

РАДИО

№1

196г.





ТВОРЧЕСТВО РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

Фото В. Кулакова и В. Ольшевского



Тысячи москвичей и гостей столицы побывали на выставке творчества радиолюбителей-конструкторов Российской Федерации, экспозиция которой была развернута в просторных залах гостиницы «Советская». Посетители с огромным интересом знакомились с приборами для народного хозяйства, радиоприемниками и телевизорами, различной измерительной аппаратурой и другими любительскими конструкциями.

На верхних снимках: слева — радиолюбитель-конструктор К. Филатов (г. Боровичи) демонстрирует созданный им регистратор перегрева бунков железнодорожных вагонов; справа — общий вид одного из залов выставки. На снимке в центре — посетители осматривают экспонаты.

На снимках внизу: слева — ленинградец Ю. Верхало объясняет посетителям принцип работы сконструированного им электронного прибора для обучения письму людей, потерявших зрение; справа демонстрируется один из многочисленных экспонатов — модель самосвала, управляемого по радио.



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

№ 1
ЯНВАРЬ
1961

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

ВСТУПАЯ В ТРЕТИЙ ГОД СЕМИЛЕТКИ

Советский народ, вдохновляемый огромными достижениями в строительстве коммунизма, полный сил и творческого энтузиазма вступил в новый, 1961 год. Он с величайшей гордостью за свою Родину, за свою родную партию подводит итоги минувшего года, который по праву войдет в историю как год крупных побед в борьбе за семилетку, за создание материально-технической базы коммунизма. Советские люди имеют все основания радоваться не только своим достижениям, а также крупнейшим успехам Китая, Албании, Болгарии, Венгрии, Германской Демократической Республики, Демократической Республики Вьетнам, Корейской Народно-Демократической Республики, Монголии, Польши, Румынии, Чехословацкой Социалистической Республики, образовавших вместе с великим Советским Союзом могучий социалистический лагерь и за короткий исторический срок достигших огромных успехов в строительстве социализма.

Мы живем в замечательное время! *Главная отличительная черта нашего времени*, говорится в Заявлении Совещания представителей коммунистических и рабочих партий, *состоит в том, что мировая социалистическая система превращается в решающий фактор развития человеческого общества.*

Это историческое Совещание делегаций 81 коммунистической и рабочей партий, состоявшееся в Москве в конце 1960 года, обсудило актуальные проблемы современного международного положения и дальнейшей борьбы за мир, национальную независимость, демократию и социализм. Оно продемонстрировало незыблемое единство и сплоченность мирового коммунистического и рабочего движения, его решимость добиться новых побед в великой борьбе за светлое будущее всего человечества, за торжество дела мира и социализма.

Совещание единогласно приняло Заявление коммунистических и рабочих партий, а также Обращение к народам всего мира.

Оба эти документа являются новым образцом творческого развития марксизма-ленинизма, воплощением коллективного разума коммунистических и рабочих партий, они продолжают, развивают и обогащают на основе обобщения нового исторического опыта идеи Декларации и Манифеста мира 1957 года, правильность которых была полностью подтверждена ходом событий за истекшие три года.

Большое внимание Совещание уделило самой жгучей проблеме нашего времени — проблеме войны и мира. В Заявлении ясно и четко изложена позиция коммунистических и рабочих партий относительно возможностей предотвращения новой мировой войны, определены силы, способные пресечь попытки империалистических агрессоров развязать военную авантюру.

На основе реальных фактов последних лет Совещание отметило, что опасность новой мировой войны еще не миновала и что пока сохраняется империализм будет оставаться и почва для агрессивных войн.

Американский империализм — главная сила агрессии и войн — при участии империалистов стран Западной Европы создал агрессивные военные блоки, опутал все завязые от него капиталистические страны сетью военных баз. Иаличие этих блоков и баз ставит под угрозу всеобщий мир и безопасность. Усиливается угроза делу мира в Европе со стороны западногерманского империализма. С помощью империалистов США активно возрождается очаг войны и на Дальнем Востоке.

Агрессивная природа империализма не изменилась. Однако сложились реальные силы, способные сорвать его агрессивные планы. Фатальной неизбежности войны не существует. Прошла пора, когда империалисты имели возможность определять по своему произволу, быть или не быть войне. Ныне сложилась совершенно иная обстановка.

Наступило время, подчеркивается в Заявлении, *когда можно пресечь попытки империалистических агрессоров развязать мировую войну. Объединенными усилиями мирового социалистического лагеря, международного рабочего класса, национально-освободительного движения, всех стран, выступающих против войны, и всех миролюбивых сил мировую войну можно предотвратить.*

Задача сил, борющихся за мир, состоит теперь в том, чтобы создать непреодолимые препятствия для развязывания империалистами войны. Борьбу против опасности новой мировой войны, указывается в этом важнейшем документе, нужно развертывать не дожидаясь, когда начнут падать атомные и водородные бомбы. Борьба за мир сегодня — значит сохранять величайшую бдительность народов, неустанно разоблачать политику империализма, непрерывно усиливать активные действия масс за защиту мира.

Прошедший год для советских людей был годом активной борьбы за укрепление мира во всем мире. Величайшую поддержку и одобрение среди всех народов земного шара нашла четкая и ясная программа всеобщего и полного разоружения, выдвинутая Н. С. Хрущевым на XV сессии Генеральной Ассамблеи ООН, а также предложение о ликвидации позорной колониальной системы.

Всеми своими успехами, достигнутыми в борьбе против происков империалистов, за обеспечение мира на земле мы обязаны мудрому руководству Коммунистической партии Советского Союза, ее ленинскому ЦК, Советскому правительству и лично товарищу Н. С. Хрущеву. Выражая думы всего нашего народа, Верховный Совет СССР 23 декабря 1960 года с большим воодушевлением единогласно постановил: одобрить целиком и полностью внешнюю политику Советского правительства.

Благодаря постоянным усилиям Советского правительства, направленным на разрядку международной напряженности, его последовательной политике мирного сосуществования, решительному разоблачению поджигате-

лей войны неизмеримо вырос авторитет нашей Родины. Трудящиеся всего земного шара видят, что Советский Союз, прокладываящий первым в истории путь к коммунизму для всего человечества, является ярким примером и самым могущественным оплотом для народов всего мира в их борьбе за мир, демократические свободы, национальную независимость, социальный прогресс.

Все новые победы одерживает советское государство в экономическом соревновании социализма с капитализмом. Это соревнование убедительно показывает, что социалистическая система хозяйства — молодая, полная жизненных сил, за ней не только настоящее, но и будущее. Капиталистическая экономика, напротив, выглядит безнадежно больной и дряхлой, такой, для которой бесполезны любые возбуждающие препараты.

Трудящиеся СССР полны уверенности, что Советский Союз в кратчайший исторический срок догонит и перегонит самые развитые в экономическом отношении капиталистические страны. И о том, что это так и будет, говорит точный и ясный язык цифр. За 16 послевоенных лет промышленное производство СССР в среднем увеличилось на 10,7 процента за год, а в США — лишь на 1,8 процента. Теперь объем промышленного производства СССР составляет примерно 60 процентов — американского, а объем сельскохозяйственного производства СССР — 70—80 процентов американского. Мы уже опередили США по добыче угля, железной руды, по производству кокса, магистральных пассажирских вагонов, зерновых комбайнов, шерстяных тканей, животного масла, сахара.

Источником могучей силы Советского государства является социалистическая экономика, цель которой — все большее удовлетворение материальных и культурных потребностей членов общества.

Ведь во имя этого у нас и возводятся заводы, электростанции, наращиваются темпы хозяйственного строительства, увеличивается выпуск предметов народного потребления. Наша Родина твердо, непоколебимо идет к самому высокому жизненному уровню в мире.

Невиданных достижений добилась наша наука. Она открыла целую эпоху в мировой цивилизации, положила начало освоению космоса, ярко демонстрируя экономическую и техническую мощь социалистического лагеря.

Все выше темпы движения вперед нашей страны, все шире шаг нашего народа-богатыря, народа-созидателя!

К третьему году семилетки мы подошли с огромными дополнительными резервами. У нас есть все основания утверждать, что семилетний план будет выполнен досрочно. Это ярко продемонстрировала VI сессия Верховного Совета СССР, которая подвела итоги второго года семилетки и приняла законы, направленные на новый мощный подъем экономического могущества нашей Родины. Главный итог минувшего года заключается в том, что благодаря дальнейшему усилению партийного руководства, широко развернувшемуся социалистическому соревнованию и движению ударников коммунистического труда промышленности и другие отрасли народного хозяйства развиваются со значительным опережением по сравнению с заданиями плана и контрольных цифр семилетки.

План развития народного хозяйства СССР на 1961 год обеспечивает дальнейшее поступательное движение нашей страны вперед, по пути создания материально-технической базы коммунизма. В будущем году намечено увеличить общий объем промышленного производства на 8,8 процента. Это значит, что за первые три года среднегодовой прирост промышленной продукции составит не 8,3 процента, как записано в контрольных цифрах, а 10 процентов. Казалось бы незначительная разница! Однако при наших колоссальных масштабах несколько процентов означают многое; за три года мы получим примерно на

200 миллиардов рублей (на 20 миллиардов в новом масштабе цен) продукции сверх заданий семилетки!

Значительный шаг вперед в 1961 году сделает социалистическое сельское хозяйство, что даст возможность увеличить государственные закупки всех сельскохозяйственных продуктов.

На основе роста материального производства будет и дальше повышаться благосостояние трудящихся.

В соответствии с решениями XXI съезда КПСС и последующих Пленумов Центрального Комитета нашей партии в плане предусматриваются широкое внедрение в производство новейших достижений науки и техники, осуществление дальнейшего технического прогресса в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте и в строительстве.

Огромную, все возрастающую роль в решении задач, поставленных семилетним планом, призваны сыграть наука, техника, в том числе радиоэлектроника. Только на основе передовой техники, электрификации народного хозяйства, механизации и автоматизации производства, на основе электроники может быть и будет создана материально-техническая база коммунизма.

Наши ученые, радиоинженеры, конструкторы в новом году должны еще смелее создавать различные электронные приборы, устройства, надежно работающие системы автоматики и управления производственными процессами, промышленные телевизионные установки. Все более ответственные задачи выдвигает жизнь перед работниками радиотехнической и приборостроительной промышленности. Они обязаны так трудиться в новом году, чтобы народное хозяйство с каждым днем получало все больше электронной аппаратуры, причем только высокого качества и высокой надежности.

1961 год станет годом дальнейшего технического прогресса в радиовещании, телевидении, радиофикации. В различных районах страны будут построены десятки новых радиовещательных станций, телевизионных центров, оснащенных экономичной, автоматизированной аппаратурой. Прокладываются новые радиорелейные и кабельные магистрали. Все это открывает большие возможности значительно полнее удовлетворить потребности советских людей и довести центральные программы радиовещания и передачи телевидения до отдаленных районов страны. Долг советских связистов — всемерно повышать качество работы радиостанций, телецентров, радиоузлов, телевизионных ателье, добиваться в новом году отличного обслуживания радиослушателей и телезрителей.

Значительные задачи встают в 1961 году перед радиолюбительским движением. Оно должно внести свой вклад в борьбу организаций ДОСААФ за подготовку двух миллионов технических специалистов для народного хозяйства. Это требует от советов радиоклубов, руководителей курсов и кружков первичных организаций ДОСААФ большего проявления инициативы, смелого поиска новых форм и методов работы. Следует больше привлекать радиолюбителей к созданию приборов для автоматизации производства, шире приобщать молодежь к радиоспорту. Нужно добиться, чтобы в новом году тысячи радиолюбителей вышли в эфир, чтобы подлинно массовыми стали радиосоревнования, проводящиеся по программе Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта.

Мы живем в век радиоэлектроники. Она стала мозгом наших гигантских космических кораблей, вычислительных машин, основным элементом промышленной автоматики, фундаментом технического прогресса. Поставить ее на службу семилетки, еще глубже внедрять эту передовую технику во все отрасли народного хозяйства — задача ученых, радиоспециалистов и их верных помощников — советских радиолюбителей в новом, 1961 году.



Активное участие в Спартакиаде по техническим видам спорта принимают члены Московского городского радиоклуба. Более 300 человек, выступавших в прошедших внутриклубных соревнованиях радиостов-операторов, продемонстрировали свое возросшее спортивное мастерство. В ходе состязаний по приему и передаче радиogramм 26 спортсменов выполнили нормативы первого разряда; многим молодым радистам присвоены второй и третий разряды.

Для популяризации Спартакиады в истекшем году проведен ряд интересных спортивных мероприятий. Куйбышевский РК ДОСААФ совместно с Московским городским радиоклубом организовал в парке «Сокольники» массовую встречу молодежи с радистами-скоростниками. Сотни москвичей были свидетелями, как спортсмены-досафовцы, прошедшие подготовку в школах и кружках ДОСААФ, уверенно работали в радиосетях. Прием и передача радиogramм транслировались по радио.

На 23-ем километре Калужского шоссе были проведены городские соревнования «Охота на лис». Мастер спорта А. Акимов обнаружил всех трех «лис» за 50 минут. Это — лучший результат спортивного сезона 1960 года. Перворазрядник Г. Мальцев затратил на поиск «лис» 1 час 28 минут, а мастер спорта А. Цапкин — 1 час 39 минут.

По программе Спартакиады в январе—феврале состоятся лично-командные соревнования радистов на первенство районов Москвы по приему и передаче радиogramм. Уже сейчас комплектуются команды для участия в финальных соревнованиях Спартакиады.

М. Емельянов

Радиолюбители ели столичной области успешно выступают в соревнованиях, проводимых по программе Спартакиады. Особенно активно проходят состязания по приему и передаче радиogramм. Среди районных организаций Подмосковья лучших результатов добился Пушкинский радиоклуб. Здесь во время Спартакиады подготовлены четыре мастера радиоспорта, 20 спортсменов первого разряда, 73 — второго, 98 — третьего. Десятки участников соревнований выполнили разрядные нормы в Ногинском, Ленинском, Павлово-Посадском и Кунцевском районах.

Состоялись полуфинальные соревнования «Охота на лис», в которых участвовало около 50 сильнейших спортсменов Пушкинского, Загорского, Павлово-Посадского, Мытищинского, Ногинского и других районов. Звание чем-

ВАЖНЕЙШИЕ СОРЕВНОВАНИЯ ГОДА

В январе—мае 1961 года в стране будут проходить городские и районные соревнования по радиоспорту, а также продолжатся соревнования в первичных организациях.

В июне повсеместно состоятся зональные радиосоревнования между командами областей, краев и республик (АССР).

С 1 по 6 июля пройдут в стране Всероссийские соревнования по радиоспорту. Спортсмены Российской Федерации будут оспаривать лично-командное первенство республики в скоростном приеме и передаче радиogramм, в «Охоте на лис», а также командное первенство в соревнованиях «Работа в радиосети».

Финальные соревнования Всесоюзной спартакиады (по радиоспорту) состоятся в июле 1961 года. С 18 по 27 июля 1961 года будут проведены лично-командные соревнования радистов по приему и передаче радиogramм, с 20 по 28 июля — лично-командные соревнования «Охота на лис» и с 21 по 29 июля — командные соревнования «Работа в радиосети».

Товарищи радиолюбители! Активнее участвуйте в соревнованиях Всесоюзной спартакиады!

пиона области 1960 года по «Охоте на лис» завоевал член Павлово-Посадского радиоклуба И. Мартынов.

Радиоспортсмены Подмосковья решили впервые провести «Охоту на лис» в зимних условиях. Деятельно готовятся к этим интересным соревнованиям радиолюбители Загорского района.

В. Федоров.

СПОРТИВНЫЙ КАЛЕНДАРЬ 1961 ГОДА

Короткие волны

Январь — 13-е Всесоюзные заочные лично-командные радиотелефонные соревнования коротковолнников.

Март — апрель — 16-е Всесоюзные заочные лично-командные соревнования коротковолнников на первенство СССР по радиосвязи.

Декабрь — 7-е Всесоюзные заочные лично-командные соревнования женщин-коротковолнников на приз журнала «Радио».

Ультракороткие волны
Март — 5-е Всесоюзные заочные лично-командные соревнования юных ультракоротковолнников на приз журнала «Радио».

Май — 2-е Всесоюзные заочные лично-командные соревнования ультракоротковолнников на первенство СССР по радиосвязи.

Июль — 6-е Всесоюзные заочные командные соревнования ультракоротковолнников «Полевой день» на приз журнала «Радио».

Ноябрь — 4-е Всесоюзные заочные лично-командные соревнования сельских ультракоротковолнников на приз журнала «Радио».

Прием и передача радиogramм
Февраль — 14-е Всесоюзные заочные командные соревнования радистов на первенство радиоклубов ДОСААФ.

РАДИОВЕЩАНИЕ И ТЕЛЕВИДЕНИЕ В 1961 ГОДУ

Н. Псурцев,
министр связи СССР

С огромным творческим подъемом трудится советский народ над претворением в жизнь исторических решений XXI съезда КПСС. Итоги первых двух лет семилетки, в результате которых заложен прочный фундамент для досрочного выполнения этого величественного плана развернутого строительства коммунизма, вселяют в советских людей чувство патриотической гордости, уверенность в своих силах.

Успешно осуществляются задания семилетнего плана и по развитию радиовещания и телевидения.

Как известно, в решениях XXI съезда партии указывалось на необходимость ускорить темпы развития ультракоротковолнового вещания. В соответствии с этим за последние два года УКВ ЧМ радиостанции были введены в действие в 35 городах, и теперь ультракоротковолновое вещание осуществляется примерно в 60 городах Советского Союза. Таким образом, уже можно говорить о широком использовании этого прогрессивного вида радиовещания, позволяющего обеспечить высококачественное звучание передач.

Сейчас вводятся специальные программы для передатчиков ультракоротковолнового вещания, что даст радиослушателям дополнительные возможности в выборе интересующих их передач. Опыт организации таких программ в Ленинграде, Ярославле, Куйбышеве, Свердловске, Горьком и некоторых других городах дал положительные результаты.

Наряду с развитием ультракоротковолнового вещания продолжалось дальнейшее наращивание мощности радиовещательной сети путем строительства радиостанций, работающих на средних, длинных и коротких волнах в ряде районов страны, в том числе на Севере и Дальнем Востоке.

В результате ввода в эксплуатацию новых технических средств и более рационального использования действующих мощностей повысилась устойчивость и улучшилось качество радиовещания в Хабаровском и Приморском краях, в Иркутской области, в республиках Закавказья и Средней Азии, а также в ряде других районов. Улучшилось также качество подачи программ центрального вещания на отдаленные радиостанции для ретрансляции, чему способствовало более широкое внедрение однополосных эфирных каналов подачи программ и организация новых широкополосных вещательных каналов в кабельных и радиорелейных магистралях по мере ввода их в действие.

Большая работа проводилась по реконструкции и техническому обновлению действующей сети радиовещательных станций, повышению их мощности, переводу на более эффективные схемы модуляции, применению новых типов экономичных радиоламп, расширению диапазонов передатчиков. Внедрение автоматизации в систему управления радиовещательными станциями и контроля за их работой способствовало повышению производительности труда на радиопредприятиях и создало предпосылки для еще более значительного роста производительности труда в последние годы.

В текущем году работа по дальнейшему наращиванию мощностей советского радиовещания будет продолжаться. Предметом повседневного внимания останется по-прежнему развитие ультракоротковолнового вещания, для которого намечается использовать новую автоматизированную УКВ ЧМ радиостанцию, обладающую достаточно высокими качественными показателями. С целью организации приема и ретрансляции ультракоротковолнового

вещания будет начато внедрение автоматизированного двухпрограммного приемника.

Должно быть положено начало внедрению стереофонического вещания, имеющего важное значение для повышения качества и улучшения звучания радиопередач.

Успешно претворяются в жизнь также указания XXI съезда КПСС по дальнейшему развитию радиоприемной сети. За годы семилетки число радиоприемных точек должно возрасти на 30 миллионов. За 1959—1960 годы количество их увеличилось уже почти на 10 миллионов и к началу текущего года в стране насчитывалось уже около 50 миллионов радиоприемных точек. Серьезное внимание уделяется автоматизации радиотрансляционных узлов с целью снижения трудовых затрат на их эксплуатационно-техническое обслуживание и улучшения качественных показателей. В городах эта работа уже близка к завершению, в то же время в селах она по сути дела лишь начинает развертываться.

Начато производство аппаратуры на полупроводниках, при помощи которой по сетям внутрирайонной связи из районного центра в колхозы и совхозы можно подавать не только радиовещательные программы, но и электропитание. Таким образом, создается возможность заменить небольшие маломощные радиотрансляционные узлы, эксплуатация которых экономически невыгодна и которые не могут обеспечить высококачественного обслуживания абонентов, дистанционно управляемыми подстанциями на полупроводниковых приборах. Изготовлены также заводские образцы аппаратуры типа СВР-АДУ для дистанционного управления из районного центра сельскими радиоузлами любой мощности и подачи программ на них по телефонным проводам. Дело — за промышленностью, которая должна организовать серийный выпуск этой аппаратуры.

Учитывая, что и сейчас еще в ряде союзных республик значительное количество колхозов и колхозных дворов не имеют радиоприемной сети, ни в коем случае нельзя снижать темпы работ по радиофикации села. При этом в небольших и удаленных населенных пунктах, где создание проводной радиофикации является делом слишком дорогостоящим и сложным, следует внедрять эфирные приемники.

К работам по радиофикации необходимо привлекать самих колхозников, проявляющих большой интерес к радиовещанию и обычно охотно оказывающих помощь связистам. Впереди в этом отношении идет Пензенская область, где борьба за завершение радиофикации приняла за последнее время характер массового движения и достигнуты неплохие результаты.

Всемерного одобрения заслуживает также замечательная инициатива радиофикаторов Киевской и Харьковской областей, которые решили систематически оказывать конкретную помощь радиофикаторам ряда соседних областей, у которых дела идут не очень хорошо.

Июльский Пленум ЦК КПСС отметил необходимость ускорения работ по радиофикации нашей страны. Для этого сейчас созданы все условия, и успех дела зависит от нас самих, от нашей активности и инициативы, от умения использовать имеющиеся на местах внутренние резервы и возможности.

Быстрыми темпами развивается у нас телевизионное вещание. К началу семилетки в Советском Союзе насчитывалось 60 телевизионных станций и немногим больше 2,5 миллионов телевизоров. В настоящее время работает уже свыше 100 телевизионных станций и более 200 маломощ-

ных телевизионных ретрансляторов, обслуживая территорию, на которой проживает более 75 миллионов человек, а количество телевизоров превышает 5 миллионов.

За последние два года вошли в строй телевизионные центры в Ашхабаде, Сталибаде, Хабаровске, Грозном, Джеккагане, Запорожье, Йошкар-Оле, Казани, Комсомольске-на-Амуре, Кургане, Норильске, Магадане, Петропавловске, Махачкале, Ухте, Южно-Сахалинске и в ряде других городов. Мощные ретрансляционные телевизионные станции (РТС) построены в Анджане, Брянске, Кохтла-Ярве, Салавате, Тамбове, Кривом Роге и т. д.

Находятся в стадии проектирования или строительства свыше 40 телецентров и ретрансляционных станций для Астрахани, Архангельска, Березников, Магнитогорска, Оренбурга, Орджоникидзе, Петропавловска-Камчатского, Пскова, Улан-Удэ, Балхаша, Вологды, Винницы, Клайпеды, Кандаляки и других городов. Уже в текущем году будет построено свыше 20 телецентров и телестанций. Продолжится также дальнейшее развитие сети маломощных телевизионных ретрансляторов. В Москве, в районе Останкино, начато строительство Большого Московского телецентра.

Число телевизоров к концу года превысит 6 миллионов штук. Начинается массовый выпуск телевизоров новых типов, в том числе с кинескопами, имеющими отклонение электронного луча 110° («Рубин-104», «Темп-6», «Волна», «Дружба» и др.), что даст возможность значительно уменьшить габариты этих телевизоров. Должна быть завершена разработка новой модели массового экономичного телевизора с размером экрана по диагонали в 35 сантиметров. Этот телевизор придет на смену устаревшему «КВН-49», выпуск которого прекращается.

В 1960 году в Москве начала регулярную работу опытная станция цветного телевидения. Передачи ее транслируются через специальную маломощную телевизионную радиостанцию на восьмом частотном канале, а также через радиостанцию второй программы на третьем частотном канале. Контроль работы станции цветного телевидения осуществляется более чем в 40 различных точках города на специальные цветные телевизоры, разработанные и изготовленные на предприятиях Московского городского и Ленинградского совнархозов. Так как применяемая нами система цветного телевидения является совместимой, то передачи опытной станции цветного телевидения в черно-белом виде хорошо видны на обычных телевизорах на третьем и восьмом частотных каналах.

После всестороннего изучения избранной системы и устранения имеющихся в ней недостатков цветное телевидение начнет внедряться на ряде телецентров страны и в первую очередь в столицах союзных республик.

Одновременно со строительством телевизионных станций и ретрансляторов быстрыми темпами осуществляется развитие сети радиорелейных и кабельных линий связи, что также имеет исключительно важное значение для дальнейшего прогресса телевизионного вещания.

На первом этапе развития телевидения, когда у нас было мало радиорелейных и кабельных линий, приходилось строить главным образом такие телевизионные станции, которые могли передавать в эфир собственные программы. Это обходилось дорого и создавало серьезные трудности в эксплуатации. Ведь далеко не всюду имеется возможность создавать интересные полноценные программы. С развитием сети магистральных радиорелейных и кабельных линий появилась возможность сделать основной упор на сооружение ретрансляционных телевизионных станций, то есть таких, которые передают не собственную программу, а полученную от другого программного телецентра. С каждым годом соотношение между количеством программных и ретрансляционных телевизионных станций будет изменяться в пользу последних.

В результате развития радиорелейных и кабельных линий связи уже сейчас передачи Московского телевизион-

ного центра имеют возможность принимать вместе с жителями столицы телезрители двадцати двух областей, в том числе Орловской, Смоленской, Воронежской, Курской, Харьковской, Киевской, Ростовской и других. В свою очередь москвичи получили возможность смотреть телевизионные передачи из Киева. Осуществляется регулярный обмен телевизионными программами между Ленинградом и Таллином, вскоре к ним присоединятся также Рига, Вильнюс и Минск. В ближайшее время начнется регулярный обмен телевизионными программами между Московским и Ленинградским телевизионными центрами.

Сооружаются радиорелейные линии, которые свяжут между собой телецентры ряда союзных республик: Ташкентский, Алмаатинский и Фрунзенский — в Средней Азии; Ереванский, Тбилисский и Бакинский — в Закавказье. В ближайшие два года будет создана возможность наладить международный обмен телевизионными программами с рядом европейских столиц и в первую очередь с Прагой, Варшавой и Берлином.

Наряду с развитием магистральных строятся местные радиорелейные линии. Это позволит уже в ближайшие годы по ряду областей, краев и республик обеспечить прием телевидения почти во всех населенных пунктах. Успешно осуществляется в этом направлении работа в Узбекской и Азербайджанской союзных республиках, Алтайском крае, Свердловской, Мурманской, Кемеровской и некоторых других областях.

Немаловажное значение для увеличения зоны приема телевизионных передач имеет все расширяющаяся сеть маломощных телевизионных ретрансляторов. Сравнительно невысокая стоимость оборудования такого ретранслятора, а также тот факт, что ретрансляторы не требуют постоянного обслуживания, а работают, как правило, автоматически, позволяют без значительных материальных затрат дать возможность десяткам тысяч людей пользоваться телевидением.

Хотелось бы обратить внимание на то, что в прошлом имелись отдельные случаи, когда местные организации устанавливали телевизионные ретрансляторы без согласования с органами Министерства связи и без учета технических возможностей для обслуживания телезрителей.

Впредь такие случаи не должны повторяться. Нужно также учитывать, что маломощные ретрансляторы надо устанавливать только в тех пунктах, которые в ближайшие годы не войдут в зону уверенного приема передач телевизионных станций. Если при этом программа принимается по эфиру, то необходим устойчивый по времени уровень сигнала транслируемой станции.

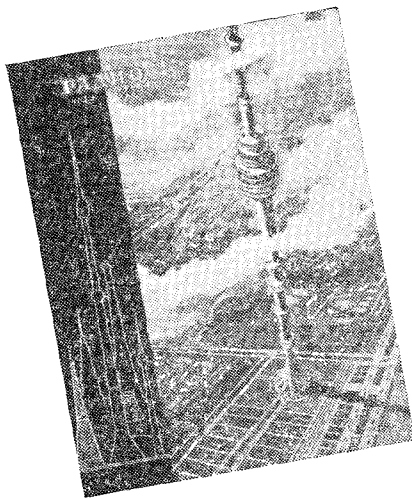
В текущем году должны быть изданы правила технической эксплуатации телевизионных центров и ретрансляционных станций, а также переизданы правила технической эксплуатации средств радиосвязи и радиовещания с учетом опыта работы передовых предприятий и новой технологии.

Выход этих правил — большое событие в жизни работников эксплуатационных предприятий радиовещания и телевидения. Необходимо будет организовать глубокое их изучение и настойчиво добиваться внедрения в практику работы.

Важной задачей текущего года является повышение культуры технической эксплуатации средств радиовещания и телевидения. Она все еще отстает не только от предъявляемых жизнью и непрерывно растущих требований, но и от тех возможностей, которыми мы располагаем. В наше время, когда миллионы советских людей все выше поднимают знамя коммунистического труда, когда борьба за высокую его производительность в сознании тружеников города и села неразрывно связывается с высоким качеством работы, мы обязаны делать все необходимое для того, чтобы обеспечить образцовое обслуживание радиовещанием и телевидением население нашей страны.

1961 год должен стать годом новых больших успехов в развитии советского радио.

ТЕЛЕЦЕНТР БОЛЬШОЙ МОСКВЫ



— Большой Московский телецентр, — подчеркнул И. В. Островский, — задуман как комплекс различных технических сооружений, в который войдут и существующие на Шаболовке аппаратные и студии, и вновь создаваемые объекты в Оостанкино. Наиболее значительным из новых объектов, конечно, является свободно стоящая башня из предварительно напряженного железобетона, строительство которой с каждым днем все шире разворачивается в Оостанкино. Однако прежде чем рассказать о ней более подробно, следует ответить на вопрос, почему возникла необходимость в таком сооружении? Ведь мировая практика не знает подобных примеров.

Основная причина в том, что передающая станция МТЦ на Шаболовке

Проект высотной телевизионной башни создан в институте «Моспроект». Его авторы — архитекторы Д. Бурдин, Л. Баталов и инженер Н. Никитин. В разработке проекта приняли участие и молодые архитекторы. Мы попросили одного из них В. Климова сделать для журнала несколько рисунков.

На рисунках слева — вход в башню, справа — аппаратный зал передатчиков; на стр. 7 слева — нижняя часть, а справа — верхняя часть башни.

Москва, Оостанкино. Здесь, недалеко от Выставки достижений народного хозяйства, развернулась большая стройка. Пройдет немного времени и взметнется вверх, в облака, железобетонная башня Большого Московского телецентра! 520 метров — такова высота башни, уникального с точки зрения строительной техники сооружения, очень красивых и вместе с тем строгих современных форм. Но значение ее не только в архитектурных достоинствах и в смелости инженерной

ныне уже не может удовлетворить с точки зрения качества передач постоянно растущие требования советского телезрителя.

Как известно, она передает две программы черно-белого телевидения и одну опытную программу цветного телевидения. Для передачи первой программы используется радиостанция, работающая в первом частотном канале (48,5—56,5 Мгц). Мощность каждого из передатчиков видеосигнала и звукового сопровождения составляет 15 квт. Передатчики первой программы работают на трехэтажную турникетную антенну, установленную на башне Шухова на высоте 150 м над поверхностью земли. Для передачи второй программы установлена типовая телевизионная станция с передатчиком видеосигнала мощностью всего 5 квт и передатчиком звукового сопровождения 2,5 квт. Эта станция работает на III-частотном канале (74,0—86,0 Мгц) на четырехэтажную турникетную антенну, установленную на башне высотой 110 м.

Для передачи опытной программы

мысли. Строительство нового столичного телецентра — это дальнейшее развитие советского телевидения.

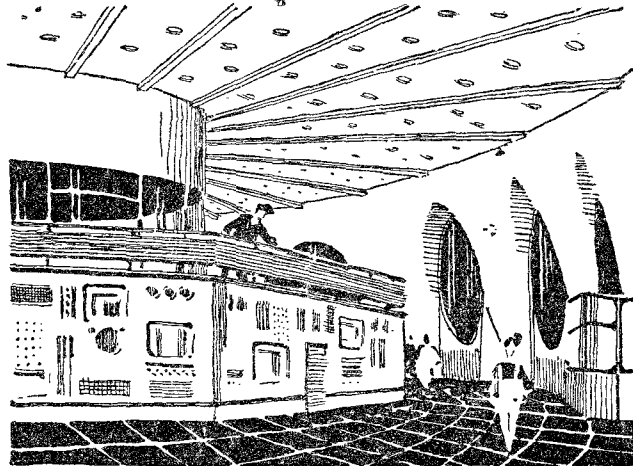
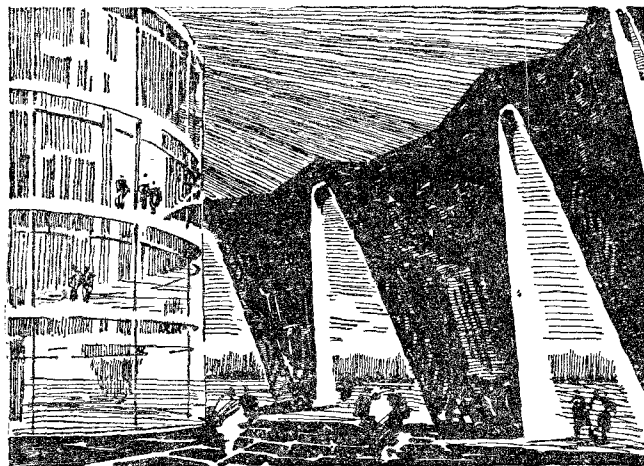
Наши корреспонденты побывали в Государственном союзном проектно-институте Министерства связи СССР и попросили главного инженера проекта И. В. Островского рассказать о целях создания нового телецентра, об основных идеях, заложенных в его проекте, и возможностях, которые он откроет перед телезрителями в ближайшем будущем.

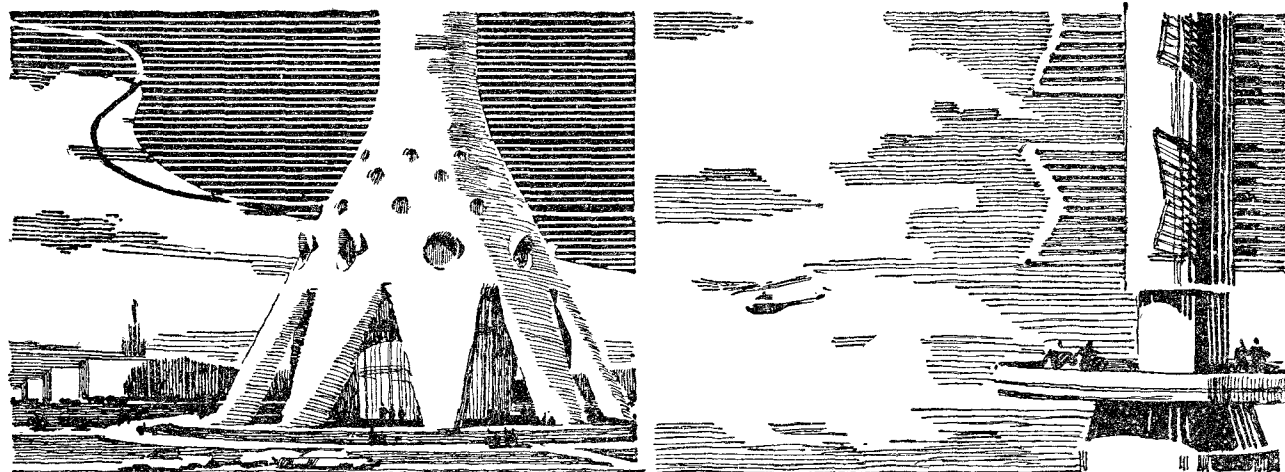
цветного телевидения на МТЦ установлена станция мощностью по видеоканалу всего 100 вт и по звуковому — 30 вт.

Высота башен и мощность передатчиков определили следующие зоны уверенного приема столичного телецентра: его первую программу принимают в радиусе 60—70 километров, а вторую — до 60 километров. Это, конечно, далеко не достаточно. Недостаточно и количество программ, на которое рассчитан существующий МТЦ.

Новая передающая станция Большого Московского телецентра будет вести одновременно передачи шести радиовещательных программ и пяти телевизионных — четырех черно-белого телевидения и одной — цветного. Причем оборудование станции позволит в дальнейшем без значительных переделок увеличить количество цветных программ.

Заглянем в недалекое будущее и представим себе, какие новые возможности откроются перед телезрителем. По своему желанию он сможет выб-





рать то, что его больше интересует: последние известия по первой программе, концерт — по второй, или посмотрит цветную передачу. Специальная программа будет рассчитана на ретрансляцию наиболее интересных передач других телецентров. В один вечер москвич сможет побывать в Киеве, Минске, Ленинграде и других городах Советского Союза, а также в городах братских социалистических стран. Не забыты и наши многочисленные студенты-заочники. В их распоряжение отводится один из каналов для передачи так называемой учебной программы.

Все эти возможности станут достоянием не только жителей Большой Москвы. Радиус уверенного приема всех программ — не менее чем 120—130 километров, то есть практически площадь зоны уверенного приема увеличится в 4—5 раз (см. карту, приведенную на четвертой странице обложки).

Для решения этой задачи архитекторы «Моспроекта» и сотрудники нашего института в содружестве со специалистами Ленинградских научно-исследовательских организаций выбрали соответствующие мощности передатчиков, высоту антенной опоры, разработали необходимую аппаратуру и высокоэффективные антенны с большим коэффициентом усиления.

Интересно отметить: чтобы охватить пятипрограммным телевизионным вещанием такую территорию, какую сможет обслужить новая передающая станция, размещенная в высотной башне, при существующих антенных опорах МТЦ потребовалось бы установить многие десятки ретрансляторов. Это экономически невыгодно, и, кроме того, для устранения возможных взаимных помех при работе ретрансляторов не хватило бы частотных каналов, которые в настоящее время используются для телепередач.

Итак, основным сооружением Большого Московского телецентра является высотная башня. Ее диаметр у основания равен 65 м. Она состоит из двух основных частей; нижняя часть (до уровня 384,0 м) строится из монолитного предварительно напряженного железобетона; верхняя (до уровня 520 м) — запроектирована в виде конусообразной стальной трубы, на которой монтируются антенные сооружения передающей станции.

Нижняя зона башни (до 51 м) займет 11 этажей. Здесь разместится все основное оборудование для передачи четырех программ телевидения и шести программ радиовещания на УКВ. На высоте 120—140 м расположатся оконечные пункты радиорелейных линий для междугородного и международного обмена программами телевидения. Выше, на 250 м, устанавливается оборудование для работы передвижных телевизионных станций (ПТС), позволяющих вести телепередачи со стадионов, из концертных и театральных залов, с фабрик и заводов, а также других видов внестудийных передач.

В верхней части железобетонного ствола (на отметках 340—360 м) разместится оборудование для передачи пятой телевизионной программы.

В башне предполагается открыть рестораны и смотровые площадки для экскурсантов, которые с огромной высоты смогут наслаждаться красивой панорамой нашей столицы.

Для подъема экскурсантов и технического персонала в башне построят три скоростных лифта, грузоподъемностью 1000 кг каждый. Скорость движения лифтов около 5 м/сек. Таким образом, подъем до отметки 350 м займет менее двух минут.

На каких частотных каналах предполагается вести передачи пяти телевизионных программ нового МТЦ?

Для передачи будут использованы I-

и III-частотные каналы, на которых сейчас ведется передача двух программ черно-белого телевидения, VIII канал (он используется в настоящее время для опытных передач цветного телевидения), а также два дополнительных канала.

Передача программ черно-белого телевидения должна осуществляться передающими станциями мощностью 50/15 квт каждая, а УКВ ЧМ вещания — 15 квт.

Станция цветного телевидения будет иметь передатчик изображения мощностью 25 квт и передатчик звукового сопровождения — 7,5 квт.

В дальнейшем проектом предусматривается установка еще одной пары таких передатчиков, и тогда станция будет состоять из двух блоков с суммарной мощностью передатчиков изображения 50 квт и звукового сопровождения — 15 квт.

В заключение необходимо отметить, что строительство передающих станций Большого Московского телецентра даст возможность значительно улучшить техническое качество телевизионного вещания, резко увеличить напряженность поля телевизионного сигнала в пределах Большой Москвы. А это избавит телезрителей от необходимости устанавливать наружные антенны в радиусе 15—20 км. Будет вполне достаточно комнатной антенны или антенны, встроенной в телевизор.

Особую роль приобретает создаваемый на базе новой передающей станции блок внешних передач. Международный обмен телевизионными программами получит новое развитие. И в этом — значение Большого Московского телецентра для всей страны. В ближайшее время Москва станет не только центром радиовещания, но и центром телевидения. Передачи из Москвы увидят десятки миллионов трудящихся Советского Союза.

ГОТОВИТЬ КАДРЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Советский народ, руководимый своей родной Коммунистической партией, успешно борется за технический прогресс, за всемерную механизацию и автоматизацию производственных процессов во всех отраслях народного хозяйства.

Сейчас, когда наша Родина вступила в третий год семилетки, эта борьба разгорается с новой силой. На заводы и фабрики, на транспорт и стройки с каждым днем приходит все больше и больше сложных радиоэлектронных приборов и устройств. В этих условиях неизмеримо возрастает потребность в технических кадрах, способных грамотно эксплуатировать новую технику.

Остро нуждаются в радиоспециалистах и предприятия угольной промышленности. Сознывая это и стремясь конкретными делами ответить на постановление IV пленума ЦК ДОСААФ об усилении подготовки технических кадров для народного хозяйства, члены Шахтинского радиоклуба ДОСААФ Ростовской области решили еще шире развернуть пропаганду радиотехнических знаний среди населения, организовать массовую подготовку радиоспециалистов для шахт и тем самым способствовать успешному внедрению новой техники, автоматизации и механизации технологических процессов в угольной промышленности.

Движимые патриотическим чувством внести свой вклад в борьбу за ускорение технического прогресса, члены Шахтинского радиоклуба включаются в социалистическое соревнование и обязуются:

к 1 января 1961 года в девяти городах, шести рабочих поселках и ряде сельских центров, входящих в зону Шахтинского радиоклуба ДОСААФ, на базе самодеятельных радиоклубов и радиотехнических кружков открыть хозрасчетные курсы радиомастеров; из числа горных инженеров, техников, комбайнеров угольных комбайнов и других специалистов угольной промышленности в 1961 году подготовить не менее тысячи радиомастеров;

в целях дальнейшего развития радиолюбительского движения и усиления пропаганды радиотехнических

знаний среди населения; и прежде всего молодежи, в 1961 году открыть 150 коллективных и индивидуальных любительских радиостанций, а также расширить сеть радиокружков на предприятиях и в средних школах;

подготовить в 1961 году 400 радистов-разрядников, в том числе не менее трех мастеров радиоспорта и 50 спортсменов первого разряда.

Выполнение этих обязательств поможет членам Шахтинского радиоклуба активнее участвовать в решении задач, поставленных нашей партией перед советским народом, внести свой вклад в борьбу за ускорение технического прогресса, за досрочное выполнение семилетнего плана.

Мы уверены, что знания, полученные на наших курсах, активисты-досаафовцы смогут успешно применять на своих предприятиях, участвуя в борьбе за автоматизацию и механизацию производственных процессов.

Мы призываем всех членов ДОСААФ, все организации и радиоклубы нашего Общества широко развернуть подготовку радиоспециалистов для народного хозяйства, повсеместно организовать обучение широких слоев населения, и прежде всего молодежи из числа работников промышленности, основам радиотехники и электронной автоматики.

ПРИНЯТО НА ОБЩЕМ СОБРАНИИ ЧЛЕНОВ ШАХТИНСКОГО РАДИОКЛУБА ДОСААФ.

Н. Викулин, начальник радиоклуба

И. Яновский, председатель совета радиоклуба

В. Ковалев, член радиоклуба, инженер городского радиоузла

П. Каркачев, преподаватель хозрасчетных курсов

Л. Покровский, старший инженер проектного отдела Управления „Шахтоспецмонтаж“ комбината „Ростовуголь“

А. Бандовкин, слесарь по ремонту высокочастотной аппаратуры шахты „Южная-1“

ПАТРИОТИЧЕСКОЕ НАЧИНАНИЕ ДОСААФОВЦЕВ

*Генерал-лейтенант С. Шатилов,
первый заместитель председателя ЦК ДОСААФ*

Советское радиолюбительское движение рождает все новые и новые формы участия членов нашего патриотического Общества во всенародной борьбе за технический прогресс.

Недавно при Шахтинском радиоклубе ДОСААФ Ростовской области энтузиасты радиотехники создали группы и кружки по подготовке мастеров по ремонту радиоаппаратуры и изучению промышленной электроники и автоматики, а также промышленного телевидения. За год в клубе прошло обучение 152 человека, в том числе 19 горных инженеров, 46 горных техников, 52 комбайнера, 18 проходчиков и 17 других специалистов. Подготовлен-

ные на курсах ДОСААФ радиомастера работают сейчас на шахтах имени Артема, «Пролетарской диктатуры», на шахтах «Южная-1» и «Нежданная», обслуживая высокочастотную аппаратуру подземных поездов и другое радиоэлектронное оборудование. Трудно переоценить всю важность начинания шахтинских радиолюбителей, подсказанное им самой жизнью.

Советский народ, претворяя в жизнь исторические решения XXI съезда КПСС и пленумов Центрального Комитета нашей партии, делает все для всестороннего развития производительных сил страны, для достижения такого роста производства во всех отраслях экономики на базе

преимущественного развития тяжелой индустрии, который позволил бы сделать решающий шаг в создании материально-технической базы коммунизма и в обеспечении победы СССР в мировом экономическом соревновании с капиталистическими странами.

Огромную роль в решении этих больших задач играет оснащение социалистической промышленности совершенной техникой, в том числе промышленной электроникой.

Минуло всего два года нашей семи летки. Но какие разительные перемены произошли во всех отраслях народного хозяйства!

На наших заводах, фабриках, шахтах, электростанциях, предприятиях транспорта и связи все шире внедряются новые средства автоматики, телемеханики, вычислительной техники, созданные на основе последних достижений и открытий науки и техники, особенно ультразвука, радиоактивных изотопов, полупроводников, электроники.

Радиотехнику и электронику можно с полным правом назвать душой современной автоматики. Разве возможно было бы автоматизировать работу прокатных станков на Нижне-Тагильском металлургическом комбинате, если бы инженеры и конструкторы не располагали электронно-вычислительной машиной? Конечно, нет.

Вот другой пример. В течение долгого времени не удавалось автоматизировать работу доменных печей. Весь самый сложный процесс, а значит и качество металла полностью зависели от искусства и интуиции металлургов. Сейчас на Руставском, Запорожском и ряде других крупных заводов осваиваются электронные машины, которые возьмут на себя ряд важных функций управления домной. Многие радиолюбители уже читали, очевидно, об испытании «электронного машиниста», который успешно водил электропоезда на московских пригородных линиях и поезда метро.

Электроника нашла свое место в станкостроении. Наша промышленность начала серийный выпуск самых различных станков с программным управлением. Электроника является «мозгом» автоматических линий, которые созданы и работают на десятках предприятий. Эти примеры, конечно, далеко не полностью характеризуют ее роль в развитии народного хозяйства. Но они дают прекрасное представление о том, какое огромное количество людей, знающих радиотехнику, нужно нашей промышленности сегодня. Именно поэтому инициатива радиолюбителей-досаафцев, решивших готовить квалифицированных работников для обслуживания средств автоматизации, заслуживает всемерной поддержки и самого широкого распространения.

Попробуйте подсчитать, сколько специалистов получит социалистическая промышленность, если мы создадим хотя бы по одному кружку на каждом предприятии? Многие и многие тысячи! За такое дело стоит взяться, во имя этой цели можно и нужно хорошо потрудиться!

Важнейшая задача каждого комитета и радиоклуба ДОСААФ, каждого радиотехнического кружка заключается сейчас в том, чтобы, используя самые разнообразные формы и методы массовой работы, всемерно развертывать пропаганду радиознаний среди населения, и прежде всего среди молодежи промышленных предприятий, день ото дня расширять подготовку технических кадров для народного хозяйства. Именно в этом должны видеть одну



Старший инженер проектно-конструкторского бюро Управления «Шахтоспецмонтаж» комбината «Ростовуголь» Л. Покровский окончил курсы радиомастеров при Шахтинском радиоклубе. Знания, полученные на курсах, помогают ему внедрять радиометоды в угольное производство. На снимке: Л. Покровский (справа) и проектировщик Э. Шабунин.

Фото Г. Петрова

из своих важнейших задач все организации нашего многомиллионного патриотического Общества.

Факты показывают, что там, где эту задачу правильно поняли, где прониклись чувством глубокой ответственности за претворение ее в жизнь, лозунг «Технические знания — в массы!» является не простой фразой, а конкретной программой всей практической деятельности. Достаточно сказать, что только в 1960 году организации нашего Общества, выполняя решения IV съезда ДОСААФ и IV пленума ЦК ДОСААФ, намечившего пути дальнейшего расширения подготовки технических кадров, охватили технической учебой на курсах и в кружках несколько миллионов членов ДОСААФ.

Огромная армия досаафцев овладевает техническими знаниями и в текущем году. Сейчас невозможно, пожалуй, найти завод, фабрику, шахту, стройку, любое другое предприятие или учреждение, где бы не было различных технических кружков, курсов, групп, объединяющих тысячи и тысячи людей, изъявивших желание повысить свою техническую культуру, чтобы с большей пользой участвовать в борьбе за технический прогресс, с большей пользой трудиться на благо своей любимой Родины.

Яркий пример — Нижне-Тагильский металлургический комбинат. На этом крупнейшем предприятии Урала все шире и шире внедряется новая техника с применением средств радиоэлектроники, все больший размах приобретают работы по комплексной механизации и автоматизации производственных процессов. Естественно, что в этих условиях неизмеримо возрастает потребность в кадрах, хорошо знакомых с автоматикой, умеющих технически грамотно эксплуатировать новые машины, со знанием дела пользоваться различными электронными устройствами и приборами. Понимая важность этого дела, комитет ДОСААФ (председатель т. Загорулько) организовал для работников комбината курсы и кружки по изучению основ радиотехники, умело мобилизовав активистов-досаафцев на борьбу за быстрейшее внедрение в производство новой техники и передовой технологии. В результате за короткий срок многие работники комбината смогли получить

технические специальности или повысить свою квалификацию. Такое непосредственное участие организации ДОСААФ в решении практических задач, стоящих перед коллективом предприятия, достойно всяческой похвалы.

Можно также привести в пример первичную организацию ДОСААФ ленинградского Кировского завода (председатель комитета т. Беляев), которая уделяет много внимания подготовке радиоспециалистов. На курсах и в кружках здесь обучаются сотни человек. Молодежь с увлечением овладевает электро- и радиотехникой, учится грамотно читать радиосхемы и анализировать их, приобретает практические навыки в работе с измерительной аппаратурой. Все это помогает молодым производственникам в их творческом труде.

Отрадным является тот факт, что знания, полученные досоафовцами в клубах, кружках, на курсах, применяются ими в жизни, на практике. Радиолюбители объединяются в общественные конструкторские бюро, бригады и инициативные группы, которые занимаются разработкой и внедрением в производство различных электронных приборов.

Конструкторские бригады и группы, созданные по инициативе радиоклубов и комитетов ДОСААФ, успешно работают, например, на ряде промышленных предприятий Сталинской области, в частности на Ново-Краматорском и Торецком машиностроительных заводах, Макеевском металлургическом заводе имени Кирова, заводе имени 15-летия ЛКСМУ в Сталино, на шахте имени Челюскинцев и т. д. Так, на шахте имени Челюскинцев радиолюбители Н. Королько, Г. Черняк и И. Гнилосыр создали полуавтоматическую установку для опрокидывания вагонеток с углем и прибор с ламповым генератором для контроля уровня воды. На металлургическом заводе в Сталино радиолюбители М. Гольдштейн, И. Вацнер и Г. Кокарев сконструировали электронную установку для автоматического замера величины раската на блюминге и автоматического определения величины обреза и длины раската.

Нужно сказать, что наши радиолюбители-конструкторы не только создают ценные для народного хозяйства приборы и устройства, но и активно внедряют их в производство. Ряд любительских конструкций внедрили на своих предприятиях радиолюбители Горьковского автозавода, Тульского комбайнового завода, Черкасского сахарного завода, Гродненского тонкосуконного комбината и других.

Тематика, над которой трудятся радиолюбители-досоафовцы, самая разнообразная. Об этом свидетельствуют хотя бы такие примеры. Радиолюбитель В. Глушенок сконструировал автомат для остановки металлорежущего станка, который внедрен на заводе «Электрокабель» Владимирской области. Радиолюбитель Б. Воллохин (г. Грозный) разработал электронный микрометр, полупроводниковый термощуп и портативный батарейный индикатор радиоактивного излучения. Все эти приборы уже применяются на некоторых предприятиях. Группа радиолюбителей Свердловского радиотехнического техникума создала электромагнитный прибор для замера твердости стальных деталей после термической обработки. В клинике госпитальной терапии 2-й Городской больницы г. Иваново используется трехканальный электрокардиограф переносного типа, сконструированный радиолюбителем Н. Фетисовым. Московский радиолюбитель В. Ломанович создал прибор, предназначенный для определения трассы различных металлических трубопроводов и кабельных линий. Ленинградский радиолюбитель Ю. Капаницын разработал специальный прибор для исследования колебаний строительных сооружений. Подобных примеров много.

Об огромных возможностях, которыми располагает радиолюбительство, можно судить хотя бы по тому, что в первом этапе XVII Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ приняло участие свыше 3 тысяч лучших радиолюбителей, представивших 2100 описаний различных конструкций. Среди них были не только радиоприемники и радиолы, магнитофоны и телевизоры, но и большое количество электронных приборов для нужд народного хозяйства, для автоматизации и управления производственными процессами.

Показательна выставка творчества радиолюбителей Российской Федерации в Москве. На ней было представлено свыше 345 экспонатов, присланных в столицу нашей Родины членами 33-х радиоклубов ДОСААФ республики. Более четверти всех экспонатов предназначены для внедрения в различные отрасли промышленности, транспорта и сельского хозяйства.

Тысячи приборов и устройств, созданных энтузиастами радиотехники, продемонстрировали возросшее мастерство конструкторов-досоафовцев, их стремление своим трудом способствовать решению задач технического прогресса.

Любительское конструирование стало по-настоящему массовым занятием тысяч и тысяч досоафовцев. Достаточно сказать, что республиканским смотром, которые явились первым этапом XVII Всесоюзной радиовыставки, предшествовали 120 областных и городских выставок творчества радиолюбителей, в которых участвовало около 20 тысяч человек. А ведь на I Всесоюзной заочной радиовыставке, состоявшейся в 1935 году, участвовало всего 140 человек.

Опыт работы нашего Общества по массовой подготовке радиотелефонистов, радиотелеграфистов, мастеров по ремонту радиоаппаратуры, смелые поиски конструкторов ДОСААФ, создающих электронные приборы для народного хозяйства, говорят о том, что в рамках советского радиолюбительского движения может успешно развиваться и новое направление, основная цель которого дать производственникам знания о современных электронных приборах и устройствах, применяемых в промышленности.

Члены Шахтинского радиоклуба ДОСААФ взяли новые большие обязательства на 1961 г. Они решили открыть курсы радиомастеров в девяти городах, шести рабочих поселках и в ряде сельских районов и подготовить тысячу радиоспециалистов из числа горных инженеров, техников, комбайнеров угольных комбайнов. Шахтинские радиолюбители обратились ко всем организациям и радиоклубам ДОСААФ с призывом широко развернуть подготовку радиоспециалистов для народного хозяйства. Эта инициатива должна быть подхвачена всюду.

Каждый радиоклуб ДОСААФ, каждая наша организация обязаны найти и определить свое место в этом важном деле. Нужно упорно искать и находить формы такой работы, которые были бы приемлемы для людей различных специальностей.

Организуя кружки по изучению промышленной электроники, комитеты Общества должны свои планы строить исходя из нужд предприятий, определяя профиль подготовки кадров совместно с руководителями заводов. Нужно шире, чем до сего времени, привлекать к руководству такими учебными группами членов ДОСААФ, имеющих среднее и специальное высшее техническое образование.

Советские радиолюбители не раз доказывали, что могут решать большие и важные задачи. Нет сомнения в том, что они внесут свой достойный вклад в дело технического прогресса нашей страны.

НЕИЩЕРПАЕМЫЙ ЭЛЕКТРОН

„Электрон так же неисчерпаем, как и атом, природа бесконечна...“

В. И. ЛЕНИН

Изучая любую область электроники, рассматривая принцип действия любого радиотехнического прибора, мы всегда и везде прежде всего встречаемся с самым главным «действующим лицом» — движущимся электроном. Именно потоки электронов, летящие к аноду лампы, позволяют усиливать слабые сигналы и генерировать переменные токи различной частоты и формы; узкий пучок быстрых электронов вычерчивает четкое изображение на экране кинескопа; мощные потоки электронов в специальных трубках являются источником рентгеновских лучей; с появлением свободных электронов связаны и замечательные свойства фотоэлементов — преобразователей световой энергии в электрическую.

Перечень таких примеров можно было бы продолжать бесконечно, потому что бы продолжать бесконечно, потому что сам электрический ток, накаляющий нить лампы и вращающий ротор электродвигателя, выплавляющий сталь и от-

клоняющий стрелку измерительного прибора, создающий радиоволны вокруг передающей антенны и разлагающий воду на кислород и водород, — этот ток в подавляющем большинстве случаев представляет собой упорядоченное движение электронов.

Но несмотря на то, что электрон играет в электротехнике и электронике такую важную роль, многие из нас, к сожалению, знают о нем еще очень мало — некоторые до сих пор представляют себе электрон как миниатюрный «бильярдный шарик», обладающий отрицательным зарядом. Надо заметить, что подобные представления об электроне существовали в конце прошлого века, когда эта частица была только что открыта и рассматривалась многими виднейшими учеными-физиками как простейшая и неделимая, одним словом, как «кирпич» мироздания. Именно к этому времени относится изумительное по точности

философского предвидения высказывание В. И. Ленина о неисчерпаемости электрона, высказывание, которое вот уже в течение шестидесяти лет находит все новые и новые экспериментальные подтверждения.

В публикуемой ниже статье сотрудника Объединенного института ядерных исследований физика-теоретика П. Исаева в популярной форме рассказывается о том, что нам известно об электроне сегодня. Совершенно очевидно, что автор смог коснуться лишь основных свойств электрона, обращая главное внимание на свободный электрон. С современными взглядами на строение атома, с новыми, открытыми в последние годы элементарными частицами читатель может познакомиться в ряде статей, опубликованных в 1959—1960 г. г. в журналах «Знание — сила» и «Техника молодежи».

Со времени открытия электрона прошло около 75 лет, но и за это сравнительно короткое время наши представления о нем претерпели огромную эволюцию — от простого шарика с необычайно малыми размерами, исчезающе малой массой и отрицательным зарядом до сложной системы со многими замечательными свойствами и сложной структурой. Представления об электроне изменялись и уточнялись на базе экспериментальных данных и теоретических исследований природы микромира.

Расскажем теперь обо всем более подробно.

В первые же годы после открытия электрона была определена его масса — она оказалась равной приблизительно $9 \cdot 10^{-28}$ г, теоретически подсчитаны его предполагаемые размеры (радиус около $2 \cdot 10^{-13}$ см), а также установлены знак и величина заряда (отри-

П. Исаев,
кандидат физико-математических наук

цательный заряд около $1,6 \cdot 10^{-19}$ к). Впоследствии величины массы и заряда многократно проверялись и уточнялись, однако первоначальные значения существенно не изменились.

В конце XIX века было установлено, что отношение электрического заряда e к массе электрона m сильно изменяется в зависимости от скорости, а именно: отношение $\frac{e}{m}$ с увеличением

скорости уменьшается. Было сделано предположение, что при изменении скорости электрона заряд его остается неизменным, а меняется лишь масса. Зависимость массы электрона m от

его скорости v была дана теорией относительности:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}},$$

где m_0 — масса покоя электрона, m — релятивистская масса (массу частицы, движущейся с большой скоростью обычно называют релятивистской массой), c — скорость света.

Эта зависимость (рис. 1) в дальнейшем была многократно подтверждена не только экспериментами, но и практическими успехами в использовании атомной энергии. Установление факта изменения массы электрона со скоростью оказалось большой неожиданностью и послужило первым сигналом о том, что электрон является не просто мертвым, инертным «шариком», а некоторой сложной материальной системой.

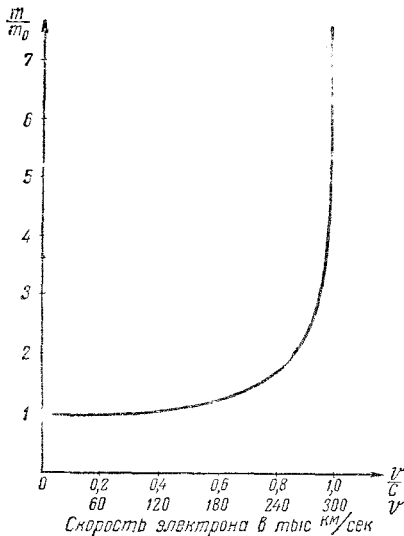


Рис. 1. Зависимость массы электрона m от скорости его движения v ; m_0 — масса покоя электрона

Г. Лоренц показал, что появляющаяся дополнительная масса имеет электромагнитное происхождение, так что при больших скоростях почти всю массу электрона можно считать электромагнитной. Само понятие «электромагнитная масса» связано с теми запасами энергии, которые сосредоточены в электромагнитном поле движущегося электрона.

Из накопленных к началу XX века экспериментальных данных делались попытки построить модель электрона. Из нескольких моделей, предложенных в это время, отбирались те, которые правильно объясняли зависимость отношения $\frac{e}{m}$ от скорости

и обеспечивали устойчивость электрона. Под устойчивостью электрона понималась невозможность его распада на более мелкие части из-за внутренних сил отталкивания, возникающих между отдельными частями отрицательно заряженного электрона.

В одной из последних, наиболее развитых моделей того времени, электрон предполагался имеющим форму круглого шара, который с увеличением скорости сжимается в направлении движения и превращается в эллипсоид вращения. Эта модель правильно описывала зависимость $\frac{e}{m}$ от скорости,

однако для нее не было дано строгого доказательства устойчивости.

В 1924 г. Уленбек и Гаудсмит установили, что у электрона есть спин — собственный момент количества движения. Крайне упрощенно спин можно себе представить, если

считать, что электрон имеет вид шарика, быстро вращающегося вокруг своей оси. В этом случае спин можно рассматривать как обычный механический момент движения M , который зависит от размеров, массы и скорости вращения «шарика» (рис. 2). Такое упрощенное представление о спине не используется в современной физике, так как для того чтобы согласовать экспериментально найденную величину спина при разумных предположениях относительно возможных размеров электрона, скорость вращения его поверхностных слоев должна быть больше скорости света. А так как в соответствии с теорией относительности считается, что все материальные тела должны двигаться со скоростями, меньшими чем скорость света, то ученым пришлось отказаться от взглядов на электрон, как на частицу с размерами, и предположили считать его точечным.

Эффекты, связанные со спином, проявляются при больших энергиях электронов, превышающих десятки миллионов электрон-вольт, и исследуются в настоящее время лишь в лабораториях ученых.

Дальнейшее углубление в природу электрона связано с возникновением в 1924—1926 гг. основ квантовой механики, которая привела к коренной ломке старых классических представлений о микромире. Чтобы лучше понять смысл этого революционного переворота, кратко расскажем о тех фактах, которые его подготовили.

В середине второй половины XIX века было открыто явление фотоэффекта. Было обнаружено, что при

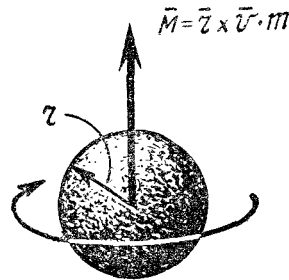


Рис. 2. Упрощенное представление о спине электрона как о механическом моменте M вращения «шарика»

освещении ультрафиолетовым светом отрицательно заряженной металлической пластинки последняя быстро теряет свой заряд. При освещении положительно заряженной пластинки заряд не уменьшается, нейтральная металлическая пластинка под действием света становится положительно заряженной.

Явление фотоэффекта было понято лишь на основе гипотезы М. Планка о том, что свет излучается и погло-

щается строго определенными порциями — квантами. Попутно отметим, что спин электрона также является квантовой характеристикой, так как величина его принимает только определенные дискретные значения.

Энергия световых квантов ϵ определяется соотношением:

$$\epsilon = h \cdot \nu,$$

где h — постоянная Планка, равная $6,62 \cdot 10^{-27}$ эрг·сек, а ν — частота излучения.

Порции (кванты) электромагнитной энергии и, в частности, света часто называют фотонами. При освещении поверхности металлической пластинки ультрафиолетовым светом фотоны подобно частицам сталкиваются с электронами и выбивают их из пластинки, увеличивая ее положительный заряд. Так, в явлении фотоэффекта впервые проявилась дуальность (двойственность) электромагнитного излучения: при распространении оно ведет себя как волна, а при взаимодействии с электронами — как поток частиц. Такое поведение фотона натолкнуло французского ученого де-Бройля на мысль о том, что дуальностью обладает любая микроскопическая частица. В 1924 г. он высказал гипотезу о том, что и электроны, движущиеся с некоторой скоростью v , имеют определенную длину волны λ , которая определяется из соотношения:

$$\lambda = \frac{h}{m \cdot v},$$

где m — релятивистская масса частицы.

Волны, о которых идет речь, не следует связывать с механическими или электромагнитными колебаниями, так как они имеют совершенно отличную природу. Эти волны, длина которых связана исключительно с массой и скоростью частицы (рис. 3), получили название дебройлевских.

Гипотеза де-Бройля немедленно подверглась экспериментальной проверке. Ведь если электроны, движущиеся с некоторой скоростью, имеют дебройлевскую волну, то в процессах рассеяния они должны вести себя подобно волнам, то есть у движущихся электронов должны наблюдаться явления дифракции и интерференции. Проведенные опыты по рассеянию электронов тонкими металлическими пленками (рис. 4) блестяще подтвердили гипотезу де-Бройля. После обнаружения волновых свойств электрона представление о нем, как о «простом шарике», было окончательно похоронено.

Доказательством дуальности («волна-частица») в поведении микротел и определена коренная ломка классических взглядов на природу микромира.

Заметим, что дебройлевские волны появляются и при движении макротел. Однако практически обнаружить

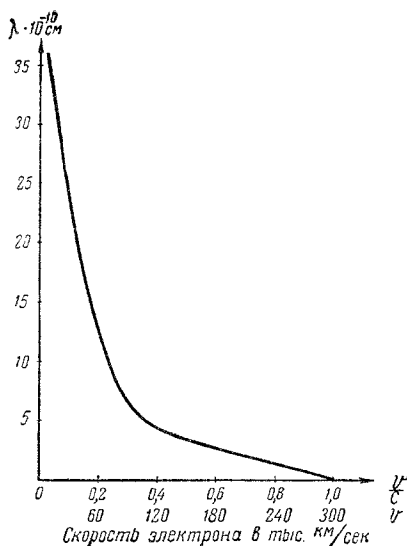


Рис. 3. Зависимость длины дебройлевской волны λ от скорости движения электрона v

их не удастся, так как при большой массе и небольших скоростях (по сравнению со скоростью света) длина дебройлевской волны оказывается чрезвычайно малой. Так, например, пуля при вылете из ружья имеет длину дебройлевской волны, равную примерно $2 \cdot 10^{-32}$ см. Движение человека весом 70 кг, идущего со скоростью 5 км/час, сопровождается появлением дебройлевской волны около $6,7 \cdot 10^{-34}$ см.

Иначе обстоит дело с микрочастицами. Если предположить, что электрон, масса которого m равна $9 \cdot 10^{-28}$ г, движется со скоростью 7400 см/сек, то длина его дебройлевской волны $\lambda = 10^{-3}$ см. Эта величина в десятки тысяч раз больше размеров атомов и еще больше размеров самого электрона. Ясно, что в ряде явлений, например при рассеянии электронов, эффекты, связанные с наличием дебройлевской волны, окажутся решающими.

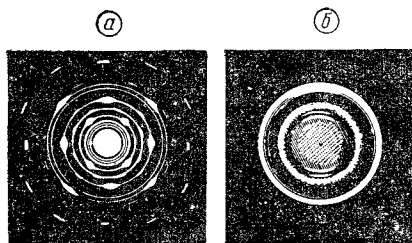


Рис. 4. Дифракционная картина рассеяния электронов при облучении тонкой пленки окиси железа (а) и тонкой пленки сурьмы (б)

С волновыми свойствами микрочастиц мы встречаемся в практической деятельности, в частности в электронной микроскопии. Известно, что разрешающая способность оптического микроскопа ограничивается явлением дифракции и примерно равна длине световой волны ($2000 \text{ \AA} \div 4000 \text{ \AA}^*$). В электронном микроскопе вместо световых лучей используются пучки быстролетящих электронов, с помощью которых изображение микрообъекта проектируется на специальный экран. Разрешающая способность такого микроскопа определяется длиной дебройлевских волн электронов, а эти волны при достаточно больших ускоряющих напряжениях могут быть на пять порядков (в 100 000 раз) короче световых волн. Это значит, что электронные микроскопы в принципе могут иметь разрешающую способность в сто тысяч раз большую, чем обычные оптические.

Практически современные электронные микроскопы позволяют рассматривать объекты с размерами порядка 20—80 \AA , в то время как для оптических предел разрешения составляет 2000—4000 \AA . Некоторое ухудшение разрешающей способности электронного микроскопа по сравнению с максимально возможной вызвано главным образом несовершенством его магнитных линз. Отдельные уникальные образцы электронных микроскопов имеют разрешающую способность в 6—8 \AA , что позволяет наблюдать крупные молекулы и элементы кристаллической решетки.

Можно было бы, конечно, повысить разрешающую способность электронного микроскопа, увеличивая скорость электронов и уменьшая тем самым длину их дебройлевской волны. Однако для различных исследуемых объектов существуют некоторые предельно-допустимые скорости электронов, превышение которых ведет к разрушению объекта наблюдения.

Существует, правда, область исследований, где разрушения объекта можно не опасаться — имеется в виду изучение структуры ядер и отдельных элементарных частиц. Такие исследования проводятся уже не в электронных микроскопах, а с помощью специальных ускорителей высоких энергий, в которых электроны или протоны ускоряются до огромных скоростей (близких к скорости света) и, таким образом, имеют ничтожно малую длину дебройлевской волны. Так, например, электроны с энергией

$5 \cdot 10^8 \text{ эв}^*$ имеют длину волны $0,4 \times 10^{-13}$ см, а протоны, ускоренные на мощном синхротроне Объединенного института ядерных исследований (г. Дубна, СССР) до энергии 10^{10} эв, имеют длину волны, приблизительно равную $2 \cdot 10^{-15}$ см. При таких коротких дебройлевских волнах дифракция уже не является препятствием и появляется возможность изучать структуру ядер и элементарных частиц, наблюдая за их взаимодействием с пучком ускоренных электронов или протонов.

Следует сразу же предостеречь от неверного представления о том, что ускорители позволяют нам увидеть строение ядра или элементарной частицы, подобно тому, как мы видим объекты с помощью электронного микроскопа. В результате отдельных актов взаимодействия ускоренных частиц с объектами наблюдения последние так же, как и сами ускоренные частицы, будут разлетаться под различными углами. Регистрируя с помощью электронных устройств число частиц, рассеянных под данным углом, можно получить полную картину рассеивания частиц (рис. 5).

Делая различные предположения о характере взаимодействия сталкивающихся частиц и сравнивая теоретические результаты с экспериментальными данными, ученые получают сведения о структуре и размерах частиц. Таким образом, были получены первые сведения о структуре протона и нейтрона и сделаны попытки построить модели этих частиц.

Экспериментальных данных, которые позволили бы представить себе структуру электрона, пока нет. Однако его модель может быть построена по аналогии с моделью более тяжелых частиц — протона и нейтрона.

Какой же представляется нам структура электрона?

Прежде чем отвечать на этот вопрос, следует остановиться на том, что мы имеем в виду под понятием «структура элементарной частицы». Представим себе столкновение двух бильярдных шаров, обладающих электрическими зарядами одного и того же знака. Взаимодействие этих шаров начнется еще до того, как они столкнутся, и если заряды достаточно сильны, то под действием электриче-

* В оптике единицей длины служит один ангстрем, который обозначается символом \AA . Один ангстрем равен одной стомиллионной доле сантиметра ($1 \text{ \AA} = 10^{-8} \text{ см}$).

* Электрон-вольт (эв) — это энергия, которую приобретает электрон, ускоренный электрическим полем с разностью потенциалов 1 в. Так, например, электроны, подлетающие к аноду усиленной лампы, обладают энергией 100—200 эв; в кинескопе энергия электронов может достигать нескольких тысяч эв.

ских сил шары разлетятся в разные стороны, даже не коснувшись один другого. Поэтому, рассматривая заряженные шары, мы должны говорить не только об их геометрическом радиусе, но и о так называемом электрическом радиусе, который характеризуется электрическим взаимодействием. Попутно заметим, что электрический радиус не является строго постоянной величиной — он будет уменьшаться по мере увеличения скорости сближения шаров или уменьшения их электрических зарядов. Если бы помимо электрических и механических существовали бы какие-либо другие силы взаимодействия между шарами, то мы должны были бы ввести еще ряд условных радиусов бильярдного шара, а совокупность всех этих радиусов и дала бы нам понятие о «структуре бильярдного шара».

Аналогично, под «структурой элементарной частицы» мы понимаем совокупность ее условных радиусов, определяющих различные виды взаимодействия.

С современной точки зрения взаимодействие между элементарными частицами происходит посредством обмена виртуальными частицами. Чтобы уяснить смысл, который мы придаем понятию «виртуальная частица», рассмотрим силы, которые удерживают протон и нейтрон в ядре тяжелого водорода (дейтерия).

Гравитационные силы взаимодействия между этими частицами очень малы, а электрические вообще никакой роли не играют, так как заряд нейтрона равен нулю. Какие же другие силы взаимодействия возможны между протоном и нейтроном? Ученые отвечают — здесь действуют особые обменные ядерные силы. Один из нуклонов (нуклонами называют тяжелые частицы — протон и нейтрон, масса которых примерно в 1840 раз больше массы электрона)

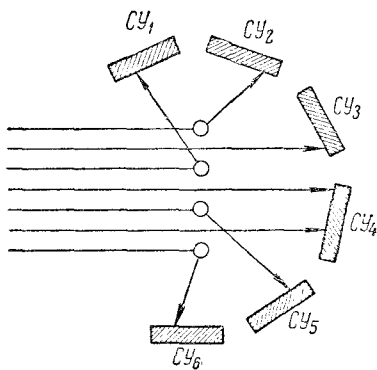


Рис. 5. Рассеяние быстрых частиц на исследуемых объектах (ядрах атомов или элементарных частицах). СУ — электронные счетные устройства

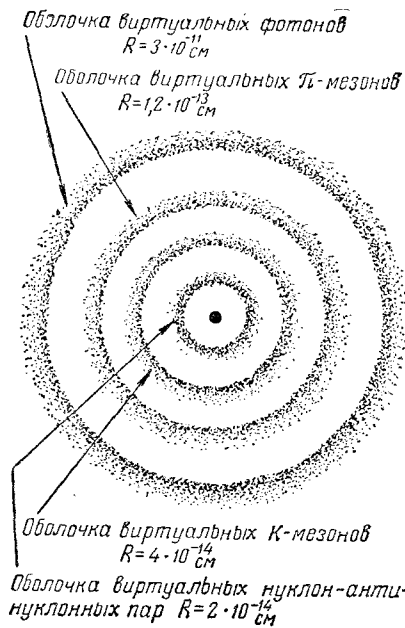


Рис. 6. Модель структуры электрона с различными оболочками виртуальных частиц

испускает π -мезон (элементарная частица с массой примерно в 275 раз больше массы электрона), а другой — поглощает его и сам процесс обмена π -мезоном взаимно связывает протон и нейтрон. Но возможно ли, чтобы π -мезон, который всего лишь в семь раз легче нуклона, перейдя от одного нуклона к другому, не изменил их свойств и не разрушил самого ядра?

Конечно, если бы это был реальный π -мезон, то он резко изменил бы свойства нуклонов, что могло бы повести к распаду ядра. Но давайте предположим, что это — такой π -мезон, который после обмена оставляет оба нуклона неизменными. В этом случае станут понятными силы, действующие между нуклонами, но сам π -мезон окажется загадочным. При объяснении ядерных сил ученые пошли именно по этому пути, а «загадочный» π -мезон был назван виртуальным, что означает «нереальный», «недействительный», в том смысле, что несмотря на перенос большой массы между нуклонами, он все же не меняет их свойств.

Четкой физической картины взаимодействия между нуклонами в ядре мы пока не имеем. Возможно, что это взаимодействие имеет другой механизм или происходит посредством других, пока неизвестных нам, форм материи. То, что мы ввели понятие виртуальных π -мезонов, пока определяется лишь количественными соображениями, позволяющими удовлетворительно оценить величину ядерных сил. Тем

не менее, введение виртуальных частиц, по крайней мере на данном этапе, является вполне оправданным, так как позволяет объяснить целый ряд экспериментальных данных.

Аналогичным образом, посредством обмена виртуальными фотонами, описывается электромагнитное взаимодействие электронов с протонами.

С учетом виртуальных частиц легко объяснить структуру всех элементарных частиц и их специфические радиусы. Так, электромагнитный радиус электрона будет определяться теми расстояниями, начиная с которых он будет активно обмениваться виртуальными фотонами; ядерный радиус электрона определяется средними расстояниями, на которых происходит активный обмен π -мезонами и т. д. Чем тяжелее виртуальные частицы, тем меньше расстояния, начиная с которых происходит обмен этими частицами. На этой основе структура электрона представляется следующим образом.

Точечный электрон испускает и вновь поглощает виртуальные нуклон-антинуклонные пары, K -мезоны (частицы с массой в 965 электронных масс), π -мезоны, фотоны и другие частицы, так что вокруг него постоянно имеются оболочки различных виртуальных частиц, характеризующие различные радиусы взаимодействий электрона (см. рис. 6).

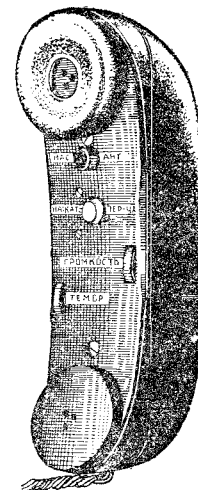
Строение электрона, которое логически вытекает из современных теоретических представлений о природе микромира, экспериментально пока еще не доказано — в настоящее время в этом направлении делаются лишь первые шаги. Но можно не сомневаться в том, что на основе мощной экспериментальной базы, предоставленной в распоряжение наших ученых, вскоре будут сняты покровы и с тайны структуры электрона.

Возвращаясь к началу статьи, снова зададим себе вопрос: что же представляет собою электрон? Исходя из последних достижений экспериментальной и теоретической физики, на этот вопрос можно ответить так: электрон — частица, обладающая очень малой массой покоя (примерно $9 \cdot 10^{-28}$ г), отрицательным электрическим зарядом в $1,6 \cdot 10^{-19}$ к, спином, волновыми свойствами и сложной структурой с различными радиусами взаимодействия.

Как видно из этого перечня, мы уже многое знаем об электроне, однако многие тайны этой замечательной частицы пока еще скрыты от нас. Тем более мы не можем сказать, что нами реализованы все возможности практического использования свойств электрона.

РАДИОСТАНЦИЯ „НЕДРА-1“

инж. Е. Вышков



В сельском хозяйстве, геологии, лесной промышленности, на транспорте и во многих других отраслях народного хозяйства ощущается необходимость в широко разветвленной низовой радиосвязи.

Ниже мы помещаем описание серийно выпускаемой радиостанции «Недра-1», разработанной для геологических партий. Однако эта портативная, простая в эксплуатации радиостанция может с успехом заменить менее экономичные радиостанции типа ЖР-4П на транспорте и «Урожай» в сельском хозяйстве.

«Недра-1» по своей конструкции и эксплуатационным качествам имеет ряд преимуществ по сравнению с другими радиостанциями аналогичного назначения. Благодаря применению миниатюрных и экономичных стержневых ламп, она потребляет мало электроэнергии. «Недра-1» — первая массовая радиостанция, используемая в народном хозяйстве, работающая на одной боковой полосе, причем схема формирования однополосного сигнала очень проста. При-

менение электромеханического фильтра позволяет улучшить избирательность приемника радиостанции и значительно упрощает формирование однополосного сигнала. В передатчике применен ферровариометр, облегчающий настройку антенны. Сборка радиостанции на печатных платах резко повышает надежность ее работы в полевых условиях.

Радиостанция «Недра-1» собрана в микрофонной трубке несколько увеличенных размеров. Это очень удобно при пользовании ее в походах и особенно при работе на ходу. Схема и конструкция станции представляют несомненный интерес для наших коротковолнников, особенно для тех, которые начали работать на одной боковой полосе.

Радиостанция хорошо зарекомендовала себя в эксплуатации, а всесторонние испытания, проведенные различными заинтересованными организациями, подтвердили ее работоспособность в самых тяжелых условиях.

Радиостанция «Недра-1» позволяет вести уверенную беспосредственную симплексную телефонную связь на расстояниях до 30 км с аналогичными радиостанциями. «Недра-1» работает по трансиверной схеме в диапазоне 1600—2000 кгц.

Радиостанция «Недра-1» выпускается четырьмя сериями, в каждой из которых станции работают на следующих фиксированных частотах:

- Серия А1640 кгц;
- Серия Б1730 кгц;
- Серия В1850 кгц;
- Серия Г1935 кгц.

Промежуточная частота во всех четырех сериях равна 500 кгц. Дальность уверенной связи при работе на штатную антенну длиной в 1 м равна 5 км, а при работе на антенну «наклонный луч» с противовесом — до 30 км.

В приеме-передатчике применены четырнадцать стержневых малогабаритных ламп типа 1Ж24Б и одна 2П5Б, из них 9 ламп работают на прием и 9 — на передачу (3 лампы работают как на прием, так и на передачу).

Чувствительность приемника не хуже 0,5 мкв при выходной мощности 1 мвт. Полоса пропускания приемного тракта — 3 кгц. Мощность в антенне при передаче — 0,2—0,3 вт. Полоса частот, занимаемых в эфире (нижняя боковая полоса), — 4 кгц. Стабильность частоты радиостанции $2 \cdot 10^{-4}$. При приеме радиостанция потребляет от источников питания 0,45 вт, а при передаче — 2,5 вт.

Источники питания обеспечивают нормальную работу станции в течение

25 часов при соотношении времени «прием» — «передача» — 1 : 1.

Блок-схема радиостанции изображена на рис. 1. Для большей наглядности каскады, работающие на передачу, обведены сплошной линией; работающие на прием — пунктирной; каскады, общие для приема и передачи, обведены сплошной и пунктирной линиями.

На блок-схеме условно показаны осциллограммы напряжений в отдельных точках схемы.

Принципиальная схема радиостанции изображена на рис. 2. Приемник выполнен по типовой супергетеродинной схеме. Из антенны сигнал поступает на входное устройство, состоящее из вариометра L_{14} , катушки связи L_{13} , контура L_{12} , C_{16} , и через емкость C_1 на сетку усилителя ВЧ, собранного на лампе L_1 .

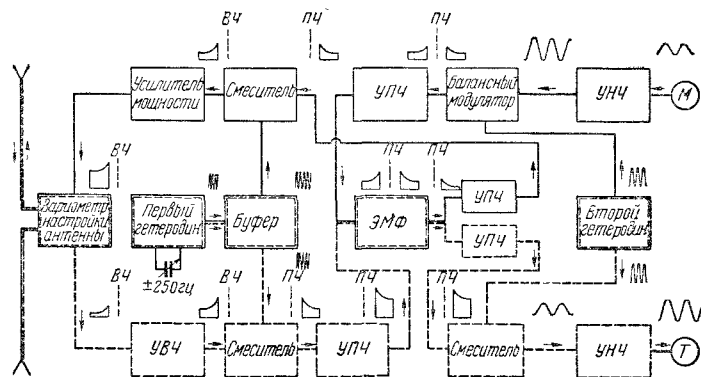


Рис. 1

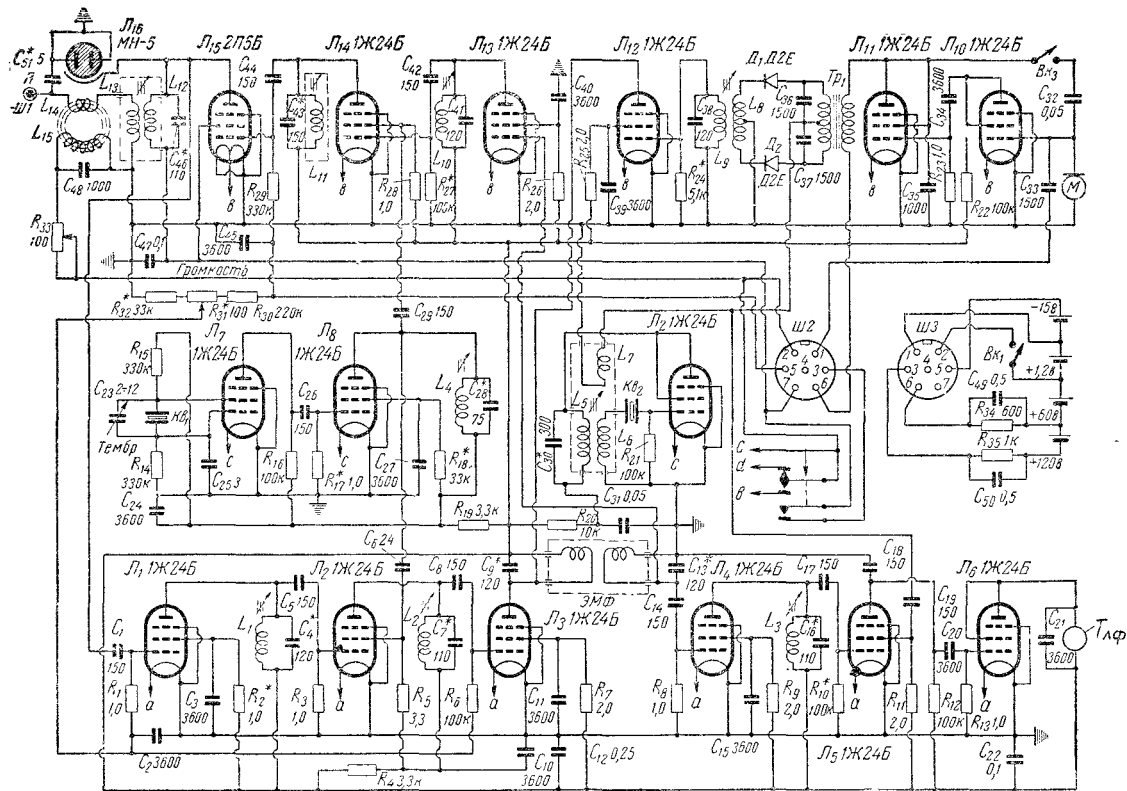


Рис. 2

во втором каскаде усилителя ПЧ вместо двухконтурного фильтра использован одиночный контур, благодаря чему удается получить в два раза большее усиление на каждый каскад.

С нагрузки усилителя ПЧ сигнал подается на управляющую сетку второго смесителя (L_7), выполняющего роль однополосного детектора.

На экранную сетку однополосного детектора с катушки связи L_7 второго гетеродина подается сигнал восстановления несущей. Пролетевший сигнал с нагрузки однополосного детектора R_{12} , через конденсатор C_{20} поступает на управляющую сетку усилителя НЧ (L_6), нагрузкой которого служит головной телефон типа ТА-4 (2200 ом).

Первый гетеродин, выполненный на лампе L_7 , представляет собой обычный генератор с кварцевым резонатором KB_1 между управляющей и экранной сетками. Включенный параллельно кварцу конденсатор переменной емкости C_{23} позволяет плавно изменять частоту кварцованного гетеродина на ± 250 гц. Конденсатор C_{23} необходим для того, чтобы компенсировать разброс кварцев по частоте (уход частоты за счет старения кварца и от действия дестабилизирующих факторов) и восстановить тем самым естественный тембр звучания голоса корреспондента.

Напряжение, развиваемое первым

гетеродином, через буферный каскад, собранный на лампе L_8 , подается на экранные сетки смесителей: при передаче — на лампу L_{10} , при приеме — на лампу L_2 .

Второй гетеродин собран по схеме с индуктивной обратной связью; в цепь последней включен кварцевый резонатор KB_2 . Нагрузкой генератора является балансный модулятор, на который сигнал подается с катушки связи L_7 . С этой же катушки напряжение сигнала восстановления несущей подается на экранную сетку однополосного детектора (L_2).

При передаче формирование однополосного сигнала происходит следующим образом.

В цепи управляющей сетки первого каскада усилителя НЧ (L_{10}) включен телефон типа ТА-4 (2200 ом), выполняющий роль микрофона M . Усиленный сигнал звуковой частоты поступает на модуляционный трансформатор Tr_1 балансного модулятора.

Балансный модулятор, примененный в схеме формирования однополосного сигнала для подавления несущей, состоит из трансформатора Tr_1 , двух диодов Д2Е, конденсаторов C_{36} , C_{37} и катушки связи L_8 .

При точной балансировке плеч модулятора в данной схеме удается получить ослабление основного сигнала задающего генератора более чем в де-

сять раз. Напряжение верхней и нижней боковых полос модулированного сигнала выделяется на контуре L_9 , C_{38} , индуктивно связанном с катушкой связи балансного модулятора L_8 , и поступает на сетку усилителя ПЧ, собранного на лампе L_{12} . Нагрузкой усилителя ПЧ служит тот же электромеханический фильтр, который используется и в приемном тракте при работе на прием.

За счет большой крутизны характеристики ЭМФ и большого затухания в полосе непрозрачности фильтра, удается получить добавочное затухание сигнала задающего генератора до десяти раз и второй боковой полосы примерно в 100—150 раз.

Таким образом, на выходе ЭМФ выделяется сигнал только одной боковой полосы, который поступает на сетку второго усилителя ПЧ (L_{11}) и далее на сетку второго смесителя, выполненного на лампе L_{14} . Напряжение разностной частоты выделяется на контуре L_{11} , C_{43} , и подается на управляющую сетку усилителя мощности (L_{15}). Нагрузкой оконечного каскада является контур L_{12} , C_{46} , индуктивно связанный с целью антенны. Настройка антенны производится с помощью вариометра L_{14} путем изменения тока постоянного подмагничивания, от величины которого зависит магнитная проницаемость сердечника.

Настройка антенны осуществляется ферровариометром, состоящим из катушки L_{14} и обмотки подмагничивания L_{15} . Принцип работы ферровариометра сводится к следующему. За счет изменения тока подмагничивания (переменным сопротивлением R_{32}) изменяется магнитная проницаемость ферритового сердечника, на котором намотана катушка вариометра L_{14} . Пропорционально изменению магнитной проницаемости сердечника индуктивность катушки L_{14} изменяется в 6—8 раз при изменении тока подмагничивания от 10 до 50 мА.

Индикатором настройки антенны является неоновая лампочка МН-5 (L_{16}), включенная в цепь контура выходного каскада.

Когда антенна не настроена, напряжение на контуре L_{12}, C_{46} максимально, и лампочка горит. По мере настройки антенны, напряжение на контуре падает и в момент точного резонанса антенной цепи (что соответствует максимальной передаче мощности в антенну и минимальному напряжению на контуре L_{12}, C_{46}) интенсивность горения лампочки уменьшается.

Для простоты настройки антенны связь выходного контура с антенной выбрана постоянной и соответствует

средней величине оптимальной связи для антенн, применяемых в радиостанции.

Питание радиостанции осуществляется от сухой батареи с напряжением 1, 2; 60; 120 и 15 в.

Конструктивно приемник и передатчик выполнены в виде одной микротелефонной трубки несколько увеличенного размера. Внешний вид радиостанции показан на рисунке в заголовке статьи.

Специальная батарея питания помещается в отдельной упаковке.

Комплект радиостанции заключен в металлический футляр размерами 285×190×100 мм; вес приемопередатчика 800 г, всего комплекта — не более 5 кг.

На лицевую сторону передней панели вынесены ручка подстройки частоты кварцевого генератора первого гетеродина; ручка настройки антенны; ручка регулировки громкости; кнопка переключения рода работы (эта же кнопка при нажатии и повороте на угол 90° устанавливается в фиксированное положение, при котором производится настройка антенны).

Крепление основных деталей производится на двух гетинаксовых платах с печатным монтажом, полученным фо-

тохимическим способом. Платы установлены внутри футляра перпендикулярно к передней панели.

На одной из плат располагаются преимущественно детали приемника, на другой — передатчика (см. вкладку).

Между гетинаксовыми платами на скобах закрепляется электромеханический фильтр. Все детали фильтра помещены в герметизированном корпусе с керамическими проходными изоляторами. На одном угольнике с телефоном установлен ферровариометр, который наматывается на терoidalном сердечнике. Внутри тора находится лампа МН-5, по которой контролируется настройка антенны.

Контурные катушки намотаны на каркасах, заключенных в карбонильные сердечники, и на каркасах из полистирола с ферритовыми кольцами. В первом и втором гетеродинах применены кварцевые резонаторы, которые смонтированы в малогабаритные кварцеводержатели в герметизированном металлическом экране.

В антенный набор включается: антенна «наклонный луч» и противовес, длиной по 12 м и антенна «штырь» длиной в 1 м.

Радиостанция помещается в футляр с наплечным ремнем.



КОРРЕКТИРОВАНИЕ ЧАСТОТЫ КВАРЦЕВЫХ ГЕНЕРАТОРОВ

Вопросы стабилизации радиочастот являются весьма актуальными не только для ведомственных радиостанций, но и для любителей — коротковолнников. Особенную остроту этот вопрос приобрел сейчас в связи с повышенными требованиями к стабильности излучаемых частот.

Практика эксплуатации генераторов с кварцевой стабилизацией показывает, что не каждый кварц и в любой схеме работает на номинальной частоте. Объясняется это тем, что проведенная калибровка на заводе-изготовителе в одной схеме будет действительна только для данной схемы и ее температурного режима. Этот же кварц, установленный в другую схему, не может обеспечить номинальной частоты из-за других емкостей монтажа, приложенных напряжений, окружающей температуры. Отклонения от номинала достигают иногда 1—2 кГц. Поэтому вновь устанавливаемый кварц нужно корректировать в схеме того генератора, где он будет работать.

В том случае, когда кварц имеет повышенную частоту, обычно корректируют путем подключения параллельно кварцу небольшой постоянной емкости (3—25 пФ.). Но с увеличением емкости увеличивается затухание, амплитуда переменного напряжения уменьшается, и кварц часто вообще отказывается работать или работает неустойчиво.

Если кварц имеет пониженную частоту, корректировка производится уменьшением слоя серебра с обеих сторон, снимая его шкуркой высших номеров; после этого кварц промывается в спирте и работает нормально.

Как быть, когда кварц имеет повышенную частоту и его нельзя скорректировать емкостью? Если при пониженной частоте слой серебра нужно уменьшать, то при повышенной частоте его нужно наращивать. Наращивание слоя серебра производится электролитическим способом, а это не везде и не всегда возможно.

Я наращиваю слой металла припоем (например, ПОС-40) способом втира-

ния и получаю очень хорошие результаты. Для этой цели кварцевая пластинка кладется на чистый лист бумаги, а бумага на стекло. Палочкой припоя (не обязательно круглой), круговыми движениями, с легким нажимом наносится слой припоя. Он прочно держится и чтобы снизить частоту кварца на 3—4 кГц требуется 1—3 минуты работы. После втирания припоя с кварца нужно ватой удалить металлические крошки и пыль во избежание короткого замыкания.

После этого кварц генерирует весьма устойчиво, без снижения амплитуды переменного напряжения. Сам этот процесс несложен и может быть проведен любителем-коротковолнником или радистом ведомственной станции. Степень точности корректировки зависит от качества измерений. Кварцы на частоте 3—5 МГц можно «доводить» до ± 20 гц.

г. Новосибирск

П. Маслов

В МОСКВЕ И СТОЛИЦАХ СОЮЗНЫХ РЕСПУБЛИК



В нашей стране уже стали традиционными всесоюзные смотры творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Ежегодно тысячи и тысячи досаафовцев участвуют в радиовыставках, демонстрируя свое конструкторское мастерство. Электронные приборы и устройства, оригинальные образцы радиоаппаратуры, создаваемые радиолюбителями, свидетельствуют об их горячем стремлении непосредственно участвовать в борьбе за технический прогресс, вносить свой вклад в развитие отечественной радиоэлектроники.

Начало этому замечательному движению энтузиастов радиотехники было положено в 1935 году, когда по инициативе Комитета содействия радиофикации и развитию радиолюбительства при ЦК ВЛКСМ в стране состоялась Первая всесоюзная заочная радиовыставка. Тогда в ней участвовало всего 140 человек, представивших 170 любительских конструкций. Четверть века спустя, в октябре 1960 года, на XVII Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов, первый этап которой проводился в Москве и столицах союзных республик, участво-

вало свыше 3 тысяч радиоконструкторов, являющихся авторами 2100 различных экспонатов. Таковы шаги любительского конструирования, ставшего в Советском Союзе подлинно массовым.

Республиканские выставки 1960 года повсеместно проходили под лозунгом «Радиолюбители — народному хозяйству!». На смотрах творчества членов ДОСААФ демонстрировались сотни любительских конструкций, предназначенных для автоматизации производства, научно-исследовательских и медицинских целей. Многие приборы и устройства, украсившие выставочные залы, уже успешно применяются в промышленности, научных учреждениях, на транспорте. Все это вновь подтвердило, что советское радиолюбительское движение является неисчерпаемым родником талантов.

Ниже публикуются — статья председателя жюри XVII Всесоюзной радиовыставки Е. Геништа и краткие сообщения наших корреспондентов о радиовыставках, прошедших в столицах союзных республик.

Российская Федерация

С огромным энтузиазмом и любовью трудятся советские радиолюбители над выполнением задач, поставленных партией и правительством в области развития отечественной радиотехники и внедрения радиоэлектроники во все отрасли народного хозяйства. Об этом, в частности, свидетельствовала выставка творчества радиолюбителей-конструкторов Российской Федерации, состоявшаяся в Москве в октябре 1960 года.

В ней приняло участие 33 радиоклуба республики. Наибольшее количество конструкций представили радиоклубы Москвы — 96, Ленинграда — 53, Горького — 22, Иваново — 21, Ростова-на-Дону — 18, Казани — 17. Всего на стендах республиканской выставки демонстрировалось 345 конструкций.

Одна из главных особенностей последней республиканской выставки состоит в том, что она проводилась под девизом «Радиолюбители — народному хозяйству!» И надо отметить, что многие радиолюбители, следуя этому девизу, представили на смотр ряд ценных и оригинальных конструкций. Если, например, на XVI Всесоюзной радиовыставке в 1959 году радиоклубы РСФСР демонстрировали 63 прибора, предназначенных для народного хозяйства, то сейчас их было 86. Особенно возросло число конструкций по отделу применения радиоэлектроники в строительстве и коммунальном хозяйстве — с 7 в 1959 году до 35 в 1960 году.

По мнению специалистов, входящих в состав жюри, радиовыставка Российской Федерации по своему техническому содержанию приближается к Всесоюзной. Это — большое достижение радиолюбителей-конструкторов республики.

О росте мастерства наших конструкторов свидетельствуют экспонаты отдела «Применение радиометодов в народном хозяйстве». Такие конструкции, как дефектоскоп для определения качества сварных швов (конструктор О. Иванов, Ростов-на-Дону), одноканальный и шестиканальный тензометрические приборы на транзисторах (конструктор В. Скварковский, Ростов-на-Дону), прецизионный тахометр на декатронах (конструкторы Р. Поляков и И. Боечко, Москва), высокостабильный статический тензометр (авторы — конструкторская группа Куйбышевского радиоклуба) и другие показывают, что радиолюбители-конструкторы способны решать сложнейшие задачи технического прогресса производства.

В отделе применения радиоэлектроники в медицине демонстрировались новые интересные конструкции, применение которых позволяет советским врачам более успешно бороться с болезнями человека. Особенно следует отметить группу экспонатов радиолюбителя-конструктора врача Г. Литвина из Казани. В разработанных им приборах — высокочувствительном плетизмографе, усилителе для электрофизиологических исследований и других, применен интересный принцип, позволяющий с высокой точностью фиксировать изменение параметров колебательного контура. Это открывает широкие возможности для использования подобных приборов во многих областях техники.

Ценные конструкции для диагностики сердечных заболеваний — электрокардиографы с записью на электротермическую бумагу, представила группа радиолюбителей, возглавляемая кандидатом медицинских наук П. Гарбаренко (Куйбышев).

Перечень подобных работ, заслуживающих особого внимания, можно было бы продолжить.

ИМ ВРУЧЕНЫ ПРИЗЫ ЖУРНАЛА «РАДИО»

Для поощрения радиолюбителей-конструкторов, особенно тех, кто работает над созданием приборов для народного хозяйства, редакцией журнала «Радио» были учреждены специальные призы на всех республиканских радиовыставках.

Призы журнала «Радио» ВРУЧЕНЫ:

М. РАГОЗИНУ (Свердловск) — за экспонат «Электропроектор с частотным емкостным звукоусилителем»; **В. ПЛОТНИКОВУ** (Москва) — за карманный радиоприемник прямого усиления, приемник супергетеродина типа и конвертер для карманного приемника; **Д. САМОДУРОВУ** (Ленинград) — за любительский магнитофон;

И. ЧЕМЕРИС, А. СЕРБИНОВСКОМУ, В. ПОПОВУ (Украинская ССР) — за экспонат «Ультразвуковой диспетчер»;

В. ЛУРСУ (Белорусская ССР) — за прибор «Амплитудный измеритель точности хода часов»;

А. ИВАНОВУ, А. АНДРЕЕВУ (Казахская ССР) — за комплект аппаратуры для подземной радиосвязи;

И. ЦИМБАЛИСТОВУ, В. КАЗАНСКОМУ, БОНДАРЕНКО (Узбекская ССР) — за усовершенствованные приборы «Ультратермостат» и «Измеритель влажности хлопка»;

Г. КАСРАШВИЛИ, И. ЧЕЛИШВИЛИ (Грузинская ССР) — за экспонаты «Электронный тахистоскоп» и «Сигнализатор обрыва шелковых нитей»;

А. ШАХНАЗАРОВУ, В. САВИНУ, С. СЕМИХОВУ, Ю. МЕЩЕРЯКОВУ (Азербайджанская ССР) — за устройство для измерения давления с индукционным преобразователем на транзисторах и прибор для определения толщин хромовых покрытий;

К. АФОНСКОМУ — за установку для электрофизиологических исследований;

П. ПАНОТА, В. КУВЫЦКИНУ (Латвийская ССР) — за «Ультразвуковой локализатор-толщиномер»; **РАДИОКРУЖКУ МЕРЕТСКОЙ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ** (руководитель В. Фельдманн) за экспонаты по разделу «Детское творчество»;

Н. ТРЕЙКЕЛЬДЕРУ (Эстонская ССР) — за разработку программного регулятора, применяемого при штамповке пластмассовых изделий;

П. УРБЕТИС (Литовская ССР) — за комплект учебно-наглядных пособий по радиотехнике;

Ю. БЕРТЯЕВУ (Таджикская ССР) — за малогабаритную КВ радиостанцию;

Л. РУБЦОВУ — за аппарат «Электросон»; **Р. БИБАРСОВУ** — за прибор для измерения параметров полупроводников;

В. ЭСКИНУ (Киргизская ССР) — за прибор для изучения поражающего действия электрического тока на сердце; **А. ЧИЧКИНУ** — за конструкцию телевизора; **С. ЩЕРБАКОВУ** — за комбинированный измерительный прибор.

Наряду с положительными моментами в организации и проведении республиканской радиовыставки, о которых говорилось выше, хотелось бы подробно остановиться на серьезных недостатках, выявленных на прошедшем смотре радиолюбительского творчества.

Принято считать, что на выставку посылается обычно самое лучшее, что создано радиолюбителями-конструкторами. Между тем значительное количество конструкций, поступивших в Москву, не демонстрировалось в действительности. Такие экспонаты вызвали недовольство у посетителей выставки и снижали значение отдельных интересных работ. В этом отношении особенно характерны некоторые экспонаты Московского городского радиоклуба.

Существенным недостатком является и то, что большое количество конструкций не имело достаточно подробных описаний. Это сильно затрудняло работу жюри, лишало возможности представителей заинтересованных организаций тщательно ознакомиться с разработками радиолюбителей.

Наши выставки будут значительно содержательнее, если радиолюбители заранее станут продумывать методы демонстрации отдельных приборов, а также способы показа тех возможностей, которые заложены в той или иной разработке.

Это особенно важно для радиолюбителей, представляющих экспонаты по отделам применения радиоэлектроники в народном хозяйстве. Без демонстрации эти экспонаты не производят никакого впечатления ни на рядовых посетителей выставки, ни на специалистов.

Очень важно также, чтобы показ приборов для народного хозяйства иллюстрировался графическим материалом, содержащим экономические показатели или другие данные, которые пояснили бы значение той или иной конструкции.

Для того чтобы устранить эти и другие недостатки, необходимо прежде всего значительно улучшить работу радиоклубов с радиолюбителями-конструкторами. Надо поощрять руководителей лучших радиоклубов, направляющих работу радиолюбителей на создание новых оригинальных конструкций для народного хозяйства, а также спортивной, звукозаписывающей, приемной и другой аппаратуры, и более строго относиться к руководителям комитетов и радиоклубов ДОСААФ, которые на протяжении многих лет пренебрегают работой с радиолюбителями-конструкторами. На наш взгляд, следовало бы периодически заслушивать председателей таких комитетов в ЦК ДОСААФ, а по итогам каждой всесоюзной выставки принимать соответствующие решения.

Для радиоклубов 1-го, 2-го и 3-го разрядов необходимо ввести переходящие кубки и ежегодно присуждать их лучшим коллективам. Следовало бы увеличить число авторов, вызываемых для участия в работе выставки. При этом они должны приезжать на выставку, имея все необходимые графические материалы, справки об экономическом эффекте, целесообразности конструкции и другие документы, которые бы способствовали лучшему показу данного экспоната на стендах выставки.

Безусловно, все это потребует некоторых дополнительных расходов, однако в итоге — существенно оживятся всесоюзные радиовыставки, на них появится большее количество действующих конструкций, а следовательно, возрастет интерес к нашим смотрам посетителей и заинтересованных организаций.

Как было указано, техническое содержание прошедшей выставки получило высокую оценку специалистов и посетителей. Одновременно были выявлены и отдельные недочеты в творческой работе радиолюбителей-конструкторов, которые необходимо устранить при подготовке ко второму этапу.

Рассматривая экспонаты отделов применения радиоэлектроники в народном хозяйстве, следует отметить, что многие очень важные отрасли народного хозяйства, для которых могли бы успешно творить наши энтузиасты радиотехники, не привлекли внимания радиолюбителей. Это в первую очередь относится к сельскому хозяйству. Очень мало приборов, предназначенных для автоматизации производственных процессов, их программирования, особенно в металлургической промышленности.

Все эти вопросы нашли свое отражение в перечне тем, над которыми рекомендовалось работать радиолюбителям. Этот перечень имеется в каждом клубе. Нужно надеяться, что с ним еще раз ознакомятся радиолюбители и на предстоящей выставке, которая откроется 7 мая этого года, появится ряд новых интересных приборов.

Несколько слов о малогабаритных приемниках. Главный их недостаток — низкое качество звучания. В большинстве экспонировавшихся приемников не были согласованы частотная характеристика громкоговорителя с частотной характеристикой усилителя низкой частоты. Следует посоветовать радиолюбителям попытаться срезать низкие частоты и избавить выходной каскад и громкоговоритель от перегрузки. Это несомненно улучшит звучание.

Другой конструктивной недоработкой приемников этого типа следует считать отсутствие регуляторов громкости и неравномерное усиление по диапозону. Неравномерное усиление вызвано тем, что радиолюбители применяют в приемниках аperiodические усилители высокой частоты, у которых неправильно выбраны параметры нагрузки и только один настроенный контур, сильно изменяющий добротность по диапозону. В результате станции Центрального вещания даже в Москве слышны с различными уровнями громкости.

В отделе приемных устройств не было хороших ламповых приемников. Совершенно отсутствовала аппаратура для приема УКВ ЧМ и стереофонического вещания. А в этом направлении есть над чем поработать радиолюбителям-конструкторам!

Много справедливых замечаний высказали члены жюри в адрес коротковолнников и ультракоротковолнников. В отделах КВ и УКВ аппаратуры наряду с хорошими экспонатами (т. т. Комылевича, Жомова и других) демонстрировались конструкции передатчиков, имеющие плохой тон при телеграфной работе, низкое качество модуляции. Как правило, передатчики собраны по простым схемам, которые не могут обеспечить требуемой стабильности частоты. В УКВ приемниках в большинстве случаев применяются сверхрегенераторы. Все они весьма посредственно оформлены.

Одной из главных задач наших радиолюбителей, работающих в области конструирования УКВ аппаратуры, является создание современных высокостабильных передатчиков и приемников для работы в диапазоне 420—435 Мгц.

На протяжении последних лет бедно представлен на выставках и отдел телевизионной аппаратуры. На выставке РСФСР было всего 6 конструкций. Создается впечатление, что радиолюбителями «исчерпана» вся телевизионная тематика. Между тем область применения телевизионных методов безгранична. Телевидение находит все более широкое применение в промышленности, в частности в автоматике, в медицине и т. д. Радиолюбители должны попробовать свои силы и в этом направлении.

Проблемы применения звукозаписи в различных отраслях промышленного производства, медицине, телевидении и других областях давно ждут наших смелых экспериментаторов. На стендах выставки мы еще не видели малогабаритных карманных магнитофонов, работающих на полупроводниках, карманных диктофонов, хотя надобность в таких устройствах очень большая и возможности их применения достаточно широки.

В отделе измерительной аппаратуры была недостаточно полно представлена вся группа измерительных приборов, которая необходима для радиолюбительской деятельности. В частности, почти не было аппаратов для налаживания коротковолновой и ультракоротковолновой аппаратуры, антенн, УКВ сигнал-генераторов и проведения других измерений. Слабо еще используются возможности полупроводниковой техники, применение которой в измерительной аппаратуре позволяет существенно уменьшить габариты, вес и потребляемую мощность, что особенно важно для переносной аппаратуры.

Кстати сказать, большинство указанных недостатков характерно не только для выставки, прошедшей в Российской Федерации, но и для выставок, прошедших в союзных республиках, поэтому стремиться к улучшению конст-



Участник выставки творчества радиолюбителей Российской Федерации Ю. Аникин (г. Горький) демонстрирует музыкальный радионструмент.
Фото Р. Кулакова

рукторской деятельности должны все радиолюбители.

Прошедшие смотры радиолюбительского творчества явились генеральной репетицией к будущей юбилейной выставке, которая состоится в мае 1961 года в Москве. В ней примут участие радиолюбители всех союзных республик. В Киеве и Минске, Ташкенте и Риге, Вильнюсе и Алма-Ате, в других городах выявлены интересные конструкции, содержащие оригинальные схемные и конструктивные решения. Все лучшее должно быть показано на втором этапе XVII Всесоюзной радиовыставки.

Тщательный отбор конструкций для этого смотра, работа над устранением недостатков конструкций, выявленных при проведении 1-го этапа, подготовка всей необходимой документации, своевременная высылка ее в адрес Выставочного комитета и привлечение новых интересных разработок—такова сейчас основная задача каждого радио-клуба, каждого радиолюбителя

Е. Геншта,
председатель жюри XVII Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ

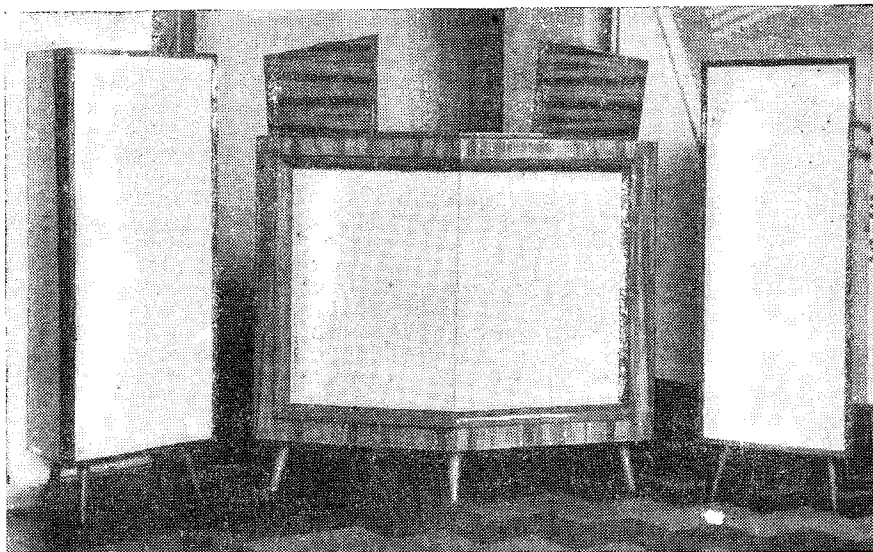
Украинская ССР

В КИЕВЕ на республиканской выставке радиолюбительского творчества демонстрировалось более 200 экспонатов. Среди них можно было увидеть автоматические светоды и аппаратуру для ведения любительских радиосвязей, наглядные пособия по изучению курса радиотехники и измерительную аппаратуру. Неизменной популярностью пользовались карманные радиоприемники.

Однако наибольшее число экспонатов было представлено в разделе «Применение радиометодов в народном хозяйстве». Здесь, например, заслуженное внимание посетителей привлёк ультразвуковой генератор для дробле-

ния красящих веществ, созданный радиолюбителем Мещеряковым из Львова. С помощью этого прибора, используя относительно мощные колебания ультразвуковой частоты, удается получить красители для окраски тканей очень высокого качества. Значительный интерес представлял также высокочастотный измеритель влажности сыпучих тел, сконструированный И. Цагив.

Определенные степени натяжения арматуры при производстве железобетонных изделий до сих пор было сопряжено со значительными трудностями и требовало громоздкой аппаратуры. Кировоградский радиолюбитель Смирнов показал на выставке созданный им простой прибор на транзисторах. С его помощью можно быстро и точно определять напряженность стержней арматуры. Действие



*

На выставке в Киеве радиолюбители В. Косаченко и Я. Поляк демонстрировали аппаратуру для высококачественного звуковоспроизведения — «Киев». Она не только позволяет получить псевдостереофоническое звучание, но и воспроизводит стереофонические программы как в грамзаписи, так и при приеме УКВ ЧМ станций. В установке использованы усилители мощностью около 40 вт каждый, выходные каскады которых выполнены на лампах Г-807. В акустических агрегатах применены специальные резонаторы с подвижными заслонками. Посетители выставки высоко оценили качество звучания «Киева» и особенно широкую полосу воспроизводимых частот и большой динамический диапазон.

*

Этого прибора основано на том, что он позволяет измерить собственную частоту колебаний исследуемого стержня, которая, как известно, зависит от того, насколько сильно натянут стержень.

Высокую оценку посетителей получили магнитофон Д. Гурлева, позволяющий воспроизводить двухдорожечные записи на магнитной ленте, беспроводный микрофон конструкции В. Ястржембского, прибор для проверки кинескопов, изготовленный Д. Швец, уникальные приспособления для монтажа аппаратуры, разработанные Левиным, и многие другие.

Выставка продемонстрировала возросшее мастерство радиолюбителей-конструкторов Украины. Лучшие свои работы они покажут в Москве в мае 1961 года на заключительном этапе XVII Всесоюзной радиовыставки.

кабель» позволило сэкономить в год 500 тысяч рублей

На первый год успешно трудится над созданием прибора для народного хозяйства член Минского радиоклуба В. Мальцев. Свои новые работы продемонстрировал он и на республиканской выставке 1960 года. Среди них — измеритель времени срабатывания центрального затвора фотоаппарата «Смена-2» и устройство для подсчета мелких деталей. Счетчик Мальцева, подсчитывающий в час до 20 тысяч деталей, внедрен на ряде заводов.

Хорошо были представлены отделы радиоизмерительной аппаратуры и детского творчества. Особенно интересны сверхминиатюрный тональный генератор на частоту 1,2 кГц для проверки усилителей НЧ и малогабаритный выпрямитель для зарядки дисковых аккумуляторов от слуховых аппаратов, созданные минским радиоинженером Б. Метла, консольная радиолка, собранная юными радиолюбителями — учащимися Гомельской средней школы В. Филькевичем и М. Боковым, и другие конструкции.

Белорусская ССР

В МИНСКЕ, как и на других республиканских выставках, широко был представлен раздел «Применение радиометодов в народном хозяйстве».

Особый интерес вызвали конструкции члена Минского радиоклуба, начальника радио- и электролаборатории часового завода В. Пуруса. Один из представленных им приборов служит для проверки электропроводности электролита бесконтактным способом. Он успешно применяется на заводе. Раньше, например, на проведение химического анализа электролита затрачивалось 16 часов, а сейчас благодаря новому прибору на эту операцию уходит всего лишь 2—3 минуты. Другой прибор используется для автоматического переключения ванн при золочении корпусов часов. В. Пурус демонстрировал также два амплитудных измерителя точности хода часов. Такие измерители, установленные на рабочих местах, смогут заменить 40 контролеров.

Радиолюбитель Н. Телеш из г. Мозыря показал на выставке высокочастотный импульсный аппарат для сухого испытания качества проводов с полихлорвиниловой изоляцией. Внедрение этой конструкции на заводе «Мозырь-



У одного из стендов республиканской радиовыставки в Минске.
Фото С. Чирешкина

В АЛМА-АТЕ Первая республиканская выставка творчества радиолюбителей-конструкторов очень заинтересовала жителей столицы Казахстана. За пять дней ее посетило свыше двух тысяч человек.

На выставке экспонировались конструкции более чем пятидесяти радиолюбителей республики. Ценные приборы показали конструкторы, работающие в области применения радиоэлектроники в народном хозяйстве.

Члены Усть-Каменогорского радиоклуба А. Иванов и А. Андреев сконструировали комплект радиосаппаратуры для связи по стволу шахты. Испытание этой аппаратуры на одном из рудников Восточно-Казахстанской области подтвердило ее высокие эксплуатационные качества.

Прибор для контроля обмоток электрических машин разработан членом Чимкентского радиоклуба В. Савосько. Эта оригинальная любительская конструкция применяется на Чимкентском цементном заводе. Она оказалась более эффективной, чем существующие промышленные образцы. В. Савосько сконструировал также искатель повреждений подземных силовых кабелей, который получил высокую оценку.

На ряде предприятий Петропавловска используется сигнализатор предельных уровней для контроля за работой паровых котлов высокого давления. Этот прибор, созданный членом Петропавловского радиоклуба Ю. Коротковым, был показан на одном из стендов выставки.

По разделу «Радиопередаточные устройства» жюри выставки отметило ряд КВ и УКВ передатчиков, в том числе конструкции чимкентских радиолюбителей А. Кованешникова и Л. Лапиной. Работа их передатчиков отличается высокой стабильностью и отличным качеством модуляции.

Авторы многих конструкций награждены дипломами и призами.

Член Усть-Каменогорского радиоклуба инженер А. Иванов (слева) знакомит участников выставки в Алма-Ате Ю. Короткова (в центре) и А. Кованешникова с работой радиостанции для подземной связи, которую он сконструировал вместе с радиолюбителем А. Андреевым.

Фото П. Кудряшева
(Фотохроника ТАСС)



В ТАШКЕНТЕ в первой республиканской радиовыставке принял участие большой и дружный коллектив членов Ташкентского, Самаркандского и Ферганского радиоклубов ДОСААФ и самостоятельного радиоклуба Ташкентского института связи.

Особое внимание посетителей привлекли отделы внедрения радиометодов в народное хозяйство и УКВ аппаратуры. Примечателен, например, радиотелеаэктограф конструкции Б. Панина. Прибор этот предназначен для регистрации на расстоянии физиологических функций организма человека и животных. К. Подчуфаров, по профессии врач, демонстрировал несложный по устройству электротермометр, позволяющий в течение нескольких секунд с большой точностью измерить температуру тела. Отличался своей простотой и автоматический фотовыключатель уличного освещения, изготовленный работником ферганского нефтеперерабатывающего завода А. Ковалевым. Два измерителя влажности хлопка-сырца, волокна и семян представил радиолюбитель В. Казанский. Эти приборы заинтересовали руководящих работников совнархоза республики.

Среди экспонатов УКВ отдела нельзя не отметить мастерски выполненные конструкции радиолюбителя А. Колесникова: ВЧ блок УКВ передатчика для диапазона 144—146 Мгц, рефлектометр — прибор для согласования антенн и других цепей с линией передачи, измеритель мощности УКВ передатчика и параметрический (безламповый) усилитель на 144—146 Мгц.

Грузинская ССР

В ТБИЛИСИ на республиканскую радиовыставку было отобрано 118 различных любительских конструкций. Свои работы представили не только радиолюбители столицы Грузинской ССР, но и конструкторы Батумского и Кутаисского радиоклубов, члены радиокружков из гг. Сталинири и Кобулету.

Среди 11 экспонатов раздела «Применение радиометодов в народном хозяйстве» особенно выделялся сконструированный кутаисскими радиолюбителями Г. Касрашвили и И. Челишвили — «Сигнализатор обрыва шелковых нитей». Испытание его на Кутаисском шелковом комбинате прошло довольно успешно и получило высокую оценку специалистов.

В том же разделе демонстрировались такие приборы и устройства, как «Расходомер жидкости на транзисторах» — Г. Мусхелишвили и В. Микиртумова (Тбилиси), «Сигнализатор интенсивности освещения» — М. Гогишвили (Кутаиси), «Сигнализатор с емкостным датчиком» — И. Джапаридзе (Кутаиси), «Приставка к проигрывателю для дешифрования телеграфной ленты Крида» — Д. Гревнова (Тбилиси) и другие.

Интересные экспонаты были в разделах КВ и УКВ, звукозаписывающей и измерительной аппаратуры. Можно, например, назвать радиостанцию на 28—29,7 Мгц — М. Гогишвили, радиостанцию на 420—435 Мгц — И. Дзагнидзе, УКВ волномер — А. Ляшенко, электронный ключ — О. Корнилова, магнитофон с трехмоторным лентопротяжным механизмом — Р. Маркарова, ультразвуковую установку для лечения гинекологических заболеваний — З. Бибилеишвили, генератор для питания скоростного осциллографа — Б. Тхора, реверсивный счетчик импульсов — А. Левкинадзе.

В республиканской выставке участвовали коллективы двух самостоятельных радиоклубов — 20-й средней школы Тбилиси и Тбилисского индустриального техникума. При-

мечательно что из 53 экспонатов, представленных в разделе «Детское творчество», 22 конструкции выполнены учащимися 20-й средней школы.

Азербайджанская ССР

В БАКУ на радиовыставке демонстрировалось 158 конструкций. Наибольшее количество экспонатов было представлено в разделах применения радиоэлектроники в промышленности, радиоприемных устройств, радиодеталей, источников питания.

Радовало высокое качество выполнения приборов для нефтяной промышленности, а также аппарата для измерения коррозии (авторы А. Спириин, К. Афонский и С. Семихов), установки для комплексных физиологических исследований (автор врач-радиололюбитель К. Афонский), устройства для определения содержания гемоглобина в крови (автор врач-радиололюбитель Д. Таривердиев).

Представленные на выставке экспонаты — результат большой конструкторской и рационализаторской работы радиололюбителей республики. Кстати сказать, свои работы демонстрировали не только ветераны, но и молодежные коллективы самодеятельных радиоклубов Октябрьского и Шаумяновского районов, юные радиололюбители — члены радиокружков школ №№ 27, 134 и 154.

47 радиололюбителям Азербайджана решено присвоить спортивные звания — мастера-конструктора, радиололюбителей первого, второго и третьего разрядов.

Армянская ССР

В ЕРЕВАНЕ выставка продолжалась 8 дней. Всего было представлено 67 экспонатов. Среди наиболее интересных работ — телевизионная установка на фотоумножителях и телевизор С. Шахазизяна, а также прибор для предотвращения воздушной эмболии врача-радиололюбителя Р. Бишаряна.

К сожалению, радиовыставка в столице Армении была проведена значительно ниже возможностей республики, имеющей большое количество промышленных предприятий, научно-исследовательских учреждений и учебных заведений, где немало опытных радиололюбителей. За отдельными исключениями на выставке отсутствовали, например, приборы, предназначенные для использования в народном хозяйстве. Слабые экспонаты были и в других разделах.

Латвийская ССР

В РИГЕ состоялась IX Республиканская радиовыставка. В ней приняли участие радиололюбители Риги, Даугавпилса и других городов республики. На стендах разместились 135 различных экспонатов. Это — радиоприемники, радиолы, карманные приемники на транзисторах, телевизоры, магнитофоны, КВ и УКВ аппаратура, электромузыкальные и измерительные приборы, электронные устройства, предназначенные для народного хозяйства.

В разделе КВ и УКВ аппаратуры вниманием посетителей пользовались приставка к радиостанции А-7-А для работы в диапазоне 420—435 Мгц — разработка П. Панюта, КВ передатчик 2-й категории Л. Яхлокова, УКВ радиостанция А. Либерта, блок питания любительской радиостанции I категории тт. Левитана и Белова. Особый интерес вызвал карманный приемник на четырех транзисторах А. Будникова.

Выставка имела большой успех у рижан.

Эстонская ССР

В ТАЛЛИНЕ выставка творчества радиололюбителей проводилась в большом зале республиканского радиоклуба ДОСААФ. На стендах экспонировалось свыше 80 любительских конструкций. Многие из них отличались своей законченностью, хорошим выполнением и тщательной отделкой.

Большое количество экспонатов относилось к самодельной КВ и УКВ аппаратуре. На выставке все время работала любительская радиостанция члена Таллинского радиоклуба И. Оттисона, специально изготовленная им для «Полевого дня». У вращающейся антенны «двойной квадрат» и около оператора постоянно можно было наблюдать группу зрителей.

Среди приборов для народного хозяйства достойны быть отмеченными измеритель влажности древесины, выполненный т. Марчевым, программный регулятор, сконструированный Н. Трейкельдером, и др.

На выставке демонстрировалось много хорошей самодельной измерительной аппаратуры, в том числе измеритель бегущей волны в фидере (т. Калемаа, Тарту), индикатор-волномер (т. Таакси, Кехра), измеритель емкостей (т. Варанди, Таллин).

Таллинские радиололюбители увлекаются конструированием измерительной аппаратуры. В этом, безусловно, сказывается влияние самого большого радиозавода республики «Пунане-РЭТ», выпускающего измерительную аппаратуру высокой точности, лабораторного и промышленного назначения.

Литовская ССР

В ВИЛЬНЮСЕ на радиовыставке было представлено 78 экспонатов. Это, конечно, не так много, но все же больше, чем в прошлые годы.

В республике много радиололюбителей-спортсменов и, видимо, поэтому на стендах преобладала КВ и УКВ аппаратура для любительской радиосвязи.

Безусловно интересны конструкции раздела «Применение радиометодов в народном хозяйстве». Некоторые экспонаты выставки уже используются в промышленности. Так, на одном из заводов совнархоза Литовской ССР нашел применение «Стенд для проверки монтажа», сконструированный Б. Желенасом и Ф. Вайткунасом. Полезным для выполнения монтажа может быть после некоторых доработок «Аппарат для сварки проводов до 1 мм» А. Банораса.

Заслуживает признания инициатива преподавателя физики средней школы им. Ф. Жемайтиса в г. Шауляй, П. Урбетиса, представившего на выставку «Комплект узлов для учебной сборки простейших радиосхем».

Интересные приборы демонстрировались в разделах измерительной и приемо-передающей аппаратуры. Здесь можно отметить генератор стандартных сигналов И. Житкова, гетеродинный индикатор резонанса В. Королькова, КВ передатчик I категории Г. Трофимова, миниатюрный радиоприемник ученика Каунасской средней школы Урбонаса и другие.

Таджикская ССР

В СТАЛИНАБАДЕ выставка творчества радиололюбителей продолжалась пять дней. За это время ее посетило более трех тысяч человек. Во время выставки для посетителей были прочитаны лекции о развитии телевидения в

Таджикистане, о применении радиоэлектроники в народном хозяйстве, медицине и военном деле.

Из 65 конструкций, демонстрировавшихся на выставке, жюри отобрало на Всесоюзный смотр в Москве пять экспонатов. Среди них: испытатель транзисторов — Р. Бибарсова, универсальный электронный мост УЭМ-2 — Ю. Щербакова, медицинский прибор «Электросон» — Л. Рубцова, портативная КВ радиостанция и репортажная УКВ радиостанция — Ю. Бертяева.

Туркменская ССР

В АШХАБАДЕ в выставке творчества радиолюбителей-конструкторов участвовали представители Ашхабадского и Чарджоуского радиоклубов, а также члены радиокружков ряда предприятий республики.

В 12 разделах выставки было представлено 74 различных конструкций. К сожалению, только шесть из них предназначены для внедрения в народное хозяйство.

Первый приз и диплом первой степени присужден радиолюбителю А. Белоус за созданный им бесконтактный измеритель толщины стекла. Отмечены также УКВ передатчики Р. Юдина, приемники для соревнований «Охота на лис», сконструированные В. Фроловым и Ю. Иноземцевым.

На XVII выставку в Москве жюри рекомендовало 13 лучших экспонатов.

Киргизская ССР

ВО ФРУНЗЕ участие в республиканском смотре приняли 43 радиолюбителя, представившие 54 экспоната. К сожалению, в основных разделах выставки было мало сколько-нибудь значительных новых конструкций. В разделе «Применение радиометодов в народном хозяйстве» демонстрировалось всего два прибора.

Посетители знакомятся с экспонатами радиовыставки в Вильнюсе.
Фото А. Парункштиса



Среди конструкций, которые жюри решило направить на XVII Всесоюзную радиовыставку, — кардиосинхронизатор, предназначенный для изучения поражающего действия электрического тока на сердце, и дефибрилятор ДПА-2 — прибор для восстановления нормальной деятельности сердца при операции и при поражении человека электрическим током. Авторами этих приборов являются В. Эскин, И. Мищенко и А. Климов.

В Москву будут направлены также карманный приемник 2-V-3 на пяти транзисторах — В. Стоюшко, универсальный измерительный прибор — С. Щербакова, переносный малогабаритный магнитофон на транзисторах и другие.

Молдавская ССР

В КИШЕНЕВЕ на республиканской выставке демонстрировалось около 140 конструкций радиолюбителей-досаафовцев.

Многие экспонаты представляли большой практический интерес. В частности, следует отметить прибор, сконструированный радиолюбителем — слесарем вино-коньячного завода В. Касперевичем. Этот прибор, предназначенный для контроля уровня разлива вина, успешно прошел испытания и будет широко применен на предприятиях винодельческой промышленности.

Участники выставки Г. Петренко, М. Бурчаков и Э. Грозин демонстрировали разработанный ими 12-канальный телевизионный ретранслятор. Инженер Кишиневского завода «Автодеталь» Д. Гайдаенко представил линзу для увеличения телеизображений, а студент Госуниверситета В. Донецких — оригинальный радиоприемник на транзисторах.

Выставка творчества радиолюбителей-конструкторов пользовалась большим успехом у многочисленных посетителей.

* * *

Первый этап XVII Всесоюзной радиовыставки убедительно показал несомненный рост мастерства радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Вместе с тем прошедшие в республиках смотры радиолюбительского творчества выявили и серьезные недостатки.

Прежде всего следует отметить, что многие радиоклубы страны совершенно не были представлены на выставках. Так, Омский, Томский, Красноярский, Хабаровский, Калужский, Тульский, Орловский и другие радиоклубы не участвовали на выставке творчества радиолюбителей Российской Федерации. Такой факт свидетельствует о том, что комитеты ДОСААФ этих областей и краев, секции радиоспорта, советы радиоклубов плохо работают с радиолюбителями-конструкторами, не привлекают их к участию в общественной жизни нашего Общества.

Нельзя считать нормальным, что на ряде республиканских выставок крайне бедно выглядели разделы применения радиоэлектроники в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте, в медицине и биологии. Видимо, не везде еще радиолюбители-конструкторы по-настоящему включились в поход за создание электронных приборов и устройств для народного хозяйства.

Радиоклубы страны накопили большой опыт подготовки и проведения радиовыставок. Тем более непростительно, что некоторые из них на сей раз безответственно отнеслись к экспонированию работ радиолюбителей.

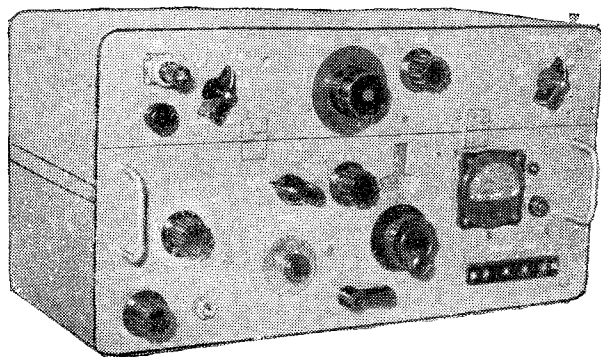
Эти и другие недостатки необходимо учесть при подготовке к заключительному — второму этапу XVII Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ.

ДИАПАЗОННЫЙ КОРОТКОВОЛНОВЫЙ РАДИОПРИЕМНИК

В. Комылевич (UA1CJ)



В отличие от ранее описанных приемников с двойным преобразованием частоты данный приемник не имеет первого



гетеродина, плавно перестраиваемого в пределах каждого любительского диапазона. Частота первого гетеродина стабилизирована кварцами. Настройка приемника в пределах каждого поддиапазона осуществляется перестройкой первой ПЧ, диапазон которой во всех случаях остается в пределах от 2 000 до 3 000 кГц. Это позволяет получить весьма высокие показатели стабильности частоты, большую точность установки частоты по шкале и удобство пользования приемником. Приемник имеет одну шкалу настройки и одинаковую плотность настройки по шкале в любом участке принимаемых частот.

Стабильность частоты приемника и точность его настройки зависит только от качества деталей и выполнения конструкции второго гетеродина приемника и точности его градуировки.

Точное сопряжение контуров первой ПЧ с контуром второго гетеродина необходимо выполнять только для одного диапазона, в котором работает первая ПЧ. Настройка такого приемника значительно проще, чем многодиапазонного с плавной настройкой первого гетеродина.

Вся регулировка и настройка приемника может быть выполнена радиолюбителем, имеющим опыт в постройке и налаживании обычного КВ супергетеродина с одним преобразованием частоты.

Описываемый приемник длительное время эксплуатировался на радиостанции UA1CJ и показал отличные результаты. На 17-й радиовыставке (1 этап) за этот приемник В. Н. Комылевич награжден призом и дипломом 1-й степени.

Радиоприемник предназначен для работы на всех любительских диапазонах как телеграфом, так и телефоном, а также для приема телефонию на одной боковой полосе (SSB). Приемник перекрывает следующие диапазоны: от 3500 до 4500 кГц (по УВЧ от 3,4 до 3,90 МГц); 7 000—8000 кГц; 14 000—15 000 кГц; 21 000—22 000 кГц; 28 000—29 000 кГц; 29 000—30 000 кГц.

Входная часть приемника представляет собой высокочастотный конвертер с перестраиваемым резонансным двухкаскадным усилителем ВЧ, пентодным смесителем и отдельным гетеродином, имеющим ряд фиксированных частот, стабилизированных кварцами (см. рис. 1). При соответствующем выборе частот кварцев гетеродина и их гармоник начало всех любительских диапазонов будет находиться в одной точке настройки интерполяционного приемника (который в дальнейшем мы будем называть просто приемником). В этом случае для работы на всех диапазонах может быть использована одна общая шкала точной настройки, сопряженная с блоком настройки приемника. Относительно большое перекрытие по диапазону приемника (1 МГц) выбрано для обеспечения соответствующего перекрытия при работе на 10-метровом диапазоне, который разбит на два поддиапазона.

Приемник работает следующим образом. Предположим, что прием ведется на частоте 14 000 кГц. На эту же частоту настраивается усилитель высокой частоты конвертера, а частота первого гетеродина устанавливается равной 12 000 кГц. При этом на выходе смесителя образуется частота $14\ 000 - 12\ 000 = 2\ 000$ кГц, на которую настраивается вход приемника, то есть первая ПЧ приемного устройства. Так как при этом плавно перестраиваемый второй гетеродин настроен на частоту 2465 кГц, то на выходе второго смесителя образуется сигнал второй ПЧ, равный 465 кГц. Изменяя настройку приемника

от 2000 до 3000 кГц, можно осуществлять радиоприем в диапазоне от 14 000 до 15 000 кГц. Аналогично осуществляется работа и на других любительских диапазонах.

Для работы на 80-метровом любительском диапазоне удобнее всего использовать для первого гетеродина кварц с частотой 1500 кГц, тогда при настройке приемника на частоту 2000 кГц будет осуществляться прием на частоте 3 500 кГц. Однако в описываемой конструкции для уменьшения количества кварцев первого гетеродина при работе на этом диапазоне применяется кварц с частотой 6 500 кГц, четвертая гармоника которого используется также для получения частоты гетеродина 26 000 кГц при работе на первом 10-метровом поддиапазоне. При этом приемник может быть настроен на частоты в диапазоне от 4500 кГц до 3500 кГц. Настройка на начало любительского 80-метрового диапазона производится на частоте 3000 кГц настройки приемника, то есть шкала его для этого диапазона оказывается обратной: с понижением частоты настройки используется приемника принимаемая частота повышается.

Вторая ПЧ приемника выбрана равной 465 кГц. На входе усилителя второй ПЧ включен полосовой фильтр сосредоточенной селекции (ФСС), полоса пропускания которого на уровне 0,7 равна 4 000 Гц, коэффициент прямоугольности на уровне 0,01 равен 2,15.

Чувствительность приемника (по входу) не хуже 0,5 мкВ на всех любительских диапазонах при соотношении сигнала к шумам 3 : 1.

Питание приемника осуществляется от сети переменного тока напряжением 110 или 220 в. Потребляемая мощность от сети не более 80 Вт. Анодное напряжение для питания всех ламп приемника равно 160 в и стабилизировано электронным стабилизатором напряжения.

Для приема АМ телефонию используется обычный диодный детектор, для приема незатухающих колебаний и телефонию на одной боковой полосе — специальный детектор смесительного типа.

Весь приемник смонтирован на трех отдельных шасси, объединенных в два блока (см. рис. в заголовке). Блок

ЭКСПОНАТ



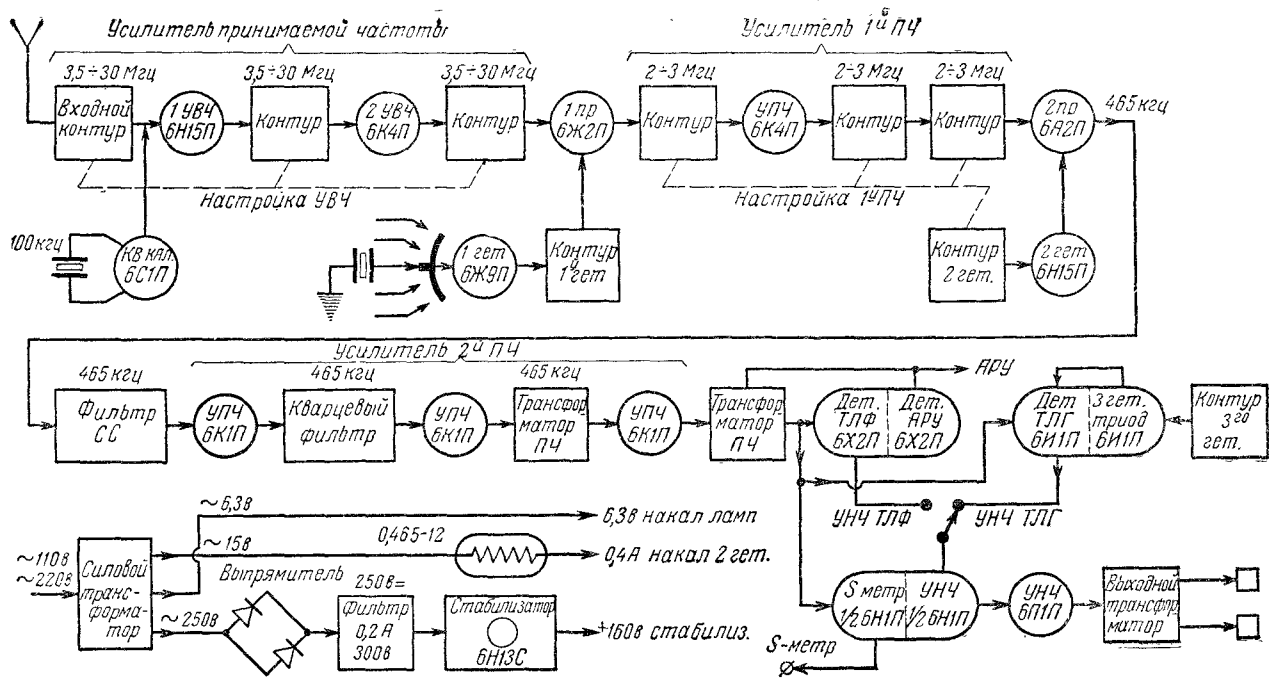


Рис. 1

конвертера смонтирован на двух шасси — высокочастотная часть со смесителем, и первый гетеродин отдельно. Оба шасси скрепляются между собой с помощью передней панели. Блок приемника имеет отдельное шасси и переднюю панель.

Схема

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 2. Вход приемника рассчитан для работы от антенны открытого типа. Параллельно входному контуру включен газовый разрядник типа 4378Д (или неоновая лампа с низким потенциалом зажигания) для защиты входных цепей от перенапряжения, возникающих на входе приемника при работе рядом расположенного передатчика.

Все контуры высокой частоты для перекрытия всего диапазона составляются из двух катушек каждый. Катушки L_1, L_2, L_3 используются в диапазонах 1 (от 3,4 до 3,9 Мгц) и 2 (от 6,0 до 11,0 Мгц). Катушки L_4, L_5, L_6 ис-

Таблица 1

Частота кварца, кГц	№ № гармоник	Частота гетеродина, кГц	Принимаемый диапазон, кГц
6.500	1	6.500	от 4.500 до 3.500 шкала приемника обратная
5.000	1	5.000	от 7.000 до 8.000
6.000	2	12.000	от 14.000 до 15.000
6.333, 33	3	18.999, 99	от 21.000 до 22.000
6.500	4	26.000	от 28.000 до 29.000
9.000	3	27.000	от 29.000 до 30.000

Примечание. Частоты кварцев и их гармоник рассчитаны для работы на любительских диапазонах при диапазоне приемника от 2000 кГц до 3000 кГц.

пользуются для работы в диапазонах 3 (от 11 до 13 Мгц), 4 (от 13,0 до 16,0 Мгц) и 5 (от 16,0 до 30,0 Мгц). Для перестройки усилителя в пределах поддиапазона применяется строенный блок конденсаторов переменной емкости 13÷178 пф*.

* При применении блока конденсаторов емкостью 17÷500 пф вход приемника может иметь всего два поддиапазона: 3,0—9,0 Мгц и 10,0÷30,0 Мгц, перекрываемых этим блоком с помощью двух переключаемых катушек в каждом контуре. При этом плотность настройки в пределах диапазонов увеличится и необходимо применение верньера с двумя ступенями замедления.

Таблица 2

Частота кварца, кГц	№ № гармоник	Частота гетеродина, кГц	Принимаемый диапазон, Мгц
500	3	1.500	3,5÷4,5
750	2	1.500	3,5÷4,5
1500	1	1.500	3,5÷4,5
2.500	2	5.000	7,0÷8,0
5.000	1	5.000	7,0÷8,0
3.000	4	12.000	14,0÷15,0
4.000	3	12.000	14,0÷15,0
6.000	2	12.000	14,0÷15,0
4.750	4	19.000	21,0÷22,0
6.333, 33	3	19.000	21,0÷22,0
9.500	2	19.000	21,0÷22,0
5.200	5	26.000	28,0÷29,0
6.500	4	26.000	28,0÷29,0
6.750	4	27.000	29,0÷30,0
5.400	5	27.000	29,0÷30,0
9.000	3	27.000	29,0÷30,0

Примечание. Частоты кварцев и номера их гармоник, которые могут быть использованы для работы в первом гетеродине приемника при диапазоне первой ПЧ от 2.000 до 3.000 кГц.

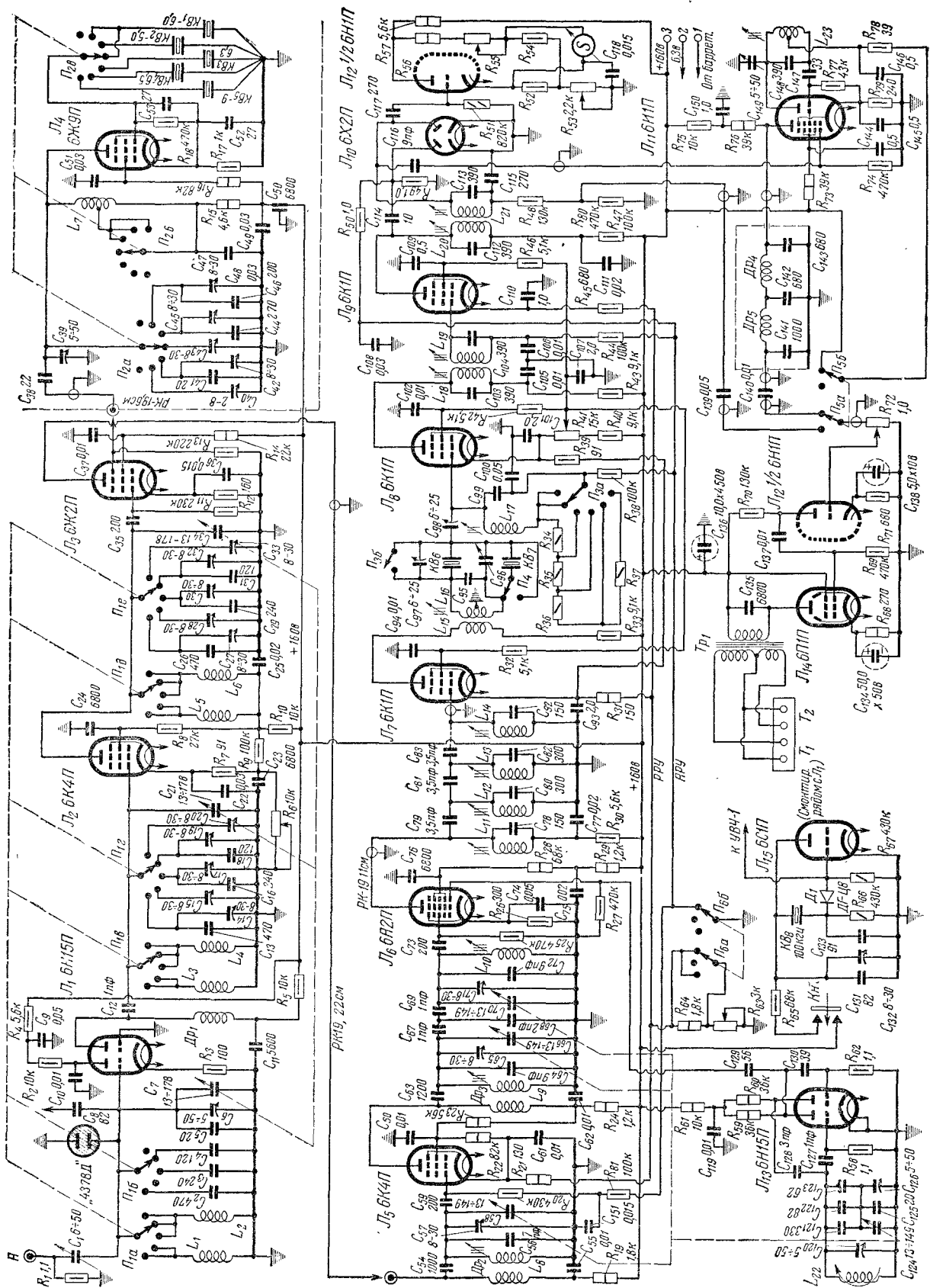


Рис. 2. Соответствия: $R_{55}-25$, $R_{53}-50$, $R_{35}-300$, $R_{37}-2$ к, $R_{58}-1,3$ к, $R_{55}-2,2$ к, $R_{55}-510$, $R_{55}-47$ к, $R_{55}-68$ к, $R_{57}-51$ к, $C_{95}-200$, $C_{99}-200$, $KB-7=-165$ кед, $KB-6-465$ 175 кед

Первый каскад высокой частоты работает на двойном триоде 6Н15П (L_1), включенном по несколько видоизмененной каскадной схеме. Первый, левый на схеме, триод работает как катодный повторитель, а правый — как усилитель с заземленной сеткой по схеме параллельного питания. Второй каскад усиления высокой частоты работает на лампе 6К4П (L_2) по схеме с последовательным питанием. В катод лампы L_2 включено сопротивление R_6 для регулировки усиления ВЧ.

Первый смеситель работает на лампе 6Ж2П (L_3) с подачей сигнала гетеродина на защитную сетку. Со смесителем гетеродина связан через конденсатор C_{28} с помощью отрезка коаксиального кабеля длиной 6 см (кабель РК-19). Анодный контур гетеродина настраивается на нужную гармонику кварца. Для выравнивания напряжения гетеродина на различных частотах параллельно каждой группе подстроечных конденсаторов подключаются шунтирующие сопротивления (на схеме не указаны), которые при настройке гетеродина подбираются так, чтобы на защитной сетке первого смесителя напряжение гетеродина на всех диапазонах было в пределах от 3,7 до 4,2 в. При выборе кварцев для гетеродина нужно учесть, что не следует применять слишком низкочастотные кварцы с использованием высоких номеров гармоник, так как при этом затрудняется фильтрация соседних номеров гармоник, которые, попадая в смеситель, могут дать различные нежелательные комбинации принимаемых частот. В табл. 1 приведены частоты кварцев, номера используемых гармоник и частоты гетеродина, используемые в описываемом приемнике. В табл. 2 приведены частоты кварцев и номера их гармоник, которые могут быть применены в приемнике для работы на любительских диапазонах.

Анод смесителя связан с входом приемника кабелем РК-19 длиной 22 см. Усилитель первой ПЧ работает на лампе 6К4П (L_5) по схеме параллельного питания. Между лампой L_5 и вторым смесителем включен перестраивающийся полосовой фильтр.

Второй смеситель работает на лампе 6А2П (L_6). На гетеродинную сетку второго смесителя подается сигнал от второго гетеродина, работающего на лампе 6Н15П (L_{13}) по схеме двухкаскадного усилителя с обратной связью с выхода второго каскада на вход первого, осуществляемой через конденсатор C_{123} . Контур гетеродина слабо связан с лампой, что повышает стабильность его частоты. В контуре гетеродина применены высококачественные детали и подстроечные конденсаторы с воздушным диэлектриком. Катушка контура гетеродина намотана на керамическом каркасе, и для защиты от сырости ее витки залиты полистиролом. Монтаж выполнен жестким голым проводом, все детали хорошо закреплены. Анодное напряжение приемника подается от электронного стабилизатора напряжения, что также положительно сказывается на стабильности его частоты. Кроме того, нить накала гетеродина питается от специальной обмотки накала силового трансформатора через барретор для стабилизации тока накала. Ток барретора ниже номинального тока лампы 6Н15П, и напряжение питания нити накала оказывается несколько ниже номинального, порядка 5,8 в. Все принятые меры позволили получить хороший, достаточно стабильный гетеродин приемника. Перестройка по частоте второго гетеродина, сопряженная с перестройкой частоты усилителя первой ПЧ, осуществляется счетверенным блоком конденсаторов (C_{55} , C_{66} , C_{70} и C_{24}), который является основным органом настройки приемника. Блок снабжен червячным безлюфтовым верньером с замедлением 1 : 30 при повороте ротора на 180 градусов. Верньер снабжен десятичным счетчиком, имеющим 6 000 отсчетных точек. При этом на один кГц частоты настройки приемника приходится 6 малых делений счетчика. Кроме счетчика с нониусом, блок настройки снабжен шкалой барабанного типа, проградуированной в кГц от 0 до 1 000 кГц с ценой одного деления

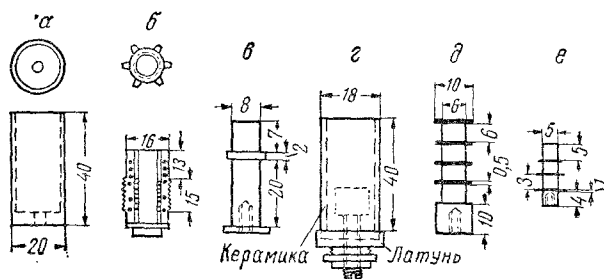


Рис. 3

равной 10 кГц. Шкала является общей для всех диапазонов.

Усилитель второй ПЧ работает на лампах 6К1П (L_7 , L_8 , L_9). На входе усилителя включен 8-контурный фильтр сосредоточенной селекции ФСС. Между первым и вторым каскадом усилителя включен кварцевый фильтр, который может работать как однокристалльный (второй кварц выключается) и как двухкристалльный. Выключение кварца $КВ_6$ осуществляется в первом положении переключателя $П_{3a}$ скачкообразного переключения полосы фильтра. Выключатель второго кварца $КВ_7$ собран на оси фазированного конденсатора C_{95} так, что при повороте ротора от 0 до 180° кварц оказывается отключенным и замкнутым накоротку. При этом конденсатор C_{95} работает как фазированный конденсатор однокристалльного фильтра. При повороте оси ротора от 180 до 360° кварц $КВ_7$ включается в схему фильтра. При этом с помощью конденсатора C_{96} можно в некоторых пределах изменять полосу пропускания фильтра. Регулировка усиления по ПЧ осуществляется с помощью потенциометра R_{62} . Кроме того, исходное усиление второй ПЧ регулируется изменением напряжения на экранных сетках ламп L_7 , L_8 и L_9 с помощью потенциометра R_{41} .

В телефонном режиме при приеме используется обычный диодный детектор на правом (по схеме) диоде лампы 6Х2П (L_{10}). Второй диод лампы L_{10} работает как детектор напряжения АРУ, которое подается на все лампы усиления первой и второй ПЧ. Цель АРУ выключается переключателем $П_{66}$, имеющим три положения. В правом положении производится прием без АРУ (даль АРУ замкнута на корпус), в левом положении этого переключателя АРУ включено. В среднем положении, которое используется при работе передатчика, в цепь катодов ламп усилителей ПЧ включается добавочное сопротивление, снижающее усиление приемника до уровня, достаточного для прослушивания собственной передачи.

С контура L_{21} C_{113} через конденсатор C_{116} сигнал подается также на сигнальную сетку смесительного детектора для приема SS В и незатухающих колебаний. Смесительный детектор работает на лампе 6Н1П (L_{11}). Триод этой лампы работает в схеме третьего (телеграфного) гетеродина. Выключение этого гетеродина производится переключателем $П_{36}$ одновременно с переключением цепей входа усилителя ПЧ.

Усилитель низкой частоты двухкаскадный. Первый каскад усилителя ПЧ работает на одном триоде лампы 6Н1П (L_{12}). Второй триод используется в схеме S-метра, работающего по схеме моста. Регулировка нуля S-метра производится сопротивлениями R_{53} и R_{55} .

Для калибровки шкалы приемника имеется кварцевый калибратор на частоту 100 кГц, работающий на лампе 6С1П (L_{15}). Калибровочный сигнал подается на сетку усилителя ВЧ, что позволяет осуществлять калибровку не только приемника, но и всего устройства в целом с учетом частоты первого гетеродина.

Данные катушек и дросселей приемника

Катушки	Каркас	Тип намотки	Количество витков	Провод	Шаг намотки, мм	Сердечник
L_1	Керамический (рис. 3,а)	Однослойная, = 25 мм	17	ПЭЛ 0,61	1,5	—
L_2	Керамический (рис. 3,а)	Однослойная, = 6 мм	3 3/4	ПЭЛ 1,0	1,5	—
L_3, L_3	Полистирол ребристый шестигранный, от д-на к. в. пр-ка «Балтика» (рис.3,б)	Однослойная, по зубцам = 15 мм	16	ПЭЛ 0,61	1	7 мм альсифер.
L_4, L_6	То же	Через 2 зубца, = 14 мм	4 1/2	ПЭЛ 0,5	3	то же
L_7	Полистирол (рис. 3,в)	Однослойная, две секции	25+6	ПЭЛ 0,61	сплошная	—
L_8, L_9	Каркас в бронзовом сердечнике СБ-1а	Внавал, равномерно по всему каркасу	40	ПЭШО 0,16	—	подстр. 4 мм
L_{10}	В сердечнике СБ-3а	Наматывается в средн. секц.	100	ПЭШО 0,16	см. «Радио»	№ 12 за 1954 год стр. 28
L_{13}	Вместе с L_{15}	В крайних секциях	60+60	ЛЭШО 7×0,07	внавал	—
L_{17}	В сердечнике СБ-3а	В трех секциях	120	ЛЭШО 7×0,07	внавал	—
L_{18}, L_{21}	Фильтры ПЧ от пр-ка «Ленинград»	«Универсаль»	162 (3×54)	ЛЭШО 5×0,08	см. «Радио»	№ 10, 11 за 1951 г. стр. 43
L_{22}	Керамический (рис. 3,г)	Однослойная = 15 мм	44 витка	ПЭЛ 0,3	виток к витку	латунный
L_{23}	От фильтра ПЧ пр-ка «Ленинградец»	двумя секциями	10—34	—	—	—
Др:	Эбонит, рис. 3,е	Универсаль, две секции	—	ЛЭШО 7×0,07	—	альсифер
		Верхняя часть однослойн. средняя секция до половины, нижняя до заполнения	—	ПЭШО 0,12	—	—
Др ₂ , Др ₃	Эбонит, полистирол, орг. стекло (рис. 3,д)	Многослойная в четырех секциях	700 4×175	ПЭЛ 0,2	—	—
Др ₄ , Др ₅	В броневых сердечниках СБ-1а, односекционн.	Внавал, до заполнения	до заполнения	ПЭЛ 0,1	—	—

Примечание. У катушки L_7 отвод от 25 витка, у катушек L_{16} и L_{23} отводы от середины.

Конструкция и детали приемника

Шасси всех блоков изготовлены из стали толщиной 1 мм. Расположение основных деталей на шасси блоков показано на рисунках, помещенных на вкладке.

Данные катушек всех контуров приведены в табл. 3. Каркасы катушек изображены на рис. 3. Намотка катушек контуров ФСС производится проводом из семи жилок провода ПЭ — 0,07 без наружной изоляции. Индуктивность катушки первого и последнего контура фильтра в два раза больше индуктивности остальных его катушек. Добротность катушек по Q-метру порядка 200. Расчет и конструирование многозвенного фильтра сосредоточенной селекции приведены в «Радио» № 12 за 1956 год.

При сборке и налаживании приемника рекомендуется следующий порядок. В первую очередь изготавливается приемник, который представляет собой обычный супергетеродин, порядок настройки его неоднократно описывался в журнале «Радио» и другой литературе. Индуктивности катушек приемника рекомендуется подгонять на Q-метре до их установки в приемник. Это в значительной степени облегчит дальнейшую его регулировку. Далее следует изготовить усилители высокой частоты и первый смеситель. Усилитель настраивается обычным способом с помощью генератора стандартных сигналов и лампового вольтметра ВКС-7 или ВЛУ-2. Для настройки приемника можно применить ГСС-6. При настройке высокочастотной части в диапазоне 10 метров используется сигнал второй гармоники основного сигнала ГСС-6, амплитуда которой вполне достаточна для этого. При настройке усилителя принимаемой частоты анод лампы L_3 через сопротивление 20—30 ком подключается к плюсу анодного напряжения, а ламповый вольтметр подключается к аноду лампы L_3 . В первую очередь настраивается анодный контур L_2 (сигнал при этом подается на управляющую сетку этой лампы), затем — анодный контур лампы L_1 и входной контур. После этого, подавая сигнал на вход конвертера, окончательно настраивается весь усилитель принимаемой частоты, при этом первый гетеродин должен быть выключен.

К настройке первого гетеродина приступают после окончания настройки усилителя принимаемой частоты. При

настройке анодного контура гетеродина последний должен быть подключен к смесителю с тем, чтобы емкость соединительного кабеля и монтажа лампы L_3 входила в контур. Ламповый вольтметр остается включенным к аноду смесителя. От сетки гетеродина отключается кварц (удобнее всего вынуть его из панельки). Переключатель диапазона гетеродина устанавливается в положение максимальной частоты, а на сетку лампы L_4 подается от ГСС сигнал с частотой 27 Мгц (от ГСС-6 частота 13,5 Мгц), на которую с помощью C_{39} настраивается анодный контур гетеродина. Предварительно его рекомендуется настроить на всех частотах с помощью ГСС и только после этого включить кварцы и произвести окончательную настройку частоты. Затем ламповый вольтметр следует подключить к защитной сетке смесителя и с помощью шунтирующих сопротивлений установить напряжение первого гетеродина на защитной сетке смесителя в пределах 3,7—4,2 в.

При регулировке возбуждения кварцевого гетеродина рекомендуется вместо C_{33} включить подстроечный конденсатор емкостью 8÷30 пф, который после окончания регулировки может быть заменен на соответствующий конденсатор постоянной емкости.

При изготовлении приемника его схема может быть упрощена. В частности, могут быть исключены второй усилитель высокой частоты, полосовой перестраивающийся фильтр в усилителе первой ПЧ и упрощен ФСС в усилителе второй ПЧ, а также применен обычный однокристалльный кварцевый фильтр.

Кроме того, при наличии радиоприемника, имеющего соответствующий диапазон, позволяющий использовать его в качестве интерполяционной части в виде самостоятельной приставки, может быть изготовлена только высокочастотная часть приемника до первого преобразователя включительно, которая будет являться коротковолновым конвертером на любительские диапазоны. Такие конвертеры построили А. Камалягин (UA4FI), В. Иванов (UA4HP), С. Крашин (UA4HC), по их отзывам, такой конвертер показал отличные результаты.

Питание приемника осуществляется от отдельного выпрямителя. Схема выпрямителя в описании не приводится.

г. Ленинград

А. Камалюк

UA4IF — Куйбышев

Наиболее ярким событием в 1960 году явился 30-летний юбилей с момента первого выхода в эфир, в связи с чем я получил большое количество дружеских приветствий от моих друзей — советских и зарубежных коротковолнников.

В прошедшем году я провел очень много интересных дальних связей, в том числе с ZD2GUP, ZD2JKO и ZD2INP — Нигерия, VQ6GM — Сомали, ZS7R — Свазиленд, KC6JB — Западные Каролинские о-ва, EL4A — Либерия, 7G1A — Гвинейская Республика, UROL-8 — станция Северный полюс-8, VQ1NT — о-в Занзибар и много других.

Начиная с 1957 года я работаю с 258 странами и различными территориями. Однако в 1960 году

самой интересной, хотя и не первой, считаю одну из связей с радиостанцией советской антарктической экспедицией UA1KAE. Эта связь была для меня особенно памятной потому, что операторами на UA1KAE были мои старые друзья — неумоимые путешественники Дмитрий Аралов и Олег Куксин.

Аппаратура у меня самодельная. Передатчик мощностью 200 *вт* состоит из двух самостоятельных конструкций: возбuditеля и выходного каскада — усилителя мощности. Возбудитель обеспечивает возможность работы телеграфом (CW), телефоном с амплитудной модуляцией (AM), телефоном с одной подавленной боковой полосой и, наконец, телефоном только на одной боковой полосе (SSB). Воз-

будитель может быть использован и как самостоятельный передатчик (без выходного каскада) малой мощности — до 20 *вт*. Стабильность частоты передатчика очень высокая, качество работы передатчика во всех видах по оценкам корреспондентов также высокое.

Н. Шаров

UA0SJ — Иркутск

Еще в декабре 1959 года я задумал переделать свою радиостанцию с таким расчетом, чтобы в одном блоке помещались приемник, передатчик, все выпрямители, пульт управления. Хотелось, чтобы она работала на всех любительских диапазонах как телефоном, так и телеграфом, и чтобы переход с одного диапазона на другой занимал не более полминуты.

На эту работу у меня ушло около четырех месяцев, но зато аппаратура получилась такой, какую я хотел. Ее габариты: высота 370, длина 400, ширина 300 *мм*, вес около

Какое наиболее яркое событие в Вашей любительской деятельности произошло в 1960 году?

Какие связи, проведенные Вами в 1960 году, Вы считаете самыми интересными?

На какой аппаратуре Вы работаете и какие антенны применяете?

Каковы Ваши планы на 1961 год?

С такими вопросами в канун Нового года мы обратились к ряду советских коротковолнников и ультракоротковолнников. Ниже публикуются ответы, полученные редакцией.

В 1961 году намеревалось кардинально решить «антенный вопрос». Думаю установить антенну типа «двойной квадрат» на диапазоны 14, 21 и 28 *Мгц*. Кроме того, предполагаю активизировать работу на SSB и связаться с радиолюбителями не менее 100 стран.

В этом году будет закончен также новый приемник с высокими параметрами — специально для условий любительской радиосвязи. В течение года лично подготовлю не менее трех квалифицированных коротковолнников из числа начинающих.

20 *кг*. Пробные связи дали неплохие результаты. В 1960 году мне пришлось мало работать в эфире. В основном занимался экспериментальными связями при налаживании радиостанции.

Работая я на самодельной радиостанции. Передатчик — четырехкаскадный, задающий генератор на лампе 6П6, удвоитель — на 6П3, промежуточный усилитель — на Г-807 и мощный каскад — на Г-71. Модулятор на трех лампах, модуляция осуществляется на защитную сетку мощного каскада. Диапазон передатчика 10—14—20—40 и 80 *м*. Выпрямитель для мощного каскада на газотронах ВГ-129 дает 1 300 *в*. В остальных

О. Махлаюк

UA6XAE — Нальчик

Своими первыми успехами в радиоспорте я во многом обязана моему отцу — мастеру радиоспорта В. Г. Махлаюк (UA6XAA). Работаем мы на одной радиостанции, хотя позывные у нас разные.

Наиболее важным для меня событием истекшего года было участие во Всесоюзных радиотелефонных соревнованиях, в которых мне удалось занять седьмое место.

Регулярно работая в эфире, я установила в 1960 году более тысячи двухсторонних связей. Самыми интересными считаю свя-

зи с Петропавловском-на-Камчатке (UA0ZDD, оператор Рябов), с Южно-Сахалинском (UA0FBG, оператор Савин), с Якутском (UA0QXX, оператор Рыбников).

Наша «семейная» радиостанция — самодельная. Передатчик четырехкаскадный, подводимая мощность 40 *вт*. Модуляция — амплитудная. Приемник — супергетеродин на шести лампах. Антенна — петлевой вибратор. Нужно сказать, что это нас не совсем удовлетворяет, и мы собираемся сделать трехэлементную антенну типа «волновой канал».

Моя мечта — получить первый спортивный разряд.



выпрямителях в качестве вентилей применены полупроводниковые диоды или селеновые шайбы. Переход с одного диапазона на другой, производится переключателем. Радиоприемник у меня супергетеродин выполнен на восьми лампах шестивольтовой пальчиковой серии.

Первые два месяца я применял Г-образную комнатную антенну длиной около 8 м. Успешно проводил связи с радиолюбителями Японии, Чехословакии, Польши, ГДР, ФРГ, Финляндии, Италии. Часто связывался с коротковолновиками Южно-Сахалинска, Владивостока, Хабаровска, Якутска, острова Диксон, Свердловска, Ташкента, Москвы, Ростова, Ленинграда и многих других городов Советского Союза. Слышимость была хорошая. Некоторые мои корреспон-

денты даже не верили, что у меня — комнатная антенна. В дальнейшем я поставил на крыше вертикальную штыревую антенну из алюминиевых трубок высотой 7 м. Результаты получились немного лучше.

Весной 1961 года думаю поставить хорошую наружную антенну. Хочу освоить работу на ламповом автоматическом ключе, который уже сделал. В своем передатчике собираюсь применить амплитудную модуляцию (на сетку и на анод), а также частотную модуляцию, чтобы экспериментировать с разными видами модуляции.

Очень хотелось бы побывать в Москве на XVII Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов. Уверен, что там будет чему поучиться.

вающий около Лондона: «Слушал Ваш космический корабль в течение 20 минут с RST 599. Поздравляю с замечательным достижением!»

К интересным телефонным связям, которые мне довелось провести в прошедшем году, хотелось бы в первую очередь отнести неоднократные связи с радиостанцией нашей антарктической экспедиции UA1KAE.

Приятно также было поработать телефоном с операторами XE2TU, OA1A, TA2AR, TI2RC и другими. Однако большинство DX связей было проведено телеграфом. Среди них: ZD1AW — Сьерра-Леоне, ZD2JM — Нигерия, FK8AN — о. Новая Каледония, VP9AQ — Бермуды, EP1AD — Иран и т. д. Некоторые из DX связей были проведены

мною во время Первых Азиатских соревнований, в которых я провел 651 QSO.

Работаю я на семикаскадном передатчике с окончательным каскадом на лампе ГУ-13. Антенны — «Ground plane» и с питанием бегущей волной.

Э. Лохк

UR2AR — Таллин

В самом начале 1960 года — 7 января я впервые провел связь на SSB. Эта встреча была с DL3LL. Работал только с возбуждателем и мощность составляла всего 0,25 *вт*. Несмотря на это я получил от моего корреспондента RS58. В течение 10 месяцев имел связи на SSB с радиолюбителями 123 стран.

Интереснейшими встречами в эфире несомненно следует считать регулярные связи (в течение двух месяцев) с чехословацкой экспедиционной станцией OK7HZ, оператором которой является известный путешественник Ганзелка.

Л. Шустерман

UD6ADR — Баку

До сих пор с большим удовлетворением вспоминаю «Полевой день» 1960 г. В этих соревнованиях от Бакинского радиоклуба приняло участие свыше 100 человек. Работали мы на самом трудном диапазоне — 420 *Мгц*. Условия прохождения благоприятствовали нам, и многие радиолюбители провели примерно по 100 связей.

В диапазоне 28 *Мгц* я провел в 1960 году около 6 тысяч связей. Среди них

В скором времени выйдут в эфир на новом передатчике с кварцевой стабилизацией в плавном диапазоне, который будет работать на SSB, AM и CW. Надеюсь также принять участие в SSB DX conteste 1961 года.

Хочу также отметить связи с KM6BV, ZK1BS (о-в Маркус), VQ9TED, MP4 DAA (о-в Дес) и другими.

Мой передатчик для работы на SSB собран по схеме фильтрового формирования однополосного сигнала на частоте 455,5 *кГц*. В фильтре стоят два кварца с частотами 455,5 *кГц* и 453,8 *кГц*. В выходном каскаде передатчика используются две лампы ГУ-50, работающие в классе АВ₁. Пиковая подводимая мощность 120 *вт*. Антенна — «двойной квадрат» на три диапазона с тремя фидерами.

О своих планах на 1961 год могу сказать коротко: хочу в совершенстве овладеть техникой SSB.

хочу особо отметить работу с операторами радиостанций OR4TX (Бельгийская антарктическая экспедиция), VS6BJ (Гонконг), YA1BW (Афганистан), ZD2JKO (Нигерия), OQ0PD (Руанда — Урунди) и других.

У меня — четырехкаскадный передатчик, мощностью около 50 *вт*. На выходе — лампа ГУ-29. Приемник 15-ламповый супергетеродин. Антенны применяю трехэлементные и разрезной вибратор, настроенные на 28 *Мгц*.

В новом 1961 году хочу также начать работу на коротких волнах.

Ю. Селевко

UA9AA — Челябинск

Минувший год был весьма плодотворным для советских коротковолнников как в установлении дальних связей, так и в дальнейшем укреплении дружеских контактов с коротковолновиками зарубежных стран.

Однако самым ярким и волнующим событием 1960 года были, конечно, наблюдения за сигналами советских космических кораблей, в которых и я принял участие. Между прочим, сигналы наших космических кораблей принимали многие зарубежные коротковолнники. Об этом они сообщали советским радиолюбителям при связях с ними. Вот что передал мне английский коротковолновик Майкл Бирч — G3KMO, прожи-

ТРАССОИСКАТЕЛЬ

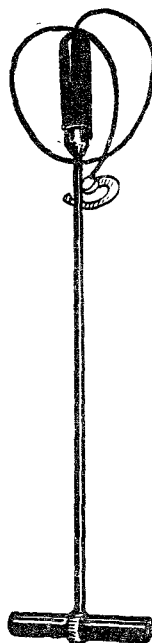
В. Ломанович,
И. Стрижевский

Бурное развитие городского хозяйства сопровождается увеличением протяженности различных подземных коммуникаций. При всех строительно-монтажных и особенно восстановительных работах необходимо точно знать расположение трасс различных трубопроводов и кабельных линий: их разветвление, домовые вводы и внутреннюю сеть. Для выявления трасс подземных коммуникаций нередко приходится прибегать к разрытию грунта. Это вызывает удорожание работ, а иногда приводит к повреждению самих коммуникаций.

В этой статье описывается прибор, позволяющий производить определение трасс различных металлических трубопроводов и кабелей (в том числе и неизолированных) при закладке их на глубину до 10 м. Длина исследуемых трубопроводов при этом может достигать 2—3 км.

Опытный образец прибора разработан и построен в лаборатории коррозии Академии коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова. Как показали испытания, погрешность определения осевой линии трубопровода при закладке его на глубину до 2 м не превышает 10 см. Ошибка при определении трассы трубопроводов, проложенных на большей глубине, не превышает 30 см. Материал и характер покрытия мостовой (или стен) не влияют на точность определения трассы, если не используется стальная арматура. Работать с прибором можно в любое время года. Он может быть успешно использован для определения трасс трубопроводов и кабелей, заложённых под водой.

Принцип работы прибора основан на обнаружении переменного электромагнитного поля, искусственно создаваемого вокруг исследуемого трубопровода или кабеля. Для этого генератор звуковой частоты подключается к исследуемому трубопроводу и заземляющему штырю. Обнаружение электромагнитного поля на всем протяжении трассы производится с помощью портативного приемного устройства, снабженного ферритовой антенной, обладающей ярко выраженной направленностью. Кагушка магнитной антенны с конденсатором постоянной емкости образует резонансный контур, настроенный на частоту звукового генератора (в данном случае 1000 гц).



Выбор для трассоискателя рабочей частоты 1000 гц обусловлен тем, что она находится в пределах максимума чувствительности человеческого уха и хорошо воспроизводится обычными головными телефонами. Практика показала, что при этом обеспечивается также получение электромагнитного поля достаточной мощности. Частота эта резко отличается от различных паразитных наводок, создаваемых блуждающими токами трамвайных линий, троллейбусом и т. д. и неизбежных в городских условиях.

Напряжение звуковой частоты, введенное в контуре полем трубопровода, поступает в усилитель, к выходу которого подключены головные телефоны. При желании может быть использован и визуальный индикатор (микроамперметр). Это бывает необходимо в тех случаях, когда предъявляются повышенные требования к точности определения осевой линии трассы.

Для питания генератора используется аккумуляторная батарея напряжением 24 в. В приемном устройстве источником питания служат два гальванических элемента типа ОР-2м, обеспечивающие непрерывную работу его в течение 120 час. Вес генератора без источников питания составляет 4,3 кг, вместе с аккумуляторной батареей из 15 банок типа СЦ-10 — 8 кг. Вес приемного устройства вместе с магнитной антенной — 360 г.

СХЕМА. Принципиальная схема тонального генератора приведена на рис. 1. RC-генератор собран на транзисторе П-13 (T_1) и работает в диапазоне 950—1100 гц. Плавная установка частоты в пределах указанного диапазона осуществляется переменным сопротивлением R_5 .

В коллекторную цепь транзистора T_2 , который служит для согласования генератора (T_1) с фазинвертором (T_3), с помощью выключателя BK_1 может подключаться контактная цепь реле-манипулятора P_1 , предназначенного для ритмичной автоматической манипуляции колебаний генератора (со скоростью 2—3 раза в секунду). Такая манипуляция необходима для отчетливого выделения сигнала генератора в приемном устройстве, когда поиск трассы бывает затруднен из-за сильных наводок от подземных кабелей и воздушных сетей переменного тока промышленной частоты.

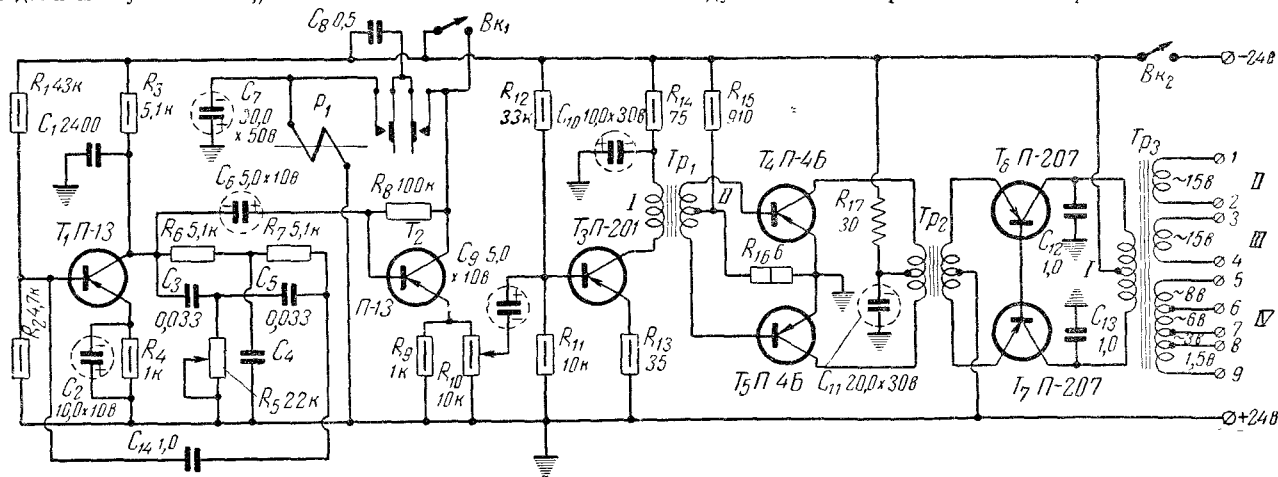


Рис. 1. У транзисторов T_6 и T_7 базы необходимо заземлять

РАДИОСТАНЦИЯ

„НЕДРА-1“

(см. стр. 15—16)

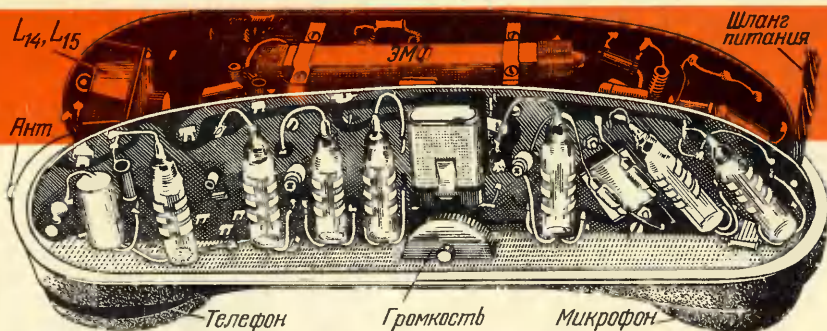


Рис. 1. Общий вид радиостанции со снятым верхним кожухом.

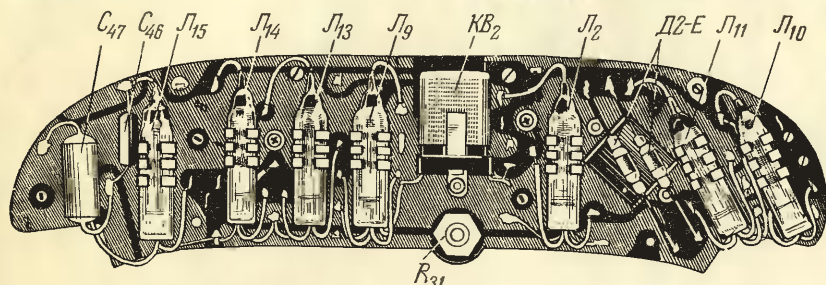


Рис. 2. Плата передатчика Вид со стороны ламп.

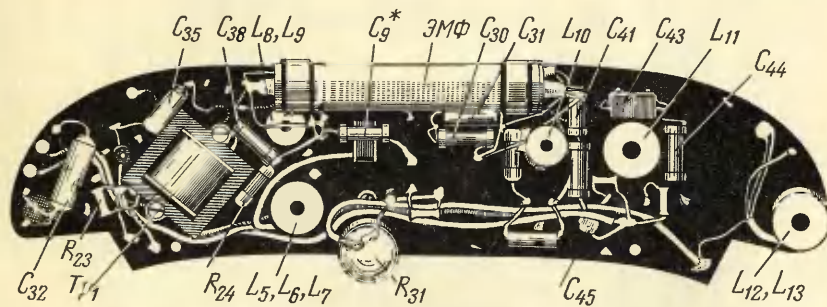


Рис. 3. Плата передатчика. Вид со стороны монтажа.

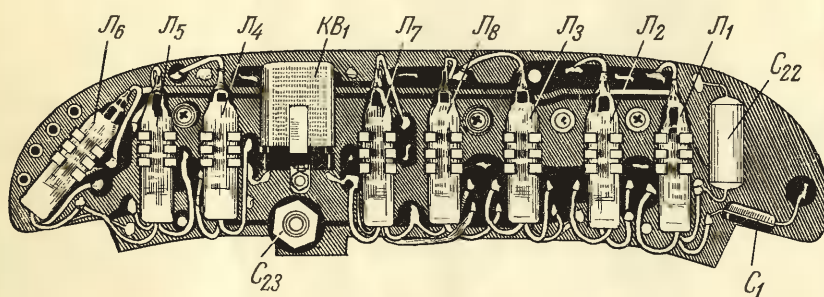


Рис. 4. Плата приемника. Вид со стороны ламп.

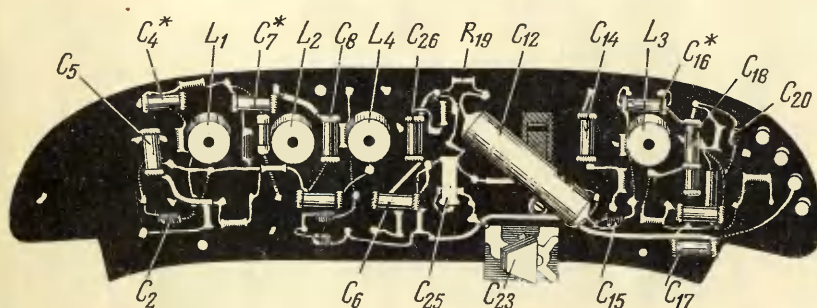


Рис. 5. Плата приемника. Вид со стороны монтажа.

Радиостанция „Недра-1“ — первая серийная однополосная радиостанция небольшой мощности, собранная на лампах стержневой конструкции. Использование малогабаритных деталей и печатного монтажа позволило разместить приемник и передатчик в микрофонной трубке несколько увеличенных размеров. Эта портативная радиостанция позволяет вести беспроводную, симплексную, телефонную радиосвязь с равноценными радиостанциями на расстояниях до 30 км.

Мощность передатчика в антенне достигает 0,3 вт.

Чувствительность приемника не хуже 1 мкв.

Питание приемо-передатчика осуществляется от специальной сухой батареи, обеспечивающей продолжительность нормальной работы радиостанции до 25 часов при соотношении времени работы на прием и на передачу 1:1.

Мощность, потребляемая от источников питания, при приеме не более 0,5 вт.

Мощность, потребляемая от источников питания, при передаче не более 2,5 вт.

Вес приемо-передатчика 1 кг.

Общее число ламп в радиостанции 15 шт.

Диапазон рабочих частот радиостанции 1640—1935 кгц.

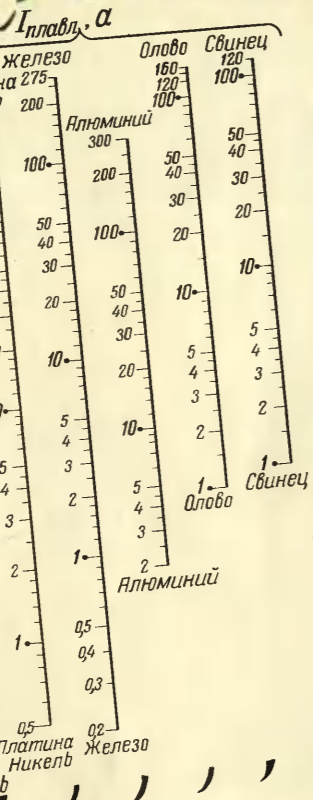
Радиостанция выпускается четырьмя сериями, каждая из которых работает на одной из следующих частот:

- Серия А ... 1640 кгц
- Серия Б ... 1730 кгц
- Серия В ... 1850 кгц
- Серия Г ... 1935 кгц

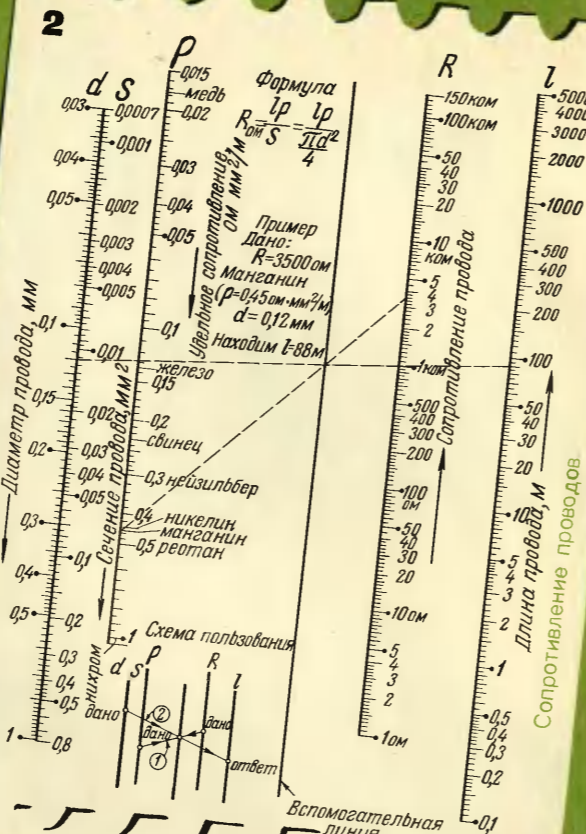
Все органы управления (передача-прием, громкость, тембр, настройка антенны) находятся на самой микрофонной трубке — корпусе радиостанции.

На приведенных здесь рисунках изображен внешний вид радиостанции и отдельные монтажные платы приемника и передатчика.

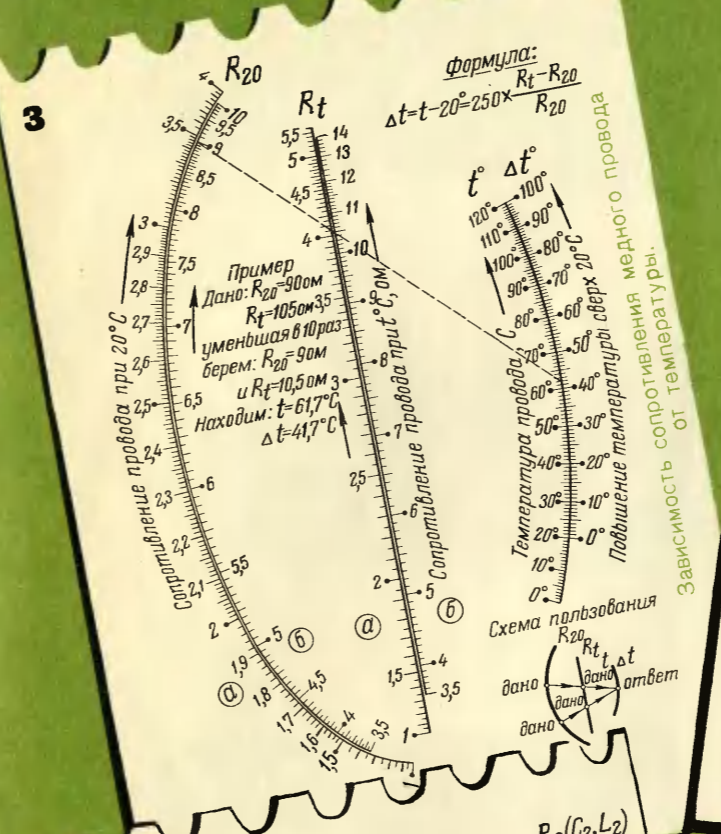
Справочный листок



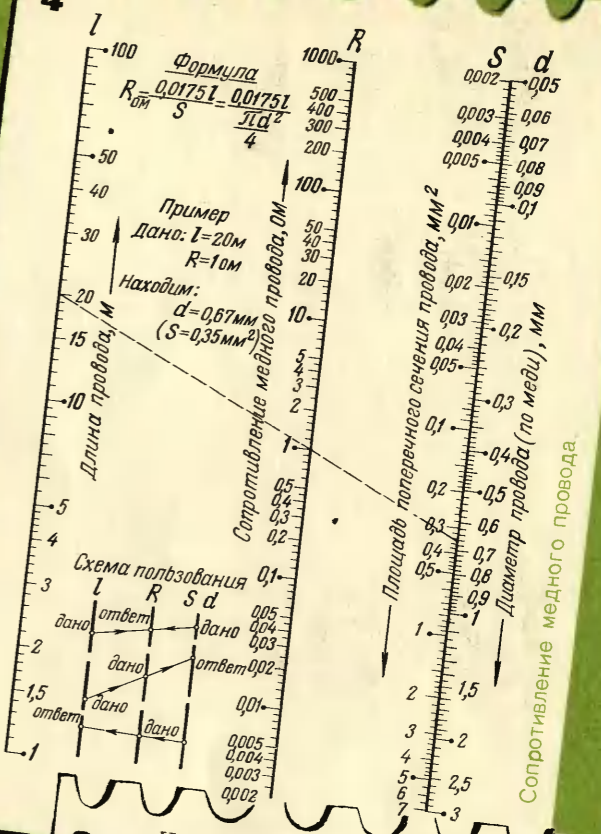
Ток плавления проводов.



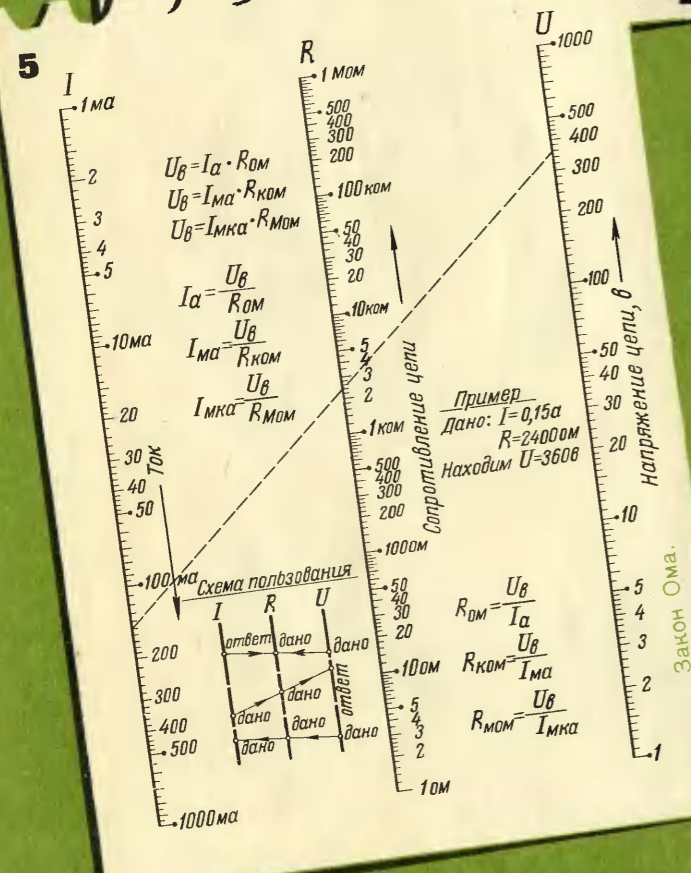
Сопротивление проводов.



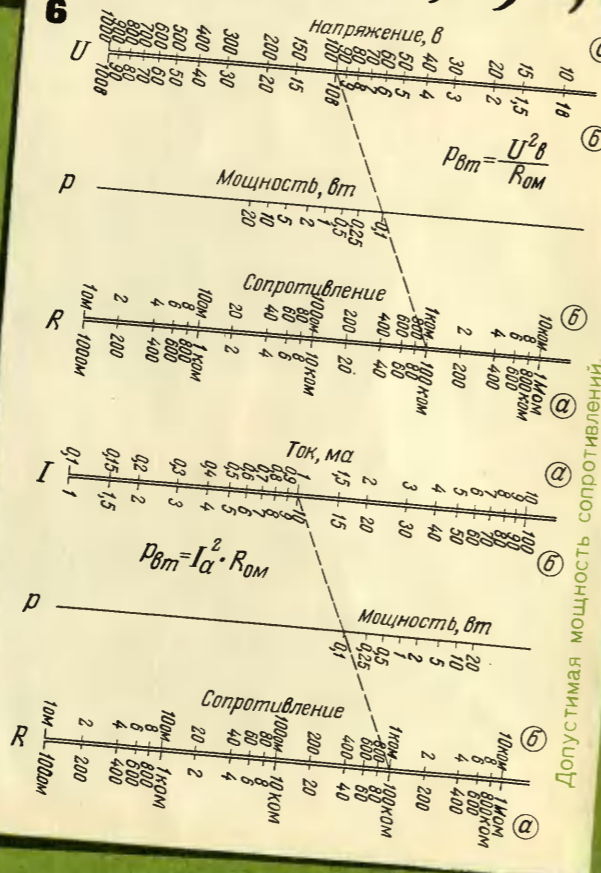
Зависимость сопротивления медного провода от температуры.



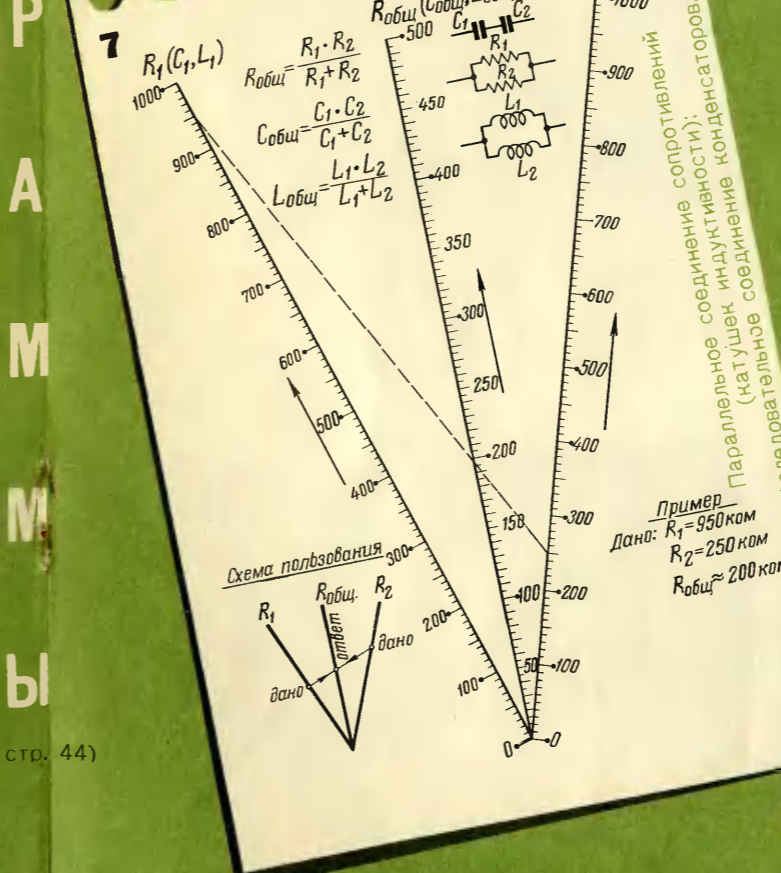
Сопротивление медного провода.



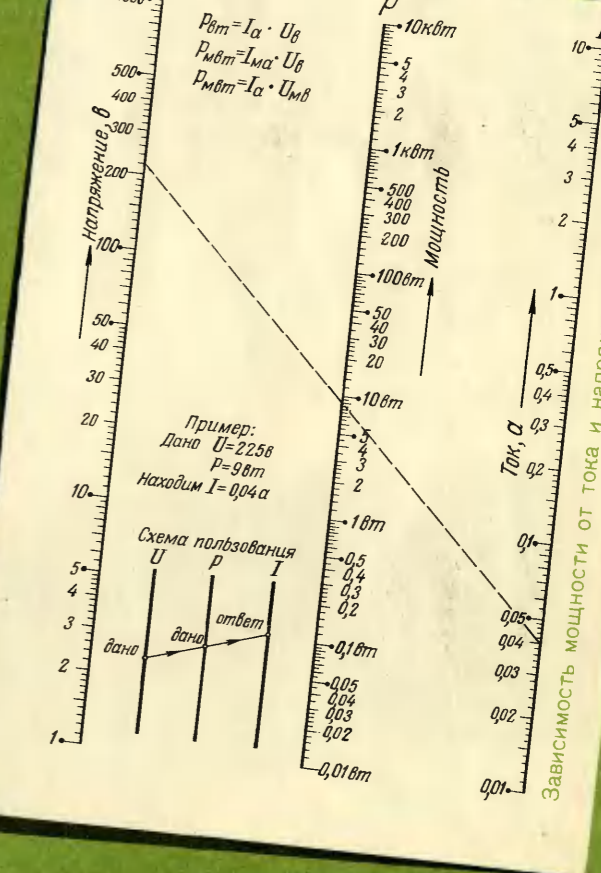
Закон Ома.



Допустимая мощность сопротивлений.



Параллельное соединение сопротивлений (катушек индуктивности).



Зависимость мощности от тока и напряжения.

КОРОТКОВОЛНОВЫЙ ПРИЕМНИК

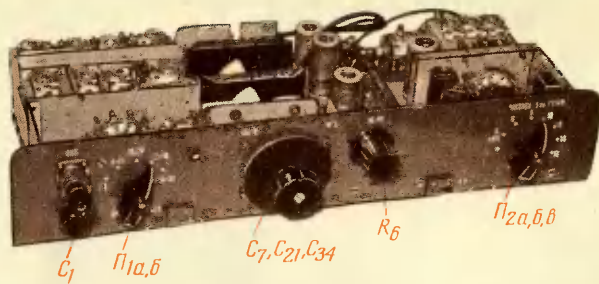
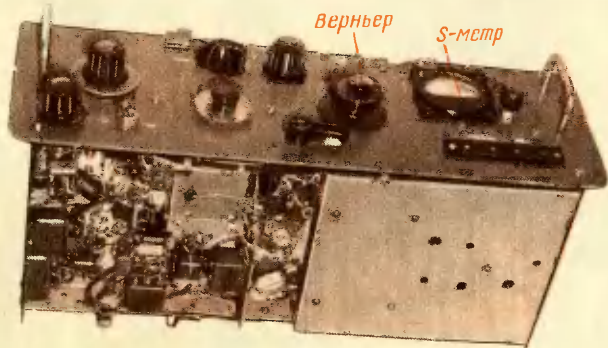
(см. стр. 25—29)

Весь приемник смонтирован на трех отдельных шасси, объединенных в два блока. Блок конвертера смонтирован на двух шасси: высокочастотная часть с преобразователем и отдельно первый гетеродин. Оба шасси скрепляются между собой с помощью передней панели. Блок приемника имеет отдельное шасси и переднюю панель. Блоки ставятся один на другой и скрепляются с помощью разъемных „петель“ на передних панелях, позволяющих откидывать верхний блок в сторону передней панели без электрического разъединения блоков.

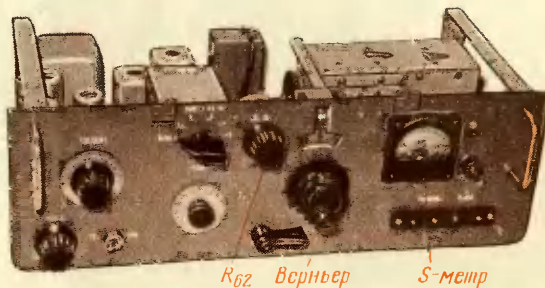
Шасси всех блоков изготовлены из стали толщиной 1 мм. Шасси высокочастотного блока имеют размеры 285×170×50 мм и 100×170×50 мм (1-ый гетеродин). Передняя панель блока размерами 430×80 мм. Шасси приемника имеет размеры 400×175×50 мм, а его передняя панель 430×146 мм.

Детали контура второго гетеродина и контуров первой ПЧ размещаются в специальном прямоугольном экране, свинченном из полос 5 мм дюраля. Высота экрана 45 мм. Экран прямоугольной формы размерами 160×180 мм. Внутри он разделен на три отсека, в которых размещены детали всех контуров первого усилителя ПЧ и второго гетеродина. Экран снизу закрыт крышкой, в которой имеются отверстия для подстройки конденсаторов и катушек усилителя. Подстройка катушки гетеродина выведена на верхнюю панель через шасси. Подстройка индуктивности этой катушки осуществляется с помощью латунного диска, перемещающегося внутри каркаса катушки.

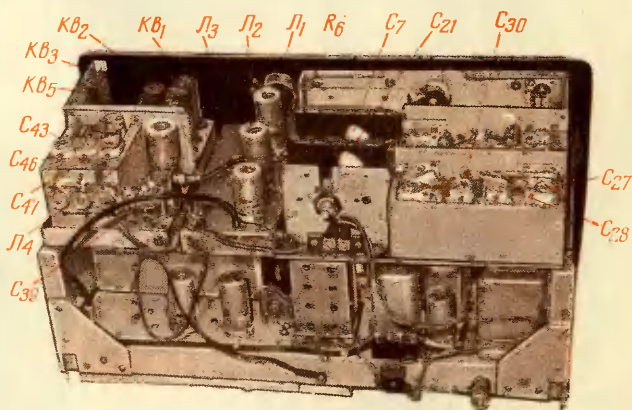
Вид на монтаж приемника.



Общий вид высокочастотного блока.

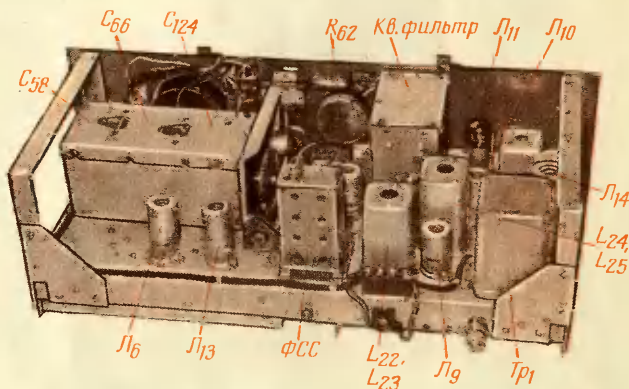


Общий вид основного приемника.



Вид на высокочастотный блок и приемник сзади.

Вид на приемник сзади.



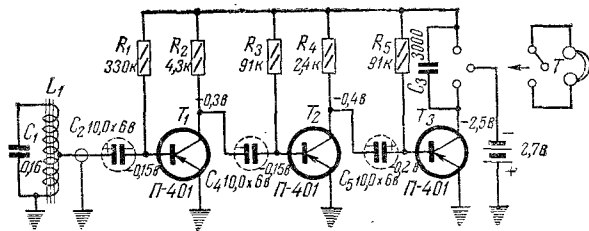


Рис. 2

ты. Частота манипуляции определяется данными реле P_1 (его обмоткой и давлением пружинящих контактов) и емкостью конденсатора C_7 . Практически удобнее всего необходимую частоту манипуляции устанавливать подбором емкости C_7 .

Предоконечный и оконечный усилительные каскады генератора выполнены по двухтактной схеме. Вторичная обмотка выходного трансформатора Tr_3 — секционированная. Это позволяет подключать к выходу различную нагрузку, которая может встретиться на практике. Сопротивление цепи земля — трубопровод в различных случаях может меняться от долей ома до 100 ом и выше. В кабельных линиях это сопротивление обычно значительно выше (от десятков ом до нескольких килоом), так что в случае использования прибора для поиска кабельных линий полезно на выходном трансформаторе намотать еще дополнительную обмотку для получения на выходе генератора напряжения звуковой частоты порядка 200—250 в.

Принципиальная схема приемного устройства с магнитной антенной приведена на рис. 2. Оно содержит колебательный контур, составленный из катушки индуктивности L_1 (антенная катушка) и конденсатора C_1 . Напряжение звуковой частоты, наведенное на контуре L_1C_1 , через конденсатор C_2 поступает на базу транзистора T_1 (типа П-401).

КОНСТРУКЦИЯ И ДЕТАЛИ. Генератор смонтирован в коробчатом дюралюминиевом шасси размером 280×100×90 мм. Все детали генератора, за исключением транзисторов T_6 и T_7 , размещаются внутри шасси. Ручка переменного сопротивления R_{10} (регулировка выходного напряжения) и шлиц переменного сопротивления R_5 (плавная установка частоты генератора) выведены на вертикальную стенку шасси.

Выключатели BK_1 и BK_2 — обычные тумблеры.

Трансформатор Tr_1 собран на сердечнике из пластин Ш-12, толщина пакета 25 мм, первичная обмотка его содержит 550 витков провода ПЭЛ 0,23, вторичная — 2×100 витков провода ПЭЛ 0,29. Трансформатор Tr_2 собран на таком же сердечнике; его первичная обмотка содержит 2×110 витков провода ПЭЛ 0,74, вторичная — 2×19 витков провода ПЭЛ 0,8. Трансформатор Tr_3 собран на сердечнике из пластин Ш-32, толщина пакета 40 мм; первичная обмотка его содержит 2×36 витков провода ПЭЛ 0,84, вторая и третья обмотки — по 40 витков провода ПЭЛ 0,8, четвертая обмотка — 20 витков провода ПЭЛ 1,2 с отводами от 4-го, 8-го и 15-го витков.

Реле P_1 — типа РСМ-3.

Монтаж деталей приемного устройства (усилителя) произведен на четырех шайбах из листового гетинакса или органического стекла диаметром 25 мм и толщиной 1—2 мм. Магнитная антенна вместе с конденсатором C_1 помещена в защитный бакелитовый корпус (рис. 4) — трубку диаметром 25 и длиной 150 мм. Ферритовый сердечник антенны — стандартный (типа Ф-600, размерами 140×8 мм). Антенная катушка разбита на девять секций по 200 витков в каждой и всего содержит 1800 витков провода ПЭШО 0,17; катушка типа «Универсаль». Индуктивность этой катушки равна 165 мкн. Конденсатор C_1 — керамический или МБМ.

Монтажные шайбы усилителя (рис. 3) с помощью двух шпилек (длиной 60 мм с резьбой М2 на концах) и четырех распорных втулок из латунной трубки скрепляются между собой и укрепляются на основании из органического стекла (пластина размером 50×25×15 мм). К основанию приклеиваются также два элемента типа ОР-2м для питания усилителя. Вместо этих элементов могут быть использованы малогабаритные кадмиево-никелевые аккумуляторы типа Д-0,06.

НАЛАЖИВАНИЕ ПРИБОРА И РАБОТА С НИМ.

Налаживание тонального генератора производится по каскадно. Вначале убеждаются в нормальной работе НЧ генератора. Для этого к коллекторной цепи транзистора T_1 через конденсатор емкостью 0,005—0,01 мкф подсоединяются головные телефоны, ламповый вольтметр или осциллограф. Убедившись в наличии НЧ напряжения в коллекторной цепи транзистора T_1 , полезно измерить его величину, проверить форму кривой и определить частоту (с помощью осциллоскопа или частотомера). Величина НЧ напряжения обычно бывает равна 1—2 в. В случае отклонения частоты от заданной подбирают соответствующим образом элементы цепочки обратной связи R_5 , R_6 , R_7 , C_3 , C_4 и C_5 .

Для облегчения налаживания генератора следует предварительно подобрать транзисторы с одинаковым коэффициентом усиления по току для двухтактных каскадов. Во время налаживания тонального генератора очень удобно пользоваться осциллоскопом, проверяя с помощью его форму кривой генерируемых колебаний и добиваясь минимальных искажений по всему тракту. При обнаружении асимметрии и искажений сигнала в оконечных усилительных каскадах, устанавливается их причина (асимметрия обмотки трансформатора, неправильный выбор смещения или, чаще всего, неодинаковые транзисторы).

Во время налаживания генератора к выходному трансформатору Tr_3 следует подключить соответствующую нагрузку (например, одну-две лампочки накаливания 12 в×1,5 а).

При указанном в табл. 1 режиме общий ток, потребляемый генератором от аккумуляторной батареи, в зависимости от величины нагрузки колеблется в пределах от 1 до 3 а, отдаваемая мощность составляет 60 вт. Для увеличения выходной мощности до 100—150 вт можно повысить напряжение источника питания до 40—60 в, погасив при этом излишек напряжения 20—25 в для первых двух каскадов. Одновременно следует снабдить все транзисторы последних трех каскадов радиаторами для охлаждения. В данной конструкции для охлаждения транзисторов T_6 и T_7 используется шасси генератора, на котором они крепятся (на слюдяных прокладках толщиной 0,1 мм), а для охлаждения триодов T_3 , T_4 и T_5 сделаны небольшие радиаторы из листового алюминия толщиной 2 мм (скобы размером 30×25 мм с загнутыми краями по 10 мм).

В случае необходимости получения на выходе генератора полезной мощности до 20—30 вт триоды типа П-207 в оконечном каскаде усилителя мощности могут быть заменены триодами типа П-4.

Налаживание приемного устройства начинают с настройки контура L_1C_1 на заданную резонансную частоту. Проще всего это можно произвести с помощью звукового генератора (например, типа ЗГ-10) и вольтметра (например, типа ВКС-7Б). Подключив конденсатор C_1 к катушке L_1 , связывают ее индуктивно с помощью какой-либо вспомогательной катушки индуктивности (в 100—200 витков) с вы-

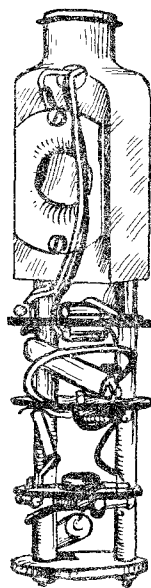


Рис. 3

Транзистор	$U_6, в$	$U_э, в$	$U_к, в$
T_1	-1,8	-1,7	-12
T_2	-13	-12	-24
T_3	-2	-2,5	-22
T_4-T_5	0,05	0	-12
T_6-T_7	0	0	-24

ходом генератора звуковой частоты. Далее, наблюдая за показаниями прибора, подключенного к контуру L_1C_1 , изменяют частоту звукового генератора до тех пор, пока по максимальным показаниям прибора не будет определена получившаяся резонансная частота контура L_1C_1 . После чего, подгоняя емкость C_1 или изменяя положение секций антенной катушки L_1 на ферритовом стержне, производят точную настройку контура L_1C_1 на заданную резонансную частоту (в данном случае 1000 гц).

Налаживание самого усилителя по существу ничем не отличается от налаживания обычного усилителя НЧ на транзисторах. Режимы триодов по постоянному току обозначены в соответствующих точках на схеме рис. 2. В процессе налаживания сопротивлений R_1 , R_2 и R_3 удобно заменить переменными с тем, чтобы в дальнейшем подобрать наилучшие величины их и затем поставить соответствующие постоянные сопротивления. Далее следует подобрать наилучшую точку присоединения входа усилителя к контуру L_1C_1 . Для этого контур L_1C_1 индуктивно связывается с выходом генератора звуковой частоты, настроенного на частоту 1000 гц, и, руководствуясь показаниями прибора-индикатора, подключенного на выход усилителя, или громкостью звучания в телефонах, производят подбор наилучшей точки присоединения конденсатора C_2 к контуру L_1C_1 . Обычно она находится в пределах 600—800 витка (третья-четвертая секция, считая от заземленного конца катушки).

Применение во всех каскадах усилителя триодов типа П-401 обусловлено тем, что они в большинстве своем обладают высоким коэффициентом усиления по току и очень хорошо работают в экономичном режиме. В усилителе применены триоды со средним значением β равным 70; это следует учитывать на случай замены их триодами других типов. В этом случае предпочтение следует отдать триодам типа П13Б или, в крайнем случае, триодам типа П13А.

При напряжении источника питания, равном 2,7 в, общий ток, потребляемый усилительным устройством, равен 2,4—2,5 ма.

Исходным пунктом для начала поиска трассы должно быть место, где возможно электрическое соединение генератора с трубопроводом. Желательно, чтобы провод, соединяющий выход генератора с трубопроводом, был короче и имел сечение не менее 1,5—2 мм². Заземляющий штырь вбивается в землю в непосредственной близости от генератора (см. рис. 5) на глубину не менее 30—50 см. Место, где вбит штырь, должно быть в стороне от предполагаемой трассы на 5—10 м. Желательно, чтобы это был влажный участок почвы, можно также полить это место водой. Если

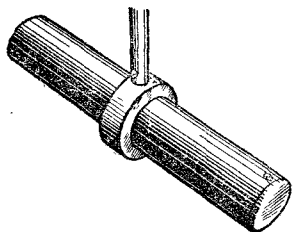


Рис. 4

штырь невозможно вбить непосредственно в грунт, в качестве заземления следует использовать расположенные поблизости заземленные предметы (железные решетки, матчи фонарей, трамвайные рельсы и т. д.).

Перед поиском трассы желательнее измерить сопротивление цепи трубопровод — земля — заземляющий штырь с тем, чтобы правильно подключить нагрузку к соответствующим зажимам на колодке генератора. Для лучшего согласования нагрузки генератора можно рекомендовать включить последовательно в цепь проволочный реостат сопротивлением 100—200 ом и подбирать добавочное сопротивление по наибольшей громкости сигнала в телефонах приемного устройства.

Перед присоединением генератора к трубопроводу следует тщательно очистить место соединения от краски и ржавчины.

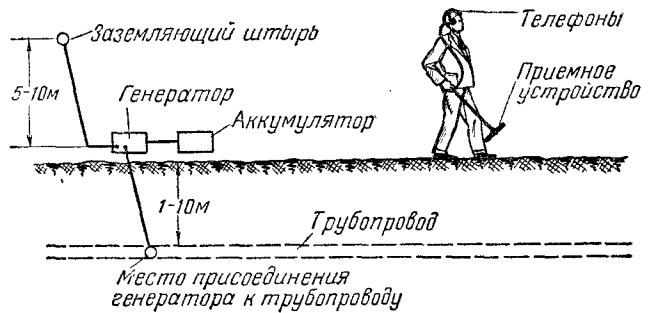


Рис. 5

На расстоянии 5—10 м от точки присоединения генератора к трубопроводу в телефонах приемного устройства должен хорошо прослушиваться сигнал только от поля, наводимого трубопроводом. Обнаружив зону наибольшей слышимости сигнала, уточняют направление трассы (поворотом магнитной антенны в горизонтальной плоскости). При этом следует сохранять постоянной высоту расположения антенны над уровнем почвы. Наибольшая громкость сигнала получается в том случае, когда ось антенны расположена перпендикулярно линии трассы. Направление трассы уточняется поворотом антенны в горизонтальной плоскости (на 90° от зафиксированного ранее положения). При этом должен получиться минимум сигнала в телефонах. При поиске трассы следует учитывать, что четкий минимум и максимум сигнала получаются в том случае, если антенна находится точно над центром трубопровода. Описываемым методом может быть также определено место повреждения трубопровода, если оно по своему характеру привело к разрыву трубы.

Подземные силовые кабели, находящиеся под напряжением, могут быть обнаружены с помощью одного только приемного устройства с магнитной антенной, так как вокруг них имеется довольно значительное переменное электромагнитное поле промышленной частоты. Для большей чувствительности прибора рекомендуется снабдить его в этом случае специальной катушкой и настроить контур на частоту 50 гц.

При поиске трасс обесточенных силовых и других подземных кабелей методика поиска остается неизменной, так как генератор присоединяется к оболочке кабеля. При поиске места заземления жил кабеля выбирается одна из жил, имеющая наименьшее переходное сопротивление по отношению к земле, и выход генератора подключается к ней. В этом случае все обмотки выходного трансформатора включаются последовательно, с тем чтобы получить максимальное напряжение на выходе генератора. Место заземления обнаруживается по пропаданию сигнала в телефонах приемного устройства, когда оператор будет находиться над точкой повреждения кабеля.

ТЕЛЕВИЗИОННАЯ ШИРОКОДИАПАЗОННАЯ КОМПЕНСИРОВАННАЯ АНТЕННА



Инж. Н. Нуриманов

В ряде статей журнала «Радио» рассматривался вопрос о создании широкодиапазонной телевизионной приемной антенны. Описанные антенны, в частности, сочетание узкодиапазонных антенн типа волновой канал, антенны типа двойной квадрат, логарифмическая спираль при всех своих положительных свойствах (широкодиапазонность, большое усиление) обладают одним общим недостатком — громоздкостью и сложностью конструкции.

В данной статье рассматривается простая по конструкции пятиканальная телевизионная антенна для приема в ближней и средней зонах.

При использовании симметричного диполя лишь незначительная часть наведенной в антенне энергии попадает на вход приемника. Входное сопротивление симметричного диполя меняется в широких пределах и КБВ при использовании фидера с волновым сопротивлением $W=75 \text{ ом}$ не превышает $0,09-0,11$.

В случае несогласования фидера с входом телевизора, что обычно бывает на практике, отраженная энергия начинает циркулировать в фидере. Это ведет к многоконтурности изображения, неустойчивости синхронизации и т. д. Помимо низкого КБВ, использование симметричного диполя связано с трудностью симметрирования антенны (ухудшается коэффициент симметрии в точках, где сопротивление антенны велико).

Предлагаемая широкодиапазонная компенсированная антенна (рис. 1) представляет собой обычный симметричный диполь с длиной полудиполя $l=0,83 \text{ м}$ и компенсацией входного сопротивления в диапазоне $48-100 \text{ МГц}$.

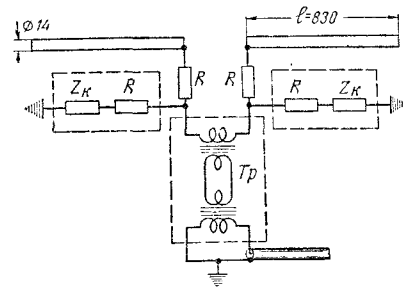


Рис. 1

В статье Н. Х. Нуриманова излагается интересное решение широкополосной антенны, предназначенной для работы на длинный фидер. В условиях, когда мощность телевизионных передатчиков непрерывно растет, эффективность антенны может оказаться на втором плане по сравнению с качеством изображения.

Компенсация антенн, довольно часто применяемая в антенной технике, правда, не в таком широком диапазоне, способствует установлению в фидере режима бегущей волны и облегчает решение задачи перехода от симметричной антенны к несимметричному кабелю, то есть позволяет несколько снизить требования к согласованию фидера с выходным контуром телевизора.

Схема компенсирующей ячейки представлена на рис. 2.

На графиках (рис. 3) приведены кривые зависимости входного сопротивления от частоты для компенсиру-

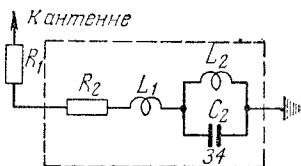


Рис. 2

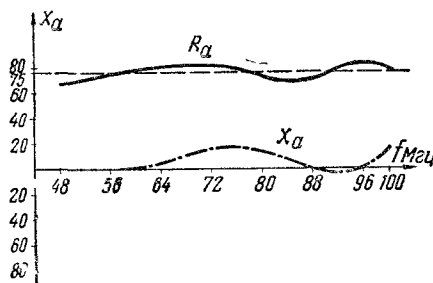


Рис. 3

ванной симметричной антенны. Активное сопротивление компенсированной антенны колеблется в пределах волнового сопротивления кабеля 75 ом , а реактивное близко к нулю.

КБВ компенсированной антенны (рис. 4) получается высоким и колеблется в пределах $0,74-0,9$, то есть в 6—8 раз больше КБВ обычного симметричного диполя.

Введение компенсирующей ячейки (см. рис. 2) ухудшает коэффициент передачи напряжения (КПН), но для данной антенны это ухудшение незначительно. Сравнительные данные расчета КПН компенсированной и некомпенсированной антенн с длиной полудиполя $l=0,83 \text{ м}$ приведены на графиках рис. 5.

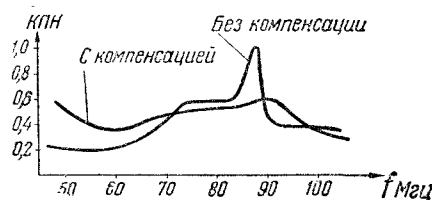


Рис. 5

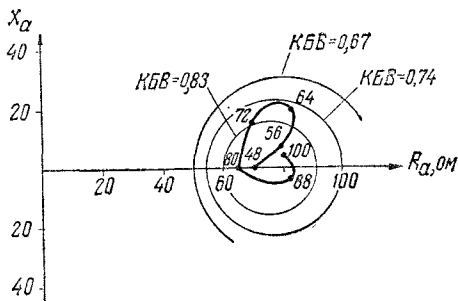


Рис. 4

Катушка L_1 ($0,1 \text{ мкГн}$) компенсирующей ячейки — бескаркасная, она имеет 2 витка провода диаметром $1,2 \text{ мм}$. Катушка L_2 ($0,15 \text{ мкГн}$) наматывается на текстолитовом каркасе диаметром 8 мм и длиной 35 мм , содержит 3 витка провода ПЭ-0,9. Конденсатор C_2 — типа КТК.

Измерения показывают, что на частотах $50-100 \text{ МГц}$ емкость вводов шунтирует активное сопротивление. Поэтому, для того чтобы обеспечить

(Окончание на стр. 39)

НАРУШЕНИЕ СИНХРОНИЗАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЯ ПО ВЕРТИКАЛИ

Нарушение устойчивости изображения по вертикали вызывается отсутствием полукадровых синхроимпульсов (или значительным уменьшением их амплитуды) в цепи задающего генератора кадров. Это может быть вызвано неисправностью как в канале синхронизации, так и в канале изображения.

Принципиальная схема канала синхронизации, применяемая в телевизорах «Старт», «Рекорд», представлена на рис. 1 (L_1 —лампа амплитудного селектора, L_2 —усилителя-ограничителя строчных синхроимпульсов, L_3 —лампа блокинг-генератора кадров).

Выявление неисправностей лучше

кратковременно действующих строчных импульсов. Напряжение (после дифференцирования кадрового синхроимпульса) на сетке блокинг-генератора (точка z) имеет вид двух импульсов противоположной полярности.

Если осциллографа нет, проверить прохождение кадровых синхроимпульсов в каналах видеоусилителя и синхронизации можно с помощью испытательной цепи, состоящей из отрезка монтажного провода и конденсатора емкостью 0,05—0,1 мкф (задающий генератор кадров при этом необходимо отключить от схемы). Один конец цепи соединяется с входом усилителя НЧ звукового сопровождения или с движ-

ских конденсаторов, включенных в цепи катодов, управляющих и экранных сеток ламп видеоусилителя. При этом происходит уменьшение амплитуды синхроимпульсов. Иногда нарушение синхронизации происходит из-за неправильной настройки каскадов усиления ВЧ и ПЧ.

б) Ограничение амплитуды телевизионного сигнала, которое в первую очередь вызывает ограниченные амплитуды синхроимпульсов, обычно объясняется нарушениями работы последнего каскада усилителя ПЧ или выходного каскада видеоусилителя, где амплитуда сигнала имеет максимальное значение. Это может быть вызвано потерей лампы эмиссии, пониженным напряжением на анодах, экранных сетках ламп или утечкой переходных конденсаторов, включенных перед этими каскадами. При таких неисправностях в анодную цепь нормально работающего селектора могут пройти гасящие импульсы и сигналы изображения, и кадровые гасящие импульсы своим передним фронтом могут вызвать преждевременный запуск генератора кадров.

Неисправности в канале синхронизации могут встретиться как в элементах общих для кадровых и строчных синхроимпульсов (каскад амплитудного селектора), так и в отдельной цепи прохождения полукадровых синхроимпульсов (при этом устойчивость изображения по строкам объясняется тем, что импульсы строчной синхронизации после амплитудного селектора дополнительно усиливаются усилителем-ограничителем).

Неисправности в этом случае могут быть следующие:

- вышла из строя лампа селектора или напряжение на ее аноде понижено;
- увеличено разделительное сопротивление или уменьшена емкость переходного конденсатора, включенных между видеоуслителем и селектором;
- вышел из строя один из элементов интегрирующего фильтра или сопротивление, включенное перед дифференцирующим фильтром полукадровых синхроимпульсов;
- вышел из строя конденсатор дифференцирующего фильтра полукадровых синхроимпульсов.

А. Бочарова

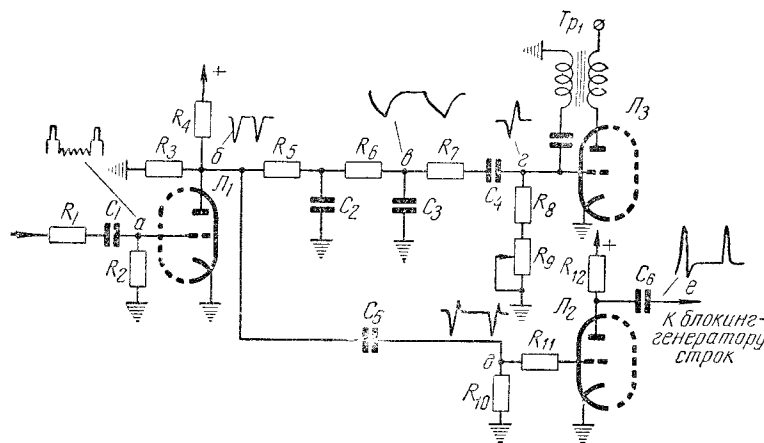


Рис. 1

всего производить с помощью осциллографа. На выходе нормально работающего канала изображения просматривается полный видеосигнал, импульсы синхронизации должны иметь прямоугольную форму и амплитуду, равную 25% от полного размаха видеосигнала. На сетке селекторной лампы видеосигнал должен иметь негативную полярность (на рис. 1 точка a). В анодной цепи (точка b) нормально работающего селектора должны наблюдаться только синхроимпульсы, а гасящие импульсы и сигналы изображения должны отсутствовать. На выходе исправного интегрирующего фильтра (точка z) просматриваются импульсы большой амплитуды, образованные в результате интегрирования кадрового синхроимпульса, и небольшие импульсы от

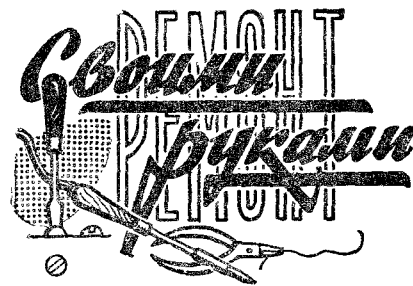
ком регулятора громкости, другой конец следует поочередно присоединять к выходу видеоусилителя, сетке и аноду селекторной лампы, сетке и аноду лампы усилителя-ограничителя. Если в проверяемой точке имеется видеосигнал или импульсы полукадровой синхронизации, то в громкоговорителе будет прослушиваться фон частотой 50 Гц.

Неисправности в канале изображения, вызывающие нарушение синхронизации, могут быть следующие:

- Завал частотной характеристики видеоусилителя в области низких частот вследствие уменьшения емкости переходных конденсаторов, включенных после детектора, электролитиче-

НЕИСПРАВНОСТИ В РАЗВЕРТЫВАЮЩИХ УСТРОЙСТВАХ ТЕЛЕВИЗОРА (МЕТОДИКА ИХ ОБНАРУЖЕНИЯ И УСТРАНЕНИЯ)

Инж. А. Андреева



Развертывающие устройства телевизоров, выпускаемых в настоящее время нашей промышленностью, выполняются в основном по однотипной схеме, на одинаковых лампах и унифицированных деталях. Поэтому неисправности, возникающие в развертывающих устройствах, методика их определения и устранения аналогичны для всех телевизоров.

Блок строчной развертки

Принципиальная схема экономичной строчной развертки представлена на рис. 1: здесь L_1 — лампа задающего генератора, L_2 — лампа выходного каскада, L_3 — демпфирующий диод, L_4 — высоковольтный кенотрон, L_1, L_2, L_3 — основная, высоковольтная и дополнительная обмотки строчного автотрансформатора, L_4 — строчные отклоняющие катушки, L_5 — катушка регулировки «размера строк», C_5 — конденсатор «вольтодобавки».

В рассматриваемом случае задающий каскад выполнен по схеме блокинг-генератора с разрядной цепью R_2, C_2 (в отдельных телевизорах задающий каскад выполняется по схеме мульти-вibratorа). Напряжение пилообразной формы, снимаемое с зарядного конденсатора C_2 , через переходной конденсатор C_3 подается на сетку лампы L_2 выходного каскада. На эту же сетку или в цепь катода заводится начальное напряжение смещения, ограничивающее анодный ток лампы при выходе из строя задающего генератора. Размах пилообразного напряжения значительно превышает рабочий участок

характеристики выходной лампы, поэтому примерно половину периода она закрыта. При работе выходной лампы луч отклоняется в правой части экрана, когда же она заперта и работает лампа демфера L_3 , луч отклоняется в левой части экрана. За счет тока, возникающего в анодном контуре выходного каскада во время первой половины периода собственных колебаний, осуществляется обратный ход луча.

Рассмотрим причины возможных неисправностей в блоке строчной развертки, методы их обнаружения и устранения.

Отсутствует свечение экрана

Отсутствие свечения экрана электронно-лучевой трубки может быть вызвано не только неисправностью блока строчной развертки, но и рядом других причин:

- неисправностью силового блока (мало выпрямленное напряжение);
- неисправностью кинескопа (потеря эмиссии, обрыв нити накала) или нарушением режима его работы;
- неисправностью магнита ионной ловушки или неправильной его установкой на горловине кинескопа.

Признаком неисправности блока строчной развертки является отсутствие или малое значение высокого напряжения на аноде кинескопа. Поэтому, проверив свечение нити накала, надежность контактов в анодном выводе и питающей панельке кинескопа, высоковольтным щупом, включенным в гнездо «1000» прибора ТТ-1

(ТТ-2), следует измерить величину высокого напряжения. В мастерской высокое напряжение можно проверить с помощью высокоомного вольтметра. Наличие высокого напряжения можно определить также с помощью отвертки с ручкой из хорошего изоляционного материала: между выводом анода и концом отвертки будет проскакивать искра или образовываться дуга, по длине и интенсивности которой можно судить о величине высокого напряжения.

Если высокое напряжение нормально, следует измерить напряжения на электродах кинескопа, отрегулировать положение магнита ионной ловушки, проверить его исправность и проверить эмиссию катода. При проверке кинескопа на потерю эмиссии рекомендуется его управляющую сетку соединить с катодом и еще раз отрегулировать положение магнита ионной ловушки. Если при этом экран не засветится, значит катод кинескопа потерял эмиссию.

Если высокое напряжение на аноде кинескопа отсутствует или окажется недостаточным, неисправность следует искать в блоке строчной развертки. В схемах экономичной строчной развертки лучше всего определять место неисправности по величине постоянного напряжения на конденсаторе «вольтодобавки» C_5 .

1) Если напряжение на конденсаторе «вольтодобавки» C_5 нормальное (500—600 в), — каскады строчной развертки и цепи питания исправны. Неисправность в этом случае следует искать в цепи высоковольтного выпрямителя: нарушение контакта, потеря эмиссии или перегорание нити накала кенотрона L_4 , выход из строя гасящего сопротивления R_8 в цепи накала, обрыв высоковольтной обмотки L_2 или выход из строя сопротивления R_7 высоковольтного фильтра.

2) Если напряжение на конденсаторе «вольтодобавки» C_5 понижено, но увеличивается до нормального при снятии панельки с ножке кенотрона L_4 , неисправность находится также в цепи высоковольтного выпрямителя.

При наличии утечки в цепи высоковольтного выпрямителя выходной каскад перегружается и напряжение на конденсаторе падает. В этом случае могут быть нарушены изоляции вы-

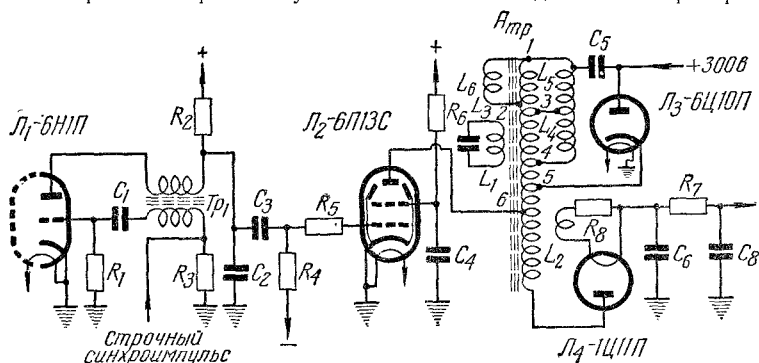


Рис. 1

соковольтного провода, наличие газа в кенотроне, пробой или утечка в конденсаторах высоковольтного фильтра, утечка напряжения с анода на катод металлостеклянного кинескопа или на шасси через рамку обрамления и стойки крепления.

3) Отсутствие или малая величина постоянного напряжения на конденсаторе «вольтодобавки» C_3 , сопровождающиеся сильным накаливанием анода кенотрона L_3 , свидетельствует о наличии утечки или пробоя между цепью его катода и шасси телевизора. Следует иметь в виду, что массивный катод кенотрона накаливается примерно в течение двух минут, поэтому и анод нагревается через некоторое время после включения телевизора. На практике в этом случае наблюдаются следующие неисправности: пробой или утечка с катода кенотрона на нить накала, пробой или утечка со строчных катушек на кадровые или на шасси, пробой или утечка с высоковольтной обмотки L_2 строчного автотрансформатора на дополнительную L_1 .

4) Если постоянное напряжение на конденсаторе «вольтодобавки» C_5 отсутствует, а анод кенотрона L_3 при этом не нагревается, возможно следующее: неисправен кенотрон L_3 (обрыв катодного вывода, потеря эмиссии), неисправна выходная лампа L_2 (наличие газа), обрыв обмотки строчного автотрансформатора между пятым и шестым выводами.

5) Может случиться, что напряжение на конденсаторе «вольтодобавки» C_5 равно выпрямленному и при снятии панельки с ножек кенотрона L_4 не увеличивается до нормального; при этом свист строчной развертки при вращении потенциометра «частота строк» отсутствует.

Это свидетельствует о том, что в анодной цепи лампы L_2 выходного каскада отклоняющий ток отсутствует и следовательно дополнительное напряжение на конденсаторе «вольтодобавки» не образуется. Это может быть вызвано неисправностью как задающего, так и выходного каскадов (на практике — чаще задающего каскада). Проверку задающего и выходного каскадов следует начать с замены ламп. Если напряжение на конденсаторе C_5 «вольтодобавки» останется прежним, нужно определить неисправный каскад. Для этого необходимо проверить наличие переменного (пиллообразного) напряжения на управляющей сетке выходной лампы L_2 прибором ТТ-1 (ТТ-2) через конденсатор $0,1 \text{ мкф}$ по шкале 50 в . Отсутствие переменного напряжения свидетельствует о неисправности задающего каскада или переходного конденсатора C_3 . Это можно установить также по величине отрицательного напряжения смещения на сетке выходной лампы L_2 . При работе задающего каскада смещение увеличивается за счет сеточного тока,

вызываемого пилообразным напряжением.

Затем следует проверить наличие переменного напряжения в точке соединения переходного конденсатора C_3 с зарядным C_2 . Если переменное напряжение в этой точке есть, то в переходном конденсаторе имеется обрыв. Отсутствие переменного напряжения в указанной точке и на аноде лампы L_1 блокинг-генератора указывает на срыв генерации.

Убедиться в отсутствии генерации можно, измерив постоянное напряжение на сетке и аноде лампы блокинг-генератора. При нормальной работе блокинг-генератора постоянное напряжение на его сетке имеет отрицательное значение порядка $20-50 \text{ в}$. Напряжение на аноде должно соответствовать значению, указанному на принципиальной схеме телевизора. При отсутствии генерации постоянное отрицательное напряжение на сетке блокинг-генератора становится равным нулю, а на аноде из-за резкого увеличения анодного тока напряжение значительно понижается.

Причины, вызывающие срыв колебаний блокинг-генератора, могут быть следующие:

выход из строя зарядного сопротивления; утечка или пробой зарядного конденсатора; выход из строя конденсатора или одного из сопротивлений в цепи сетки лампы; утечка или пробой конденсатора, через который строчные синхронимпульсы подаются в цепь лампы блокинг-генератора; обрыв или короткое замыкание витков в одной из обмоток трансформатора блокинг-генератора; пробой или утечка с анодной обмотки трансформатора на сеточную.

Проверять сопротивления и конденсаторы следует при помощи омметра, отпаявая от схемы один из концов деталей. С помощью омметра можно определить наличие утечки в конденсаторе; обрыв или потерю емкости можно определить только в конденсаторах, емкость которых больше $10\,000 \text{ пф}$. Поэтому исправность конденсаторов меньшей емкости проверяют, заменяя их новыми. Проверять утечку в обмотках трансформатора нужно при отключенной анодной обмотке. Прибор не всегда можно обнаружить уменьшение омического сопротивления обмоток трансформатора, вызванное коротким замыканием витков, поэтому после проверки всех указанных деталей можно предположить, что вышел из строя трансформатор. При замене трансформатора необходимо особое внимание обращать на правильное включение концов его обмоток, так как при неправильном их включении блокинг-генератор генерировать не будет.

Наличие переменного напряжения

на управляющей сетке выходной лампы L_2 указывает на то, что неисправность находится в выходном каскаде — если лампа L_2 исправна, возможно, что вышел из строя развязывающий фильтр C_4R_6 в цепи экранной сетки или сопротивление в цепи катода (телевизоры «Рекорд», «Старт»).

Следует иметь в виду, что в случае короткого замыкания витков в моточных деталях выходного каскада при вращении потенциометра «частота строк» всегда прослушивается ослабленный свист строчной развертки. Поэтому в рассматриваемом случае проверку исправности моточных деталей производить не нужно.

6) Иногда напряжение на конденсаторе «вольтодобавки» C_5 ниже нормального и не увеличивается при снятии панельки с ножек кенотрона L_4 ; при вращении ручки «частота строк» прослушивается свист строчной развертки.

Отсутствие нормального напряжения в этом случае может быть вызвано: пониженным напряжением сети; недостаточной величиной выпрямленного напряжения; потерей емкости электролитического конденсатора, включенного после дросселя фильтра выпрямителя; неисправностью лампы L_1 задающего каскада; изменением величины зарядного сопротивления R_2 ; утечкой в переходном конденсаторе C_3 ; уменьшением тока эмиссии ламп демпфера L_3 и выходного каскада L_2 ; изменением режима работы выходной лампы L_2 ; утечкой в конденсаторе C_5 «вольтодобавки»; коротким замыканием витков в обмотках строчного автотрансформатора, строчных отклоняющих катушках или в катушке регулировки «размера строк».

Порядок обнаружения неисправности рекомендуется следующий: проверить напряжение сети и выпрямленное напряжение, заменить лампы строчной развертки (за исключением высоковольтного кенотрона L_4), измерить величину переменного напряжения на сетке выходной лампы L_2 . Если переменное напряжение нормально (в противном случае нужно проверить исправность зарядного сопротивления R_2 и электролитического конденсатора), нужно проверить режим работы выходного каскада, исправность конденсатора C_5 «вольтодобавки» и обнаружить короткозамкнутые витки в вышеуказанных моточных деталях (это производится поочередным отключением деталей от схемы).

Если при отключении катушки регулировки «размера строк» растр не появится, значит короткозамкнутые витки находятся в строчных катушках отклоняющей системы или в обмотках строчного автотрансформатора. Однако

при отсутствии свечения экрана бывает трудно установить, где находятся короткозамкнутые витки — в строчном автотрансформаторе или в строчных катушках. Если же свечение экрана заметно, то по внешнему виду раstra сразу можно сказать, которая из этих деталей вышла из строя. При коротком замыкании витков автотрансформатора уменьшается высокое напряжение, и размеры раstra резко увеличиваются, при увеличении яркости соответствующим потенциометром вначале яркость свечения экрана увеличивается, затем изображение становится расплывчатым и экран гаснет. При коротком замыкании витков в отклоняющей системе высокое напряжение также уменьшается, но одновременно уменьшаются размеры изображения и появляется трапециевидное искажение раstra.

Для определения неисправной детали в случае отсутствия раstra нужно вы-



КАК УСТРАНИТЬ УТЕЧКУ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ В ТЕЛЕВИЗОРЕ „ТЕМП-3“

Часто в телевизорах этого типа утечка высокого напряжения сопровождается характерными искорками на экране и щелчками. Вызывается она тем, что на металлической решетке, прикрывающей громкоговоритель, накапливаются статические заряды. Если утечка вызывается именно этой причиной, то она прекращается при касании пальцем декоративной решетки. В этом случае дефект можно устранить, соединив тонким медным оголенным проводом декоративную решетку с шасси телевизора.

О ДЕФЕКТАХ ТРАНСФОРМАТОРА БЛОКИНГ-ГЕНЕРАТОРА КАДРОВОЙ РАЗВЕРТКИ ТЕЛЕВИЗОРА „РЕКОРД“

В телевизорах «Рекорд» часто выходит из строя трансформатор блокинг-генератора кадровой развертки. Причиной этого является то, что он намотан тонким медным проводом ПЭЛ 0,08 и кроме того плохо залит парафином.

В случае неисправности лампы 6Н1П блокинг-генератора: при замыкании ее электродов анодный ток резко возра-

стает, и анодная обмотка трансформатора перегорает раньше, чем предохранитель в блоке питания разверток. При намотке трансформатора проводом ПЭЛ 0,12 анодная обмотка его не перегорает даже при выходе из строя предохранителя в блоке питания разверток.

КАК УСТРАНИТЬ ПОДЕРГИВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ В ТЕЛЕВИЗОРЕ „РЕКОРД“

Во многих телевизорах типа «Рекорд» наблюдается подергивание по вертикали всего изображения или только верхней его части. Регулировкой частоты кадровой развертки устранить этот дефект не удастся. Иногда в течение длительного времени подергивания не наблюдается, однако без каких-либо видимых причин оно вновь возникает.

Для устранения подергивания изображения по вертикали достаточно в цепи регулировки размера кадров уменьшить емкость конденсатора C_{55} (см. «Радио» № 2, 1957 г., стр. 46) до 100 пф. Конденсатор можно взять типа КСО или КТК на напряжение 250 в. Кроме того, иногда бывает полезно подключить параллельно сопротивлению R_{53} конденсатор, емкость которого подбирается в пределах 20—10 000 пф.

В. Абрамович

стает, и анодная обмотка трансформатора перегорает раньше, чем предохранитель в блоке питания разверток. При намотке трансформатора проводом ПЭЛ 0,12 анодная обмотка его не перегорает даже при выходе из строя предохранителя в блоке питания разверток.

г. Уфа

П. Углов

(Окончание. Начало на стр. 35)

расчетное сопротивление, равное 38 ом, надо взять сопротивление величиной 55—60 ом. Наличие емкостной составляющей сопротивлений должно быть компенсировано соответствующим увеличением расчетных значений индуктивностей, которое уже учтено приведенными выше данными L_1 и L_2 . Компенсирующая ячейка помещается в латунный экран размером $40 \times 40 \times 60$ мм. Вывод от ячейки осуществляется через стеклянный «глазок».

В качестве симметрирующего устройства применен широкодиапазонный трансформатор с индуктивным шлейфом, описанный в брошюре В. И. Хомича «Приемные ферритовые антенны», Госэнергоиздат, 1960 г.

Внешний диаметр ферритового тороидального сердечника равен 18 мм, начальная магнитная проницаемость его $\mu=100$ эс/э. Если нет сердечников с такой проницаемостью, могут быть использованы сердечники с проницаемостью до 600 эс/э. Обмотки трансформатора содержат по 8 витков провода ПЭШО 0,18.

Компенсирующие ячейки и трансформатор укрепляются на гетинаксовой плате толщиной 10 мм, которая одновременно является связывающим звеном обоих полудиполей и фидера.

Результаты расчета и экспериментального исследования позволяют сделать следующие выводы:

1) Введение компенсирующей ячейки в симметричный диполь позволяет получить одинаковое и чисто активное входное сопротивление антенны в широком диапазоне частот.

2) С помощью широкодиапазонного трансформатора легко осуществить переход с компенсированной симметричной антенны на несимметричный кабель.

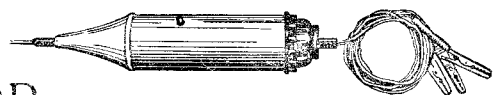
3) Высокий КВВ компенсированной антенны приводит к минимальным фазовым искажениям сигнала, к четкому, устойчивому изображению.

4) Компенсирование входного сопротивления антенны ведет к ухудшению КПН, но при тщательном выборе длины полувибратора и компенсирующей ячейки это ухудшение незначительно. Указанный проигрыш в КПН может быть полностью скомпенсирован увеличением высоты подъема антенны.

Описанная антенна была испытана при приеме телевизионных передач на первом и третьем каналах в районе г. Мытши и показала хорошие результаты — качество изображения улучшилось (четкость возросла) и уровень сигнала на первом канале по сравнению с некомпенсированной антенной такой же длины возрос. Расчетные данные показывают, что такая же четкость изображения сохранится и на четвертом и на пятом каналах.

КАРМАННЫЙ ГЕНЕРАТОР ДЛЯ РЕМОНТА ТЕЛЕВИЗОРОВ

инж. В. Трипольский



При ремонте телевизоров на лому большое удобство для техника представляет компактная аппаратура. В данной статье описан карманный генератор, используемый при ремонте каскадов ПЧ и ВЧ телевизоров. Это компактная конструкция генератора ВЧ с самовозбуждением, работающего в режиме прерывистой генерации. Принципиальная схема его приведена на рис. 1.

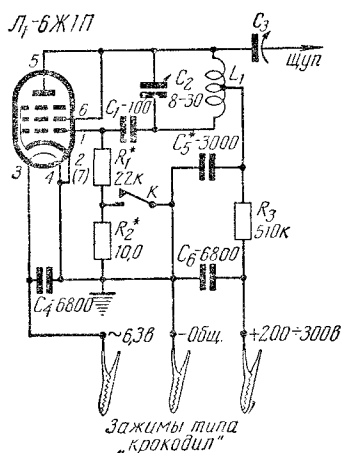


Рис. 1

Генератор собран на одной из меньших по габаритам ламп пальчиковой серии — лампе 6Ж1П в триодном включении, он генерирует колебания в полесе промежуточных частот 27,75–34,25 Мгц тракта ПЧ телевизора с некоторым запасом перекрытия. Частоты импульсов выбраны из условия получения на экране телевизора горизонтальных и вертикальных черно-белых полос.

Генератор выполнен в виде малогабаритной конструкции (рис. 2), собранной в круглом алюминиевом экране 2 длиной 100 мм. Экран изготовлен из корпуса электролитического конденсатора (20 мкф на 450 в) диаметром 34 мм и высотой 114 мм.

Шасси генератора — составное, оно состоит из корпуса потенциометра 17 (типа ВК) с крышкой 9 и П-образной скобы 3, соединенных между собой двумя текстолитовыми пластинками 8 размером 55×20 мм и толщиной 1,5 мм. В центре П-образной скобы, вырезанной из листовой стали (толщиной 0,5 мм), установлена семиштырьковая панелька 22 под лампу генератора. Средняя часть скобы в виде кольца, срезанного по бокам, имеет наружный диаметр, соответствующий внутреннему диаметру экрана прибора; два отогнутых под прямым углом крепежных ушка 21 размером 19×10 мм отстоят друг от друга на 25,5 мм.

В металлической крышке 9 потенциометра, из которого предварительно удалены ось, ползунок, сопротивление, шайбы и гайка, также высверлены и отогнуты под прямым углом, а затем обработаны напильником два аналогичных крепежных ушка 20 (на расстоянии 21,5 мм друг от друга).

Своими ушками скоба и крышка потенциометра скреплены винтами 4 с текстолитовыми пластинками 8, образуя внутреннюю раму (шасси) генератора, вдвигаемую в цилиндрический экран прибора.

К ушку скобы и текстолитовой пластинке 8 прикреплена латунная пружина 5 (40×10 мм). При нажатии кнопки 7 пластина соприкасается с контактом К, закорачивая сопротивление R_2 (см. рис. 1), в результате чего повышается частота импульсов генератора.

К пластмассовому корпусу потенциометра 17 (внутри, в вырезках крышки 9) на винтах 19 (М 2,6×17) и втулках 10 укреплен конденсатор переменной емкости типа КПК-1 (8÷30 пф).

Вместо удаленной металлической оси во втулку потенциометра вставлена ось 15 длиной 40 мм, выточенная из изоляционного материала (эбонит, пластмасса). С наружного конца в ось сверлом диаметром 2 мм высверлено по центру отверстием глубиной 30 мм, а с другого — сделан небольшой продольный вырез, в который плотно входит припаянная к внутренней части оси ротора конденсатора C_2 (точно по центру) пластинка 18 (размером 7×7×0,5 мм). Этой пластинкой ротор конденсатора C_2 соединяется с осью 15, жесткое их соединение обеспечивается штифтом 11, препятствующим выходу оси 15 из втулки 12. На ось насажен выточенный из дерева, эбонита или пластмассы конус 16 — ручка настройки прибора с ориентировочно нанесенными метками генерируемых частот. В отверстие оси 15 вводится соответствующего диаметра латунный стержень 14 — щуп генератора; различное погружение стержня внутрь оси конуса меняет его емкостную связь с втулкой 12, непосредственно соединенной с контуром генератора (на схеме рис. 1 — емкость C_3). Это позволяет простым способом изменять уровень сигнала на выходе прибора. Для удобства регулировки на щуп плотно насажена втулка 13, которая совместно с щупом перемещается в осевом отверстии конуса с некоторым трением или же снабжается специальной резьбой.

Вдоль оси прибора расположена катушка 6 контура генератора, она выполнена без каркаса, на стержне диаметром 10 мм и длиной 26 мм, имеет 17 витков провода ПЭЛ 1,2 со средним выводом.

Задняя часть генератора плотно

(Окончание см. на стр. 43)

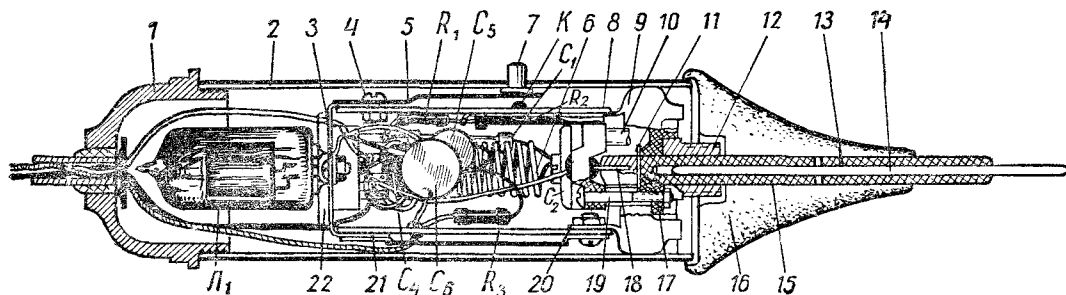


Рис. 2

ПОРТАТИВНАЯ ТЕЛЕВИЗИОННАЯ УСТАНОВКА

А. Пухтенко

Промышленные телевизионные установки, которые представляют собой замкнутые телевизионные системы, где передача видеoinформации от передающей камеры к приемному устройству осуществляется по кабелю, все более внедряются в народное хозяйство. Эта система не подвержена помехам и сама их не создает. При высоком качестве изображения в ней в то же время отсутствует множество дорогих и сложных узлов. Такие телевизионные установки особенно удобно применять в опасных или недоступных для человека местах. Работа, связанная с вредными химическими реакциями, с радиоактивными излучениями, с высоким давлением или глубоко под водой в дальнейшем не сможет обойтись без телевидения.

Множество телевизионных установок внедряются в промышленности, но все эти установки громоздки и дороги в производстве. Ниже приводится описание простой дешевой телевизионной установки с малогабаритной камерой (см. 3-ю стр. обложки), которую можно использовать в любой отрасли промышленности.

Портативная телевизионная установка позволяет:

рассматривать изображение с микроскопа при помощи небольшой призмы, применяемой вместо объектива;

рассматривать изображение под углом к оси камеры, что достигается применением объектива с поворотным зеркалом (удобно пользоваться такой установкой при просмотре стенок длинных труб или глубоких нефтяных скважин);

устанавливать любые сменные объективы с любым фокусным расстоянием. облегчить условия труда в горячих цехах при конвейерном производстве и т. п.;

вести наблюдение на расстоянии при работе со взрывоопасными или радиоактивными веществами.

Телевизионная установка состоит из передающей камеры (диаметром 55 мм и длиной 300 мм), пульта управления камерой и любого промышленного телевизора. Камера укладывается в специально отведенное для нее место в пульте управления. Схема соединения блоков в пульте управления показана на рис. 1. Пульт управления (вместе с камерой) размещается в ящике от патефона размером 300×200×100 мм. Ниже приводится схема и описание пульта управления и камеры. Подключение камеры к телевизору осуществ-

ляется переходными колодками к трубке телевизора и к отклоняющей системе.

Вырабатываемый камерой видеосигнал подается к пулту управления по кабелю, который может иметь длину до 200 м без потери четкости изображения. В разработанной системе сигнал подается в телевизор на видеочастоте, что значительно упрощает схему: отпадает необходимость в модуляторе и передатчике, преобразование в которых ухудшает четкость передаваемого объекта.

Усилитель передающей камеры (рис. 2) имеет равномерную частотную характеристику при полосе пропускания 5,5 МГц. Он смонтирован вокруг отклоняющей системы передающей трубки. Этот способ монтажа позволил значительно сократить размеры камеры, которые при таком монтаже определяются в основном размерами отклоняющей системы. В данной конструкции применена типовая промышленная отклоняющая система для передающей трубки ЛИ-23. Фокусировка изображения на передающей трубке осуществляется перемещением отклоняющей системы с трубкой относительно объектива внутри кожуха камеры.

Во время обратного хода кадровой и строчной разверток приемная и передающая трубка должны быть заперты. В противном случае во время обратного хода луча по кадрам будут появляться наклонные черные линии, а во время обратного хода по строкам — бледное, искаженное и сдвинутое повторное изображение передаваемого объекта. Для получения строчного гасящего импульса используется выброс напряжения на строчных центровочных катушках передающей трубки во время обратного хода луча. На управляющий электрод передающей трубки строчный гасящий импульс подается в отрицательной полярности. Для гашения луча приемной трубки во время обратного хода этот же импульс замешивается в видеосигнал.

Кадровый гасящий импульс формируется из выброса напряжения, возникающего на кадровых катушках во время обратного хода луча. Центровка изображения передающей трубки осуществляется центровочными катушками за счет падения напряжения на проволочном сопротивлении R_{30} , включенным последовательно с фокусирующей катушкой. Сопротивление имеет несколько отводов для подбора центровки раstra передающей трубки.

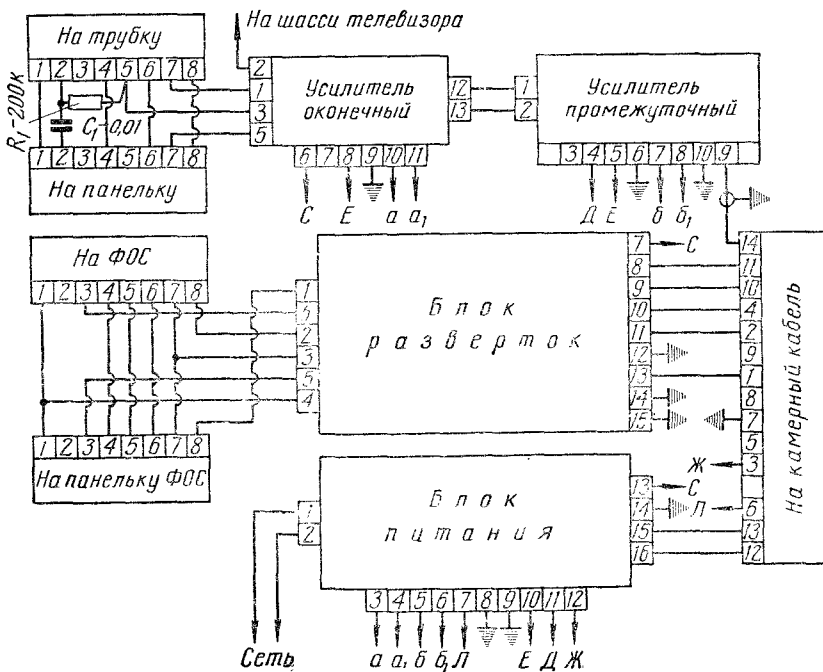


Рис. 1

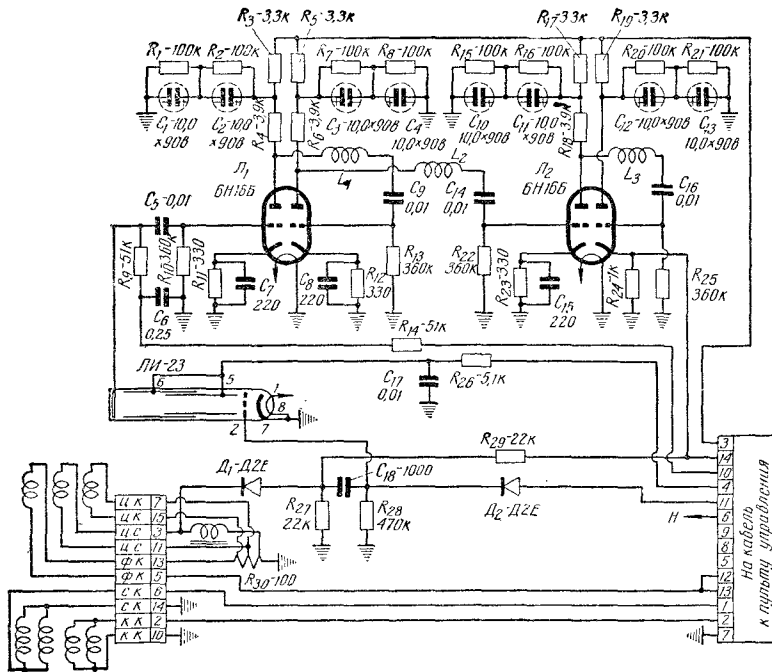


Рис. 2

Промежуточный усилитель пульта управления (рис. 3), на который поступает видеосигнал с передающей камеры, корректирует форму сигнала и усиливает его до уровня, необходимого для раскочки оконечного усилителя.

Первый каскад этого усилителя является каскадом коррекции входной цепи усилителя камеры. Чтобы обеспечить полную коррекцию видеосигнала, частотная характеристика этого каскада должна быть противоположна характеристике входной цепи — только в этом случае общая частотная характеристика видеоусилителя будет равномерной.

Для этой цели каскад коррекции должен иметь значительный подъем в области высоких частот. Например, при типовых значениях параметров

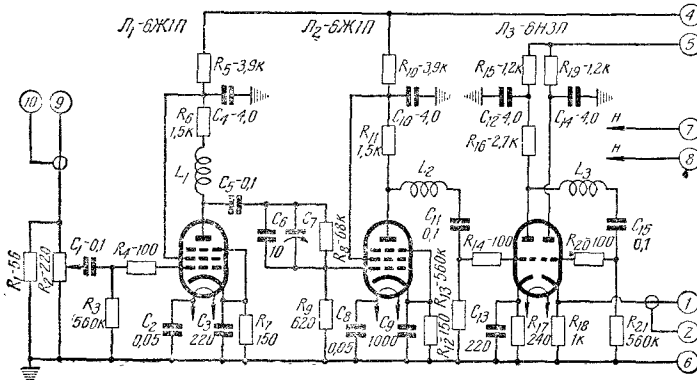


Рис. 3

входной цепи усилителя камеры (то есть сопротивления нагрузки 51 ком и паразитной емкости около 20 пф) усиление каскада коррекции на частоте 5 Мгц должно быть в 35 раз больше усиления на низких частотах. Наиболее распространенная схема каскада коррекции — схема реостатно-емкостного делителя применена в описываемом усилителе. Преимуществом такой схемы является возможность компенсировать входную цепь в больших пределах. При недокомпенсации входной цепи на изображениях появляются черные «тянучки» после белого изображения, а при перекомпенсации — белые «тянучки» после черного. Следующие два каскада промежуточного усилителя являются усилительными каскадами, за которыми следует каскад катодного повторителя. Катодный повторитель служит для согласования с входной цепью оконечного усилителя (рис. 4), где установлен регулятор усиления сигнала — регулятор контрастности. В оконечном усилителе применена двухламповая схема видеоусилителя. Восстановление постоянной составляющей производится в цепи управ-

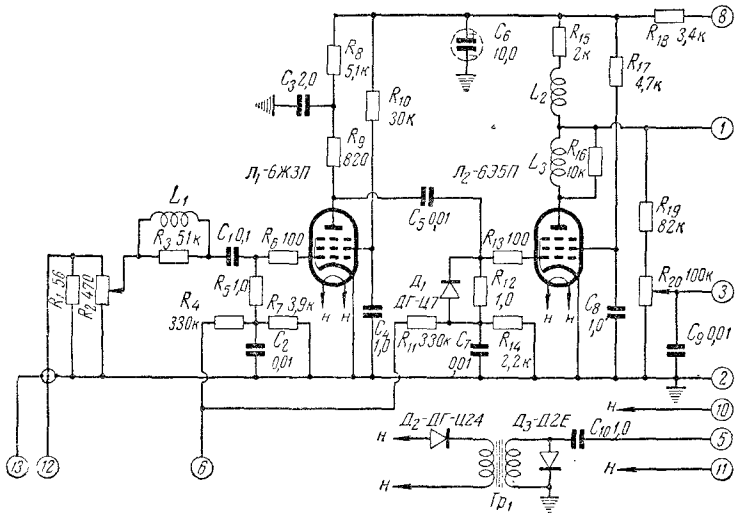


Рис. 4

ляющей сетки оконечного каскада при помощи полупроводникового диода ДГЦ-7. С выхода оконечного каскада сигнал подается через переходную колодку на катод кинескопа телевизора.

Блок разверток (рис. 5) обеспечивает необходимый ток для отклоняющей системы передающей трубки. Здесь же предусмотрены и все регулировки формы тока в катушках. Включение отклоняющих катушек камеры последовательно с отклоняющими катушками телевизора автоматически обеспечивает взаимную синхронность и синфазность развертывания изображения на приемной и передающей трубках. Для изо-

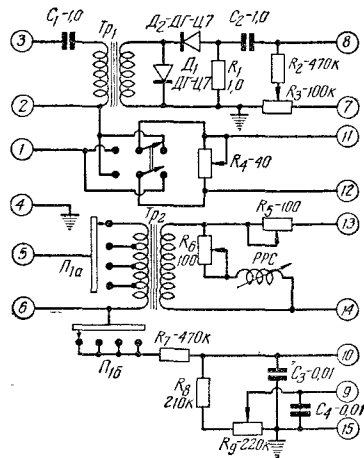


Рис. 5

ляции строчных отклоняющих катушек от высокого напряжения и для грубой регулировки размера строк передающей трубки применен разделительный трансформатор с отношением витков 1:1 и с несколькими отводами в первичной обмотке. Регулятор размера строк применен от телевизора «Знамя».

Для синхронизации частоты кадров установки с частотой сети (для уменьшения влияния на изображение помех, равных или кратных частоте сети) на селектор телевизора задается кадровый синхронизирующий импульс. При ра-

венстве частот смены кадров и сети наводки за счет пульсации анодного напряжения, из-за утечек между катодами и подогревателями, а также наводки за счет магнитного поля рассеяния силового трансформатора мало заметны, так как если они и будут, то они будут неподвижны на экране телевизора. При отсутствии синхронизации с сетью помехи начинают медленно перемещаться по экрану. Кадровые синхрои импульсы формируются из напряжения накала, а затем в положительной полярности подаются через

переходную колодку в каскад селектора телевизора, откуда обычным образом поступают на блокинг-генератор кадров, синхронизируя его частоту с частотой сети (отношение числа витков трансформатора 1:50).

В блоке питания (рис. 6) выпрямители собраны по мостовым схемам. Дроссели Dp_1 и Dp_2 использованы от телевизора «Рубин». Отрицательное напряжение, снимаемое с выпрямителя на передающую трубку и для смещения на лампы, — стабилизировано.

г. Ленинград

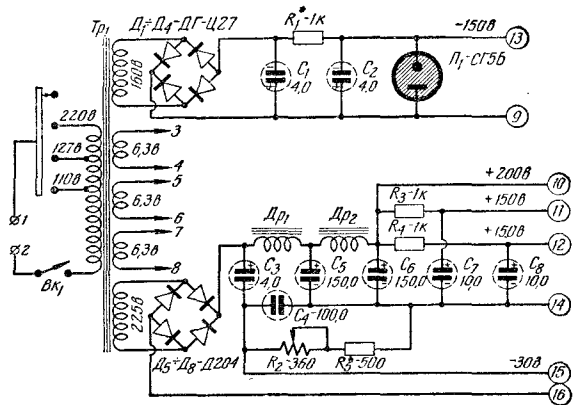


Рис. 6

(Начало см. на стр. 40)

закрывается пластмассовой крышкой 1 от обычного подвесного электропатрона, через центральное отверстие которой пропущены три гибких провода питания, оканчивающиеся зажимами типа «крокодил». Прибор питается от выпрямителя ремонтируемого телевизора.

С помощью такого генератора легко может быть найден неисправный каскад ПЧ телевизора. Для этого, подключив прибор к телевизору, включают последний в сеть и, убедившись в нормальной работе кинескопа, видеосупергетера и детектора, поочередно касаются щупом прибора управляющих сеток усилительных ламп ПЧ каскадов, начиная с последнего каскада. В начале проверки щуп генератора вводится в конус полностью (максимальная связь), но по мере приближения ко входу телевизора щуп выводится из конуса. Если проверяемые каскады исправны, на экране трубки появляются горизонтальные или (при нажатой кнопке) вертикальные черно-белые полосы. Ручка настройки прибора в данном случае устанавливается на промежуточную частоту изображения.

В телевизорах с отдельными уси-

лителями ПЧ сигналов изображения и звукового сопровождения этим генератором проверяются и каскады ПЧ звукового сопровождения (прибор настраивается на частоту, близкую к промежуточной частоте звука). При исправных каскадах ПЧ, НЧ и детекторе будет слышен тон, соответствующий частоте повторения импульсов (кнопка прибора при этом не нажата).

Отсутствие полос на экране телевизора или звука при проверке очередного каскада прибором указывает на неисправность этого каскада.

Аналогично проверяются и каскады ВЧ телевизоров (в первых пяти каналах), где используются высшие гармоники генератора. В этом случае при касании щупом прибора, например антенного гнезда телевизора, одновременно вращают и ручку настройки прибора до попадания в полосу частот тракта одной из гармоник генератора.

Кроме того, описанный генератор может быть использован для определения линейности разверток телевизора (более четкие полосы на экране получаются при достаточной яркости раstra).

г. Чууев Харьковской области

ОБМЕН

ЗАМЕНА ЛАМПЫ 6Ц10П В ТЕЛЕВИЗОРАХ

Вместо лампы 6Ц10П без каких-либо переделок схемы можно использовать кремниевые диоды Д-204 или Д-205. Три диода Д-205, соединенные последовательно, монтируются на гетинаксовой или текстолитовой планке.

В нижней части планки закрепляются два штырька, которые можно изготовить из канцелярских скрепок. К одному из штырьков припаивается верхний отвод нижнего диода. Смонтированная планка вставляется вместо лампы 6Ц10П в гнезда 2, 7 девятиштырьковой ламповой панели. К верхнему лепестку диода припаивается провод, присоединяемый к колпачку лампы 6Ц10П.

Диоды желательно подбирать с одинаковыми параметрами. Если диоды имеют большой разброс параметров, их следует зашунтировать сопротивлениями величиной по 0,1 Мом и мощностью 0,5 Вт.

г. Воронеж

Д. Кулаков

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ КОЛЛЕКТИВНЫМ ТЕЛЕВИЗИОННЫМ УСИЛИТЕЛЕМ

При использовании коллективных телевизионных антенн с предварительным усилителем возникает вопрос о его обслуживании.

Обычные типовые усилители устанавливаются на площадках верхних этажей. Не всегда удобно выделять из числа жильцов дома людей, ответственных за состояние усилителей; между тем, хотя усилители и могут быть рассчитаны и на непрерывную работу, такая работа экономически невыгодна, а абоненты, как правило, периодически забывают выключать усилитель после окончания передач.

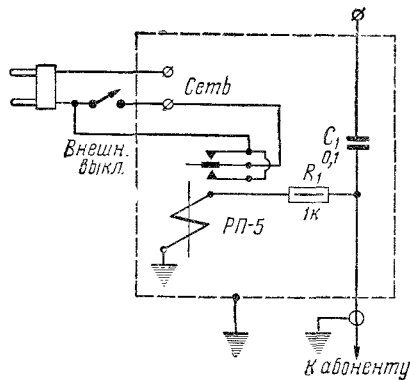


Рис. 1

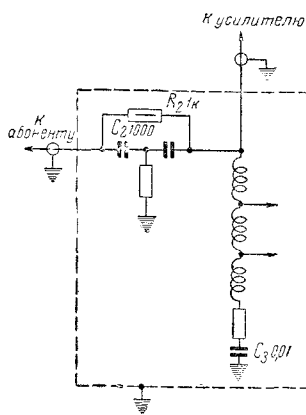


Рис. 2

Внимание радиолюбителей предлагается вариант схемы автоматического включения усилителя, разработанного в результате продолжительных экспериментов и эксплуатации предварительного варианта схемы.

Принцип действия схемы заключается в следующем. Усилитель включается с помощью реле РП-5, с телевизора по кабелю на реле подается управляющее

напряжение положительной полярности (не более 24 в).

При включении первого телевизора управляющее напряжение подается по кабелю на реле РП-5, которое и включает усилитель, а при выключении последнего телевизора выключает его.

В системе коллективной антенны сделаны следующие изменения.

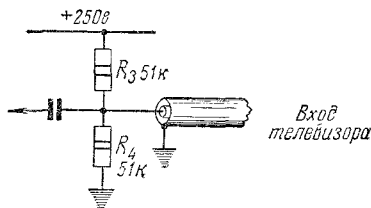


Рис. 3

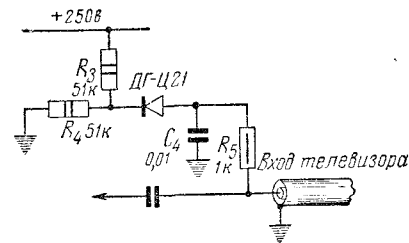


Рис. 4

В антенном усилителе (рис. 1) на выходе включен конденсатор C_1 , реле РП-5 соединяется с кабелем через сопротивление R_1 (сопротивление R_1 не должно быть менее 1 ком).

В распределительной коробке (рис. 2) телевизионный сигнал подается к абоненту через дополнительный конденсатор C_2 типа КСО-5, а напряжение, управляющее усилителем, подается с кабеля абонента на кабель усилителя через сопротивление R_2 .

В последней распределительной коробке выход закорачивается обычно на сопротивление 75 ом. Во избежание замыкания управляющего напряжения это сопротивление включается через конденсатор C_3 типа КСО.

Когда число абонентов не превышает десяти на один усилитель, управляющее напряжение может непосредственно подаваться через делитель R_3-R_4 , включенный на входное антенное гнездо (рис. 3).

Если число абонентов более десяти, значительное шунтирующее сопротивление (по постоянному току) делителей

невключенных телевизоров может быть устранено следующим образом: делитель подключается к входному гнезду через сопротивление R_5 и диод ДГЦ-21, шунтированный конденсатором C_4 (рис. 4).

В заключение необходимо отметить, что подобная схема управления телевизионным усилителем может быть использована для телевизоров с трансформаторным сетевым входом, а для телевизоров с автотрансформаторным входом потребуются другие схемы управления.

М. Андрианов, Н. Лысов
г. Электросталь
Московской области

НОМОГРАММЫ

На третьей и четвертой страницах вкладки приведено восемь номограмм, которые позволяют производить приближенные расчеты электрических цепей и элементов.

Номограмма 1 дает возможность по заданному диаметру d или сечению S провода определить ток плавления. Используется одна из шести шкал, составленных для проводов из различных материалов.

Номограмма 2 показывает связь между диаметром d (или сечением S), удельным сопротивлением ρ , длиной l и сопротивлением R провода. При определении заданной величины необходимо пользоваться вспомогательной (слепой) шкалой.

Номограмма 3 позволяет определить изменение сопротивления ($R_t - R_{20}$) медного провода в результате нагрева или, наоборот, по изменению сопротивления определить температуру нагрева. Для R_t и R_{20} имеются две шкалы a и b . При расчетах отмечать величины R_t и R_{20} можно только по одинаковым шкалам (a или b). При больших значениях R_t и R_{20} значения, отмеченные на шкалах a и b , следует увеличивать в 10, 100, 1000 раз и т. д.

Номограмма 5 иллюстрирует закон Ома, номограмма 8 — связь между мощностью, током и напряжением.

Номограмма 6 служит для расчета мощности, рассеиваемой на сопротивлении. Для расчета необходимо знать величину этого сопротивления и протекающий по нему ток или же напряжение, действующее на этом сопротивлении. Номограмма предназначена для подбора непроволочных сопротивлений.

Номограмма 7 позволяет подсчитывать общее сопротивление двух параллельно соединенных сопротивлений, общую индуктивность двух соединений параллельно катушек, не связанных общим магнитным потоком, и общую емкость двух конденсатов, oa , соединенных последовательно. Значения всех величин могут быть в любых единицах измерения (ом, ком, Мом, пф, мкф, гн, мги и т. д.).

Во всех номограммах можно определить любую из приводимых величин, если все остальные известны (см. примеры на схемах пользования номограмм 4 и 5).

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ТЕЛЕГРАФНЫЙ КЛЮЧ

инж. Е. Мартынов

Все больше и больше радиолюбителей, интересы которых раньше ограничивались приемниками, телевизорами или коротковолновыми радиостанциями, сейчас начинают заниматься электронной автоматикой. При этом любителям приходится сталкиваться с новыми для них понятиями, новыми элементами и деталями, новыми принципам: построения схем.

Публикуемая ниже статья может оказаться очень полезной для радиолюбителей, начинающих заниматься электронной автоматикой, так как в ней элементы автоматики и их взаимодействие рассматриваются на примере построения сигналов телеграфного кода Морзе, хорошо известного радиолюбителям.

С этого номера журнала полупроводниковые триоды — транзисторы на схемах — сокращенно обозначаются буквой *T* (первая буква слова «транзистор»).

Прежде чем перейти к описанию устройства ключа, рассмотрим те особенности кода Морзе, которые определяют основной состав схемных элементов.

Код Морзе является неравномерным кодом — каждому знаку письменного алфавита соответствует комбинация из коротких и длинных импульсов тока. Короткий импульс называется точкой, а длинный импульс, равный по своей длительности трем точкам, называется тире. Точки и тире, входящие в комбинацию знака, отделяются друг от друга интервалами (пробелами), равными по длительности одной точке, а цифры и буквы в слове — интервалами, равными по длительности трем точкам. Слова и числа друг от друга отделяются интервалами, равными по длительности пяти точкам.

Таким образом, азбука Морзе состоит из трех элементов. Чтобы обеспечить их калибровку, в схеме ключа, по-видимому, должны быть предусмотрены соответствующие датчики точек (ДТЧ), тире (ДТ) и интервалов (ДИ).

Чтобы перечисленные устройства работали синхронно, они должны управляться одним общим генератором синхронизирующих импульсов, период повторения которых должен быть равен продолжительности точки (τ).

Построение датчиков точек (ДТЧ) и тире (ДТ) не представляет особых трудностей. В качестве этих датчиков можно применить триггеры с одним устойчивым состоянием, которые будут генерировать импульсы длительностью τ или 3τ .

Иначе обстоит дело с датчиком интервалов (ДИ): во-первых, продолжительность интервалов неодинакова (интервал между элементами кода должен быть равен τ , между буквами — 3τ , а между словами — 5τ); во-вторых, датчик интервалов должен запускаться автоматически по окончании точки или тире.

Вопрос о построении датчика интервалов можно решить сравнительно просто, если использовать присущую коду Морзе особенность, состоящую в том, что как продолжительность интервалов, так и продолжительность тире кратны нечетному количеству точек. Для этого необходимо построить схему ключа так, чтобы датчики точек и тире могли бы запускаться только через четное количество периодов τ или, иными словами, через нечетное количество синхронизирующих импульсов. При этом автоматически обеспечится разделение точек и тире интервалами, равными нечетному количеству τ .

Следовательно, датчик интервалов, запускающий датчики* точек и тире, должен представлять собой не что иное, как делитель на два частоты синхронизирующих импульсов.

Блок-схема ключа с подобным управлением ДТ, ДТЧ и ДИ представлена на рис. 1, а, где ГИ — генератор синхронизирующих импульсов и К — манипулятор — ключ го-

ризонтального типа. На рис. 1, б показаны соотношения импульсов для элементов рассматриваемого ключа.

Следует заметить, что при применении в качестве датчиков точек и тире триггеров с одним устойчивым состоянием, которые сами могут давать импульсы длительности τ или 3τ , можно было бы датчик интервалов совместить с генератором синхронизирующих импульсов. В этом случае период повторения синхронизирующих импульсов должен быть увеличен в два раза.

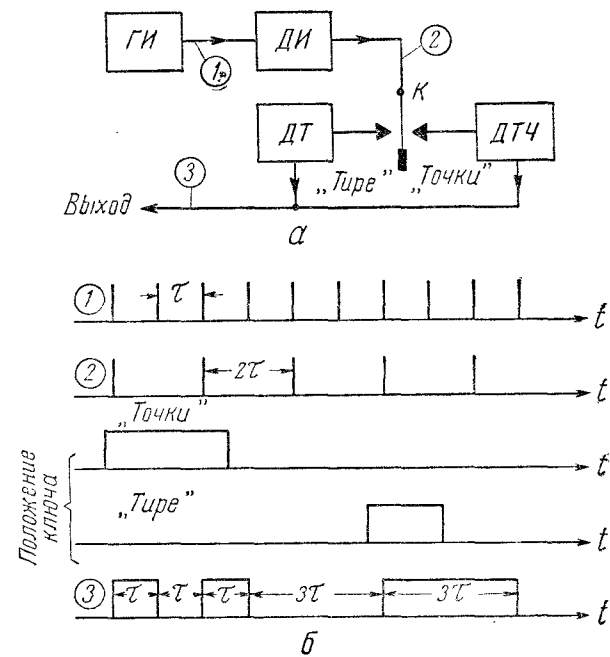


Рис. 1

При применении в качестве переключающих элементов ферритовых сердечников с прямоугольной петлей гистерезиса (см. «Радио» № 2 за 1960 г.) подобное совмещение не оправдывается, и поэтому описываемая ниже схема ключа построена с отдельными синхронизирующим генератором и датчиком интервалов. В этом случае на датчики ДТ и ДТЧ подаются импульсы с ДИ (при нажатии ключа эти импульсы определяют начало точки или тире) и с ГИ (эти импульсы определяют конец точки или тире). Блок-схема такого ключа (рис. 2) значительно отличается от рассмотренной выше, так как в ней появляется ряд логических элементов, взаимодействие которых заслуживает особого рассмотрения.

Источником синхронизирующих (тактовых) импульсов в ключе является генератор импульсов (ГИ), обеспечивающий синхронную работу других элементов. Частота повторения

* С датчика интервалов (ДИ) импульсы подаются на датчики точек (ДТЧ) и тире (ДТ), благодаря чему последние, даже при нажатом ключе, могут запускаться лишь по окончании интервала.

импульсов (F) устанавливается в зависимости от необходимой скорости телеграфирования и может быть ориентировочно определена по следующей формуле:

$$F \approx \frac{9,5 \cdot N}{60} = 0,16N,$$

где N — число передаваемых знаков в минуту.

Датчик интервалов (ДИ) представляет собой делитель частоты тактовых импульсов на два. Датчик тире (ДТ) — делитель частоты тактовых импульсов на три — служит для получения импульса, определяющего конец тире (выход 4), а также для получения запрещающего импульса, посылаемого в датчик точек (выход 5)*. Запрещающий импульс исключает работу датчика точек при преждевременном (то есть до окончания тире) переводе ключа K с тире на точки.

Датчик точек (ДТЧ) осуществляет задержку синхронизирующего импульса на время, равное τ , и этим «задержанным» импульсом определяется конец точки.

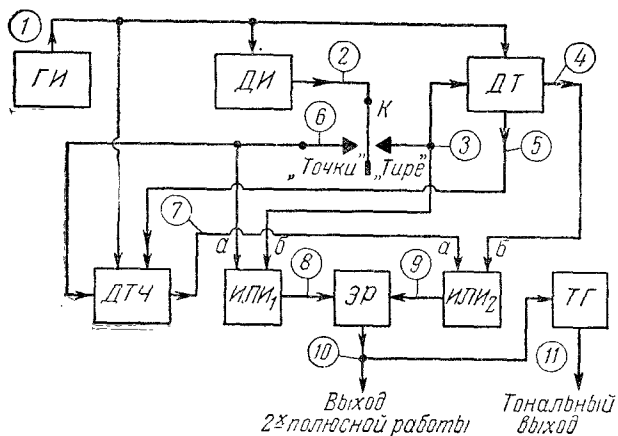


Рис. 2

Электронное реле (ЭР) — триггер — под действием коротких импульсов, соответствующих началу и концу точки или тире, выдает импульсы необходимой длительности (τ или 3τ), а также импульсы обратной полярности, соответствующие интервалам. Импульсы, определяющие начало точки или тире, поступают в триггер через схему ИЛИ₁, а импульсы, определяющие конец точки или тире, — через схему ИЛИ₂. Как известно, сигнал на выходе элемента ИЛИ появляется под действием любого из поступающих на него входных сигналов.

Взаимодействие перечисленных элементов ключа происходит следующим образом (см. рис. 3).

Допустим, что в какой-то момент времени ключ K из нейтрального положения переведен в положение «тире». При этом сигналом, поступающим с ДИ, запускается датчик тире и одновременно через схему ИЛИ, переключается электронное реле ЭР. После этого ключ может быть переведен в нейтральное положение или в положение «точки», так как ЭР переключится в первоначальное состояние лишь под действием импульса, поступившего с ДТ (через ИЛИ₂). Этот импульс появится через время, равное 3τ , так как ДТ делит частоту синхронизирующих импульсов на три.

Если оставить ключ в положении «тире», то электронное реле будет вновь запущено импульсом с ДИ, а затем через

* Входы, по которым поступают запрещающие импульсы, будем обозначать стрелками с двумя перьями.

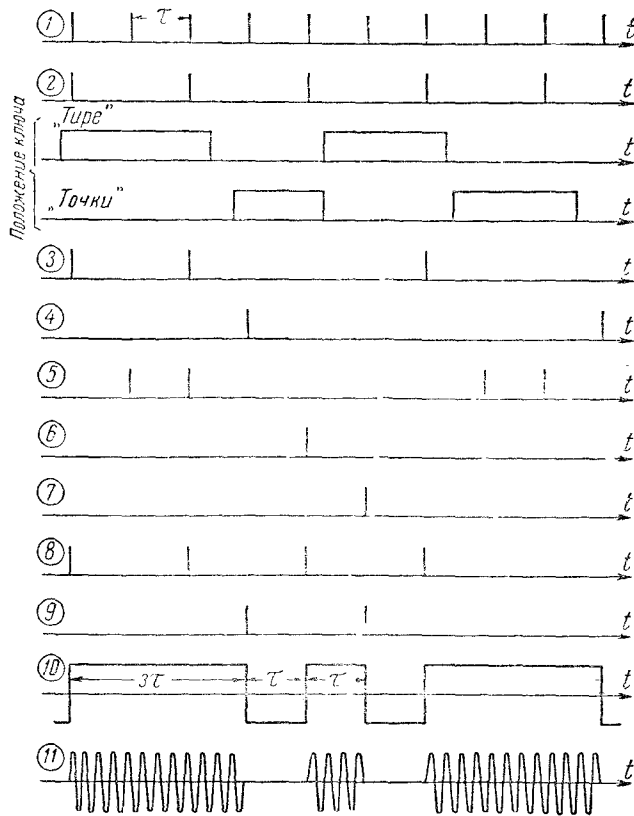


Рис. 3

время 3τ вновь выключится импульсом с ДТ. Поскольку через ДИ проходят лишь четные тактовые импульсы, а тире заканчиваются на нечетных, то между концом одного тире и началом следующего обязательно пройдет время, равное τ^* .

Аналогичным образом происходит формирование точек — начало их определяется импульсом, поступающим с ДИ через ИЛИ₁, а конец — импульсом, поступающим с ДТЧ через ИЛИ₂.

Тональный генератор ТГ служит для модуляции импульсов постоянного тока, вырабатываемых ЭР звуковой частотой.

Все датчики ключа выполнены на ферритовых сердечниках типа Л-2 с наружным диаметром 3 мм и представляют собой однокатные сдвигающие регистры (см. «Радио» № 2, 1960 г.), где роль тактовых импульсов выполняют импульсы синхронизации, поступающие с ГИ.

Принципиальная схема датчика ДТ (делителя на 3) приведена на рис. 4, а его функциональная схема — на рис. 5. Схема состоит из датчика единиц и двух тороидальных фер-

* При работе датчика тире последний по проводу 5 посылает в датчик точек запрещающие импульсы и тем самым исключает запуск датчика точек при преждевременном переводе ключа на «точки». Вообще говоря, эта связь может и отсутствовать. В данном случае она введена в основном для того, чтобы при работе ДТ не увеличивалось бы число одновременно перемагничиваемых ферритовых сердечников, так как при этом будет происходить ослабление полезного сигнала в выходных обмотках перемагничиваемых сердечников.

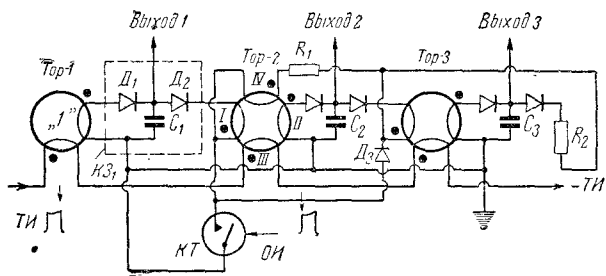


Рис. 4

ритовых сердечников — торов. Датчик единицы, обозначаемый на схемах кругом с цифрой 1 в центре, служит для преобразования тактовых импульсов тока в короткие импульсы напряжения. Для этой цели целесообразно применять сердечник с обычной петлей гистерезиса, например оксиферровый, у которого отношение B_r (остаточная магнитная индукция) к B_m (максимальная магнитная индукция) много меньше 1. Благодаря этому, при прохождении тактового импульса по одной из обмоток, например III (тактовая обмотка), происходит значительное изменение магнитной индукции, и во вторичной обмотке индуцируется импульс напряжения. Этот импульс, проходя через диод D_1^* , заряжает конденсатор C_1 . Цепь разряда конденсатора в момент прохождения тактового импульса разорвана ключевым триодом (КТ), который на схеме показан условно в виде однополюсного выключателя. Таким образом, напряжение, полученное с датчика 1, временно хранится на конденсаторе C_1 контура задержки (КЗ₁).

Как только окончится тактовый импульс, на ключевой триод КТ подается отпирающий импульс ОИ, который открывает этот триод и тем самым замыкает цепь разряда конденсатора C_1 через обмотку I элемента Тор-2. При этом, как принято говорить, происходит «списывание» информации с конденсатора C_1 и «запись» единицы в элемент Тор-2.

Под действием следующего тактового импульса конденсатор C_1 вновь заряжается и одновременно с этим импульс, поступающий с обмотки II Тор-2, заряжает конденсатор C_2 . Последнее приводит к тому, что Тор-2 вновь переходит в состояние «ноль». При замыкании ключевого триода конденсаторы разряжаются через входные обмотки соответствующих переключающих элементов, однако «единица» записывается только в Тор-3. Это связано с тем, что на Тор-2 поступает не только импульс с конденсатора C_1 , но и так называемый запрещающий импульс с конденсатора C_2 . Обмотки I (входная) и IV (запрещающая) включены так, что магнитные потоки, создаваемые обоими импульсами, компенсируют друг друга и сердечник не перемагничивается. Аналогично будет действовать запрещающий импульс, поступающий с конденсатора C_3 во время следующего тактового импульса.

Таким образом, на выходах 2 и 3 появляются импульсы с частотой в 3 раза меньшей, чем на выходе 1 (см. рис. 6). Схему подобного регистра сдвига принято называть однотактной с управляемой разрядной цепью.

Полная функциональная схема ключа приведена на рис. 7, а временные соотношения импульсов, получаемых в основных узлах схемы, отмеченных соответствующими цифрами, показаны на рис. 3.

* Диод D_1 служит для того, чтобы исключить разряд конденсатора на выходную обмотку элемента Тор-1, а D_2 — для того, чтобы при заряде конденсатора C_1 исключить его разряд через цепи других контуров. Иначе говоря, диоды D_2 фактически играют роль схемы ИЛИ, так как разделяют входы переключающих элементов.

При рассмотрении функциональной схемы, в частности датчика интервалов (делится на два) и датчика тире (делителя на три), легко заметить, что по сравнению со схемой рис. 4 указанные датчики имеют по одному дополнительному переключающему элементу (Тор-3 и Тор-6). Эти элементы задерживают на один такт импульсы, которые получаются на выходе 2 и 4.

В делителе на три (рис. 4) необходимость в этой задержке вызвана тем, что при наличии только двух переключающих элементов (не считая датчика I) импульс, получаемый на выходе 3 и определяющий конец тире по отношению к импульсу на выходе 1, имеет задержку на два такта (см. рис. 6), тогда как для управления ЭР импульс, определяющий окончание тире, должен иметь задержку на три такта. Необходимую дополнительную задержку на один такт и дает Тор-6.

В датчике интервалов элемент Тор-3 является своего рода буфером, позволяющим подавать с ключа К импульсы на вход ДТ или ДТЧ, не нарушая работу делителя на два. Элемент Тор-3 для ДТ и ДТЧ фактически является датчиком 1.

Принципиальная схема ключа изображена на рис. 8. Здесь T_1 и T_2 — триоды триггера — электронного реле;

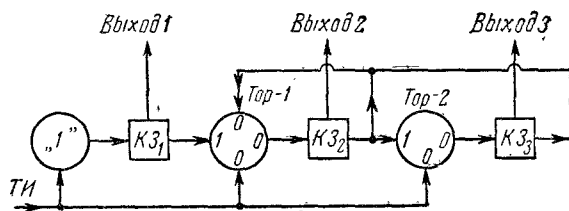


Рис. 5

T_3 — триод тонального генератора; T_4 — триод блокинг-генератора и T_5 — ключевой триод.

Тональный генератор выполнен по обычной трансформаторной схеме. Частота колебаний определяется индуктивностью обмотки II трансформатора Tr_1 и емкостью конденсатора C_7 . Во время интервалов триод T_3 заперт положительным напряжением, снимаемым с делителя R_{15} и R_{16} , и открывается поступающим на базу отрицательным напряжением с коллектора триода T_1 .

Частота блокинг-генератора, а следовательно и скорость телеграфирования, может быть изменена подбором сопротивлений R_{20} и R_{21} .

Для температурной стабилизации частоты служит диод D_5 . Стабилизация осуществляется за счет автоматического изменения напряжения на базе триода T_4 при изменении окружающей температуры.

Управление ключевым триодом T_5 осуществляется обратным импульсом напряжения, возникающим по окончании блокинг-процесса в обмотке трансформатора Tr_2 .

Элемент Тор-8 служит для компенсации помех, возни-

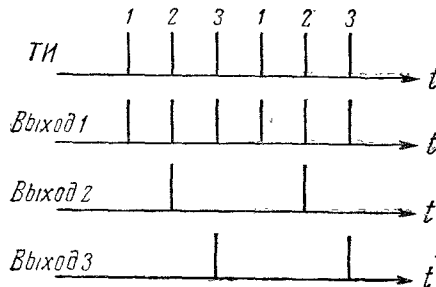


Рис. 6

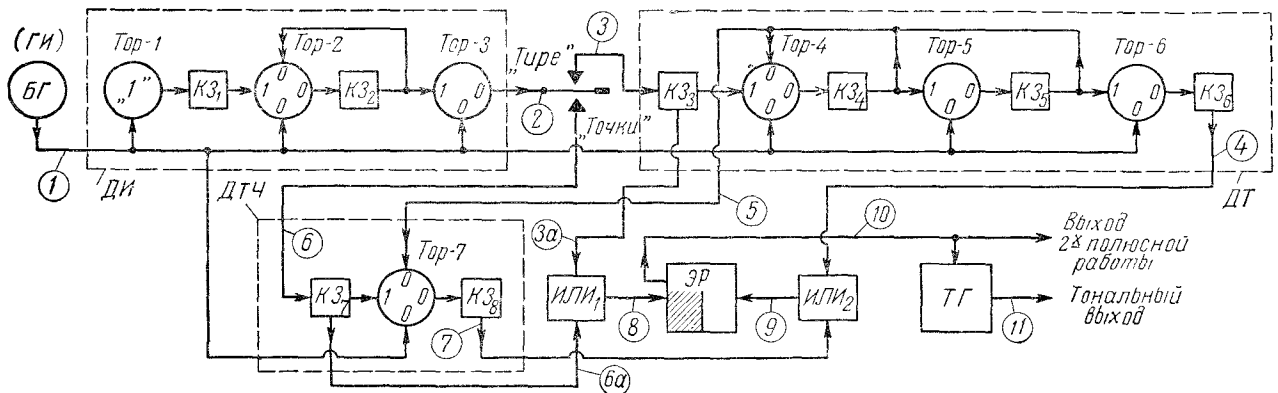


Рис. 7

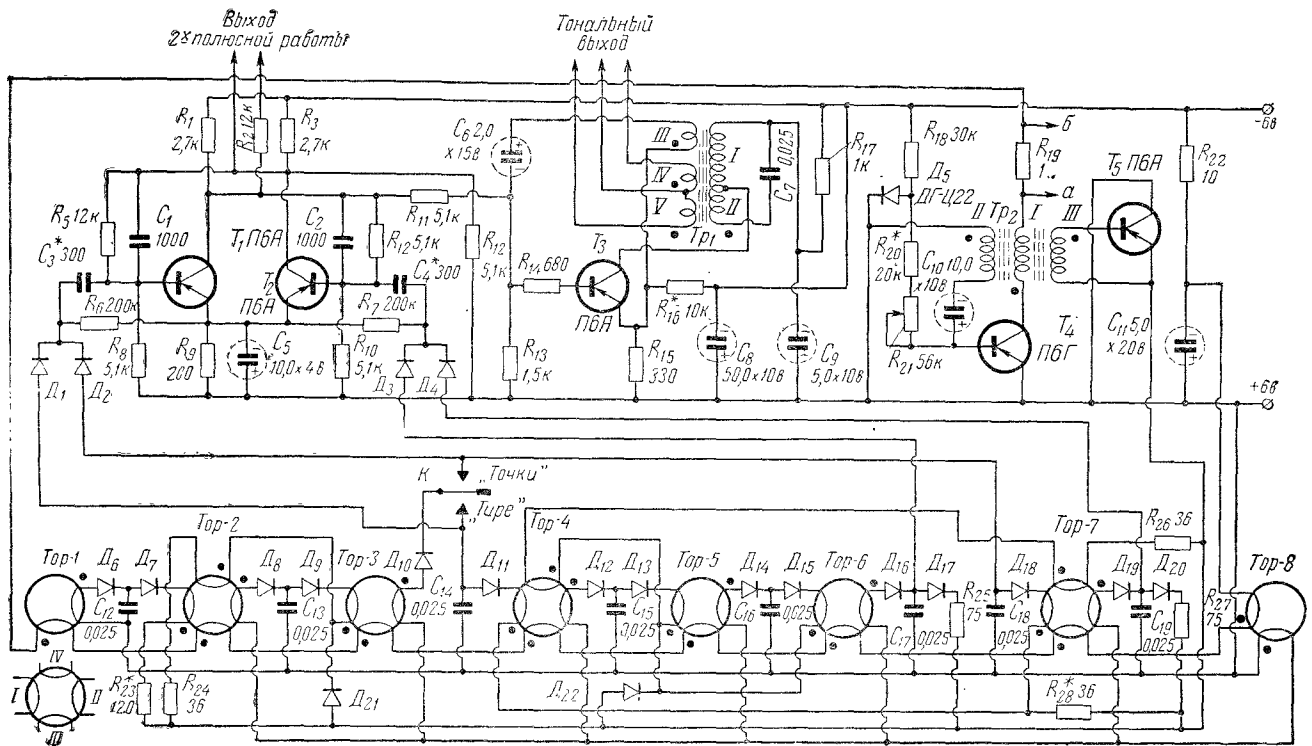


Рис. 8

кающих в момент действия тактового импульса в выходных обмотках регистров сдвига.

Монтаж ключа рекомендуется делать на двух отдельных гетинаксовых или текстолитовых платах размером 70×130 мм. На одной из них размещаются триггер, тональный генератор и блокинг-генератор с ключевым триодом, а на второй — переключающие элементы и контуры задержки. Для крепления деталей, монтажных проводов и выводов трансформатора на плате в соответствующих местах просверливаются отверстия, в которые затем забиваются штифты из медного провода диаметром 0,8—1 мм длиной 6—8 мм.

Обмотки на ферритовых кольцах выполняются обычной швейной иглой диаметром порядка 0,5—0,8 мм, в ушко ко-

торой вставляется сразу столько проводов, сколько должно быть обмоток на кольце (каждый провод длиной 30—40 см). Как только число витков будет соответствовать числу витков наименьшей обмотки, один провод отрезают и продолжают намотку. Для того чтобы легко различать обмотки, рекомендуется оставлять у них выводы различной длины. Вид намотанного и ненамотанного тора показан на рис. 9.

Для обмоток желательно применять специальный провод марки ПЭВТЛ (провод эмалированный, высокопрочный, теплостойкий, лудящийся), не требующий зачистки изоляции.

Точные данные переключающих элементов и трансформаторов приведены в таблице.

Т а б л и ц а

Обозначение детали	Данные сердечника	Число витков в обмотках					Провод
		I	II	III	IV	V	
Tp_1	Оксифер ($\mu=1000$, $d_H=17$ мм)	200	500	30	55	25	ПЭВ 0,1
Tp_2	Оксифер ($\mu=2000$, $d_H=7$ мм)	40	80	80	—	—	ПЭВ 0,12
$Tor-1$	То же	—	80	5	—	—	ПЭВ 0,14
$Tor-2, 4, 7$	Феррит Л-2 $d_H=3$ мм	25	45	8	35	—	ПЭВ 0,1
$Tor-3, 5, 6$	То же	30	45	8	—	—	ПЭВ 0,12
$Tor-8$	»	8	—	45	—	—	ПЭВ 0,12

Диоды D_1 — D_4 — точечные, германиевые, любого типа; диоды D_5 — D_{22} могут быть германиевыми, например типа Д-9, купроксными или селеновыми с диаметром шайб 5—7 мм и прямым сопротивлением, измеренным при напряжении на диоде 1 в, порядка 20—40 ом.

После того как будет проверена правильность монтажа и исправность деталей, можно приступить к наладке ключа. Для этого целесообразно начинать с электронного реле, поочередно закорачивая эмиттер с коллектором одного, а затем другого триода. При этом триггер должен каждый раз переходить из одного устойчивого состояния в другое. Напряжение на открытом триоде должно быть не более 0,2 в, а на закрытом — около 5 в.

Одновременно с этим, подбором сопротивления R_{16} добиваются устойчивого возбуждения и срыва колебаний в тональном генераторе.

Далее, соединяя начало обмотки III элемента $Tor-1$ с концом второй обмотки элемента $Tor-8$ и подбирая сопротивление R_{20} , устанавливают максимальную частоту блокинг-генератора при сопротивлении R_{21} равном нулю. Подключив импульсный осциллограф, например ИО-25, к сопротивлению R_{19} (точки «а» и «б»), измеряют длительность и амплитуду генерируемых импульсов. Последняя должна быть не менее 0,5 а. При меньшей амплитуде импульсов триод T_4 желательно заменить или увеличить

напряжение источника питания до 10—12 в. Длительность импульса должна составлять 8—15 мксек.

Настройка датчиков интервалов, точек и тире заключается в подборе сопротивления R_{23} , R_{24} , R_{26} и R_{28} . Для этого подключают осциллограф к конденсатору C_{13} и устанавливают частоту развертки осциллографа так, чтобы на экране было видно не менее двух импульсов, между которыми был бы виден один импульс помехи. Изменяя сопротивления R_{23} и R_{24} , добиваются как можно большего отношения полезного сигнала к помехе. Далее переводят ключ К в положение «тире» и проверяют работу ДТ, для чего

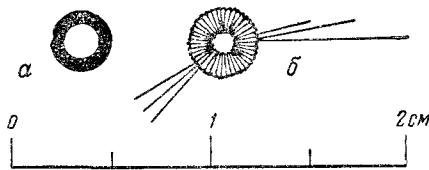


Рис. 9

осциллограф подключают к конденсатору C_{16} и устанавливают развертку так, чтобы на экране было видно — два импульса сигнала и между ними три импульса помехи.

На выходе ДТЧ можно видеть то же, что и на выходе ДИ, то есть импульсы, отделенные друг от друга одним импульсом помехи, так как ДТЧ по существу повторяет работу ДИ, выдавая импульс со сдвигом на один такт. В заключение подбирают конденсаторы триггера C_3 и C_4 . Следует заметить, что при тщательном подборе деталей и правильном монтаже описанный ключ практически не требует никакой наладки. Это подтверждает опыт изготовления большого количества ключей.

При напряжении источника питания 6 в ключ потребляет около 5 ма во время паузы и около 6 ма при нажатии. Допустимые колебания напряжения источника питания составляют 25%. Ключ устойчиво работает при температуре от 0° до 40° С.

ХРОНИКА

Коллективная радиостанция Кустанайского областного радиоклуба UL7 KBF регулярно работает в диапазоне 28—29,7 Мгц, мощность передатчика 1 вт. За 5 дней октября было проведено более 50 дальних радиосвязей на расстоянии до 6 тысяч километров при среднем RSM-575.

Передатчик радиостанции типа А-7-А, на выходе которого используется лампа СО-257 при анодном напряжении 120—150 в. Приемник КВ-М, антенна Г-образная горизонтальная часть 20 м. Радиостанция UL7KBF на передат-

чике мощностью 1 вт продолжит экспериментальную работу до февраля 1961 года. Оператором работает В. Анацкий (UL7LA).

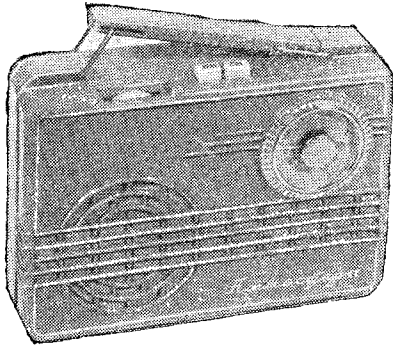
29 августа на 21 Мгц была проведена довольно редкая радиосвязь между UL7FA (г. Павлодар) и UA9VB (г. Прокопьевск) на расстоянии 670 км. Радиосвязь началась в 17.03 МСК и продолжалась 20 минут. RSM в обе стороны — 595. Обычно в это время ширина мертвой зоны на 21 Мгц превышает 2—2,5 тыс. километров. Во время связи были слышны dx jcpc любителейских радиостанций других континентов, однако UZ7FA и UA9VB были слышны с огушительной громкостью и полностью закрывали весь диапазон. В 17.22 радиосвязь прекратилась.

20 сентября 1960 г. оператору радиосвязи UB5VP удалось наблюдать прохождение на частоте 28Мгц, весьма редкое для Закарпатской области. В 9.20 МСК с громкостью R9 стали слышны сигналы UA0LBQ (г. Владивосток). Связаться с ней не удалось из-за сильных помех от UA9. Прием осуществлялся на 8-ламповый супергетеродин.

Радиостанции северо-западного побережья Австралии VK5 (29 зона) работают позывными VK5/S.

SV0WZ — остров Крит слышен в субботние и воскресные дни на 21100 кгц с сильными замираниями.

ПЕРЕНОСНЫЙ РАДИОПРИЕМНИК „АТМОСФЕРА”



Описываемый ниже радиоприемник «Атмосфера» — один из первых отечественных транзисторных приемников, выпускаемых серийно.
Начиная с этого номера журнала полупроводниковые триоды — транзисторы на схемах обозначаются буквой Т.

инж. А. Блейх, инж. В. Спиридонов

Описываемый радиоприемник представляет собой малогабаритный супергетеродин переносного типа с внутренней магнитной антенной. Радиоприемник рассчитан на прием радиовещательных станций в диапазоне длинных (150—415 кГц) и средних (520—1600 кГц) волн. Чувствительность приемника на длинноволновом диапазоне — не хуже 2,5 мВ/м; на средневолновом — не хуже 1,2 мВ/м. Избирательность по соседнему каналу на длинноволновом диапазоне — не хуже 20 дБ; на средневолновом — не хуже 16 дБ. Ослабление по зеркальному каналу на длинноволновом диапазоне — не хуже 16 дБ, на средневолновом — не хуже 20 дБ.

Рис. 1. Принципиальная схема приемника

Номинальная выходная мощность усилителя НЧ — 150 мВт.

Источником питания приемника служат две батареи от карманного фонаря (КБС-Л-0,50). Срок работы одного комплекта таких батарей около 60 час.

Высокочастотная часть приемника (рис. 1) выполнена на транзисторах типа П-402. Катушки L_1 и L_2 входных контуров индуктивно связаны с катушками L_3 и L_4 , напряжение сигнала с которых подводится к базе транзистора T_1 . Катушки связи L_3 и L_4 необходимы для уменьшения шунтирования входных контуров входным сопротивлением транзистора T_1 .

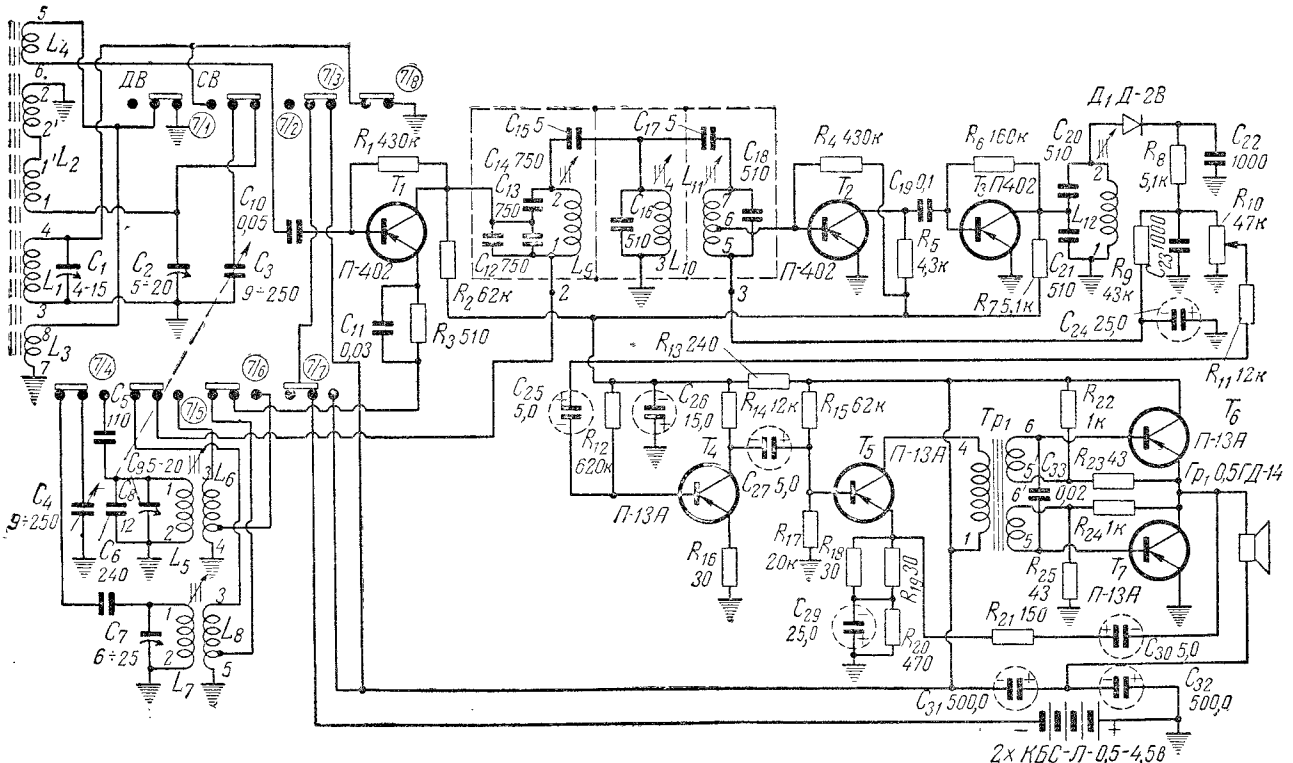
Гетеродин приемника собран по схеме с параллельным питанием. В диапазоне длинных волн используется катушка контура гетеродина L_5 с катушкой связи L_6 , в диапазоне средних волн — соответственно катушки L_7 и L_8 . Напряжение гетеро-

дина подается в цепь эмиттера транзистора T_1 . Степень связи между катушкой контура и катушкой связи гетеродина, а также место отвода от катушки связи выбирается из условия получения оптимального напряжения гетеродина на эмиттере транзистора T_1 .

Коммутация катушек входных контуров и гетеродина осуществляется с помощью кнопочного переключателя. Режим работы транзистора T_1 определяется сопротивлением R_1 , величина которого подбирается в процессе налаживания каскада. Работа транзистора стабилизируется сопротивлением R_2 .

Двухкаскадный усилитель ПЧ выполнен на транзисторах T_2 и T_3 . В качестве контуров ПЧ используются трехзвенные фильтры сосредоточенной селекции ($L_9, C_{12}, C_{13}, C_{14}$; L_{10}, C_{15} и L_{11}, C_{16}) с емкостной связью между контурами (C_{15}, C_{17}).

Первый контур фильтра сосредото-



Секции переключателя 1, 4, 5, 7 относятся к клавише ДВ, остальные — к клавише СВ.

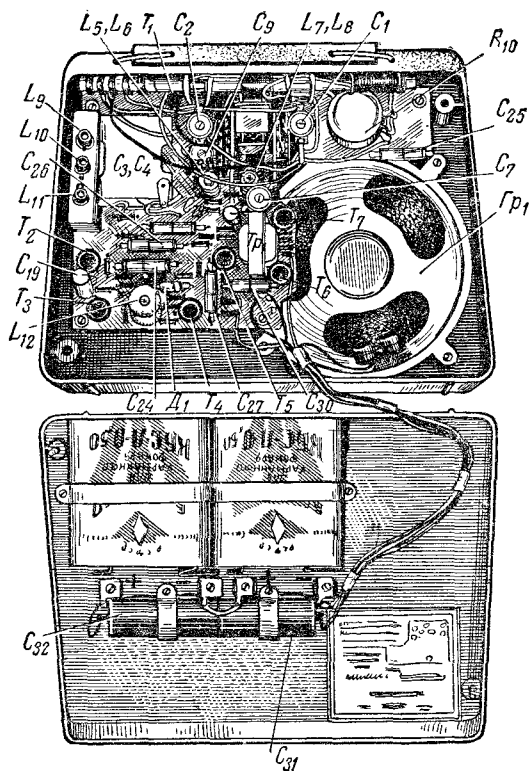


Рис. 2. Вид на монтаж приемника «Атмосфера»

ченной селекции является нагрузкой преобразовательного каскада. С выхода фильтра ПЧ поступает на базу первого каскада усилителя ПЧ (T_2). Одновременно на базу этого транзистора через катушку L_{11} подается напряжение АРУ. Режим работы транзистора T_2 определяется сопротивлением R_4 , величина которого подбирается при налаживании первого каскада усили-

тельной селекции является нагрузкой преобразовательного каскада. С выхода фильтра ПЧ поступает на базу первого каскада усилителя ПЧ (T_2). Одновременно на базу этого транзистора через катушку L_{11} подается напряжение АРУ. Режим работы транзистора T_2 определяется сопротивлением R_4 , величина которого подбирается при налаживании первого каскада усили-

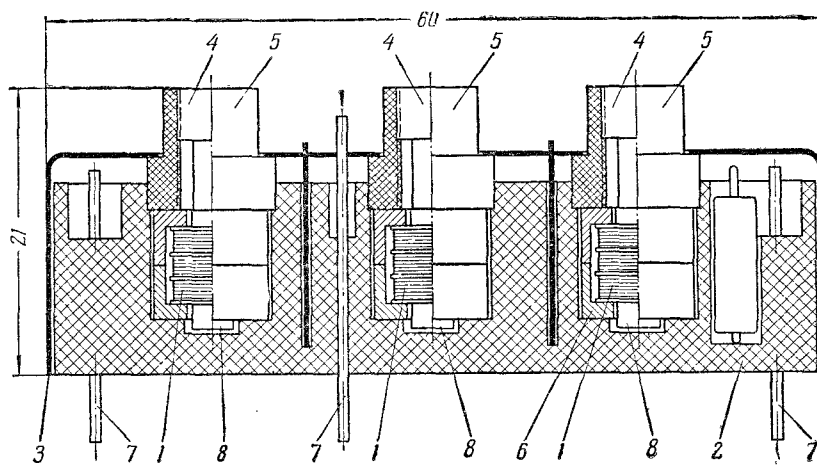
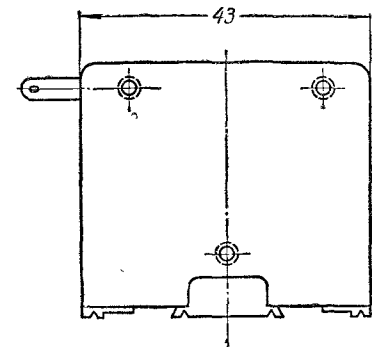


Рис. 3. Блок конденсаторов переменной емкости: 1—основание блока; 2—статор; 3—ротор (пластины ротора показаны черным цветом); 4—ось; 5—контактная пружина; 6—экран; 7—шарики верхнего устройства

Рис. 4. Фильтр сосредоточенной селекции; 1—каркас с обмотками; 2—корпус фильтра; 3—экран; 4—держатель сердечника; 5—крышка контактура; 6—чашки горшочкообразного сердечника; 7—контактные штыри; 8—подстроечный сердечник

в нижнем положении, что сигнализирует о включении приемника.

Корпус приемника выполнен из пластмассы (цветной сополимер) и имеет съемную заднюю крышку (рис. 2). Крышка прикрепляется к корпусу с помощью двух винтов, внутри нее

теля ПЧ. Нагрузкой этого каскада служит сопротивление R_5 , с которого напряжение ПЧ через переходную емкость C_{19} подается на базу транзистора T_3 , являющегося вторым каскадом усилителя ПЧ. Далее сигнал ПЧ через согласующий емкостный делитель подается на одиночный контур ПЧ ($L_{12} C_{20} C_{21}$).

Напряжение на базе транзистора T_3 , определяющее усиление каскада, подбирается сопротивлением R_6 при налаживании усилителя ПЧ. Стабилизация работы каскада достигается подключением сопротивления R_6 к коллектору транзистора T_3 .

Детектором сигнала и АРУ служит диод типа Д-2В. Напряжение сигнала снимается с фильтра $R_5 C_{22}$, напряжение АРУ — с фильтра $R_9 C_{24}$.

Усилитель НЧ состоит из трех каскадов, выполненных на транзисторах П13А. Регулировка громкости осуществляется потенциометром R_{10} , включенным на входе усили-

теля. Выходной каскад собран на транзисторах T_6 и T_7 по двухтактной схеме без выходного трансформатора и нагружен на высокоомный динамический громкоговоритель. Два последних каскада усилителя НЧ охвачены отрицательной обратной связью, благодаря чему обеспечивается подъем частотной характеристики в области низших частот. Подбор режима выходного каскада, а также стабилизация его работы осуществляется делителем $R_{22}, R_{23}, R_{24}, R_{25}$.

Батареи питания заблокированы двумя последовательно соединенными конденсаторами C_{31} и C_{32} , создающими искусственную среднюю точку.

Конструкция. Конструкция радиоприемника подчинена требованию получения достаточно хороших электрических и акустических параметров при возможно меньших габаритах и весе. Это достигается рациональным размещением деталей, а также использованием специальных малогабаритных узлов и деталей (сопротивления УЛМ, конденсаторы БМ, ПМ, КТМ и др.).

Включение диапазонов осуществляется одновременно с включением питания приемника. При этом кнопка включенного диапазона удерживается

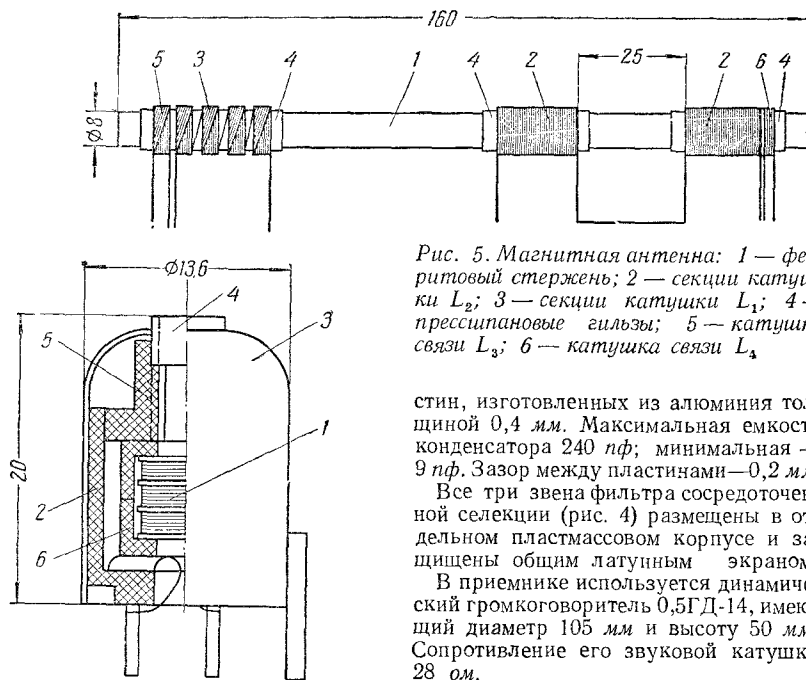


Рис. 5. Магнитная антенна: 1 — ферритовый стержень; 2 — секции катушки L_2 ; 3 — секции катушки L_1 ; 4 — прессиановые гильзы; 5 — катушка связи L_3 ; 6 — катушка связи L_4 .

стин, изготовленных из алюминия толщиной 0,4 мм. Максимальная емкость конденсатора 240 пф; минимальная — 9 пф. Зазор между пластинами — 0,2 мм.

Все три звена фильтра сосредоточенной селекции (рис. 4) размещены в отдельном пластмассовом корпусе и защищены общим латунным экраном.

В приемнике используется динамический громкоговоритель 0,5ГД-14, имеющий диаметр 105 мм и высоту 50 мм. Сопротивление его звуковой катушки 28 ом.

Магнитная антенна (рис. 5) выполнена на ферритовом стержне марки Ф-600, имеющем длину 160 мм и диаметр 8 мм. Катушки входных контуров, размещенные на стержне, намотаны на гильзах из прессиана и пропитаны полистироловым лаком. Согласующий трансформатор Tr_1 собран на пермаллоевом сердечнике Ш 6,4×6. Первичная обмотка имеет 1800 витков провода ПЭЛ 0,1, а вторичная — 400 витков двойного провода ПЭЛ 0,1.

Трансформатор наматывается следующим образом: первый слой содержит 900 витков первичной обмотки; второй — 400+400 витков вторичной обмотки; третий слой содержит вторую половину (900 витков) первичной обмотки. Такая конструкция позволяет уменьшить индуктивность рассеяния.

Все катушки фильтров ПЧ намотаны на трехсекционных полистироловых каркасах (рис. 6), каждый из которых помещен в ферритовый сердечник типа СБ-1. Настройка контуров осуществляется перемещением ферритовых сердечников, имеющих длину 12 мм и диаметр 2,8 мм.

Конструкция катушек гетеродина показана на рис. 7.

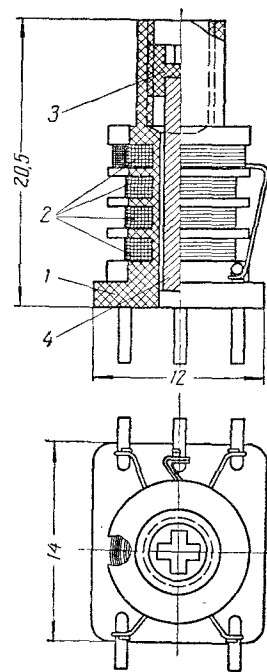


Рис. 7. Катушка гетеродина: 1 — каркас; 2 — обмотка; 3 — держатель сердечника; 4 — подстроечный сердечник

Таблица

Обозначение на схеме	Марка провода	Диаметр провода, мм	Количество витков	Примечание
L_1	ПЭЛШО	0,12	272	
L_2	ЛЭШО	15×0,05	36+50	
L_3	ПЭЛШО	0,12	20	
L_4	ПЭЛШО	0,12	12	
L_5	ПЭЛШО	0,12	240	
L_6	ПЭЛШО	0,12	7+5	
L_7	ПЭЛШО	0,12	160	
L_8	ПЭЛШО	0,14	7+5	
L_9	ЛЭШО	5×6,06	99	
L_{10}	ЛЭШО	5×0,06	99	
L_{11}	ЛЭШО	5×0,06	99	
L_{12}	ПЭЛ-1	0,1	165	Отвод от 10 витка

Моточные данные катушек приведены в таблице.

Рис. 6. Фильтр второго каскада усилителя ПЧ: 1 — каркас с обмоткой; 2 — корпус фильтра; 3 — экран; 4 — держатель сердечника; 5 — крышка контура; 6 — чашки горшкообразного сердечника

размещается устройство для крепления батарей питания с контактными колодочками и блокировочными конденсаторами. Внутри корпуса установлена плата с деталями и громкоговоритель. Монтаж платы выполнен печатным способом. Плата изготавливается из фольгированного гетинакса методом травления.

Органы управления: лимб настройки, переключатель диапазонов и регулятор громкости — выведены на лицевую и верхнюю панели корпуса. Прозрачный лимб настройки приемника является одновременно защитой шкалы и стрелки. Корпус снабжен ручкой для переноски приемника.

Блок конденсаторов переменной емкости (рис. 3) собран на стальном основании и состоит из двух одинаковых секций, каждая из которых содержит пять статорных и шесть роторных пла-

ПРОСТОЙ УСИЛИТЕЛЬ НЧ

Предлагаемый вниманию радиолюбителей усилитель НЧ (рис. 1) может быть использован для воспроизведения грамзаписи и в качестве усилителя в радиовещательном приемнике. Выходная мощность усилителя 4 вт при коэффициенте нелинейных искажений менее 5%; полоса воспроизводимых частот при работе на высокоомную нагрузку лежит в пределах 30 гц—13 кГц, а при работе на низкоомную нагрузку — 40 гц—12 кГц при неравномерности на краях диапазонов—2 дБ. Уровень фона в случае питания усилителя от простейшего выпрямителя (рис. 2) составляет—42 дБ; чувствительность около 250 мв. При выходной мощности 2,5 вт нелинейные искажения менее 1 %.

Первый каскад усилителя выполнен на пентоде 6Ж8, а второй — на левом (по схеме) триоде лампы 6Н9С. Оба каскада являются обычными усилителями напряжения. Третий каскад выполнен на правом (по схеме) триоде лампы 6Н9С — это фазоинвертор с разделенной нагрузкой. Выходной каскад собран по двухтактно-параллельной схеме на двойном триоде типа 6Н5С и работает в классе АВ₁. Для получения хорошей частотной характеристики усилителя в области низших частот применена гальваническая связь фазоинверторного каскада с выходным, благодаря чему создается отрицательная обратная связь. Усилитель охвачен отрицательной обратной связью, напряжение которой снимается с выхода усилителя и подается в цепь катода второго каскада. Глубина этой отрицательной обратной связи — 20 дБ.

Регулировка громкости осуществляется потенциометром R_2 , включенным в цепь сетки лампы 6Ж8. На

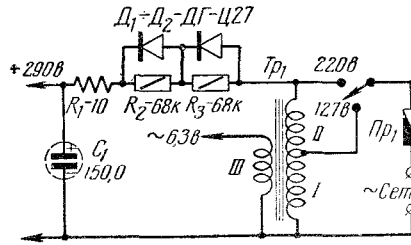


Рис. 2

входе усилителя можно установить простейший регулятор тембра R_1 C_1 . Высокоомный громкоговоритель с сопротивлением звуковой катушки 150—250 ом подключается к выходу усилителя непосредственно, а низкоомный — через выходной трансформатор. Выходной трансформатор рассчитан на подключение громкоговорителей с общим сопротивлением звуковых ка-

витков 6—10 см. Хорошие результаты дает применение двух последовательно соединенных громкоговорителей типа 4-ГД-1. Выходной трансформатор должен быть рассчитан на оптимальное соприкосновение нагрузки 200 ом.

Питание усилителя может осуществляться от выпрямителя, обеспечивающего постоянное напряжение 290 в при токе около 90 ма. Для питания накала ламп необходимо переменное напряжение 6,3 в при токе около 3 а.

Режимы ламп усилителя приведены в таблице: в верхней графе — точка по схеме рис. 1, в нижней — напряжение в вольтах, измеренное авометром Ц-20.

Выходной трансформатор собран из пластин типа Ш-20, толщина набора 20 мм. Первая и третья секции трансформатора содержат по 84 витка провода ПЭ 0,51, а его вторая секция — 336 витков провода ПЭ 0,35. В начале наматывается первая секция трансформатора и последней — третья секция.

Силовой трансформатор собран из пластин типа Ш-19, толщина набора 38 мм. Его первая секция содержит 640

Таблица

Обозначение по схеме рис. 1	1	2	3	4	5	6	8	9	10	11
Величина напряжения, в	14	8	0,5	150	2	37,5	36	144	180	72

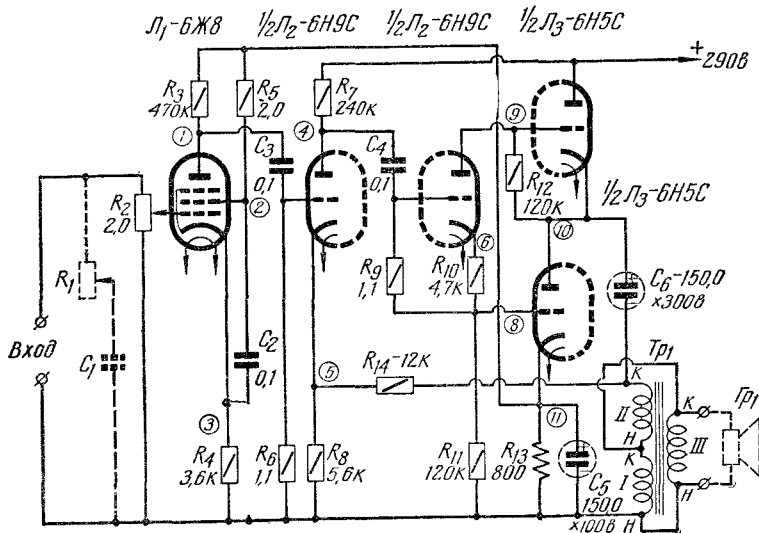


Рис. 1

витков провода ПЭЛ 0,29, вторая — 480 витков того же провода, а третья — 37 витков провода ПЭЛ 1, 2. Приведенные данные соответствуют силовому трансформатору от телевизора «Рекорд».

Конструктивно усилитель вместе с простейшим силовым блоком размещен на шасси размером 260×100×55 мм. При монтаже усилителя его первый каскад следует располагать возможно дальше от силового трансформатора.

Настройка усилителя сводится к выравниванию анодных напряжений триодов 6Н5С с точностью до 3 в подбором сопротивления R_{13} . Это сопротивление может быть собрано из четырех одинаковых двухваттных сопротивлений типа ВС или МЛТ. В любительской практике далеко не всегда требуется усилитель с полосой пропускания, начинающейся с 30 гц. Поэтому емкость конденсатора C_6 можно уменьшить в несколько раз, что приведет к уменьшению уровня фона.

пос. Рассудово
Московской области

Г. Крылов

ФЕРРОРЕЗОНАНСНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР С КОМПЕНСАЦИОННЫМ КОНДЕНСАТОРОМ



инж. В. Кислов

Описываемый стабилизатор, принципиальная схема которого приведена на рис. 1, поддерживает напряжение на нагрузке почти неизменным ($220 \text{ в} \pm 0,5\%$) при колебаниях напряжения сети в пределах 170—250 в.

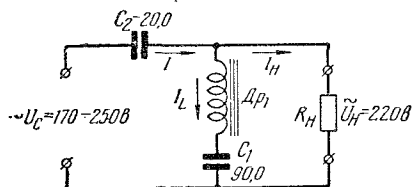


Рис. 1

Если напряжение сети колеблется от 85 до 135 в, схема должна быть несколько усложнена (рис. 2). Стабилизатор выгодно отличается от выпускаемых промышленностью простотой устройства (сердечник из обычных Ш-образных пластин), малым объемом и весом, высоким коэффициентом стабилизации и хорошей нагрузочной характеристикой.

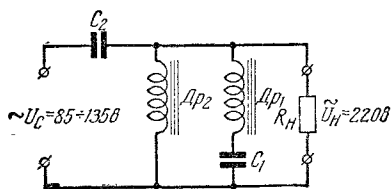


Рис. 2

Принципиальная схема стабилизатора. В настоящей статье рассматривается только первый вариант стабилизатора (рис. 1). Свообразием схемы заключается в том, что вместо компенсационной обмотки, обычно имеющейся в феррорезонансных стабилизаторах, использован конденсатор C_1 .

Стабилизация осуществляется следующим образом: повышение напряжения сети U_C приводит к росту тока I_L , протекающего по обмотке дросселя Dp_1 .

Увеличение тока I_L сопровождается лишь незначительным ростом напряжения на дросселе U_L (рис. 3). Напряжение U_{C_1} на конденсаторе C_1 противоположно по фазе напряжению U_L . Поэтому напряжение на нагрузке определяется разностью U_L и U_{C_1} .

График зависимости U_{C_1} от I_L в силу соотношения $U_{C_1} = \frac{I_L}{\omega C_1}$ является прямой линией, проходящей через начало координат (рис. 3). При соответствующем

подборе емкости C_1 эта прямая может проходить параллельно участку ab , характеристики $U_L = f(I_L)$. В этом случае напряжение на нагрузке, изображенное на графике (рис. 3) вертикальными линиями, почти постоянно

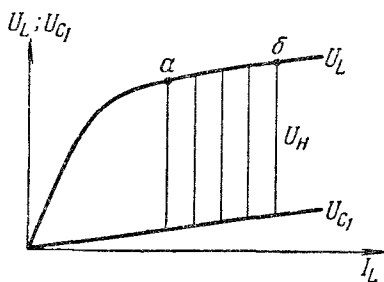


Рис. 3

но при изменении I_L (а следовательно, и напряжения сети U_C) в довольно широких пределах.

Конденсатор C_2 играет роль реактивного балластного сопротивления. Обычно в феррорезонансных стабилизаторах для этой цели применяют ненасыщенный дроссель. Благодаря замене дросселя конденсатором C_2 и использованию режима, близкого к резонансу напряжения в звене $C_2 - Dp_1$, напряжение на нагрузке может быть больше напряжения сети при отсутствии трансформатора или автотрансформатора (например, 220 в на нагрузке при 170 в сети).

Стабилизатор рассчитан на мощность в нагрузке 200 вт, действующее значение напряжения нагрузки $U_H = 220$ в.

Сердечник дросселя набран из пластин Ш-40 без зазора, толщина набора 40 мм. Целесообразнее использовать пластины Ш-38. В описываемом стабилизаторе были использованы нестандартные пластины с большим окном, поэтому толщина набора значительно меньше, чем в приведенном ниже расчете. Обмотка содержит 550 витков провода ПЭЛ 1,0. Конденсаторы C_1 и C_2 типа МБГО рассчитаны:

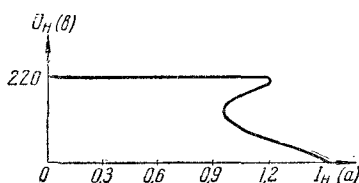


Рис. 4

первый — на рабочее напряжение 160 в, второй — на 500 в. Их можно заменить конденсаторами с бумажным диэлектриком, но при этом размеры стабилизатора увеличатся.

Нагрузочная характеристика стабилизатора приведена на рис. 4.

Стабилизатор не выходит из строя при коротком замыкании выходных зажимов (ток короткого замыкания ограничивается конденсатором C_2).

Осциллограмма показала, что форма выходного напряжения близка к прямоугольной (рис. 5), что благоприятно для питания выпрямителей.

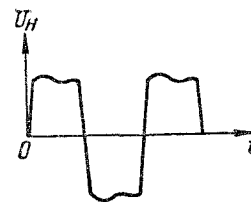


Рис. 5

Коэффициент полезного действия при полной нагрузке составляет 85%.

Расчет стабилизатора. Пусть требуется рассчитать стабилизатор мощностью $P_H = 200$ вт для стабилизации напряжения на нагрузке $U_H = 220$ в. Допустимое колебание напряжения на нагрузке $\pm 0,5\%$ от номинального при изменении напряжения питающей сети от 170 до 250 в.

Вначале определяют объем стали сердечника дросселя:

$$Q_{c_1} = 2,3 U_H I_H = 2,3 P_H = 460 \text{ см}^3. \quad (1)$$

В справочниках обычно приводится величина Q_{c_1} для Ш-образных пластин. Каждое значение Q_{c_1} соответствует определенной толщине набора $s = (1 \div 2) a$. Однако величину Q_{c_1} можно рассчитать. По формуле $Q_{c_1} = 0,9 a s$ вычисляют площадь поперечного сечения среднего стержня сердечника. Коэффициент 0,9 учитывает наличие изоляционного слоя между отдельными пластинами.

Длину средней силовой линии магнитного потока l_c получают из выражения:

$$l_c = 2(b + h) + \frac{\pi a}{2}. \quad (2)$$

Для пластин Ш-38 $s = 0,5 a$; $h = 1,5 a$ (рис. 6). В результате $Q_{c_1} \cdot l_c = (276 - 552) \text{ см}^3$. Первая величина (276) соответствует $s = a$, вторая — $s = 2 a$.

Если принять $Q_{c_1} = 460 \text{ см}^3$, что

соответствует толщине набора $c = 1,67a = 1,67 \cdot 3,8 = 6,35$ см, то, подставляя вместо Q_c его выражение, через c можно получить, что

$$Q_c = 0,9 \cdot a \cdot c = 0,9 \cdot 3,8 \cdot 6,35 = 21,7 \text{ см}^2. \quad (3)$$

Теперь можно определить число витков обмотки:

$$n = \frac{37U_n}{Q_c} = \frac{37 \cdot 220}{21,7} = 375. \quad (4)$$

Прежде чем рассчитать максимальный ток в обмотке дросселя, следует

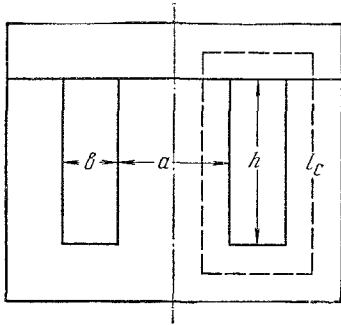


Рис. 6

найти отношение максимального и минимального напряжений сети:

$$\frac{U_{c \text{ макс}}}{U_{c \text{ мин}}} = \frac{250}{170} = 1,47, \quad (5)$$

а также ток нагрузки

$$I_n = \frac{P_n}{U_n} = \frac{200}{220} = 0,91a. \quad (6)$$

По максимальному значению тока в обмотке дросселя

$$I_{\text{макс}} = \left(1,52 + 1,17 \cdot \frac{U_{c \text{ макс}}}{U_{c \text{ мин}}} \right) I_n = (1,52 + 1,17 \cdot 1,47) \cdot 0,91 = 2,95a \quad (7)$$

можно судить о площади поперечного сечения провода:

$$q = \frac{I_{\text{макс}}}{3} = \frac{2,95}{3} = 0,985 \text{ мм}^2, \quad (8)$$

где 3 а/мм^2 — допустимая плотность тока.

Коэффициент заполнения окна проводом:

$$\kappa_3 = \frac{nq}{\vartheta h} = \frac{375 \cdot 0,985}{19,57} = 0,341, \quad (9)$$

где $\vartheta h = Q_0$ — площадь окна.

Если окажется, что $\kappa_3 < 0,25$ или $\kappa_3 > 0,35$, следует взять другой размер Ш-образных пластин и произвести новый расчет с прежним значением $Q_c l_c$. При этом толщину набора можно несколько изменить.

Наконец определяют емкости конденсаторов C_2 и C_1 и их рабочие напряжения:

$$C_2 = \frac{4830 \cdot I_n}{U_n} = \frac{4830 \cdot 0,91}{220} = 20_{\text{мкф}}; \quad (10)$$

$$U_{2 \text{ раб}} = 2 \cdot U_n = 2 \cdot 220 = 440 \text{ в}, \quad (11)$$

Для определения C_1 предварительно находят:

$$l_c = 2(b + h) + \frac{\pi a}{2} = 15,2 + 1,57 \cdot 3,8 \approx 21,2 \text{ см}; \quad (12)$$

$$C_1 = \frac{1,2 \cdot 10^7 l_c}{n^2 Q_c} = \frac{1,2 \cdot 10^7 \cdot 21,2}{375^2 \cdot 21,7} = 83_{\text{мкф}}; \quad (13)$$

$$U_{1 \text{ раб}} = \frac{C_2 U_{2 \text{ раб}}}{C_1} = \frac{20 \cdot 440}{83} = 106 \text{ в}. \quad (14)$$

Для точной подгонки величины стабилизированного напряжения следует увеличить число витков обмотки, полученное расчетом примерно на 10%. При выполнении обмотки следует сделать отводы от 338 и 375 витков.

Налаживание стабилизатора. Для налаживания стабилизатора собирается схема, изображенная на рис. 7. Автотрансформатор (ЛАТР) позволяет плавно изменять напряжение, подаваемое на вход стабилизатора. Это напряжение измеряется вольтметром V_1 . Реостат R_1 сопротивлением 500 ом и более должен быть рассчитан на ток порядка 1а. Входное напряжение стабилизатора плавно увеличивают. При этом напряжение на нагрузке, измеряемое вольтметром V_2 , вначале медленно растет, а затем рост напряжения практически прекратится. В этот момент показание вольтметра V_1 дает нижний предел возможного колебания напряжения сети.

Перемещая ползунок реостата R_1 , устанавливают номинальный ток нагрузки (в данном случае 0,91 а).

Далее увеличивают входное напряже-

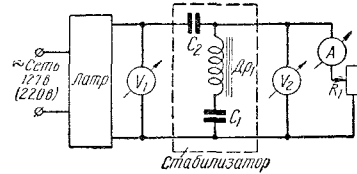


Рис. 7

ние до 250—300 в и замечают изменение напряжения на нагрузке. При колебаниях напряжения на нагрузке, превышающих заданную величину ($\pm 0,5\%$ или $\pm 1,1 \text{ в}$), необходимо несколько изменить величину C_1 .

Если среднее значение напряжения на нагрузке больше или меньше 220 в, то следует соответственно уменьшить или увеличить число витков обмотки дросселя, для чего и служат дополнительные выводы. Нижний предел допустимого напряжения сети регулируется изменением емкости C_2 .

Уменьшая или увеличивая емкость C_1 , можно получить практически постоянное напряжение на нагрузке при изменении напряжения сети.

Для уменьшения дребезжания при работе стабилизатора пластины сердечника тщательно стягивают и заливают компаундом.

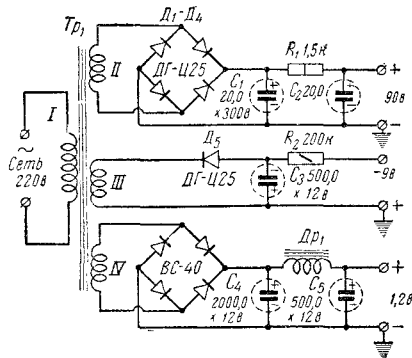
Стабилизатор можно включать как при полной нагрузке, так и без нее (холостой ход) с последующим подключением нагрузки.

В последнем случае возможно получение номинального напряжения на нагрузке (например 220 в) при напряжении сети в момент включения меньше допустимого (например при 160 в).

ОБМЕН СУЛЬМОМ

ВЫПРЯМИТЕЛЬ ДЛЯ БАТАРЕЙНОГО ПРИЕМНИКА „РОДИНА-52“

Предлагаемый вниманию читателей выпрямитель (см. рис.) может оказать-



ся полезным для питания батарейного приемника в электрифицированной сельской местности.

Выпрямитель смонтирован на металлическом шасси размерами $208 \times 80 \times 72$ мм. Силовой трансформатор Tr_1 собран на сердечнике из пластин Ш-19, толщина набора 32 мм. Обмотки содержат: I — 2640 витков провода ПЭЛШО 0,15; II — 1170 витков провода ПЭЛШО 0,15; III — 120 витков провода ПЭЛШО 0,15; IV — 63 витка провода ПЭЛ 0,47.

Выпрямитель напряжения питания накала — селеновый. Он выполнен по мостовой схеме, в каждом плече включено по две селеновые шайбы ВС-40.

Дроссель фильтра выпрямителя Dr_1 имеет сердечник, набранный из пластин Ш-12, толщина набора 18 мм. Обмотка намотана проводом ПЭЛ 0,47 до полного заполнения каркаса.

г. Днепропетровск И. Погорелов

Отечественной электровакуумной промышленностью разработан и намечается к выпуску ряд новых электровакуумных приборов широкого применения и в том числе лампы 6Н23П и 6Д14П, краткое описание которых приводится ниже.

Диод 6Д14П, внешний вид и габариты которого показаны на рис. 1, а, предназначен для использования в качестве демфера в выходном каскаде генератора строчной развертки телевизионных приемников. Диод имеет оксидный катод косвенного накала, особенностью которого, вытекающей из назначения лампы, является усиленная изоляция катода от подогревателя.

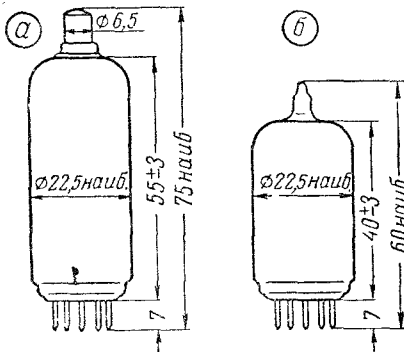


Рис. 1

Для повышения электрической прочности изоляции вывод от катода подключен к колпачку на куполе баллона (рис. 2, а).

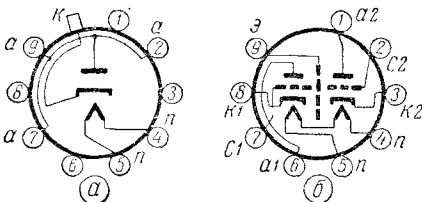


Рис. 2

По сравнению с демферным диодом 6Ц10П диод 6Д14П имеет лучшие параметры, что делает его пригодным для использования с кинескопами, в которых полный угол отклонения луча (по диагонали кадра) составляет 110° .

Диод 6Д14П характеризуется следующими параметрами: напряжение накала $U_n = 6,3$ в; ток накала $I_n = 1,1 \pm \pm 0,1$ а; ток анода при $U_n = 6,3$ в и постоянном напряжении на аноде 20 в — не менее 175 ма; ток утечки между катодом и подогревателем при $U_n = 6,3$ в и напряжении на подогревателе -750 в — не более 50 мка; то же при напряжении на подогревателе $+100$ в — не более 200 мка; внутреннее сопротивление R_i при $I_a = 400$ ма — не более 90 ом.

Долговечность лампы 6Д14П установлена в 750 часов. К концу этого срока анодный ток лампы при $U_a = 20$ в не должен упасть ниже 140 ма.

Номинальное значение емкости между катодом и подогревателем в диоде 6Д14П — 3,5 пф, между катодом и соединенными вместе анодом и подогревателем — 10 пф.

С целью сокращения времени разогрева катода, определяемого длительностью периода, в течение которого анодный ток диода достигает 80% максимального значения, в лампе применена особая конструкция подогревателя, позволившая снизить теплоемкость катода в целом. Время разогрева катода для 6Д14П не должно превышать 50 сек (для 6Ц10П оно равно около 90 сек).

Допустимые в эксплуатации предельные значения напряжений и токов следующие: максимальное напряжение накала $U_n = 6,9$ в, минимальное напряжение накала $U_n = 5,7$ в; максимальный анодный ток — среднее значение этого тока $I_{acr} = 150$ ма, импульсное значение $I_{a\text{имп}} = 600$ ма; максимальное обратное (положительное) напряжение на катоде относительно анода и подогревателя — 5,6 кв.

На рис. 3 изображены диодные характеристики лампы 6Д14П и аналогичной по назначению лампы 6Ц10П. При сравнении видно почти полное совпадение этих характеристик. Диод 6Д14П, имеющий совершенно такую же схему внутриламповых соединений (цоколевку), как и диод 6Ц10П, может заменять его и использоваться в каскаде строчной развертки, работающем на кинескоп с углом отклонения луча в 70° .

Двойной триод 6Н23П, внешний вид и габариты которого приведены на рис. 1, б, имеет два отдельных катода

косвенного накала (рис. 2, б). Для ослабления взаимного влияния триоды разделены электростатическим экраном, имеющим в отличие от экрана в двойном триоде 6Н14П отдельный вывод. Возможность использования любого триода в любой схеме (с заземленным катодом или с заземленной сеткой) расширяет область применения лампы 6Н23П. В основном двойной триод 6Н23П предназначен для работы в широкополосных усилителях с низким уровнем шума, в преобразователях частоты, в фазоинверторах, а также в маломощных усилителях и импульсных генераторах.

Оба триода лампы имеют одинаковую конструкцию и одинаковые параметры

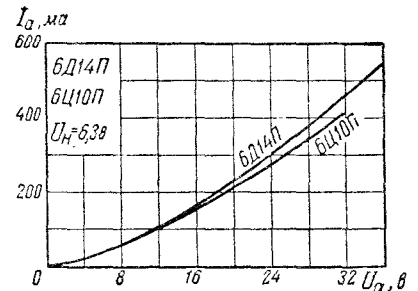


Рис. 3

Высокая крутизна характеристики получена благодаря применению мелкоконструктурной сетки с частым расположением витков, размещенной очень близко от катода (на расстоянии около 0,04 мм). При всей многочисленности различных типов двойных триодов, выпускаемых промышленностью, лампа 6Н23П не имеет равной себе ни по абсолютному значению крутизны характеристики, ни по отношению S/I_a .

Как известно, действие сеточного напряжения на анодный ток оценивается крутизной характеристики S , которая, однако, несколько не учитывает величины самого анодного тока. Между тем, если стремиться к снижению потребляемой мощности, далеко не безразлично, при каком анодном токе эту мощность можно снизить — при малом или большом токе. В предварительных каскадах, где усиливаемые напряжения и мощности малы, величина анодного тока не оказывает суще-

ственного влияния на эффективность работы лампы при условии достаточно-го значения крутизны характеристики. Эти соображения указывают на один из возможных путей повышения качества приемно-усилительных ламп, заключающийся в увеличении отношения S/I_a . Увеличение этого отношения, обычно достигаемое конструктивным путем, позволяет сохранить на прежнем уровне S при снижении I_a (а значит и при снижении P_a и P_n , то есть мощностей, расходуемых в цепях анода и накала). Можно также при том же токе I_a (то есть при тех же затрачиваемых мощностях P_a и P_n) повысить крутизну S и тем самым улучшить усилительные свойства лампы. Отношение S/I_a представляет собой своего рода удельную крутизну характеристики и может служить показателем эффективности управления анодным током, определяющим (при данном I_a) величину такого важного параметра, как S .

Для лампы 6Н23П отношение $S/I_a = 0,85$, что заметно превышает этот показатель для двойных триодов всех других типов, в том числе 6Н14П и 6Н3П (0,65 и 0,7 соответственно).

Напряжение накала лампы 6Н23П составляет $U_n = 6,3$ в, ток накала $I_n = 300 \pm 25$ ма. При параллельном соединении обоих триодов обратный ток сетки $I_{собр}$, являющийся показателем качества вакуума (при $U_n = 6,3$ в, анодном напряжении относительно шасси $U_a = 120$ в, сеточном напряжении относительно шасси $U_c = 9$ в, сопротивлении в цепи каждого катода $R_k = 680$ ом и сопротивлении в цепи каждой сетки $R_c = 500$ ком), должен быть не более 0,2 ма. Анодный ток I_a , крутизна характеристики S и коэффициент усиления μ , измеренные при тех же условиях, но при $R_c = 0$, должны укладываться в нормы: $I_a = 15 \pm 1$ ма, $S = 10,5$ ма/в, (при номинале 12,7 ма/в); $\mu = 32,5 \pm 8,5$. Ток утечки между катодом и подогревателем при напряжении $U_{кп} = \pm 120$ в должен быть не более 15 ма.

Благодаря высокой крутизне характеристики лампа 6Н23П отличается весьма малым эквивалентным шумовым сопротивлением $R_{шэ} = 0,3$ ком (для 6Н14П и 6Н3П $R_{шэ} = 0,7$ ком). Соответствующее этому сопротивлению напряжение внутриламповых шумов при комнатной температуре составит для полосы частот 10 кГц — 0,22 мкв, а для полосы частот 5 МГц — 4,9 мкв (для 6Н14П и 6Н3П соответственно 0,33 и 7,2 мкв).

Высокая крутизна характеристики и, в отличие от лампы 6Н14П, всего лишь один вывод от катода привели к снижению входного сопротивления. На частоте $f = 200$ МГц входное сопротивление равно 0,5 ком (для 6Н14П — 1,8 ком). Это значит, что если во вход-

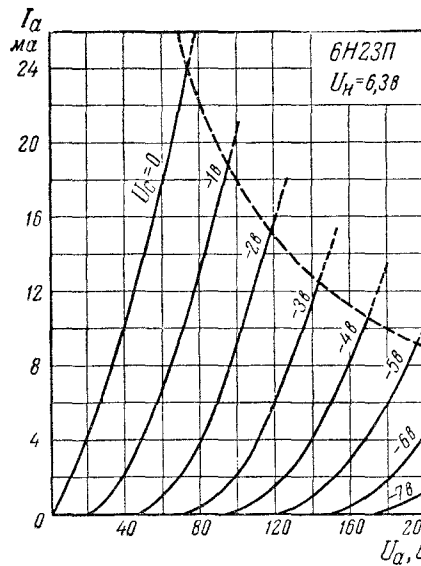


Рис. 4

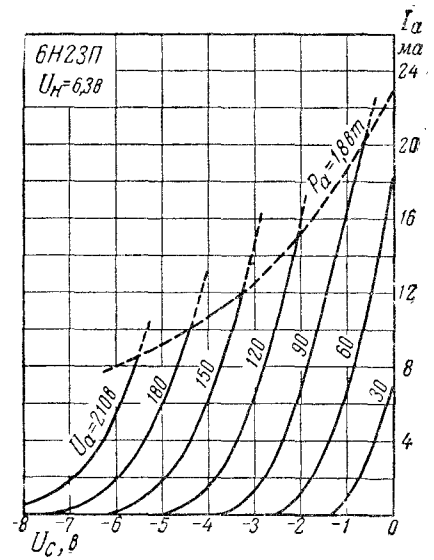


Рис. 5

ном каскаде будет осуществлено согласование сопротивлений антенно-фидерной цепи (включая цепь входного контура) с входным сопротивлением лампы, то напряжение сигнала на сетку 6Н23П будет в $\sqrt{1,8/0,5} = 1,9$, раза меньше, чем в случае применения лампы 6Н14П. Однако этот недостаток с избытком перекрывается большой величиной частотной добротности лампы, выражаемой отношением $S/2\pi(C_{вх} + C_{вых})$. Для лампы 6Н23П эта величина больше в 2,6 раза. Благодаря такому решающему преимуществу по добротности, телевизионный или УКВ ЧМ приемник с лампой 6Н23П в первом каскаде имеет заметно большую реальную чувствительность, чем приемник, имеющий входной каскад на двойном триоде любого другого типа, в том числе и 6Н14П.

Долговечность лампы 6Н23П установлена в 1000 часов. По истечении этого срока выдержки в режиме измерения анодного тока лампа должна удовлетворять двум критериям ее долговечности: обратный ток сетки $I_{собр}$ не должен превышать 1,0 ма, а крутизна характеристики S не должна снизиться менее 8,5 ма/в.

Междуэлектродные емкости: входная $C_{вх1} = C_{вх2} = 3,6 \pm 0,8$ нф; выходная первого триода (штырьки 6,7 и 8) $C_{вых1} = 2,1 \pm 0,3$ нф; выходная второго триода $C_{вых2} = 1,95 \pm 0,3$ нф; проходная $C_{прох1} = C_{прох2} = 1,55 \pm 0,3$ нф, емкость между анодом и катодом $C_{аа1} = C_{аа2} \leq$

$\leq 0,24$ нф при номинале 0,18 нф; емкость между анодами $C_{аа} \leq 0,06$ нф.

Допустимый в эксплуатации режим лампы определяется следующими предельными данными: напряжение накала U_n — не менее 5,7 в и не более 7,0 в; максимальное анодное напряжение $U_a = 300$ в (при наличии тока I_a) и $U_a = 470$ в (при $I_a = 0$); максимальные импульсные напряжения $U_{аимп} = 1000$ в и $U_{с имп} = -200$ в; максимальное напряжение между катодом и подогревателем $U_{кп} = \pm 250$ в; максимальные токи катода $I_{кст} = 20$ ма (среднее значение) и $I_{к имп} = 200$ ма (импульсное значение); максимальная мощность, выделяемая на аноде, $P_a = 1,8$ вт, то же на сетке — $P_c = 0,03$ вт; максимальные сопротивления в цепи сетки $R_c = 1,0$ Мом.

Характеристики лампы 6Н23П приведены на рис. 4 и 5.

Двойной триод 6Н23П может найти применение в самых различных устройствах. Одной из основных областей применения этой лампы является каскадная схема с последовательным включением триодов по анодному току (см., например, статью «Применение 6Н14П». «Радио» № 7, 1958 г.). Нормальное напряжение источника питания анодных цепей составляет в этом случае около 180 в (по 90 в на каждый триод). Оптимальный режим лампы (хорошее усиление при длительном сроке службы) получается при $I_a = 15$ ма, что соответствует сеточному смещению $U_c = -1,2$ в.

QSO Земля—Луна—Земля

Первая радиоловительская двухсторонняя связь через Луну на частоте 1296 Мгц была проведена в июле 1960 года американскими радиоловителями. Одна из станций (W6NB) находилась в Калифорнии, другая (W1BU) — в штате Массачусетс.

Подготовка к этой связи проводилась в течение нескольких месяцев. В передатчиках каждой из станций использовались 1000-ваттные клистроны, а в приемниках — высокочувствительные параметрические усилители.

Как говорится в сообщении, успешный прием и передача с использованием Луны явятся стимулом для дальнейшего развития этого вида связи и улучшения конструкции радиоловительского оборудования. Ранее проведенная флотом США связь через Луну между Вашингтоном и Гавайскими островами была осуществлена с помощью специального оборудования, недоступного радиоловителям.

«СQ», сентябрь, 1960 г.

Пьезоэлектрические трансформаторы напряжения

Трансформаторы напряжения, действие которых основано на использовании магнитной индукции, широко применяются во многих областях электроники, и до сих пор никакими другими устройствами их заменить не удавалось. Однако в последнее время были предложены устройства аналогичного назначения, использующие пьезоэлектрический эффект.

Хотя сам пьезоэлектрический эффект известен давно, но сконструировать ряд интересных приборов удалось совсем недавно, после создания новых материалов. Одним из таких новых материалов является цирконат-титановая керамика.

Принцип работы такого трансформатора чрезвычайно прост. Как известно, когда пьезоэлектрик испытывает воздействие механической силы, на его боковых поверхностях появляются электрические заряды, знак которых зависит от характера воздействия силы (сжатие или растяжение). Если же, наоборот, к поверхностям пьезоэлектрика приложить разность потенциалов, то кристалл будет испытывать внутреннее сжатие или растяжение. Эти явления известны под названиями прямого и обратного пьезоэлектрического эффекта.

Из физики известно также, что если частота приложенных к пьезоэлектрическому элементу колебаний совпадает с частотой собственных колебаний эле-

мента, то амплитуда приложенных колебаний будет значительно увеличиваться.

Если же соединить два пьезоэлемента так, чтобы на один из них подавалось переменное напряжение и чтобы возникающее при этом механическое усилие передавалось на второй элемент, то на выходе второго элемента будет возникать переменное напряжение такое же по форме, но отличное по амплитуде. Этот принцип и используется в пьезоэлектрических трансформаторах.

В некоторых случаях, когда требуется низкое входное сопротивление, первый пьезоэлемент, преобразующий электрические колебания в механические, может быть заменен магнитоэлектрическим устройством, работающим на собственной резонансной частоте. Тогда трансформатор напряжения будет уже не пьезоэлектрическим, а комбинированным.

Цирконат-титановая керамика может работать при температурах до 250° С, она имеет очень малые диэлектрические потери и очень высокое значение добротности Q (механической). Пьезоэлектрические трансформаторы частоты могут работать и на второй гармонике, то есть использоваться в качестве делителей или умножителей частоты.

Нижний предел рабочей частоты таких устройств обычно бывает 20 кГц; рабочий диапазон — до 100 кГц. Дисковые пьезоэлектрические трансформаторы напряжения специальной конструкции могут быть использованы в качестве трансформаторов ПЧ приемников ($f=465$ кГц).

Коэффициент трансформации таких устройств может достигать 500 и даже значительно больше, в случае применения комбинированной конструкции с магнитоэлектрическим устройством, работающим на резонансной частоте.

Хотя работы по созданию подобных устройств находятся еще в начальной стадии, однако уже сейчас предсказывается, что пьезоэлектрические трансформаторы напряжения смогут быть использованы в выпрямителях для электронно-лучевых трубок, в выпрямителях светочувствительных, разрядных ламп, высоковольтных импульсных генераторов. Основные преимущества их — отсутствие магнитного поля, малый вес и простота устройства.

«Wireless World», октябрь, 1960 г.

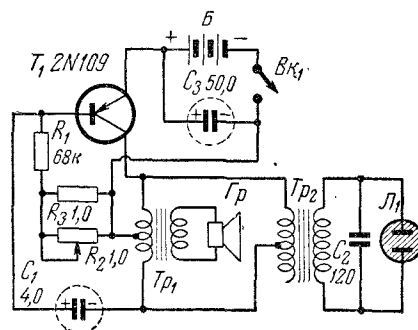
Электронный метроном

Метроном, хорошо известный музыкантам прибор для отсчета равных промежутков времени, может быть заменен простым, компактным и недорогим полупроводниковым устройством. Электронный метроном дает не только



звуковые сигналы, но и зрительные. Питание его производится от 9-вольтовой батареи.

Схема электронного метронома, представляющего собой разновидность блокинг-генератора, показана на рисунке.



Сопротивления R_1 и R_2 и конденсатор C_1 определяют время повторения импульсов. С помощью трансформатора Tp_1 импульсы необходимой полярности поступают на конденсатор C_1 и на смещение транзистора. Со вторичной обмотки трансформатора Tp_1 импульсы подаются также на громкоговоритель.

Разряд конденсатора C_1 осуществляется через сопротивления R_1 , R_2 и R_3 . При увеличении сопротивления разрядной цепи длительность разряда увеличивается и наоборот, благодаря чему с помощью сопротивления R_2 частоту колебаний метронома можно регулировать в пределах от 40 до 208 импульсов в минуту, что вполне достаточно для практических случаев.

Импульсы, возникающие на трансформаторе Tp_1 и имеющие относительно большую амплитуду, подаются на одно из плеч первичной обмотки повышающего трансформатора Tp_2 , ко вторичной обмотке которого подключена неоновая лампа L_1 . Шунтирующий конденсатор C_2 служит для «симметрирования» импульсов, вследствие чего достигается максимальная яркость свечения обоих электродов неоновой лампы.

Электронный метроном собирается на металлическом шасси, которое помещается затем в пластмассовый ящик небольшого громкоговорителя. В ящике делается дополнительно отверстие для неоновой лампочки.

После окончания сборки следует проверить в первую очередь, регулируется ли частота повторения импульсов и зажигается ли неоновая лампочка в такт с этими импульсами, причем оба электрода ее должны светиться одинаково ярко. Если один из электродов светится ярче, то это указывает на неправильный подбор емкости конденсатора C_2 (его величина не выходит за пределы 100—150 нф). Яркое свечение лампы не оказывает вредного влияния на работу остальной части метронома, и его следует добиться даже ценой замены транзистора, если это необходимо, однако подобранный ранее конденсатор C_2 заменять при этом не следует.

Если диапазон генерируемых колебаний уже, чем это требуется, то его можно расширить за счет некоторого увеличения сопротивления R_1 . В случае, если окажется трудным достигнуть нижней границы диапазона, следует проверить конденсатор C_1 и заменить его, если в нем будет обнаружена утечка.

После окончания налаживания на шкалу переменного сопротивления R_2 должна быть нанесена градуировка.

Данные трансформаторов, которые были приведены в описании:

Tr_1 — выходной, рассчитанный на мощность 100 мвт и имеющий коэффициент трансформации $k=0,03$ (для одного плеча).

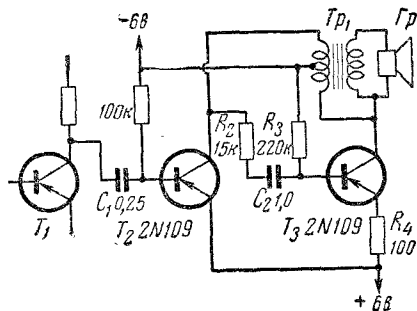
Tr_2 — междукаскадный, имеющий коэффициент трансформации на одно плечо $k=0,4$ (в данной схеме включен наоборот и имеет значение $k=2,5$). Второе плечо первичной обмотки не используется.

«*Electronics World*», октябрь, 1960 г.

Простой выходной каскад на транзисторах

На входе оконечного двухтактного каскада на транзисторах, как правило, используется трансформатор. В таких трансформаторах из-за потерь обычно наблюдается завал частотной характеристики, что ухудшает качественные показатели усилителя. Выходной каскад усилителя, схема которого приведена на рисунке, свободен от этого недостатка.

В цепь транзистора предоконечного каскада в качестве нагрузки включено сопротивление. Часть напряжения с выхода транзистора T_2 подается через сопротивление R_2 и конденсатор C_2 на базу транзистора T_3 , включенного во второе плечо оконечного каскада.



Амплитуда этого сигнала должна быть приблизительно равна амплитуде напряжения, подаваемого на базу транзистора T_2 . Сопротивление R_4 (100 ом) служит для предотвращения возникновения генерации.

«*Electronics World*», ноябрь, 1960 г.

Японский метеорологический радиолокатор

Самый большой метеорологический радиолокатор, предназначенный для обнаруживания тайфунов, начал работать в августе 1960 года в Японии.

Этот локатор работает на частоте 3000 Мгц и имеет максимальную импульсную мощность в 600 квт; он может обозревать зону радиусом в 312 миль (около 500 км).

Радиолокатор предназначен для наблюдения за «глазом» тайфуна, за перемещением центров штормов, а также для определения направления движения тайфуна и наблюдений за облаками и грозами.

«*Electronics and Communications*», сентябрь, 1960 г.

Радиосвязь под землей

Передача под землей с помощью радио буквопечатного текста была осуществлена недавно в США. Расстояние между точкой передачи и точкой приема составляло 4,5 мили (более 7 км), передача велась на частоте 150 кгц, однако, как говорится в сообщении, для такой связи могут быть использованы и другие частоты в диапазоне 30—3 000 кгц.

Передатчик находился в шахте на глубине 1000 футов (около 330 м) от поверхности земли. Приемное устройство также было помещено в шахте.

Преимуществами этой системы связи, как говорится в сообщении, являются трудность заглушивания и трудность подслушивания передач, в связи с чем подчеркивается военное значение новой системы связи. Предполагаемый максимальный радиус действия системы — около 100 миль (свыше 160 км).

«*Radio-Electronics*», октябрь, 1960 г.

Радносигналы Сатурна

Американскими учеными из Мичиганского университета приняты первые, как говорится в сообщении, «убедительные» сигналы, излучаемые планетой Сатурн. Прием осуществлялся с помощью радиотелескопа, имеющего антенну диаметром в 85 футов (около 28 м). Проведение этого научного эксперимента дает возможность изучить температуру и плотность колец Сатурна, а также распределение газов в их атмосфере.

Приняты также сигналы, излучаемые туманностью, удаленной настолько, что радиоволнам требуется 3 000 лет, чтобы достигнуть приемной антенны.

«*Radio-Electronics*», ноябрь, 1960 г.

Улучшенная топливная батарея

Работы по созданию новых источников тока — топливных батарей — ведутся различными фирмами уже в течение нескольких лет. Об одной из таких разработок уже сообщалось в журнале «Радио» № 2, 1958 г. Новая топливная батарея, которая может при том же расходе топлива генерировать в три-пять раз больше электроэнергии, чем разработанные ранее, создана недавно в Англии. Разработка такой батареи, как говорится в сообщении, — это дальнейший шаг к созданию подобного источника тока, пригодного для практического применения.

В батарее используются недорогие электроды, изготовление которых не представляет больших технологических трудностей. В качестве электролита может быть использована либо щелочь, либо кислота; в качестве топлива — водород, но в батарее могут быть использованы и другие виды топлива. Если кислород и водород подаются в батарею под давлением в 3 фунт/дюйм² (0,2 атм), то при комнатной температуре (при любом типе электролита) может быть получена плотность тока в 70 а/фут² (7,7 а/дм²); при температуре в 60° С — выходная мощность удваивается. Удельная мощность батареи по объему составляет порядка 3—5 квт/фут³ (100—160 вт/дм³). При замене кислорода воздухом качественные показатели несколько ухудшаются.

Фирма, разработавшая батарею, считает, что вполне можно создать батарею этого типа с удельной мощностью по весу в 50 вт/фунт (около 110 вт/кг), однако в настоящее время ведется лишь исследование различных видов топлива, и фирма, как говорится в сообщении, пока не стремится создавать крупные батареи.

«*Electronic Engineering*», октябрь, 1960 г.

Наша КОНСУЛЬТАЦИЯ

Как осуществить проверку скорости движения ленты в собранном магнитофоне?

Для проверки скорости движения ленты очень удобно воспользоваться стробоскопическим эффектом.

Прибор, предназначенный для этой цели (рис. 1), состоит из диска 1 диаметром 58 мм и неоновой лампы 2. Диск может вращаться при прикосновении им к рулонку ленты, сматываемой с подающей кассеты. Ось диска укреплена на небольшой ручке (160×16×3 мм) из пластмассы или дерева. Лампой стробоскопа может служить неоновая лампа любого типа (дающая

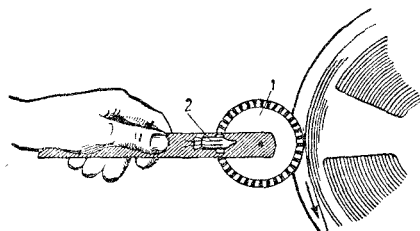


Рис. 1

достаточно яркий свет), которая включается в осветительную сеть.

Неоновая лампа дает яркую вспышку при каждом максимуме подводимого напряжения, то есть два раза за период. При питании от электросети лампа даст 100 вспышек в секунду или 6000 в минуту.

Освещая вращающийся диск лампой, можно контролировать только числа его оборотов, равных частоте вспышек лампы. Это соответствует числу оборотов $n=100$ об/сек или 6000 об/мин. Для контроля других чисел оборотов на окружности диска необходимо разместить ряд симметрично расположенных меток (полосок). Все полоски и расстояния между ними должны быть строго одинаковыми. Это дает возможность уменьшить число оборотов стробоскопического диска во столько раз, сколько значков нанесено по его окружности.

Если диск имеет n оборотов в минуту, то число стробоскопических меток M должно быть равно

$$M = \frac{6000}{n}$$

Диск диаметром 58 мм при скорости ленты $v=95,3$ мм/сек будет вращаться с числом оборотов

$$n = \frac{v60}{\pi d} = \frac{95,3 \cdot 60}{3,14 \cdot 58} = 31,4 \text{ об/мин.}$$

При этом число меток

$$M = \frac{6000}{31,4} = 191.$$

Такое число полосок нанести на диск трудно и кропотливо. Если для прибора использовать неоновую лампу типа МН-6 (или МН-3, но она больше по размерам и потому менее удобна), прикрепив ее к ручке над диском, и питать ее от сети через однополупериодный выпрямитель (рис. 2), то лампа даст 50 вспышек в секунду или 3000 в минуту. В этом случае число стробоскопических меток M должно быть равно

$$M = \frac{3000}{n}$$

Для рассматриваемого диска

$$M = \frac{3000}{31,4} = 95,5.$$

Но M может быть только целым числом, а потому придется сделать 96 меток и они будут казаться неподвижными при 31,35 об/мин, то есть при скорости ленты 95 мм/сек. Практически это не имеет существенного значения.

Если на этом же диске несколько ближе к центру нанести по кругу еще 48 полосок, то окажется возможным контролировать движение ленты и при скорости 190,5 мм/сек.

Точное значение сопротивления R_1 в выпрямителе (рис. 2) нужно подобрать опытным путем таким образом, чтобы ток в цепи не превышал 0,8 ма при



Рис. 2

применении неоновой лампы МН-6 или 1 ма в случае использования лампы МН-3. При наличии электросети напряжением 127 в ориентировочное значение сопротивления R_1 —160 к для лампы МН-6 и 130 к для лампы МН-3. В качестве выпрямителя D_1 можно использовать плоскостной германиевый диод Д7Ж (ДГ-Ц27) или Д7Е (ДГ-Ц26).

Так как детали выпрямителя имеют небольшие размеры, то они могут быть укреплены на ручке прибора. Чтобы между магнитной лентой и стробоскопическим диском было надежное сцепление, он должен иметь достаточную ширину (5—5,6 мм). Диск можно выточить из органического стекла или алюминия. Он должен легко вращаться на

своей оси. Метки сначала вычерчиваются на большом листе бумаги, а затем фотографируются и отпечаток наклеивается на диск.

Чтобы не вносить погрешность в измерения, не следует сильно нажимать диском стробоскопа на рулон ленты подающей кассеты, так как это создает дополнительную нагрузку на ведущий двигатель магнитофона, и скорость движения ленты поэтому может измениться.

Как самому сделать рекордер для записи звука на диск?

Простейший рекордер можно сделать из электромагнитного звукоснимателя типа «Аккорд». Для этого его необходимо разобрать и удалить катушку, заменив ее другой, намотанной проводом ПЭЛ 0,3 около 160 витков. Кроме того, нужно заменить резиновую амортизацию на более упругую (в звукоснимателе она очень мягкая).

Обмотка выходного трансформатора усилителя для подключения такого рекордера должна быть рассчитана на сопротивление нагрузки 12—15 ом.

Описание более совершенного самодельного рекордера помещено в брошюре А. Бектабегова и М. Жук — «Рекордер для записи на диск», М., Госэнергоиздат, 1951 г., выпуск № 99 Масовой радиобиблиотеки.

Сказываются ли многократные повторные воспроизведения магнитофильма на его качество?

Накопленный к настоящему времени опыт в области магнитной записи и воспроизведения звука показал, что в процессе эксплуатации магнитофильма качество его воспроизведения постепенно ухудшается. Это проявляется в некотором уменьшении уровня записи и увеличении искажений.

Экспериментальные работы, проведенные Всесоюзным научно-исследовательским институтом звукозаписи, выявили определенную зависимость между изменением отдачи ленты и числом проигрываний. На рис. 3 показан характер уменьшения отдачи ленты в зависимости от числа проигрываний. Измерения производились на магнитофоне МЭЗ-28. Испытанию подвергалась лента типа 2 с записью чистого тона частотой 400 гц.

По мнению специалистов, основной причиной уменьшения уровня записи при повторных воспроизведениях является своего рода вальцевание ленты при прохождении ее между прижимным резиновым роликом и ведущим роликом магнитофона. Это подтверждается тем, что уровень записи падает тем больше, чем значительнее давление прижимного ролика на ленту.

Как показали исследования, наиболее стойкими к механическим деформациям оказываются записи на лентах, изготовленных из порошка с игольчатой формой частиц.

Причиной уменьшения уровня записи казалось может явиться также растягивание или изгиб ленты при воспроизведении. Однако ни искусственное растягивание ленты (в пределах упругой деформации), ни ее изгиб не вызывают сколько-нибудь заметного уменьшения уровня записи.

На стабильность уровня записи сигнала на ленту существенное значение оказывает режим записи (уровень сигнала и величина тока высокочастотного подмагничивания).

Если при изготовлении магнитофильма запись была осуществлена при оптимальном токе подмагничивания (то есть соответствующем максимуму отдачи), то от повторного воспроизведения наиболее страдают записи, выполненные с большим уровнем сиг-

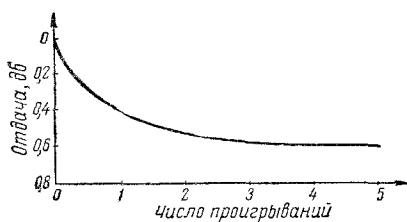


Рис. 3

нала. При записи с малым током высокочастотного подмагничивания от повторного воспроизведения сильнее страдают записи, выполненные при малом уровне сигнала. Стабильность записей увеличивается с увеличением тока высокочастотного подмагничивания.

При режимах записи, принятых в радиовещании, уменьшение отдачи при повторных воспроизведениях не превосходит 1 дБ, а изменение нелинейных искажений — такого же порядка, поэтому в радиовещании дополнительно возникающими искажениями можно пренебречь.

В аппаратах бытовых, радиолюбительских и специального назначения, где обычно допускается большое намагничивание, это явление проявляется более существенно, особенно если контроль уровня записи производится по воспроизведению.

Как измерить выходное сопротивление усилителя, собранного на полупроводниковых триодах?

Выходное сопротивление усилителя на полупроводниковых триодах можно измерить с помощью вспомога-

тельного сопротивления и лампового вольтметра переменного тока. Со звукового генератора (рис. 4), с малым выходным сопротивлением на вход усилителя подается сигнал нормального для данного усилителя уровня. Во избежание перегрузок форму напряжения на выходе усилителя целесообразно наблюдать на экране осциллографа. Переменное сопротивление R_1 должно быть безындукционным.

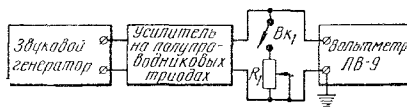


Рис. 4

Сначала выходное напряжение измеряется при отключенной нагрузке R_1 (выключатель $Вк_1$ разомкнут), а затем, когда нагрузка R_1 включена (выключатель $Вк_1$ замкнут). Сопротивление R_1 подбирается так, чтобы при его включении выходное напряжение уменьшалось вдвое. При этом условии сопротивление R_1 равно выходному сопротивлению измеряемого усилителя.

Следует учесть, что постоянный ток выходного электрода триода не должен протекать через измерительные цепи, иначе падение напряжения на сопротивлении R_1 сместит рабочую точку триода.

Каковы конструктивные данные катушек на картонных гильзах в приемнике, описанном в статье «Три простых супергетеродина» (журнал «Радио» № 8 за 1960 г.)?

Ширина намотки отдельных секций длинноволновых и средневолновых контурных катушек может быть около 5—6 мм, а антенных катушек 8—10 мм.

Расстояние между катушками устанавливается примерно 6 мм, расстояние же между секциями легко подбирается при настройке контуров во время налаживания приемника. Точно придерживаться указанных размеров не обязательно. При изготовлении приемника были испытаны катушки различной конструкции и во всех случаях приемник легко налаживался.

Следует иметь в виду, что на вкладке рядом с каркасом катушек L_1 и L_2 изображен каркас с катушками L_3 и L_4 , а не L_7 , L_8 . Радиолюбителям, которые будут испытывать затруднения при налаживании приемника, большую помощь окажет статья В. Короля «Налаживание супергетеродина» (налаживание без прибора) — «Радио» № 3 за 1954 г. и «Радио» № 4 за 1954 г. (налаживание с помощью прибора).

22 500 писем поступило в отдел «Наша консультация» в 1960 г.

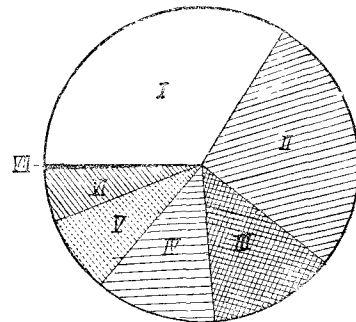
Количество писем, поступающих в отдел «Наша консультация», возрастает из года в год. Для иллюстрации достаточно упомянуть, что в течение 1954 г. мы получили 8000 писем, а в 1960 г. число их достигло 22 500.

Наибольшее число писем — 7100 получено от радиолюбителей, интересующихся вопросами телевизионной техники; 6200 писем — от любителей, увлекающихся звукозаписью, звуковоспроизведением и акустикой; 2700 писем пришло с вопросами по радиоприемной аппаратуре и 2480 — по УКВ и КВ технике, причем подавляющее большинство писем — от ультракоротковолновиков.

Регулярно поступали запросы (2020 писем) по применению радиоэлектроники в народном хозяйстве. Количество таких писем из месяца в месяц увеличивается.

Довольно большой процент к общему количеству корреспонденций (1800) составили письма информационного (справочного) характера: по вопросам подписки на радиожурналы, возможности приобретения литературы и радиодеталей, о приеме в учебные заведения и пр.

Наконец около одного процента составили письма по различным вопросам, на которые редакция не смогла ответить, так как авторы неправильно, неразборчиво или совсем не указали своего адреса или фамилии.



Распределение писем, полученных «Нашей консультацией», по разделам

I — Телевидение	31,5%
II — Звукозапись, звуковоспроизведение, акустика	27,5%
III — Радиоприемная аппаратура	12%
IV — УКВ и КВ аппаратура	11%
V — Радиоэлектроника в народном хозяйстве	9%
VI — Информация	8%
VII — Без адресов	1%

НА ЧИТАТЕЛЬСКИХ КОНФЕРЕНЦИЯХ

За последние месяцы 1960 года редакцией журнала «Радио» проведен ряд конференций читателей в Москве, Киеве, Риге, Полтаве, Вильнюсе, Таллине, Ереване, Тбилиси, Баку, Фрунзе, Ташкенте, Новосибирске, Кишиневе и других городах страны.

Выезжавшие на места работники редакции и члены редакционной коллегии ознакомили радиолюбительскую общественность и читательский актив журнала с работой редакции, с творческими планами коллектива, а также с тематическим планом журнала на 1961 год.

Обсуждение тематического плана вызвало широкий обмен мнениями среди радиолюбителей и радиоспециалистов — участников читательских конференций.

Вдумчивые и отзывчивые, внимательные и требовательные друзья нашего журнала, среди которых много энтузиастов радиотехники и радиолюбительства, высказали свое мнение о содержании и оформлении «Радио», внесли много интересных предложений.

Читатели отметили более удачные материалы, опубликованные на страницах журнала, и критиковали журнал за его недостатки.

Серьезной критике была, в частности, подвергнута недостаточная оперативность в освещении спортивной жизни радиолюбителей.

В Баку и Ереване, Тбилиси и Киеве, Минске и Таллине участники конференций говорили о том, что слишком поздно подводятся итоги спортивных мероприятий, таких как соревнования «Охота на лис», «Полевой день» и т. д. Выступавшие считают, что некоторые статьи этого раздела слишком растянуты и недостаточно интересны.

Читатели положительно отзывались о проведенном журналом «Радио» совместно с Научным институтом земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн Академии наук СССР конкурсе по составлению карты электропроводимости почв СССР.

Читатели недовольны тем, что журнал полагает к ним с опозданием. Действительно, выход ряда номеров (речь идет особенно о последних номерах журнала за прошлый год) сильно задержан типографией, печатающей «Радио», в результате чего журнал попал к читателям с большим опозданием.

Много справедливых критических замечаний было высказано по поводу того, что в журнале все еще встречаются ошибки и опечатки в технических статьях и схемах.

Радиолюбители Еревана отмечали недостаточное, с их точки зрения, освещение вопросов автоматизации.

На ряде конференций читатели просили, чтобы в журнале помещалось больше схем радиоаппаратуры, необходимой участникам соревнований по различным видам радиоспорта, и чтобы эти схемы опубликовывались задолго до соревнований.

Живой отклик вызвало обсуждение материалов для начинающих, напечатанных в журнале.

Положительную оценку получили циклы статей «Шаг за шагом» и «Путь в телевидение». Читатели высказали пожелания, чтобы в 1961 году появился подобный цикл статей для начинающих коротковолнников и ультракоротковолнников, для начинающих заниматься звукозаписью, по основам вычислительной техники, кибернетики, полупроводниковой техники и т. д.

Многие радиолюбители и радиоспециалисты просили расширить раздел критики и библиографии, более оперативно сообщать о выходящей в свет литературе по вопросам радио. Они предлагали также расширить раздел зарубежной техники и высказывались за то, чтобы материалы, помещаемые в этом разделе, сопровождалась схемами и описаниями конструкций.

На читательских конференциях в Ереване, Минске, Ташкенте, Фрунзе и в других городах были высказаны пожелания о расширении раздела технической консультации.

Положительный отклик на всех конференциях получила публикация справочных материалов. Читатели просили обязательно давать такие материалы во всех номерах журнала.

Много предложений было по поводу указания рекомендуемой литературы в конце отдельных статей, трактующих вопросы новой техники.

Не все радиолюбители, живущие в сельских местностях, могут конструировать описанную в журнале аппаратуру из-за того, что в магазинах отсутствуют некоторые детали, на которых она собрана. Участники конференций предложили публиковать перечни деталей-заменителей, которые легче приобрести на периферии. Были высказаны также пожелания об указании аналогов ламп и деталей к зарубежным конструкциям, описания которых приводятся в «Радио».

Редакционная коллегия журнала «Радио» заслушала информацию о конференциях читателей и ознакомилась с протоколами читательских конференций. Наиболее интересные предложения и пожелания включены в тематический план журнала на 1961 год.

Основные задачи журнала «Радио» в 1961 году — значительно улучшить пропаганду решений Коммунистиче-

ской партии Советского Союза и Советского правительства по вопросам дальнейшего развития радиотехники и электроники, систематически показывать роль радиоэлектроники в деле реализации решений XXI съезда КПСС и последующих пленумов ЦК КПСС о техническом прогрессе, о комплексной автоматизации и механизации производства.

Для этого журнал, как и прежде, будет освещать все наиболее широко развивающиеся направления радиотехники и электроники: телевидение, радиовещание, радиофикацию, применение радиометодов в народном хозяйстве. Большое место займут статьи о роли радиоэлектроники в достижениях советской науки и техники и в исследовании Вселенной, об электронных вычислительных машинах, звукозаписи, электроакустике, электровакуумных и полупроводниковых приборах, измерительной технике, научно-популярные статьи о кибернетике, о применении радиоэлектроники в биологии, химии, физике и других областях науки.

На страницах журнала читатели найдут описание и схемы промышленных телевизоров, радиоприменников, магнитофонов, измерительных приборов, а также оригинальных радиолюбительских конструкций.

Редакция намеревается в этом году значительно расширить раздел «Справочный листок». Будут публиковаться справочные материалы на вкладках.

Тематический план предусматривает более подробную информацию и о состоянии радиотехники и радиолюбительства в странах социалистического лагеря.

Как и прежде, журнал будет освещать работу организаций ДОСААФ по развитию массового радиолюбительского движения, борьбу за реализацию решений IV Всесоюзного съезда нашего Добровольного общества и пленумов ЦК ДОСААФ. Вводится новый раздел «В самодельных радио-клубах». Более широко, чем прежде, будут освещаться выставки творчества радиолюбителей-к о н с т р у к т о р о в ДОСААФ. На страницах журнала найдут место статьи и заметки, освещающие работу курсов, кружков, учебных групп первичных организаций и переловых радиоклубов Общества.

Большое место отводится развитию радиоспорта, воспитанию и обучению спортсменов, освещению спортивного опыта радиолюбителей.

Новым явится в 1961 году раздел «Наши внештатные корреспонденты сообщают...», в котором найдут отражение материалы о жизни радиоклубов, спортивной и конструктор-

ской деятельности радиолюбителей, о внедрении в производство электронных приборов, созданных радиолюбителями, о пропаганде радиотехнических знаний.

К 40-летию пионерской организации имени В. И. Ленина состоится смотр радиолюбительского конструирования в школах страны.

Тематический план отводит большое место показу развития радиолюбительства среди пионеров и школьников, работе школьных радиокружков, развитию радиолюбительского конструирования в городских и сельских школах.

Значительное место уделяется материалам о КВ и УКВ технике. Читатели смогут в этом году познакомиться с описанием различной коротковолновой и ультракоротковолновой аппаратуры, батарейных радиостанций для диапазона 10 м, конвертеров к вещательным приемникам.

Серьезное внимание будет отведено освещению вопросов развития радиодификации, привлечению радиолюбителей к радиодификации села, публикации

материалов в помощь техникам сельских радиоузлов.

В разделе «ТЕЛЕВИДЕНИЕ» будут помещаться короткие статьи и обзоры о новом в технике телевидения, о модернизации промышленных телевизоров. Редакция продолжит публикацию цикла «Путь в телевидение» по дальнему и сверхдальнему приему телевизионных передач.

В соответствии с высказанными на читательских конференциях предложениями в журнале планируется помещать описания электронных приборов для различных отраслей промышленности, сельского хозяйства, разработанных радиолюбителями-конструкторами.

В помощь энтузиастам радиотехники, занимающимся вопросами автоматизации, будут систематически печататься описания приборов для «малой автоматизации», устройств для автоматического контроля и управления, датчиков, исполнительных механизмов, логических элементов и т. д., На страницах журнала будет опубликован цикл популярных статей по

электронным вычислительным машинам.

В 1961 году значительно расширится раздел для начинающих радиолюбителей. На них рассчитан подготовляемый цикл статей о полупроводниковых приборах. Увеличится количество описаний простейших конструкций для массового повторения: приемников, радиоузлов, магнитофонов, С этого года вводится также новый раздел, в котором будут публиковаться советы по ремонту телевизионной и другой радиоаппаратуры.

С интересом прочтут радиолюбители и статьи по измерительной технике: об измерительных приборах на транзисторах, об измерительных приборах для лабораторий, а также о простейших приборах для налаживания приемников и телевизоров.

Как и в прошлом году значительное место займет раздел «Обмен опытом», в котором будут публиковаться заметки, письма и предложения читателей. Шире, чем раньше, будут даваться материалы по разделу «Наша консультация».

В МИНИСТЕРСТВЕ СВЯЗИ СССР

В ПЕРВЫХ РЯДАХ БОРЦОВ ЗА СЕМИЛЕТКУ

Коллегия Министерства связи СССР и Президиум ЦК профсоюза работников связи, рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог подвели итоги социалистического соревнования работников связи за третий квартал 1960 года.

В числе передовиков отмечена Московская дирекция радиосвязи и радиовещания. В третьем квартале коллектив дирекции перевыполнил план по объему продукции, доходам и производительности труда. На предприятиях дирекции успешно осуществляются задания по внедрению новой техники. Свыше 1000 работников участвуют в соревновании за звание ударника коммунистического труда.

Московской дирекции радиосвязи и радиовещания вновь, как и по итогам работы за второй квартал, присуждено переходящее Красное Знамя Совета Министров СССР и ВЦСПС и выдана первая денежная премия.

Строительно-монтажному управлению 22-а треста «Радиострой» присуждена третья денежная премия. Коллектив этого управления выполнил квартальный план строительно-монтажных работ на 100,8 процента, план по выработке на одного работника перевыполнил почти на 20 процентов, себестоимость строительно-монтажных работ была на 6,7 процента ниже плановой. В два с лишним раза перевыполнен план жилищного и культурно-бытового строительства.

Коллегия Министерства связи РСФСР и Президиум ЦК профсоюза признали одним из победителей в соревновании коллектив Московской городской дирекции радиотрансляционной сети, присудив ему переходящее Красное Знамя Совета Министров РСФСР и ВЦСПС и первую денежную премию.

Вторая денежная премия присуждена Горьковскому радиопункту; третьи денежные премии — Краснодарскому телецентру, Ульяновскому строительно-монтажному управлению радиодификации, телевизионному ателье № 1 в г. Томске.

По Украинской ССР в числе передовиков соревнования — коллектив Киевской дирекции радиосвязи и радиовещания, которому присуждена вторая денежная премия.

В Казахской ССР наиболее успешно работал в третьем квартале коллектив связистов Гурьевской области, перевыполнивший основные плановые задания, в том числе — по приросту радиоточек (132,6 процента к плану). В этой области отсутствовали простои

радиоузлов. Хороших результатов добился и коллектив областного радиопункта. Связистам Гурьевской области присуждено переходящее Красное Знамя Министерства связи СССР и ЦК профсоюза и выдана первая денежная премия.

Вторая денежная премия присуждена коллективу ДРТС Восточно-Казахстанской области, где план прироста радиоточек был выполнен за квартал на 197,6 процента; в сельской местности задание перевыполнено в два раза.

Третья денежная премия присуждена Чимкентскому областному радиопункту.

В Узбекской ССР вторая денежная премия присуждена республиканскому радиопункту. Литовскому республиканскому радиопункту присуждено переходящее Красное Знамя Министерства связи республики и республиканского комитета профсоюза и первая премия.

Переходящее Красное Знамя Совета Министров Латвийской ССР и Республиканского Совета профсоюзов и первая денежная премия присуждены Латвийскому республиканскому радиопункту. Коллектив этого предприятия перевыполнил план по доходам, производительности труда и объему продукции. Среди работников радиопункта много рационализаторов и изобретателей, активно борющихся за внедрение новой техники и автоматизацию процессов управления и контроля. Отмечена также большая работа, проведенная специалистами радиопункта по строительству радиорелейных линий.

В Молдавской ССР денежными премиями отмечены успехи, достигнутые коллективами республиканского радиопункта и Кишиневского городского радиотрансляционного узла.

Коллегия Министерства связи Эстонской ССР совместно с Республиканским комитетом профсоюза признали победителем в социалистическом соревновании за третий квартал коллектив работников Таллинского городского радиоузла. План по доходам здесь выполнен на 104 процента, по производительности труда — на 104,7 процента, по приросту радиоточек — на 203,1 процента. Таллинскому городскому радиоузлу присуждено переходящее Красное Знамя Совета Министров Эстонской ССР и Республиканского Совета профсоюзов и выдана первая денежная премия.



Комитет по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР возобновляет в 1961 году выпуск бюллетеня «Информация по изобретательству».

Бюллетень «Информация по изобретательству» имеет целью информировать хозяйственных руководителей, партийные и общественные организации, рационализаторов, изобретателей, новаторов производства о наиболее важных отечественных изобретениях, на которые выданы авторские свидетельства, помещать сообщения о зарубежных изобретениях, давать обзоры о состоянии дела изобретательства в СССР и в зарубежных странах, а также помещать материалы об опыте работы предприятий, научно-исследовательских институтов и проектно-конструкторских организаций по разработке и внедрению изобретений в народное хозяйство.

Бюллетень «Информация по изобретательству» будет иметь разделы:

Общий раздел

В этом разделе будут публиковаться материалы о наиболее важных мероприятиях Комитета, министерств, ведомств, совнархозов, направленных на улучшение дела изобретательства (решения постановлений и приказы и т. д.), а также обзоры состояния изобретательской работы в СССР (по данным ЦСУ).

Новые изобретения

Намечается публикация коротких сообщений о зарегистрированных разрабатываемых и внедренных изобретениях.

Об опыте работы по внедрению изобретений в народное хозяйство

Будут помещаться материалы по опыту работы по отбору, разработке и внедрению изобретений в совнархозах, министерствах, ведомствах, на предприятиях. Также будут публиковаться отчеты работников Комитета по проверке состояния дела с внедрением изобретений.

Наши изобретатели

Будут печататься материалы об отдельных изобретениях и их изобретателях, об опыте работы, о работе комплексных бригад изобретателей и рационализаторов.

Изобретательство за рубежом

Предлагается публикование информации об изобретательстве в странах социалистического лагеря и капиталистических государств.

В бюллетене «Информация по изобретательству» будут помещаться также ответы на вопросы читателей и даваться консультации по вопросам изобретательского права.

Бюллетень будет выходить один раз в месяц.

Объем 3 печатных листа.

Цена 36 руб. в год.

Подписка принимается по адресу: Москва, Центр, Малый Черкасский пер., 2/6, ЦБТИ Комитета по делам изобретений и открытий.

Деньги на подписку высылать по адресу: Москва, Краснопрудное отделение Госбанка, расчетный счет № 158519

Вступая в третий год семилетки	1
Н. Псурцев — Радиовещание и телевидение в 1961 году	4
Телецентр Большой Москвы	6
С. Шатлов — Патриотическое начинание десаафовцев	8
П. Исаев — Неисчерпаемый электрон	11
Е. Вышков — Радиостанция «Недра» в Москве и столицах союзных республик	15
К. Комылевич — Диапазонный коротковолновый радиоприемник	25
Новогодняя анкета	30
В. Ломанович, И. Стрижевский — Трассовскатель	32
Н. Нуриманов — Телевизионная широкодиапазонная компенсированная антенна	35
А. Андреева — Неисправности в развертывающих устройствах телевизора	37
В. Трипольский — Карманный генератор для ремонта телевизоров	40
А. Пухтенко — Портативная телевизионная установка	41
Автоматическое управление коллективным телевизионным усилителем	44
Е. Мартынов — Автоматический телеграфный ключ	47
А. Блейх, В. Спиридонов — Переносный радиоприемник «Атмосфера»	50
Г. Крылов — Простой усилитель НЧ	53
В. Кислов — Феррорезонансный стабилизатор с компенсационным конденсатором	54
Справочный листок	56
По страницам зарубежных журналов	58
Наша консультация	60
На читательских конференциях	62
Обмен опытом	17, 43, 55

На первой странице обложки:

общий вид башни Московского телецентра, строительство которого начато в Останкино.

Чтобы представить грандиозность этого уникального сооружения, достаточно сравнить изображенные слева контуры башни Шухова, здания Московского университета, башен Большого Московского телецентра, Эйфеля в Париже и телецентра в Штутгарте.

Рисунок архитектора В. Климова.

Редакционная коллегия

Ф. С. Вишневецкий (главный редактор), Ф. И. Берг, В. А. Говядинов, И. А. Демьянов, В. Н. Догалин, Н. В. Казанский, Т. П. Каргополов, Э. Т. Кренкель, В. Г. Мавроди-ади, С. П. Матвеев (зам. главного редактора), В. С. Мельников, А. В. Тарандов, Е. Г. Федорович, Е. В. Цибульский, В. И. Шамшур.

*

Художественный редактор А. Журавлев

Корректор М. Горбунова

В редакцию до сих пор продолжают поступать письма читателей с жалобами на то, что отделения «Союзпечати», конторы, отделения и агентства связи отказывают им в подписке на журнал «Радио», мотивируя свой отказ тем, что «лимит на подписку исчерпан».

На отказ в подписке жалуются Н. Цуприк из с. Лучковиц Гусятинского района Тернопольской области, Ш. Тутберидзе из г. Кутаиси, Ю. Сидоренко из с. Теплица Арцызского района Одесской области и многие другие.

Редакция еще раз доводит до сведения читателей, что подписка на журнал «Радио» должна производиться БЕЗ ОГРАНИЧЕНИЙ.

В случае, если подписчик опоздал подписаться с текущего месяца, он может оформить подписку в начале любого месяца на следующий. Опоздавшие выписать журнал с января 1961 года могут быть подписаны на 1961 год с февраля, марта и т. д.

Редакция отдельных номеров журнала не высылает и подписку не производит.

Адрес редакции: Москва, К-31, Петровка, 12. Телефоны: общественно-массовый отдел — К 5-52-01, радиотехнические отделы — К 5-65-67, Б-3-60-20, секретариат — К 4-18-25. Рукописи не возвращаются. Цена 30 коп. Г-68294. Сдано в производство 21/XI 1960 г. Подписано к печати 31/XII 1960 г.

Издательство ДОСААФ Формат бумаги 84 × 108^{1/16}. 2 бум. л., 6,56 усл. л. л. + вкладка. Заказ 1158. Тираж 410 000 экз.

Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Московского городского совнархоза. Москва, Ж-54, Валовая, 28.

Телевизионная УСТАНОВКА





Границы зон приема существующего телецентра при напряженности поля 0,5 мв/м (зона уверенного приема): 1— для III канала, 2— для I канала; при напряженности поля 0,2 мв/м (зона приема, где он возможен, но не гарантирован): 3— для III канала, 4— для I канала.

Границы зон приема строящегося телецентра при напряженности поля 0,5 мв/м: 5— для I канала, 6—

для III канала; при напряженности поля 0,2 мв/м: 7— для I канала, 8— для III канала.

Границы зон строящегося телецентра рассчитаны при приеме на обычную одноэлементную антенну, поднятую на высоту до 10-ти метров. При применении более сложных антенн дальность приема телецентра может быть увеличена на 20—30%.