две пластинки, позволяет производить от 3000 до 6000 пластинок в час. При прессовании обычных пластинок

гибких пластинок порядка — 50 дб, и после 100 проигрываний поверхностный шум увеличивается на 1 дб, что соответствует нормам, установленным для долгоиграющих пластинок. Дефектом, которого не было на обычных пластинках, является диафония (явление прослушивания звуковой информации, записанной на

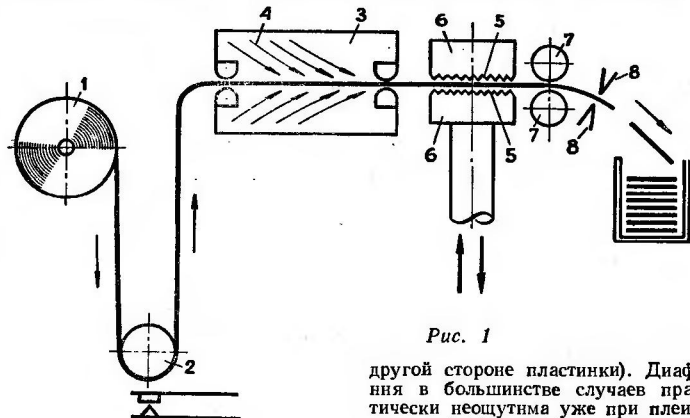


Рис. 1

один пресс дает всего 500—600 пластинок за смену.

Отпрессованная лента, пройдя валки 7, автоматически разрезается ножницами 8 на куски, содержащие по две пластинки. Окончательная форма (полукруглая для журналов и круглая для отдельных пластинок) придается пластинкам с помощью отдельного вырубного пресса. На готовую пластинку на обычном типографском автомате печатается красочная этикетка. Вес готовой двухсторонней пластинки (с длительностью звучания 15 мин), толщиной 120 мк и диаметром 175 мм всего 3,5 г. Такого экономного использования носителя записи на минуту звучания при одинаковых качественных показателях не имеют пока ни оптическая, ни магнитная записи.

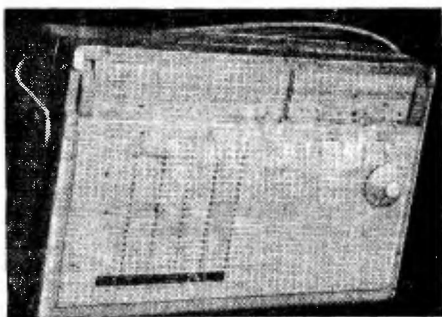
Частотная характеристика гибких пластинок по сравнению с обычными долгоиграющими пластинками имеет завал в области высших звуковых частот, достигающий на частоте 10 000 гц 6 дб (этот завал компенсируется при записи). Уровень шумов

другой стороне (пластинки). Диафония в большинстве случаев практически неощутима уже при пленке толщиной 120 мк. Пока гибкие пластинки выпускаются только диаметром 175 мм, но в настоящее время разрабатывается оборудование для выпуска пластинок диаметром 250 и 300 мм.

Начав свое существование в виде журнала «Кругозор», гибкие пластинки быстро завоевывают себе новые сферы. Начат выпуск отдельных пластинок на 33 1/3 об/мин и мы надеемся, что они вскоре вытеснят устаревшие обычные пластинки на 78 об/мин. Сейчас готовятся записи для медицинского звукового журнала, в котором врачи могут не только прочитать, но и прослушать характерные шумы сердца и легких, что, несомненно, облегчит диагностику. Звуковые журналы окажут неоценимую помощь и изучающим иностранные языки. Звуковая книжка с цветными картинками будет хорошим подарком малышам. Гибкая пластинка может служить приложением к новым товарам, содержащим инструкции к пользованию. Благодаря своей легкости и малому объему они хороши для экскурсий, пикировок, туристских походов.

ТРАНЗИСТОРНЫЙ ПРИЕМНИК

Инж. Е. Гумеля



Приемник рассчитан на работу в средневолновом 560—187 м (520÷1620 кГц) и длинноволновом 1500÷700 м (420÷150 кГц) диапазонах волн. Чувствительность приемника 300÷350 мкВ/м, избирательность по соседнему каналу при расстройке ± 10 кГц не хуже 30 дБ. Выходная мощность в целях экономии выбрана сравнительно небольшой около 70 мВт, что при современных чувствительных громкоговорителях позволяет получить достаточную громкость звучания. В приемник введена АРУ с задержкой, поэтому большинство принимаемых радиостанций прослуживаются с одинаковой громкостью (при изменении сигнала на входе более чем на 60 дБ выходной сигнал изменяется на 6 дБ). Приемник потребляет от источника питания напряжения 9 в в режиме молчания около 6 мА, при максимальной громкости около 15 мА. Благодаря применению стабилизации напряжений смещения высокочастотных транзисторов, приемник сохраняет работоспособность при падении напряжения питания с 9 до 5 в.

Принципиальная схема приемника (рис. 1) через соответствующие катушки связи L_3 (диапазон СВ) или

L_4 (диапазон ДВ) подводится к каскадному преобразователю частоты, выполненному на транзисторах T_1 типа П402 (П423, П416) и T_2 типа П15 (П14, П16). Последовательно с катушками связи L_3 , L_4 входного контура включены катушки связи L_7 , L_8 контура гетеродина, отводы от которых через соответствующие контакты переключателя диапазонов подключаются к эмиттеру транзистора T_1 . Для входного сигнала транзистор T_1 включен по схеме с общим эмиттером, а для сигнала гетеродина и сигнала ПЧ, благодаря чему в значительной степени уменьшилось количество интерференционных свистов при приеме радиостанций. На транзисторе T_1 собран преобразователь частоты, а на транзисторе T_2 усилитель ПЧ, второй транзистор включен по схеме с общей базой. Так как входное сопротивление этого каскада мало, а проходная емкость эмиттер — коллектор меньше проходной емкости база — коллектор, каскад работает устойчиво при значительных вели-

чинах сопротивлений нагрузки (80÷120 ком), даже если настройка входного контура близка к настройке контура ПЧ L_9C_{14} . Последнее обстоятельство имеет место в конце диапазона СВ и начале диапазона ДВ. Применение низкочастотного транзистора типа П15 (кроме удешевления стоимости приемника) вызвано тем, что у него вывод базы соединен с корпусом, тогда как у транзисторов типа П401÷П403 с корпусом соединен вывод коллектора и при неблагоприятном монтаже его необходимо экранировать. Для облегчения работы гетеродина на высоких частотах к коллектору транзистора T_1 подключен блокировочный конденсатор C_{12} , который благодаря малой емкости и малому входному сопротивлению транзистора T_2 практически не шунтирует сигнал ПЧ. Смещение на базу транзистора T_1 (порядка 0,7 в) подается через сопротивление R_1 от стабилизатора напряжения, выполненного на диоде D_1 , включенном в прямом направлении. Из-за значительной

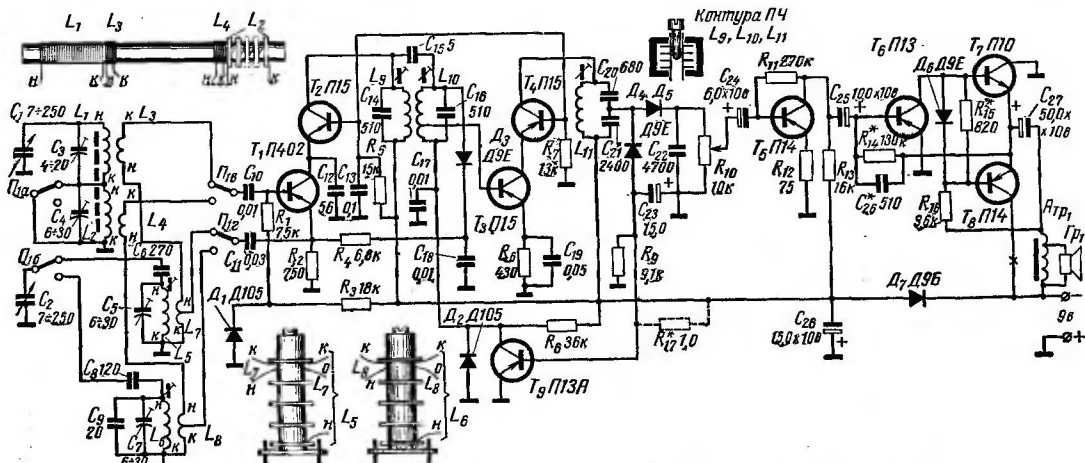


Рис. 1

величины ограничительного сопротивления R_0 расход тока от источника питания не превышает 0,5 мА.

В коллекторную цепь транзистора T_2 включен полосовой фильтр ПЧ с емкостной связью между контурами L_4C_{14} и C_{15} и $L_{10}C_{16}$. С отвода второго контура фильтра ПЧ напряжением частоты 460 кГц подводится к базе транзистора T_3 типа П15 каскадного усилителя ПЧ. Так как оба каскада (преобразователь и усилитель ПЧ) выполнены по каскадной схеме, то смещение на базы транзисторов T_3 и T_4 подается с одного и того же делителя R_6 и R_7 , блокированного по промежуточной частоте конденсатором C_{13} . Во избежание связи между каскадами емкость этого конденсатора должна быть не менее 0,05 мкФ.

В коллекторную цепь транзистора T_4 включен одиночный контур ПЧ с емкостным делителем C_{20} и C_{21} для согласования резонансного сопротивления контура $L_{11}C_{20}C_{21}$ с входным сопротивлением детектора. Детектор выполнен по схеме удвоения напряжения на диодах D_4 и D_5 типа Д9Е. Нагрузкой детектора по переменному току служит регулятор громкости R_{10} , по постоянному — сопротивление R_{10} и R_9 через последнее напряжение автоматической регулировки подводится к базе транзистора T_9 усилителя АРУ.

Усилитель АРУ выполнен на транзисторе типа П13А, хотя можно применить и любой другой низкочастотный транзистор, имеющийся в распоряжении радиолюбителя. Так как на базе транзистора T_9 отсутствует начальное смещение, система АРУ начинает работать не при минимальном напряжении сигнала на входе приемника, а при напряжении, в 2÷3 раза превышающем номинальную чувствительность. Порог срабатывания системы АРУ можно подбирать, подключив сопротивление R_{11} , указанное на схеме пунктиром. Если напряжение протектированного сигнала на сопротивлении R_9 больше, чем напряжение отпирания транзистора T_9 , в коллекторной цепи последнего появится ток, шунтирующий диод D_2 стабилизатора напряжения смещения транзистора T_3 и уменьшающий напряжение на его базе. Снижение напряжения на базе транзистора T_3 усилителя ПЧ уменьшает коллекторные токи транзисторов T_3 , T_4 и крутизну их рабочих характеристик, а следовательно, коэффициент усиления каскада ПЧ. Однако при очень сильном уменьшении базового смещения на транзисторе T_3 , что бывает при приеме сигналов мощных местных передатчиков, транзисторы T_3 и T_4 могут запереться совсем, и в

системе АРУ—УПЧ возникнут резонансные колебания с частотой, определяемой параметрами R_9C_{20} фильтра АРУ. Кроме того, названное явление может привести к расстройке контура $L_{10}C_{16}$. Для устранения указанных недостатков служит диод D_3 типа Д9Е, который включен таким образом, что при падении напряжения смещения на базе транзистора T_3 ниже 0,5 в, он отпирается и шунтирует контур $L_{10}C_{16}$. Шунтирующее действие диода тем больше, чем меньше напряжение на базе транзистора T_3 . Протравление R_4 ограничивает ток через диод D_3 и, вместе с конденсатором C_{18} образует развязывающий фильтр для частот гетеродина.

Низкочастотный сигнал с потенциометра R_{10} подводится ко входу усилителя НЧ. Первый каскад этого усилителя выполнен на транзисторе T_5 типа П14. Транзистор T_5 работает при малом токе и малом напряжении коллектора, что снижает уровень его шумов. Температурная стабилизация первого каскада усиления НЧ обеспечивается сопротивлением смещения R_{11} , подключенным к коллектору транзистора T_5 . Сопротивление R_{12} в цепи эмиттера несколько повышает входное сопротивление каскада и регулировка громкости получается более плавной. Предоконечный каскад усиления НЧ выполнен на транзисторе T_6 типа П13, в коллекторную цепь которого включена нагрузка, состоящая из сопротивлений R_{16} , R_{16} и диода D_6 , который служит для температурной стабилизации режима работы транзисторов T_7 и T_8 .

Отрицательная обратная связь через сопротивление R_{14} уменьшает коэффициент нелинейных искажений двух последних каскадов усилителя НЧ, а через конденсатор C_{20} корректирует частотную характеристику усилителя в области высших звуковых частот, так чтобы получалось наиболее естественное звучание при применении малогабаритного электродинамического громкоговорителя. Выходной автотрансформатор должен обеспечивать сопротивление нагрузки оконечного каскада порядка 100 ом, поэтому в зависимости от величины сопротивления звуковой катушки громкоговорителя коэффициент трансформации должен быть различным.

Вместо сплотивления фильтра в цепи питания высокочастотных каскадов и первого каскада усилителя НЧ включен диод D_7 типа Д9Б, что позволяет сохранить работоспособность приемника при значительном разряде батарей питания.

Детали и конструкция

Блоком конденсаторов переменной емкости служит сдвоенный конденсатор с воздушным диэлектриком $2 \times (7 \div 250)$ пФ, однако можно использовать любой малогабаритный конденсатор переменной емкости с оконечной емкостью порядка 240÷250 пФ. В случае применения конденсатора чехословацкой фирмы «Тесла» число витков контурных катушек следует изменить в соответствии с табл. 1. Переключатель диапазона одноплатный на два положения, он также может быть любого типа.

Контурные катушки гетеродина намотаны на 4-секционных каркасах из полистирола с ферритовым сердечником от сетевых ламповых приемников. Входные контуры наматываются на склеенных бумажных гильзах. Количество витков названных катушек указано в табл. 2, а их размещение на каркасах показано на рис. 1. Катушки контуров ПЧ использованы от приемника «Атмосфера», годятся и любые другие контуры ПЧ с контурной емкостью порядка 400÷500 пФ. При этом следует учесть, что все катушки ПЧ должны быть заключены в индивидуальные экраны и иметь добротность на менее 100÷140.

Конденсаторы C_{14} , C_{16} и C_{20} применены типа КСО; использовать

Таблица 2

Обозначение по схеме	Число витков	Марка и диаметр провода
L_1	85	ЛЭШО 5×0,07
L_2	48×5	ПЭШО 0,1
L_3	7	ПЭВ 0,2
L_4	20	ПЭШО 0,15
L_5	4×32	ПЭВ 0,1
L_6	4×55	ПЭВ 0,1
L_7	2,5+3,5	ПЭВ 0,1
L_8	3+5	ПЭВ 0,1
L_9	2×33	ПЭВ 3×0,05
L_{10}	2×33+24+9	ПЭВ 3×0,05
L_{11}	3×33	ПЭВ 3×0,05

Таблица 1

Обозначение по схеме	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6	L_7	L_8
Число витков	70	5×40	6	16	4×25	4×40	2,5+3,5	3+5

конденсаторы типа КТМ, особенно группы «Н», обладающие малой добротностью и большой температурной нестабильностью, нежелательно. Регулятор громкости малогабаритный любого типа, желательно с выключателем питания. Электролитические конденсаторы типа ЭМ (на схеме (рис. 1) указаны минимально допустимые рабочие напряжения, применение конденсаторов с большими рабочими напряжениями вполне допустимо).

О возможной замене транзисторов в высокочастотном тракте говорилось при описании схемы, к этому следует добавить, что транзистор T_1 может быть типа П401; П420 и даже П15 (при некотором снижении чувствительности приемника). В усилителе НЧ можно применять любые низкочастотные транзисторы соответствующей проводимости, следует только иметь в виду, что для получения указанной выходной мощности в оконечном каскаде оба транзистора с проводимостью «р-п-р» и «п-р-п» необходимо выбирать с коэффициентом усиления по току не менее $50 \div 60$. Вместо диодов Д9Е можно применять диоды Д2Е; Д9К, а вместо Д105 любые маломощные кремниевые диоды.

Выходной автотрансформатор можно намотать на сердечнике любого размера от 4×4 до 10×10 мм. Его обмотка должна содержать 450 витков провода ПЭЛ 0,2 или ПЭЛ 0,3, при этом важно только выбрать необходимый коэффициент трансформации в соответствии с сопротивлением звуковой катушки громкоговорителя. В изготовленном автором приемнике применен громкоговоритель с сопротивлением звуковой катушки 6,5 ом. Автотрансформатор собран на сердечнике 6×6 мм, коэффициент трансформации 4,4 : 1. При применении громкоговорителя 0,1ГД6 с сопротивлением катушки 10 ом коэффициент трансформации следует выбрать равным 3 : 1. При монтаже приемника все высокочастотные соединения следует делать возможно более короткими, а ферритовый стержень магнитной антенны возможно дальше отвести от тракта ПЧ (особенно последнего контура), выходного трансформатора и громкоговорителя.

Налаживание приемника

Налаживание приемника следует начинать с установки режимов всех транзисторов по постоянному току. Первоначально, подбирая величину сопротивления R_{14} , добавка, чтобы напряжение на эмиттерах транзисторов выходного каскада составляло половину напряжения ба-

тарей питания. Затем, разорвав цепь коллектора транзистора T_6 , включают в разрыв миллиамперметр со шкалой $5 \div 10$ ма и, регулируя сопротивление R_{15} , устанавливая ток через транзисторы T_7 и T_8 в пределах $1,5 \div 2$ ма. При меньшем значении тока возможны заметные на слух нелинейные искажения, особенно при падении напряжения батареи питания, а ток, больший 2 ма, вызывает ничем не оправданный расход питания. На этом налаживание оконечного и предоконечного каскадов усилителя НЧ заканчивают. Режим транзистора T_6 весьма не критичен и если напряжение на его коллекторе, замеренное авометром (с сопротивлением $5 \div 10$ тысяч ом/вольт) лежит в пределах $1 \div 2$ в, сопротивление R_{11} можно не трогать, при больших разбросах коллекторного напряжения следует подобрать это сопротивление до получения заданного режима. Режим транзисторов T_2 и T_4 устанавливается автоматически, следует только проконтролировать, чтобы напряжения на их эмиттерах (коллекторы T_1 и T_3) лежали в пределах $3,5 \div 4,2$ в. Напряжения на эмиттерах транзисторов T_1 и T_3 должны быть $0,4 \div 0,6$ в, при значительном отличии их от указанных значений следует проверить правильность включения диодов D_1 , D_2 и D_3 , а также величины сопротивлений R_6 , R_7 , R_2 и R_8 . Если напряжения на эмиттерах транзисторов T_1 и T_3 находятся в указанных пределах, то для повышения чувствительности с базы транзистора T_1 по промежуточной частоте до 2 мкв, величины сопротивлений R_2 и R_8 следует подобрать более точно. Величина сопротивления R_6 (в киломах) должна численно иметь то же значение, что и напряжение на эмиттере транзистора T_6 , а величина сопротивления R_2 (в киломах) должна быть в 1,5 раза больше напряжения на эмиттере транзистора T_1 . На этом заканчивают подгонку режимов транзисторов приемника по постоянному току. После этого, если у любителя имеется генератор стандартных сиг-

налов, например ГСС-6, нужно отпаять конденсатор C_{10} от переключателя диапазонов и подсоединить его к делителю ГСС к клемме с обозначением «1». Затем ГСС настраивают на частоту в пределах от 455 до 470 кГц и, подключив к выходу приемника любой вольтметр переменного тока со шкалой $1 \div 3$ в, настраивают по максимуму показаний прибора контура $L_6 C_{14}$; $L_{16} C_{16}$ и $L_{11} C_{20}$, C_{21} . При отсутствии вольтметра с указанными пределами измерения переменного тока, можно использовать вольтметр постоянного тока со шкалой $1 \div 3$ в, подключив его к эмиттеру транзистора T_8 , максимум настройки в этом случае будет соответствовать минимальным показаниям вольтметра. Кроме правильности настройки контуров, уменьшение показаний вольтметра будет свидетельствовать об исправности работы системы АРУ. После настройки тракта ПЧ вывод конденсатора C_{10} припаявают на прежнее место, приемник переключают на СВ диапазон и вгоняют его в заданные границы. Для этого, связав контур ферритовой антенны небольшим витком провода (подключенным к делительной головке) с генератором ГСС-6, изменяют в конце диапазона индуктивность катушки L_6 и в начале — емкость конденсатора C_6 . Затем переключают приемник на ДВ диапазон и подстраивают его с помощью катушки L_6 и конденсатора C_6 . Подогнав диапазоны, приемник снова переключают на СВ диапазон и сопрягают входной и гетеродинный контуры на частотах 600 и 1560 кГц, по несколько раз, переходя от конца к началу диапазона до достижения максимальной чувствительности приемника. После сопряжения СВ диапазона аналогичным образом сопрягают ДВ диапазон на частотах 165 и 400 кГц. При отсутствии ГСС настройку приемника можно произвести, руководствуясь указаниями, приведенными в статье Е. Гумеля «Налаживание транзисторных приемников в любительских условиях» в журнале «Радио» № 9, за 1961 г.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ИЗМЕНЕНИЕ В СХЕМЕ ПРИЕМНИКА „ГАУЯ“

При питании приемника «Гауя» от батареи «Крона» и снижении ее напряжения примерно до 7 в приемник начинает возбуждаться. Этот недостаток можно устранить и продлить срок службы батареи, если блокировочный конденсатор емко-

стью в 30 мкф заменить конденсатором емкостью в 100 мкф, например конденсатором фирмы «Тесла» — 100,0 $\times$ 12 в.

А. Суковатин
г. Свердловск

СЕМИДИАПАЗОННЫЙ ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ СУПЕРГЕТЕРОДИН

Инж. Г. Микиртчан

Детали и конструкция. В приемнике использованы, в основном, готовые детали: сопротивления типа УЛМ или МЛТ-0,125; конденсаторы типов ПМ (в контурах усилителя ПЧ и третьего гетеродина); КСО-1 (в контурах первого и второго преобразователя частоты); ЭМ, ЭПЧ, БМ-2 и МБМ. Конденсаторы C_2 и C_{16} лучше брать типа ЭТО. Переменное сопротивление с двойным выключателем и блок конденсаторов переменной емкости с твердым диэлектриком — фирмы «Тесла»; малогабаритные подстроечные конденсаторы — типа КПКМ и переключатели диапазонов — типов ЗПЕНПМ и СП2НПМ.

У катушек индуктивностей L_2 , L_9 — L_{11} к общей плюсовой шине припаивается тот конец, от которого до отвода меньшее число витков. В таблице 1 (см. стр. 28 журнала «Радио» № 2, 1965 г.) число витков у катушек индуктивностей L_{14} , L_{15} и L_{19} , L_{16} должно быть: катушка L_{14} имеет 92 витка (ПЭВ 0,17, 0,18 мм); L_{15} — 25 витков (ПЭВ 0,1); L_{19} — 195 витков (ПЭВ 0,12); L_{16} — 28 витков (ПЭВ 0,1).

Намотка трансформаторов производится рядами (за исключением обмотки I трансформатора Tr_1) и каждый ряд пропитывается полистироловым клеем. Порядок намотки трансформаторов показан на рис. 1. Концы полуобмоток с индексами 11, 22 и 33 соединяют между собой как показано на рис. 1. У трансформатора Tr_1 конец обмотки II соединяют с началом обмотки III, а у трансформатора Tr_2 конец обмотки I — с началом обмотки II.

На рис. 2 показана конструкция конденсаторов связи C_{53} , C_{61} и C_{63} . Они изготовлены из конденсаторов I типа КТК 180—240 пф и медной фольги 2 толщиной 0,05—0,1 мм. У этих конденсаторов ножек сгибают в краску, отпаивают проводник, соединенный с внешним электродом, и наждачной бумагой полностью счищают внешний электрод. Очищенный конденсатор оборачивают медной фольгой 2 и обматывают медным проводником, регулируя его натяжение таким образом, чтобы керамическая основа конденсатора могла свободно перемещаться внутри цилиндра из фольги. После этого фольгу и проводник пропаивают. Цилиндры из фольги приклеивают к монтажной плате 3 усилителя ПЧ, а керамику — к пластине 4 из гетинакса (как показано на рис. 2), которая позволяет

Ниже публикуется продолжение статьи инж. Г. Микиртчана «Семидиапазонный любительский супергетеродин», за который автор удостоен первого приза XX Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Начало статьи опубликовано в журнале «Радио» № 2 за 1965 год.

В статье даются краткие конструктивные данные и последовательность налаживания приемника по приборам.

На второй и третьей страницах вкладки журнала приведены рисунки, поясняющие порядок намотки трансформаторов Tr_1 и Tr_2 , конструкцию конденсаторов связи C_{53} , C_{61} , C_{63} , размещение основных узлов и деталей на отдельных монтажных платах и в корпусе приемника, и режимы транзисторов.

одновременно изменять емкость всех трех конденсаторов связи при помощи рычага, вставляемого в отверстие 5.

Экраны для катушек L_{11} ; L_{20} ; L_{21} , L_{22} ; L_{23} ; L_{24} ; L_{25} ; L_{26} и L_{27} изготовлены из алюминия толщиной 1 мм. Диаметр экранов (внешний) 18 мм, высота 20 мм.

Общий вид приемника со стороны задней стенки показан на рис. 3; монтажные платы входных цепей первого преобразователя частоты и второго и третьего гетеродинов — на рис. 4; второго смесителя, усилителя ПЧ, детектора и АРУ — на рис. 5, и усилителя НЧ и стабилизатора напряжения — на рис. 6. Плата усилителя ПЧ вместе с транзистором смесительного каскада размещена в экране размерами 155×46×20 мм, изготовленном из белой жести толщиной 0,5 мм.

Налаживание приемника начинают с проверки работы стабилизатора напряжения. Для этого включают источник питания B_2 (две свежие параллельно включенные батареи типа КБС-Л-0,5), а минусовые цепи всех узлов приемника развешивают. Измеряют ток, потребляемый стабилизатором напряжения. Величина этого тока должна быть порядка 1,2—1,5 мА. После этого измеряют напряжение на выходе стабилизатора (на конденсаторе C_{71}). Оно должно быть в пределах 2,4—2,8 в. Подключают параллельно конденсатору C_{71} сопротивление величиной 240—270 ом. При этом падение напряжения на нем должно уменьшаться не более чем на 0,1—0,2 в, а затем это сопротивление отключают. Такую же проверку работы стабилизатора производят при последовательном включении батарей КБС-Л-0,5. В этом случае ток стабилизатора возрастет до 4—5 мА, а напряжение стабилизации, измеренное на конденсаторе C_{71} — на 0,1—0,2 в.

Для проверки работы усилителя НЧ батарей КБС-Л-0,5 соединяют параллельно, включают минусовые цепи питания всех каскадов уси-

лителя НЧ, отключают его вход от усилителя ПЧ, устанавливая ключ K_1 в положение 3 в, разрывая цепь отрицательной обратной связи, отпаяв один конец сопротивления R_{46} , а к обмотке III трансформатора Tr_2 подключают громкоговоритель или сопротивление величиной 8 ом. Проверяют режимы работы транзисторов T_{12} — T_{13} по постоянному току. Токи и напряжения должны соответствовать данным, приведенным в таблице. Если токи в цепях коллекторов транзисторов T_{14} , T_{16} больше или меньше указанных, то сопротивление R_{60} следует соответственно уменьшить или увеличить. Токи в цепях коллекторов транзисторов T_{12} и T_{13} устанавливаются подбором сопротивления R_{44} в пределах от 80 до 150 ком. Так как транзисторы T_{12} и T_{13} охвачены общей отрицательной обратной связью по постоянному току, то при увеличении сопротивления R_{44} ток коллектора транзистора T_{12} будет уменьшаться, а ток коллектора транзистора T_{13} возрастет и наоборот. О величине токов коллекторов транзисторов T_{12} и T_{13} можно также судить по падению напряжения в цепях эмиттеров.

Затем проверяют работу выходного каскада на переменном токе. Для этого обмотку I трансформатора Tr_1 отключают от коллектора транзистора T_{13} и минусового провода источника питания и через сопротивление 5—10 ком подают на нее напряжение частотой 1 кГц от звукового генератора. Коллектор транзистора T_{13} присоединяют к минусовой шине источника питания. Параллельно обмотке I трансформатора Tr_1 подключают ламповый вольтметр, а параллельно обмотке III трансформатора Tr_2 и нагрузке — осциллограф. Напряжение от генератора доводит до 0,5—0,7 в. При этом, если транзисторы T_{14} и T_{16} исправны и имеют близкие параметры, а обмотки трансформаторов соединены правильно и в них нет короткозамкнутых витков, на экране осциллографа будет наблюдаться кривая синусоидального на-

проявления. На пороге ограничения напряжения на выходе должно быть 1,3 в, что соответствует мощности на выходе 0,2 вт. При этом коллекторный ток каждого из транзисторов T_{14} и T_{15} должен быть 30—35 мА. Если батареи КБС-Л-0,5 включить последовательно, то выходная мощность возрастет до 0,8 вт, а токи коллекторов транзисторов T_{14} и T_{15} до 120—140 мА.

Далее проверяют частотную характеристику выходного каскада, устанавливая напряжение от генератора 0,2—0,3 в. Завал характеристики на частоте 150 кГц не должен превышать 3 дБ.

После проверки выходного каскада коллектор транзистора T_{13} и минусовый провод припаивают к обмотке I трансформатора Tr_1 , а звуковой генератор присоединяют к гнездам звукоусилителя. Регулятор усиления (сопротивление R_{43}) устанавливают в положение максимальной громкости. Доводят напряжение генератора до получения на выходе максимальной неискаженной мощности, при этом напряжение на выходе усилителя не должно превышать 10—12 мВ. После этого настройку усилителя НЧ следует повторить. Затем восстанавливают цепь отрицательной обратной связи и убеждаются в том, что усиление усилителя уменьшилось в три-четыре раза, а нелинейные искажения на выходе заметно уменьшились. Если при восстановлении цепи отрицательной обратной связи усиление усилителя НЧ возрастает или возникает самовозбуждение, то надо поменять местами выводы обмотки III трансформатора Tr_2 или обмотки I трансформатора Tr_1 .

Настройку усилителя промежуточной частоты начинают также с проверки режимов работы транзисторов на постоянном токе. Для этого включают элемент B_1 типа 1,3-ФМЦ-0,25 («Сириус»), используемый в качестве источника напряжения задержки усиленной АРУ, и присоединяют минусовый провод питания усилителя ПЧ от стабилизатора напряжения. Вход усилителя ПЧ (конденсатор C_{48}) отключают от катушки L_{12} и замыкают его на шину «земля». Разрывая цепь АРУ, отсоединяют сопротивление R_{28} от нагрузки детектора (сопротивлений R_{40} и R_{41}), и присоединяют это сопротивление к шине «земля». При необходимости токи коллекторов транзисторов T_6 , T_7 и T_8 устанавливают изменением сопротивлений R_{20} , R_{25} и R_{31} соответственно, а токи транзисторов T_9 и T_{10} — изменением величин сопротивлений R_{37} и R_{38} таким образом, чтобы их сумма осталась неизменной.

После установления режимов работы транзисторов приступают к на-

стройке контуров ПЧ. Для этого конденсатор C_{48} отсоединяют от шины «земля» и подают на него (на вход усилителя УПЧ) от сигнал-генератора напряжение порядка 100 мкВ, частотой 465 кГц. Емкость каждого из конденсаторов связи C_{33} , C_{61} и C_{63} устанавливают равной 12 пФ $\pm 10\%$ и проверяют ламповым вольтметром типа В-3-3 (или любым другим с выходной емкостью не более 10—12 пФ) напряжение между коллектором транзистора T_{10} и шиной «земля». Изменяют напряжение от сигнал-генератора таким образом, чтобы ламповый вольтметр показал напряжение порядка 0,3 в. При этом напряжение от сигнал-генератора не должно превышать единиц милливольт.

Сначала настраивают контуры $L_{28} C_{62}$ и $L_{27} C_{65}$ по наибольшему показанию лампового вольтметра и одновременно изменяют напряжение от сигнал-генератора так, чтобы напряжение на коллекторе транзистора T_{10} не превышало 0,5—0,7 в. При необходимости подбирают величины емкости конденсаторов C_{62} и C_{65} , чтобы можно было получить резонанс в непосредственной близости от частоты 465 кГц при среднем положении подстроечного сердечника СБ-1а. Аналогичным образом производят настройку контуров $L_{23} C_{56}$; $L_{24} C_{60}$; $L_{20} C_{50}$ и $L_{22} C_{51}$. У настроенного усилителя ПЧ ламповым вольтметром измеряют напряжение на коллекторах транзисторов T_{10} , T_8 и T_5 следующим образом: регулируют напряжение от сигнал-генератора так, чтобы на коллекторе транзистора T_{10} было 0,5 в; тогда на коллекторе транзистора T_8 должно быть напряжение 13—18 мВ, на коллекторе транзистора T_5 — 0,8—1,2 мВ, а на входе усилителя ПЧ — 18—23 мВ. После этого к выходу усилителя ПЧ при помощи ключа K_1 подключают усилитель НЧ, а ламповый вольтметр включают параллельно его нагрузке и, подавая от сигнал-генератора модулированное напряжение 20 мкВ с частотой 465 кГц и глубиной модуляции 30%, подстраивают весь усилитель ПЧ по максимуму сигнала на выходе приемника.

Настраив усилитель ПЧ, подсоединяют сопротивление R_{24} к нагрузке детектора (сопротивлениям R_{40} и R_{41}) и проверяют действие АРУ. Зависимость напряжения на выходе усилителя ПЧ при изменении напряжения на его входе показана на рис. 7. Как видно из рисунка, оптимальная регулировочная характеристика получается при величинах сопротивлений $R_{23} = 200$ ком, а $R_{24} = 43$ ком. Из этого рисунка также видно, что изме-

нение величин сопротивлений R_{23} приводит к изменению порога срабатывания системы АРУ, а изменение величин сопротивлений R_{24} изменяет лишь наклон самой характеристики АРУ. Так как сопротивление R_{24} определяет величину постоянного тока, подаваемого на вход транзистора T_6 из цепи детектора, то характеристика АРУ будет более пологой при меньших значениях сопротивлений R_{24} или при больших R_{23} транзистора T_6 . Поэтому сопротивление R_{24} следует подобрать в зависимости от величин R_{23} транзистора T_6 , используемого в качестве усилителя постоянного тока в пепи АРУ.

Проверку работы третьего гетеродина начинают также с измерения режима работы транзистора T_9 . Включают минусовый провод от стабилизатора напряжения ключом K_3 (на схеме рис. 1, «Радио», № 2, 1965, стр. 25, он не показан) и при необходимости устанавливают режим работы транзистора изменением величины сопротивлений R_{11} . Ламповый вольтметр подключают к коллектору транзистора T_9 и шине «земля» и, меняя концы обмотки связи L_7 , добиваются самовозбуждения. Если гетеродин не возбуждается, емкость конденсатора C_{28} увеличивают и снова меняют концы у катушки L_7 . Ламповый вольтметр и осциллограф подключают параллельно сопротивлению R_{30} и, уменьшая емкость конденсатора C_{23} , добиваются хорошей синусоидальной формы колебаний гетеродина и убеждаются в том, что величина напряжения на сопротивлении R_{30} не превышает 0,1—0,25 в.

Контур $L_8 C_{29}$ настраивают на частоту, близкую к 465 кГц (464 или 466 кГц). Питание третьего гетеродина отключают ключом K_3 (он включен в минусовую цепь питания гетеродина).

Затем приступают к настройке второго преобразователя частоты. Отключают конденсатор C_{46} от базы транзистора T_4 для того, чтобы сорвать колебания гетеродина и проверяют режим работы транзистора T_4 по постоянному току. При необходимости ток коллектора устанавливают изменением величин сопротивлений R_{16} или R_{17} . После этого восстанавливают цепь положительной обратной связи через конденсатор C_{46} и приступают к проверке работы гетеродина. Подключают конденсатор C_{48} к катушке L_{12} , устанавливают переключатель диапазонов P_2 в положение I (длинные волны), а блок конденсаторов переменной емкости C_{34} , C_{38} — на максимальную емкость, заменяют (временное) сопротивление $R_{14} = 560$ ом сопротивлением в 300 ом

и подключают ламповый вольтметр и осциллограф к катушке L_{10} , предварительно замкнув конец катушки L_{10} ; подключенный к отводу катушки L_{10} на шину «земля». Если гетеродин возбуждился, то ламповый вольтметр покажет напряжение порядка 80—130 мВ. Если самовозбуждение отсутствует, то надо поменять местами выводы катушки L_{17} . После этого подбирают сопротивление R_{14} таким, чтобы его величина была несколько меньше того значения, при котором начинается генерация. В этом случае форма колебаний гетеродина будет наиболее близкой к синусоидальной, а ламповый вольтметр покажет напряжение 50—80 мВ. Далее, изменяя емкость конденсаторов настройки, проверяют работу гетеродина во всем диапазоне частот. Если на верхних частотах диапазона гетеродин перестает работать, то следует уменьшить величину конденсатора C_{45} .

Наладив работу гетеродина, надо снова установить конденсаторы настройки C_{34} и C_{38} на максимальную емкость, а ротор подстроечного конденсатора C_{44} — в среднее положение; отключить конец катушки L_{10} от шины «земля» и присоединить его к сигнал-генератору (второй конец от сигнал-генератора подключить к шине «земля» приемника). Ламповый вольтметр и осциллограф выключают на выход усилителя НЧ. От сигнал-генератора на вход приемника подают модулированное напряжение порядка 20—30 мВ частотой 150 кГц и глубиной модуляции 30%. Подстройкой сердечника катушки L_{13} добиваются наибольшего напряжения на выходе приемника.

После этого устанавливают конденсаторы C_{34} , C_{38} на минимальную емкость (верхний предел длинноволнового диапазона), подают от сигнал-генератора напряжение частотой 415 кГц и также добиваются максимального напряжения на выходе, изменяя емкость подстроечного конденсатора C_{44} . Процесс установки частот гетеродина необходимо повторить.

Таким же способом производят проверку и настройку средневолнового контура гетеродина, подбирая при этом сопротивление R_{13} и настраивая колебательный контур L_{14} , C_{40} и C_{41} на частотах 520 кГц и 1,6 МГц (крайние частоты средневолнового диапазона). Нижний по схеме конец катушки L_{13} (см. схему приемника на стр. 25 журнала «Радио» № 2, 1965 г.) должен быть соединен не с минусом, как показано

на схеме, а с плюсом источника питания (шиной «земля»).

Затем приступают к настройке входных контуров длинноволнового (L_{10} , C_{32} , C_{33} , C_{34}) и средневолнового (L_{18} , C_{31} , C_{34}) диапазонов. Конец катушки L_{16} присоединяют к отводу катушки L_{10} , а к сигнал-генератору подключают рамочную антенну, изготовленную из одного витка медной проволоки диаметром 1—1,5 мм. Сигнал-генератор настраивают на низшую частоту точного сопряжения 167 кГц и добиваются приема сигнала вращением конденсаторов переменной емкости C_{34} , C_{38} . Регулируя уровень от сигнал-генератора таким образом, чтобы прием осуществлялся на том участке амплитудной характеристики, где автоматическая регулировка усиления еще не действует, настраивают входной контур приемника по максимуму сигнала на выходе перемещением катушки L_{10} вдоль ферритового стержня. Далее переставляют сигнал-генератор на высшую частоту точного сопряжения 402 кГц, настраивают на эту частоту приемник и, вращая ротор конденсатора C_{33} , добиваются максимума сигнала на выходе. При необходимости изменяют емкость конденсатора C_{32} . Затем процесс настройки входного контура повторяют.

После этого, установив генератор на среднюю частоту точного сопряжения 285 кГц, настраивают на эту частоту приемник и, поднося кусочек феррита к торцу стержня антенны или наведая на стержень короткозамкнутый виток из медной проволоки диаметром 0,5—1 мм, добиваются максимального сигнала на выходе. Если в обоих случаях принимаемый сигнал будет уменьшаться, то сопряжение выполнено правильно. Если же при поднесении куска феррита к стержню антенны амплитуда принимаемого сигнала возрастает, то надо увеличить емкость конденсатора сопряжения C_{33} , присоединив параллельно ему конденсатор емкостью 15—40 пФ, установить снова крайние частоты гетеродина и повторить настройку входного контура по точным частотам сопряжения. Процесс настройки производят до тех пор, пока контур антенны не окажется настроенным на среднюю частоту точного сопряжения.

Аналогичным образом производят настройку и сопряжение входного контура в диапазоне средних волн по частотам точного сопряжения 592, 1528 и 1060 кГц. После этого переключатель P_2 устанавливают в положение 3 (короткие волны), от-

ключая конденсатор C_3 от катушки L_6 и присоединяют его к выходу сигнал-генератора, отключив предварительно рамочную антенну. Конденсаторы C_{34} и C_{38} устанавливают в положение максимальной емкости и, изменяя частоту сигнал-генератора (с напряжением на выходе порядка 3—10 мВ), убеждаются в том, что принимаемый сигнал близок по частоте к 1100 кГц. При необходимости подбирают величину емкости конденсатора C_{38} . Затем вращают сердечник катушки L_{11} и добиваются наибольшего напряжения на выходе приемника. Далее генератор переставляют на частоту 1500 кГц, настраивают на эту частоту приемник изменением емкости конденсаторов C_{34} , C_{38} и добиваются наибольшего напряжения на его выходе путем изменения емкости подстроечного конденсатора C_{46} .

Процесс настройки контура L_{11} , C_{36} , C_{37} и C_{34} повторяют еще один-два раза. Конденсаторы C_{37} , C_{38} надо по возможности брать одинаковыми для того, чтобы получить хорошее сопряжение во всем диапазоне коротких волн.

В заключение настраивают контуры гетеродина первого преобразователя частоты и магнитную антенну MA_1 . Переключатель P_1 устанавливают в положение 5, а конденсатор C_3 отключают от сигнал-генератора и припаивают снова к катушке L_6 в соответствии со схемой, приведенной на рис. 1 (см. журнал «Радио», № 2, 1965, стр. 25). Добиваются работы первого гетеродина, используя приведенную выше методику настройки второго и третьего гетеродинов приемника. К выходу сигнал-генератора подключают рамочную антенну, устанавливают конденсаторы C_{34} , C_{38} в положение максимальной емкости и, вращая сердечник катушки L_4 , настраиваются на частоту 3,5 МГц. Положение сердечника закрепляют воском или парафином и настраивают магнитную антенну по максимуму сигнала на выходе, изменяя емкость подстроечного конденсатора C_{13} и при необходимости подбирая величину конденсатора C_{12} . После этого переключатель P_1 устанавливают в положение 4, подают от генератора сигнал с частотой 7 МГц и настраивают приемник на эту частоту с помощью подстроечного конденсатора C_{25} . Сердечник катушки L_4 вращать нельзя.

Настройка контуров гетеродина и магнитной антенны остальных диапазонов производится в аналогичной последовательности.

МОНТАЖ БЕЗ ПРИМЕНЕНИЯ МОНТАЖНОЙ ПЛАТЫ

под транзисторы, чтобы на нем можно было вести монтаж различных устройств.

Монтаж приемника выполняется в следующем порядке. В отверстия шаблона вставляются транзисторы, как показано на рис. 2, а. Выводы транзисторов изгибаются пинцетом и распаваются (см. рис. 2 б). Затем производится распайка деталей приемника, согласно принципиальной схеме. После этого места пайки закрашиваются каким-нибудь цветным лаком, и готовый приемник снимается с шаблона. На рис. 3 в качестве примера показан монтаж простого приемника на четырех транзисторах. К корпусу приемника монтажная схема приклепывается с помощью клея БФ-2.

В заключение необходимо отметить, что на шаблоне транзисторы можно располагать в одну линию, в две или в шахматном порядке, в зависимости от места в корпусе приемника и исходя из соображений, гарантирующих его работу без самовозбуждения.

В. Герасименко

Московская область

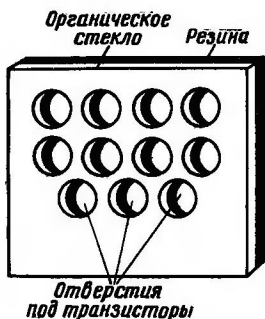


Рис 1

Монтаж карманных приемников и другой малогабаритной аппаратуры на транзисторах можно вести, не применяя монтажных плат. Он ведется на шаблоне, который делается из текстолита, гетинакса или органического стекла толщиной 1—1,5 мм. В пластинке шаблона высверливается несколько рядов отверстий под транзисторы. Расстояния между центрами отверстий выбираются такими, чтобы вставленные в них транзисторы не касались друг друга корпусами. С нижней стороны пластинки шаблона наклеивается слой плотной тонкой резины, в которой также делаются отверстия под транзисторы, но несколько меньшего диаметра, чем диаметр корпусов транзисторов. Это обеспечивает прочное крепление транзисторов, вставленных в отверстия шаблона при монтаже (см. рис. 1).

Шаблон делается таких размеров и с таким количеством отверстий

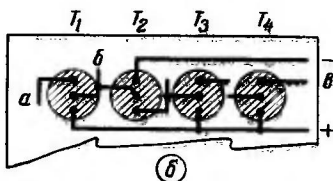
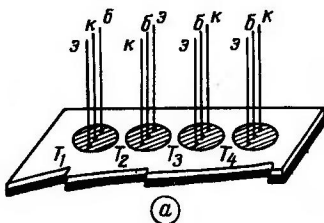


Рис. 2

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТРАНЗИСТОРНОГО ПРИЕМНИКА

Громкость работы приемника, описанного Г. Обласовым в журнале «Радио» № 10 за 1964 год (стр. 37), можно значительно повысить, установив между точкой соединения эмиттера транзистора T_3 с базой транзистора T_4 и плюсом источника питания сопротивление величиной не в 100—500 ом, как предлагает автор, а в 30—33 ком. При этом значительно уменьшается и ток, потребляемый приемником.

Г. Ташкеит

В. Шмидт

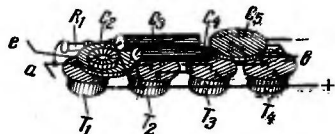
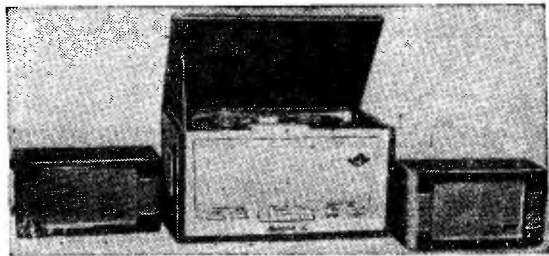


Рис. 3



«ДНЕПР-II» —

СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ

Конструкция и электрические схемы магнитофонов «Днепр-II» и «Днепр-IIМ» позволяют радиолюбителям, имеющим некоторый опыт по монтажу и налаживанию магнитофонов, переделать их в стереофонические. После переделки магнитофон сохраняет свои прежние частотные характеристики при монофонической записи и по каждому из каналов при стереофонической записи. Стереофоническая запись производится на обе дорожки, а монофоническая, как и до переделки, на одну верхнюю дорожку.

Такая система записи обеспечивает воспроизведение монофонических записей, сделанных до переделки магнитофона, но она не удовлетворяет требованиям ГОСТ 8088—56 на стереофонические магнитофоны. Это обстоятельство не дает возможности воспроизводить магнитофильмы, сделанные на стереомагнитофонах, выпускаемых нашей промышленностью, однако, в радиолюбительской практике она вполне приемлема, как наиболее простая и доступная.

Диапазон регулировки одного выходного сигнала по отношению к другому (стереобаланс) не менее ± 6 дБ.

Переходное затухание между дорожками по сквозному каналу (запись—воспроизведение) при стереофонической записи на магнитную ленту типа 2, в диапазоне частот от 40 гц до 12 кГц — не менее 27 дБ.

Выходная мощность усилителя каждого канала составляет 2,3 Вт при коэффициенте нелинейных искажений 5%. Уровень шума и фона — 40 дБ.

Усилитель переделанного магнитофона (рис. 1) собран на восьми радиолампах (к ранее установленным добавляется одна радиолампа типа 6Н1П) и рассчитан на работу от стереофонического или монофонического звукоснимателей и одного микрофона.

Первые три каскада правого и ле-

вого каналов усилителя идентичны и собираются по схеме магнитофона «Днепр-II», без каких-либо изменений (см. «Радио», № 10, 1961 г.).

Ввиду того, что стереофонические пьезовзвукосниматели развивают значительно меньшее напряжение, чем монофонические, данные делителей напряжений R_{33} , R_{34} и R_{31} , R_{32} на входе первого и второго каналов несколько изменяются. Регулировка тембра высших и низших звуковых частот, а также уровня воспроизведения и записи осуществляется спаренными переменными сопротивлениями R_6 , R_{46} ; R_7 , R_{47} и R_{15} , R_{56} .

В режиме монофонической записи предоконечные и оконечные каскады усилителя работают параллельно, оставаясь подключенными каждый к своей акустической системе.

Переключение тумблером — P_9 . В положении «Стерео» контакты этого тумблера закорачивают обмотку реле P_1 , включенного в анодную-экранную цепь лампы L_8 , работающей в выходном каскаде второго канала.

При этом контакты P_1^2 подключают предоконечный и оконечный каскады (лампы L_7 и L_8) к предварительным каскадам второго канала усилителя, а контакты P_1^1 закорачивают два высокочастотных громкоговорителя (1ГД-9 или 1ГД-18), установленных на боковых стенках корпуса магнитофона.

В положении «Моно» — срабатывает реле P_1 и контакты тумблера закорачивают цепь записи по второму каналу. Контакты P_2^2 подключают предоконечный и оконечный каскады второго канала усилителя к первому каналу, а контакты P_1^1 закорачивают стирающую головку ГС₂.

Регулировка стереобаланса производится переменным сопротивлением R_{66} , ручка которого выведена на переднюю панель.

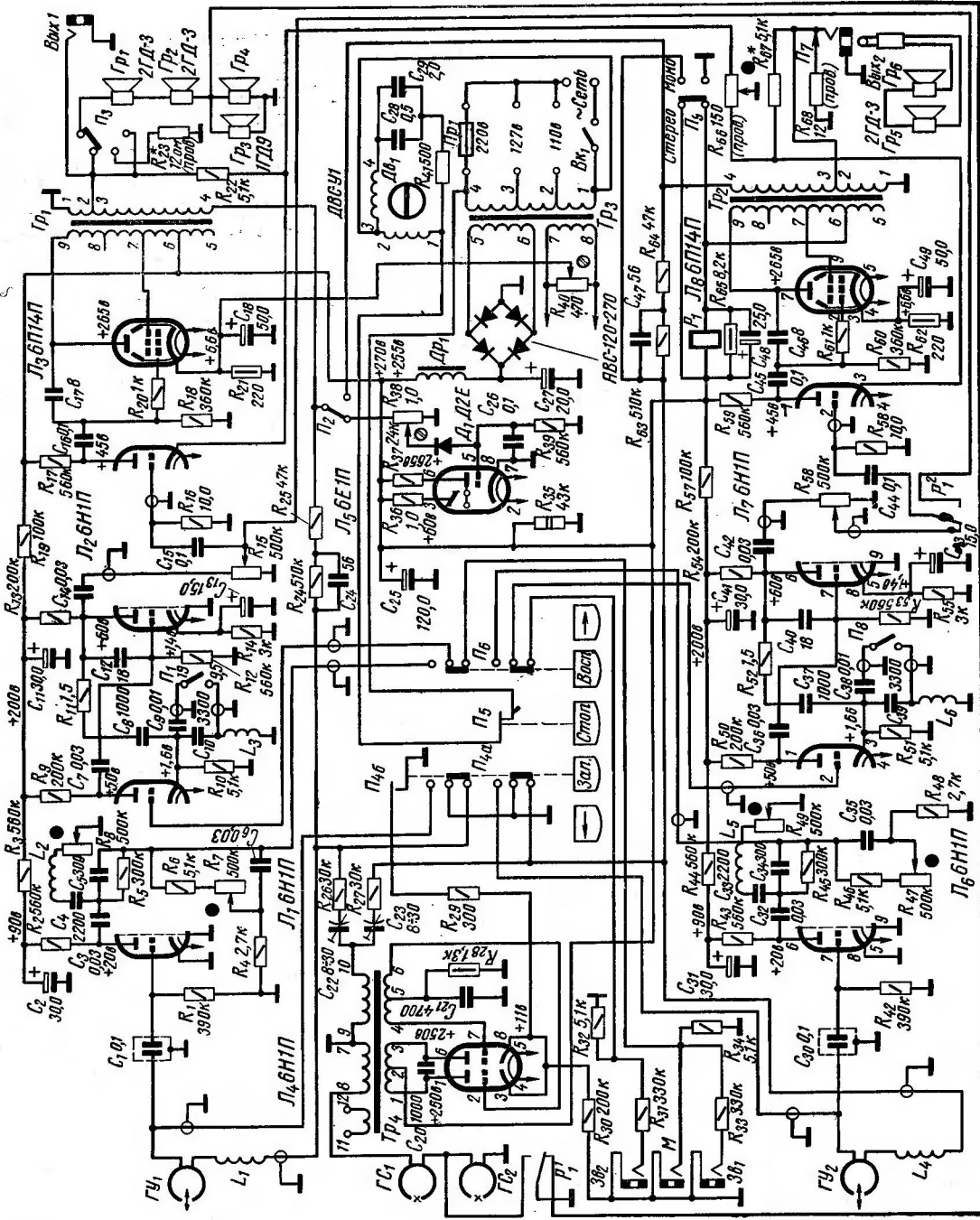
Оконечные каскады усилителя выполнены по ультралинейной схеме. Оптимальная анодная нагрузка оконечных радиоламп устанавливается при соблюдении порядка включения выводов, указанного на принципиальной схеме. Во избежание генерации на ультразвуковых частотах выходные каскады охвачены отрицательной обратной связью, создаваемой конденсаторами C_{17} и C_{16} .

Выносные громкоговорители $Гр_5$ и $Гр_6$ подключаются к усилителю штеккерным разъемом. При вынужденном вторичной обмотка трансформатора автоматически подключается переключателем P_2 к нагрузочному сопротивлению R_{68} .

Уровень записи контролируется прежним индикатором настройки L_5 , который с помощью переключателя P_2 может подключаться к одному из каналов. Как показала практика, этим переключателем приходится пользоваться редко, поэтому для него используется ранее установленный на задней панели шасси переключатель включения «Запись на запись». Оптимальный уровень сигнала записи устанавливается при налаживании магнитофона переменным сопротивлением R_{38} , выведенным под шлиц.

Высокочастотный генератор используется без переделки, включается он при нажатии клавиши «Запись» с помощью дополнительных контактов P_{46} . Величина тока подмагничивания регулируется подстроечными конденсаторами C_{22} , C_{23} .

Незначительное увеличение тока нагрузки в цепи питания переделанного магнитофона (на 0,6 а по накальной цепи и на 6 ма — по анодной), не вызывают заметного повышения температуры силового трансформатора. Для лучшей фильтрации выпрямленного напряжения и увеличения переходного затухания между каналами в фильтр добавлен дроссель $Др_1$, а емкость конденсатора C_{25} увеличена до 120 мкФ.



ТРАНЗИСТОРНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Инж. В. Ломанович

Транзисторные усилители постоянного тока (УПТ) являются важным элементом различных автоматических и контрольно-измерительных устройств. Обычно такие усилители характеризуются прямой зависимостью между силой тока в исполнительной (или измерительной) цепи и сигналом во входной цепи. Однако, в ряде случаев, необходимо иметь усилители с обратной характеристикой или же такие, у которых предусмотрена возможность компенсации посторонних эдс, наводимых на вход усилителя. Чаще всего это достигается путем введения в сигнальную цепь усилителя встречной (компенсирующей) эдс. Для этого обычно используются специальные гальванические батареи или стабилизированные выпрямители, включаемые последовательно в сигнальную цепь усилителя. Известны довольно сложные схемы таких компенсирующих устройств. Некоторые из них допускают подачу во входную цепь регулируемого напряжения любой полярности.

В настоящей статье приводится описание трехкаскадного транзисторного усилителя постоянного тока, который служит для автоматического контроля верхнего уровня сигнала управления. Выходной каскад усилителя можно нагружать исполнительным устройством мощ-

ностью до 30 вт. Питание усилителя производится от сети переменного тока напряжением 220 в, 50 гц.

Усилитель (рис. 1) собран на трех германиевых транзисторах (T_1 — T_3) типа $p-n-p$ по простой схеме усилителя постоянного тока с непосредственной связью и общим эмиттером. Во входной цепи эмиттер — база транзистора T_1 (П13А) действует результирующее напряжение, состоящее из напряжения сигнала управления и падения напряжения на сопротивлении R_6 . Таким образом, у этого УПТ компенсирующее напряжение на входе создается автоматически за счет падения напряжения на сопротивлении R_6 , включенном в эмиттерную цепь транзисторов T_1 — T_2 . Установка начальной рабочей точки (потенциала, при котором будет открываться транзистор T_1), осуществляется регулировкой величины сопротивления R_6 . При указанных на схеме рис. 1 электрических величинах деталей, автоматический контроль верхнего уровня входного сигнала обеспечивается в пределах от 0,3 до 1,6 в. Следует отметить, что при величине сопротивления R_6 менее 20 ом транзистор T_1 запирается (даже при открытом входе) и может быть открыт выходным напряжением обратной полярности (то есть характеристика УПТ примет обычный вид).

Для питания первых двух каскадов усилителя (транзисторы П13А и П15) используется отдельный стабилизированный выпрямитель. Он собран по мостовой схеме на четырех германиевых диодах типа Д7А (D_2 — D_8). Параметрический стабилизатор выполнен на кремниевом стабилитроне типа Д808 (D_1). Выпрямитель обеспечивает получение стабилизированного напряжения 8 в, при токе до 25 ма. Питание оконечного усилительного каскада, выполненного на транзисторе типа П4В (T_3), производится от двухполупериодного выпрямителя, собранного на двух мощных германиевых выпрямительных диодах типа Д302 (D_6 — D_7). Этот выпрямитель подключен к обмотке III трансформатора TP_1 со средней

Усилители постоянного тока на транзисторах нашли широкое применение в различных устройствах автоматики, в измерительной технике, контроле и управлении различными производственными объектами. Усиление постоянного тока, особенно при малых уровнях входного сигнала, связано с определенными трудностями (нестабильность усиления, «дрейф нуля», наводки и т. п.). Транзисторным усилителям постоянного тока, по сравнению с ламповыми, еще в большей степени присущи перечисленные недостатки. Однако такие преимущества как экономичность, долговечность и габариты усилителей на транзисторах по сравнению с ламповыми заставляют конструкторов искать пути к устранению этих дефектов. В некоторых случаях полезный сигнал модулируется по амплитуде, от постороннего модулятора и на вход усилительного устройства поступает переменный ток, который затем усиливается. Иногда по условиям работы невозможно изменять характер входного сигнала. Тогда конструкторы вынуждены проектировать схему усилителя так, чтобы избежать этих специфических недостатков.

В публикуемой статье приведено описание одного из таких усилителей, который позволяет скомпенсировать посторонние наводки на входные цепи.

Усилитель служит для контроля сигнала по максимуму и в случае превышения заданного уровня управляет исполнительным механизмом.

точкой. Он обеспечивает получение постоянного напряжения 25 в при токе до 1,5 а. Германиевый диод типа Д302 (D_6), включенный в эмиттерную цепь транзистора T_3 , значительно улучшает термостабильность усилителя, являясь одновременно ограничителем тока в выходной цепи устройства.

Нагрузка оконечного каскада может быть активной или же иметь активно-индуктивный характер. В частности, описываемый усилитель очень хорошо зарекомендовал себя в качестве предварительного усилителя для магнитного усилителя типа УМ П-32-64-51. Сопротивление постоянному току обмоток управления этого усилителя равно 32 ом.

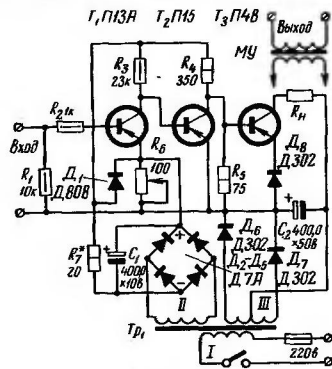


Рис. 1

На рис. 2 приведен график зависимости выходного тока оконечного каскада усилителя от напряжения сигнала на входе усилителя. Характеристика снята при нагрузке в цепи коллектора T_3 $R_n=20$ ом и установленной величине контролируемого потенциала, равной одному вольту.

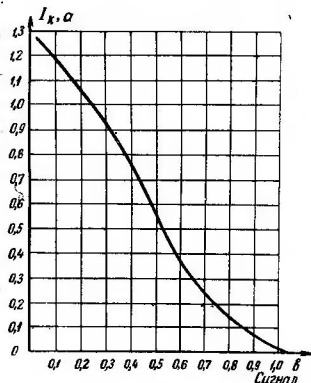


Рис. 2

Следует отметить, что крутизна нарастания тока на выходе устройства в большой степени зависит от величины коэффициента усиления по постоянному току (B) применяемых в схеме транзисторов (особенно T_1). При выборе транзисторов с большой величиной B максимальный ток на выходе устройства может быть получен при отклонении контролируемого сигнала от заданной величины всего на 100—150 мв.

Работа УПТ происходит в следующей последовательности: снижение напряжения сигнала, поступающего на вход устройства, нарушает компенсацию напряжения на входе транзистора T_1 и ток в цепи его коллектора растет. При этом падение напряжения на сопротивлении R_3 увеличивается, закрывая постепенно транзистор T_2 , что в свою очередь вызывает увеличение отрицательного потенциала на базе транзистора T_3 . Коллекторный ток транзистора T_3 в зависимости от величины коллекторной нагрузки R_n возрастает с 10—20 мА до 800—1300 мА.

Данные деталей схемы и налаживания УПТ

Все постоянные сопротивления берут типа МЛТ-0,5 и МЛТ-1, переменное проводочное сопротивление R_0 — типа ППЗ-П. Номинальные величины сопротивлений R_3 и R_4 зависят от коэффициента усиления по току B транзисторов T_1 и T_2 .

Приведенные на схеме данные справедливы при следующих значениях B : для T_1 $B=30$, для T_2 $B=20$ и T_3 $B=20$. Балластное сопротивление R_6 подбирается при налаживании с таким расчетом, чтобы напряжение на выходе выпрямителя не выходило из граничного напряжения стабилизации кремниевого стабилитрона Д808. Силовой трансформатор Tr_1 выполнен на сердечнике из трансформаторной стали, пластины Ш-26, набор 35 мм. Его обмотка I содержит 1100 витков провода ПЭЛ 0,3, обмотка II — 40 витков провода ПЭЛ 0,3 и обмотка III — 12,5 витков провода ПЭЛ 1,0. Если необходимо предусмотреть возможность питания устройства также от сети напряжением 127 в, то первичную обмотку следует выполнить в виде двух секций по 550 витков провода ПЭЛ 0,2 в каждой и добавить переключатель сетевого напряжения, для включения этих обмоток последовательно или параллельно.

Усилитель монтируют на шасси из листового стали толщиной 1 мм с размерами 225×110×40 мм. Силовой трансформатор Tr_1 , диоды D_2 — D_3 , конденсаторы фильтра выпрямителей C_1 и C_2 и транзистор T_3 с ребристым медным или алюминиевым радиатором диаметром 40 и высотой 30 мм устанавливаются на наружной горизонтальной панели шасси. Все остальные детали устройства размещаются в подвале шасси.

Перед установкой проверяют исправность всех полупроводниковых приборов. У транзисторов кроме измерения величины токов проводимости, определяют коэффициент усиления. Особое внимание следует уделить подбору транзистора T_3 (П4В). Начальный ток коллектора ($I_{к0}$) у него не должен превышать 10 мА.

Налаживание устройства начинают с проверки напряжения на выходе выпрямителей (диод D_1 временно отключается). После этого на выход устройства подключается амперметр постоянного тока последовательно с сопротивлением величиной 20—30 ом. На вход транзистора T_1 подается контролируемое постоянное напряжение 0—1,5 в. Для этого можно воспользоваться переменным сопротивлением (470—1000 ом), подключенным к гальваническому элементу или аккумулятору. Плюс снимаемого напряжения в этом случае должен быть подключен к средней точке сопротивлений R_2 и R_1 , а минус — к второму концу сопротивления R_1 .

Установив подвижный контакт переменного сопротивления R_6 в среднее положение, изменяют напряжение на входе устройства до тех пор, пока ток в выходной цепи не начнет расти. Проверив работоспособность

усилителя, следует подобрать оптимальные величины сопротивлений R_3 и R_4 . Для этого их временно заменяют переменными сопротивлениями 33 ком и 470 ом соответственно. Подбирая оптимальные величины R_3 и R_4 , следует добиться максимальной чувствительности входной цепи устройства к изменению сигнала. Одновременно полезно проконтролировать величину коллекторных токов транзисторов T_1 и T_2 при минимальном и максимальном токах на выходе устройства. В нормально налаженном устройстве коллекторный ток транзисторов в закрытом и открытом состоянии составляет соответственно для T_1 300—450 мА, T_2 18—16 мА и для T_3 7—1300 мА.

Далее проверяют диапазон регулировки начальной рабочей точки УПТ, обеспечиваемый сопротивлением R_0 . В дальнейшем ручка управления у этого сопротивления может быть снабжена соответствующей градуировкой. Подобрав оптимальную величину сопротивлений R_3 и R_4 , заменяют их соответствующими постоянными сопротивлениями. При подборе балластного сопротивления R_7 его также временно заменяют переменным сопротивлением величиной 50—100 ом, подключают стабилитрон Д808 и, контролируя напряжение на выходе выпрямителя с помощью вольтметра постоянного тока, определяют оптимальную величину сопротивления R_7 . Для оценки степени стабилизации напряжения на выходе этого выпрямителя можно рекомендовать его дополнительную проверку путем изменения напряжения на входе Tr_1 на величину ± 10 —15%, например, с помощью ЛАТР-2.

Следует обратить внимание на температуру корпуса транзистора T_3 , которая при нормальном теплоотводе не должны превышать окружающую более чем на 15°С. Если будет обнаружен перегрев транзистора в первую очередь проверяют плотность его прилегания к поверхности радиатора (на «просвет» или с помощью щупа толщиной 0,03 мм). Иногда при высокой температуре окружающей среды и малом сопротивлении коллекторной нагрузки приходится применять принудительное охлаждение устройства. Практика показала, что для этого вполне достаточно обдува с помощью вентилятора мощностью 10—20 Вт. Транзистор T_2 также проверяется на перегрев. В некоторых случаях при значительном перегреве целесообразно заменить его более мощным транзистором, например П203, несмотря на значительный больший обратный ток коллекторного перехода у этого транзистора.

РАСЧЕТ СТАБИЛИЗАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ

А. Бояджан

Стабилизация напряжения питания радиоустройств и отдельных цепей устройств автоматики является важным условием их устойчивой и точной работы. Особенно эффективны в этом отношении кремниевые стабилитроны Д808—Д813. Их вольт-амперная характеристика показана на рис. 1.

Они обладают свойством поддерживать обратное напряжение на диоде постоянным при изменении обратного тока в определенных пределах.

Одной из важнейших характеристик стабилитрона является внутреннее сопротивление (сопротивление переменному току) или, как его называют, динамическое сопротивление

$$r_d = \frac{\Delta U_{ст}}{\Delta I} \quad (1)$$

Это сопротивление (несколько ом или десятков ом) приводится в справочниках.

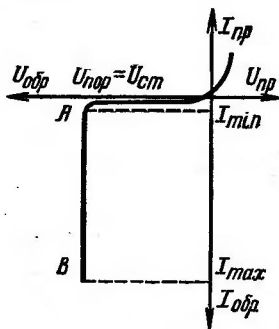


Рис. 1

Такое низкое сопротивление стабилитронов способствует уменьшению напряжения пульсации на выходе стабилизатора, выполняя роль конденсатора большой емкости.

Так например, стабилитрон, имеющий динамическое сопротивление $r_d = 10 \text{ ом}$, эквивалентен конденсатору в 320 мкф в случае однополупериодного выпрямления и 160 мкф — в случае двухполупериодного.

Расчет стабилизатора. На рис. 2 приведена эквивалентная схема стабилизатора.

Стабилитрон изображен здесь как источник $E_{ст}$ с внутренним сопротивлением r_d .

Балластное сопротивление R_6 и внутреннее сопротивление r_d обра-

зуют делитель нестабильного напряжения U_n . Величиной шунтирующего сопротивления R_n (сопротивления нагрузки) можно пренебречь, так как $r_d \ll R_n$.

В этом случае выходное напряжение U_n определяется так:

$$U_n = \frac{U_n - U_{ст}}{R_6 + r_d} \cdot r_d + U_{ст} \quad (2)$$

Если допустить, что в определенных условиях $U_{ст}$ не зависит от изменения питающего напряжения

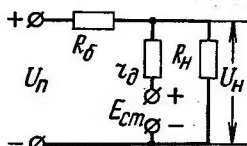


Рис. 2

U_n и остается постоянной, можно записать:

$$\Delta U_n = \frac{r_d}{R_6 + r_d} \cdot \Delta U_n \quad (3)$$

Учитывая, что $R_6 \gg r_d$, ΔU_n определится, как

$$\Delta U_n = \frac{R_6}{r_d} \Delta U_n \quad (3, a)$$

где ΔU_n — изменение питающего напряжения, ΔU_n — изменение напряжения на нагрузке.

Если обозначить отношение $\frac{R_6}{r_d}$ через κ (коэффициент стабилизации), то $\Delta U_n = \kappa \cdot \Delta U_n$, то есть изменение напряжения на нагрузке (на выходе стабилизатора) в κ раз меньше изменения питающего напряжения.

Следовательно, чем больше R_6 , тем выше стабильность. Однако, как видно из эквивалентной схемы, увеличение R_6 требует и большего напряжения питания U_n . Это не всегда возможно или удобно и, кроме того, энергетически невыгодно, так как большая часть питающего напряжения теряется на балластном сопротивлении.

Диапазон стабилизации также зависит от величины сопротивления R_6 .

График зависимости между коэффициентом стабилизации и напряжением питания для разных типов стабилитронов приведен на рис. 3.

С помощью этого графика можно определить величину напряжения питания, необходимую при заданном типе диода для получения желаемой степени стабилизации или, наоборот, зная величину напряжения питания и тип диода, можно определить коэффициент стабилизации.

Оптимальную величину балластного сопротивления с достаточной для радиолобительской практики точностью можно определить по формуле

$$R_6 = \frac{U_n - U_{ст}}{I_p} \quad (4)$$

где I_p — расчетный ток, протекающий через стабилитрон. Обычно величина I_p лежит в следующих пределах

$$I_{мин} < I_p \leq I_{макс}$$

где $I_{мин}$, $I_{макс}$ — предельные значения тока стабилизации.

Для кремниевых стабилитронов типа Д808—Д813 значение $I_{мин}$ составляет 0,4—0,6 ма, однако при расчетах его приходится увеличивать, учитывая возможные изменения вольтамперных характеристик стабилитрона, связанные с колебаниями температур.

На практике рекомендуется принимать $I_{мин} = 3\text{—}5 \text{ ма}$ (не менее 1 ма).

Обычно пределы изменения питающего напряжения известны, поэтому величину R_6 нужно выбрать так, чтобы при максимальном значении питающего напряжения ток через стабилитрон не превосходил $I_{макс}$.

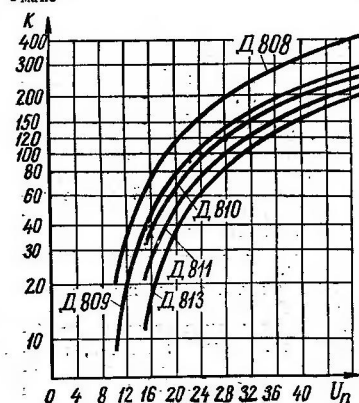


Рис. 3

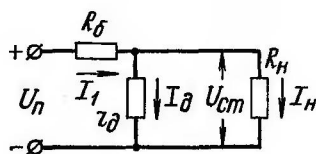


Рис. 4

Можно написать следующее соотношение:

$$\frac{U_{п \text{ макс}} - U_{ст}}{I_{\text{макс}}} = \frac{U_{п} - U_{ст}}{I_p},$$

тогда

$$I_p = I_{\text{макс}} \cdot \frac{U_{п} - U_{ст}}{U_{п \text{ макс}} - U_{ст}}. \quad (5)$$

При этом необходимо проверить, выполняется ли условие:

$$I_{\text{мин}} \leq \frac{U_{п \text{ мин}} - U_{ст}}{U_{п \text{ макс}} - U_{ст}} \cdot I_{\text{макс}} = I_x. \quad (6)$$

Если нет, то при снижении питающего напряжения до значения $U_{п \text{ мин}}$ ток через стабилитрон меньше минимально допустимой величины тока стабилизации ($I_{\text{мин}}$), то есть $I_x < I_{\text{мин}}$ (рис. 4).

После определения величины R_δ из равенств (4) и (5) можно определить и диапазон стабилизации (от $U_{п \text{ мин}}$ до $U_{п \text{ макс}}$).

Пределы изменения питающего напряжения, при котором ток через стабилитрон соответственно не больше $I_{\text{макс}}$ и не меньше $I_{\text{мин}}$,

$$U_{п \text{ макс}} = U_{ст} + R_\delta \cdot I_{\text{макс}} \quad (7)$$

$$U_{п \text{ мин}} = U_{ст} + R_\delta \cdot I_{\text{мин}} \quad (7, a)$$

Следовательно, диапазон стабилизации

$$U_{п \text{ макс}} - U_{п \text{ мин}} = R_\delta \cdot (I_{\text{макс}} - I_{\text{мин}}). \quad (7, б)$$

Важным показателем стабилизатора является максимально допустимая величина тока в цепи нагрузки, при которой напряжение остается еще стабильным. Этот ток определяют по первому закону Кирхгофа и закону Ома для эквивалентной схемы (рис. 5)

$$I_г = I_n + I_\delta, \quad (8)$$

$$U_{п} - U_{ст} = I_г \cdot R_\delta. \quad (9)$$

Отсюда можно определить ток нагрузки:

$$I_n = \frac{U_{п} - (U_{ст} + I_\delta \cdot R_\delta)}{R_\delta} \quad (10)$$

I_δ — ток, протекающий через стабилитрон.

Максимальное значение I_n при номинальном напряжении $U_{п}$ рассчитывают при минимальном значении тока I_δ . Для получения стабильного напряжения в формулу следует подставить $I_\delta = I_{\text{мин}}$. Преобразуя выражение (10), с учетом (4) можно получить:

$$I_{n \text{ макс}} = I_p - I_{\text{мин}}. \quad (10, a)$$

Выходная мощность стабилизатора определяется как произведение максимального тока в цепи нагрузки на выходное напряжение стабилизатора:

$$P_{ст} = I_{n \text{ макс}} \cdot U_{ст} = U_{ст} \cdot (I_p - I_{\text{мин}}). \quad (11)$$

Наконец, необходимо оценить снижение пульсации на выходе стабилизатора при применении кремниевых стабилитронов.

Если нагрузка имеет чисто активный характер, то коэффициент пульсации по току численно равен коэффициенту пульсации по напряжению.

В том случае, когда стабилизатор питается от однополупериодного выпрямителя, коэффициент пульсации на выходе которого равен S_{01} , на выходе стабилизатора он будет равен:

$$S_c = \frac{0,942 \cdot S_{01} \cdot r_\delta}{R_\delta} = \frac{0,942 \cdot S_{01}}{\kappa}. \quad (12)$$

В случае двухполупериодного выпрямления

$$S_c = \frac{0,471 \cdot S_{02}}{\kappa}, \quad (13)$$

где S_{02} — коэффициент пульсации на выходе двухполупериодного выпрямителя.

Пример расчета

Для питания усилителя на транзисторах, работающего при температуре окружающей среды до $+40^\circ \text{C}$, требуется стабилизированное напряжение порядка 14 в. Стабилизатор питается от двухполупериодного выпрямителя, коэффициент пульсации на выходе которого при номинальном токе нагрузки составляет 16%. Напряжение на выходе выпрямителя 25 в ($+10\% - 20\%$). Тре-

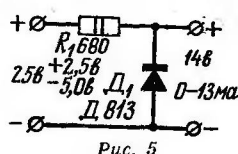


Рис. 5

буется рассчитать параметры стабилизатора.

Для получения стабилизированного напряжения 14 в подходящим диодом является Д813. Для этого диода $r_\delta = 16 \text{ ом}$, $I_{\text{макс}} = 20 \text{ ма}$, $I_{\text{мин}} = 3 \text{ ма}$ (рис. 5).

Максимальный предел питающего напряжения:

$$U_{п \text{ макс}} = 25 (1 + 0,1) = 27,5 \text{ в.}$$

Минимальный предел питающего напряжения:

$$U_{п \text{ мин}} = 25 (1 - 0,2) = 20 \text{ в.}$$

Расчетный ток через стабилитрон

$$I_p = 20 \cdot \frac{25 - 14}{27,5 - 14} = 19,2 \text{ ма} \quad (5)$$

Проверяют, выполняется ли неравенство 6:

$$I_x = \frac{20 - 14}{27,5 - 14} \cdot 20 = 10,4 \text{ ма.}$$

Определяют величину балластного сопротивления

$$R_\delta = \frac{25 - 14}{19,2 \cdot 10^{-3}} = 670 \text{ ом} \quad (4)$$

Максимально возможный ток в цепи нагрузки при номинальном напряжении питания (12 а)

$$I_{n \text{ макс}} = 19,2 - 3 = 16,2 \text{ ма.}$$

Выходная мощность стабилизатора

$$P_{ст} = 16,2 \cdot 10^{-3} \cdot 14 = 0,227 \text{ вт.}$$

Коэффициент пульсации на выходе стабилизатора (13)

$$S_c = \frac{0,471 \cdot 16 \cdot 16}{670} = 0,18\%$$

Диапазон стабилизации (7, б)

$$670 \cdot 10^{-3} \cdot (20 - 3) = 11,4 \text{ в.}$$

Наконец, коэффициент стабилизации определяют по графику (рис. 3).

г. Ереван.

ОТ НАБЛЮДАТЕЛЯ — К КОРОТКОВОЛНОВИКУ

В статье Н. Казанского «Наши резервы» («Радио» № 7, 1964 г.) правильно ставится вопрос о наблюдателях, как о равноправных спортсменах. Я считаю, что нашим радиолюбителям следует шире привлекать наблюдателей к участию в работе КВ и УКВ секций, в спортивной жизни. В частности, из них можно организовывать постоянные группы общест-

венных контролеров за работой в эфире.

Очень верно замечание автора статьи о том, что наблюдатель — это будущий коротковолновик. Скажу о себе. Свою любительскую деятельность я начал с наблюдателя (UA1-885). И очень увлекся. Помню — давно уже ночь, в аппаратном журнале полно DX, а выключать прием-

ник все не хочется. Так нередко до рассвета и просидишь... А потом, года четыре назад, построил свою радиостанцию, получил позывной — UA3UI, и стал заядлым коротковолновиком.

Сейчас у меня второй спортивный разряд. Мои «трофеи» состоят из 20 радиолобительских дипломов различных стран, в стадии оформления еще 10 дипломов.

Ю. Бутин (UA3UI)

СТАБИЛИЗИРОВАННЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

Стабилизированный выпрямитель, схема которого приведена на рис. 1, предназначен для питания телевизоров типа «Рубин», «Гемп» и пр.

На выходе стабилизатора можно получить напряжение $+275$ в при токе нагрузки 180 ма; $+250$ в — при 40 ма, $+160$ в — при 50 ма; $6,3$ в — при $8,75$ а; $6,3$ в — $0,6$ а и напряжение — $9,5$ в.

Конструктивно он выполнен в виде отдельного блока, его размеры $337 \times 265 \times 210$ мм.

Данные блока питания можно рассчитать по формулам, приведенным в журнале «Радио» № 1, 1961 г., а число витков первичной обмотки подсчитывают по формуле $n = \frac{7200}{Q_{ст}}$, где Q в $см^2$. Число витков вторичных обмоток трансформатора рассчитывают так же, как для обычного силового трансформатора, то есть по заданным величинам напряжений и токов.

Сердечник трансформатора набран из нестандартных пластин с большим окном. Толщина набора 40 мм. Это позволяет свободно разместить все обмотки, ведь феррорезонансный стабилизатор и силовой трансформатор конструктивно выполнены в виде одного трансформатора.

Намоточные данные трансформатора сведены в таблицу. Для получения точных величин указанных выходных напряжений целесообразно сделать 2—3 дополнительных отвода, соответственно на 10 или 20 витков больше и меньше указанного в таблице числа витков.

Выпрямитель напряжения $+275$ в выполнен по мостовой схеме на диодах D_2-D_6 , а выпрямитель на 160 в — по однополупериодной схеме на диоде D_1 . Роль феррорезонансного стабилизатора выполняет первичная обмотка трансформатора Tr_1 и конденсаторы C_1, C_2 . При изменении напряжения сети в пределах $160-250$ в выходные напряжения блока изменяются на $\pm 5,5\%$ (табл. 2).

В процессе эксплуатации телевизора иногда удобно (в

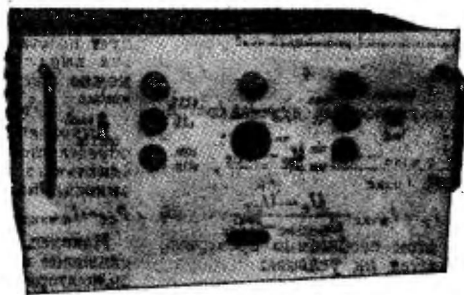


Таблица 1

Обмотка	Число витков	Марка провода
1—2	450	ПЭЛ 1,0
3—4—5	270+270	ПЭЛ 0,55
6—7	26	ПЭЛ 0,55
8—9—10	5+8	ПЭЛ 3,5
10—11	11	ПЭЛ 0,3
12—13—14	4+8	ПЭЛ 0,55
15—16	один слой	ПЭЛ 0,3

Таблица 2

Напряжение сети, в	+275 в	+160 в	6,3 в
160	264	155	6,1
170	270	157	6,2
180	272	158	6,25
200	274	160	6,3
220	276	161	6,3
240	278	162	6,4
250	281	164	6,45

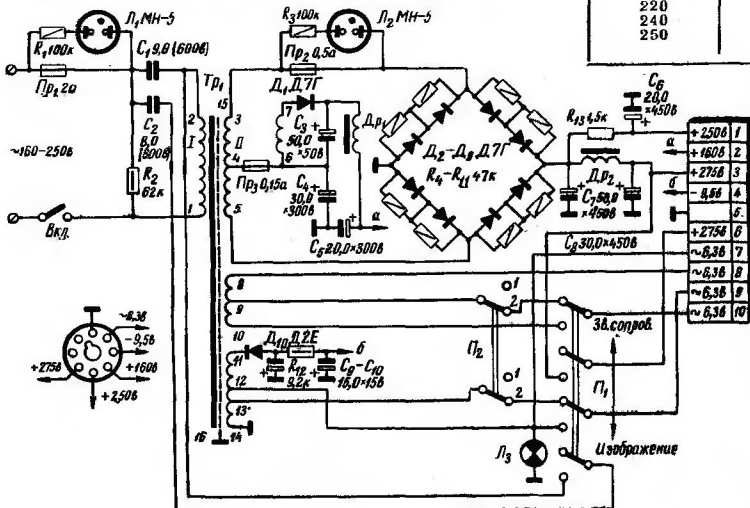


Рис. 1

ожидании передач, в перерыве между передачами и пр.) выключать изображение и оставлять только звуковое сопровождение. Это экономит потребляемую телевизионную энергию. Конструкция блока питания предусматривает это. Если переключатель Π_1 перевести в верхнее по схеме положение, отключается накал кинескопа и радиоламп блока развертки и видюуслителя. Мощность, потребляемая от сети, падает, а емкость конденсаторов феррорезонансного стабилизатора изменяется с 17 до 8 мкф. Если переключатель Π_2 установить в положение 2, то на отключенные лампы и кинескоп будет подаваться пониженное напряжение накала (2,5—3 в). Таким образом лампы за период паузы не останут и изображение при необходимости будет быстро включено.

г. Шамхор Инж. А. Захаров

МАЛОГАБАРИТНЫЙ ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ

Д. Зайцев

Измерительный сигнал-генератор (см. стр. 3 обложки) предназначен для настройки высокочастотных каскадов радиовещательных приемников и другой аппаратуры. Его можно использовать также и при налаживании усилителей НЧ. Он состоит из генератора ВЧ, генератора НЧ и смесителя. В приборе предусмотрена плавная регулировка глубины модуляции.

Рабочий диапазон ВЧ генератора (110—20000 кГц) разбит на шесть поддиапазонов 110—240, 240—550, 550—1350, 1350—2750, 2750—7800 и 7800—20000 кГц. Форма напряжения ВЧ на первых трех диапазонах близка к синусоидальной, на остальных чисто синусоидальная. Амплитуда выходного напряжения колеблется в пределах 3—5 в на первых четырех диапазонах и 1—4 в на остальных двух. Ее можно плавно изменять и ступенями — 1 : 1; 1 : 10; 1 : 10²; 1 : 10³; 1 : 10⁴.

Генератор НЧ (модулятор) работает на одной фиксированной частоте около 1500 гц. Напряжение НЧ имеет строго синусоидальную форму и при максимальной глубине модуляции равно 3,5 в (измерено прибором ВЛУ—2).

Прибор питается от сети переменного тока напряжением 127 или 220 в. Мощность, потребляемая прибором, не превышает 20 ват.

Сигнал-генератор имеет небольшие размеры (120×75×90 мм) и весит около 1 кг. Печатный монтаж выполнен способом травления на фольгированном гетинаксе.

Принципиальная схема. Высокочастотная часть прибора собрана на двойном триоде L_2 по схеме генератора с емкостной обратной связью. В сеточную цепь правого (по схеме) триода переключателем P_1 подключается катушка соответствующего диапазона. Управляющая сетка левого триода заземлена. Напряжение с сопротивления анодной цепи R_6 через конденсатор C_6 в фазе подается на управляющие сетки правого триода L_2 и лампы L_3 буферного усилительного каскада. Нагрузкой каскада служит сопротивление R_{10} .

Генератор НЧ собран на лампе L_4 по схеме емкостной трехточки. Контур генератора состоит из дрос-

селя Dr_1 и конденсаторов C_1 и C_4 . Частота генератора определяется индуктивностью Dr_1 и емкостью конденсаторов C_1 и C_4 (в описываемом случае она составляет 1500 гц). Для получения стандартной частоты генерации (1000 гц) необходимо увеличить индуктивность Dr_1 , либо соответственно изменить емкости конденсаторов C_1 и C_4 . Генерируемое напряжение НЧ можно использовать не только для модуляции напряжения ВЧ, но и для налаживания усилителей НЧ.

Через конденсатор C_6 модулирующее напряжение НЧ подается на управляющую сетку модуляционной лампы L_4 . Нагрузкой служит сопротивление R_{10} , на котором выделяется модулированное напряжение ВЧ. Последнее подается на выход ВЧ (гнездо ВЧ на лицевой панели) через конденсаторы C_{10} и C_{11} . С помощью сопротивления R_{12} можно регулировать амплитуду этого напряжения.

Конструкция и детали. Шасси и кожух прибора изготовлены из дюралюминия толщиной 1,5—2,0 мм. К лицевой панели с внутренней стороны прикреплены гнезда НЧ, высокочастотный разъем выхода ВЧ, конденсатор переменной емкости C_7 , переключатель диапазонов P_1 , сопротивления R_4 и R_{12} , панель с ВЧ катушками и неоновая лампа L_5 — индикатор включения прибора. На дне шасси укреплен силовой трансформатор, дроссель Dr_1 , конденсаторы фильтра, плата выпрямителя, монтажная плата сигнал-генератора и переключатель напряжения 127—220 в.

Стрелка — указатель соответствующего деления шкалы генератора ВЧ изготовлена из органического стекла толщиной 2—3 мм.

Контурные катушки первых трех диапазонов намотаны на трехсекционных полистироловых каркасах диаметром 6,5 мм и имеют карбоновый подстроечный сердечник диаметром 5,5 мм. Остальные катушки намотаны в один слой на полистироловых каркасах диаметром 8 мм. Катушка пятого диапазона имеет подстроечный сердечник диаметром

2 мм. Намоточные данные катушек приведены в таблице. Число витков уточняется при налаживании генератора и может отличаться от указанных в таблице значений на $\pm 10\%$.

Обмотка низкочастотного дросселя Dr_1 намотана на сердечнике из пластин Ш-12 (толщина набора 10 мм) и содержит около 2500 витков провода ПЭЛ 0,1 (до заполнения каркаса).

Таблица

Катушка	Число витков	Марка и диаметр провода
L_1	900	ПЭЛ 0,1
L_2	380	ПЭЛ 0,2
L_3	120	ПЭЛ 0,25
L_4	85	ПЭЛ 0,3
L_5	32	ПЭЛ 0,35
L_6	16	ПЭЛ 0,5

Высокочастотный дроссель Dr_2 намотан на сопротивлении МЛТ (2 Мом×1 см) проводом ПЭЛ 0,09 в один слой по всей длине сопротивления.

Монтажная плата изготовлена из фольгированного гетинакса толщиной 2,5 мм. Сначала на плате просверливают отверстия диаметром 1 мм. Затем нужные участки фольги покрывают цапон-лаком и погружают плату в раствор хлорного железа на 2—3 час.

Во избежание наводок конденсатор C_7 заключен в экран из мягкой жести или алюминия. Сеточный вывод лампы L_2 выполнен коаксальным кабелем.

Плата контурных катушек также изготовлена из фольгированного гетинакса.

Сердечник силового трансформатора набран из пластин Ш-20 (толщина набора 20 мм). Обмотки насчитывают: I а — 1400 витков провода ПЭЛ 0,12; I б — 1060 витков провода ПЭЛ 0,09; II — 1400 витков провода ПЭЛ 0,09, III — 80 витков провода ПЭЛ 0,47.

В приборе применен малогабаритный переключатель напряжения, однако, можно использовать и переключатель от радиоприемника «Москва».

Индикатор включенного деления служит лампа ТН-0,2, подключаемая к I а обмотке трансформатора. Электроролитические конденсаторы фильтра C_{12} , C_{18} типа ЭПЦ. В случае необходимости их можно заменить конденсаторами типа КЭ. В этом случае их емкость будет немного меньше (размеры не позволяют ставить конденсаторы большой емкости), но вполне достаточной для хорошей фильтрации анодного напряжения.

Налаживание прибора. Перед включением сигнал-генератора в сеть тщательно проверяют правильность монтажа по принципиальной схеме.

Затем подключают к гнездам НЧ телефон и включают генератор. Сигнал в телефоне свидетельствует о работе НЧ части генератора.

Подбором сопротивлений R_1 и R_2 добиваются наибольшего неискаженного напряжения сигнала. При этом напряжение НЧ подается на осциллограф, минуя сопротивление R_4 .

Правильно собранный генератор обычно сразу начинает работать. Если же схема собрана правильно, а генератор НЧ не работает, то следует увеличить индуктивность D_{P1} , то есть увеличить число витков его обмотки, либо перематать ее более тонким проводом.

Для налаживания генератора ВЧ необходимы осциллограф, ГСС-6 и ламповый вольтметр (например, ВЛУ-2).

Налаживание генератора ВЧ сводится к подбору величины сопротивлений R_6 и отчасти R_8 . Сигнал с вы-

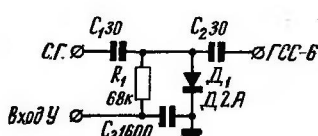


Рис. 1

хода генератора подают на осциллограф. Сопротивления R_6 и R_8 заменяют переменными и, добившись минимального искажения формы синусоиды, измеряют их и припаивают постоянные соответствующей величины. Налаживать приходится только на первых двух диапазонах. Остальные диапазоны генерируют напряжение чисто синусоидальной формы.

Наладив поочередно оба генератора (НЧ и ВЧ), приступают к налаживанию смесителя. Это наиболее трудоемкая часть работы. Сначала, отключив генератор НЧ, подбором сопротивлений R_7 , R_8 и R_{10} добиваются получения наибольшего неискаженного напряжения. Затем, отключив генератор ВЧ и изменяя величины сопротивлений R_6 и R_{11} , добиваются наибольшей амплитуды неискаженного напряжения ВЧ.

После этого можно подключить генератор ВЧ. Обычно приходится дополнительно подбирать величину сопротивления R_{10} , но уже в небольших пределах.

Убедившись в устойчивой работе генераторов ВЧ и НЧ, приступают к градуировке шкалы. При этом

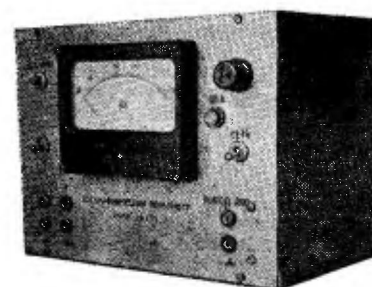
сначала наносят деления шкалы оточенным карандашом. Градуируют с помощью осциллографа и ГСС-6 по фигурам Лиссажу. Сигнал от генератора подают на вход У, а от ГСС-6 на вход Х. По шкале ГСС-6 устанавливают частоту и, осторожно вращая ручку настройки сигнал-генератора, получают соответствующую фигуру Лиссажу. Это место на шкале отмечают карандашом и вновь проверяют правильность отметки.

Если осциллограф не позволяет видеть сигнал с частотой выше 2—3 Мгц, градуируют методом биений, контролируя по осциллографу наименьшую частоту биений и их срыв с помощью приставки (рис. 1). Однако этот метод менее точный, и предпочтение следует отдать предыдущему.

Если в распоряжении радиолюбителя нет осциллографа, то можно градуировать и с помощью радиовещательного приемника. ГСС-6 при этом тоже необходим. Сигнал от ГСС-6 подают на вход приемника, и настраивают последний на частоту ГСС. Затем, отключив ГСС-6, подключают сигнал-генератор и настраивают его по приемнику на эту же частоту. Но этот способ, как и второй, менее точный.

Затем прибор еще раз проверяют в работе. Измеряют входное напряжение ВЧ и НЧ и проверяют форму сигнала.

Описываемый прибор имеет весьма стабильную частоту. Уход частоты составляет максимум 0,2% при непрерывной работе в течение 4 час.



Обычно частотные характеристики усилителей, фильтров, громкоговорителей строят в логарифмическом масштабе. Для этого приходится переводить результаты измерений напряжений (относительные значения) в децибелы. Этого можно избежать, если использовать вольтметр с логарифмической шкалой. Принципиальная схема прибора показана на рис. 1.

Измеряемое напряжение подается на вход усилительного каскада на

ПРОСТОЙ ЛОГАРИФИЧЕСКИЙ ВОЛЬТМЕТР

Инж. Б. Бескоровайный, инж. В. Горбенко

лампе L_{11} . Одиполупериодный выпрямитель на диодах D_1 и D_2 выпрямляет это напряжение.

Опорные напряжения подают на диоды D_3 — D_{10} с делителя постоян-

ного напряжения R_{13} — R_{22} . Диоды D_3 — D_{10} и сопротивления R_4 — R_{12} образуют нелинейный делитель напряжения, причем сопротивление R_4

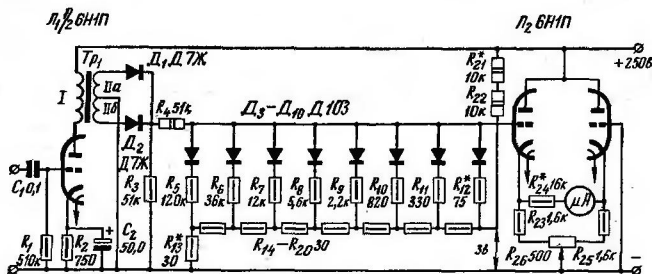


Рис. 1

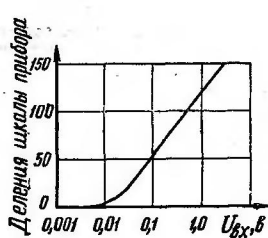


Рис. 2

представляет собой верхнее плечо делителя.

Когда на вход вольтметра поступает измеряемое напряжение, диоды D_3 — D_{10} поочередно отпираются. С ростом мгновенного значения входного напряжения увеличивается коэффициент деления делителя.

С выхода логарифмирующей цепи напряжение поступает на измерительный мост, собранный на лампе Λ_2 . На рис. 2 показана зависимость отклонения стрелки прибора от эффективного значения синусоидального напряжения на входе вольтметра, а на рис. 3 — чертеж шкалы в децибеллах. Верхний предел измерения вольтметра 3 в, а нижний 10 мв. Динамический диапазон прибора превышает 50 дб.

Величины сопротивлений, использованных в приборе, следует подбирать с допуском $\pm 5\%$. Сопротивления, отмеченные звездочкой, подбираются при налаживании прибора.

Сердечник трансформатора Tr_1 набран из пластин Ш-25 (толщина набора 30 мм). Первичная обмотка содержит 1000 витков, а вторичная обмотка — 2×1500 витков провода ПЭЛ 0,15. От качества выполнения трансформатора Tr_1 зависит частотная характеристика вольтметра. При секционированной намотке и чередовании секций первичной и вторичной обмоток удается получить равномерную частотную характеристику в диапазоне частот от 100 гц до 20 кГц при неравномерности не более 0,5 дб.

Диоды D_3 — D_{10} (Д103 или Д105) отбирают по значениям прямого и обратного сопротивления. Их обратные сопротивления должны быть не менее 50—100 Мом. В противном случае часть опорного напряжения диодов D_9 , D_{10} может поступать на предыдущие диоды D_5 , D_6 , что при-



Рис. 3

водит к уменьшению опорных потенциалов последних или к их отпираанию. Динамический диапазон логарифмического вольтметра при этом также уменьшается. По этой причине использовать германиевые диоды нежелательно.

Стрелочным индикатором служит микроамперметр М-24 на 150 мка. Можно применить прибор с другой чувствительностью (50, 100, 200 мка), но в этом случае надо подобрать величину сопротивления R_{24} .

ОБМЕН ОПЫТОМ

ЗАМЕНА МИКРОАМПЕРМЕТРА В АМПЕРВОЛЬТОММЕТРЕ Ц-315

Вышедший из строя стрелочный прибор (микроамперметр) ампервольтметра Ц-315, как правило, заменить нечем, так как такие микроамперметры трудно найти в продаже.

Микроамперметр прибора Ц-315 при токе полного отклонения 300 мка имеет очень малое внутреннее сопротивление (65—70 ом). Как показала практика, перемотка рамки гальванометра в радиолюбительских

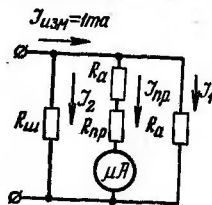


Рис. 1

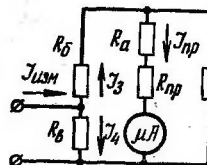


Рис. 2

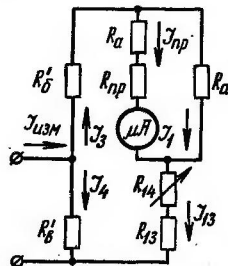


Рис. 3

условиях приводит к значительному возрастанию погрешности измерений.

Ниже приводятся краткий расчет и рекомендации по ремонту прибора Ц-315 при замене вышедшего из строя микроамперметра другим с током полного отклонения в пределах 50—400 мка и практически любым внутренним сопротивлением.

Если сердечник микроамперметра М-24 вместе с подвижной системой переири в измеритель прибора Ц-315, то никаких специальных регулировок не требуется. Необходимо лишь заменить часть сопротивлений (шунтов), величину которых следует рассчитать по формулам.

Эквивалентная схема прибора для измерения постоянного тока в 1 ма представлена на рис. 1.

Температурная погрешность прибора в диапазоне температур 15°—50° С не превышает 0,5 дб.

Описанный вольтметр использовался при настройке усилителей, магнитофонов, корректирующих фильтров и пр. и показал несомненные преимущества перед обычными вольтметрами.

г. Киев

$$R_a = \left(\frac{10^{-3}}{I_{np}} - 2 \right) \frac{R_{ш}}{2} - \frac{R_{np}}{2} \pm \sqrt{\left[\left(\frac{10^{-3}}{I_{np}} - 2 \right) \frac{R_{ш}}{2} \frac{R_{np}}{2} \right]^2 - R_{np} R_{ш}}$$

$I_{изм}$ — измеряемый ток (верхний предел); $R_{ш}$ — сопротивление универ-

сального шунта, образованного сопротивлениями R_1 — R_{12} по принципиальной схеме; R_a — сопротивление R_{16} — R_{17} ; R_{np} — суммарное сопротивление рамки прибора, половины сопротивления реостата R_{15} и сопротивления R_{18} .

$R_{ш}$ выбирают из условия:

$$\sqrt{\left[\left(\frac{10^{-3}}{I_{np}} - 2 \right) \frac{R_{ш}}{2} \frac{R_{np}}{2} \right]^2 - R_{np} R_{ш}} = 50 \div 100.$$

Для частного случая когда: $I_{np} = 0,22 \cdot 10^{-3}$ а и $R_{np} = 800$ ом $R_{ш} = 1030$ ом и $R_a = 840$ ом.

На рис. 2 приведена эквивалентная схема прибора при измерении постоянного тока на отдельных пределах.

(Окончание на стр. 55)

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ

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

III. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ

Проверку полупроводниковых приборов необходимо проводить на соответствие их параметров данным, приведенным в справочных материалах. Проверять приборы на термоудары, многократные механические удары, термоциклирование, на длительные вибрации и ресурсные испытания других видов, которые полупроводниковые приборы могут выдержать лишь в течение ограниченного времени, не рекомендуется. При таких испытаниях в полупроводниковых приборах могут появиться скрытые дефекты (например, микротрещины в кристалле или изоляторах), которые ведут к отказам при эксплуатации.

Недопустимо испытывать полупроводниковые приборы в режимах, превышающих предельные нормы, указанные в справочных материалах.

Аппаратура, на которой проводятся испытания, должна точно поддерживать стабильность режима работы приборов. Испытания должны проводиться строго при той температуре, которая указана в технических условиях.

При проверке параметров транзисторов и диодов (подключении их к различным измерительным установкам) для предохранения их выводов от изгибов у стеклянного изолятора необходимо надевать на гибкие выводы приборов «разгрузочные» изоляционные шайбы толщиной в 2—3 мм.

Крепление полупроводниковых приборов

Способ крепления полупроводниковых приборов должен отвечать следующим требованиям:

а) сохранение герметичности корпуса прибора. Особенно бережного обращения требуют стеклянные изоляторы выводов. Изгиб выводов должен производиться так, чтобы отсутствовала деформация вывода у стеклянного изолятора (см. рисунок). Чтобы предотвратить появление трещин в изоляторах, изгиб выводов желательно производить на расстоянии не менее 10 мм от корпуса прибора;

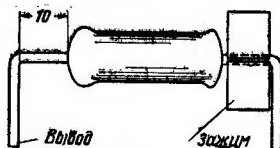
б) крепление транзисторов и мощных диодов за корпус с использованием всех точек и средств крепления, предусмотренных техническими условиями (болты, отверстия, специальные фланцы);

в) надежный тепловой контакт корпуса полупроводниковых приборов с теплоотводом;

г) свободная конвекция окружающего воздуха;

д) отсутствие механических резонансов в диапазоне частот, предусмотренных в технических условиях на приборы и аппаратуру в целом.

Нельзя располагать полупроводниковые приборы вблизи деталей устройств, в которых при работе выделяется значительное тепло. Не рекомендуется также располагать полупроводниковые приборы в сильном магнитном поле постоянных магнитов или мощных трансформаторов и дросселей.



Большинство типов полупроводниковых приборов (кроме СВЧ) рассчитано на применение пайки при соединении их выводов с отдельными деталями устройств. Пайка выводов, как правило, должна производиться на расстоянии более 10 мм от корпуса прибора. Между корпусом прибора и местом пайки необходимо осуществлять теплоотвод, так как даже кратковременное нагревание корпуса прибора до температуры выше +150°С приводит к выходу его из строя. При пайке следует пользоваться припоем с температурой плавления, не превышающей +260°С (например, ПОС-40). Корпус и изолятор выводов полупроводниковых приборов необходимо защищать от паров и паяльного флюса. Недопустимо попадание жидкости на полупроводниковые приборы при промывке паяных соединений.

Базовые выводы транзисторов необходимо присоединять к схеме первыми и отключать последними.

Не рекомендуется подавать напряжение на транзистор, базовый вывод которого отключен; а также производить монтаж или установку СВЧ приборов при воздействии на них внешних полей мощных СВЧ генераторов. Перед установкой СВЧ приборов в аппаратуру последняя должна быть заземлена. Не рекомендуется крепить СВЧ приборы и присоединять их выводы с помощью пайки или сварки.

Присоединение выводов полупроводниковых приборов методом точечной электросварки допускается лишь в случае, когда это оговаривается в технических условиях. При этом должны предусматриваться меры, гарантирующие полную защиту полупроводниковых приборов от токов во время сварки (за пределами области сварки).

Измерение и контроль режимов работы полупроводниковых приборов

Опыт работы показывает, что большая часть повреждений аппаратуры вызывается порчей полупроводниковых приборов во время измерений режимов и при наладивании конструкции.

При наладивании конструкций не следует подавать напряжение сигнала между выводами транзисторов и диодов от генераторов с малым внутренним сопротивлением (через приборы могут при этом протекать большие токи, превышающие предельные).

Недопустима проверка конструкций на полупроводниковых приборах

с помощью осцillosкопов или других приборов, дающих токи в измеряемую цепь, так как это может привести к повреждению транзисторов и диодов, особенно маломощных диодов СВЧ, очень чувствительных к перегрузкам.

Замена транзисторов и диодов при ремонте должна производиться только при выключенных источниках питания.

Механические и климатические условия работы транзисторов и диодов

Опасно эксплуатировать транзисторы и диоды в условиях внешних воздействий, превышающих нормы ТУ, или в условиях являющихся предельно допустимыми.

При работе в условиях тропического климата следует применять меры для защиты транзисторов и диодов от коррозии.

В микромодульных конструкциях, а также при заливке плат с полупроводниковыми приборами компаундами, пенопластами или пенорезиной нужно тщательно следить за тепловыми режимами полупроводниковых приборов. Необходимо учитывать при этом изменение теплового сопротивления между корпусом полупроводникового прибора и окружающей средой, а также возможность дополнительного нагрева полупроводникового прибора от расположенных вблизи других радиодеталей (например, сопротивлений) в условиях повышенной теплопроводности среды.

Температура при заливке не должна превышать максимальной температуры корпуса прибора, указанной

в справочнике. При заливке не должны возникать механические нагрузки на выводы, нарушающие целостность стеклянных изоляторов, как это может иметь место при полимеризации эпоксидных смол.

Хранение и транспортировка транзисторов и диодов

Полупроводниковые приборы должны храниться в заводской упаковке или смонтированными в аппаратуру. Помещение, в котором находится аппаратура или стеллажи с хранящимися полупроводниковыми приборами, должно иметь относительную влажность не более 50—65% и температуру воздуха не ниже +5 и не выше +40°С. В помещении, где хранятся транзисторы, недопустимо проникновение паров кислот, щелочей и других химических продуктов.

Механические нагрузки и климатические условия при хранении и транспортировке полупроводниковых приборов не должны превышать норм, установленных техническими условиями для эксплуатации этих приборов. Даже кратковременное хранение СВЧ диодов без защитных патронов приводит к выходу их из строя.

Граничные испытания устройств с полупроводниковыми приборами

Очень часто причиной нарушения работоспособности могут быть изменения параметров транзистора. Для проверки работоспособности устройств с любыми полупроводниковыми приборами данного типа, удовлетворяющими нормам технических

условий, необходимо провести «граничные испытания» конструкции, то есть проверить ее работу при крайних значениях температуры.

Если желательно сохранение граничных параметров к концу срока службы устройства, то его испытания производятся в более тяжелых условиях эксплуатации.

В таких случаях ухудшение параметров диодов и транзисторов имитируется следующим образом:

а) включением шунтирующих переходов сопротивлений для увеличения токов $I_{к0}$, $I_{об0}$, $I_{кн}$ и $I_{з}$ и для уменьшения β и $\beta_{ст}$. $I_{к}$ может быть имитирован при комнатной температуре при подаче напряжения между базой и коллектором от генератора постоянного тока. Генератор тока должен имитировать, по крайней мере, ток в два раза больше ожидаемого при максимальной температуре. (Это не точная имитация, поскольку β и напряжение смещения также меняются при высокой температуре);

б) включением шунтирующих переходов конденсаторов для увеличения $C_{б}$, $C_{г}$;

в) включением сопротивлений последовательно с выводами приборов для увеличения $r_{б}$, $R_{прим}$, $U_{кн}/U_{бк}$;

г) изменением глубины насыщения транзистора можно изменить величину t_p — время релаксации.

Работа устройств проверяется во всем диапазоне рабочих температур и при минимальных и максимальных напряжениях источников питания.

Положительные результаты таких испытаний гарантируют надежную и устойчивую работу устройств на транзисторах.

(Окончание. Начало на стр. 52)

Здесь: $R_0 + R_6 = R_{ш}$
 $I_{изм}$ — измеряемый ток (верхний предел).

Согласно схеме, изображенной на рис. 2,

$$R_6 = \frac{R_{ш} \cdot I(ма)}{I_{изм}(ма)},$$

$$R_0 = R_{ш} - R_6.$$

Эквивалентная схема прибора при измерении переменного тока представлена на рис. 3.

$$R_0 + R_6' = R_{ш}$$

$I_{изм}$ — измеряемый ток (верхний предел переменного тока);
 R_{10} , R_{15} — сопротивления на принципиальной схеме.

Для верхнего предела переменного тока $I_{изм} \approx 2,5$ ма сопротивление $R_0 = 0$, а $R_6 = R_{ш}$.

Для остальных пределов переменного тока сопротивления R_0' и R_6' определяются по формулам

$$R_0' = \frac{R_{ш} \cdot 2,5(ма)}{I_{изм}(ма)},$$

$$R_6' = R_{ш} - R_0'.$$

Универсальный шунт является общим для измерительных цепей постоянного и переменного тока.

Сопоставляя оба ряда сопротивлений R_0 , R_6 и R_0' , R_6' — находим величины сопротивлений R_1 — R_{12} . Рассчитав и заменив сопротивления шунта, приступают к налаживанию прибора.

Переключатель рода работы устанавливают в положение «—», а переключатель пределов измерения — «1 ма». Включают прибор в измерительную цепь с током до 1 ма, величину которого контролируют по эталонному прибору. Регулируя сопротивление потенциометра R_{15} , добиваются отклонения стрелки прибора Ц-315 на всю шкалу.

При помощи потенциометра R_4 добиваются отклонения стрелки прибора на всю шкалу при измерении

переменного тока 2,5 ма. В случае необходимости сопротивление R_{10} может быть изменено (увеличено).

Регулировка омметра заключается в подборе величины сопротивления установки нуля — R_{10} . Последовательно с сопротивлением R_{10} подключают сопротивление R_{15} .

Так как сопротивления шунта изменяются, то на низковольтных пределах измерения обычно приходится подбирать величину добавочных сопротивлений.

Регулировка вольтметра заключается в подборе сопротивления R_{24} для пределов измерения «2,5 в» и R_{25} для пределов «10 в» и «2,5 в». Добавочные сопротивления остальных пределов остаются без изменений.

Следует отметить, что в рассмотренном частном примере равномерность начального участка шкалы улучшается.

г. Рязань

С. Марон

Многие читатели нашего журнала просят редакцию познакомить их с подробностями конструкций и схемных решений японских переносных полупроводниковых телевизоров. Идя навстречу этим пожеланиям, редакция публикует предлагаемую статью. Параметры японских и отечественных транзисторов различны, и поэтому замена их невозможна.

ЯПОНСКИЕ ПЕРЕНОСНЫЕ ТЕЛЕВИЗОРЫ

Японские предприятия выпускают малогабаритные переносные полупроводниковые телевизоры с размерами экрана по диагонали от 70 до 230 мм. Большинство этих телевизоров имеют универсальное питание (от сети переменного тока или аккумуляторов). Самый малогабаритный телевизор, выпускаемый в Японии, с диагональю экрана 100 мм имеет размеры $105 \times 60 \times 160$ мм и вес 2 кг. Питание — универсальное. По экономичности этот телевизор оставляет желать лучшего (он потребляет 13 Вт).

Наименьшую мощность от источников питания (3,6 Вт) потребляет телевизор «Delmonico». Ввиду такого малого потребления мощности, предприятие, выпускающее этот телевизор, сочло целесообразным применить для питания этого телевизора только химические источники тока. Экономичность этого телевизора достигнута применением специального кинескопа с малым углом отклонения луча (55°), диаметром горловинки (19 мм) и током накала (при напряжении накала 12 В ток накала составляет 60 мА), а также полупроводникового высоковольтного выпрямителя. Телевизор имеет экран с диагональю 100 мм. Размеры его составляют $110 \times 120 \times 230$ мм, то есть больше, чем у предыдущего телевизора. Его детали смонтированы на двух печатных платах размерами 70×90 мм. На одной из этих плат расположена приемная часть телевизора, а на другой — узлы разверток. Небольшие размеры плат получены путем применения вертикального монтажа с использованием малогабаритных деталей. В виде отдельных блоков выполнены ПТК на 12 каналов и строчный трансформатор с высоковольтным выпрямителем. Телевизор содержит 21 транзистор и 13 полупроводниковых диодов.

Переносный телевизор «Panasonic» с диагональю экра-

на 230 мм можно считать лучшей моделью полупроводниковых телевизоров, выпускаемых в Японии. Интересно отметить, что при конструировании телевизора «Panasonic» размер изображения был выбран после того, как было установлено, что минимальный размер экрана по диагонали, при котором во время просмотра телепередач наименее устают близорукие глаза (а 80% японцев страдают близорукостью), равен 230—240 мм. Для этого телевизора был специально разработан кинескоп с алюминированным экраном, с соотношением сторон 4:5, углом отклонения луча 90° и диаметром горловинки 19 мм. Длина кинескопа составляет всего 150 мм, что достигнуто укорачиванием электроно-оптической системы. Цепь накала кинескопа потребляет мощность 0,8 Вт, величина ускоряющего на-

пряжения — 9 кВ. Телевизор содержит 27 транзисторов, 20 полупроводниковых диодов, два термистора и три высоковольтных малогабаритных кенотрона. Монтаж телевизора выполнен на двух печатных платах, соединенных 22-контактными разъемами. Телевизор имеет размеры $230 \times 195 \times 220$ мм и весит 4,8 кг (без аккумулятора). Блок питания от сети вмонтирован в корпус.

Для питания телевизора применяется щелочной аккумулятор напряжением 12 В, который переносится в специальной сумке. Он рассчитан на 200 циклов «заряд—разряд». Телевизор потребляет от сети мощность 17 Вт, а от аккумулятора — 9,5 Вт. При питании от аккумулятора телевизор может непрерывно работать в течение 5 час.

Кроме переносных телевизоров для приема черно-белого телевидения в Японии производят также телевизор для приема цветных телепередач, который собран на 47 транзисторах, 25 полупроводниковых диодах, шести термисторах и трех высоковольтных малогабаритных кенотронах. Он имеет размеры $255 \times 234 \times 286$ мм и весит 8,2 кг.

ПТК переносных телевизоров обычно содержит три ВЧ транзистора, к которым предъявляются жесткие требования в отношении предельной частоты усиления и наименьших междупроводниковых емкостей. Большинство предприятий используют в ПТК меза-транзисторы с граничной частотой до 1000 МГц. Каскады ПТК на таких транзисторах, как правило, выполняются по схеме с общим эмиттером. Для ослабления влияния междупроводниковых емкостей транзисторов во всех ПТК применяется нейтрализация (наиболее часто путем включения небольшого конденсатора между коллектором и базой). Гетеродин ПТК всегда выполняется по трехточечной схеме с емкостной связью. Напряжения

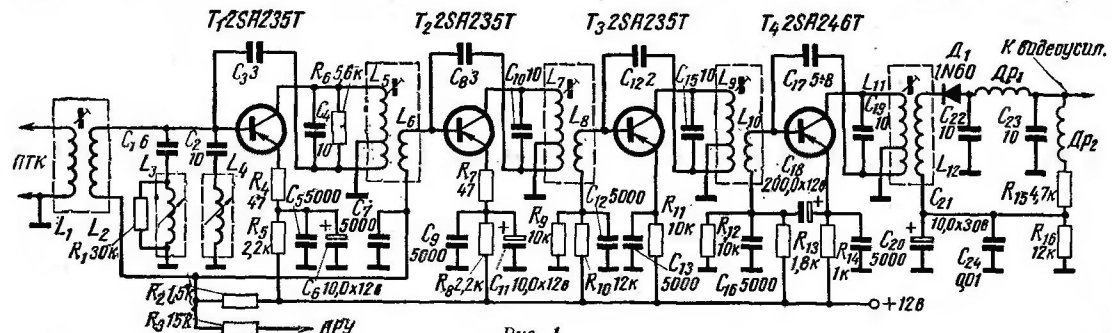


Рис. 1

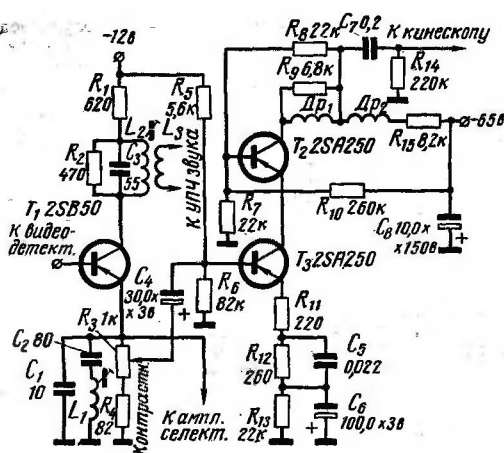


Рис. 2

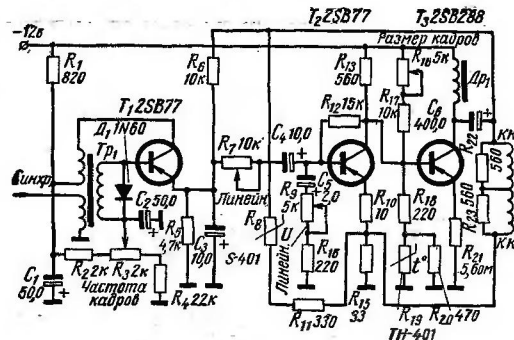


Рис. 3

вальный видеодетектор на полупроводниковом диоде с двухзвенным фильтром нижних частот и двухкаскадным видеоуслителем. Первый каскад видеоусилителя представляет собой эмиттерный повторитель или совмещенный каскад, который работает как усилитель для разностной частоты звука и как эмиттерный повторитель для видеочастоты. Применяются также каскады с общим эмиттером, охватывающие частотозависимой отрицательной обратной связи, что необходимо для повышения входного сопротивления видеоусилителя в целях лучшего согласования его с видеодетектором. В оконечных каскадах видеоусилителей используются кремниевые ВЧ транзисторы, с напряжением коллекторного питания порядка 70÷100 в. Эти транзисторы включаются по схеме с общим эмиттером и с применением сложной ВЧ коррекции в коллекторной цепи, а также НЧ коррекции в эмиттерной цепи. На рис. 2 показана схема видеоусилителя телевизора «Panasonic».

(Окончание на стр. 59)

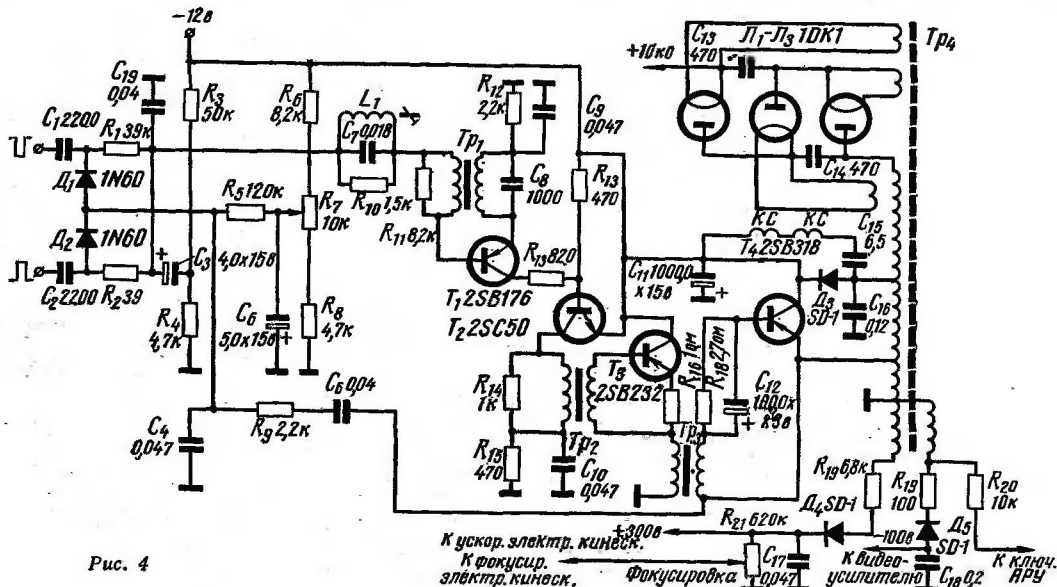


Рис. 4

О массовых изданиях по транзисторным приемникам

Ежегодные выставки творчества радиолюбителей показывают, насколько возросли за последние годы знания, умения и навыки их участников, особенно в области полупроводниковой техники. И большая заслуга в этом принадлежит массовым изданиям радиотехнической литературы.

В первую очередь это относится к выпускам Массовой радиобиблиотеки издательства «Энергия» и брошюрам Издательства ДОСААФ. Сейчас даже трудно себе представить творчество радиолюбителей без этих изданий.

Весьма отрядным является то, что тематика и тираж массовых изданий из года в год расширяются, что можно только приветствовать. Но простое увеличение массовости изданий без повышения их качества может принести и вред радиолюбителям.

Ведь главным достоинством массовых изданий является их доступность для самых широких слоев радиолюбителей, тогда как научные и технические книги используются пока только специалистами. И поэтому очень важно, чтобы основные вопросы теории и практики полупроводниковой техники освещались в массовых изданиях в соответствии с современным уровнем науки и техники.

К сожалению, еще не все вышедшие популярные брошюры по транзисторным приемникам находятся на таком уровне. Нередко появляются «сырые» книги, изобилующие большим количеством ошибок и опечаток.

В основном, этим недостатком страдают брошюры, авторами которых являются радиолюбители, описывающие конструкции и практику налаживания карманных приемников. Если автор имеет прочные знания как в теории, так и в практике полупроводниковых устройств, то брошюра получится интересной и содержательной. Порой бывает и так, что автор разбирается в схемах, имеет отличные навыки в слесарном и токарном деле, может чисто и аккуратно произвести монтаж и даже настройку приемника, но не имеет необходимых теоретических знаний. И тогда наряду с хорошо описанны-

ми слесарными и монтажными работами в его брошюре появляются ошибочные, путанные и неточные утверждения и рекомендации, касающиеся существа транзисторных схем, а также методики их налаживания. При подготовке к печати таких рукописей требуется особенно тщательное редактирование и устранение досадных недостатков.

В этом отношении весьма характерным является творчество М. М. Румянцев, автора большого числа брошюр по портативным приемникам на транзисторах. В одном только 1964 году в разных издательствах вышли три его книги по данной теме: «Транзисторный приемник «Пионер» (Издательство «Энергия», редактор А. И. Кузьминов), «Транзисторные приемники для начинающих» (Издательство «Энергия», редактор В. К. Лабутин) и «Любительские карманные приемники» (Издательство «ДОСААФ», специальный редактор В. Г. Лугвин, редактор Ф. Е. Годинер), общим тиражом 840.000 экз. Положительным качеством указанных брошюр является доходчивое описание различных схем, процессов изготовления, сборки и налаживания как отдельных узлов, так и приемника в целом. Но некоторые схемы, описываемые и рекомендуемые автором, являются явно устаревшими, либо малопригодными в любительской практике. Это относится к многокаскадным резонансным усилителям ПЧ и транзисторах типа П15, усилителям НЧ, не имеющих температурной стабилизации и т. п. Например, на стр. 70 книги «Любительские карманные приемники» рекомендуется использовать в преобразователе частоты транзисторы типа П404А, давно уже снятые с производства за свои низкие электрические параметры. Там же автор предлагает применять высокочастотные транзисторы типа П19 в двухтактном усилителе мощности НЧ при напряжении питания 9 в, тогда как эти транзисторы рассчитаны на напряжение не более 6 в. Другой грубой ошибкой автора является использование транзисторов с $B = 50-100$ и $I_{к0} \geq 10$ мка в каскадах, не имеющих температурной стабилизации при

токе коллектора 0,5—0,8 ма. Если радиолюбитель настроит такую схему в домашних условиях, то на морозе приемник может замолчать, а летом — возбудиться. Необходимо обратить внимание на то, что эти и подобные им рекомендации автора не являются единичными, а повторяются от схемы к схеме, переходят из одной брошюры в другую. Совсем недавно вышла еще одна книга М. М. Румянцева «Практика налаживания любительских карманных приемников» (Издательство ДОСААФ, специальный редактор В. П. Морозов, редактор Ф. Е. Годинер, 1965 г., тираж 142.000 экз.), на которой хочется остановиться несколько поподробнее, так как в аннотации к этой книге сказано, что оно «может служить пособием для радиолюбителей ДОСААФ, занимающихся конструированием транзисторных радиоприменников». Действительно, в указанной книге много нового материала, расположен и изложен он методически правильно, но к уже упомянутым ошибкам автора добавились новые. Вот только несколько характерных примеров. На стр. 8 утверждается, что у транзисторов коэффициент α всегда меньше единицы. Конечно, на страницах массовой брошюры можно и не говорить о том, что у точечных транзисторов $\alpha = 1,5-3$, или о том, что у плоскостных транзисторов при определенном режиме работы $\alpha = 1$ и более, но в то же время нельзя и искажать факты. Допущены серьезные ошибки в написании формул на стр. 13 и 17. На стр. 17 вместо выра-

жения $\frac{\Delta T}{2\pi} I_{к0}$ указано $2 \cdot \frac{\Delta T}{\pi} I_{к0}$, что

является грубой ошибкой. На стр. 94 (рис. 49) нагрузка детектора рефлексного каскада (R_4-10 к) зашунтирована емкостью $C_6=0,05$, в результате чего полоса пропускания усилителя НЧ будет ограничена частотой 500 гц. Кому нужен такой усилитель? На стр. 102 рекомендуется подавать ВЧ сигнал с выхода сигнал-генератора на базу транзистора преобразователя каскада. Если это сделать, то сопротивление смещения $R_2=5,1$ к окажется замоченным низкоомным проволочным сопротивлением выносной делительной головки прибора и настроить каскад практически не удастся. Аналогичная ошибка допущена на стр. 104, где указано, что при проведении сопряжения контуров преобразователя частоты напряжение с выхода сигнал-генератора следует подавать на контур магнитной антенны через конденсатор 100—200 пф. Провести настройку и сопряжение таким способом нельзя, так как входной контур будет сильно расстроен за счет столь большой пе-

реходной емкости. Избегать этого можно только путем уменьшения величины указанной емкости до 1—2 пф, либо использованием рамки стандартного поля.

Не удалось автору и описание методики измерения чувствительности приемника с помощью рамки. Так, на стр. 108 утверждается, что «чувствительность приемника в этом случае будет равняться отношению высокочастотного напряжения на выходе генератора к расстоянию между рамкой и антенной и выражается в мВ/м и мкВ/м ». Столь вольное толкование понятия напряженности поля явно неуместно на страницах массового издания.

Указанные ошибки, встречающиеся в тексте, усугубляются малопривлекательными выражениями, подобными следующему: «Показания прибора, не считая каких-либо частных случаев, не должно превышать 1—1,2 мВ (обычно ниже 0,4—0,7 мВ)» (стр. 99). Пользуясь таким советом, трудно хорошо наладить преобразователь частоты, о котором идет речь. Или другой пример: «Большие удобства в работе создают и лишние отводы у катушек L_3 и L_4 ...» (стр. 106).

Серьезным упущением некоторых авторов является отсутствие обоснования выбранного режима работы транзистора. Например, в книге «Карманный радиоприемник на транзисторах» (автор Н. В. Прилюк, Издательство «Энергия», редактор А. И. Кузьминов), на стр. 23 рекомендуется устанавливать ток коллек-

тора преобразователя частоты с смешанным гетеродином порядка 1—2 мА и регулировать работу гетеродина путем подбора числа витков катушки связи. Но известно, что оптимальный ток коллектора такого преобразователя составляет всего 0,6—0,8 мА и при правильно рассчитанном контуре гетеродина необходимость в подборе числа витков отпадает, а оптимальный режим в каждом конкретном случае устанавливается путем изменения тока коллектора. Неверна рекомендация многих авторов применять транзисторы только с $V=50$ —120, тогда как большая часть выпускаемых транзисторов имеет значительно меньшие V . Например, в книге «Переносные электроприемники» (Издательство «Энергия», редактор А. И. Кузьминов) на стр. 11 автор Д. В. Самодуров советует использовать транзисторы типа П13Б с $V=90$ и П13 — с $V=70$. У радиолюбителя возникает законный вопрос — а где их можно достать? И таких вопросов будет ровню 100.000 (согласно тиражу брошюры).

Очень полезным является публикация описаний транзисторных приемников промышленного производства, в которых приводятся обоснования выбора схемы, режимов работы транзисторов с указанием особенностей настройки приемника. Примером этого служат брошюры «Транзисторный радиоприемник «Топаз-2» (авторы И. Ф. Белов и Н. А. Григоровская, Издательство «Энергия»,

редактор А. И. Кузьминов, 1964 г.) и «Транзисторный радиоприемник «Минск-62» (автор К. А. Локшин, Издательство «Энергия», редактор А. Г. Соболевский, 1964 г.). В них радиолюбитель найдет много нужного и ценного как по теории, так и по практике транзисторных схем. Целесообразно было бы и дальше продолжать эту хорошую традицию, публикуя описания и других отечественных приемников.

Заслуживает также внимания издание небольших сборников аннотаций и схем любительских приемников, описываемых в журнальных статьях и других брошюрах, так как порой бывает трудно приобрести все эти брошюры по отдельности. Хорошим примером этого является брошюра «Радиолубительские карманные приемники на транзисторах» (автор В. Е. Зотов, Издательство «Энергия», редактор М. М. Румянцев, 1964 г.), в которой на 30 страницах уместились краткие описания и схемы 13-ти любительских конструкций.

Для радиолюбителей представляют значительный интерес выпуски, в которых рассматриваются отдельные элементы схем. Например, «Выходные трансформаторы» (автор Р. М. Малинин, Издательство «Энергия», редактор А. И. Кузьминов, 1963 г.) и «Приемные ферритовые антенны» (автор В. И. Хомич, Издательство «Энергия», редактор Ф. И. Тарасов, 1963 г.). Подобные брошюры расширяют кругозор начинающих радиолюбителей. Ииж. В. Васильев

(Окончание. Начало на стр. 56)

Канал звукового сопровождения переносного полупроводникового телевизора существенных особенностей не имеет. Он обычно содержит два-три каскада усиления ПЧ, частотный детектор и усилитель НЧ.

Кадровая развертка телевизоров содержит два-три транзистора. В качестве задающего генератора используется блокинг-генератор. Синхроимпульсы подаются на третью обмотку блокинг-трансформатора. Выходной каскад собирается на мощном транзисторе, который располагается на шасси телевизора для улучшения теплоотвода. Питание выходного каскада — параллельное, через дроссель. Для обеспечения линейности усиления выходного каскада при небольшой индуктивности дросселя, которая диктуется малогабаритностью телевизора, вводятся сильные отрицательные обратные связи. В некоторых телевизорах с диагональю экрана 200—230 мм между задающим и выходным каскадами включается дополнительный усилитель мощности. Для улучшения стабилизации частоты кадров и размера изображения по вертикали многие предприятия применяют термисторы, а в выходном каскаде кадровой развертки часто используется варистор, ограничивающий импульсное напряжение. На рис. 3 изображена типичная схема узла кадровой развертки.

Узел строчной развертки содержит три-четыре каскада. В качестве задающего генератора применяется блокинг-генератор с АПЧ и Ф и стабилизирующим контуром в базовой цепи транзистора. Для согласования задающего генератора с системой АПЧ и Ф и с целью

усиления действия последней, некоторые предприятия включают между системой АПЧ и Ф и задающим генератором строк эмиттерный повторитель или усилитель постоянного тока. В последних моделях телевизоров для улучшения качества синхронизации используются маломощные блокинг-генераторы. Чтобы получить необходимую мощность строчной развертки при таком блокинг-генераторе, необходимо включить два промежуточных каскада усиления мощности до выходного каскада. Такая схема применена в телевизоре «Panasonic» (рис. 4). Согласование всех каскадов осуществляется с помощью трансформаторов.

Выходной каскад строчной развертки выполнен по схеме симметричного ключа с последовательным или параллельным питанием. Симметрия ключа обеспечивается подключением к коллектору транзистора выходного каскада демпферного диода. При параллельной схеме питания отклоняющая система включается через разделительный конденсатор. К транзистору выходного каскада строчной развертки предъявляются жесткие требования по допустимым напряжению и току. Здесь применяются мощные диффузионные германиевые транзисторы с допустимым (в импульсе) пробивным напряжением до 300 В и током до 12 А .

Высоковольтное ускоряющее напряжение для кинескопа получают в выпрямителях с умножением напряжения. Чаще всего используется схема удвоения на двух или трех малогабаритных кенотронах.

Ииж. Д. Бриллиантов

Ультранийный усилитель высокой частоты

При использовании в оконечном усилителе мощности передатчика пентода типа 813 или подобного ему, включенного по схеме с заземленной сеткой, чтобы получить хорошую раскачку на анод лампы необходимо подавать напряжение около 3 кв, а на экранную сетку 750 в. При работе с меньшим анодным напряжением могут появиться искажения из-за перераспределения токов анода и экранной сетки. Ток экранной сетки может достигнуть больших значений, и лампа выйдет из строя.

Английский радиолюбитель E. W. Holt (G3MHQ) использует линейный усилитель с относительно низким анодным напряжением (1200 в) и отрицательной обратной связью с анода на экранную сетку. Это намного снижает искажения, возникающие при работе оконечного каскада и уменьшает гармоники. На экранной сетке имеются два напряжения — напряжение питания (постоянное напряжение) и напряжение обратной связи (переменное). Напряжение обратной связи будет тем больше, чем больше напряжение на выходном контуре, то есть, чем меньше остаточное напряжение на аноде лампы. Остаточное напряжение на экранной сетке будет уменьшено в зависимости от коэффициента передачи цепи обратной связи.

Обратную связь подбирают такой, чтобы в момент, когда остаточное напряжение на аноде становится минимальным (или даже равным нулю), остаточное напряжение на экранной сетке имело бы значение, при котором ток экранной сетки не превышал допустимого значения.

На рис. 1 показана упрощенная схема такого ультранийного усилителя на лампе 813. Первичная обмотка (L_1) ненастроенного высокочастотного трансформатора заменяет высокочастотный развязывающий дроссель в анодной цепи лампы.

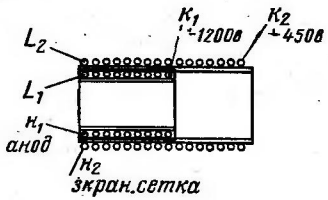


Рис. 2

Вторичная обмотка (L_2) включена последовательно в цепь экранной сетки. Трансформатор намотан на каркасе из полистирола длиной 100 мм и диаметром 25 мм. Катушка L_1 намотана виток к витку и содержит 15 витков провода марки ПЭВ-1 диаметром 2,0 мм. Затем поверх витков кладут прокладку из полиэфирной пленки или из другого материала с высоким пробивным напряжением. Катушку L_2 наматывают поверх катушки L_1 тем же проводом, виток к витку (см. рис. 2). Количество витков (от 10 до 30) подбирается при налаживании усилителя. Напряжение накала подается с симметричного трансформатора через дроссели $Др_1$, $Др_2$ с бифилярной обмоткой.

Описанный усилитель хорошо зарекомендовал себя в работе. Он обладает достаточной мощностью и отличными нагрузочными характеристиками, что весьма важно при согласовании с антенной.

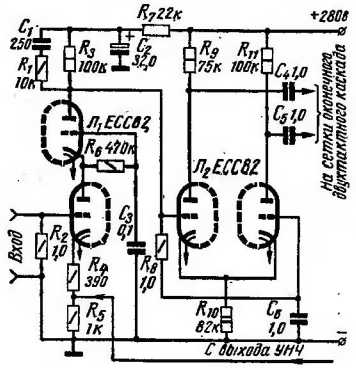
Ультранийную схему усилителя можно применить также в мало-мощных передатчиках, подобрав для этого соответствующую лампу.

«Radio-Electronics», 1963, № 7
ОТ РЕДАКЦИИ: Лампу 813 можно заменить отечественной лампой ГУ-13.

сконные схемы иногда используются и в первых каскадах высококачественных усилителей. Ниже приводится часть схемы английского усилителя фирмы «Ловтер».

Входной каскад усилителя выполнен по нормальной каскодной схеме на двойном триоде пальчиковой серии ECC82. Второй каскад представляет собой фазонвертер, собранный по схеме с катодной связью на таком же двойном триоде. При использовании фазонвертера с катодной связью можно отказаться от переходного конденсатора, в результате чего заметно улучшается частотная характеристика в области самых низких частот.

Каскодная схема на входе усилителя



теля позволяет получить уровень усиления, равный усилению пентода, но шуму ее равны шумам триода. Этим путем можно добиться хорошего отношения сигнал/шум. В данном усилителе это отношение достигает 85 дб, то есть превышает требования, предъявляемые к аппарату высшего класса.

«Funkschau», 1964, № 18
ОТ РЕДАКЦИИ: Лампу ECC82 можно заменить отечественной лампой типа 6НЗП или 6Н1П.

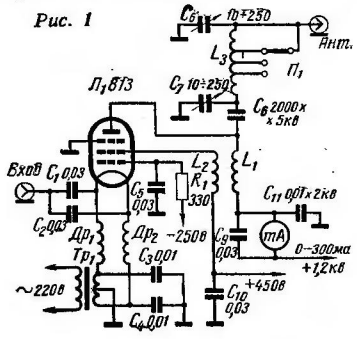
УНЧ с каскодным входом

Каскодные схемы, выполненные на одном двойном триоде, широко применяются в ПТК и ПТП современных телевизоров, так как они позволяют получить большое усиление сигнала при минимуме шумов. По этим соображениям ка-

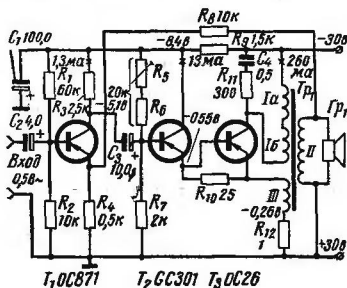
Транзисторный УНЧ класса А

Транзисторный усилитель предназначен для работы на выходе ЧМ радиоприемника. Выходная мощность усилителя порядка 4 вт, рабочая полоса частот до 15 кГц.

Схема усилителя показана на рисунке. Оконечный каскад выполнен по несколько необычной однотактной схеме. Для расширения частотной характеристики в око-



Первый каскад применен комбинация отрицательная связь по току и напряжению. На сопротивлении R_{10} , включенном в общую эмиттерную цепь оконечного и предоконечного каскадов, возникает отрицательная обратная связь по току, а при помощи дополнительной обмотки III на выходном трансформаторе создается обратная связь по напряжению. Кроме того, небольшая дополнительная обратная связь по напряжению, порядка 6 дБ, подана с выхода усилителя на цепь эмиттера входного каскада.



Для стабилизации величины нагрузки во всем частотном диапазоне в коллекторную цепь оконечного каскада включена соответствующая RC цепочка (300 ом, 0,5 мф).

Предоконечный каскад выполнен по схеме эмиттерного повторителя, этим достигается раскачка оконечного каскада по току.

С указанным комплектом транзисторов выходная мощность составляла 3,8 Вт при напряжении раскочки 0,5 в; искажения порядка 10%. Частотная характеристика усилителя очень сильно зависит от величины отдаваемой мощности: она доходила до 18,6 кГц на малой мощности ($U_{\text{вых}}=1$ в), до 16,5 кГц на средней мощности ($U_{\text{вых}}=2$ в) и сокращалась до 10 кГц при полной мощности. Граничная частота f_n оконечного транзистора составляла всего 4 кГц.

Данные трансформатора: обмотка I—240×2 витков провода ПЭ 0,4; II—106 витков провода ПЭ 0,8; III—12 витков провода ПЭ 0,4; $S_{\text{ж}}=4÷5$ см². Вторичная обмотка намотана между половинками первичной обмотки.

«Radio und Fernsehen», 1964, № 23.

Самодельное реверберационное устройство

Реверберационное устройство состоит из громкоговорителя и нескольких спиральных пружин.

При этом способе реверберация достигается в применении дополнительных преобразователей или усилителей отпадает. Принцип работы устройства состоит в том, что пружина может накапливать механическую энергию и в течение короткого времени отдавать ее обратно.

Общий вид устройства показан на рис. 1. Спиральные пружины натянуты перед громкоговорителем и посередине жестко соединены с его диффузором. Таким образом становится возможным механический обмен энергией.

Диапазон частот, в котором будет осуществляться реверберация, зависит преимущественно от свойств материала пружин. Частоты механического резонанса пружин определяются кроме того их длиной и натяжением, что также действует на время послезвучания.

Конструкция устройства изображена на рис. 2. В нем применен четырехваттный громкоговоритель, но могут быть использованы и другие не меньшей мощности. Громкоговоритель укрепляется в центре отражательной доски размерами 50×50 см. К наружным краям доски приклеены

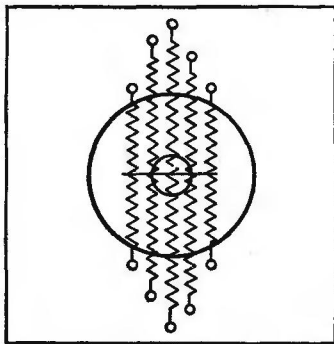


Рис. 1

деревянные рейки толщиной 20 мм, на которые наклеивается декоративная ткань.

В возможно более легкой трубке из картона или прессшпана длиной 15 мм и внутренним диаметром, равным внешнему диаметру звуковой катушки громкоговорителя, укрепляют один против другого два латунных пистона на расстоянии 5 мм от краев трубки. Через отверстия пистонов протягивают медную или стальную проволоку диаметром 1,5 мм и припаивают ее к пистонам. Концы проволоки, выходящие из пистонов, изгибают в виде вилок (см. рис. 2). Трубку с проволоочной вилкой приклеивают к звуковой катушке громкоговорителя, и укорачивают

вилку так, чтобы ее концы находились на одном уровне с внешней плоскостью отражательной доски. К концам проволоочной вилки припаивают латунную полосу белой жести длиной 60 мм и шириной 5 мм. К этой полосе потом прикрепляют



Рис. 2

пружины. Опытным путем установлено, что наимыгоднейшая длина пружин составляет от 25 до 30 см, а внешний диаметр — 4 мм. Пружины растягивают так, чтобы их длина увеличилась на одну треть, укрепляют перед отверстием на отражательной доске для громкоговорителя на расстоянии 5 мм от последней и припаивают или (что лучше) крепко привязывают ниткой из капрона к жестяной полоске так, чтобы при работе громкоговорителя они не дребезжали. Необходимо обратить внимание на то, чтобы в спокойном состоянии пружины не давили на диффузор.

В изготовленном устройстве было достигнуто время послезвучания около пяти секунд. Реверберация происходила в диапазоне частот от 200 до 2000 гц. Чувствительность громкоговорителя с реверберационным устройством несколько ниже, чем без него, и поэтому может оказаться необходимым снизить мощность, подводимую к нормальному громкоговорителю, работающему вместе с переделанным. Оптимальное соотношение громкостей устанавливают опытным путем.

Громкоговоритель с реверберационным устройством подключают к низкочастотному выходу приемника для дополнительного громкоговорителя.

Устройство, описанное в статье, предназначено для использования в небольших помещениях. Громкоговоритель с этим устройством можно заключить в соответствующий футляр, но так, чтобы ничто не мешало колебанию пружин.

«Radio und Fernsehen», 1965, № 1

Можно ли исключить из зарядного устройства сглаживающий фильтр?
(«Радио» № 5, 1964 г., стр. 53)

Для зарядки любого аккумулятора и подзарядки батареи «Крона» пульсации напряжения не имеют значения, поэтому сглаживающий фильтр из выпрямителя можно исключить (удалить конденсаторы C_3 и C_4). Кроме того, в выпрямителе можно оставить только один диод, сделав схему однополупериодной. Для этого удаляется диод D_1 .

Где можно приобрести батареи «Крона»?

Идя навстречу радиолюбителям и владельцам карманных приемников, Главное управление по торговле промышленными товарами (РОСГЛАВ-КООППРОМТОРГ) организовало почтовую торговлю батареями «Крона» по индивидуальным заказам. Напряжение батареи 9 в, цена 48 коп., пересылка за счет заказчика. Срок исполнения — 10–15 дней.

Заказы можно направлять по одному из следующих адресов: 1) г. Воронеж, Пешестрелеская, 100, Воронежская оптовая торговая база Госглавкооппротмторга; 2) г. Верхний Уфалей Челябинской области, завод «Уралэлемент», филиал Троицкой базы Росглавкооппротмторга.

Какие данные имеет магнитная головка звукового кинопроектора ПП-16?

Универсальная магнитная головка звукового кинопроектора ПП-16 имеет следующие данные: наружный диаметр (в экране) — 8 мм; выступающая из экрана часть сердечника — 1–1,5 мм; рабочий зазор (заполненный диамагнитной прокладкой) — 10–12 мк; толщина набора сердечника — $2,2 \pm 0,1$ мм; индуктивность головки — 30 мГн; сопротивление постоянному току 30 Ом; отдача головки на средних частотах — 400 мкВ уменьшение отдачи на частоте 10 000 Гц не более — 16 дБ.

Что такое противошумовая коррекция?

В тех случаях, когда усилитель работает от высокоомного источника сигнала (например, фотоэлемента,

фотоумножителя, передающей телевизионной трубки и т. д.), внутреннее сопротивление которого много больше входного сопротивления

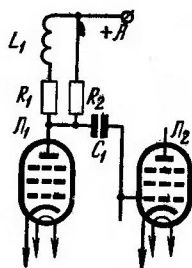


Рис. 1, а

усилителя, паразитные емкости сильно подавляют высокочастотные составляющие сигнала. При шунтировании источника сигнала малым сопротивлением сигнал будет воспроизводиться без заметных частотных искажений. Однако это вызывает значительное уменьшение напряжения сигнала и отношения сигнал — шум на входе усилителя. Советский ученый Г. В. Брауде предложил обойти эту трудность. Он рекомендует источник сигнала нагружать на

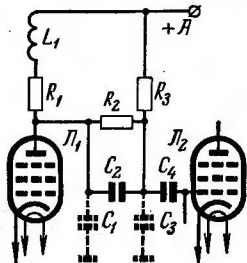


Рис. 1, б

достаточно большое сопротивление, чтобы получить хорошее отношение сигнал—шум, а частотную характеристику усилителя сделать такой, чтобы искажения, возникающие во входной цепи, были скорректированы. Такой прием называют противошумовой коррекцией.

Для получения такой частотной характеристики в анодную (коллекторную) цепь усилительного каскада нужно включить одну ($R_1 L_1$,

рис. 1, а) или две ($R_1 L_1$ и $R_2 C_2$, рис. 1, б) корректирующие цепочки. Элементы этих цепочек выбирают в зависимости от необходимой полосы, величины нагрузки источника сигнала, параметров ламп и пр. Вопросы противошумовой коррекции более подробно освещены в «Радио» № 5, 1953 г., стр. 49–53.

Как улучшить работу электронного переключателя антенны («Радио» № 1, 1965, стр. 20)?

Работу переключателя можно улучшить, если вынести «горячий» конец конденсатора C_4 из под общего экрана и тем самым в еще большей степени ослабить сигнал своего передатчика на входе приемника. С этой целью в стенке экрана просверливают отверстие и в нем укрепляют проходной изолятор. Одни из выводов конденсатора C_4 прикрепляют к наружному зажиму проходного изолятора, а другой — к антенне передатчика.

Еще лучшие результаты получаются при одновременном использо-

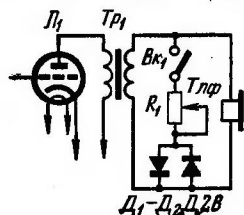


Рис. 2

вания электронного переключателя с полупроводниковым устройством, включаемым на выходе приемника (рис. 2). Устройство состоит из двух полупроводниковых диодов, включенных параллельно навстречу друг другу. При появлении на выходе приемника сигнала, сопротивление диодов уменьшается, причем, тем больше, чем выше выходной уровень, то есть автоматически шунтируется акустический прибор (головные телефоны). Диоды подбираются такими, чтобы их сопротивление не менялось или менялось в незначительных пределах при приеме дальних станций.

По сообщению радиолюбителя коротковолновика из г. Ростова-на-Дону тов. Л. Лешко (UA6LK) применение такого дополнительного устройства, в сочетании с выносом из под экрана конденсатора C_4 , дало следующие преимущества: полностью устранились щелчки в наушниках при телеграфной манипуляции своего передатчика и резко ослабились щелчки от телеграфной

манипуляции) близко расположенных мощных радиолокационных станций; позволило вести дуплексную работу с дальними станциями (сигналы которых от 3—4 баллов и выше) и, наконец, стало возможным длительное время работать в эфире без утомления слуха оператора, что особенно важно во время соревнований.

При приеме телефонных любительских и вещательных радиостанций тумблером BK_1 диоды отключают. Переменное сопротивление R_1 (15—30 ком) служит для плавной регулировки степени подавления сигнала той или иной станции на выходе приемника.

Какое реле следует применить в простом автоматическом ключе («Радио» № 1, 1965, стр. 62) и как работает этот ключ?

В данном автоматическом устройстве можно применить реле типа РСМ-2, нормально замкнутые контакты которого использовать, как показано на схеме, а нормально разомкнутые контакты использовать для манипуляции передатчика. Поскольку длительность «тире» должна быть в три раза больше длительно-

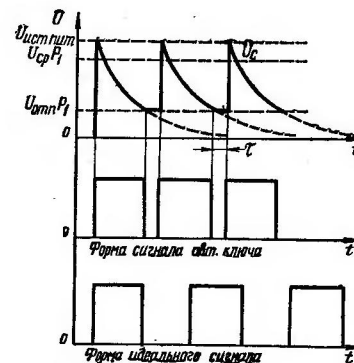


Рис. 3

сти «точки», то соотношение емкостей C_1 и C_2 должно быть 3:1. Практически лучшие результаты получаются при значениях емкостей конденсаторов C_1 и C_2 порядка 10,0 и 30,0 мкф. Напряжение источника питания следует установить 20—30 в.

Можно применить и реле типа РП-4, в этом случае напряжение питания можно уменьшить до 10 в. При этом напряжении автомат работает еще достаточно четко.

Сопоставляя R_1 должно быть для реле РСМ порядка 1,2 ком, а для РП-4 — 270 ом. Этим сопротивлением можно в некоторых пределах регулировать скорость работы. Скорость работы можно регулировать и изменяя напряжение питания.

Следует иметь в виду, что добиться совершенно правильного, стандартного соотношения между паузой и точкой (или тире) с помощью этого простейшего устройства не удастся. На рис. 3 представлена диаграмма работы ключа. В момент перехода ключа «К» в положение «точка» или «тире» происходит следующее: срабатывает реле P_1 — замыкаются контакты 2-3, манипулирующие передатчик. Время срабатывания реле около 10 мсек (1/100 сек). За это время конденсаторы C_1 и C_2 успевают полностью зарядиться до напряжения источника питания и после срабатывания реле P_1 начинает питаться от них. Разряд конденсатора происходит по экспоненциальному закону и когда напряжение на нем достигнет напряжения отпускания реле P_1 , последнее отпустит, контакты 2—3 разомкнутся и выдача сигнала прекратится. Но как только это произойдет, контакты 1 и 2 снова замкнутся и через некоторое время, равное времени срабатывания реле, оно снова сработает и начнется новая выдача сигнала. Таким образом, пауза получается очень короткой — равной времени срабатывания реле (1/100 сек) в то время, как на скорости даже в 250—300 знаков она должна быть равной около 1/20 сек, то есть, такой же, как и «точка». Следовательно на малых скоростях это соотношение будет увеличиваться и пауза будет по длительности более чем в пять раз короче «точки», в то время, как они должны быть равны.

Как повысить чувствительность и избирательность любительского КВ приемника при приеме телеграфных сигналов?

Существенно повысить избирательность и чувствительность приемника при приеме телеграфных сигналов можно путем несложной переделки в нем одного из каскадов в усилителе ПЧ. Переделка заключается в том, что вместо постоянного соединения защитной сетки лампы (в переделываемом каскаде) с шасси (минусом анодного питания), вводит переключатель «ТЛГ» — «ТЛФ» (рис. 4) — и два дополнительных сопротивления — переменное 1,5 ком и постоянное 470 ом. В поло-

жении переключателя «ТЛГ» защитная сетка соединяется с шасси через переменное сопротивление 1,5 ком, образуя цепь положительной обратной связи. Автоматическая регулировка усиления при этом вы-

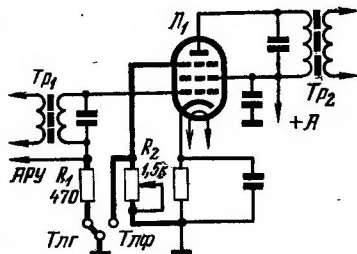


Рис. 4

ключается, так как напряжение АРУ закорачивается сопротивлением 470 ом. Вращая движок переменного сопротивления, создают режим работы каскада близкий к порогу генерации (самовозбуждения), что существенно повышает чувствительность и избирательность приемника. При возникновении генерации в каскаде усиления ПЧ он будет работать как второй гетеродин (тональный генератор). В положении переключателя «ТЛФ» защитная сетка соединяется непосредственно с шасси, цепь обратной связи разрывается, сопротивление 470 ом отключается, работа цепи АРУ восстанавливается.

Данные силового трансформатора выпрямителя в ламповом вольтметре («Радио» № 1, 1965, стр. 48—49).

Сердечник силового трансформатора собран из пластин Ш-20 трансформаторной стали, толщина пакета 50 мм. Данные обмоток приведены в табл. 1.

Таблица 1

№№ обмоток	Число витков	Марка и диаметр провода, мм	Напряжение обмотки, в
I	1210 (отвод от 700-го витка)	ПЭЛ 0,44	220 (127)
II	1375	ПЭЛ 0,25	250
III	800	ПЭЛ 0,1	145
IV	935	ПЭЛ 0,1	170
V	36	ПЭЛ 0,44	6,3
VI	36	ПЭЛ 0,59	6,3
VII	36	ПЭЛ 1,2	6,3

Имеются в продаже иностранные научно-технические словари

РАДИО
Этот номер

Англо-русский радиотехнический словарь. Составители Герман-Прозорова Л. И. и Зинградова Н. И., Физматгиз, 1960, 524 стр., 1 руб. 76 коп.

Англо-русский словарь по радиоэлектронике и связи. Атомиздат, 1959, 548 стр., 2 руб. 56 коп.

Англо-русский словарь по телевидению. Составители—Герман-Прозорова Л. И. и Янгельсон И. С., Физматгиз, 1960, 480 стр., 1 руб. 08 коп.

Англо-русский электротехнический словарь. Составители — Гейлер Л. Б. и Дозоров Н. И., Физматгиз, 1961, 710 стр., 2 руб. 39 коп.

Немецко-русский словарь по кинофото-технике. Составитель Перерва В. М., Физматгиз, 1962, 584 стр., 2 руб.

Краткий немецко-русский словарь по автоматике и телемеханике. Составители — Буини Д. А. и Шубин А. А. Физматгиз, 1962, 532 стр., 1 руб. 33 коп.

Немецко-русский словарь по электронизмерительной технике. Составитель Богуславский П. С., «Советская энциклопедия», 1964, 376 стр., 1 руб.

Французско-русский радиотехнический словарь. 2-е издание. Составитель — Горюхов П. К., Физматгиз, 1963, 384 стр., 1 руб. 09 коп.

Французско-русский словарь по радиоэлектронике. Составитель — Горюхов П. К., Физматгиз, 1963, 440 стр., 1 руб. 50 коп.

Семиязычный словарь по автоматике, вычислительной и измерительной технике. Физматгиз, 1963, 472 стр., 1 руб. 88 коп.

Семиязычный словарь по телевидению, радиолокации и антеннам. Физматгиз, 1961, 244 стр., 1 руб. 06 коп.

Семиязычный словарь по электронике и волноводам. Физматгиз, 1961, 264 стр., 1 руб. 15 коп.

Международный электротехнический словарь. Группа 15. Коммутационная аппаратура (распределительные щиты и аппараты для коммутации управления и регулирования). Физматгиз, 1963, 164 стр., 52 коп.

Международный электротехнический словарь. Группа 20. Лабораторные и технические измерительные приборы. Физматгиз, 1962, 228 стр., 66 коп.

Эти словари можно приобрести в магазинах Книготорга.

Заказы можно также направлять по адресу: Москва, В-71, Ленинский проспект, 15. Отдел научно-технической литературы В/О Союзкнига.

Ваш заказ будет выполнен через отдел «Книга-почтой» наложенным платежом без аадатка.

Принимаются заказы на:

Русско-немецкий радиотехнический словарь, изд. 2-е, исправленное, «Советская энциклопедия», 22 л., 1 руб. 08 коп., 1 кв.

Французско-русский электротехнический словарь, «Советская энциклопедия», 60 л., 2 руб. 60 коп., IV кв.

Чешско-русский электротехнический словарь, «Советская энциклопедия», 52 л., 2 руб. 28 коп., IV кв.

Краткий шведско-русский электротехнический словарь, «Советская энциклопедия», 25 л., 1 руб. 20 коп., III кв.

Англо-русский акустический словарь (с русским указателем), «Советская энциклопедия», 25 л., 1 руб. 20 коп., II кв.

Семиязычный словарь по электросвязи.

«Советская энциклопедия», 70 л., 3 руб., IV кв.

Краткий англо-русский технический словарь, «Советская энциклопедия», 20 л., 1 руб., IV кв.

С подробными аннотациями на эти и другие иностранные научно-технические словари Вы можете ознакомиться в тематическом плане 1965 г. Издательства «Советская энциклопедия», который имеется в местных книжных магазинах.

Магазины принимают предварительные заказы на иностранные научно-технические словари, готовящиеся к изданию.

Союзкнига.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ф. С. Вишневецкий (главный редактор), И. Т. Акулиничев, А. И. Берг, В. А. Гвядишев, А. Я. Гриф, И. А. Демьянов, В. Н. Догадин, Н. В. Мазанский, Т. П. Каргополов, Э. Т. Кренкель, Д. Н. Кузнецов, М. С. Лихачев, В. С. Мельников, Е. П. Овчаренко, А. В. Таранцев, Е. Г. Федорович, В. И. Шамшур.

Художественный редактор А. Журавлев

Корректор М. Горбунова

Адрес редакции: Москва, И-51, Петровка, 26. Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — К 4-91-22, научно-технический отдел — Б 1-10-92, секретариат — Б 8-21-57. *Рукописи не возвращаются.* Цена 30 коп. Г24662. Сдано в производство 30/III 1965 г. Подписано к печати 25/V 1965 г.

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108/16. 2 бум. л. 6,65 усл. печ. л.+вкладыш. Заказ № 2458. Тираж 800 000 экз.

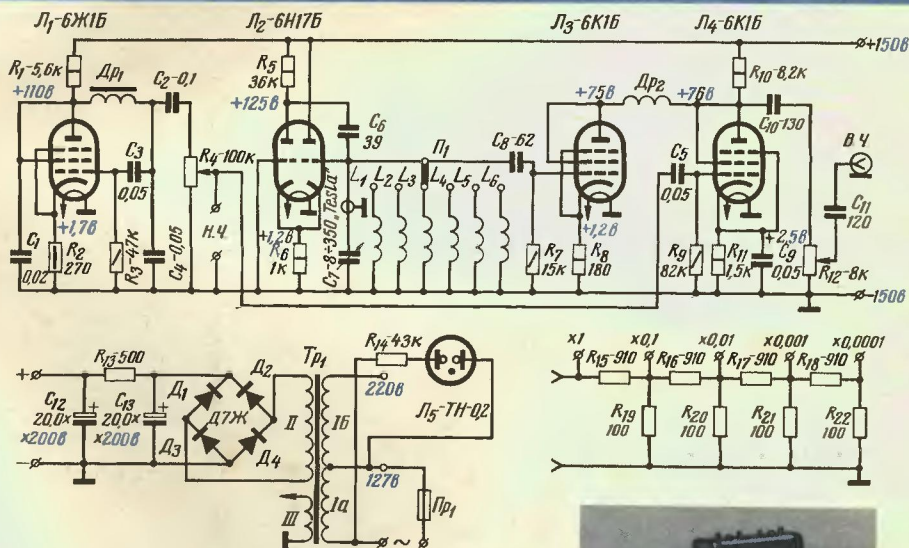
Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Государственного комитета Совета Министров СССР по печати. Москва, Ж-54, Валуевская, 28.

	Стр.
Не померкнет слава боевая	1
Конструкторам — внимание и поддержку	3
Вперед! решающие встречи	4
Новые телевизоры	6
Г. Реммер — День последний	7
Э. Мурадян — У радиолюбителей	8
Азербайджан	8
Ю. Кривов — После рабочего дня	10
И. Казанский — Это доступно каждому	11
КВ и УКВ	13
В. Жаков — Помогите создать клуб	15
Б. Свиридова — Дипломы Южной Америки	16
С. Марков «Тесла»	17
В. Юрко — Простая УКВ аппаратура	18
А. Тамман — Фильтры сосредоточенной селекции	22
Г. Алексакос — Конструкция и налаживание транзисторного телевизора	25
Н. Артемьев — Миниатюрная телевизионная камера-приставка	28
З. Лайнер — Радиоприемники из набора деталей	29
В. Морозов — Усилитель ВЧ на транзисторах с малым В	31
В. Ковиар — Приемник на транзисторах с малым В	32
Ремонт своими руками	34
А. Аршинов — Гибкие пластинки	36
Е. Гумеля — Транзисторный приемник	37
Г. Микричян — Семидиапазонный любительский супергетеродин	40
В. Парфенов, Н. Лукин — «Диепр-11» — стереофонический	44
В. Ломаиович — Транзисторный усилитель постоянного тока	46
А. Бояджан — Расчет стабилизатора напряжения	48
А. Захаров — Стабилизированный источник питания	50
Д. Зайцев — Малогабаритный генератор сигналов	51
Б. Бескоровайный, В. Горбенко — Простой логарифмический вольтметр	52
Н. Гориюнов, Ю. Овечкин, А. Савченко — Особенности применения полупроводниковых приборов	54
Д. Бриллиантов — Японские переносные телевизоры	56
А. Васильев — О массовых изданиях по транзисторным приемникам	58
За рубежом	60
Наша консультация	62
Обмен опытом	33, 39, 43, 58
На первой странице обложки:	
За выдающиеся спортивные достижения Президиум Верховного Совета СССР награждает большую группу спортсменов орденами и медалями. Среди награжденных медалью «За трудовое отличие» — радиоспортсмен Анатолий Грецин. Он мастер спорта СССР, неоднократный чемпион Европы по «охоте на лис».	
На сижке: Анатолий Грецин на старте всесоюзных соревнований.	

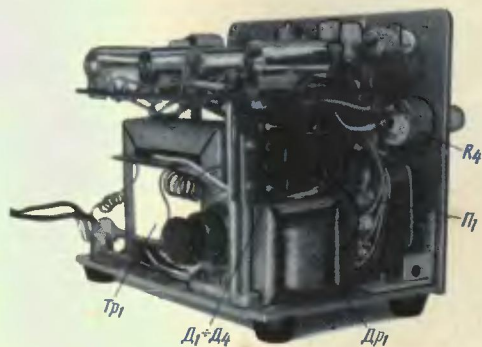


МАЛОГАБАРИТНЫЙ ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ

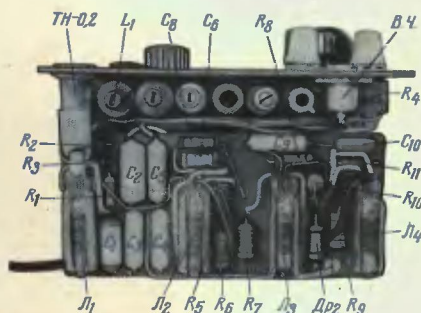
(Статья Д. Заичева на стр. 51-52)



Выносной делитель напряжения



Вид сзади



Вид на монтаж

В фонд

Индекс 70772

СПАРТАКИАДЫ



III Всесоюзная спартакиада по техническим видам спорта вызвала новый подъем всей спортивно-массовой работы нашего оборонного Общества. В соревнованиях участвует большинство спортивных коллективов радиоклубов и первичных организаций ДОСААФ предприятий, колхозов и совхозов, учебных заведений и учреждений.

В целях привлечения дополнительных средств для проведения финальных соревнований Спартакиады и дальнейшего укрепления спортивной базы радиоклубов и первичных организаций Общества, ЦК ДОСААФ СССР принял постановление «О выпуске памятных марок для создания фонда III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта».

Памятные марки выпущены тиснением в количестве пяти видов, достоинством по 10 копеек каждая. Они будут распространяться до 15 декабря этого года среди членов ДОСААФ и первичных организаций и спортивно-технических клубов. 70 процентов средств, полученных от распространения памятных марок, поступит в распоряжение областных, краевых и республиканских комитетов ДОСААФ, а также городских комитетов Москвы и Ленинграда. Эти средства будут расходоваться на приобретение новой спортивной техники, проведение финальных соревнований, строительство различных спортивных сооружений.

ПРИБОРЕТАЙТЕ ПАМЯТНЫЕ МАРКИ III ВСЕСОЮЗНОЙ СПАРТАКИАДЫ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ВИДАМ СПОРТА!

ДОЛГ КАЖДОГО ЧЛЕНА ДОСААФ, КАЖДОГО СПОРТСМЕНА — УЧАСТВОВАТЬ В СОЗДАНИИ ФОНДА СПАРТАКИАДЫ, В РАЗВИТИИ ТЕХНИЧЕСКИХ ВИДОВ СПОРТА В СТРАНЕ!

СССР

**"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>