

РАБОЧИЙ СОЛДАТЪ
 Сегодня открывается Всероссийский Съезд
 Къ Гражданамъ Россіи
 Преподанное Правительствомъ издаломъ... Государ-
 ственная г... въ руки органа "стро-
 рабского **ВСЪМЪ**... та, стоя-
 тельств... по казнь петроград.
 армизолл
 Дело, за которое боролся народъ "недальнее
 предложение демократическаго мира, отъль" пом-
 щенной собственности на землю, рабочий контроль надъ
 производствомъ, создание Съезднаго правительства
 это рѣше обеспечено.
 Да издраскуютъ революціи считать
 рабочаго и крестьяна
 Востокъ "Революціонный Континентъ въ Петербургъ и
 Съездъ Рабочихъ и Солдатскихъ "депутатовъ"

ВСЪМЪ.

СОВѢТЪ НАРОДНЫХЪ КО-
 МИССІОНЕРОВЪ ПО РАДИО ВО СК-
 ТЕРБѢ СЛѢДУЮЩАЯ ТЕЛЕГРАМ-
 МА:
 Всѣмъ, "Всѣмъ."
 Всероссийскій Съездъ Советовъ
 издѣлать новое Совѣтское Пр-ви-
 тельство. Правительство Керенска-
 го "швернуто" и арестовано. Ке-
 ренскій обжалъ. Всѣ учреждения
 въ рукахъ Совѣтскаго Пр-витель-
 ства. 29-го началось возстаніе юн-
 цовъ освобожденныхъ изъ че-
 киста. Съездъ 29-го возстаніе
 въ тотъ же день подавлено. Ке-
 ренскій "Всѣмъ" съ "мерами и
 частями" "Всѣмъ" об-
 лавить "Всѣмъ" "Всѣмъ" Сала.
 Совѣтское Правительство мобили-
 зовало "Всѣмъ" для подавленія "Всѣмъ"
 кориндовскаго похода на Петво-
 градъ. Вызванъ флотъ изъ столицы
 съ броненосцемъ "Республика"



10 ОКТЯБРЬ 1967

РАДИО

ЧИТАЙТЕ В ЭТОМ НОМЕРЕ:

Выполняя заветы Ильича ★ Могучий голос страны Со-
 ветов ★ На страже завоеваний Великого Октября ★ Для
 советского человека: радиоэлектроника и быт ★ Радио-
 любители — народному хозяйству ★ Радиоспортсмены в
 Спартакиаде народов СССР ★ Техника юбилейного года



Социалистическая революция свершилась! Эти ленинские слова в один миг облетели весь земной шар. 7 ноября (25 октября) 1917 года радиостанция крейсера «Аврора» оповестила мир о начале новой эры в истории человечества...

С первых дней существования Советского государства радио было поставлено на службу Великой Октябрьской социалистической революции.

Всем, всем, всем... неслись в эфир радиogramмы, подписанные В. И. Лениным. Первые декреты Советской власти, обращения к народу, солдатам, распоряжения и директивы Совета Народных Комиссаров — все это с помощью радио становилось достоянием миллионов.

Все развитие отечественной радиотехники и электроники есть практическое выполнение заветов Ильича, превращение в жизнь великих ленинских идей.

При горячей поддержке и помощи Ильича в первые годы Советской власти была создана Нижегородская радиолaborатория.

Сегодня уже не один, а многие десятки научно-исследовательских радиотехнических институтов плодотворно работают в Советском Союзе, внося огромный вклад в научно-технический прогресс страны.

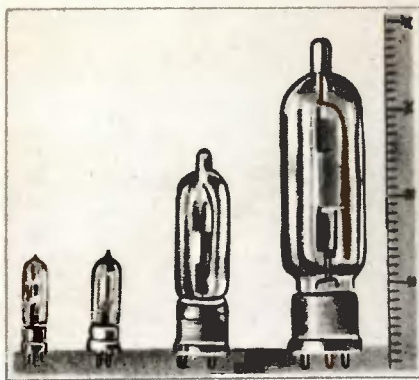
По инициативе В. И. Ленина была разработана обширная программа радиостроительства.

За годы Советской власти благодаря постоянной заботе партии и правительства у нас создана первоклассная радио- и электронная промышленность.

Великий Ленин мечтал о радификации всей страны, о том времени, когда «вся Россия будет слушать газету, читаемую в Москве».

Сегодня миллионы советских людей не только слушают, но и смотрят Москву.

Отмечая славное 50-летие Октября, советские люди гордятся величайшими успехами, достигнутыми под руководством Коммунистической партии.

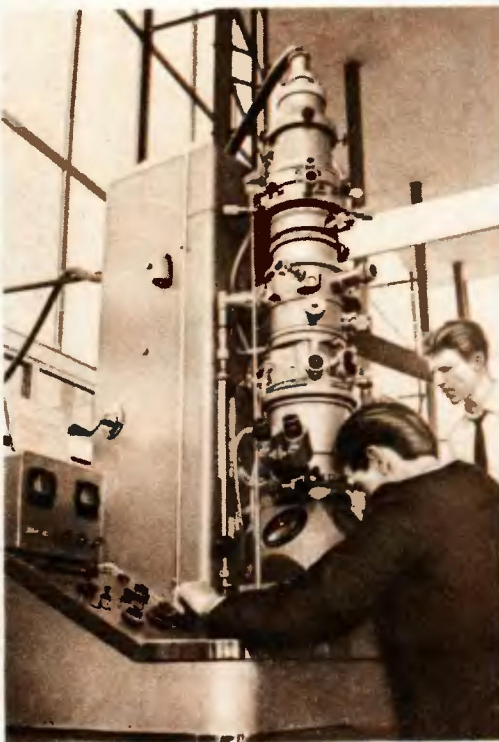


Первые приемно-усилительные и генераторные лампы Нижегородской радиолaborатории.



Радиоприемник «Микродин» — одна из первых разработок НРЛ.

В Ы П О Л Н Я



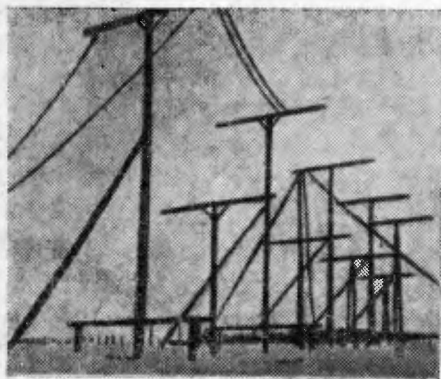
Универсальный электронный микроскоп «УЭМВ-100А».



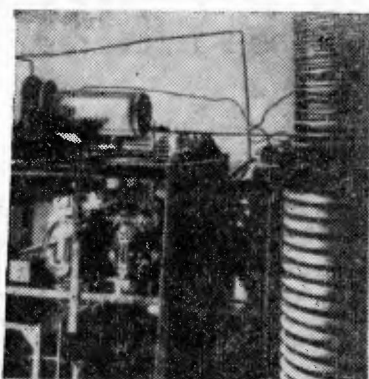
Антенны радиотелескопа Харьковского института радиопизики и электроники АН СССР.



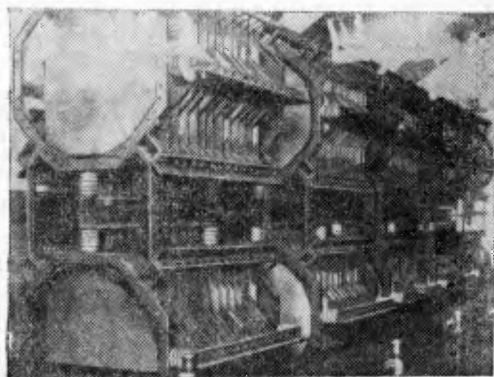
Электронная вычислительная машина «Минск-22» на Котласском целлюлозно-бумажном комбинате.



Антенны на поле Нижегородской радиолaborатории.

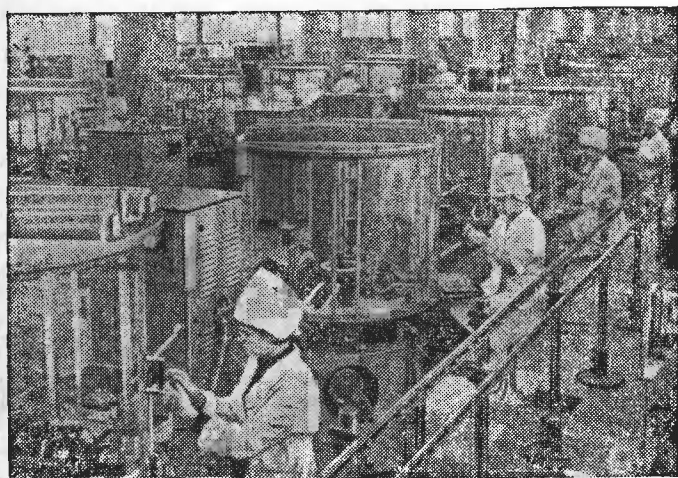


Длинноволновый передатчик на Новосибирской радиостанции. 1931 г.



Конденсаторы постоянной емкости мощного каскада на радиостанции имени Коминтерна.

ЗАВЕТЫ ИЛЬИЧА



Линия автоматов сборки полупроводниковых приборов на ленинградском заводе «Светлана».



Таким будет крупнейший в мире ускоритель элементарных частиц — Серпуховский протонный синхротрон на 70 миллиардов электронов-вольт. Диаметр кольца синхротрона — 472 м, а длина — 1,5 км.

Радиофикация колхозов. Первый радиоузел в колхозе «Красный луч» (Бежецкий район). 1930 год.



Казачка из аула Кержас Омского округа слушает радиопередачу. 1928 г.



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

10 ОКТЯБРЬ 1967

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

МОГУЧИЙ ГОЛОС СТРАНЫ СОВЕТОВ



Н. МЕСЯЦЕВ,

председатель Комитета
по радиовещанию и телевидению
при Совете Министров СССР

направленными на развитие радиовещания в стране, но и находясь в органической взаимосвязи. В. И. Ленин мечтал и говорил тогда об аппаратах, позволяющих целому залу (или площади) слушать Москву.

В нынешнем юбилейном году мы воскрешаем в своей памяти замечательные этапы советского радиовещания, размышляем о его большевистских революционных традициях и его гуманной миссии, и разве не заложен глубокий смысл в том, что именно Россия — родина величайшей социальной революции, сыгравшей поворотную роль в судьбах человечества, является и колыбелью радио — великого эпохального изобретения.

Полвека назад радио донесло до угнетенных и обездоленных, до человечества весть о победе социалистической революции в России. Это было воззвание «К гражданам России!», переданное радиостанцией крейсера «Аврора».

Подняв на борьбу за новый мир широкие массы трудящихся, Ленин,

использования радио. И оно стало источником внутренней и международной информации, широко применялось как средство общения с народами других стран.

В стране быстро росла сеть приемных радиостанций. В 1924—1925 годах было построено 10 радиотелефонных станций, а в 1926 году — еще 22. К концу 1927 года у нас числилось уже около 50 станций, которые обеспечивали широковещанием основные города Европейской части Союза.

В годы, когда партия решала задачи превращения страны из отсталой и нищей в передовую социалистическую державу, — блюминг, трактор и радио оказались символами хозяйственного и культурного строительства. Радио было повсюду — на высотах Памира и на дрейфующих льдинах. Оно было спутником стратонавтов и шахтеров, строителей Днепростроя и Магнитогорска... Все это революционные маршруты радио.

В предвоенные годы в воспитании трудящихся все большую роль, наряду с радио, стало играть и телевидение. В январе 1937 года Всесоюзный научно-исследовательский институт телевидения приступил к реализации идеи передачи программ на большие расстояния. В следующем году прошла опытная передача по телевидению кинокартины «Великий гражданин», а в мае 1939 года Московский телевизионный центр начал свои регулярные передачи.

Вспомним роль радиовещания в грозные годы Великой Отечественной войны. Миллионы людей в нашей стране, во всем мире с надеждой и непоколебимой верой в торжество нашего правого дела слушали мужественный и правдивый голос Москвы. Вспомним также работу советских радиостанций на временно оккупированной территории, передачи для поработанных фашизмом народов! Голос освобождения и победы несли радиоволны наших станций...

После войны, когда в стране не было таких массовых тиражей газет как сейчас, радио взяло на себя значительную нагрузку информатора, пропагандиста, организатора.

Еще совсем недавно эфир был безгласным и слепым. Огромное околоземное пространство казалось безмолвным. Но к началу нашего столетия человеческая мысль как бы открыла новый неизведанный материк. И на протяжении жизни одного поколения эфир ожил... В нем зазвучали голоса планеты, вещая о великих свершениях и бессмысленных разрушениях, о радостях и трагедиях людей. Ныне в эфире живут слово, музыка, изображение...

Эфир многолик, но не нейтрален. Эфир — это в конечном счете арена острой классовой борьбы, схваток идеологий, политических концепций, мировоззрений.

Эфир — это сфера, в которой подобно набату гремит голос Страны Советов, — первого в мире государства рабочих и крестьян, звучит правда жизни, провозглашаются и в победной поступи утверждаются идеи марксизма-ленинизма, материалистическое миропонимание.

За годы Советской власти наше радиовещание прошло большой путь, начало которому было положено в 1920 году, когда VIII съезд Советов утвердил план ГОЭЛРО.

В Тезисах ЦК КПСС «50 лет Великой Октябрьской социалистической революции» отмечено, что «осуществление ленинского плана ГОЭЛРО (Государственный план электрификации России) и первых пятилетних народнохозяйственных планов обеспечило бурное экономическое развитие страны. Советский Союз стал мощной индустриальной державой».

Ленинские идеи электрификации страны не только по времени совпадают с усилиями В. И. Ленина,

ШИРОКОЕ РАЗВИТИЕ В СТРАНЕ ПОЛУЧИЛИ ПЕЧАТЬ, РАДИО, КИНО, ТЕЛЕВИДЕНИЕ, ЯВЛЯЮЩИЕСЯ МАССОВЫМИ СРЕДСТВАМИ ИНФОРМАЦИИ И ПРИОБЩЕНИЯ ТРУДЯЩИХСЯ К КУЛЬТУРНЫМ ЦЕННОСТЯМ. АКТИВНЫМ ФАКТОРОМ КОММУНИСТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ.

(Из Тезисов ЦК КПСС «50 лет Великой Октябрьской социалистической революции»)

Коммунистическая партия открыла в радио могучее средство общения, просвещения и воспитания миллионов.

Вспомним и то, что радио тогда являлось наглядным воплощением «митинга миллионов», могучим проводником большевистского слова. Призывы к рабочим и крестьянам, сводки, приказы, воззвания, декреты, обращения к армии — эти документы огромной агитационной силы несли трудящимся правду революции. Эти материалы начинались революционным кличем: «Всем, Всем, Всем!»

В. И. Ленин неуклонно проводил в жизнь программу государственного

Такова революционная миссия радио и телевидения в нашей стране.

Прошли годы. Наша страна волею партии и народа неузнаваемо преобразилась и идет ныне по пути, начертанному XXIII съездом КПСС, во главе мировой цивилизации.

Вместе со страной росло и мучало наше отечественное радиовещание. Ленинская идея о создании массового вещания в стране воплощена в жизнь. Сегодня советское радио несет голос правды, голос коммунизма на все континенты, во все районы и страны мира.

У радио своя продолжительность суток. Ежедневный объем вещания по Советскому Союзу составляет более тысячи часов, в том числе из Москвы — около 140 часов. Если бы материалы только Московского радио были напечатаны на газетных столбцах, то пришлось бы ежедневно издавать более 30 газет большого формата.

Для зарубежных радиослушателей советское радио ежедневно ведет вещание на 57 иностранных языках с общесуточным объемом почти 150 часов. Для радио не существует границ, и голос Москвы преодолевает все преграды, которые воздвигают перед ним идеологи антикоммунизма, трубадуры денежного мешка, эксплуатации, разбоя, грабежа и прочих мерзостей буржуазного мира.

Еще более бурное развитие получило телевидение. Общий объем телевизионных передач по стране превышает тысячу часов в сутки. Программы Центрального телевидения передаются теперь в столицах почти всех союзных республик и в 138 крупных городах страны.

Ныне без радио и телевидения невозможно себе представить духовную жизнь советского человека. Притягательная сила радио и телевидения состоит в широчайшем диапазоне программ, охватывающих самые различные аспекты политики, экономики, культуры, быта — фактически всю совокупность общественных отношений людей, в возможности доставки всего этого арсенала духовной пищи непосредственно слушателю и зрителю.

В работе нашего вещания принимают участие тысячи рабочих и крестьян, инженеров, деятелей науки и культуры, партийных и советских работников, которые отдают свои знания, опыт, талант благородному делу воспитания народа.

Советское радиовещание и телевидение находят широкую поддержку и признание народа. В письмах радиослушателей и телезрителей (а число писем достигло в прошлом году почти миллиона) содержится одобрение, и критика, и добрые по-

желания, и неудовлетворенность программами. Но все корреспонденции проникнуты чувством товарищества, доброты.

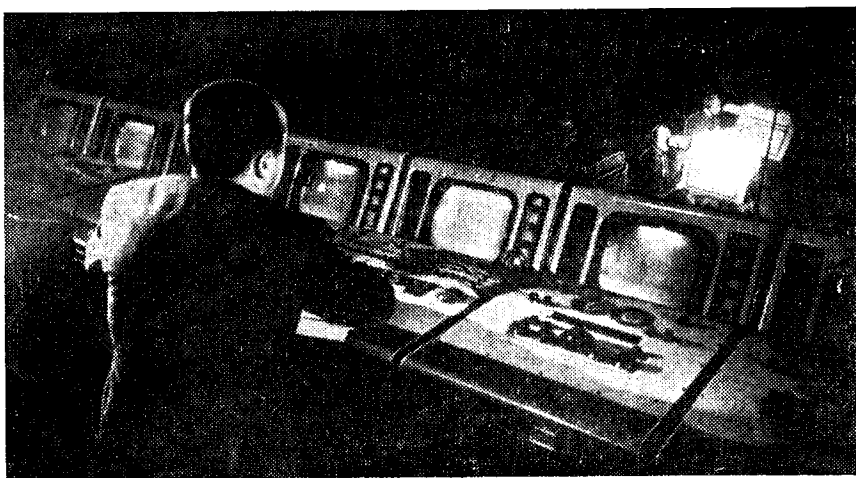
Строящийся Общесоюзный телевизионный центр в Москве (в Останкино) уже в этом году, в канун праздника 50-летия Великой Октябрьской социалистической революции, покажет населению четыре черно-белых и одну цветную программы, которые будут свободно приниматься в радиусе 130 километров от башни.

Исходя из задач, поставленных партией, мы видим социальное призвание советского радио и телевидения в том, чтобы способствовать повышению идейного и культурного

ко доставляли зрителю удовлетворение, но и побуждали его браться за книги, идти в театр, музей, кино...

Развивается техника проводного вещания, этого наиболее массового и дешевого способа доведения радиопрограмм до слушателя. Большие города, особенно те, где население пользуется различными национальными языками, имеют возможность передавать по проводной сети три программы на различных языках. Сделать эти программы интересными, отвечающими требованиям народа, — наша задача. Аналогичная цель стоит и перед многопрограммным радиовещанием через передатчики УКВ.

Среди многих великих дел, пре-



Куйбышевский телецентр. Идет телевизионная передача.

уровня советского народа, сближению и обогащению культур народов нашей страны, ознакомлению с передовой демократической культурой других народов, активизации процесса преодоления существенных различий между городом и деревней, обмену опытом строительства социализма между социалистическими странами, борьбе против буржуазной идеологии и морали, традиций и привычек старого мира.

Большие задачи стоят перед советским радио и телевидением в связи с переходом рабочих и служащих нашей страны на пятидневную рабочую неделю. Прежде всего переход на «пятидневку» означает в большой степени усиление воспитательной и культурно-просветительной работы. Перед радио и телевидением ставится задача — помочь человеку разумно использовать свободное время, не растрачивать его попусту. Нужно особенно тщательно учитывать интересы любителей искусства, спорта, студентов-заочников и т. д., сделать так, чтобы наши программы не толь-

дусмотренных в решениях XXIII съезда КПСС, в Директивах по пятилетнему плану. Тезисах ЦК КПСС «50 лет Великой Октябрьской социалистической революции» определены меры по дальнейшему развитию радиовещания и телевидения. Это — большая и увлекательная программа, реализация которой поднимет радиовещание и телевидение на новую более высокую ступень.

Перед работниками советского радио и телевидения стоят сложные, ответственные задачи. Пусть же славное пятидесятилетие Великого Октября послужит подъему творчества, сплочению сил работников советского радио и телевидения вокруг партии и ее боевого штаба — ленинского Центрального Комитета в интересах служения нашему народу, делу коммунизма.



НА СТРАЖЕ ЗАВОЕВАНИЙ ВЕЛИКОГО ОКТЯБРЯ



БЕСЕДА

с дважды Героем Советского Союза,
маршалом Советского Союза И. КОНЕВЫМ

Вместе со всем советским народом славное 50-летие Великой Октябрьской социалистической революции радостно встречают воины Вооруженных Сил Страны Советов — верные стражи свободы и независимости социалистического Отечества, великих завоеваний Октября. В канун всенародного праздника наш корреспондент встретился с Маршалом Советского Союза Иваном Степановичем Коневым и попросил его поделиться своими мыслями с читателями журнала «Радио».

— Мне хотелось бы отметить, — сказал маршал, — что мы, воины Вооруженных Сил, безгранично горды тем, что весь путь, вся история Советской Армии и Военно-Морского Флота неотделимы от пути и истории Советского государства, от великих свершений нашей партии, нашего народа за полвека героической борьбы и труда. Созданные Коммунистической партией, великим Лениным для защиты завоеваний Октября, Советские Вооруженные Силы с честью оправдали свое историческое предназначение.

Люди моего поколения хорошо помнят, как часто нашей армии приходилось вступать в ожесточенные битвы с сильными и коварными врагами, отстаивая первую в мире Республику Советов. И каждый раз она побеждала. Так было на заре создания Красной Армии, когда плохо вооруженная, в неимоверно тяжелых условиях она наголову разгромила полчища белогвардейцев и иностранных интервентов. Так было в последующие годы, когда ей приходилось пресекать многочисленные провокации империалистической военщины на советских границах. Так было в суровые годы Великой Отечественной войны, когда наш народ и его Вооруженные Силы, разгромив гитлеровцев, не только отстояли свободу и независимость своей Родины, но и спасли народы других стран от фашистского порабощения.

В борьбе с гитлеровскими захватчиками советские воины продемонстрировали высокое боевое мастерство и массовый героизм.

На всех фронтах Великой Отечественной войны плечом к плечу с летчиками, танкистами, артиллеристами, пехотинцами мужественно сражались военные радисты, от четкой работы которых зачастую зависел успех боя. Ведь в каждой операции нередко одновременно применялись десятки тысяч радиостанций, и, несмотря на сложную обстановку, радисты с честью справлялись со своими обязанностями. Больше 100 из них за мужество, проявленное при обеспечении связи, были удостоены высокого звания Героя Советского Союза, десятки тысяч награждены орденами и медалями.

Память хранит немало примеров самоотверженных действий военных связистов и на тех фронтах, где мне довелось командовать, и на других участках небывалой в истории битвы.

Никогда народ не забудет подвиги Героев Советского Союза радистов Е. Кравцова и М. Войнова, Х. Гадельшина и Е. Стемповской, И. Колодия и В. Солдатенко, И. Федорова и Н. Шаповалова и многих, многих других. Их имена всегда будут служить примером для нашей молодежи.

Наша победа в войне стала возможной благодаря руководству Коммунистической партии, которая возглавила борьбу советского народа, благодаря массовому героизму нашей армии — армии нового типа, рожденной самым передовым общественным строем.

В Тезисах Центрального Комитета КПСС «50 лет Великой Октябрьской социалистической революции» говорится:

«Итоги Великой Отечественной войны Советского Союза убедительнейшим образом показали, что в мире нет таких сил, которые смогли бы сокрушить социализм, поставить на колени народ, верный идеям марксизма-ленинизма, преданный социалистической Родине, сплоченный вокруг ленинской партии. Эти итоги — грозное предостережение империалистическим агрессорам, суровый и незабываемый урок истории».

Думается, что эти слова следовало бы хорошо запомнить тем, кто лелеет мечту испробовать силу нашего оружия и прочность нашего строя. Следовало бы также иметь в виду, что Советские Вооруженные Силы в послевоенное время поднялись на качественно новую ступень.

Благодаря крупным успехам в развитии советской экономики, науки и техники Вооруженные Силы СССР располагают ныне самым современным и грозным оружием. В оснащении Советской Армии и Флота произошла подлинная техническая революция. Создан ряд принципиально новых видов ракетного оружия, введен в строй целый комплекс разнообразных стратегических и оперативно-тактических средств борьбы.

Говоря о развитии военной техники, следует отметить, что и в войсках связи произошли большие качественные изменения. Современная техника радиосвязи неизмеримо совершеннее той, что была в годы войны. Она вобрала в себя самые передовые достижения науки в области радиоэлектроники, обеспечивающие надежность работы в сложных климатических, географических и тактических условиях.

Читателям журнала «Радио», несомненно, наиболее интересны вопросы применения в военном деле радиоэлектроники и электроники. В связи с этим хочу заметить, что в наше время радиоэлектроника проникла буквально во все войсковые организмы. Ее значение как средства управления военными действиями, средства руководства боевой учебой и обеспечения высокой боеготовности войск трудно переоценить.

На применении радиоэлектроники сейчас основаны управление различными видами современного оружия,

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО ОТСТАИВАЯ МИР И МЕЖДУНАРОДНУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ, СОВЕТСКОЕ ГОСУДАРСТВО ПОДДЕРЖИВАЛО И ВПРЕДЬ БУДЕТ ПОДДЕРЖИВАТЬ НА САМОМ ВЫСОКОМ УРОВНЕ СВОЮ ОБОРОНОСПОСОБНОСТЬ. НАШИ ВООРУЖЕННЫЕ СИЛЫ ОСНАЩЕНЫ ВСЕМИ ВИДАМИ СОВРЕМЕННОЙ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ, В ТОМ ЧИСЛЕ И РАКЕТНО-ЯДЕРНЫМ ОРУЖИЕМ.

(Из Тезисов ЦК КПСС «50 лет Великой Октябрьской социалистической революции»)

морская и воздушная навигация, управление войсками и флотами в ходе военных действий, многие средства наблюдения и разведки и т. п. Короче говоря, нельзя представить себе современные боевые действия без широкого использования радиоэлектроники.

Конечно, новейшее оружие и боевая техника, которыми советский народ вооружил свою армию, представляет собой величайшую силу. Но наша партия всегда исходила и исходит из ленинского учения о том, что, как бы ни была высока техническая вооруженность армии, человек, в совершенстве овладевший техникой, остается главной, решающей силой на войне. И нас безмерно радует, что в Вооруженных Силах Страны Советов служат ныне замечательные патриоты, люди беспредельно преданные социалистической Родине, Коммунистической партии, советскому народу.

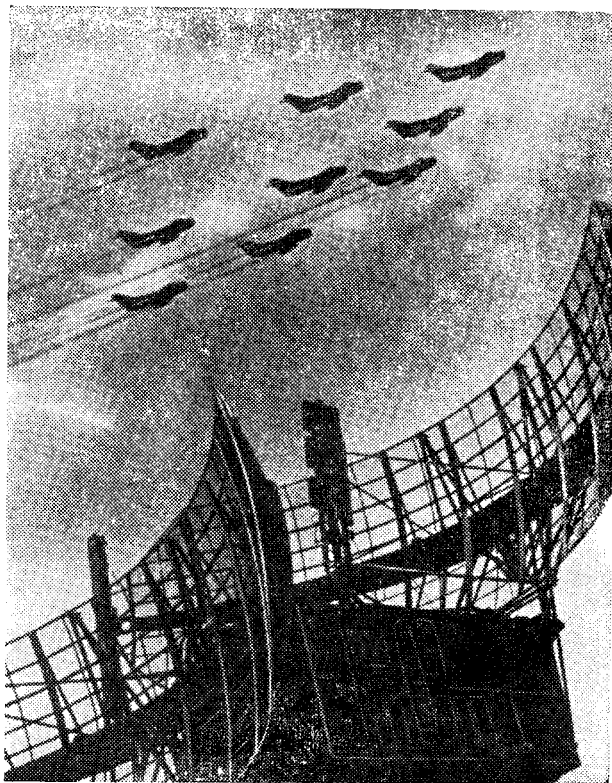
Сегодня советский воин — это человек разносторонних знаний и высокой культуры. Приведу такой пример: если до Великой Отечественной войны в нашу армию приходило 35 процентов призывников с высшим, средним и неполным средним образованием, то теперь — свыше 90 процентов!

Характерно, что многие призывники имеют ту или иную военно-техническую специальность. В этом, безусловно, огромная заслуга Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту, которое многое делает для того, чтобы Вооруженные Силы страны постоянно получали достойное пополнение.

Было очень приятно слышать с трибуны VI съезда ДОСААФ, что сейчас каждый четвертый юноша, призываемый на военную службу, имеет военно-техническую специальность, приобретенную в организациях оборонного Общества, что многие из них сдали нормативы спортивно-технического комплекса «Готов к защите Родины». Можно не сомневаться, что питомцы ДОСААФ будут отличными воинами.

Заслуживает всяческого поощрения деятельность федераций радиоспорта и радиоклубов, ведущих среди населения большую работу по пропаганде радиотехнических знаний, обучающих молодежь, особенно призывников, основам радиотехники и электроники. Вооруженным Силам страны очень нужны люди, умеющие технически грамотно эксплуатировать различные средства радиосвязи, автоматики, телемеханики, радиолокации, которыми так богато оснащены воинские части и соединения.

Мне хорошо известно, какую большую работу проводят организации ДОСААФ по военно-патриотическому воспитанию трудящихся. Вечера призывников, встречи с участниками Великой Отечественной войны, месячники и недели оборонно-массовой работы, посвященные знаменательным датам в истории Советского государства и его Вооруженных Сил, массовые соревнования по военно-прикладным видам спорта и т. д. — все это, безусловно, способствует формированию у молодежи высоких патриотических качеств. Досаафовцы активно участвуют и в походах по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа.



На страже советского неба

Фото Г. Омельчука

В приветствии ЦК КПСС VI Всесоюзному съезду Краснознаменного Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту говорится:

«Оборонное Общество должно и впредь активно действовать партии и правительству в укреплении оборонной мощи государства, неуклонно повышать уровень оборонно-массовой работы среди трудящихся, проявлять особую заботу о подготовке молодежи к службе в Вооруженных Силах, активно участвовать в военно-патриотическом воспитании советских людей, улучшать качество подготовки кадров массовых технических профессий, имеющих оборонное и народнохозяйственное значение, обеспечить массовость и высокий уровень военно-технических видов спорта».

Выполняя указания партии, следует так организовать дело, чтобы день ото дня повышалась действенность всей работы ДОСААФ. Особенно важно шире распространять военные звания, главным образом среди молодежи. На героической истории наших Вооруженных Сил надо воспитывать у советской молодежи готовность встать под их боевые знамена и до конца выполнить свой долг перед Родиной.

— Наши Вооруженные Силы, — сказал в заключение И. С. Конев, — скоро отметят 50 лет героического служения своему народу, социалистическому Отечеству, рожденному Октябрем. Советские люди могут быть уверены, что воины Страны Советов и впредь будут надежно охранять их мирный созидательный труд, зорко стоять на страже интересов первого в мире социалистического государства.



РАДИОПРОМЫШЛЕННОСТЬ РАБОТАЕТ НА КОММУНИЗМ

В канун славного полувекowego юбилея Советской страны редакция журнала «Радио» обратилась к министру радиопромышленности СССР **ВАЛЕРИЮ ДМИТРИЕВИЧУ КАЛЫКОВУ** с просьбой ответить на несколько вопросов.

* * *

Как создавалась советская радиопромышленность? Что представляет собой современная радиоэлектроника?

Советская радиопромышленность всего на год моложе нашего государства. 21 июля 1918 года Владимир Ильич Ленин подписал декрет Совнаркома «О централизации радиотехнического дела», который заложил фундамент нашей радиопромышленности, передав заводы, ранее находившиеся в руках разных организаций, в ведение Высшего Совета Народного Хозяйства.

В наследство от царской России молодое Советское государство получило лишь несколько небольших заводов и мастерских, выпускавших несложные передатчики, приемники и радиотелеграфную аппаратуру. Число рабочих было очень невелико. Например, на заводе электротехнической фирмы «Сименс и Гальске» (ныне крупнейший завод имени Козицкого) в 1913 году в радиотехнических цехах работало лишь 200 человек.

Только Советское правительство и, в первую очередь, Владимир Ильич Ленин глубоко оценили важнейшую роль радио в деле повышения культуры народа и для обороны страны.

Всего за два с половиной года (с 1918 по 1921 гг.) в осуществление ленинских указаний Советом Народных Комиссаров и Советом Труда и Обороны было издано шесть важнейших декретов, послуживших программой действия в области радиостроительства на длительное время.

Историю становления и развития нашей радиопромышленности можно условно разделить на три периода: до Великой Отечественной войны, Великая Отечественная война и послевоенный период.

В первый период рождались в основном вопросы радиотелеграфной связи и радиовещания, закладывались основы развития телевидения. Расширялись существующие радиозаводы и строились новые. Начали применяться высокопроизводительные процессы изготовления деталей: штамповка, литье под давлением, прессование деталей из пластмасс, обработка на автоматах.

К концу первой пятилетки промышленность смогла уже изготавливать мощные передающие радиостанции, а с вводом в действие в 1933 году радиостанции имени Коминтерна, мощностью 500 *квт*, СССР по номинальной мощности радиовещательной сети прочно занял первое место в Европе.

С 1924 года начали регулярно работать две московские радиовещательные станции. Спрос на радиоприемную аппаратуру резко возрос. В этом же году был объявлен конкурс на создание конструкции массового простого и дешевого радиоприемника. В результате тща-

тельного изучения представленных образцов был отобран и передан Тресту заводов слабых токов для массового производства детекторный приемник, названный П2. Приемник П2 и освоенный вскоре ЛДВ7 (отличавшийся лишь методом настройки) предназначались для индивидуального приема на телефонные трубки и позволяли слушать передачи в радиусе 50—100 *км* от станции. Для коллективного слушания радиопередач промышленность стала выпускать ламповые комплекты типа «Радиолена». Завод имени Козицкого начал производство громкоговорителей. Таков был ассортимент нашей приемной аппаратуры в первые годы радиовещания.

Конкурсы на лучшую конструкцию — не единственная традиция, хранимая и развиваемая в наши дни.

6 июня 1925 года в Политехническом музее открылась Первая всесоюзная радиовыставка, побывав на которой, Ф. И. Дзержинский писал: «Выставка советской радиотехники доказала наглядно с полной очевидностью ее блестящие успехи как в области технической мысли, так и промышленности». С этой первой выставки начался путь к современным экспозициям в павильонах «Радиоэлектроника» и «Вычислительная техника» на ВДНХ, к участию в многочисленных выставках и ярмарках в десятках стран мира.

Интересно также проследить рост наших экспортных поставок. Уже в 1923 году немецкая фирма «Телефункен» сделала заказ Нижегородской радиолaborатории на изготовление генераторных ламп. В том же году был получен заказ на строительство радиостанций. По этому заказу в 1925 году мощные советские радиопередатчики были поставлены для радиостанций Тегерана и других городов Ирана. А в настоящее время СССР поставляет, например, телевизоры в 10 стран, а радиоприемники и радиолы в 13 стран, в том числе в Англию и Францию.

В период Великой Отечественной войны основное направление развития радиопромышленности определялось созданием радиолокаторов и других радиосредств для Вооруженных Сил. Был обеспечен выпуск требуемой для фронта аппаратуры во все возрастающем количестве, а примерно с конца 1942 года снова началось производство радиовещательной аппаратуры — в первую очередь для восстановления радиосети на освобожденной от врага территории.

Наконец, третий, послевоенный период развития радиопромышленности характеризуется появлением новых направлений — созданием сложных систем и комплексов аппаратуры для космических исследований, ракетной техники, электронных вычислительных машин и др.

С восстановлением разрушенных войной предприятий производственная база промышленности практически удвоилась: полным ходом работали предприятия, созданные на востоке, вступили в строй восстановленные. Строятся новые радиозаводы, создаются мощные научно-исследовательские базы, внедряются новейшие достижения техники. Уже в 1955 году объем производства радиопромышленности по сравнению с довоенным уровнем увеличился в 20 раз. Такое направление, как вычислительная техника, потребовало организации новой научно-исследовательской и производственной базы. Радиоэлектроника и ее промышленность выходят

на передний край научной и хозяйственной битвы за коммунизм, становятся символом нашего века, показателем мощи и технической вооруженности страны.

Ведь в настоящее время почти нет такой области человеческого деятельности, в которой не находила бы широкого применения радиоэлектронная аппаратура.

Должна была произойти настоящая техническая революция, должны были появиться новые материалы, созданы новая технология и новое оборудование, чтобы на смену несовершенным и громоздким моделям, которые выпускались в первые годы Советской власти, пришла современная компактная высококачественная аппаратура самого разнообразного назначения и оформления.

Каковы задачи радиопромышленности в текущем пятилетии?

В текущем пятилетии перед радиопромышленностью поставлены серьезные и сложные задачи: удовлетворить народное хозяйство, потребности обороны и населения страны в радиоэлектронной аппаратуре высокого качества. Объем производства изделий различного назначения для народного хозяйства намечено увеличить почти вдвое. Должна быть создана аппаратура для Единой автоматизированной сети связи, которая обеспечит надежную передачу с большой скоростью всех видов информации для нужд государственного управления, народного хозяйства, населения и обороны, и оборудование для Единой общегосударственной системы навигации и автоматической посадки самолетов. Создается комплекс универсальных электронных вычислительных машин высокой производительности с большим объемом памяти, построенных на единой конструктивно-технологической базе с использованием микроэлектроники, аппаратура для Единой государственной сети вычислительных центров, которая объединит с помощью мощных каналов связи все вычислительные центры страны и позволит решать вопросы планирования и управления в масштабе всего государства. Дальнейшее развитие получат средства радиосвязи и телевизионного вещания с использованием искусственных спутников Земли, значительно расширится научно-конструкторская и производственная база медицинской радиоэлектроники, резко увеличится производство бытовой аппаратуры.

Большое внимание уделяется созданию многоканальной аппаратуры уплотнения для кабельных и воздушных линий связи и аппаратуры радиорелейной связи, созданию и внедрению высокоскоростных телеграфных и фототелеграфных аппаратов.

Предстоит разработать и выпустить различную радиоизмерительную аппаратуру. При этом внимание уделяется разработке автоматических и полуавтоматических измерительных приборов, позволяющих в 10—15 раз повысить скорость измерений. Продолжает развиваться новое направление измерительной техники — построение приборов с цифровым отсчетом и последующей записью результатов измерений цифровыми печатающими машинами.

Работники радиопромышленности подготовили уникальное оборудование первой очереди Общесоюзного телецентра в Останкино.

Разработано и организовано серийное производство цветных телевизоров. В дни всенародного праздника в столице начнутся передачи цветного телевидения.

Создается также оборудование для организации цветного телевидения в Ленинграде, а в дальнейшем оно будет создано и в других городах страны.

Это беглое перечисление лишь некоторых задач, стоящих перед радиопромышленностью, показывает тот размах и то значение, которые она сейчас имеет.

Каковы основные характерные направления в конструировании радиоаппаратуры?

Основными техническими направлениями развития современной радиоаппаратуры стали микроминиатюризация и комплексная миниатюризация, дальнейшее широкое применение полупроводниковых приборов, унификация узлов и блоков — функционально-блочное конструирование.

Необычайно важна и перспективна микроминиатюризация аппаратуры на основе интегральных твердых и пленочных схем, ибо это не только позволяет во много раз повысить плотность монтажа и тем самым уменьшить габариты и вес, но и значительно повышает надежность.

Однако микроминиатюризации поддаются только маломощные блоки приема, обработки и хранения информации, составляющие небольшую, в пределах до 20—25%, долю веса и габаритов всех устройств. Поэтому основным путем уменьшения габаритов и веса радиоустройств в целом должна быть комплексная миниатюризация, то есть органическое сочетание микроминиатюризации схемных блоков с миниатюризацией антенно-фидерных систем, передающих устройств, источников питания, электромеханических узлов.

Переход к созданию микроминиатюрной аппаратуры — процесс более сложный, чем осуществленный в 20-е годы переход от искровой техники к ламповой, а в 50-е годы — от ламповой к полупроводниковой. Это новое направление конструирования меняет всю структуру промышленности, так как одновременно решаются и схемные и технологические задачи. Работы в этом направлении проводятся в тесном сотрудничестве с Министерством электронной промышленности СССР. Поскольку микроэлектроника решает задачи интегрирования (слияния) различных стадий изготовления элементов, функциональных узлов, блоков и в перспективе целых радиоэлектронных устройств, это дает возможность не только повысить надежность аппаратуры, но и автоматизировать весьма трудоемкие и сложные монтажно-сборочные работы.

В связи с этим возникает необходимость переподготовки кадров не только рабочих, но и инженерно-технических работников, конструкторов и технологов, подготовки инженеров нового профиля.

В решении проблемы надежности во многом может помочь бионика. Изучая процессы получения, обработки информации и управления в живых организмах можно, используя эти знания, найти пути дальнейшего повышения надежности, разработки самоорганизующихся автоматических систем и т. п.

В заключение беседы Валерий Дмитриевич говорит о том, что работники радиопромышленности приложат все силы к тому, чтобы программные требования партии — удовлетворить потребности народного хозяйства и населения страны в изделиях высшего качества — были успешно выполнены.

РАДИОЭЛЕКТРОНИКА И БЫТ

Волей партии в последние годы гигантскими шагами развивается индустрия века — радио- и электронная промышленность. Она — основа технического прогресса. Ее революционизирующее влияние на подъем всех отраслей народного хозяйства страны неистинно огромно. Но этим не исчерпывается ее значение в современном обществе. Творчество и труд рабочих, конструкторов, инженеров радиопромышленности вносят в наш дом радость, дают возможность сотням миллионов советских людей, где бы они ни жили, слышать пульс всей страны, чувствовать себя в едином строю со всем народом, позволяют пользоваться благами культуры и искусства. Радиоэлектроника в наши дни стала неотъемлемой частью быта советского человека.

Об успехах и перспективах развития бытовой радиоэлектроники и вели разговор наши гости в редакции за «круглым столом» в канун юбилея.

На встрече присутствовали ведущие специалисты в области создания телевизионной техники, радиовещательных приемников, магнитофонов, электронных музыкальных инструментов.

— С каждым годом, — открывая встречу, сказал начальник Технического управления Министерства радиопромышленности СССР Владимир Алексеевич Говядинов, — все больше расширяются рамки так называемой бытовой радиоэлектроники. Телевизоры и приемники, магнитофоны и радиолы сегодня уже далеко не полностью характеризуют эту очень быстро развивающуюся отрасль техники. Здесь возникают новые интересные направления, в их числе производство радиоэлектронных музыкальных инструментов.

Хотя за «круглым столом» речь пойдет главным образом о путях дальнейшего прогресса бытовой радиоэлектроники, — продолжал В. А. Говядинов, — хотелось бы вначале несколько слов сказать о темпах роста, о все увеличивающихся масштабах производства этой аппаратуры.

В юбилейном году советские люди получают 4 900 000 телевизоров, 6 200 000 приемников и радиол, 830 000 магнитофонов. Это огромные цифры! За ними колоссальный труд больших коллективов. А за пятилетку выпуск телевизоров увеличится на 200 процентов, магнитофонов — на 300 процентов, приемников — на 50 процентов.

Такой количественный рост бытовой радиоэлектроники характеризует не только высокий уровень производства, но и постоянно растущие культурные запросы советских людей, подъем их благосостояния, покупательной способности. Это видно на примере увеличения выпуска телевизоров и спроса на них. К концу 1970 года объем выпуска телевизоров в нашей стране будет равен объему выпуска приемников и радиол.

НАШ «КРУГЛЫЙ СТОЛ»

Над какими же техническими задачами работают сейчас наши специалисты, чтобы советские телевизоры были еще лучше, красивее, наряднее? Об этом повел рассказ доктор технических наук Сергей Васильевич Новаковский.

— В текущем пятилетии, — начал он свое сообщение, — перед работниками радиопромышленности, занятыми созданием и выпуском телевизоров, стоят пять основных задач. Их можно кратко сформулировать так: резкий рост производства телевизоров, увеличение надежности и качества их работы, дальнейшая транзисторизация и использование элементов микроэлектроники, расширение ассортимента и, наконец, серийный выпуск приемников цветного телевидения.

Что касается увеличения выпуска телевизоров, то здесь уже были названы цифры. Мне хотелось бы лишь подчеркнуть, что в производстве получат предпочтение телевизоры с экраном, имеющим размеры 47 и 59 см по диагонали. Наиболее дешевые модели будут выпускаться с экраном, имеющим размер по диагонали 35 см.

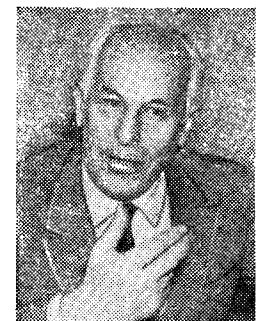
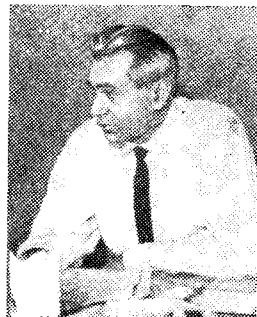
Из года в год непрерывно улучшаются надежность и качество телевизоров. Поэтому для ряда моделей стало возможным установить гарантийный срок работы до 18 месяцев. Отличные изделия, которые стоят на уровне лучших мировых образцов, выпускают московский и львовский заводы — телевизоры «Огонек», «Электрон», «Рубин-106» и др.

С. В. Новаковский рассказывает о применении транзисторов в новых моделях телевизоров. Он говорит, что специалисты закончили разработку полностью транзисторного телевизора для туристов, который будет иметь размер экрана по диагонали 11 см. Готовится выпуск также полностью транзисторного телевизора второго класса с экраном 47 см. Будут выпускаться и модели с частичным применением транзисторов, такие как «Вечер», «Огонек» и «Электрон».

С появлением новых специальных транзисторов по мере снижения их себестоимости, работы по транзисторизации будут расширяться: это прямой путь к повышению надежности, уменьшению веса и габаритов приемников, экономии потребляемой электроэнергии.

В юбилейном году в наших магазинах уже появилось и еще появится немало новинок. Это — улучшенные образцы хорошо зарекомендовавших себя различных унифицированных телевизоров, а также модели-новины. Среди них «Рубин-110» с экраном по диагонали в 65 см. Это — модель первого класса, с широким применением автоматических систем, дистанционным беспроводным управлением.

К 50-летию Октября в Москве будет начато регулярное цветное телевизионное вещание. К нему наша промышленность уже подготовилась. Началось производство трех типов цветных телевизоров. В двух моделях применены масочные цветные кинескопы с экраном по диагонали 59 см, а в третьей — 40 см. Наши специали-



ты ведут работы по снижению себестоимости цветных телевизоров, использованию в них транзисторов.

С. В. Новаковскому было задано много вопросов. Один из них — о путях развития проекционных телевизоров. Отвечая на него, он говорит:

— В настоящее время создана установка, позволяющая получить телевизионное изображение с достаточной яркостью и хорошим качеством на экране площадью более десятка квадратных метров. До сих пор «проблема большого экрана» решалась способом проектирования изображения с помощью кинескопа проекционного типа через оптическую систему. Однако вследствие трудностей в эксплуатации и по ряду других причин она не получила развития. Для создания изображения на большом экране используется световой поток, который образуется лампой накаливания практически неограниченной мощности. Он модулируется специальным устройством. Об этом принципе и нашей установке мы постараемся рассказать в журнале «Радио», а посмотреть телевизионное изображение на большом экране москвичи и гости столицы смогут на ВДНХ в павильоне «Радиоэлектроника».

В программе нашей встречи было много тем, а разговор о телевидении не прекращался. В частности, многих интересовало: почему промышленность отказалась от выпуска кинескопов с экраном 40 см и углом отклонения 90°, а следовательно, и от производства телевизоров с применением таких кинескопов.

— Их выпуск, — сказал В. А. Говядинов, — и связанная с ним перестройка производства оказалась экономически нерентабельными. Затраты, связанные с переходом на новый кинескоп, не оправдываются тем незначительным эффектом, который получил бы телезритель. С другой стороны и тенденции развития телевизионной техники подсказывает другое решение на будущее. Нужны телевизоры переносного типа с небольшим экраном и стационарные модели с большим экраном.

За «круглый стол» мы впервые пригласили представителей «молодой» профессии в радиопромышленности — художников-конструкторов бытовой радиоаппаратуры.



— Среди тех, кто создает современную технику, — сказал главный художник одного из научно-исследовательских институтов радиопромышленности Дмитрий Антонович Бетаньян, — появилась новая специальность — художник-конструктор. Его главная задача: учитывая достижения техники, уровень технологии, требования к жилому интерьеру и запросы потребителя, предложить наиболее современный в эстетическом и техническом смысле аппарат.

Художники, работающие в области приемной телевизионной техники, имеют сейчас для этого большие возможности. Они могут создавать различные типы телевизоров — портативные, переносные, стационарные, искать рациональные формы каждого из этих видов.

Постепенно в нашем деле возникают общие основы художественного конструирования. Например, сейчас художники стремятся создавать модели, в которых передняя стенка почти целиком занята экраном. Суще-

ствует тенденция к разработке радиокомплекса. В этом случае телевизор вместе с другими предметами бытовой радиоэлектроники войдет составной частью в комплект, объединенный общей технической установкой.

Придерживаетесь ли вы моды при оформлении радиоаппаратуры? — спросили художника.

— Мы стараемся, чтобы мода не накладывала отпечаток на нашу аппаратуру, — ответил Д. А. Бетаньян. — Внешний вид аппаратуры должен соответствовать уровню радиоэлектроники, отражать этот уровень. Что касается общих требований, то современный телевизор должен быть простым, строгим по форме. Художнику-конструктору надо искать такие средства выразительности, которые были бы естественными для используемого материала.

— Как телевизор должен вписываться в интерьер современной квартиры?

— В архитектуре жилища существует термин «жилая комната». Она делится на зоны: рабочую, отдыха и т. д. Место телевизора — в зоне отдыха. Может быть и другое решение: телевизор должен легко перемещаться по квартире. Но при этом надо ему находить такое место, где им удобно пользоваться.

Тема разговора за «круглым столом» изменилась, когда слово взял Константин Константинович Попов — заместитель главного инженера одной из старейших исследовательских организаций — Всесоюзного научно-исследовательского института радиовещательного приема и акустики имени А. С. Попова (ИРПА). Он повел речь об основных тенденциях развития радиовещательных приемников.



— Сегодня, — отметил К. К. Попов, — главным направлением дальнейшего развития в любой отрасли радиоэлектроники является транзисторизация и микроминиатюризация. Это целиком относится и к приемной технике. В прошлом году все выпущенные промышленностью приемники были транзисторными. Но ныне этого уже недостаточно. Транзисторизация — это не только замена радиоламп транзисторами. Мы, например, предполагаем, что сумеем повысить качество приемников с помощью введения электронной настройки. Но при этом мы задумываемся над требованиями, которые предъявляет радиослушатель. Потребитель ждет от нас прежде всего возможности уверенного приема многих станций, хорошего воспроизведения звука. А этого нельзя добиться простой заменой одних элементов другими. Необходим принципиально новый подход к конструированию приемников. Здесь микроминиатюризация открывает новые пути.

И снова слово берет художник, словно демонстрируя тесную связь современной техники с искусством.

— Мне бы хотелось вернуться к разговору о радиокомплексе, — говорит главный художник ИРПА Виктор Васильевич Васильев. — Совместно с экономистами мы изучили различные проекты и предложения и решили в содружестве с московскими художниками разработать такой комплекс. Намеряем сделать его в красивых де-



ревянных футлярах в расчете на установку на стеллажах. Вообще наши художники считают, что настольные модели приемников должны внешне быть похожими на мебель. Правда, мнения в этом вопросе разные. Некоторые наши коллеги заявляют: — «приемник — это техническое изделие и он должен быть выполнен в виде прибора». Нам кажется, что стационарный приемник — это неотъемлемая часть жилого интерьера.

— Вопрос о радиокомплексе, — заметил В. А. Говядинов, — уже поднимался на страницах журнала «Радио», были высказаны мнения и «за», и «против». Очевидно, стоит описать созданный экспериментальный набор аппаратуры, чтобы общественность обсудила его.

Проблемы художественного конструирования за «круглым столом» вызвали горячие споры. Высказывались мнения об объединении усилий художников, работающих в области телевизионной аппаратуры и радиоприемной техники, об активизации секции художественного конструирования при институте эстетики, вносились предложения о публикации дискуссионных статей.

— Для того чтобы наши точки зрения при решении проблем даже чисто художественных не были субъективными, — сказал ученый секретарь Научно-технического совета Министерства радиопромышленности СССР Михаил Михайлович Райчев, — следует привлечь к созданию новой бытовой радиоаппаратуры специалистов нового научно-технического направления — инженерной психологии. Рекомендации психологов, учитывающие физиологические и психологические факторы человека, будут весьма полезными нашим разработчикам. В связи с этим необходимо обеспечить более тесную взаимосвязь в работе специалистов по художественному конструированию радиоаппаратуры и специалистов в области инженерной психологии.

Говоря о бытовой радиоэлектронике участники встречи уделили внимание и магнитофонной технике, которая быстро развивается.

— В 1966 году, — сообщил зам. начальника одного из отделов Министерства радиопромышленности СССР Алексей Гаврилович Смирнов, — в стране было выпущено 650 тысяч магнитофонов, то есть примерно столько же, сколько за последние десять лет. В юбилейном году их выпуск возрастет почти до 830 тысяч штук. И тем не менее мы не удовлетворены техническим уровнем магнитофонов. В эстетическом и в техническом отношении они отстают от уровня, которого достигла советская радиовещательная и телевизионная аппаратура.

Недавно Совет Министров СССР принял решение о дальнейшем развитии магнитофонной техники. Сейчас разрабатываются кардинальные вопросы, в числе которых — широкая унификация и стандартизация бытовой магнитофонной техники. Предусматривается снятие с производства устаревшие модели, внедрить новые образцы. Создан первый в СССР магнитофон, работающий на ленте шириной 3,8 мм и толщиной 18 мк, помещенной



СОБЫТИЯ И ЛЮДИ

ПЕРВЫЙ ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ

Наступает вечер. Миллионы людей усаживаются у своих телевизоров, чтобы послушать концерт, посмотреть спектакль, «любоваться» на футбольном матче. Сегодня наш быт без телевидения представить невозможно.

Но многие ли знают о зачатках телевидения в нашей стране? Знают о том, что это не только крупные ученые, изобретатели, но и сотни радиолюбителей, принявшие большое участие в развитии телевидения, в приобщении к нему широких кругов населения?

Пионерами создания любительских телецентров были харьковчане. В феврале 1951 года в харьковском Доме госпромышленности начал работать первый в СССР любительский телецентр областного радиоклуба. Жители города получили возможность три раза в неделю смотреть телевизионные передачи.

Одним из инициаторов и активных участников строительства телецентра был радиолюбитель-конструктор Владимир Вовченко (в этом году он отметил сороклетие с момента сборки своего первого любительского приемника). Вместе с ним трудились В. Исаенко, Ф. Макалов, В. Ризанцев, И. Тургенев и другие энтузиасты.

На своем примере харьковчане доказали, что радиолюбителям по плечу решение задач, которые казались под силу только высококвалифицированным и крупным коллективам радиоспециалистов и монтажников.

По пути харьковчан пошли и их коллеги в других городах. В течение последующих лет любительские телевизионные центры были построены в 15 крупных населенных пунктах страны.

в закрытой кассете. Разрабатываются диктофоны для журналистов, для кинолюбителей и другие.

За «круглым столом» обсуждалась и такая тема, как «радиоэлектроника и музыка». Пока электронных музыкальных инструментов у нас выпускается относительно немного. Но интерес к ним большой. В создании электромузыкальных инструментов активно участвуют радиолюбители.

Электронные музыкальные инструменты весьма сложные приборы, насчитывающие сотни и даже тысячи транзисторов. Например, выпускаемый нашей промышленностью электронный одноклавиатурный орган «Юность» содержит 300 транзисторов, а инструмент типа фортепиано должен содержать 1500—2000 транзисторов. Участник встречи в редакции заместитель главного инженера одного из конструкторских бюро Андрей Александрович Володин рассказал о направлениях в создании электронных музыкальных инструментов, высказав мнение, что микроэлектроника открывает перед конструкторами большие возможности.

— Конструкторам, — сказал А. А. Володин, — нужно обеспечить все условия для плодотворной работы над созданием новых совершенных инструментов, которые ждут от них музыканты-профессионалы и многочисленные коллективы художественной самодеятельности.

...Встреча в редакции окончена. Мы благодарим наших гостей за интересные сообщения, желаем им и их коллегам новых творческих успехов в создании разнообразных моделей телевизоров, приемников, магнитофонов. И нам подумалось, что в день великого праздника — день 50-летия Октября, когда миллионы людей включают свои приемники и телевизоры, они наверняка добрым словом вспомнят тех, кто создал эту замечательную технику.

А. ГРИФ



Если говорить о радиолюбителях, то, естественно, возникает вопрос: кто был первым?

Ответ однозначен: Александр Степанович Попов.

Гениальный русский ученый оплодотворил теорию магнитного поля Максвелла, опыты Герца и ослепил человечество неоценимым даром.

Давно нет уже пионеров-первопроходцев радио, но дело их ширится с каждым днем, и эстафета передовой науки находится в руках академиков и будущих ученых — пионеров и школьников.

Уместно вспомнить, как с трибуны многолюдного собрания в День радио академик Александр Львович Минц поведал о том, что он был активным автором журнала «Радиолюбитель» и в первом номере, вышедшем в 1924 году, была напечатана его статья о том, как лучше паять с помощью канифоли.

И это симптоматично: строитель наших самых мощных радиостанций, директор одного из радиотехнических институтов, лауреат Ленинской и Государственных премий, Герой Социалистического Труда, он прошел путь радиолюбителя.

Биография доктора медицинских наук полковника медицинской службы Ивана Тимофеевича Акулиничева тоже неразрывно связана с радиолюбительством. Он увлекся радиотехникой в возрасте тринадцати лет. А сегодня — он автор сложнейших электронных приборов, в том числе медицинских, принесших ему высшую международную оценку: он был удостоен Золотой медали Колумба.

Интересен статут этой медали: одна медаль в год за лучшую радиолюбительскую разработку. Особо оговаривается, что она присуждается только любителю и ни в коем случае не радиоспециалисту профессионалу.

— Первым коротковолновиком в нашей стране был молодой сотрудник Нижегородской радиолaborатории имени Ленина — Федор Алексеевич Лбов. Сигналы его радиостанции R1FL — Россия, первая, Федор Лбов — были приняты в далеком Мосуле. Теперь обиденными стали связи наших радиолюбителей с дрейфующими станциями и Антарк-

СОБЫТИЯ И ЛЮДИ

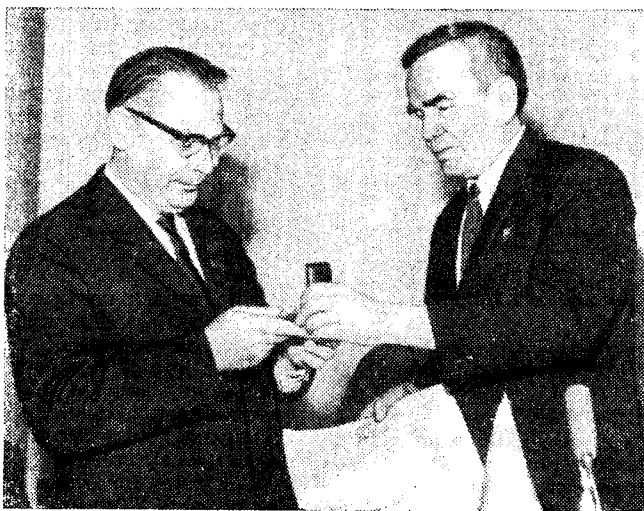
ВСЕГДА НА ВАХТЕ

Э. КРЕНКЕЛЬ,

председатель Федерации радиоспорта СССР, Герой Советского Союза

тидой, с самыми отдаленными уголками нашей планеты.

15 000 советских юношей, девушек



Э. Т. Кренкель (справа) вручает И. Т. Акулиничеву Золотую медаль Колумба.

и представителей старшего поколения несут вахту в эфире, достойно представляя нашу социалистическую Родину.

В годы Великой Отечественной войны радиолюбители, вместе со всем народом, многое сделали для приближения нашей победы над врагом. На фронте и в тылу они всегда были на передовых позициях. 272 связиста, среди которых много коротковолновиков, удостоены высокого звания Героя Советского Союза.

По пути поисков и открытий идут тысячи и тысячи радиолюбителей. В их рядах растут и набираются сил будущие минцы, акулиничевы и лбовы, те, кто готовит себя к науке, труду, защите завоеваний Октября. И велика, почетна, ответственна задача наших радиоклубов, нашего оборонного Общества — дать зеленую улицу творчеству энтузиастов радиотехники.

Многогранным и многообразным стало радиолюбительство в наши

дни. Конструирование различных электронных приборов, короткие и ультракороткие волны, «Охота на лис», скоростная передача и прием радиogramм, многоборье, военно-прикладные виды спорта — все это привлекает нашу молодежь.

Сколько же их, радиолюбителей?

Есть, конечно, официальные цифры, но они наверняка, далеко не полные. Ученье всех — дело немалое. Радиолюбителей миллионы, и ряды их ширятся из года в год.

Радиолюбительство является той почвой, на которой крепнет и процветает наш радиоспорт. Оно дало нам возможность войти в большой спорт: иметь своих мастеров, получать золотые медали и, являясь

членом Международного радиолюбительского союза, выходить за рубеж, достойно защищая честь советского спорта на международной арене.

Больших успехов добились и наши радиолюбители-конструкторы. Ярким тому доказательством явилась 22-я Всесоюзная радиовыставка, посвященная 50-летию Советской власти. На этом юбилейном смотре радиолюбительского творчества было представлено, в результате отбора лучших экспонатов с ранее проведенных областных и республиканских выставок, свыше 750 разработок. Таким образом о своих достижениях рапортовали Родине любители-конструкторы всей страны.

На недавно состоявшемся VI съезде ДОСААФ было высказано пожелание о создании книги по истории нашего Общества. Следует горячо поддержать это предложение. Давно уже назрела необходимость иметь такое издание.

Сегодня ленинские определения сущности радио — «газета без бумаги и «без расстояний» и «митинг с многомиллионной аудиторией» — знакомы не только радистам, но всем нашим гражданам. Первая передача А. С. Попова перекрыла расстояние в 200 метров. Теперь наша наука и техника вышли в космические просторы. Это — поистине гигантские шаги.

Отмечая пятидесятилетие Великого Октября, мы смело можем сказать: да, сделано много, отлично потрудились наши радиоспециалисты, мы имеем мощную отечественную радио-промышленность, и наша задача — готовить достойную смену для дальнейших свершений.



Достижения в освоении космоса — результат самоотверженного труда всего советского народа. И все же в летописи космической эры нет ни одного события, которое не было бы отмечено кропотливым, повседневным трудом специалистов по радиоэлектронике. Начиная с полета первого нашего спутника (и даже значительно раньше — во время экспериментов с высотными ракетами), несут они бессменную вахту на земных рубежах Вселенной. Их дело — надежная связь. Они принимают доклады со спутников, автоматических станций, пилотируемых кораблей — кодированные сигналы, телевизионные изображения, слушают знакомые голоса космонавтов, передают им советы, как поступить в создавшейся обстановке, посылают команды различным бортовым системам. Не было и не будет ни одного космического полета, в подготовке, проведении и обработке результатов которого можно было бы обойтись без радиоэлектроники.

Связь с космическими объектами проводят десятки, сотни наземных пунктов, оснащенных самой совершенной техникой. В наблюдениях за первым спутником Земли им помогали тысячи и тысячи добровольных энтузиастов-радиолюбителей во всех районах нашей страны и за рубежом. О труде радио-специалистов, о неуклонном развитии космической радиоэлектроники в связи с конкретными случаями из истории штурма космоса и пойдет речь в публикуемых ниже репортажах, которые ведет радиотехникер Виталий Петров.

ние — определить параметры орбиты спутника, изучить характер ее эволюции, исследовать распространение радиоволн в ионосфере.

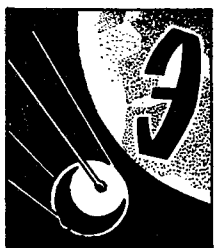
С момента запуска спутника — 4 октября 1957 года начали работу наземные радиотехнические средства, в том числе радиолокационные станции. Но для более полного решения научных задач потребовалось значительно расширить наблюдательскую сеть. И тут на помощь пришли радиолюбители не только нашей страны, но и буквально всех континентов земного шара.

Как только прозвучало сообщение ТАСС о запуске первого в мире советского искусственного спутника Земли, радиолюбители настроили свои приемники на волны 15 или 7,5 м, что соответствует частотам 20,005 и 40,002 Мгц, на которых работали передатчики первого в истории заатмосферного путешественника, и стали терпеливо вести наблюдения за сигналами земного посланца.

Три недели несли вахту радиолюбители. По адресу «Москва, Спутник» шли письма, открытки — подробные отчеты о сеансах связи. Люди разных возрастов и профессий, которые не раз помогали выручить из беды потерпевших аварию моряков и летчиков, сбившихся с пути первопроходцев, заболевших, которым нужна была срочная медицинская помощь, — теперь вносили свой вклад в изучение космоса.

С тех пор прошло десять лет. Земля уже не раз слышала голоса советских спутников и автоматических станций, голоса первых космонавтов. Но о незабываемых первых днях космической эры многим радиолюбителям и по сей день напоминают грамоты в скромных рамках. Они свидетельствуют о ценности того посильного вклада, который внесли энтузиасты радиотехники в первый штурм бескрайних просторов Вселенной.

СЛЫШИМ СПУТНИК



ТОТ РЕПОРТАЖ можно было вести от любого коротковолнового приемника. Радиолюбители первыми среди землян, не связанных с освоением космоса, начали трудиться на благо исследований Вселенной...

Выводя на околоземную орбиту первый в мире искусственный спутник, советские ученые планировали осуществить широкую программу радиотехнических наблюдений. Задачи ставились боль-

С В Я З Ь УСТОЙЧИВА И НАДЕЖНА

Г. ТИТОВ,
летчик-космонавт,
Герой Советского Союза

Освоение и использование космического пространства невозможно без развития радиоэлектроники.

Расчеты траекторий полета спутников, космических кораблей, трасс автоматических станций для исследования Луны, Марса,



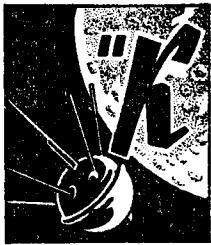
Венеры; точные замеры положения и скорости

полета космических аппаратов; передача на Землю научных данных и информации о работе систем и приборов космических кораблей; передача телевизионных изображений из космоса и с поверхности небесных тел; ретрансляция телевизионных передач, радио и телеграфных сигналов... Перечень «космических» профессий радиоэлектроники можно было бы продолжить.

Задолго до первого дня космической эры начали готовиться к исследованиям неизведанного пространства эс-

ласты радиоэлектроник. На геофизических ракетах радиопередатчики штурмовали все новые и новые высоты. И вот, наконец, первый спутник. На его борту в космос отправилась радиопередатчик. Радиосигналы с орбиты принимали во всех странах. Но это было лишь начало. Все последующие эксперименты в космосе проводились, проводятся и будут проводиться при участии специалистов радиоэлектроники — от радиолюбителей до создателей новейшей техники.

Когда космонавт



ОДНА СЕКУНДА

КОСМИЧЕСКИЕ СВЯЗИСТЫ»... Эта новая специальность зародилась вскоре после запуска первого в истории советского искусственного спутника Земли. От запуска к запуску люди приобретали все больший опыт поддержания связи со спутниками, бороздившими космос.

В январе 1959 года начались эксперименты по исследованию Луны. Теперь сигналы приходили уже не с околоземной орбиты, а с межпланетной трассы, на которую вышла первая рукотворная планета — «Луна-1». Пройдя на расстоянии всего около 5 тысяч километров от Луны, советская станция начала свой путь вокруг Солнца.

12 сентября советские ученые посылают в космические просторы вторую станцию — «Луна-2». До мишеней — 380 тысяч километров. Так далеко еще никто не «стрелял». И нам, радистам, предстояло следить за «снарядом», который докладывал о своем полете и нес на Луну вымпел с гербом СССР.

Специализированные радиолокационные станции неотступно следили за движением ракеты-носителя, а потом за отделившейся от нее автоматической станцией. Они «вели» «Луна-2» до 3 часов 20 минут 13 сентября. Затем межпланетная станция покинула зону наблюдения. Почти шесть часов в динамиках была тишина. Мучительно долго тянулось время. И вот, наконец, снова слышим сигналы. «Луна-2» над радиогоризонтом. Пройдено почти 250 тысяч километров.

Время прилунения вычислено с точностью до секунды. Идем. Позади полночь. Остается 2 минуты 24 секунды. Так говорят расчеты.

И вдруг сигнал исчез одновременно на нескольких приемных станциях. Но громкой связи передали: «Сигнал пропал в 02 часа 2 минуты 25 секунды». Многие считали это время точным моментом прилунения космического аппарата. Считали... и ошиблись. Мы совершенно упустили из виду, что на таких расстояниях нельзя пренебрегать временем распространения радиосигнала. Между тем, уже после прилунения, сигнал «замолчавшего» передатчика все еще шел к нам на Землю. Шел целую секунду...

ДОСТИЖЕНИЯ НАШЕЙ НАУКИ НАШЛИ СВОЕ КОНЦЕНТРИРОВАННОЕ ВЫРАЖЕНИЕ В ИЗУЧЕНИИ И ОСВОЕНИИ КОСМОСА. НАША СТРАНА ПРОЛОЖИЛА ПУТЬ К ЕГО ИССЛЕДОВАНИЮ, ЗАПУСТИЛА ПЕРВЫЙ ИСКУССТВЕННЫЙ СПУТНИК ЗЕМЛИ, ОСУЩЕСТВИЛА ПЕРВЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ ПОЛЕТ ЧЕЛОВЕКА. ЭТО — РЕЗУЛЬТАТ САМООТВЕРЖЕННЫХ УСИЛИЙ, ТРУДА И ТАЛАНТА СОВЕТСКИХ УЧЕНЫХ, ИНЖЕНЕРОВ, ТЕХНИКОВ, РАБОЧИХ, МУЖЕСТВА И ГЕРОИЗМА НАШИХ СЛАВНЫХ КОСМОНАВТОВ.

«Из Тезисов ЦК КПСС «50 лет Великой Октябрьской социалистической революции»)



„ПОЛНАЯ“ ЛУНА

ЖУРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ аппаратов движутся на фоне звездного неба. Еще не улеглись восторги от полета «Луны-2», а на пункте готовятся к новому эксперименту. Предстоит поддерживать связь с автоматической станцией, которая облетит вокруг Луны, «окликнет взором» ее обратную сторону и передаст нам особый код изображения невидимой с Земли поверхности нашего вечного спутника. Это — основная цель полета.

Старт назначен на 4 октября 1959 года — знаменательный день второй годовщины космической эры. На последней ступени ракеты-носителя размещена автоматическая станция. Она оснащена фототелевизионной системой для обзора поверхности Луны, автоматической обработки пленки и передачи изображения по телевизионному каналу.

Нашему пункту поручен не только контроль за работой приборов и условиями на борту станции, но и передача команд на фотографирование, проявление пленки и передачу изображений на Землю.

Началась тщательная подготовка. На наземных пунктах впервые испытывались в действии мощные радиопередатчики, чувствительные приемники, антенны большой эффективной площади. Ведь, мощность,

докладывает о ходе полета, он знает, что невидимые нити устойчивой связи соединяют его с Землей.

Буквально ни на минуту не выпускают космонавта из-под своего внимания радисты: наземные станции командно-измерительного комплекса на территории нашей страны, а при полете над просторами океанов и других материков — станции специально оборудованных морских судов и самолетов. Помним мы и об огромной армии радиолюбителей, добровольных помощниках уче-

ных: они неустанно и бдительно следят за сигналами из космоса. Они трудятся бок о бок с нами, космонавтами, на космодроме, в исследовательских центрах, их можно встретить буквально во всех отраслях народного хозяйства. Их труд помогает развивать и совершенствовать отечественную технику.

Радиоэлектроника ведет разведку на самых передовых рубежах исследования Вселенной. Радиолуч уже коснулся поверхности Луны, исследовал ее недра, проделал путь до многих

планет и вернулся на Землю.

Наши первые шаги к старту начинаются со знакомства с радиооборудованием. Во время тренировок, в ходе полетов на теле космонавтов устанавливают датчики — имитаторные «органы чувств», сообщающие по радиоканалам о состоянии здоровья.

Развитие космических полетов человека отмечено значительными успехами специалистов радиоэлектроники. Создано надежное оборудование для прямой передачи телевизионного

изображения из космоса. Теперь нас можно видеть не только то, что происходит в кабине корабля, но и наблюдать за космонавтом в открытом космосе. Повысилась информативность и надежность радиосвязи «Земля — космос — Земля», улучшено качество передач, успешно осваиваются новые диапазоны частот.

Хочется пожелать больших успехов всем специалистам радиоэлектроники, вносящим ощутимый вклад в исследование космического пространства Советским Союзом.

принимаемая наземной станцией в ходе эксперимента при максимальном удалении от Земли около 480 тыс. км, будет почти в 100 миллионов раз меньше средней мощности сигналов наземных телецентров, принимаемых обычным телевизионным приемником.

Наконец, станция выведена на сложную трассу. Мы внимательно следим за ее полетом. Сейчас она должна выйти на прямую, соединяющую Луну и Солнце. «Сигнал!» Мощный пучок энергии сорвался с антенн. На борт станции пошла команда на включение системы ориентации. Станция «изготовилась» и начала фотографирование.

Медленно идут минуты сеанса. Нас разбирает нетерпение. «Ну где же снимки?» И вот они появляются перед нами на видеоманитофоне и просто на рулонах электрохимической бумаги. Мы рассматриваем очертания невидимой стороны Луны. Теперь лунный глобус обрел обратную сторону. В ее «открытие» внесли свой труд и «космические связисты».



ПОКАЗЫВАЕТ „ОКЕАН БУРЬ“

ЕЩЕ ЧЕРНЕЕ безоблачное небо. Полный диск Луны еще висит низко над горизонтом. Это — снова наша цель. На подступах к ней «Луна-9». Самое важное впереди.

Готовимся к прилунному сеансу. Предстоит погасить скорость станции (сейчас она около 2,5 км/сек) и обеспечить мягкую посадку на поверхность Луны. Такого человечество еще не знало.

Над дверью, ведущей в центральный зал, где размещены стойки приемной аппаратуры и командные пульты и откуда непосредственно управляют полетом станции, зажигается транспарант: «Внимание! Идет сеанс связи».

Сеанс продолжается уже более двух часов. Напряжение заметно растет. Станция все ближе к Луне. В работу уже вступил радиовысотомер, определяющий расстояние до лунной поверхности. Скоро самый критический момент: по команде радиовысотомера должна включиться тормозная двигательная установка.

В зале наступила тишина — это прекратился звуковой сигнал. После конца работы двигательной установки бортовые передатчики выключились. Если все в порядке и автоматическая станция благополучно опустилась на поверхность Луны, то через несколько минут бортовое программно-временное устройство включит передатчик.

Минута... Вторая... Пора! Сигнала нет! Кое у кого начинают бледнеть лица. И вдруг неожиданно, хотя все это ждали, на осциллографах возникают три знакомые всплеска.

Есть сигналы автоматической станции с поверхности Луны!

Еще несколько секунд молчания — не сразу в это поверили — и по залу пронеслась буря аплодисментов. Все кинулось поздравлять одного из конструкторов станции. Мы то знаем, как много труда он вложил в проектирование и испытания этого космического аппарата.

Постепенно шум восторгов утихает. Слышен характерный звуковой сигнал. Это с борта автоматической станции идет телеметрическая информация. А вот и доклад: «Все бортовые системы автоматической станции функционируют нормально. Температура и давление в пределах нормы». Но что это? Звуковой сигнал как-то необычно изменился. С борта лунной станции принима-

ется телевизионный сигнал — «картинка». А изображение «звучит» по-своему.

В аппаратной мы с восторгом рассматривали ленты регистрации телевизионного изображения. Перед нашими глазами картина лунной поверхности. Правда, возникает она не так быстро, как хотелось бы, но как интересно следить за постепенным появлением первых элементов долгожданного изображения! Кажется, что мы сами разглядываем районы прилунения. Вот уже ясно видна полоса лунного ландшафта, усеянная мелкими воронками. В поле зрения телевизионной камеры падает камень, отбрасывающий длинную, острую тень. Интересно, какой он величины? Мнения резко расходятся. И вдруг четко возникает хорошо знакомый всем элемент конструкции автоматической станции. До чего же приятно было видеть изображение земного предмета на поверхности Луны!

На нашу долю выпало счастье первым на Земле увидеть лунный «Океан Бурь».

Какие новые открытия готовит нам будущее?..



ПЕРВЫЙ В ЛУННОМ НЕБЕ

МИЛИОНЫ ЛЕТ наша планета довольствовалась одним спутником — Луной. Теперь на счету человека-создателя сотни искусственных «лун», выполняющих задания людей. Одни ведут научные эксперименты, другие передают на Землю данные о погоде или ретранслируют радио и телевизионные передачи.

А Луна все оставалась одинокой. Мы давно готовились подарить ей спутника. На очереди — задача исследования окололунного космического пространства. Выполнить ее должна наша новая автоматическая станция — «Луна-10».

Трудность эксперимента состоит в том, что мы должны не только строго выдерживать трассу полета, но и своевременно ориентировать станцию, включить тормозную двигательную установку, которая уменьшит скорость полета до величины, необходимой для перехода на орбиту вокруг Луны.

И снова прилунный сеанс. Приняты данные о состоянии систем станции: все в норме. Нужно подавать сигнал на включение тормозной установки. Станция сориентирована. Сигнал!

Теперь ждем данных траекторных измерений. Наконец станция сошла с трассы и «завернула» на Луну. Есть первый спутник Луны!

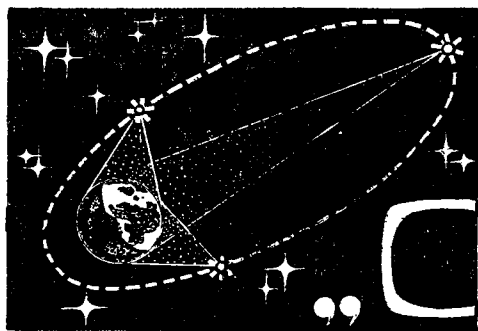
Вступает в работу радиотелеметрия.

Апоселений... Переселений... Впервые эти слова, обозначающие максимальное и минимальное удаление спутника от поверхности Луны, обретают конкретный смысл. Параметры орбиты «Луны-10»: апоселений — 1000 километров, переселений — 350 километров.

В тишине пункта знакомый «голос» из космоса. Идет телеметрическая информация. Мы принимаем результаты первых измерений плотности метеорных частиц, уровней гамма-излучения, величин магнитного поля, инфракрасного излучения, радиационной обстановки.

Но вот в наступившей тишине возникает торжественная мелодия партийного гимна. «Интернационал» из космоса! На пункте гремят аплодисменты. Вскоре победе советской науки аплодировали делегаты XXIII съезда КПСС, который открылся в Кремле.

А наша «Луна-10» продолжает свою работу. Сделан новый шаг к детальному изучению вечного спутника Земли, исследованию лунных ландшафтов с окололунной орбиты, к созданию промежуточных научных станций на подступах к Луне..



СИСТЕМА НАЗЕМНЫХ ПРИЕМНЫХ ПУНКТОВ



«Орбита»

Начало космическим радиополюсением в СССР было положено 23 апреля 1965 года успешным запуском советского спутника связи «Молния-1». Теперь телевизионная и радиотелефонная связь через космос входит в повседневный быт советских людей.

В настоящее время в нашей стране создается сеть приемных станций, получивших условное название «Орбита», для приема телевизионных программ, транслируемых через искусственные спутники Земли «Молния-1». Как сказал А. Н. Косыгин в докладе на XXIII съезде партии, через искусственные спутники Земли программы Центрального телевидения будут приниматься в Магаданской области, на Камчатке, в Якутии и других отдаленных районах.

Через спутники связи «Молния-1» уже ведется трансляция передач телевидения из Москвы во Владивосток и из Владивостока в Москву. Осуществляется обмен телевизионными программами между Москвой и Парижем, в том числе и цветными. Впереди — все новые и новые возможности.

У многих читателей может возникнуть вопрос — зачем использовать запущенные в космос искусственные спутники для столь «земного» дела, как передача телевизионных программ? Тем более, что прием излучаемых ими сигналов, ослабленный огромным расстоянием до Земли, дело сложное, требующее специальных больших вращающихся антенн, сверхчувствительных приемников и т. д. Может лучше ограничиться передачей программ телевидения по обычным, наземным каналам связи? Попробуем ответить на эти вопросы.

Сначала вспомним о том, что телевизионная программа содержит объем информации примерно такой же, как 1000 телефонных разговоров. Поэтому она может быть передана лишь по каналам связи, обладающим очень большой пропускной способностью. Обычные линии радиосвязи на длинных, средних и ко-

Н. ТАЛЫЗИН, Л. КАНТОР,
М. ЦЕЙТЛИН

ротких волнах могут «пропустить» одновременно один-два телефонных разговора. По этой причине телевизионные центры работают на ультракоротких волнах, но и они, в свою очередь, не лишены недостатков. Дело в том, что с уменьшением длины радиоволны приближаются по своим свойствам к световым: они теряют способность огибать препятствия, поверхность Земли. Передача сигналов и прием их становится возможен лишь в пределах прямой видимости.

Для передачи телевизионных программ или многих телефонных разговоров на большие расстояния приходится сооружать радиорелейные линии. Это — цепочки ретрансляционных станций, стоящих друг от друга на расстоянии 50—70 км. На каждой из них имеется башня высотой до 100 м, приемная и передающая аппаратура, источники электропитания. Обслуживание таких станций, особенно в отдаленных и малонаселенных районах — дело нелегкое. Правда, есть и иной путь. Вместо радиорелейной линии можно проложить кабель, но из-за большого числа промежуточных усилителей и высокой стоимости кабеля это оказывается еще дороже. Во многих случаях — через океаны, горы, тайгу и т. п. — протянуть кабель или построить радиорелейную линию чрезвычайно сложно и дорого, а подчас и невозможно.

Кроме того, при сооружении наземных магистральных линий связи протяженностью порядка нескольких тысяч километров, содержащих большое число промежуточных станций, возникает очень серьезная проблема — надежность связи.

Поэтому не случайно возникла мысль: а не лучше ли вместо всех этих хлопотливых и дорогих дел запустить в космос спутник, который

один будет «вплетать» и облучать треть всей поверхности Земли? Он станет единственной промежуточной станцией для связи двух любых пунктов на огромном расстоянии, в том числе на всей территории нашей страны.

Точный экономический и технический анализы показали — такая система связи сейчас вполне реализуема и во многих случаях экономически целесообразна. Было принято решение и начато строительство наземных пунктов приема ретранслируемых через спутник телесигналов. Важно еще то, что такая система позволяет вводить в действие линию связи в очень короткие сроки. Не надо это понимать так, что все телевизионные «шутки» отныне будут проходить только через искусственные спутники. Конечно, в каждом конкретном случае, в зависимости от расположения пункта приема нужно решать, что выгоднее: наземные или космические линии связи.

Спутники связи «Молния-1» имеют направленную антенну, ориентированную на Землю. Мощность передатчика 40 Вт. Орбита спутников с апогеем около 40 000 км над Северным полушарием чрезвычайно удобна. Во первых — вся территория СССР облучается примерно в течение 8 часов, при полном витке вокруг Земли, продолжающемся 12 часов. Иными словами, в течение 8 часов обеспечивается радиовидимость спутника на всей территории Советского Союза. Во-вторых, угловая скорость спутника по отношению к Земле, ввиду высокой эллиптической его орбиты, очень мала, что облегчает наведение антенны приемного пункта.

Передача сигналов телевидения ведется в режиме частотной модуляции. Как известно, такой способ передачи требует широкой полосы частот, что возможно лишь на очень коротких — дециметровых волнах. Их и используют на космических линиях связи.

Посмотрим теперь, что же собой представляют сооружаемые в настоящее время наземные приемные пункты системы «Орбита». Упрощенная блок-схема системы изображена на рис. 1 первой странички вкладки. Приемные пункты имеют

параболическую антенну диаметром 12 м, с малым уровнем собственных шумов. Вообще нужно сказать, что проблема уменьшения шумов одна из наиболее трудных. Шумы приводят к ухудшению качества сигнала, к снижению предельной чувствительности системы. Внутренние шумы характеризуются коэффициентом шума системы или эффективной шумовой температурой. Для повышения чувствительности приемного устройства системы «Орбита» на его входе устанавливается малошумящий двухкаскадный параметрический усилитель. Сочетание двух усилительных ступеней обеспечивает устойчивую работу входного устройства. Полный коэффициент усиления в системе достигает 30—32 дБ, а эффективная шумовая температура всего приемного устройства равна 60—70° К*. Полоса пропускания усилителей 15 МГц.

Первый каскад — регенеративного типа. Он работает по схеме «на отражение», то есть выходная частота усиленного сигнала равна его входной частоте. Для наиболее эффективного снижения шумов усилитель охлаждается жидким азотом ($T = -196^\circ \text{C}$). Он расположен в специальном криостате, полезной емкостью 21 л. Высокоэффективная криогенная система позволяет сохранять азотную температуру на усилителе в течение 14—15 суток без дополнительной заливки жидкого азота.

Второй каскад — преобразовательного типа, работает он при комнатной температуре. Ввиду двойного преобразования частоты усилитель нечувствителен к изменениям частоты генератора накачки (с точки зрения постоянства промежуточной частоты). Он требует небольшой степени регенерации, хотя общее усиление второго каскада (18—20 дБ) достаточно для перекрытия шумов балансного смесителя и предварительного усилителя промежуточной частоты. На рис. 2 приведена упрощенная блок-схема малошумящего входного устройства.

Для получения предельной чувствительности всей приемной системы, малошумящее входное устройство стараются располагать как можно ближе к облучателю антенны. В этом случае потери волноводно-фицерного тракта практически не ухудшают общую шумовую температуру всего приемного устройства.

При проектировании приемных пунктов «Орбита» было принято решение о размещении всей аппаратуры приемного комплекса, в том числе и охлаждаемого параметрического усилителя в аппаратном зале. Такое

расположение усилителя, хотя несколько и ухудшает эффективную шумовую температуру всего приемного комплекса ($\sim$ на 15—20° К), зато значительно облегчает условия эксплуатации.

Проследим далее путь, по которому идет сигнал. С выхода параметрического усилителя он поступает на приемное устройство, где усиливается более чем в 1000 раз (30 дБ). Затем он поступает на детектор, на выходе которого и выделяется передаваемое сообщение.

В случае уменьшения уровня сигнала или появления помех, вместо основного детектора включается помехоустойчивый демодулятор ЧМ сигналов, который также входит в состав приемной стойки. Это — синхронный фазовый детектор с обратной связью по частоте. Он не только улучшает пороговые свойства приемника при флюктуационных (тепловых) шумах, но и создает сильное подавление импульсных помех и помех от других радиосредств.

Основной его схемы (рис. 3) является фазовый детектор, выходное напряжение которого пропорционально разности фаз двух высокочастотных сигналов: принимаемого сигнала и частотно-модулированного местного гетеродина. Благодаря тому, что напряжение местного (опорного) гетеродина гораздо больше напряжения принимаемого сигнала, процесс детектирования, даже при относительно больших шумах, происходит без нарушений, то есть без появления пороговых импульсов, свойственных приему ЧМ-сигналов при малом отношении сигнала к шуму.

Однако вспомним, что пропорциональность может быть соблюдена лишь при небольшой разности фаз (меньше 90°). А отклонение фазы (индекс модуляции) ЧМ сигнала в системе достигает даже на высших частотах модуляции 3—5 радиан (150—300°), на низких же увеличивается еще в десятки и сотни раз.

Каким же образом удастся осуществить неискаженное детектирование ЧМ сигнала фазовым детектором? Все дело в цепи обратной связи по частоте. Напряжение с выхода фазового детектора через видеусилитель поступает на местный гетеродин, модулируя его по частоте. При этом частота гетеродина отклоняется в ту же сторону, что и частота входного сигнала и почти на ту же величину, — если, разумеется, глубина обратной связи достаточно велика. Тогда разность фаз сигналов, поданных на фазовый детектор, всегда остается малой и детектирование происходит без искажений.

В схеме синхронного детектора нет ограничителя, обычно свойствен-

ного приемнику ЧМ-сигналов и необходимого для достижения выигрыша в соотношении сигнала к шуму. В данном случае роль его выполняет та же глубокая обратная связь по частоте, благодаря которой выходное напряжение становится независимым от амплитуды входного сигнала. Это достигается изменением глубины обратной связи при изменении амплитуды входного сигнала.

Передача звукового сопровождения в системе «Молния-1» производится в том же телевизионном канале, что и видеосигналы. Импульсы звука передаются в то время, когда луч на экране трубки совершает обратный ход, чтобы начать следующую строку. В это время луч в телевизоре гасится и передача импульсов звука не мешает изображению. Достоинства такого способа очевидны — для передачи звука не требуется специальных приемников, передатчиков, дополнительного канала ретрансляции. В аппаратуру приемного пункта лишь вводится устройство для выделения импульсов звука и их расшифровки — демодуляции.

От приемного пункта «Орбита» до телецентра сигналы телевидения и звукового сопровождения передаются по кабелю или с помощью простейшей однопролетной радиорелейной линии. Пункты для приема телевидения желательно располагать как можно ближе к телецентру. В крупных городах с большим количеством источников помех приходится отодвигать их от телецентра и даже выносить за пределы города.

Как показывают расчеты и подтверждают успешные эксперименты, качество сигналов телевидения и звукового сопровождения, принимаемых от искусственных спутников Земли приемными пунктами «Орбита», по большинству параметров будет отвечать строгим международным нормам. Правда, на первом этапе реализации системы «Орбита» ниже нормы окажется уровень снижения шумов в канале телевидения. Однако сейчас разрабатываются методы для улучшения и этого показателя.

Строительство сети приемных пунктов «Орбита» в различных районах нашей страны, монтаж, наладка всего сложного оборудования — все это нелегкие задачи. И все же недалекий тот день, когда жители отдаленных от центра городов Советского Союза, усаживаясь вечером к телевизору, услышат: «Внимание, говорит и показывает Москва. Центральное телевидение начинает свои передачи через спутники связи «Молния-1»...

* $0^\circ \text{K} = -273,16^\circ \text{C}$.

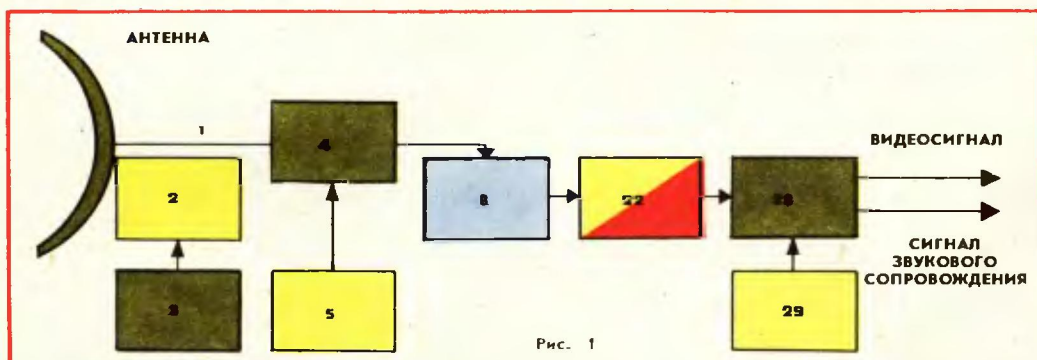
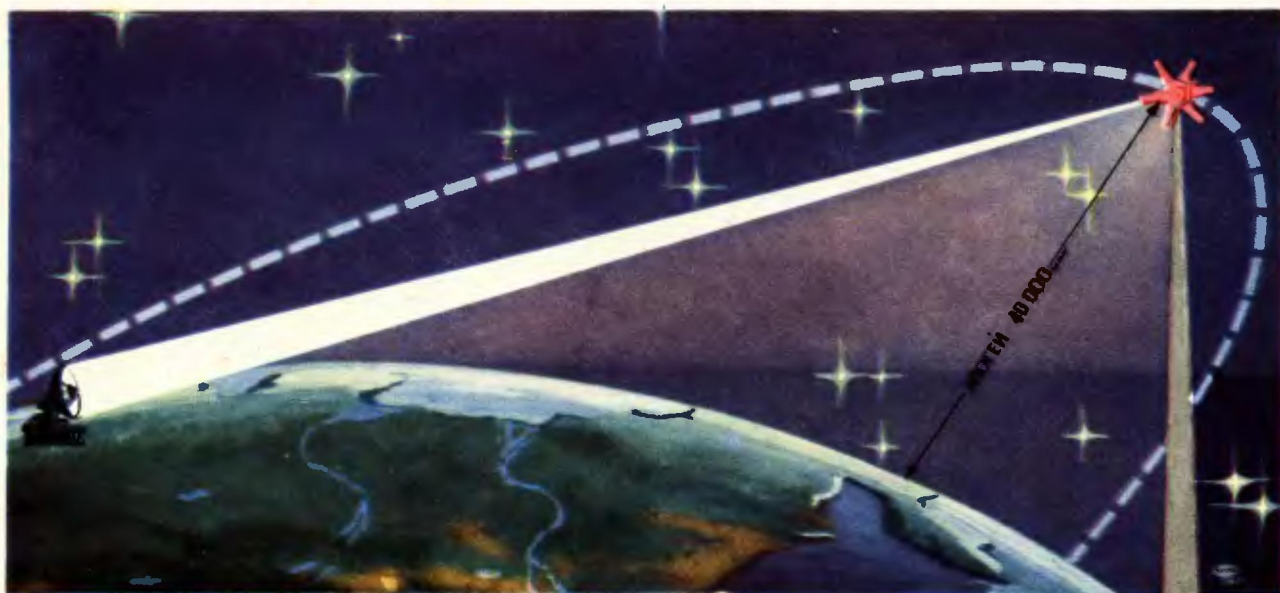


Рис. 1

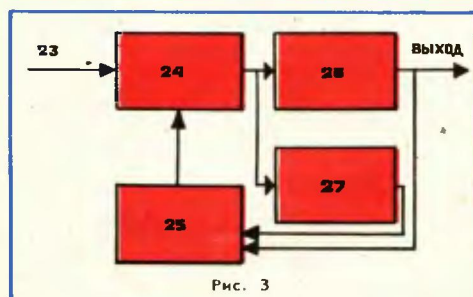


Рис. 3

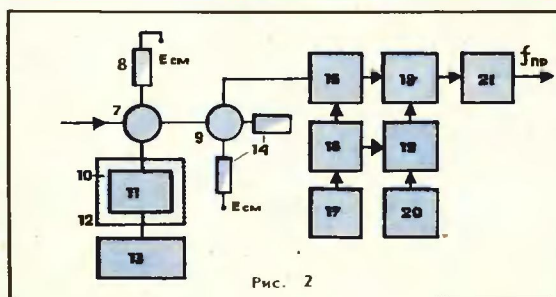
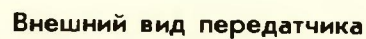
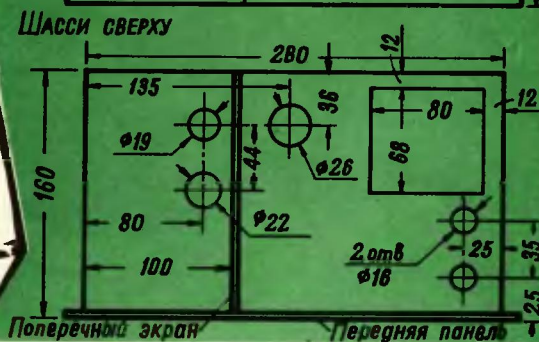
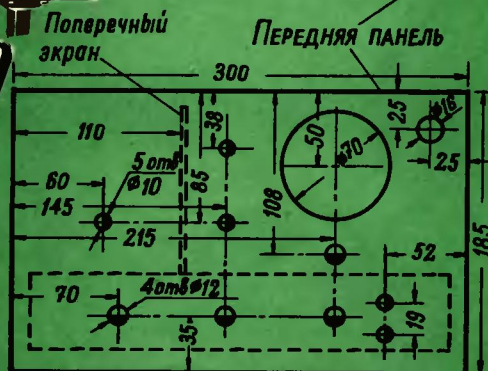
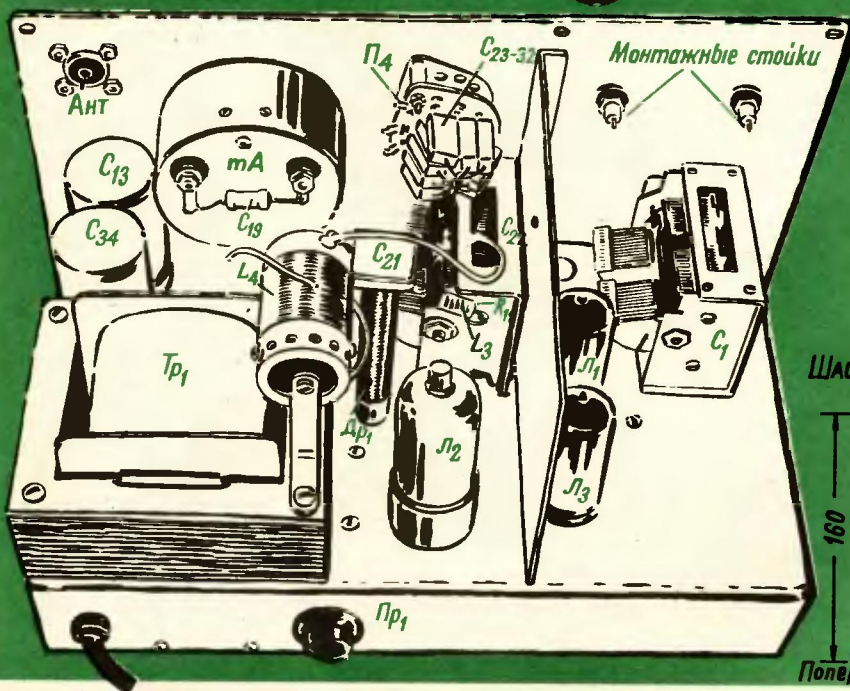


Рис. 2

- 1 — Фидерно-волноводный тракт
- 2 — Приводные механизмы
- 3 — Аппаратура наведения
- 4 — Ответвитель
- 5 — Аппаратура контроля приема
- 6 — Малошумящее входное устройство
- 7, 9 — Циркуляторы
- 8, 14 — Согласованные нагрузки
- 10 — Жидкий азот
- 11 — Параметрический усилитель (первый каскад)
- 12 — Криостат
- 13, 17 — Генераторы накачки
- 15 — Параметрический усилитель (второй каскад)
- 16 — Направленный ответвитель
- 18 — Балансный смеситель
- 19 — Смеситель сдвига
- 20 — Гетеродин
- 21 — Предварительный усилитель промежуточной частоты
- 22 — Аппаратура приема ЧМ-сигнал
- 23 — Фазовый детектор
- 24 — Частотно-модулируемый гетеродин
- 25 — Видеоусилитель
- 26 — Усилитель постоянного тока
- 27 — Аппаратура разделения изображения и звука
- 28 — Аппаратура контроля изображения и регенерации синхросмеси
- 29 — Аппаратура контроля изображения и регенерации синхросмеси



Расположение деталей на шасси



АЗБУКА КВ СПОРТА

Передатчик третьей категории

Лауреат Государственной премии
Г. ДЖУНКОВСКИЙ (UA1AB),
канд. техн. наук
Я. ЛАПОВOK (UA1FA)

В соответствии с условиями выдачи разрешений на постройку и эксплуатацию любительских КВ радиостанций третьей категории, описываемый ниже передатчик может работать на частотах $3,5 \div 3,65$ Мгц (80-метровый любительский диапазон) и $7,0 \div 7,1$ Мгц (40-метровый любительский диапазон) только телеграфом с подводимой к последнему каскаду мощностью 10 Вт.

Схема передатчика приведена на рисунке. Он состоит из двух каскадов: задающего генератора и усилителя мощности.

Задающий генератор собран на лампе 6П1П (L_1) по схеме с электронной связью, иначе называемой «схема Шембеля». Эта схема выгодна тем, что при ее применении одна и та же лампа не только генерирует колебания, но также работает в качестве промежуточного (буферного) усилителя. Собственно задающий генератор выполнен на триоде, электродами которого служат катод, управляющая и экранирующая сетки лампы L_1 . Первые два электрода выполняют свои обычные функции, а экранирующая сетка играет роль анода триода. В работе промежуточного усилителя участвуют все электроды лампы L_1 и усиленное напряжение сигнала снимается на выходной каскад с контура, включенного в ее анодную цепь*. На этом контуре, в зависимости от его данных, может быть выделена как основная частота генератора, так и ее гармоники (частоты, кратные основной).

Так как частоты $7,0 \div 7,1$ Мгц получают при удвоении $3,5 \div 3,55$ Мгц, то для перехода на 40-метровый диапазон в данном передатчике достаточно изменить индуктивность или емкость контура в цепи анода лампы L_1 , не затрагивая сеточного контура этой лампы, который определяет генерируемую частоту.

Очень важно, чтобы частота задающего генератора не изменялась во время работы передатчика, так как это приводит к нежелательным последствиям. На небольших участках КВ диапазона, отведенных радиолюбителям, работает очень много радио-

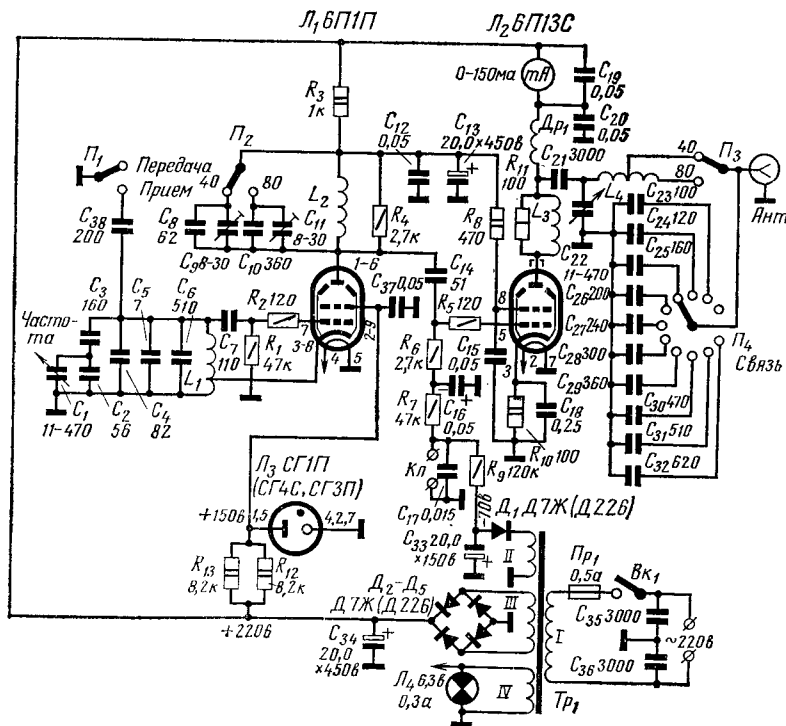
После того, как в прошлом году в журнале «Радио» была опубликована серия статей «Азбука КВ спорта», прошло одиннадцать месяцев. За это время многие радиолюбители, начавшие заниматься радиоспортом, успели построить свой спортивный КВ приемник, изучить телеграфную азбуку и, получив позывной наблюдателя, стали вести наблюдения за любительскими КВ радиостанциями. Некоторым, наверняка, удалось поработать на коллективных радиостанциях. Все это явилось хорошей подготовкой к тому, чтобы построить собственный радиопередатчик и стать радиоспорсменом в полном смысле этого слова.

Для таких радиолюбителей мы и начинаем с настоящего номера журнала публиковать следующую — вторую — серию статей «Азбука КВ спорта», открывая ее описанием конструкции простого передатчика третьей категории. В дальнейшем редакция намерена опубликовать описания приемника и передатчика на диапазон 28,0—29,7 Мгц, КВ и УКВ антенн, статей о том, как правильно проводить QSO.

В статье Н. Казанского «Первый шаг в короткие волны» («Радио», 1966, № 6) уже сообщалось, что на постройку передатчика можно получить разрешение в Государственной инспекции электросвязи при областных, краевых или республиканских управлениях связи. Еще раз разъясняем, что это разрешение необходимо взять ПЕРЕД НАЧАЛОМ ПОСТРОЙКИ ЛЮБОГО ЛЮБИТЕЛЬСКОГО КВ ИЛИ УКВ ПЕРЕДАТЧИКА.

Итак, в добрый путь! Желаем новым обладателям КВ радиостанций удачных QSO при минимальных помехах.

станций и поэтому они расположены очень плотно. Чтобы разделить их, оказывается необходимым при помощи специальных устройств сужать полосу пропускания приемника. Например, в «спортивном КВ приемнике»



* Подробно физические процессы, происходящие в задающем генераторе по схеме Шембеля, описаны в статье С. Матлина «Портативный передатчик» («Радио», 1967, № 1, стр. 23—28).

(«Радио», 1966, №№ 9 и 10) установлен фильтр, который пропускает полосу частот всего 200 гц. Таким образом при изменении частоты задающего генератора передатчика всего на ± 100 гц принять его сигналы корреспондент уже не сможет.

Изменение частоты передатчика, или как еще называют это явление «уход частоты», происходит от того, что во время работы передатчика катушка и конденсаторы контура задающего генератора нагреваются. Вследствие этого их индуктивность и емкость меняются. Применяя особые меры, можно уменьшить уход частоты. В описываемой конструкции передатчика это достигается при помощи специальных конденсаторов C_4 и C_5 , устанавливаемых в сеточном контуре.

Значительный уход частоты может вызвать также изменение входной емкости $C_{вх}$ лампы L_1 (межэлектродной емкости управляющей сетки — катод). Чтобы довести до минимума влияние $C_{вх}$, сеточный контур состоит из катушки L_1 и конденсаторов C_1 — C_6 , общая емкость которых составляет около 650 пф. Тогда изменение $C_{вх}$ при нагреве лампы от 8,5 до 9,5 пф, т. е. на 50%, вызовет изменение общей емкости контура всего на 0,5%. Соответственно и уход частоты будет очень мал. Одновременно при большой емкости контура сохраняется градуировка шкалы настройки передатчика после замены лампы 6П1П (L_1) и будет получен чистый тон передаваемых телеграфных сигналов, благодаря почти полному отсутствию паразитной частотной модуляции.

Перестройка задающего генератора на различные частоты осуществляется при помощи конденсатора переменной емкости C_1 . Чтобы рабочий участок 80-метрового диапазона был растянут по всей шкале настройки, к C_1 подключены конденсаторы: C_2 параллельно и C_3 последовательно. При этом частоты 3,5 ÷ 3,55 Мгц расположены на шкале менее плотно, чем частоты 3,55 ÷ 3,6 Мгц, что создает известные удобства при настройке передатчика на 40-метровом диапазоне (7,0 ÷ 7,1 Мгц). Благодаря растянутой шкале частоту передатчика легко устанавливать без верньера.

При переходе на прием, который осуществляется посредством переключения тумблера Π_1 «прием — передача», к контуру L_1 C_1 — C_6 подключается конденсатор C_{38} . Частота колебаний задающего генератора резко меняется, оказывается за пределами любительского диапазона и он (генератор) не будет мешать приему. Резистор R_2 , который подключается непосредственно к лепестку управляющей сетки панели лампы L_1 , предотвращает возникновение паразитной генерации на ультракоротких волнах.

В анодную цепь лампы L_1 включен контур, состоящий из катушки L_2 и конденсаторов C_{10} C_{11} на 80-метровом или C_8 C_9 на 40-метровом диапазоне. Такое построение контура, кроме выделения на нем необходимых частот, обеспечивает постоянную амплитуду напряжения, поступающего на вход второго каскада — усилителя мощности. Это необходимо для того, чтобы при переключении диапазонов выходная мощность передатчика не менялась.

В контуре L_2 C_{10} C_{11} (L_2 C_8 C_9) отсутствуют детали для его перестройки. Поэтому чтобы напряжение на входе следующего каскада (усилителя мощности) не изменялось при настройке задающего генератора на различные частоты в пределах любительских диапазонов, к контуру подключены резисторы R_4 и R_6 . Эти резисторы расширяют полосу пропускания контура, а также препятствуют самовозбуждению каскада усилителя мощности на рабочих частотах.

Второй каскад передатчика — усилитель мощности — собран на лампе 6П13С (L_2). Эта лампа выбрана потому, что она позволяет получить предельную мощность,

разрешенную для передатчиков третьей категории, при низком анодном напряжении (220 в). Удобно и то, что анод лампы выведен на колпачок, находящийся наверху баллона, и шасси передатчика будет служить экраном между сеточными и анодными цепями лампы L_2 .

Напряжение сигнала поступает на управляющую сетку L_2 через разделительный конденсатор C_{14} . Когда телеграфный ключ не нажат, в цепь управляющей сетки лампы L_2 подается со специального выпрямителя смещения большое отрицательное напряжение (-70 в), которое заряжает конденсатор C_{16} в полярности, указанной на схеме, и запирает лампу так, что напряжение сигнала не может открыть ее. При нажатии телеграфного ключа выход выпрямителя смещения и конденсатор C_{16} через резисторы R_9 и R_7 оказываются подключенными к «земле» (шасси передатчика). Конденсатор разрядится, лампа L_2 откроется и каскад усилителя мощности начнет работать. Если отпустить ключ, конденсатор C_{16} вновь зарядится и лампа L_2 закроется, т. е. будет восстановлено исходное положение. Так осуществляется манипуляция передатчика (т. е. управление его колебаниями при помощи телеграфного ключа). Выбранный способ манипуляции обеспечивает отсутствие во время приема неприятных щелчков, часто сопровождающих каждый элемент телеграфной азбуки (точка или тире). Это повышает разборчивость принимаемого текста.

Чтобы предотвратить самовозбуждение каскада усилителя мощности на ультракоротких волнах, непосредственно к лепестку управляющей сетки ламповой панели L_2 подключен резистор R_5 , а к анодному колпачку — резистор R_{11} , соединенный параллельно с катушкой L_3 .

Колебания, усиленные каскадом усилителя мощности, выделяются в контуре, состоящем из конденсатора переменной емкости C_{22} , катушки L_4 и одного из конденсаторов C_{23} — C_{32} . Контур с таким включением элементов называют Π -контуром. Он подключен к анодной цепи лампы L_2 через конденсатор C_{21} , т. е. в выходном каскаде применена параллельная схема питания. Благодаря этому постоянное анодное напряжение на деталях выходного Π -контура отсутствует, так что становится возможным применить в качестве конденсатора C_{22} одну из секций обычного двухсекционного блока конденсаторов переменной емкости. Кроме того, Π -контур хорошо согласуется с любой антенной и хорошо задерживает гармоники основной частоты, излучаемой передатчиком, что практически полностью исключает помехи телевизионному приему.

В анодную цепь лампы L_2 включен миллиамперметр на 150 ма. Этот прибор служит для контроля настройки выходного контура передатчика и определения мощности, подводимой к лампе L_2 (именно эта мощность указывается в разрешении на постройку передатчика).

Передатчик питается от двух выпрямителей. Один из них (для анодных цепей) собран по мостовой, а второй (выпрямитель напряжения смещения) — по однополупериодной схеме. В обоих выпрямителях применены полупроводниковые диоды Д7Ж. Для повышения постоянства генерируемой частоты напряжение на экранирующей сетке лампы L_1 задающего генератора стабилизировано газоразрядным стабилизатором СГ1П (L_3). Взамен СГ1П можно применить СГ4С или СГ3П.

Чтобы помехи от передатчика не распространялись по питающей его сети переменного тока, к вводу шнура питания подключен фильтр, состоящий из конденсаторов C_{35} , C_{36} .

Детали и конструкция. Хорошая стабильность час-

тоты передатчика может быть достигнута только в том случае, если контур $L_1 C_1 - C_6$ в цепи управляющей сетки лампы L_1 задающего генератора тщательно выполнен. Витки катушки L_1 должны быть прочно закреплены на каркасе. Лучше всего если провод будет уложен в специальную канавку, проточенную в каркасе. Если сделать канавку не представляется возможным, то необходимо перед намоткой катушки покрыть каркас тонким слоем клея БФ-2 или бакелитового лака, намотать катушку пока клей (или лак) еще не затвердел и тщательно высушить ее при температуре $60-80^\circ\text{C}$.

Конденсаторы контура должны быть следующих типов: C_2, C_3 и C_6 — КСО или СГМ группы «Г», C_4 — КТК, окрашенный в голубой цвет и C_5 — КТК, окрашенный в красный цвет (эти краски обозначают, что емкость конденсаторов уменьшается при повышении температуры). Возможно, что при налаживании передатчика будет необходимо изменить емкости и типы этих конденсаторов.

В качестве конденсатора переменной емкости C_1 используется одна секция обычного двухсекционного блока конденсаторов, применяемого в широкодиапазонных приемниках. Такая же секция другого блока служит в качестве конденсатора C_{22} в выходном Π -контуре.

Остальные конденсаторы передатчика: с емкостями до 3000 нФ — КСО или СГМ, выше 3000 нФ — КБГ-И, ВМТ, К-40-П или другие подобные (с бумажной изоляцией) на рабочее напряжение 400 в , кроме C_{18} и C_{19} , рабочее напряжение которых может быть любым. Конденсаторы выпрямителей — электролитические, любого типа. Корпус C_{33} необходимо надежно изолировать от шасси.

Резисторы и подстроечные конденсаторы — любого типа. Переключатели P_1, P_2, P_3 и BK_1 — тумблеры на два положения, P_4 — галетный одноплатный на 11 положений (типа 1Г11П). Миллиамперметр — типа ИМ-70 или другой аналогичный.

Катушки L_1, L_2 и L_4 наматываются на пластмассовых, керамических или полистироловых каркасах. Каркасом катушки L_3 служит резистор R_{11} типа МЛТ или ВС мощностью 1 Вт . Намоточные данные катушек и дроссели Dr_1 сведены в таблицу. Катушка L_1 имеет отвод от 6-го витка, считая от заземленного конца ее, а катушка L_4 — от 12-го витка, считая от конца, соединенного с конденсаторами C_{21} и C_{22} .

Силовой трансформатор имеет сердечник, собранный из стальных пластин Ш-25, толщина пакета 40 мм . Первичная обмотка I для включения в сеть напряжением 220 в содержит 1100 витков провода ПЭЛ 0,41. Если необходимо включить передатчик в сеть с напряжением 127 в , то первые 635 витков первичной обмотки выполняют проводом ПЭЛ 0,53, затем делают отвод и остальную часть первичной обмотки наматывают проводом ПЭЛ 0,41. Обмотка II содержит 250 витков провода ПЭЛ 0,15; обмотка III — 1000 витков ПЭЛ 0,29 и обмотка IV — 35 витков ПЭЛ 1,45.

Шасси передатчика помещается в кожух, изготовленный из дюралюминия толщиной $1,5\text{ мм}$. На задней стенке кожуха просверлены отверстия для лучшего охлаждения. Фотография внешнего вида передатчика приведена на 2-й странице вкладки.

Налаживание передатчика. Не следует сразу собирать передатчик полностью, а потом приступать к его налаживанию. Более целесообразно монтировать отдельные узлы постепенно, добиваясь нормальной работы каждого собранного узла.

Для налаживания необходимо иметь только два прибора: авометр и резонансный волномер или ГИР. Кроме того, в качестве прибора используется коротковолновый приемник, имеющий любительские диапазоны 80 и 40 м. Желательно, чтобы шкала приемника на диапазоне 80 м была отградуирована через 10 кгц .

Прежде всего необходимо полностью смонтировать выпрямители передатчика и цепи питания накалов ламп. Включив выпрямитель в сеть, следует убедиться, что напряжение накала при вставленных лампах находится в пределах $6,1-6,5\text{ в}$, положительное напряжение на аноде стабилизатора равно 150 в , а отрицательное напряжение на конденсаторе C_{33} — $65-75\text{ в}$. Выпрямитель на 220 в необходимо проверить без подключения к нему цепей передатчика, нагрузив его проволочным резистором сопротивлением 2 ком . При этом напряжение на конденсаторе C_{33} должно быть равно $+210-230\text{ в}$.

Далее необходимо собрать и наладить задающий генератор. Прежде всего следует убедиться, что он генерирует в любом положении переключателя P_1 . Для этого соединяют управляющую сетку лампы L_1 с шасси. При наличии генерации яркость свечения газоразрядного стабилизатора L_3 должна изменяться. После этого необходимо подогнать частоту задающего генератора, установив переключатель P_1 в положение «Передача». Задающий генератор прослушивают на КВ приемник (на время прослушивания следует подключить к приемнику вместо антенны провод длиной $1-2\text{ м}$). При изменении емкости конденсатора C_1 частота задающего генератора должна изменяться в пределах $3,5-3,65\text{ Мгц}$. Крайние частоты этого диапазона должны быть расположены так, чтобы для настройки на них ротор C_1 необходимо было поворачивать на одинаковый угол от положения минимальной или максимальной емкости. Тогда частоты диапазона распределяются в пределах примерно 80% полного поворота ротора C_1 . Если диапазон частот задающего генератора смещен в сторону, необходимо подобрать емкость конденсатора C_6 . Для этого удобно составить его из двух параллельно включенных конденсаторов.

Затем проверяют, а при необходимости и корректируют температурную компенсацию задающего генератора. Для этого, прогрев предварительно в течение $1-2\text{ час}$ КВ приемник, который служит для налаживания, настраивают его по нулевым биениям на частоту задающего генератора. Затем нагревают при помощи мощной осветительной лампы с рефлектором катушку L_1 и конденсаторы C_3-C_6 до температуры $40-50^\circ\text{C}$. Данные нагретых деталей, а следовательно, и частота задающего генератора изменятся и на выходе приемника будут прослушиваться биения, частота которых зависит от величины ухода частоты задающего генератора. Если тон биений не более $1000-1500\text{ гц}$, термокомпенсация удовлетворительна. Если же он более высок, необходимо изменить частоту настройки приемника до восстановления нулевых биений, определить, в какую сторону «ушла» частота задающего генератора. Если она увеличилась, необходимо, сохраняя общую емкость конденсаторов C_4 и C_5 , уменьшить емкость C_5 (красного) и соответственно увеличить емкость C_4 (голубого) или заменить голубой C_4 синим. В противном случае (если частота задающего генератора

Обозначение по схеме	Диаметр каркаса, мм	Длина намотки, мм	Число витков	Провод
L_1	16	17	17	ПЭЛ 0,44
L_2	16	9	17	ПЭЛ 0,44
L_3	6	7	4	ПЭЛ 0,53
L_4	30	28	28	ПЭЛ 0,93
Dr_1	14	65	160	ПЭЛ 0,38

Передатчик собирают на шасси, изготовленном из мягкого дюралюминия толщиной $1,5-2\text{ мм}$, и передней панели из твердого дюралюминия толщиной 2 мм . Чертеж шасси и передней панели приведен на 2-й странице вкладки. Там же дан эскиз расположения деталей.

недопустимо уменьшилась) следует поступить наоборот: увеличить емкость C_5 , а емкость C_4 уменьшить. Можно также заменить голубой C_4 красным. Подбор конденсаторов C_4 и C_5 нужно производить очень тщательно, так как от него зависит основной параметр передатчика — постоянство (стабильность) его частоты.

После налаживания задающего генератора можно закончить сборку передатчика, не припаивая пока только резистор R_4 . Каскад усилителя мощности налаживают следующим образом. Устанавливают ротор конденсатора C_{22} в положение максимальной емкости, P_2 — в положение «Передача», а P_2 — в положение «80 м», и частоту задающего генератора (по КВ приемнику) равной 3,6 МГц. Не нажимая телеграфного ключа, вращая ротор подстроечного конденсатора C_{11} , по миллиамперметру добиваются максимума анодного тока I_2 (при отсутствии резистора R_4 амплитуда возбуждения, поступающая с задающего генератора, будет достаточной для открывания лампы 6П13С (I_2) при смещении на ее управляющей сетке равном — 70 в). Если максимум анодного тока I_2 наблюдается в крайнем положении ротора C_{11} , необходимо уменьшить или увеличить число витков в катушке L_2 на два-три так, чтобы максимум получался, когда ротор C_{11} находится примерно в среднем положении. Затем устанавливают переключатель P_2 в положение «40 м», а частоту задающего генератора — 3,525 МГц и добиваются максимума анодного тока I_2 , изменяя положение ротора подстроечного конденсатора C_6 . При этом необходимо убедиться с помощью резонансного волномера или ГИРа, что контур в анодной цепи лампы L_1 настроен именно на вторую, а не на другую гармонику частоты задающего генератора. После этого необходимо припаять параллельно катушке L_2 резистор R_4 .

Для дальнейшей настройки передатчика к антенному разъему подключают эквивалент антенны — лампу накаливания на напряжение 127 в мощностью 25 вт.

Переключатели P_2 и P_3 устанавливают в положение «80 м», P_1 — в положение «Передача», а переключателем P_4 присоединяют к антенне конденсатор C_{32} . Тогда при нажатии на ключ анодный ток лампы L_2 должен быть равен 100–150 мА, а при отпускании ключа — отсутствовать. Затем, нажав ключ и уменьшая емкость конденсатора C_{22} , добиваются минимума анодного тока I_2 , следя за ним по миллиамперметру. Лампа — эквивалент антенны — начнет светиться. Изменяя

связь с антенной при помощи переключателя P_4 и подстраивая выходной контур конденсатором C_{32} , доводят ее свечение до максимального. При этом выходной каскад передатчика будет работать в критическом режиме. Величину анодного тока лампы L_2 при работе ее в этом режиме следует запомнить для подбора оптимального значения величины связи передатчика с реальной антенной. Следует учитывать, что при емкости конденсатора C_{32} , близкой к минимальной, выходной контур передатчика может оказаться настроенным на вторую гармонику. Поэтому целесообразно проверить частоту сигнала на выходе передатчика резонансным волномером.

Аналогично производится настройка выходного каскада на диапазоне 40 м. Необходимо иметь в виду, что величина анодного тока I_2 при критическом режиме на этом диапазоне не будет равна его значению при работе на диапазоне 80 м.

В заключение следует вставить передатчик в кожух и при помощи приемника проградировать шкалу установки частот задающего генератора. На шкале размечают только 80-метровый диапазон (3,5–3,65 МГц), так как 40-метровый диапазон (7,0–7,1 МГц) можно устанавливать, удваивая нанесенные на шкале частоты 3,5–3,55 МГц. Желательно нанести деления на диапазоне 80 м через 10 кГц (на 40 м цена деления в этом случае будет равна 20 кГц). При такой шкале облегчается настройка передатчика.

Работа на передатчике. Перед началом работы на передатчике необходимо предварительно подобрать положения конденсатора C_{22} и переключателя P_4 для имеющихся на радиостанции антенн. Если оптимальная связь с антенной, обеспечивающая критический режим выходного каскада, оказывается «между» положениями переключателя P_4 , необходимо подобрать соответствующий конденсатор из группы C_{23} – C_{32} .

В режиме «Прием» недопустимо нажимать на ключ — передатчик будет излучать за пределами отведенного радиолюбителям диапазона частот.

Настройку на частоту корреспондента следует производить, установив переключатель P_1 в положение «Передача», и не нажимая на ключ. При этом сигнал передатчика будет достаточно громко слышен в приемнике, но не будет излучаться.

Самоконтроль при работе передатчика достигается уменьшением усиления приемника после перехода на передачу.



ДИПЛОМ «СССР-50»

В ознаменование 50-летия Советской власти Федерацией радиоспорта СССР учрежден диплом «СССР-50», который будет выдаваться радиолюбителям всех стран мира, выполнявшим установленные нормативы.

Для получения диплома «СССР-50» необходимо установить:

На диапазонах 3,5; 7; 14; 21 и 28 МГц — 50 радиосвязей (наблюдений) с различными радиостанциями СССР, из них обязательно для радиолюбителей СССР — по 1 QSO с 15 союзными республиками и по 2 радиосвязи (наблюдения) с городами Москва и Ленинград; для радиолюбителей Европы — по 1 QSO с 10 союзными республиками и по 2 радиосвязи (наблюдения) с городами Москва и Ленинград; для радиолюбителей остальных континентов — по 1 QSO с 5 союз-

ными республиками и по 1 радиосвязи (наблюдению) с городами Москва и Ленинград;

На ультракоротковолновых диапазонах: 144 МГц — 15 QSO, в том числе не менее 5 радиосвязей (наблюдений) с различными радиолюбителями СССР; 430 МГц — не менее 5 радиосвязей (наблюдений) с различными радиолюбителями.

При проведении QSO на УКВ диапазонах связи внутри городов и населенных пунктов не засчитываются.

Диплом выдается за радиосвязи (наблюдения), проведенные телеграфом, телефоном, SSB, RTTY, смешанные.

В зачет принимаются радиосвязи (наблюдения), проведенные с 00.00 GMT 1 ноября 1967 года до 24.00 GMT 31 декабря 1968 года.

Для получения диплома «СССР-50» иностранные радиолюбители представляют в Центральный радиоклуб СССР (п/и 88, Москва, СССР) заявку, заверенную национальным радиолюбительским обществом с приложением QSL-карточек для советских радиолюбителей.

Советские радиолюбители направляют в дипломную службу Центрального радиоклуба СССР (Москва, К-92, Сretenka, 26/1) заявку, заверенную спортивной комиссией и начальником местного радиоклуба с приложением QSL-карточек для корреспондентов, с которыми была проведена связь.

СОБЫТИЯ И ЛЮДИ

МОСКВА, СПУТНИК...

Этот адрес хорошо знаком советским радиолюбителям. Сюда десять лет назад посылали они свои сообщения о радионаблюдениях за первыми искусственными спутниками Земли.

В наши дни запуск очередного искусственного спутника — явление обычное, но в 1957 году это было событие, к которому с волнением готовились не только его непосредственные участники, но и огромная армия радиолюбителей.

По призыву Института радиотехники и электроники АН СССР около 10 000 операторов коллективных и индивидуальных радиостанций встали тогда на круглосуточную вахту у радиоприемников. Из 300 населенных пунктов прислали они материалы своих наблюдений за первыми двумя спутниками Земли. Всего же было получено более 30 тысяч сообщений и около 300 км магнитной пленки с записями радиосигналов.

Труд энтузиастов не пропал даром. Проведенные ими наблюдения, помогли ученым с большей точностью определить изменение орбит первых спутников. При этом по первому спутнику было обработано около 6000 радиотехнических измерений, по второму — 12800, по третьему — только за период с 15 мая 1958 года по 8 октября 1958 года — 57 000.

Наблюдения радиолюбителей оказались ценными и при изучении свойств ионосферы.

Двигаясь по орбите, первый искусственный спутник удалялся от Земли до 947 км (в апогее) и приближался к ней на 228 км (в перигее). На таких высотах под действием солнечных лучей молекулы земной атмосферы распадаются на отдельные атомы, которые, в свою очередь, теряют электроны, ионизируются (вот почему этот слой атмосферы и носит название ионосферы). В связи с этими процессами ионосфера подвергается непрерывным химическим, фотохимическим и ионизационным превращениям. Проводившиеся ранее исследования ионосферы ограничивались высотами до 200—300 км. Искусственные спутники Земли позволили исследовать более высокие слои ионосферы.

Первый спутник был снабжен радиопередатчиком, работавшим на час-

татах 20 и 40 Мгц. Излучавшиеся им радиоволны лишь в незначительной степени поглощались ионосферой, и это обеспечивало надежный прием сигналов на больших расстояниях.

Рассмотрим один из методов наблюдения и анализа прохождения радиоволн в ионосфере, позволивший определить степень ее ионизации.

При движении спутника вокруг Земли на приемных пунктах регистрировалось время его «радиовосхода» и «радиозахода» (эти данные поступали от радиолюбителей и станций наблюдений). Затем по картам истинных траекторий полета спутника, рассчитанным по баллистическим данным, определялись в эти моменты времени координаты и высота спутника. В ряде случаев при «радиовосходе» и «радиозаходе» спутников удавалось зарегистрировать искривление радиолуча. Это искривление находится в прямой зависимости от электронной концентрации. Полученные на основе радионаблюдений за первыми спутниками данные показали, что число электронов во внешней части ионосферы в несколько раз больше, чем в нижней ее части.

Измерения концентрации положительных ионов при полете искусственного спутника Земли показали, что движение ионосферных электронов происходит с гораздо большей скоростью, чем нейтральных частиц и ионов. Кроме того, из результатов измерений был сделан вывод, что начиная с высоты 200—300 км плотность нейтральных частиц приближается к плотности межпланетного газа.

Многочисленная информация о движении искусственных спутников была особенно необходима на заключительном этапе их полетов. Первый спутник просуществовал как космическое тело в течение 93 суток, совершив около 1400 оборотов вокруг Земли. По данным наблюдений и траекторных расчетов было установлено, что 4 января 1958 года он вошел в плотные слои атмосферы и затем прекратил свое существование. Эта последняя стадия движения спутника, связанная с интенсивным торможением в атмосфере, представляет большой научный и практический интерес. Наблюдения радиотехнических и оптических станций, а также радиолюбителей обеспечили получение сведений о непрерывных изменениях параметров орбиты.

Трудно переоценить значение проделанной работы. Кроме огромной научной ценности, она показала, что советские радиолюбители — это умелые помощники ученых, это сила, способная решать многие научные задачи.

Инж. Л. АПРАКСИН

В МИНИСТЕРСТВЕ СВЯЗИ СССР

ПЕРЕДОВИКИ ЮБИЛЕЙНОГО ГОДА

Претворяя в жизнь социалистические обязательства в ознаменование 50-летия Великого Октября, работники связи добились новых успехов в выполнении плановых заданий и улучшении обслуживания населения и народного хозяйства средствами связи.

Коллегия Министерства связи СССР и Президиум ЦК профсоюза работников связи, рабочих автотранспорта и шоссейных дорог, рассмотрев итоги Всесоюзного социалистического соревнования управлений, предприятий и организаций связи за второй квартал 1966 года, отметила передовые коллективы.

В их числе Литовский республиканский радиотелецентр (начальник т. Игнатовичус, секретарь парторганизации т. Романов, предместкома т. Чиплис), где за звание ударника коммунистического труда соревнуется 94 процента работников. Радиотелецентру присуждено переходящее Красное Знамя Министерства связи СССР и ЦК профсоюза вместе с первой денежной премией.

Такой же награды удостоился коллектив Общесоюзной радиотелевизионной передающей станции (начальник т. Большаков, секретарь парторганизации т. Орешников, предместкома т. Сидоров).

Одновременно были подведены итоги внутреспубликанского социалистического соревнования коллективов работников связи РСФСР. Здесь больших успехов добился коллектив Читинского радиотелецентра, перевыполнивший плановые задания по объему продукции, прибыли и по производительности труда, а также обеспечивший работу технических средств без единого перерыва.

Читинскому радиотелецентру (начальник т. Козлов, секретарь парторганизации т. Мельник, предместкома т. Елифанцев) вручено переходящее Красное Знамя Министерства связи СССР и ЦК профсоюза и выдана первая денежная премия.

Вторая денежная премия присуждена коллективам Ленинградского телецентра (начальник т. Бучков, секретарь парторганизации т. Куличенко, предместкома т. Рахов), третья — коллективам радиотелецентра № 3 Московской дирекции радиосвязи и радиовещания (начальник т. Троцкий, секретарь парторганизации т. Рожков, предместкома т. Волков), Мурманской городской радиотрансляционной сети (начальник т. Городецкий, секретарь парторганизации т. Бобров, предместкома т. Огорелков) и транспортной контроле треста «Радиострой» (начальник т. Потапенко, секретарь парторганизации т. Павлов, предместкома т. Бритасов).

В соответствии с постановлением ВЦПС был обсужден также вопрос о подтверждении званий предприятия коммунистического труда тем предприятиям связи, которым оно было ранее присвоено.

Подробно рассмотрев итоги производственной деятельности этих предприятий и особенно показатели, характеризующие качество обслуживания ими населения и народного хозяйства, ознакомившись с состоянием политико-воспитательной и культурно-массовой работы в коллективах специалистов, коллегия Министерства связи СССР подтвердила звание предприятия коммунистического труда радиотелецентра №№ 1, 2, 4, шестой Московской дирекции радиосвязи и радиовещания (МДРВСБ), Ивановскому радиотелецентру, Ульяновскому, Курскому и Пятигорскому телецентрам.

Радиотелецентрам №№ 2 и 4 МДРВСБ, Ивановскому радиотелецентру и Курскому телецентру, которые более трех лет носят это почетное звание, вручены Красные Знамена предприятий коммунистического труда.

КВ ПРИЕМНИК С ПАНОРАМНЫМ ИНДИКАТОРОМ

Инж. Р.-К. ЛУЙШАЙТИС



Технические характеристики

Приемник предназначен для приема радиосигналов и просмотра их формы. Он позволяет принимать незатухающие и модулированные колебания. Чувствительность приемника при полосе пропускания 3 кГц и соотношении сигнал/шум 3:1 не хуже 4 мкВ. Приемник имеет шесть поддиапазонов волн: 3,5—3,65; 7,0—7,1; 14,0—14,35; 21,0—21,45; 28,0—29,0 и 29,0—29,7 МГц. В приемнике применена самодельная общая оптическая шкала настройки, перекрывающая диапазон в 1 МГц. Шкала имеет 1000 делений, таким образом пена одного деления составляет 1 кГц. Ширина деления 3 мм, эквивалентная длина всей шкалы 3 м.

Первая ПЧ приемника переменная, перестраивается в пределах от 2 до 3 МГц одновременно со вторым гетеродином. Полоса пропускания по первой ПЧ — 10 кГц. Ослабление мешающих сигналов по зеркальному каналу не менее 40 дБ. с частотой первой ПЧ не менее 50 дБ, второй ПЧ не менее 70 дБ. Первый гетеродин стабилизирован шестью кварцами. Частота второго гетеродина при любой настройке приемника выше частоты первой ПЧ на 200 кГц (значение второй ПЧ). Стабильность частоты второго гетеродина после 1 часа прогрева — не хуже 10^{-5} . Полоса пропускания усилителя второй ПЧ переменная от 0,5 до 3 кГц, избирательность по соседнему каналу при расстройке на 1 кГц — не менее 40 дБ.

Частота третьего частотно-модулированного гетеродина панорамного индикатора равна 350 ± 5 кГц, а третьей ПЧ — 150 кГц. Полоса пропускания усилителя третьей ПЧ

составляет 1 кГц, избирательность по соседнему каналу при расстройке на 1 кГц — не менее 40 дБ. Ширина полосы просмотра формы сигнала на экране электроннолучевой трубки не менее 10 кГц.

Максимальная выходная мощность приемника, нагруженного головными телефонами, не менее 0,5 Вт. Приемник питается от сети переменного тока напряжением 220 В $\pm 20\%$ и потребляет мощность не более 80 Вт. Размеры приемника — $380 \times 200 \times 250$ мм, вес — не более 15 кг.

Схема приемника изображена на рис. 1

Приемник рассчитан на работу с антенной, фидером которой служит коаксиальный кабель с волновым сопротивлением 75 Ом и имеет входные цепи, выполненные по схеме с индуктивной связью антенны с сеточными контурами усилителя ВЧ. Усилитель ВЧ собран на лампах 6С52Н (L_1) и 6С53Н (L_2) по каскадной схеме. При помощи потенциометра R_{107} на сетку лампы L_1 можно подавать отрицательное напряжение до -10 В. При этом усиление каскадов ВЧ меняется от 50 до 5 дБ. В анодной цепи лампы L_2 установлены колебательные контуры, которые настраиваются в резонанс с сеточными контурами лампы L_1 при помощи двоянного блока конденсаторов переменной емкости C_2C_3 . Для диапазонов 28,0—29,0 и 29,0—29,7 МГц в каскаде усилителя ВЧ применяется один и тот же контур $L_{15}C_{14}$ переключаются только кварцы в первом гетеродине.

Усиленный сигнал с анода L_2 поступает на управляющую сетку первого преобразователя, собранного на лампе 6Ж10П (L_3). Напряжение ВЧ от первого гетеродина подается на защитную сетку этой лам-

Гадиспортсмену первого разряда, инженеру, члену КПСС Ричардасу-Казимирусу Луйшайтису 28 лет. Он увлекся радиотехникой в 1953 году. «Винюват» в этом был его отец, который занимается радиолюбительством и сейчас, несмотря на то, что ему уже под семьдесят. В 1956 году т. Луйшайтис получил позывной UP2LR. Но, став радиоспортсменом, он не оставил конструкторской деятельности. С 1962 года он — бессменный председатель конструкторской секции Федерации радиоспорта Литовской ССР.

Ричардас-Казимирус Луйшайтис — участник всех литовских республиканских радиовыставок. Представленные им конструкции неизменно занимали призовые места. Его экспонаты были также на XIX, XX и XXII Всесоюзных радиовыставках.

Плодотворная конструкторская деятельность т. Луйшайтиса — создателя радио-спортивной аппаратуры и приборов для народного хозяйства была отмечена 19 дипломами. Сконструированный им КВ приемник с панорамной приставкой, описание которого публикуется ниже, награжден вторым призом по спортивному отделу XXII Всесоюзной радиовыставки.

Пы. Первый гетеродин выполнен на лампе 6Ж9П (L_1) по трехточечной схеме с емкостной связью. Для стабилизации частот этого гетеродина могут быть применены различные кварцы, перечисленные в табл. 1. В анодную цепь L_1 включаются контуры, настроенные на соответствующие гармоники кварцев. На диапазонах 80, 40 и 20 м, где используется основная частота кварцев (K_{e1} , K_{e2} и K_{e3}), в анодную цепь L_1 включен резистор R_{49} .

К аноду лампы L_3 первого пре-

Таблица 1

Обозначения кварцев по схеме	Диапазон, МГц	Частота кварца, МГц	Номера используемых гармоник
K_{e1}	8,5	0,5	3
	3,5	0,75	2
	3,5	1,5	1
K_{e2}	7,0	1,666	3
	7,0	2,5	2
	7,0	5,0*	1
K_{e3}	14,0—15,0	2,4	5
	14,0—15,0	3,0	4
	14,0—15,0	4,0	3
K_{e4}	14,0—15,0	6,0	2
	14,0—15,0	12,0*	1
	21,0—22,0	3,8	5
K_{e5}	21,0—22,0	4,75	4
	21,0—22,0	6,333*	3
	21,0—22,0	9,5	2
K_{e6}	21,0—22,0	19,0	1
	28,0—29,0	5,2	5
	28,0—29,0	6,5*	4
K_{e7}	28,0—29,0	8,666	3
	28,0—29,0	13,	2
	28,0—29,0	26,0	1
K_{e8}	29,0—30,0	5,4	5
	29,0—30,0	6,75	4
	29,0—30,0	9,0*	3
K_{e9}	29,0—30,0	13,5	2
	29,0—30,0	27,0	1

* В приемнике, построенном автором, использованы кварцы, отмеченные звездочкой

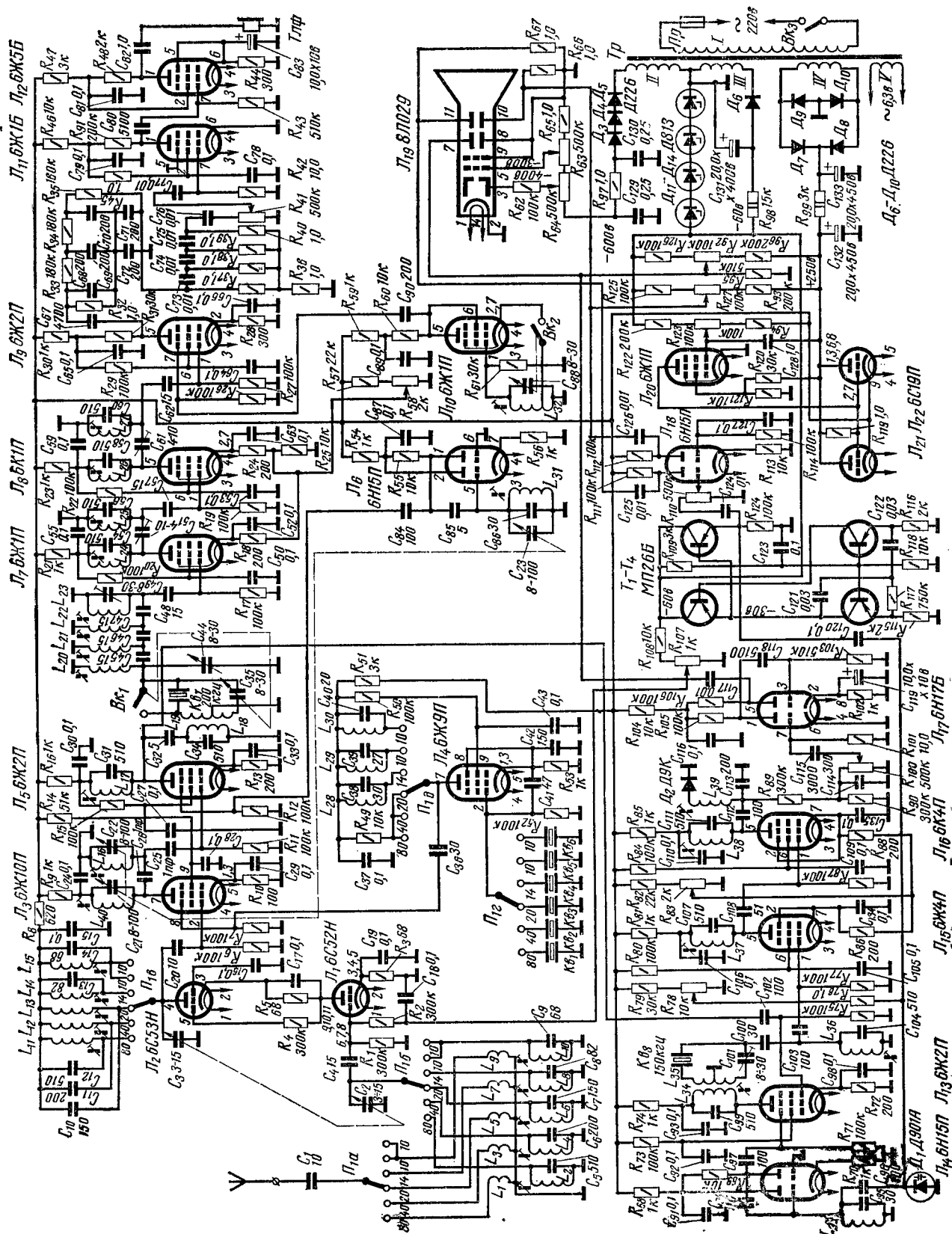


Рис. 1. Принципиальная схема приемника.

образователя подключен двухконтурный ФСС $L_{40}C_{21}L_{16}C_{22}$, на котором выделяется напряжение первой ПЧ. ФСС перестраивается одновременно с вторым гетеродином при помощистроенного блока конденсаторов переменной емкости $C_{21}C_{22}C_{23}$, на оси которого установлена оптическая шкала настройки и верньер с двумя ступенями замедления: 1 : 5 и 1 : 25.

С выхода ФСС сигнал поступает на управляющую сетку второго преобразователя на лампе 6Ж2П (L_5). Напряжение ВЧ с амплитудой 4 в от второго гетеродина подается на защитную сетку этой лампы. Второй гетеродин приемника собран на лампе 6Н15П (L_9) по схеме с отрицательным сопротивлением и перестраивается в диапазоне от 2,2 до 3,2 Мгц. В анодной цепи L_5 выделяется вторая ПЧ, равная 200 кГц, которая в дальнейшем используется в двух каналах: слухового приема сигнала и панорамного индикатора. Для первого канала к аноду L_5 подключен фильтр ПЧ с полосой пропускания 3 кГц. С выхода ФСС сигнал поступает через однокристалльный кварцевый фильтр на вход усилителя второй ПЧ. С помощью кварцевого фильтра полосу второй ПЧ можно менять в пределах от 0,5 до 3 кГц. Включение и выключение кварцевого фильтра осуществляется включателем BK_1 , который собран на оси фазированного конденсатора C_{35} . При повороте ротора конденсатора на 180° кварц замыкается накоротко.

Усилитель второй ПЧ выполнен на лампах 6Ж1П (L_7) и 6К1П (L_8). При помощи потенциометра R_{58} на катоды этих ламп можно подавать положительное напряжение до 12 в, что позволяет менять усиление от 100 до 10 дБ. С выхода усилителя второй ПЧ сигнал поступает на управляющую сетку лампы 6Ж2П (L_9) каскада анодного детектора. Во время приема CW и SSB на защитную сетку L_9 подается ВЧ напряжение от четвертого гетеродина, собранного на лампе 6Ж1П (L_{10}). В этом случае каскад на лампе L_9 работает как линейный смесительный детектор. В анодной цепи лампы L_9 выделяется сигнал НЧ, который поступает на вход усилителя НЧ через сложный фильтр. Двухкаскадный усилитель НЧ на лампах 6Ж1Б (L_{11}) и 6Ж5Б (L_{12}) имеет максимальное усиление 60 дБ. Нагрузкой УНЧ служат головные телефоны.

Напряжение второй ПЧ для какада панорамного индикатора снимается с контура $L_{17}C_{31}$, включенного в анодную цепь L_5 . Полоса пропускания этого контура должна быть не уже 10 кГц. Далее сигнал второй ПЧ поступает на третий преобразо-

ватель, собранный на лампе 6Ж2П (L_{13}). На защитную сетку L_{13} подается ВЧ напряжение от третьего частотно-модулированного гетеродина на лампе 6Н15П (L_{14}). При прохождении луча от одного до другого края экрана частота третьего гетеродина меняется от 345 до 355 кГц, т. е. на 10 кГц.

В анодной цепи L_{13} установлен кварцевый фильтр с резонансной частотой третьей ПЧ (150 кГц). Полоса пропускания фильтра равна 10 кГц. При изменении частоты третьего гетеродина в указанных выше пределах фильтр третьей ПЧ пропускает сигналы отстоящие на ± 5 кГц от второй ПЧ (200 кГц). Тогда электронный луч рисует на экране электроннолучевой трубки L_{19} форму принимаемого сигнала или всех сигналов, расположенных в участке ± 5 кГц от частоты, на которую настроен приемник. Изображение сигнала станции, работающей на частоте настройки, при правильной работе третьего гетеродина будет расположено в центре экрана. Благодаря этому при помощи панорамного индикатора можно точно настраиваться на частоту корреспондента, что особо важно при работе

на SSB. Частотная модуляция колебаний третьего гетеродина осуществляется с помощью варикапа Д901А (L_1), на который подается пилообразное напряжение из цепей горизонтальной развертки электронного луча трубки L_{19} . При изменении пилообразного напряжения соответственно меняется емкость варикапа L_1 и в результате частота третьего гетеродина.

На катод варикапа L_1 через делитель $R_{78}R_{79}$ подается подогрительное напряжение из цепи $+150$ в — с катодов стабилизирующих ламп 6С19П ($L_{21}L_{22}$). Величину этого напряжения можно менять при помощи потенциометра R_{78} и таким образом подстраивать третий гетеродин.

Двухкаскадный усилитель третьей ПЧ собран на лампах 6Ж4П (L_{15}) и 6К4П (L_{16}). Его коэффициент усиления можно менять при помощи потенциометра R_{83} от 100 дБ до 10 дБ. С выхода усилителя третьей ПЧ сигнал подается на детектор, выполненный на диоде Д9К (L_2), и далее на усилитель вертикального отклонения луча электроннолучевой трубки, собранный на лампе 6Н17Б (L_{17}), коэффициент усиления которого можно регулировать при помо-

Таблица 2

Обозначение по схеме	Вид намотки	Число витков	Провод	Индуктивность, мкГн
L_1	В один слой, виток к витку	10	ПЭЛШО 0,15	—
L_{22}, L_{11}	»	45	ПЭЛШО 0,15	3,8
L_3	»	7	ПЭЛШО 0,15	—
L_4, L_{12}	»	30	ПЭЛШО 0,15	2,5
L_5	»	5	ПЭЛШО 0,23	—
L_6, L_{13}	»	17	ПЭЛШО 0,23	0,8
L_7	»	4	ПЭЛШО 0,23	—
L_8, L_{14}	»	9	ПЭВ 0,64	0,25
L_9	»	4	ПЭВ 0,64	—
L_{10}, L_{15}	»	8	ПЭВ 0,64	0,2
L_{16}, L_{40}	Внавал равными числами в каждой секции каркаса	120	ПЭЛШО 0,23	90
L_{17}, L_{18}	»	280	ПЭЛШО 0,19	1200
$L_{24} - L_{27}$	»	140 + 140	ПЭЛШО 0,19	1200
L_{19}	»	300 + 120	ПЭЛШО 0,19	2400
$L_{20} - L_{23}$	В один слой виток к витку	8	ПЭВ 0,64	0,26
L_{29}	»	7	ПЭВ 0,64	0,15
L_{30}	»	7	ПЭВ 0,64	0,14
L_{31}	Внавал равными числами в каждой секции каркаса	100	ПЭЛШО 0,23	85
L_{32}	»	420	ПЭЛШО 0,19	2400
L_{33}, L_{34}	»	360	ПЭЛШО 0,19	2000
$L_{36} - L_{39}$	»	180 + 180	ПЭЛШО 0,1	—
L_{35}	»			

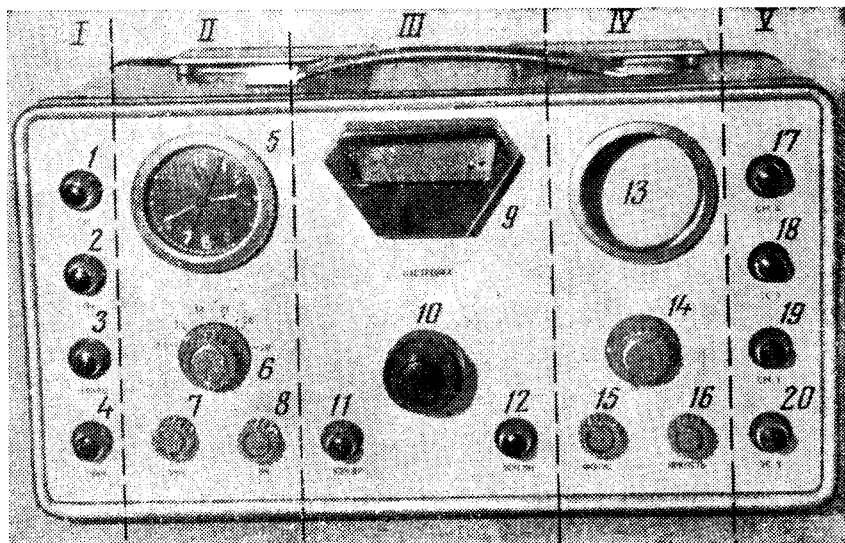
Катушки $L_1 - L_{15}$ намотаны на унифицированных полистироловых каркасах диаметром 6 мм, применяемых для катушек КВ диапазонов широкодиапазонных приемников, катушки $L_{16} - L_{27}$ и $L_{31} - L_{40}$ — в горшочкообразных сердечниках СБ-23-17а (старое наименование СБ-3а) и катушки $L_{28} - L_{30}$ — на полистироловых каркасах диаметром 10 мм. Для катушек, намотанных на 6 мм каркасах, применяются ферритовые сердечники диаметром 2,5 мм, вырессованные в полистироловых пробки диаметром 4,5 мм с винтовой резьбой, которые установлены в катушках широкодиапазонных приемников. Для катушек $L_2 - L_{11}$ нужно взять сердечники из комбинированных фильтров ПЧ на 8,4 Мгц, для L_3 и L_{12} — из катушек входных контуров КВ диапазонов и для $L_4, L_5, L_{16}, L_{18} - L_{19}$ — из катушек УКВ блока. Катушки L_{28}, L_{29}, L_{30} сердечников не имеют.

ши потенциометра R_{100} от 60 до 3 дБ. Выходное напряжение, поступающее на пластины вертикального отклонения электроннолучевой трубки 8Л029 (J_{19}), не менее 100 в. Генератор горизонтального отклонения луча на транзисторах МП26Б ($T_1 - T_4$) вырабатывает пилообразное напряжение 20 в с частотой 200 гц. Это напряжение усиливается парафазным усилителем на лампе 6Н15П (J_{18}). Напряжение, поступающее с выхода этого усилителя на пластины горизонтального отклонения электроннолучевой трубки, можно регулировать от 0 до 200 в при помощи потенциометра R_{110} .

Блок питания приемника состоит из трех выпрямителей, подключенных к одному спловому трансформатору Tr . Первый — однополупериодный выпрямитель на трех диодах Д226 ($D_3 - D_5$) с выходным напряжением — 600 в питает цепи электроннолучевой трубки 8Л029 (J_{19}). С выхода второго однополупериодного выпрямителя на диоде Д226 (D_6) снимается напряжение — 60 в, которое используется для питания транзисторов $T_1 - T_4$ генератора горизонтального отклонения электроннолуча электроннолучевой трубки, а также в качестве опорного напряжения для лампы L_{20} электронного стабилизатора третьего выпрямителя. Это напряжение стабилизировано четырьмя соединенными последовательно кремниевыми стабилитронами Д813 ($D_{11} - D_{14}$).

Третий выпрямитель на четырех диодах Д226 ($D_7 - D_{10}$) собран по мостовой схеме. Его выходное напряжение (+250 в) подается на электронный стабилизатор, собранный на лампах 6ВК1П (J_{20}) и 6С19П (J_{21}, J_{22}). На выходе стабилизатора (катодах ламп 6С19П) стабильное напряжение равно +150 в. Этим напряжением питаются цепи анодов и экранирующих сеток приемника, которые в общем потребляют ток не выше 90 мА.

Конструкция приемника состоит из пяти блоков, соединенных между собой четырьмя десятиконтактными разъемами. Внешний вид передней панели приемника и расположение органов управления приведены на рис. 2. На этом же рисунке пунктиром показаны границы отдельных блоков (сами блоки не видны, так как они прикрыты фальш-панелью). В блоке I смонтированы каскады усилителя второй ПЧ, анодного детектора, четвертого гетеродина и усилителя НЧ; в блоке II — входные контуры, усилитель ВЧ, первый преобразователь и первый гетеродин; в блоке III — второй и третий преобразователи, второй и тре-



тий гетеродина, ФСС первой ПЧ,строенный блок конденсаторов переменной емкости C_{21}, C_{22}, C_{23} оптическая шкала настройки, верньерная система, усилитель и детектор третьей ПЧ; в блоке IV — силовой трансформатор, детали всех выпрямителей и сглаживающих фильтров, электроннолучевая трубка 8Л029 (J_{19}), электролитические конденсаторы фильтров выпрямителей, потенциометры регулировки электронного луча трубки; в блоке V — электронный стабилизатор напряжения +150 в, полупроводниковый стабилизатор напряжения — 60 в, усилители отклонения электронного луча трубки по вертикали и горизонтально, генератор пилообразного напряжения горизонтальной развертки луча.

На задних стенках блоков расположены гнезда для подключения головных телефонов (блок I), антенны и заземления (блок II), вилки с шнуром для включения в сеть переменного тока (блок IV). Кроме этого, на задней стенке блока IV установлен держатель предохранителя Pr .

Все блоки скреплены между собой двумя соединительными планками. Стенки блоков и перегородки изготовлены из дюралюминия толщиной 2 мм. Блоки вставлены в общий

Рис. 2. Вид передней панели приемника: 1 — конденсатор переменной емкости C_{38} и выключатель BK_2 четвертого гетеродина; 2 — конденсатор переменной емкости C_{44} ; 3 — фазировочный конденсатор переменной емкости C_{35} и выключатель BK_1 кварцевого фильтра второй ПЧ; 4 — потенциометр R_{41} регулировки громкости; 5 — часы; 6 — переключатель диапазонов ПЧ; 7 — потенциометр R_{107} регулировки усиления по ВЧ; 8 — блок конденсаторов переменной емкости C_2, C_3 настройки усилителя ВЧ; 9 — оптическая шкала настройки; 10 — блок конденсаторов переменной емкости C_{21}, C_{22}, C_{23} настройки первой ПЧ и второго гетеродина; 11 — потенциометр R_{53} регулировки усиления по второй ПЧ; 12 — потенциометр R_{33} регулировки усиления по третьей ПЧ; 13 — экран электроннолучевой трубки 8Л029; 14 — потенциометр R_{78} перестройки частоты третьего гетеродина; 15 — потенциометр R_{63} фокусировки электронного луча; 16 — потенциометр R_{64} регулировки яркости электронного луча и BK_3 ; 17 — потенциометр R_{127} смещения электронного луча по горизонтали; 18 — потенциометр R_{110} регулировки усиления по горизонтали; 19 — потенциометр R_{92} смещения электронного луча по вертикали; 20 — потенциометр R_{100} регулировки усиления по вертикали.

Таблица 3

Сердечник	Обмотка	Число витков	Провод
УН20×70	I	800	ПЭВ-2 0,64
	II	2000	ПЭВ-2 0,1
	III	800	ПЭВ-2 0,15
	IV	800	ПЭВ-2 0,25
	V	25	ПЭВ-2 1,59

металлический кожух. В блоках и кожухе просверлены отверстия для вентиляции. На передние стенки блоков надета общая фальш-панель.

Данные катушек приемника приведены в табл. 2, а силового трансформатора Tr — в табл. 3.



СПОРТИВНЫЕ ФЛАГИ РОССИИ

Грандиозным смотром спортивных достижений являлась IV летняя Спартакиада народов РСФСР, посвященная пятидесятилетнему юбилею Советской власти. В течение 1966—1967 гг. миллионы спортсменов Российской Федерации демонстрировали свою силу, ловкость, мужество, мастерство, оспаривали право участвовать в областных, краевых, республиканских, зональных соревнованиях.

Особенно отрядны успехи в технических видах спорта: авиационном и автомобильном, мотоциклетном и водномоторном, радио, стрелковом и подводном спорте, судовом и авиационном моделизме. Они впервые были включены в программу Спартакиады народов СССР наряду с олимпийскими видами спорта и сразу завоевали огромную популярность.

На старты по техническим видам спорта в первый же год вышло 14 миллионов человек. Сотням тысяч спортсменов

были присвоены спортивные разряды, более двум тысячам — звания мастеров и кандидатов в мастера спорта.

Десять миллионов человек в течение полутора лет боролись за право участвовать в финальных соревнованиях. Напряженные спортивные баталии прошли во всех областях, краях и автономных республиках Российской Федерации. Они помогли выявить сильнейших, сформировать команды областей, краев и автономных республик, которым летом этого года было доверено защищать спортивную честь коллективов на зональных состязаниях, а некоторым, оказавшимся сильнейшими из сильнейших, — в финале.

Финальные соревнования проводились по 15 техническим видам спорта, в числе которых были два наиболее популярных вида радиоспорта: «Охота на лис», прием и передача радиogramм. На этих состязаниях, проводившихся в Кемерово, Тамбове, а также на первенстве по радиомногоборью в Воронеже, побывали наши специальные корреспонденты. Помещаем их репортажи.

«ОХОТНИКИ» ИЩУТ «ЛИС»

Сибирь второй раз избирается местом Всероссийской спартакиады по техническим видам спорта. Два года назад, в 1965 году, III Спартакиада народов РСФСР финишировала в Новосибирске. Кстати сказать, это послужило хорошим стимулом для бурного развития спорта в Новосибирской области. Новосибирцы

завоевали тогда призовое место и с тех пор идут в числе первых.

Для IV Спартакиады, посвященной 50-летию Советской власти, был избран индустриальный Кузбасс. Для спортсменов Кемеровской области это также было испытанием на зрелость. Коллектив спортсменов Кемеровской области выдержал его: он завоевал в IV Спартакиаде народов РСФСР по техническим видам спорта 8-е общекомандное место. Это серьезный успех, если учесть, что в III Всероссийской спартакиаде кемеровские спортсмены были на... 37-м месте.

Семь дней в городах Кемерово, Белове, Новокузнецке не затихали спортивные страсти. На Беловском водохранилище проводились водномоторные соревнования, подводное и морское многоборье; в Новокузнецке стартовали участники автомобильного двоеборья; в Кемерово — столице Спартакиады — показывали свое мастерство воздушные асы, авиамodelисты и участники мотокросса. Здесь, в окрестностях города, у затерянной в лесах деревни Камышинка, состязались «охотники на лис». Сюда съехались лучшие спортсмены со всей России, чтобы померяться силами в этом увлекательнейшем состязании, требующем от спортсменов отличной физической подготовки (ведь в ходе соревнований спортсмены пробегали по резко пересеченной местности до 10—12 километров), умения быстро и безошибочно ориентироваться на местности (состязания проводились на холмистой местности в густом лесу).

Состав участников был очень сильным. За первое место боролись 98 спортсменов-победителей зональных соревнований и среди них 23 мастера спорта, 5 кандидатов в мастера, 41 перворазрядник. В спортивной борьбе приняли участие такие прослав-

ленные «охотники», как неоднократно приззер первенства СССР и Европы, мастер спорта международного класса Анатолий Гречихин, член сборной команды СССР мастер спорта Вадим Кузьмин, двухкратный серебряный приззер первенства Европы мастер спорта Иван Мартынов, чемпион Вооруженных Сил 1967 года мастер спорта Лев Королев,

События и люди

ПЕРВЫЕ ШАГИ

...По тем временам это был большой, технически хорошо оснащенный радиоузел. Он имел два предварительных усилителя (УПЗН) и два оконечных (УП-200). Первые питались от аккумуляторов, вторые — от сети переменного тока. Размещен радиоузел был на московском Северном вокзале (ныне Ярославский). Он обслуживал трансляционную сеть в две тысячи радиоточек, находившихся в красных уголках, клубах, домах железнодорожников на линии Москва — Пушкино. Это был первый трансляционный узел на железнодорожном транспорте. Его создала группа инициаторов радиофикации транспорта под руководством Александра Покрасова.

Позднее радиоузел стал использоваться для радиофикации самого вокзала, через который ежедневно проходили многие тысячи пассажиров. В этих условиях радио стало незаменимым помощником в информационной службе.

В конце 1931 года на Северной железной дороге радиофицировали два состава поездов, курсировавших между Москвой и Владивостоком. Примечательно, что поездной радиоузел сконструировали радиолюбители. По техническим показателям его не могли превзойти даже заводские конструкции, которые стали устанавливаться в поездах в 1928—1929 гг.

Таковы были первые шаги радиофикации на железных дорогах. Они положили начало использованию радио в народном хозяйстве.



Чемпион среди юношей электрелесарь Челябинского металлургического завода Б. Прошкин

чемпион СССР 1966 года по «Охоте на лис» среди женщин, мастер спорта Людмила Зорина и многие другие.

Наряду с известными мастерами в финал вышли юные спортсмены, молодые и по спортивному стажу и по возрасту. 75 участников соревнований из 98 были моложе 25 лет! Юные задали тон состязаниям, обострили спортивную борьбу, которая прошла на высоком уровне.

Первыми определились чемпионы среди юношей и девушек. Ими стали Валентин Прошкин — 17-летний электрослесарь из Челябинска — и 17-летняя школьница из Таганрога Светлана Афонина. Валентин Трошин, соревнуясь в диапазоне 3,5 Мгц, обнаружили трех «лис» на пятикилометровой дистанции за 52 мин. Время, показанное Светланой Афониной — 79 мин. Серебряным призером среди юношей стал 17-летний горьковчанин выпускник средней школы Юрий Буганов (53 мин), среди девушек — 18-летняя студентка Горьковского университета Лилия Исмаилова (85 мин). Горьковчане Сергей Кашкаров и Татьяна Рыбина стали бронзовыми призерами Спартакиады среди юных, показав время соответственно — 54 и 86 мин. Молодые горьковчане в этом зачете обеспечили своей команде 1-е место. Второе заняла команда Смоленской области, 3-е — Пермской.

Интересно протекала борьба «ли-соловов»-женщин. Они соревновались на двух диапазонах — 3,5 Мгц и 28 Мгц. Победительницей в первый же день соревнований вышла инженер из Горького Людмила Зорина. Ее время — 39 мин 16,4 сек. На 5 мин 30 сек от нее отстала ленинградка первозрядница Тамара Казакевич, занявшая 2-е место. На 3-е место со временем 45 мин 34,4 сек. вышла представительница Московской области первозрядница Ирина Царичанская.

С самого начала соревнований среди женщин разгорелась острая борьба. Это было вызвано тем, что выступавшие накануне мужчины из московской команды, претендовавшей на 1-е место, проиграли горьковчанам на диапазоне 144 Мгц ни много, ни мало — 27 мин. Спортсменки из Московской команды попытались выправить положение. Им удалось сократить разрыв между горьковской и московской командами до 7 мин.

В личном зачете победу одержала студентка из Новосибирска Раиса Люборец. Она опередила опытную Людмилу Зорину на 29 сек и со временем 60 мин 07 сек заняла 1-е место. Людмила Зорина оказалась на 2-м, а москвичка мастер спорта Татьяна Алышева — на 3-м месте (61 мин).

Однако, забегая вперед, скажем, что по сумме двух диапазонов в мно-

гоборье среди женщин 1-е место завоевала Людмила Зорина (89 мин 52,09 сек). Сибирячка Раиса Люборец (110 мин 41,2 сек) оказалась на 2-м, а москвичка Татьяна Алышева (119 мин 15,3 сек) — на 3-м.

Борьбу за общекомандное первенство продолжили мужчины. Соревнуясь в диапазоне 28 Мгц, московские спортсмены сокращают отставание от лидера — горьковской команды — до 2 мин 16,5 сек. За ними идут новосибирцы. Их молодой, 23-летний спортсмен Валерий Ильин — радиотехник по специальности — по двум забегам в диапазонах 144 и 28 Мгц выходит на 1-е место (143 мин 36,2 сек), что явилось настоящей сенсацией.



Анатолий Гречихин отстает от лидера на 8 мин 57, 8 сек, занимая 3-е место, пропустив вперед спортсмена из московской команды Геня Солодкова (149 мин 24,5 сек).

Кто будет лидером в командном зачете? И кто завоюет золотую медаль чемпиона среди мужчин? Ответить на эти вопросы можно было только в последний день соревнований, когда состязались мужчины на диапазоне 3,5 Мгц.

Москвичи приложили все усилия к тому, чтобы выйти на 1-е место. И они были близки к цели. Пришедший к финишу первым горьковчанин Анатолий Гречихин показал время 85 мин 03 сек. Вскоре его опередил на 4 мин 14,4 сек москвич мастер спорта Лев Королев и на 9 мин 07,4 сек москвич Иван Мартынов. Казалось, москвичи уже обеспечили себе победу. Но... выигранные с таким трудом дорогие минуты потерял третий член команды Московской области мастер спорта Борис Лазебников. Он проиграл горьковчанам около 10 мин и «закрепил»

свою команду на 2-м месте. Новосибирцы остались третьими.

В диапазоне 3,5 Мгц блеснул мастерством первозрядник ростовчанин Виктор Чирков. Он показал лучшее время дня — 66 мин 6,2 сек и занял 1-е место.

По результатам поиска «лис» на трех диапазонах победу одержал новосибирский спортсмен Валерий Ильин, ставший чемпионом Спартакиады. Его время — 225 мин 11,0 сек. На 2-е место вышел горьковский мастер спорта Вадим Кузьмин (229 мин 18,5 сек). На 3-е — ветеран радиоспорта москвич Иван Мартынов (235 мин 08,4 сек). Победа москвича порадовала не только многочисленных почитателей его спортивного таланта,

Команда-победительница (слева — направо): Е. Разогина, Л. Зорина, В. Ефимов, А. Гречихин, И. Мурылева и В. Кузьмин (Горьковская область).

Фото В. Кулакова

но и учеников — Дмитрия Ошхина и Надежду Отрубенникову, которые успешно выступили на финальных соревнованиях.

— Приход в радиоспорт большого пополнения молодежи — главный и самый важный итог соревнований в юбилейной Спартакиаде, — заявил главный судья состязаний Николай Казанский. — Нас, ветеранов радиоспорта, радует то, что «охота на лис» завоевывает все большую популярность, что нам на смену идут молодые, увлеченные, способные энтузиасты. Наш долг так подготовить их к большому спортивному пути, чтобы они с честью пронесли спортивные флаги России через годы и десятилетия, приумножая славу советского спорта.

Н. ЕФИМОВ

СКОРОСТЬ — 220 ЗНАКОВ В МИНУТУ

В Тамбов съехались сильнейшие спортсмены России по скоростному приему и победители зональных соревнований. Среди них — чемпион СССР 1965 года А. Глотова (Новосибирская область), двукратный чемпион РСФСР и серебряный призер СССР Н. Соловей (Московская область), чемпион СССР М. Тхорь (Хабаровск), чемпионы III Спартакиады РСФСР 1965 года с записью текстов на пишущей машинке Б. Константинов и с записью текстов от руки Д. Чмихаленко (оба из Московской области) и другие.

С первых же минут соревнований борьбу за первые места обострила молодежь. Она решительно наступала на известных своими победами спортсменов, прибывших в Тамбов с багажом накопленного на предыдущих соревнованиях опыта.

Больших успехов добился молодой мастер спорта А. Охотников (Читинская область). Он легко и спокойно записывал радиogramмы,

передаваемые со скоростью 210 (буквы) и 220 (цифры) знаков в минуту. Аплодисментами наградили его зрители, присутствовавшие на соревнованиях. До этого высшим достижением советских радиоспорсменов при приеме радиogramм с записью рукой было 190 буквенных и 210 цифровых знаков в минуту.

Высокие результаты молодой чемпион показал и во время передачи на ключе. Он превысил рекорд



А. Охотников — чемпион РСФСР 1967 года по скоростному приему радиogramм с записью рукой.

СССР на 40 знаков буквенного и 59 цифрового текста.

Систематические тренировки, активная работа в эфире на клубной радиостанции помогли А. Охотникову установить новый рекорд.

Успехов добились и юные участники соревнований. Среди девушек на первое место вышла Г. Алексеева (Ленинград), а среди юношей — С. Зеленов (г. Владимир).

У женщин-спортсменок победу одержала мастер спорта Н. Соловей. Первые места в командном зачете среди взрослых и юношей завоевали коллективы Московской области.

О том, как распределились места в личном первенстве, видно из таблицы.

Итоги соревнований в Тамбове показали, что повышению скорости приема с записью от руки способствует применение условных обозначений, заменяющих буквы и цифры. Это убедительно доказали победители соревнований А. Охотников и С. Зеленов. К сожалению, еще нет единой системы условных обозначений, у каждого спортсмена она своя. На наш взгляд, ее нужно унифицировать, составив научно обоснованную единую таблицу замены букв и цифр, и открыть ей широкую дорогу.

В. ИВАНОВ

Фамилия	Присем (знак/мин.)			Передача (знак/мин.)			Общее количество		Заня- тое место
	букв	цифр	место	букв	цифр	место	очков	баллов	
Запись рукой									
Женщины									
Соловей Н. К. (Москва)	158	209	1	129,3	90,4	3	584,0	4	1
Глотова А. А. (Новосибирск)	169	150	4	137,6	100,7	1	556,6	5	2
Волкова А. К. (Новосибирск)	139	157	5	130,4	92,0	2	518,4	7	3
Девушки									
Алексеева Г. И. (Ленинград)	119	139	2 и 3	116,3	100,0	3	409,6	5,5	1
Чехут Т. В. (Москва)	130	130	1	104,9	67,9	5	408,1	6	2
Орехова Ю. В. (Ростов)	108	127	4	98,7	64,1	4	384,5	8	3
Мужчины									
Охотников А. Н. (Чита)	210	220	1	208,3	178,6	1	765,9	2	1
Чмихаленко Д. Ф. (Москва)	177	198	3 и 4	137,6	110,3	6	622,9	9,5	2
Вашлыков С. В. (Мурманск)	158	187	6	153,1	104,2	4	602,3	10	3
Юноши									
Зеленов С. А. (Владимир)	178	157	1	116,3	82,4	1	533,7	2	1
Туркин А. А. (Хабаровск)	159	160	2	111,9	82,4	2	513,3	4	2
Абакаров И. Д. (Москва)	137	119	6	119,0	90,9	3	448,5	9	3
Запись на машинке									
Женщины									
Вострикова А. В. (Астрахань)	190	177	1	133,9	82,5	1	577,6	2	1
Синицина Ф. Н. (Владимир)	158	167	2	114,5	81,1	3	520,6	5	2
Пестрянина Г. Б. (Свердловск)	117	140	4	121,9	97,4	2	492,2	6	3
Мужчины									
Заломин Н. Н. (Новочеркасск)	217	208	2	140,2	98,7	1	663,7	3	1
Гарейший Р. И. (Москва)	209	207	3	128,2	90,9	4	635,1	7	2
Хрылев А. А. (Мурманск)	199	208	4	129,3	94,3	3	630,6	7	3

Путь к победам — через массовость

Красно-голубой флаг финальных соревнований многоборцев-радистов России в этом году взвился в Воронежском парке культуры и отдыха. Его подняли на флаг-шток чемпионы прошлогодних соревнований, мастера спорта Юрий Старостин из Подмосковья и новосибирский спортсмен Анатолий Масло.

Три дня напряженной борьбы — три этапа многоборья: прием и передача радиogramм, марш по азимуту, работа в радиосети. И каждый из них потребовал от спортсменов

выдержки, собранности, физической закалки.

В финале состязались сильнейшие, те, кто одержал победу в зональных соревнованиях. А в них участвовало в этом году почти в два раза больше, чем в прошлом. Более высокими оказались и качественные показатели команд: если в 1966 году сильнейшая мужская команда на Всероссийских соревнованиях набрала в сумме 1138,2 очка, а юношеская — 855,8, то в этом году суммарный результат мужской команды-победительницы был 1239,1, юношеской — 1111,9.

Сила команды многоборцев — в ее спаянности, тренированности. В этом отношении команда Московской области, завоевавшая в Воронеже первое место, служит хорошим примером. Москвичи с первого дня соревнований взяли хороший старт. Только во время работы в радиосети они по несколько очков проиграли командам Краснодарского края и Рязанской области, занявшим, соответственно, второе и третье места.

Очень хорошо выступила большая часть юношеских команд и особенно команда Горьковской области. Ей присуждено первенство в приеме и передаче радиogramм, а также за работу в радиосети. Лишь в марше по азимуту она уступила первенство команде Московской области.

По сумме очков первое место в личном зачете среди юных многоборцев завоевал горьковчанин Ю. Разгуляев. Его земляки В. Горячев и В. Домнин — на втором и четвертом местах. Каждый из этих спортсменов за последние три года принял участие более чем в десяти соревнованиях, начиная от внутришкольных до международных. Это и определило их успех и победу команды.

Впервые в республиканском фи-



На старте марша по азимуту — мастер спорта Ю. Старостин (Московская область).

нале приняли участие юноши из Краснодарского края — победители соревнований Северо-Кавказской зоны. В прошлом году команда края проиграла астраханцам, а в этом, взяв реванш, стала бронзовым призером в Воронеже.

Как показывает опыт Московской и Горьковской областей, путь к победе лежит через хорошо продуманную систему местных соревнований, где воспитываются разрядники и мастера спорта многоборья. Главным резервом мастеров этого военно-прикладного вида спорта были и остаются юноши допризывного возраста. Им, задорным и любопытным до всего, что связано с военной романтикой, надо уделять больше внимания.

В. БОРИСОВ



В радиосети работает первоурядник А. Шабанов (юношеская команда Краснодарского края).

РЕЗУЛЬТАТЫ

КОМАНД-ПОБЕДИТЕЛЬНИЦ ПЕРВЕНСТВА РСФСР ПО МНОГОБОРЬЮ РАДИСТОВ 1967 ГОДА

Команда	Состав команды	Спортивный разряд	Начислено очков				Суммарное число очков	Занятое место
			за прием радиogramм	за передачу радиogramм	за марш по азимуту	за работу в радиосети		
Мужская команда Московской области	Старостин Ю.	Мастер спорта	100	132,8	92	93	417,8	1
	Савкин П.	Канд. в мастера спорта	98	121,7	94	92	408,7	4
	Горячев Ю.	Мастер спорта	97	125,6	100	90	412,6	2
	Итого:		295	380,1	286	275	1239,1	1
Юношеская команда Горьковской области	Домнин В.	1	99	84,6	63	95	341,6	4
	Горячев В.	1	100	92,35	95	97	384,35	2
	Разгуляев Ю.	1	99	104,95	83	99	385,95	1
	Итого:		298	281,9	241	291	1111,9	1

ТВОРЧЕСКАЯ ЗРЕЛОСТЬ

Нельзя не отметить, что в последнее время растет стремление наших радиолюбителей к созданию приборов для народного хозяйства. Разработанные ими конструкции внедрены на предприятиях, в научно-исследовательских учреждениях, в агротехнических лабораториях страны. Технический уровень любительских разработок и большая экономия, которую они приносят нашей Родине, говорит о том, что радиолюбители способны решать серьезные задачи.

Весьма радует, что каждый год уровень мастерства энтузиастов радиотехники повышается и значительно расширяется тематика создаваемых ими приборов. Многие конструкции, представленные на последней XXII выставке, отличались оригинальностью замысла и свидетельствовали о творческой зрелости и большой технической эрудиции их создателей.

К. СЕРГЕЙЧУК,

первый заместитель министра связи СССР

На этих страницах мы расскажем о делах простых людей, о тех, кто живет среди нас. Один из них, возможно, ваш сосед, другой — стоит за соседним станком, третий — лучший ваш друг. И хотя эти люди не имеют «громких имен», мы с полным правом можем поставить их в одном ряду с теми, кого называют первооткрывателями.

Задачи над которыми они трудятся, скромны. И подчас авторы смелых, принципиально новых технических решений даже не подозревают, что они — изобретатели. И все же их дела грандиозны.

Не последнее место в рядах огромной армии изобретателей и рационализаторов занимают радиолюбители-конструкторы. Только в прошлом году, например, внедрение их творческих разработок принесло народному хозяйству свыше 8 миллионов рублей экономии.

Но не будем голословны и посмотрим, из чего складываются эти миллионы. Взглянем на карту нашей страны с точки зрения достижений радиолюбителей...

Баку. Один из крупнейших в мире центров по добыче «черного золота». Здесь на многих нефтяных скважинах установлен прибор дистанционного замера дебитов. Это — детище бакинских радиолюбителей. 115 000 рублей годовой экономии дало применение его на скважинах.

Львов. Местные любители-конструкторы создали систему автоматической загрузки стержневой мельницы. Замена ручной регулировки автоматической позволяет ежегодно экономить 35 000 рублей.

Ереван. Здесь на шелкоткацком комбинате внедрен «Автомат для самоостанова и сигнализации при обрыве нити». Это — изобретение радиолюбителей, позволяющее выпускать ткань более высокого качества. Благодаря автомату комбинат уже сэкономил 4200 рублей.

Москва, Куйбышев, Владимир, Ростов-на-Дону, Одесса, Киев... Любой город вам откроет чудесную «копилку» своих изобретений, в которой вы обязательно найдете драгоценные дары радиолюбителей.

«Радиосторож»

Во многих случаях на производстве требуется устройство сигнализации, которое могло бы предупредить человека о приближении к опасному объекту, когда он находится еще за несколько метров до него. Дополнительная защита необходима и для ограждений территорий электростанций, подстанций, складов горючих и взрывчатых материалов. Не менее важно подобное устройство для предупреждения столкновения стрел и проводов на строительных

му. Его создали радиолюбители москвичи В. Бухгольц, М. Дорошев и Ю. Дранников.

Принцип действия этого прибора (Фото 1) основан на возникновении биений в электрической цепи при изменении емкости одного из датчиков, включенных по дифференциальной схеме. Прибор выполнен на транзисторах и питается от батарей.

Электронный «сторож» состоит из двух емкостных датчиков, двух генераторов высокой частоты, усилители и ключевой схемы. При приближении к объекту любого предмета емкость одного из датчиков увеличивается,

Радиолюбители —

извещают и в портах, а также от ударов их о близстоящие сооружения. Нуждаются в нем банки и магазины. Иными словами нужен универсальный и весьма чуткий «сторож».

Такой «сторож» есть. Он прост и надежен, работает в любых атмосферных условиях и даже во взрывоопасной среде. Кроме того, он безопасен для человека в случае непосредственного прикосновения к не-

что приводит к уменьшению частоты генератора и возникновению напряжения биений. Это и есть сигнал «ЧП». Тут же бесконтактный ключ закрывает цепь, а реле отпускает якорь, переключая контакты в цепь сигнального блока. В результате срабатывает аварийная сигнализация или автоматически включается цепь защиты.

Новая «профессия» тиристоров

Пластмассовые штампованные изделия хорошо знакомы всем, так как широко распространены и в промышленности, и в быту. Их изготавливают машины — термопластавтоматы. Чтобы изделие получилось высокого качества, температуру в них нужно держать в строго заданных пределах. Современные терморегуляторы делают это с точностью до $\pm 5-7^\circ \text{C}$. Как только температура превышает это допустимое отклонение, нагреватели отключаются с помощью магнитных пускателей, которые получают соответствующую «команду» от терморегуляторов.

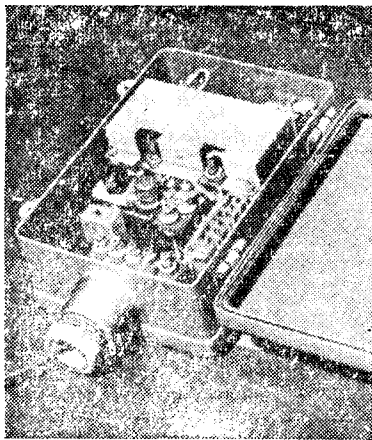
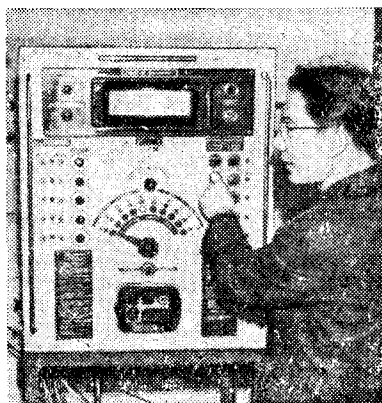


Фото 1.



А. Волков демонстрирует работу тиристорного регулятора температуры.

Слабым местом такой системы, применяемой до сих пор в нашей стране и за рубежом, являлись контакты магнитных пускателей, которые часто подгорают. Да и допуск температур ($\pm 5-7^\circ \text{C}$) слишком велик. Ко всему этому еще можно прибавить и громоздкость аппаратуры.

И вот инженеры-радиолюбители

жания температуры ($\pm 1^\circ \text{C}$), этот прибор позволит значительно повысить качество изделий. Кроме того, благодаря применению бесконтактных силовых цепей на тиристорах, увеличится долговечность машин — термопластавтоматов. Внедрение в химическую промышленность нового прибора даст ощутимый экономический эффект и позволит сократить производственные площади, необходимые для электрооборудования термопластавтоматов.

Высокочастотная «Швея»

То, что пластикаты «сшивают» высокочастотной сваркой, не ново. Однако существующие стационарные установки чрезвычайно громоздки и, прямо скажем, не очень удобны в работе.

Радиодлюбитель из Еревана И. Погосян создал конструкцию совершенно иного типа. Это портативное переносное устройство внешне напоминает обычную швейную машину (Фото 2).

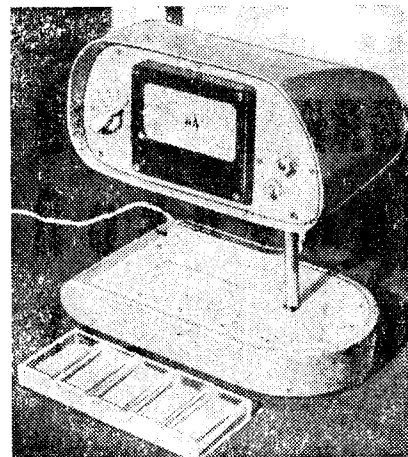


Фото 3.

«Экспресс-анализатор»

Этот прибор, сконструированный московским радиодлюбителем И. Красулиным, можно назвать портативной лабораторией. Он предназначен для определения магнитных свойств руды, концентрата — ценного продукта, добываемого из руды, а также процентного содержания железа.

Химический анализ, производимый обычно для этой цели, сложен и, кроме того, требует немалого времени. Магнитоферрометр Красулина лишен этих недостатков. Принцип его действия основан на измерении наводимой Э. Д. С. в датчике в зависимости от магнитных свойств исследуемого материала. По величине магнитной проницаемости контролируемой смеси судят о содержании в ней железа. И требуется на это всего лишь несколько минут.

Прибор весьма прост в изготовлении. Схема его выполнена на транзисторах типа П16 (1 шт.), П14 (2 шт.) и П13 (2 шт.). Питание — от сети переменного тока.

Экспресс-анализ, который можно производить с помощью магнитоферрометра, позволит глубже изучить явления, происходящие при обогащении руд. Кроме того, оперативный контроль качества концентратов и «хвостов» (пустой породы, остающейся после обогащения руды) даст возможность значительно повысить эффективность обогащения за счет постоянной корректировки технологического режима.

В лабораториях обогатительных фабрик, научно-исследовательских институтах без сомнения с удовольствием примут на вооружение этот простой и удобный прибор (Фото 3).

Н. ГРИГОРЬЕВА

промышленности

из Одессы А. Волков, В. Маращан, М. Рашкович, М. Ход и Б. Шкловский создали прибор, использующий для регулирования температуры — тиристоры. Эти управляемые выпрямители включают и выключают нагреватели термопластавтоматов бесконтактно! А полупроводниковые элементы — транзисторы, кремниевые стабилизаторы и диоды — позволили создать прибор автоматического многоточечного контроля высокой надежности.

Новый прибор может управлять несколькими термопластавтоматами. Он способен поддерживать различную температуру одновременно в 10 нагревателях. При помощи кольцевой обогатяющей схемы управления измерительный орган прибора подключается с одной стороны к датчику термопластавтомата, а с другой — настраивается на величину заданной температуры. Остановившись на 2—3 сек, измерительный орган успевает сравнить величины температуры, решить, что надо делать, и дать команду запоминающему устройству. А сам — перейдет к сравнению температур поочередно следующих нагревателей.

За счет большой точности поддер-

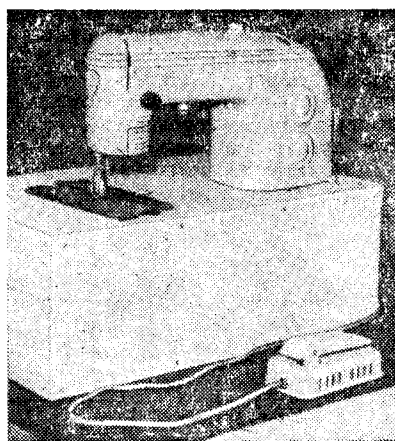


Фото 2.

Машина состоит из генератора высокой частоты, собранного на лампе Г807, блока питания, конденсатора, двигателя и ножной педали. Нагрузочный конденсатор выполнен в виде двух соприкасающихся кромками дисков, между которыми и протягиваются свариваемые пленки. Нагреваясь в электрическом поле высокой частоты, пленки прочно свариваются.

МИНИАТЮРНЫЙ ЦИФРОВОЙ ВОЛЬТМЕТР

Инж. Ю. БЕЗДЕЛЬЕВ

Наша промышленность выпускает много различных измерительных приборов с цифровым отсчетом. Это высокочастотные приборы с четырех- ($\pm 0,01\%$) и пятизначным ($\pm 0,001\%$) отсчетом. Однако они имеют большие габариты и предназначены для контроля и измерений в стационарных условиях. В большинстве технических измерений вполне достаточна точность $\pm 1 \div \pm 1,5\%$ и ниже. Зато для удобства измерений желательно иметь приборы небольших размеров.

Описываемый цифровой вольтметр имеет сравнительно невысокую (для цифровых приборов) точность, однако вполне достаточную для радиолюбительских целей. По размерам ($55 \times 110 \times 140$ мм) прибор можно назвать миниатюрным, конечно, применительно к цифровым приборам. Вольтметр полностью выполнен на транзисторах, а питается как от батарей, так и от сети переменного тока. В комплект батарейного питания входят 10 батарей КБС-0,5, что рассчитано на работу в течение 10—15 час или 12 элементов 1,6-ФМЦ-У-3,2, которых хватает на 30—35 час работы. Размеры батарейного блока питания составляют $65 \times 110 \times 140$ мм, сетевого блока — $55 \times 110 \times 140$ мм.

Напряжение постоянного тока можно измерять в пределах 1—100 в и 1 кВ. Напряжение переменного тока — в пределах 10—100 в и 1 кВ. Частотный диапазон переменного напряжения лежит в пределах от 30 Гц до 20 кГц. Кроме того, прибор может измерять число импульсов (до 199) в диапазоне частот от 0 до 100 кГц.

Основная погрешность измерения постоянного напряжения на всех пределах не превышает 0,5% от номинального значения шкалы; переменного напряжения на пределах 10 и 100 в при измерении величин более 1 и 10 в соответственно, состав-

ляет 0,5% плюс отсчетная величина последнего разряда, а на пределах 1 кВ — 1% плюс отсчетная величина последнего разряда. Погрешность измерения числа импульсов составляет ± 1 импульс. Дополнительная температурная погрешность в рабочем диапазоне температур ($5 \div 40^\circ \text{C}$) не превышает основной на каждые 10°C . Калибровка прибора при установившейся температуре окружающей среды полностью устраняет дополнительную погрешность.

Входное сопротивление при измерении напряжения постоянного тока на пределах 1 в — 750 ком/в, на пределах 10—100 в — 130 ком/в, а на шкалах 1 кВ — более 20 Мом. Режимы и пределы измерения устанавливаются вручную. В процессе измерения управление прибором автоматическое с частотой от 3 измерений в секунду до 3 измерений в минуту. Возможно и ручное управление (кнопка «Пуск» или специальный щуп). Мощность, потребляемая от источника постоянного тока, менее 2,5 Вт, от сети переменного тока — 8 Вт.

Вес прибора 0,75 кг, вес сетевого блока питания 1 кг, батарейного — 1,4 кг.

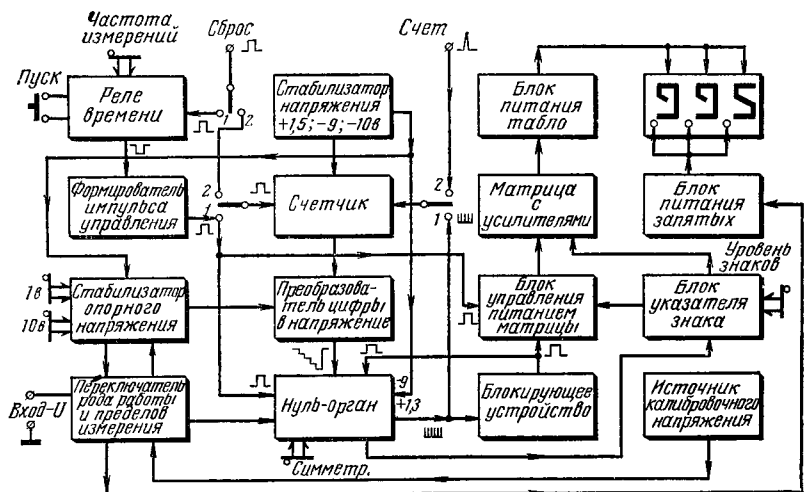
Принцип работы прибора. В отличие от выпускаемых нашей промышленностью цифровых вольтметров, работающих по время-импульсному принципу, работа этого прибора основана на число-импульсном принципе. А именно, измеряемое напряжение в соответствующем масштабе сравнивается с образцовым, величина последнего изменяется ступенями. С момента равенства образцового напряжения измеряемому изме-

нение образцового напряжения прекращается, и по числу ступеней образцового напряжения, зафиксированному счетчиком, можно судить о величине измеряемого напряжения.

На рис. 1 показана блок-схема прибора. Измеряемое напряжение через входной attenuator и переключатель поступает на сравнивающее устройство (нуль-орган). Если полярность измеряемого напряжения обратная (а прибор измеряет отрицательные по отношению к его корпусу напряжения), то напряжение далее поступает в блок указателя знака. С выхода последнего сигнал поступает на вход блока управления питанием матрицы, в результате чего последние обесточиваются, и прежний рисунок на цифровом табло гаснет. Кроме того, этот сигнал поступает на специальные шины матрицы и на табло появляется характерный рисунок из вертикальных линий. Если снять напряжение неправильной полярности, этот рисунок исчезает. Если полярность напряжения правильная, никаких изменений в изображении на табло не произойдет.

Процесс измерения начинается с поступлением импульса управления на вход сравнивающего устройства. Он подается либо автоматически после срабатывания реле времени (через заданные промежутки времени от 0,3 до 20 сек), либо вручную при нажатии кнопки «Пуск» на передней панели прибора (или при замыкании контактного устройства в специальном щупе).

Рис. 1.



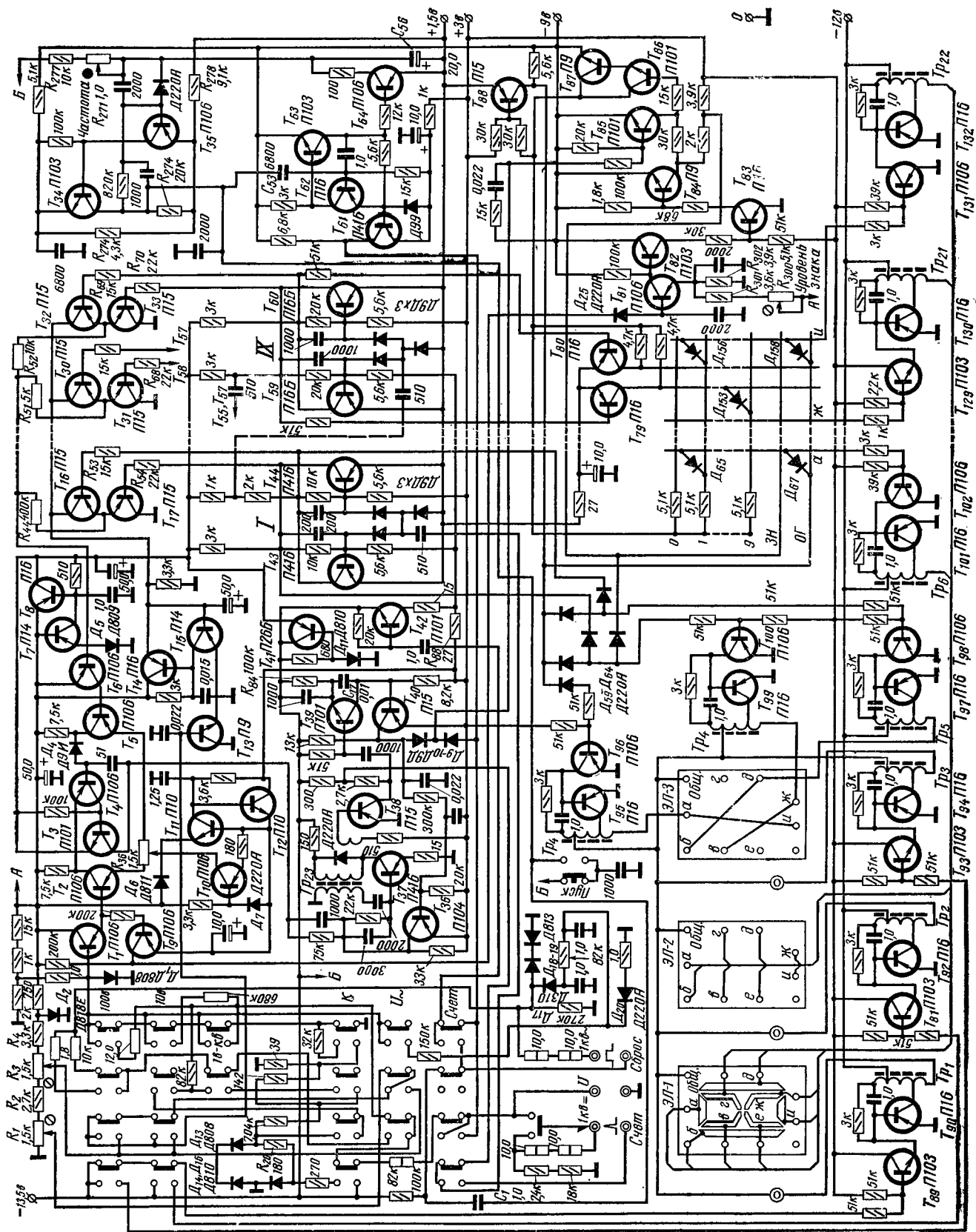


Рис. 2.

Кроме того, с выхода блока формирования управляющих импульсов на счетчик поступает импульс, сбрасывающий его в нулевое положение. В блок управления питанием матрицы также поступает импульс, вызывающий ее обесточивание. Табло гаснет. Начинает работать нуль-орган, в состав которого входит генератор счетных импульсов и схема разрешения. Счетные импульсы поступают на вход счетчика и изменяют состояния его триггеров. Кроме того, счетные импульсы вводятся в блокирующее устройство, напряжение которого удерживает в запертом состоянии схему разрешения и блок управления питанием матрицы в периоды между импульсами управления. С триггеров счетчика напряжения подаются на ключи преобразователя цифры в напряжение и на входные усилители матрицы. Ключи преобразователя включают соответствующую комбинацию резисторов делителя опорного напряжения, в результате чего на нуль-орган поступает ступенчато-падающее напряжение. Когда величина этого напряжения становится равной величине входного напряжения, генерация счетных импульсов прекращается. Схема разрешения и блок управления отпираются. Это происходит с некоторой задержкой, выбранной из соображений значительного уменьшения частоты счетных импульсов перед моментом сравнения. Открывание приводит к полной блокировке генератора счетных импульсов, а на матрицу подается напряжение. В соответствии с состоянием триггеров счетчика напряжение поступает через матрицу только на те элементы блока питания люминесцентного табло, которые вызывают свечение вполне определенной цифры, а именно той, что соответствует состоянию счетчика. На этом цикл измерения заканчивается.

Если на вход прибора подано напряжение, превышающее выбранный предел измерения, опорное напряжение не может скомпенсировать его, что приведет к непрерывной генерации генератора счетных импульсов. Табло гаснет на длительное время, что сигнализирует о необходимости перейти на больший предел измерения. Измеряемое переменное напряжение предварительно выпрямляется.

Для контроля за работой прибора, а также для установки шкала прибора предусмотрен источник образцового калибровочного напряжения. Он подключается ко входу при нажатии кнопки «Калибровка» и включении соответствующего предела измерения (1 или 10 в). Если при этом показания прибора отли-

чаются от величины подаваемого на вход калибровочного напряжения, то необходимо откорректировать шкалу в помощью потенциометров R_1 и R_2 (1в — R_1 ; 10в — R_2).

Принципиальная схема прибора. Водяметр собран на 132 транзисторах, 176 диодах и 10 кремниевых стабилитронах (рис. 2). Сравнивающее устройство (нуль-орган) выполнено на транзисторах T_1 — T_4 ; T_{10} ; T_{26} — T_{38} . Кремниевые транзисторы T_1 и T_4 (П106) включены по схеме эмиттерных повторителей. Диод D_1 (Д808) защищает вход усилителя от случайных перегрузок. На транзисторах T_4 , T_5 того же типа собран дифференциальный усилитель. С помощью резистора R_{26} можно симметризовать усилитель (установка нуля при отсутствии сигнала). Транзисторы T_6 (П101), T_4 (П106) и диод D_4 (Д9И) выполняют роль ключа, управляющего работой генератора счетных импульсов. Последний работает в режиме блокинг-генератора (транзистор T_{37} типа П416). На транзисторе T_{28} (П15) собран буферный усилитель. Схема разрешения (транзистор T_{36} типа П104) вместе с электронным ключом (T_3 — T_4) управляет работой генератора счетных импульсов. Нуль-орган обладает высокой чувствительностью (менее 1 мВ) и очень малым дрейфом.

Блокирующее устройство выполнено на транзисторах T_{39} (П101) и T_{40} (П15). Когда на базу транзистора T_{39} поступает короткий положительный импульс, конденсатор C_{17} быстро разряжается через этот транзистор. Во время заряда упомянутого конденсатора через резистор R_{24} транзистор T_{40} открывается. Напряжение на его коллекторе становится положительным, благодаря чему транзистор T_{36} удерживается в запертом состоянии, а T_{25} (П101) в открытом. Это будет продолжаться до тех пор, пока не прекратится поступление счетных импульсов на базу T_{39} .

Счетчик прибора включает в себя 9 триггеров, собранных на транзисторах T_{49} — T_{48} (П416) и T_{47} — T_{40} (П16Б). Для сброса счетчика в нулевое положение служит транзистор T_{49} (П101). При подаче на его базу положительного импульса он открывается, и отрицательный выходной импульс поступает на базы левых по схеме транзисторов триггеров счетчика, которые отпираются. С коллекторных нагрузок триггеров напряжения через ограничивающие резисторы R_{52} — R_{70} подаются на базы транзисторов T_{16} — T_{33} (П15), выполняющих роль ключей преобразователя цифры в напряжение. Они то и подключают резисторы R_{14} — R_{52} к источнику опорного напряже-

ния, создавая делитель напряжения 1 : 200. Сопротивления этих резисторов подбираются с точностью до 0,1%. При этом желательно, чтобы отклонения от номинального значения были одного знака.

Стабилизатор опорного напряжения собран на трех транзисторах. Транзистор T_{14} является регулирующим, T_{15} — усилитель, T_{13} работает по схеме эмиттерного повторителя. На его базу подается опорное напряжение с потенциометров R_1 и R_2 . Диодные матрицы (D_{65} — D_{176}) преобразуют состояния декад счетчика в соответствующую цифру на табло. Напряжение с коллекторных нагрузок триггеров подается на соответствующие диоды матрицы через усилители на транзисторах T_{65} — T_{80} (П16). Для индикации в приборе использовано люминесцентное табло. Каждый элемент табло светится постоянно и только иногда гаснет. Например, элемент а табло используется для формирования цифр 0, 2, 3, 5, 6, 7, 8 и 9. Иными словами, он должен гаснуть дважды (при воспроизведении цифр 1 и 4). Разумеется, экономичнее 2 раза гасить его, чем 8 раз зажигать.

Для возбуждения люминесцентного табло необходимо переменное напряжение с амплитудой до 250 в. Его получают от блокинг-генераторов T_{95} — T_{100} на транзисторах типа П16. Трансформатор блокинг-генератора выполнен на сердечнике из пластины Ш-3, толщина набора 2 мм. Обмотки трансформатора включены последовательно. Они содержат: базовая обмотка — 50 витков провода ПЭВ 0,08, коллекторная обмотка — 250 витков того же провода и повышающая обмотка — 5700 витков провода ПЭВ 0,03. Сопротивление базового резистора блокинг-генератора подбирается по оптимальной интенсивности свечения элементов табло и минимальному потреблению тока (3—5 мА).

Работой блокинг-генератора управляет транзисторный ключ, через который на его базу подается положительное смещение. В приборе использованы три блокинг-генератора (T_{95} — T_{100}), каждый из которых питает по два элемента табло. Работой двух генераторов (6д — вж) управляет непосредственно триггер 1 через диоды D_{59} — D_{64} . Реле времени на транзисторах T_{34} — T_{35} и T_{63} — T_{64} позволяет проводить измерения через заданные промежутки времени. Время срабатывания реле определяется продолжительностью заряда конденсатора C_{56} через резисторы R_{271} , R_{277} .

Когда напряжение на этом конденсаторе превысит уровень напряжения на эмиттере транзистора T_{35} , определяемый делителем R_{274} , R_{278} ,

Три высочайших хребта Тянь-Шаня могучей каменной стеной загородили Джалал-Абад и Ош, «отрезав» их от столицы Киргизии — Фрунзе. Долгие годы магистрали связи шли в богатую Ошскую область окружным путем — через соседние республики. О строительстве прямой воздушной линии не могло быть и речи. Все сметающие на своем пути снежные лавины, которые так часты в горах, не попадали бы дорогого и тяжелого труда связистов.

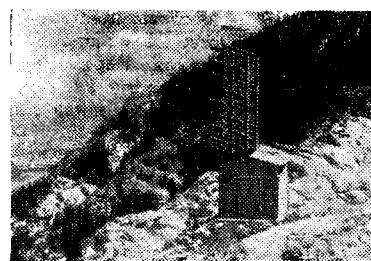
Но тройной неопалимый затвор не смог прервать путь человеческой мысли. Не раз, глядя на сверкающие бездной вершины Тянь-Шаня, старший инженер-связист Киргизии Константин Николаевич Анапьев при-

думывал, прикидывал: как бы покороче связать Ош с Фрунзе?

Окончательное решение было неожиданным: Константин Николаевич предложил использовать снежные вершины Тянь-Шаня как естественные опоры для ретрансляторов. Так появилась идея первой горной радиорелейной линии Фрунзе-Джалал-Абад-Ош протяженностью в 370 км. Построена она была в декабре 1946 года. Два высокогорных ретрансляционных пункта расположились на высоте 4 500 и 3 500 м.

С тех пор радиорелейные линии связи получили «зеленую улицу» в горных районах страны. В 1954 году цепочка ретрансляторов соединила Фрунзе с Таласом, а через год — с Нарыном. Вскоре, в 1956 году, были построены еще две радиорелейные линии, имеющие большое народнохозяйственное значение, — Ташкент — Фрунзе — Алма-Ата протяженностью 800 км и Фрунзе — Пржевальск длиной 335 км. А спустя два года, когда в Киргизии был построен телевизионный центр, 80 процентов населения республики получили возможность смотреть три программы телевидения: кроме своей, еще и передачи из Алма-Аты и Ташкента. Позже сеть радиоматриц республиканской пополнилась линиями Ош — Токтогульский ГЭС и Фрунзе — Рыбачье.

Двадцать лет неустанной деятельности отдал Герой Социалистического Труда К. Н. Анапьев организации радиосвязи и развитию телевидения в Киргизии. Вместе с ним работали



Высокогорный телевизионный ретранслятор в Киргизии.

также замечательные специалисты — энтузиасты радиотехники, как С. Орлов, А. Янсон, В. Барышев, М. Исмаилов, В. Тюребаев, А. Оподов и многие другие.

С радио Константином Николаевичем связывают давние узы. Еще мальком в Ульяновске, пятнадцатилетним парнишкой он увлекался любительским конструированием. Это определило и выбор профессии. После окончания Ташкентского института связи, молодой специалист был направлен на работу в Киргизию. Здесь способный инженер, начав свою карьеру начальником радиопункта во Фрунзе, стал в настоящее время начальником Управления радиорелейных магистралей и телевидения Министерства связи Киргизской ССР.

В. БУРЛЯНД



происходит скачкообразное открывание транзисторов T_{34} (П103) и T_{35} (П106). Скачок напряжения на коллекторе T_{34} через конденсатор C_{53} запускает триггер Шмитта на транзисторах T_{62} (П16) и T_{63} (П103). Затем открывается транзистор T_{64} (П106), через который разряжается конденсатор C_{56} , и все возвращается в исходное состояние. Скорость заряда конденсатора C_{56} регулируется резистором R_{271} , при этом частота срабатывающей меняется от 3 раз в секунду до 3 раз в минуту. При нажатии кнопки «Пуск» импульс напряжения, возникающий при перезарядке конденсатора C_{56} , запускает триггер Шмитта. Выходной импульс последнего поступает на транзистор T_{61} (П116), формирующий положительный импульс управления. А этот импульс запускает вольтметр в целом. Для гашения элементов табло a и u при обесточивании матрицы используется транзистор T_{88} (П15), вырабатывающий необходимый сигнал.

При неправильной полярности входного напряжения вступает в действие блок различения знака (T_9 , T_{81} — T_{84}).

Транзистор T_9 (П106) является инвертором, транзистор T_{81} (П106)

и диод D_{25} (Д220А) сравнивает входное напряжение с напряжением делителя R_{300} — R_{302} . На транзисторах T_{82} — T_{84} собран усилитель, управляющий питанием матрицы. Одновременно с этим он является источником сигнала, вызывающего характерное изобращение на табло, которое свидетельствует о неправильной полярности входного напряжения. На транзисторах T_4 , T_{12} , T_7 , T_8 , T_{41} собраны стабилизаторы напряжения $+1,5$ в — 9 в — для питания дифференциального усилителя и стабилизатор — 10 в для питания счетчика. На диодах D_{17} — D_{20} собран выпрямитель измеряемых переменных напряжений. Источник калибровочного напряжения выполнен на диодах D_{13} — D_{16} . Диоды D_{14} , D_{16} служат для термокомпенсации. При регулировке подбираться сопротивление резистора R_{20} и диоды D_{14} , D_{16} для получения стабильности $\pm 0,5$ мВ/1° С в интервале температур $+5$ — $+40$ ° С.

Конструкция прибора. Каркас прибора выполнен из стальных уголков $5 \times 5 \times 0,5$ мм. Его размеры $55 \times 110 \times 140$ мм. Монтажные платы имеют ширину 50 мм и размещаются вертикально. Их выдвигают по направляющим с задней стороны кар-

каса. На передней стороне каркаса размещены люминесцентные табло, между которыми закреплены ячейки «запаятых» со схемой поджига (T_{89} — T_{94}) и управления, входные гнезда, кнопочный переключатель, потенциометр регулировки частоты измерений и кнопка пуска. Все это прикрывает алюминиевая лицевая панель толщиной 0,8 мм, выполненная фотохимическим способом. На передней панели укреплен светофильтр из зеленого органического стекла и светозащитный козырек для табло. Прибор можно устанавливать в наклонное положение, для чего с нижней стороны к передней части прикрепляют ножки.

Блок питания. Для питания цифрового вольтметра необходимы напряжения: $-13,5$ в; -12 в; -9 в; $+1,5$ в; $+3$ в. Ток потребления соответственно составляют: 60 мА; 70 мА; 55 мА; 40 мА; 75 мА. Кроме того, прибор можно питать от сети. Следует иметь в виду, что прибор нормально работает при изменении питающих напряжений в пределах $\pm 10\%$ от номинальных значений.

г. Саратов



XXIII съезд КПСС поставил задачу всемерно развивать производство радиоприемников, телевизоров и радио с применением полупроводниковых приборов, освоить массовое производство телевизоров для приема цветного изображения. Работники радиопромышленности, выполняя эту задачу, делают все для того, чтобы советские люди получили больше современной

бытовой радиоаппаратуры отличного качества.

Больших успехов добились коллективы предприятий радиопромышленности, соревнуясь за достойную встречу Великого Октября. В эти дни с конвейеров сходят первые советские цветные телевизоры. Об этом мы и рассказываем нашим читателям.

На Московском телевизионном

Редакция попросила директора Московского телевизионного завода Юрия Прокопьевича Миронова рассказать читателям нашего журнала, какие подарки готовит коллектив завода к великому юбилею. Вот что он сообщил:

— В преддверии полувекowego юбилея Советской власти, мысленно листая страницы трудовой истории завода, невольно вспоминаешь этапы его развития.

Год 1952. Бывший 2-й Московский авторемонтный завод вливается в число предприятий радиопромышленности. А спустя два года его коллектив уже держал первый экзамен: с заводского конвейера сошел телевизор марки «Север».

1958 год. Одержана по-настоящему большая победа: засветились голубые экраны телевизоров «Рубин-102». В том же году телевизорам, которые выпускает завод, присуждена золотая медаль Всемирной выставки в Брюсселе.

1964 год. Создан новый телевизор «Рубин-106», отвечающий современному уровню мировой техники.

1966 год. В апреле завод выпустил миллионный телевизор.

Пройден нелегкий путь, но впереди — еще более грандиозные планы, важные задачи, большие дела.

Дальнейшее повышение эффективности производства, всемерный рост производительности труда, улучшение качества выпускаемой продукции — таковы основные направления работы нашего предприятия в юбилейном году.

В настоящее время работники завода трудятся над выполнением сложного и ответственного задания. Мы должны наладить изготовление и поставку видеоуправляемых устройств для передатчиков черно-белого телевидения, которые обеспечат ввод в эксплуатацию первой очереди Общесоюзного телецентра в Останкино к 1 ноября 1967 года. Одновременно совершенствуется модель телевизора «Рубин-106».

Но, пожалуй, самым трудным барьером, который предстоит преодолеть, является освоение выпуска двух новых изделий — телевизора первого класса «Рубин-110» с кинескопом 65 см по диагонали, и, особенно, цветного телевизора «Рубин-401».

Чем же отличаются телевизоры этих марок от своих собратьев?

Отличительной особенностью телевизора первого класса «Рубин-110» является повышенная четкость изображения и высококачественное звуковое сопровождение. В телевизоре применена схема автоматической регулировки яркости изображения в зависимости от освещенности помещения, где установлен приемник. Имеется возможность приема телевизионных передач на

любом из 12 каналов в метровом диапазоне и в диапазоне дециметровых волн. Телевизор оснащен дистанционным управлением.

«Рубин-401» — один из первых в Советском Союзе телевизоров для приема цветного изображения по системе SECAM, с экраном 59 см по диагонали. В нем установлен масочный трехпушечный кинескоп, с размерами экрана 485×381 мм. Электрическая схема телевизора включает в себя 24 лампы, 43 полупроводниковых диода и 15 транзисторов.

Применение в телевизоре различных автоматических регулировок избавляет от необходимости пользоваться целым рядом ручек управления. По своей конструкции и внешнему оформлению «Рубин-401» не уступает лучшим зарубежным образцам.

Предельно сжатые сроки разработки и освоения (немногом более года) потребовали высокого профессионализма всего коллектива завода. Новизна и сложность электрических схем, необходимость применения новых ламп, деталей, узлов, создание специальной отклоняющей системы для трехпушечного цветного кинескопа, устранение различного рода паразитных наводок и магнитных полей, искажающих цветное изображение, сложность компоновки деталей, число которых в цветном телевизоре примерно в полтора раза больше, чем в черно-белом — вот далеко не полный перечень тех трудностей, которые пришлось преодолеть конструкторам завода.

Разработка телевизора «Рубин-401» велась в содружестве с работниками одного из научно-исследовательских институтов Министерства радиопромышленности СССР. Этот союз еще раз подтвердил плодотворность совместной практической работы ученых и производственников, взаимосвязь теории и практики.

Как только была решена задача создания опытного образца, для налаживания массового выпуска цветного телевизора вступил в строй особый цех цветного телевидения, оснащенный необходимой измерительной аппаратурой и специальными устройствами для настройки и регулировки цветных приемников.

Сознвая всю важность порученного дела, коллектив работников завода взял обязательство выпустить сверх плана к 7 ноября десятки сверхплановых телевизоров «Рубин-401».

Включившись в соревнование в честь юбилея, наш коллектив трудится с чувством большой ответственности за достижение намеченных целей, за непрерывное повышение качества выпускаемой продукции, за то, чтобы сходящие с заводских конвейеров телевизоры несли на себе как высшую оценку Родины — государственный «Знак качества».

ТЕЛЕВИЗОРЫ «РАДУГА»

Инж. Р. БРИТАНИШСКИЙ,
инж. А. НЕПОМНЯЩИЙ

Конструкторским бюро ленинградского завода имени Козицкого разработаны два телевизионных приемника цветного изображения «Радуга» — модель ЦТ-40 и модель ЦТ-59. Обе модели рассчитаны для приема как цветных, так и черно-белых изображений на любом из двенадцати телевизионных каналов, отведенных для телевизионного вещания в СССР.

В этих телевизорах применены отечественные цветные масочные кинескопы с прямоугольным экраном. В одном из них установлен кинескоп типа 40ЛК2Ц с углом отклонения 70° , а во втором — кинескоп 59ЛК3Ц с углом отклонения 90° . Оба кинескопа имеют взрывобезопасную конструкцию.

При разработке схемы телевизионного приемника были максимально использованы полупроводниковые приборы.

Полностью на транзисторах выполнены усилители ПЧ изображения и звукового сопровождения, усилитель НЧ, предварительный видеоусилитель, блок цветности, селектор и усилитель синхроимпульсов и кадровая развертка.

На радиолампах собраны каскады выходных видеоусилителей сигналов яркости и цветности, которые должны обеспечивать линейное усиление видеосигналов до 100—120 в, и строчная развертка, обеспечивающая отклонение лучей масочного кинескопа при больших величинах импульсов обратного хода и относительно большой мощности стабилизированного выпрямителя высокого напряжения ($20 \div 25$ кВ).

Всего в телевизорах применено по 14 радиоламп, 46 транзисторов и 52 полупроводниковых диода.

В результате широкой транзисторизации телевизора, мощность, потребляемая им от сети, снижена до 250—265 Вт (400÷450 Вт потребляет ламповая модель).

Значительно облегчен тепловой режим приемника, что особенно важно для малогабаритной модели ЦТ-40 с небольшим объемом футляра. Кроме того, применение транзисторов повысило надежность цветного телевизора.

Электрические схемы телевизоров ЦТ-40 и ЦТ-59 одинаковы, отличаются они только типом кинескопа и соответственно узлами развертки и сведения, а также акустическими системами.

Монтаж выполнен на печатных платах. Все основные блоки обеих моделей унифицированы. Так, у них однотипные блоки переключателя телевизионных каналов — ПТК-5С, усилители ПЧ каналов изображения и звукового сопровождения, видеоусилители яркостного канала, блоки цветности, задающие генераторы строчной развертки, блоки синхронизации и кадровой развертки и блоки сведения.

Усилитель ПЧ изображения (38 МГц) содержит 5 каскадов на транзисторах. Коэффициент усиления его составляет около 60 дБ. Полоса пропускания от входа приемника до выхода видеодетектора на уровне — 3 дБ не менее 5,8 МГц, при этом избирательность на частотах, отличающихся от несущей частоты изображения на — 1,5 МГц, — 3,0 МГц и +8 МГц превышает 40 дБ, а подавление частоты звукового сопровождения составляет более 46 дБ.

Блок ПТК и первый каскад УПЧИ охвачены ключевой АРУ, выполненной на двух транзисторах, что поддерживает выходное напряжение в пределах ± 3 дБ при изменении входного сигнала на 46 дБ.

Ввиду сильного подавления сигналов звукового сопровождения (31,5 МГц) в канале ПЧ изображения, напряжение разностной частоты 6,5 МГц в канале ПЧ звука формируется путем сложения частот несущей ПЧ звука с выхода блока ПТК и несущей ПЧ изображения со входа видеодетектора.

Усилитель НЧ собран на 8 транзисторах по бестрансформаторной схеме с двухтактными оконечным и предоконечными каскадами.

Предусмотрены отдельные регулировки тембра по высшим и низшим частотам.

Транзисторная часть видеоусилителя канала яркости содержит предварительный усилитель, подключенный через линию задержки яркостного сигнала к эмиттерному повторителю, и имеет регулировку контрастности.

Выходной каскад видеоусилителя яркостного сигнала выполнен на высокочастотном пентоде с высокой крутизной анодно-сеточной характеристики. Усиление канала яркости составляет 40 дБ при коэффициенте нелинейных искажений, не превышающем 15%.

Полоса частот видеоусилителя расширена до 6,0 МГц. Подавление более чем на 15 дБ разностной частоты 6,5 МГц и цветовой поднесущей осуществляется режекторными контурами в катодной цепи выходного каскада.

Декодирование цветовой информации осуществляется в блоке цветности.

Перекрестные искажения между каналами R-Y и B-Y не превышают 30 дБ.

Сигнал G-Y формируется обычным образом из сигналов R-Y и B-Y при помощи матричной схемы и усилителя.

Видеосигналы цветности, полученные на выходах частотных детекторов, усиливаются однокаскадными ламповыми видеоусилителями и без потери постоянных составляющих подаются на кинескоп.

Отклонение нулевой точки дискриминатора от номинального значения при действии всех дестабилизирующих факторов не превышает 14 мВ.

Частотные характеристики выходных видеоусилителей подбираются для коррекции амплитудно-частотных предискажений видеосигналов цветности.

Нелинейные амплитудные искажения усилителей видеосигналов цветности R-Y и B-Y при размахе 100 в составляют менее 15%.

Система опознавания цвета управляет работой электронного коммутатора, а также выключает канал цветности при отсутствии в передаче цветовой информации.

Задающий генератор строчной развертки выполнен на триод-пентоде по схеме синусоидального генератора с автоматической подстройкой частоты и фазы.

Выходной каскад строчной развертки собран по схеме с отдельными выпрямителями фокусирующего и высокого напряжения ($21 \div 25$ кВ).

В схеме предусматривается стабилизация высокого напряжения (при изменении тока луча кинескопа, при изменении напряжения сети) с точностью 5%.

Схема предусматривает также стабилизацию размера изображения. Нелинейные искажения по горизонтали составляют 12%, а по вертикали — 15%.

По своей схеме, конструкции и оформлению телевизоры «Радуга» стоят на уровне современных телевизионных приемников цветного изображения.

МАЛОГАБАРИТНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ДИАПАЗОНОВ

Описываемый переключатель установлен в комбинированном шестидиапазонном супергетеродине (журнал «Радио», 1967 г., № 3).

Основными деталями переключателя (рис. 1) являются контактная плата 13 и кулачковый валик 11. К контактной плате приклепываются 16 контактных пластинок 4 и 16 контактов (дет. 14) заклепками, которые изготовлены из отрезков медной проволоки диаметром 0,8 мм.

При изготовлении контактной пластины на ее конце, на расстоянии 1 мм, при помощи кернера делается пуклёвка для получения точечного контакта. Перед клепкой указанных деталей их необходимо облудить, а лучше посеребрить.

Кулачковый валик вытачивается из органического стекла. При помощи надфиля диском придается вид, показанный на рис. 2. После этого кулачковый валик надевается на ось 2 и приклепывается к ней клеем БФ-4. Затем на ось устанавливается полусось 8. Втулки 12 запрессовываются в щечки 3 переключателя. Пружина фиксатора 5 и держатель шарика 10 приклепываются к плате 1 медными заклепками, изготовленными из провода диаметром 1,0 мм.

Сборка переключателя производится в следующем порядке. Сначала ось с кулачковым валиком 11 вставляется в отверстия втулок щечек 3, затем к ним привинчивается при помощи четырех винтов М2 плата 1. Затем надевается стопорное кольцо 6 и фиксируется на оси 2 при помощи стопорных винтов М2. Шарик 9 должен попадать в одно из гнезд стопорного кольца 6 тогда, когда лыска диска шестнадцатого кулачка обращена к контактной пластине. Это положение кулачкового валика будет соответствовать среднему диапазону. После сборки переключателя необходимо проверить наличие контакта в каждой контактируемой паре. Последовательность включения контактов указана в таблице 2 на стр. 35 журнала «Радио», 1967, № 3.

Переключатель снабжен указателем диапазонов 7, на котором можно выгравировать или нанести другим способом названия диапазонов. К плате приемника переключатель крепится четырьмя винтами М2.

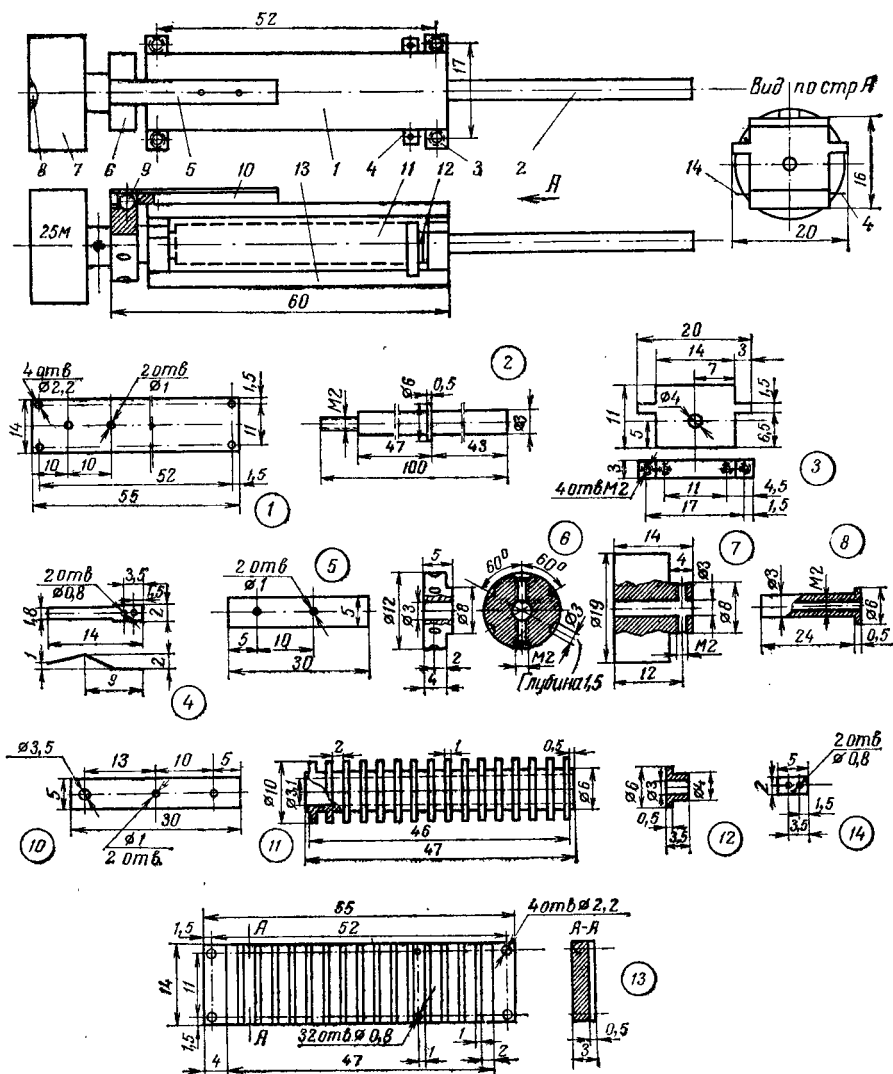


Рис. 1. Конструкция переключателя: 1—плата (зетинакс, текстолит, органическое стекло); 2—ось (сталь, латунь); 3—щечки (дюралюминий), 2 шт.; 4—контактная пластина (сталь У-10А, бронза Бр. ОФ, толщина 0,15 мм), 16 шт.; 5—пружина фиксатора (сталь У-10-А, толщина 0,5—0,6 мм); 6—стопорное кольцо (латунь); 7—указатель диапазонов

(дюралюминий); 8—полусось (сталь, латунь), 2 шт.; 9—шарик фиксатора (диаметр 3 мм); 10—держатель шарика (латунь); 11—кулачковый валик, заготовка (органическое стекло); 12—втулка (латунь), 2 шт.; 13—контактная плата (эбонит, текстолит, органическое стекло); 14—контакт (латунь, медь, бронза, толщина 0,15 мм), 16 шт.

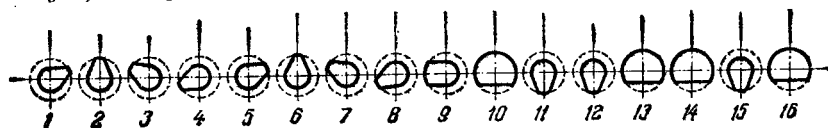


Рис. 2.

В заключение следует указать, что описанный переключатель может быть установлен в любой малогабаритной аппаратуре и с любой программой срабатывания контактов. В случае необходимости количество

фиксированных положений может быть либо уменьшено, либо увеличено. Для этого необходимо передатать стопорное кольцо и соответственно изменить разметку дисков валика.

Н. КРАВЦОВ

Широкополосная телевизионная антенна

Канд. техн. наук
К. ХАРЧЕНКО

Антенна, выполненная по такой схеме, работоспособна примерно в двухкратном диапазоне частот.

Можно расширить рабочий диапазон зигзагообразной антенны в сторону низших частот без изменения ее геометрического размера l , а только увеличив распределенную емкость проводников полотна антенны. Тогда размеры антенны, выраженные в длинах максимальной волны рабочего диапазона, станут меньше. Увеличить распределенную емкость можно, замкнув часть проводников антенны пластинами (рис. 1, б). Конструктивно не всегда удобно выполнять пластины сплошными. Более легкая система с меньшим сопротивлением ветру показана на рис. 1, в. Здесь сплошные пластины заменены сетками, натянутыми между наружными дугами и сторонами полотна антенны. В качестве наружных дуг могут быть использованы металлические трубки. Сетку следует изготовить из проволоки или антенного канатика. Ее проводники нужно тщательно спаять между собой и обеспечить контакт по периметру крепления. В остальном антенна может быть выполнена так, как описано в «Радио», 1961, № 3. Включение пластин в полотно зигзагообразной антенны заметно улучшает ее электрические характеристики (уменьшает пределы изменений входных сопротивлений).

На рис. 2 (кривая 2) показана зависимость КВВ в 75-омном фидере такой антенны с углом $\alpha = 45^\circ$ от отношения $\frac{l}{\lambda}$. Для сравнения на кривой 1 изображена аналогичная зависимость для зигзагообразной антенны без пластин. Как видно из графика, включение пластин позволяет сдвинуть рабочий диапазон антенны влево до частоты $f'_{\min}$ (в сторону более длинных волн) примерно на 30%. При этом сохраняется допустимое минимальное значение КВВ, которое в данном примере выбрано равным 0,5. Другими словами, включение пластин позволяет уменьшить длину стороны полотна зигзагообразной антенны на 1/3 от первоначальной, взятой для работы в диапазоне частот, начиная с $f_{\min}$.

Один из возможных вариантов антенны с пластинами схематично показан на рис. 3. Он примечателен тем, что обеспечивает работоспособность антенны при минимальных относительных размерах ее полотна, которое здесь имеет вид кольца, заполненного двумя металлическими секторами с углом β у клемм питания $a, б$. Геометрические размеры антенны, показанные на рис. 3, выражены через длину максимальной ра-

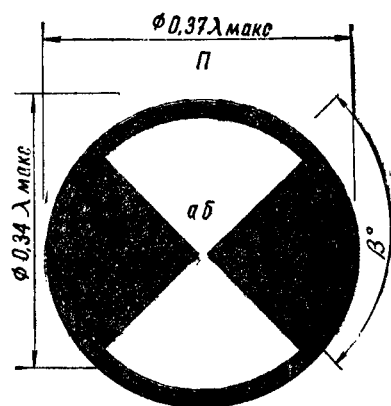


Рис. 3.

вой 1 изображена аналогичная зависимость для зигзагообразной антенны без пластин. Как видно из графика, включение пластин позволяет сдвинуть рабочий диапазон антенны влево до частоты $f'_{\min}$ (в сторону более длинных волн) примерно на 30%. При этом сохраняется допустимое минимальное значение КВВ, которое в данном примере выбрано равным 0,5. Другими словами, включение пластин позволяет уменьшить длину стороны полотна зигзагообразной антенны на 1/3 от первоначальной, взятой для работы в диапазоне частот, начиная с $f_{\min}$.

Один из возможных вариантов антенны с пластинами схематично показан на рис. 3. Он примечателен тем, что обеспечивает работоспособность антенны при минимальных относительных размерах ее полотна, которое здесь имеет вид кольца, заполненного двумя металлическими секторами с углом β у клемм питания $a, б$. Геометрические размеры антенны, показанные на рис. 3, выражены через длину максимальной ра-

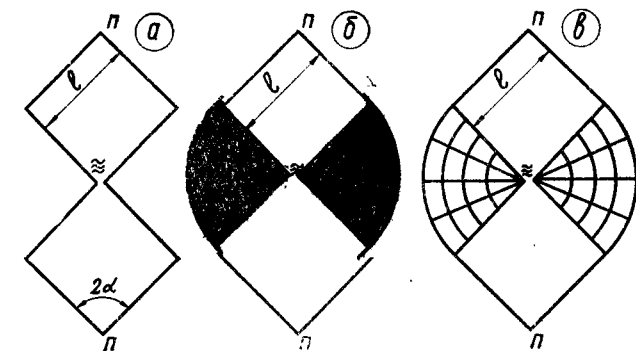


Рис. 1.

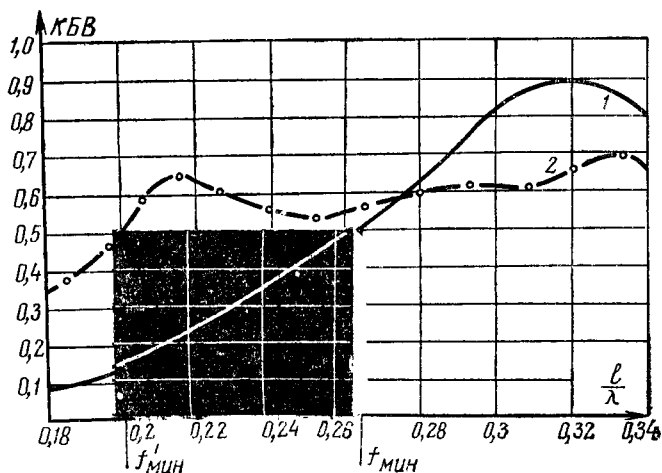


Рис. 2.

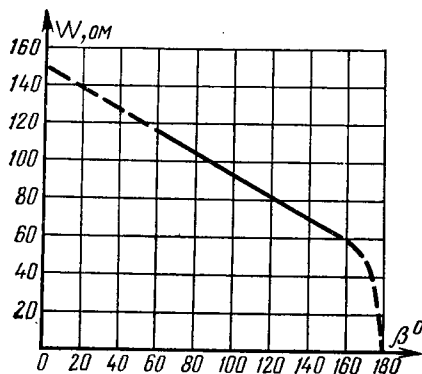


Рис. 4

бочей волны. Полотно такой антенны следует прикреплять к мачте в точках нулевого потенциала П-П. В этих точках, в частности, его можно приварить к мачте, удалив от ствола плату питания антенны на 100—150 мм.

При изменении угла β меняется волновое сопротивление антенны. Характер этой зависимости показан на рис. 4. Из графика видно, что когда в качестве фидера используется коаксиальный кабель с волновым сопротивлением 75 ом, то необходимо применять угол $\beta \approx 140^\circ$. Зависимость КВВ в 75-омном фидере от частоты для варианта антенны с углом $\beta \approx 140^\circ$ приведена на рис. 5, из которого видно, что приемлемое согласование антенны с фидером можно осуществить в более чем трехкратном диапазоне воли. Диаграммы направленности антенны в плоскости Е (рис. 6) в этом диапазоне аналогичны диаграммам направленности симметричного вибратора. В плоскости Н диаграммы направленности антенны с увеличением частот претерпевают значительные изменения (рис. 7). Так, в начале рабочего диапазона частот они лишь слегка сжаты под углами, близкими к 90° , а в конце рабочего диапазона частот поле в секторе углов $\pm(40^\circ \div 140^\circ)$ практически отсутствует. Об эффективности антенны позволяет судить кривая, показанная на рис. 8, которая

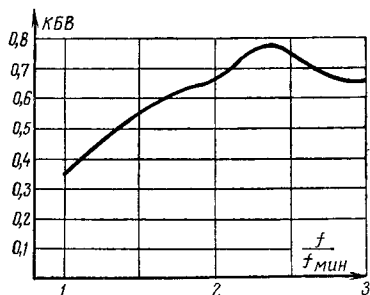


Рис. 5

характеризует КНД антенны в рабочей полосе частот.

Практически выполнить описываемый вариант антенны несложно и для этого не нужны дефицитные материалы. Обруч, несущий на себе все металлические элементы антен-

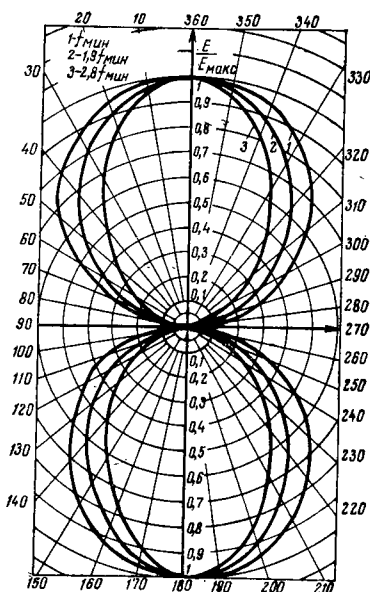


Рис. 6

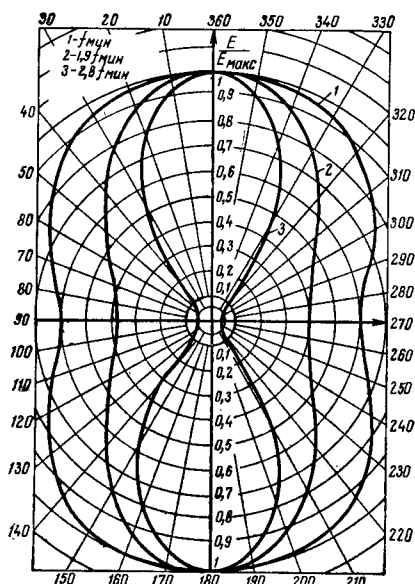


Рис. 7

ны, изготавливают из двух одинаковых деревянных шестов (можно применить также стержни подходящего диаметра из других изоляционных

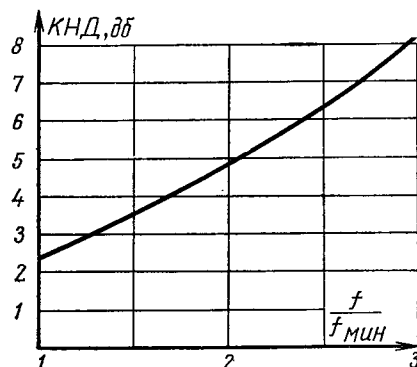


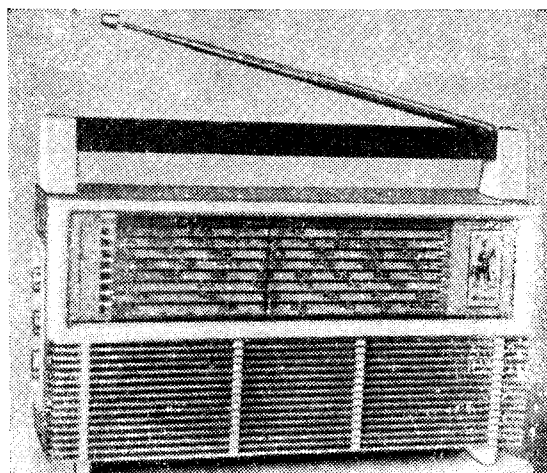
Рис. 8

материалов), согнув их в полукольца и соединив вместе в точках П=П (рис. 9). Чтобы соединение было надежным, нужно предварительно обстругать концы шестов до получения косых плоских поверхностей. После этого накладывают эти поверхности друг на друга и скрепляют концы шестов гвоздями или болтами. Если на антенну будет осуществляться прием телевизионных каналов, начиная с первого, то длина шестов, из которых изготавливается обруч, должна быть 3800 мм. Диаметр шестов выбирается произвольно, но так, чтобы антенна была прочной. Для удобства монтажа антенны обруч следует в точках П—П закрепить на бруске, который в дальнейшем будет служить либо мачтой, либо ее верхней частью. В центре обруча, на равном расстоянии от точек П—П, располагаются пластины питания антенны (узел А), которые делают из латуни или луженой жести. Изготовленные пластины устанавливаются на плате из изоляционного материала (органическое стекло, гетинакс, текстолит). Узел А при укреплении его на бруске нужно отодвинуть от последнего на 100—150 мм при помощи подставленного под узел деревянного вкладыша.

После того как на бруске будут закреплены обруч и узел А, следует приступить к монтажу сетки, заменяющей металлические секторы антенны. Для этого нужно взять отрезки провода или антенного канатика и последовательно натянуть десять радиальных проводников, припаявая один конец к пластине питания, а другой, обвязывая вокруг обруча. Пять проводников должны быть подключены к левой пластине питания и пять — к правой. Они являются основой для левого и правого секторов антенны. Угол при вершине каждого сектора должен быть порядка 140° . Он будет выдержан, если расстояние между концами крайних

ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ СУПЕРГЕТЕРОДИН

Инж. С. БАТЬ, Н. ГУСАКОВ



Многие радиолюбители конструируют супергетеродины на базе схем и узлов промышленных приемников. Большой популярностью, в частности, пользуются имеющиеся в продаже узлы и детали радиоприемника «Спидола». Однако при повторении «Спидолы» в любительских условиях возникают трудности, связанные с необходимостью подбора транзисторов по переходным характеристикам для выходного каскада УНЧ, с налаживанием УПЧ, где используются каскады с нейтрализацией.

В описываемом супергетеродине используются некоторые узлы и детали от «Спидолы». Схема и конструкция приемника разработаны с учетом возможности повторения его опытными радиолюбителями.

Супергетеродин рассчитан для приема станций трех любительских диапазонов (10, 14 и 20 м), программ четырех радиовещательных коротковолновых диапазонов (25, 31, 41, 49 м) и средневолнового диапазона. На СВ диапазоне используется магнитная антенна, на КВ диапазонах — штыревая.

Чувствительность приемника при отношении сигнал/шум 20 дБ на КВ диапазонах не хуже 50 мкВ, на СВ — 1 мВ/м. Ослабление помех по соседнему каналу при расстройке на 10 кГц не хуже 40 дБ. Система АРУ обе-

спечивает изменение уровня выходного сигнала не более 6 дБ при изменении входного сигнала на 60 дБ.

Номинальная выходная мощность приемника 750 мВт при коэффициенте нелинейных искажений не более 5%. Диапазон воспроизводимых частот при неравномерности 6 дБ 150 ÷ 5000 Гц. Регулировка тембра на краях диапазона относительно частоты 1 кГц составляет ±6 дБ.

Радиоприемник питается от шести элементов «Са-турн», один из которых обеспечивает напряжение смещения эмиттерных цепей транзисторов. Ток, потребляемый приемником в режиме молчания, 20 мА, в режиме максимальной мощности — 220 мА.

Вес приемника с источником питания 3,2 кг, габариты 350 × 180 × 90 мм.

Принципиальная схема приемника показана на рис. 1. Входные и гетеродинные контуры выполнены по схеме аналогичных контуров «Спидолы», что позволило

проводников каждого сектора на обод (у точки П) составит 800 мм. Теперь остается лишь замкнуть радиальные проводники секторов между собой шестью рядами поперечных проводников так, как показано на рис. 9. Самая крайняя перемычка идет по деревянному обручу. Она представляет собой нечто вроде обода, может быть выполнена из металлической ленты (или нескольких проводов, закрепленных на обруче), должна быть без разрывов и замыкать не только радиальные проводники левого и правого секторов, но и секторы между собой.

После этого остается только положить по антенне фидер (коаксиальный кабель РК-1, РК-3) и прикрепить его к пластинам питания. Фидер по бруску подводят к нижней точке П, и подвязывают к обручу. Затем обгибают им обруч по левому (или правому) сектору до его (сектора) середины, по центральному радиальному проводнику подводят к

пластинам питания и припаивают к ним центральную жилу и оплетку кабеля фидера обычным способом (рис. 9).

Антенну следует установить так, чтобы направление на телецентр было перпендикулярно плоскости обруча.

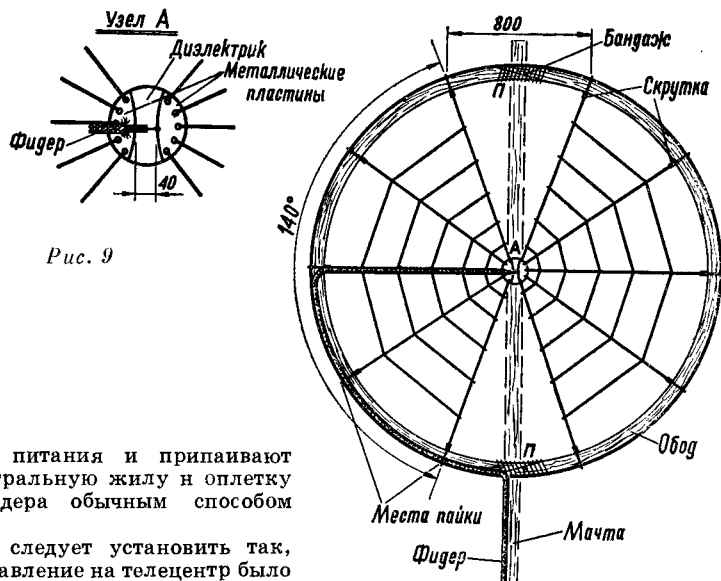
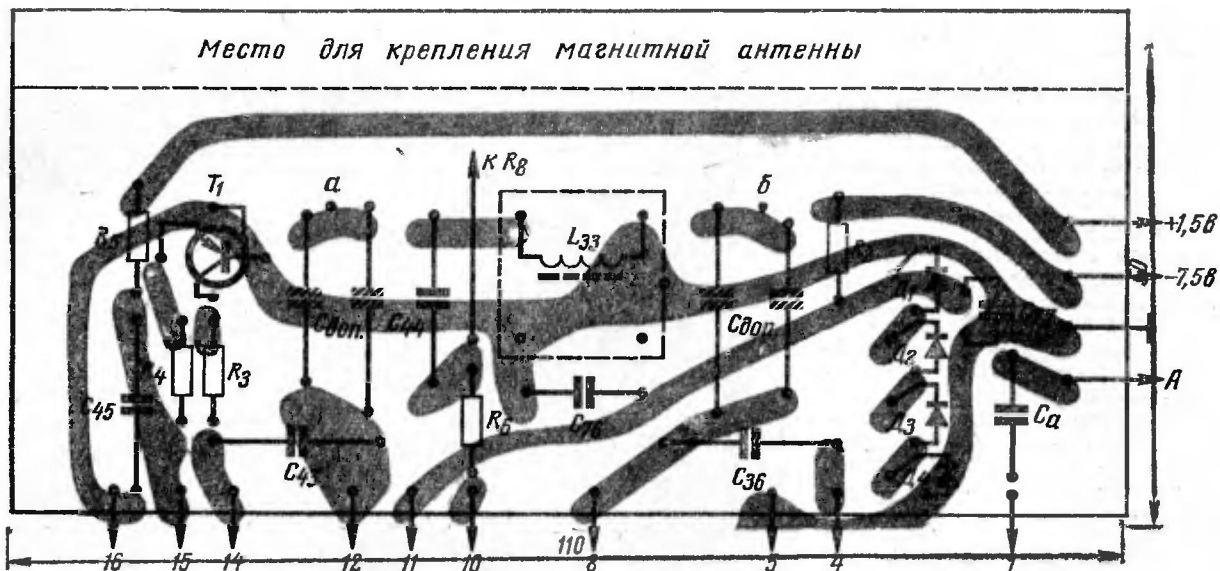


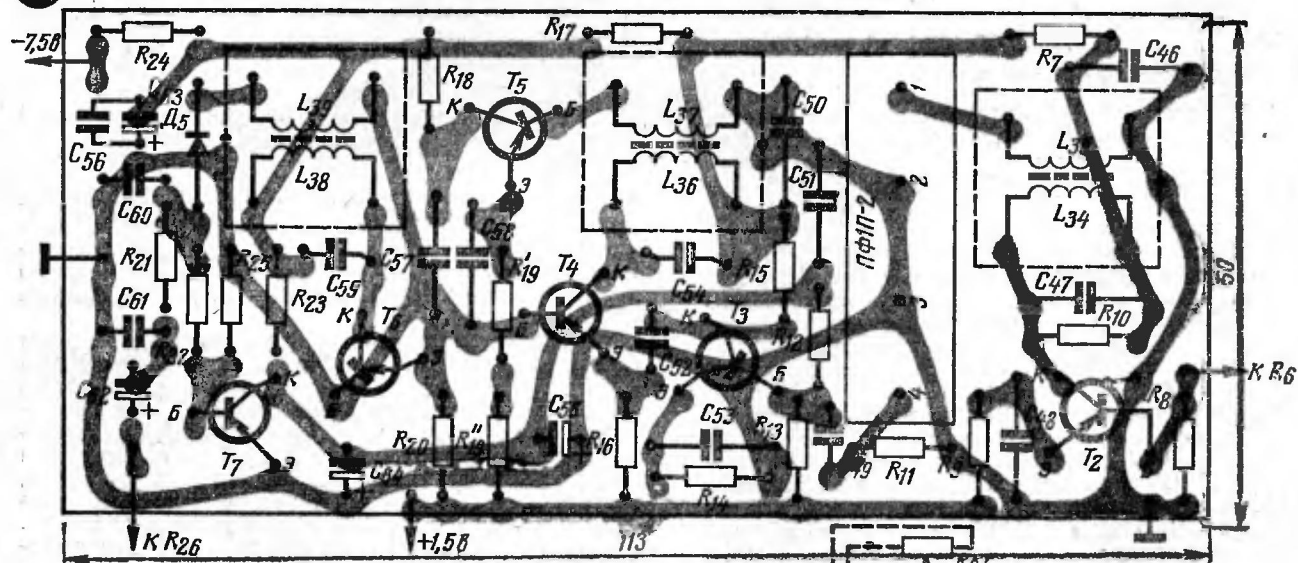
Рис. 9

II

Место для крепления магнитной антенны



Б



В

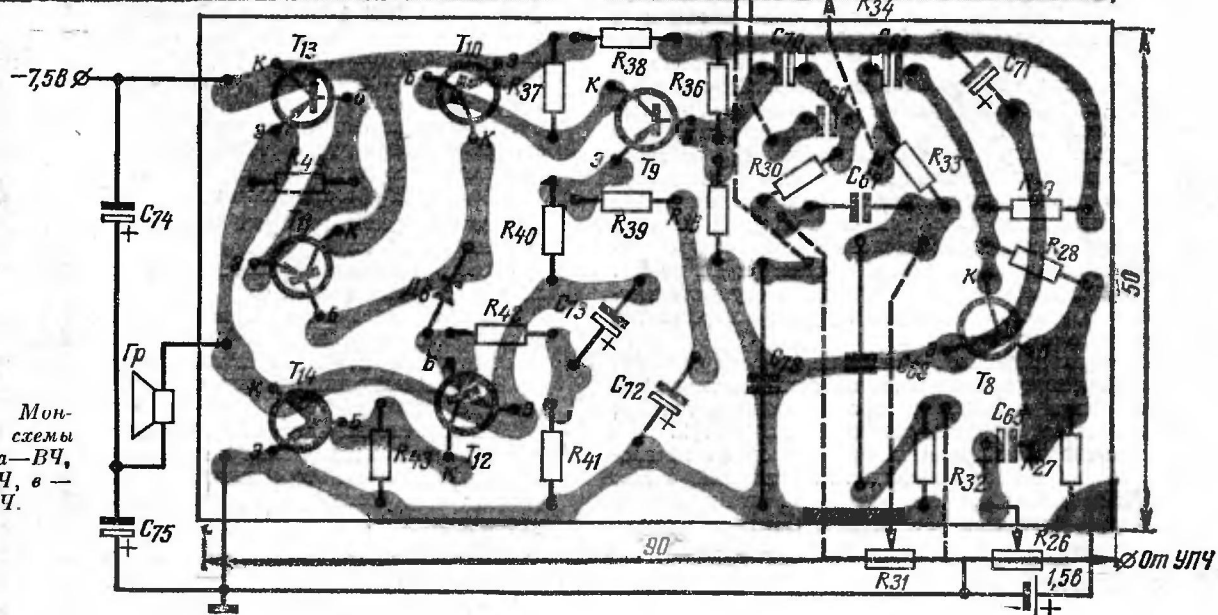


Рис. 2. Монтажные схемы плат: а—ВЧ, б—УПЧ, в—УНЧ.

использовать ее готовый барабанный переключатель.

По постоянному току транзистор T_1 , работающий в гетеродине, включен по схеме с общей базой. Ввиду использования отдельного источника напряжения смещения величина тока коллектора этого транзистора практически сохраняется постоянной в течение всего срока работы батарей, при замене транзисторов и при изменениях температуры окружающей среды. Коллекторное напряжение транзистора гетеродина стабилизировано диодами D_1-D_4 , работающими на прямой ветви вольтамперной характеристики, что обеспечивает надежное устранение паразитной связи между выходным каскадом УНЧ и гетеродином через источник питания. Это особенно важно для устойчивой работы радиоприемника на КВ диапазонах при сильно разряженных батареях.

В коллекторную цепь транзистора T_2 , работающего в смесителе, через резонансный трансформатор включен пьезокерамический фильтр типа ПФ1П-2.

В УНЧ используются каскодные схемы, позволяющие исключить нейтрализующие цепи и сделать усилитель нечувствительным к нестабильности и разбросу параметров транзисторов (подробно аналогичная схема УНЧ описана в «Радио» № 9 за этот год).

Усилитель низкой частоты выполнен по бестрансформаторной схеме. Особенностью усилителя является применение в нем эффективной системы автосимметрирования выходного каскада (поддержание на коллекторах оконечных транзисторов строго равных напряжений), позволяющей получать максимальную неискаженную мощность при изменениях напряжения питания.

Автосимметрирование выходного каскада осуществляется следующим способом. Эмиттер транзистора T_9 через резистор R_{40} подключен к коллектору транзистора T_{14} . На базе транзистора T_9 с помощью делителя R_{35}, R_{36} поддерживается напряжение, пропорциональное напряжению источника питания. Таким образом напряжение между базой и эмиттером транзистора T_9 определяется соотношением напряжения питания и потенциала коллектора транзистора T_{14} . Это позволяет при налаживании усилителя путем изменения сопротивления резистора R_{36} установить на коллекторе транзистора T_{14} напряжение, равное половине напряжения батарей питания. В дальнейшем всякое отклонение коллекторного напряжения транзистора T_{14} от этого значения вызывает изменение смещения транзистора T_9 так, что происходит компенсация отклонения. Как показали испытания, симметрия напряжений на коллекторах транзисторов оконечного каскада сохраняется при изменении напряжения питания от 12 до 4 в.

Регулировка тембра звука в приемнике осуществляется с помощью потенциометров R_{31} (низшие частоты) и R_{34} (высшие частоты).

Конструкция и детали. Усилитель низкой частоты, усилитель промежуточной частоты и высокочастотный блок приемника собраны на трех отдельных платах, монтажные схемы которых показаны на рис. 2.

Все основные узлы приемника смонтированы на шасси (рис. 3) из листового гетинакса толщиной 4 мм. Платы УНЧ и УНЧ установлены на шасси вертикально с помощью стальных угольников. Плата ВЧ блока

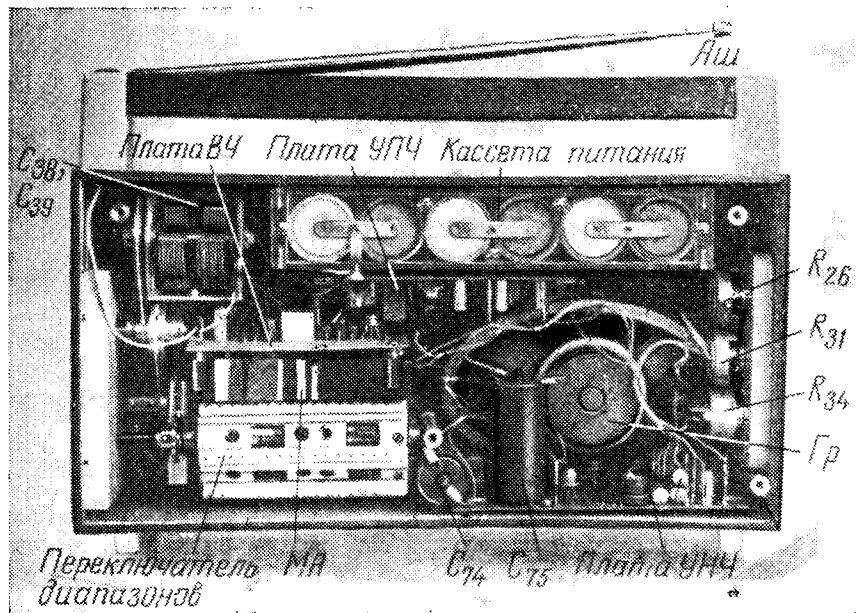


Рис. 3. Вид на монтаж любительского супергетеродина.

крепится непосредственно на контактной группе барабанного переключателя диапазонов. Барабанный переключатель диапазонов с контурными катушками, контактная группа переключателя и блок конденсаторов переменной емкости использованы от радиоприемника «Синдоло».

В конструкции предусмотрена возможность замены блока конденсаторов переменной емкости приемника «Синдоло», являющегося сравнительно дефицитным элементом, широко распространенным блоком конденсаторов с емкостью $12-495$ пф. Чтобы при использовании такого блока конденсатора не менять номиналы сопрягающих элементов высокочастотных контуров, последовательно с каждой его секцией включаются конденсаторы емкостью по 1390 пф с точностью не хуже 5%. На печатной плате высокочастотного блока предусмотрено место для установки дополнительных конденсаторов, из которых составляются необходимые емкости (на рис. 2, а дополнительные конденсаторы $C_{доп}$ показаны пунктиром, а точки подключения секций блока — буквами а и б).

Пьезокерамический фильтр типа ПФ1П-2 можно заменить фильтром типа ПФ1П-1М или фильтром сосредоточенной селекции от «Синдоло».

Резистор R_{19} составлен из двух соединенных последовательно резисторов (на рис. 2, б R_{19} и R'_{19}) сопротивлением 510 ом и 1 ком.

Намоточные данные катушек индуктивности приемника приведены в табл. 1.

Налаживание. Сначала, включив питание, надо измерить ток, потребляемый УНЧ. Если величина этого тока не превышает 20 ма, можно приступать к проверке симметрии напряжений на транзисторах выходного каскада.

Напряжение на коллекторе транзистора T_{14} должно составлять половину напряжения батарей питания. Если оно меньше этого значения, то сопротивление резистора R_{36} надо уменьшать, а если оно больше, — увеличивать.

Таблица 1

Обозначение катушки на схеме	Число витков	Провод	Индуктивность, мкГн	Добротность	Сердечник
L_1 L_2	6,5, отвод от 4-го витка 2	ПЭВ 0,23 ПЭЛШО 0,18		120 —	Ф-100, $l=12$ мм, $d=2,8$ мм
L_3 L_4	2 6,5, отвод от 2-го витка	ПЭЛШО 0,18 ПЭВ 0,23		— 120	
L_5 L_6	9, отвод от 6-го витка 2	ПЭЛШО 0,18 »		100 —	То же
L_7 L_8	2 7,5, отвод от 2-го витка	ПЭЛШО 0,18 »		— 100	
L_9 L_{10}	11, отвод от 7-го витка 2	ПЭЛШО 0,1 ПЭЛШО 0,18		100 —	» »
L_{11} L_{12}	2 10, отвод от 2-го витка	ПЭЛШО 0,18 ПЭЛШО 0,1		— 100	
L_{13} L_{14}	14, отвод от 10-го витка 3	ПЭЛШО 0,18	2,2 —	100 —	» »
L_{15} L_{16}	2 12, отвод от 3-го витка	ПЭЛШО 0,18	— 1,8	— 90	
L_{17} L_{18}	18, отвод от 12-го витка 3	ПЭЛШО 0,18	3,4 —	100 —	» »
L_{19} L_{20}	3 15, отвод от 5-го витка	ПЭЛШО 0,18	— 2,4	— 90	
L_{21} L_{22}	25, отвод от 17-го витка 3	ПЭЛШО 0,18 »	6,8 —	100 —	» »
L_{23} L_{24}	3 20, отвод от 4-го витка	ПЭЛШО 0,18 ПЭЛШО 0,1	— 4,6	— 90	
L_{25} L_{26}	31, отвод от 21-го витка 2	ПЭЛШО 0,1 ПЭЛШО 0,18	10,0 —	100 —	» »
L_{27} L_{28}	3 27, отвод от 4-го витка	ПЭЛШО 0,18 ПЭЛШО 0,1	— 5,9	— 90	
L_{29} L_{30}	7 55+10	ПЭЛШО 0,18 ЛЭШО 10×0,07	— 295	— 180	Ф-600, 100×20×3 мм
L_{31} L_{32}	10 25×4, отвод от 15-го витка	ПЭЛШО 0,18 ПЭВ-1 0,09	— 120	— 70	Ф-600, $l=14$ мм, $d=2,8$ мм
L_{33}	130	ПЭВ 0,15	356	70	СБ-1а
L_{34} L_{35}	75 37	ПЭВ 0,1	115 —	50 —	» »
L_{36} L_{37}	130 18	ПЭВ 0,1	356 —	50 —	
L_{38} L_{39}	180 180	ПЭВ 0,1	780 —	50 —	» »

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Все катушки намотаны на каркасах катушек радиоприемника «Спидола».
2. Все отводы считаются от начала намотки катушек (на принципиальной схеме обозначены точками).
3. Секция катушки L_{30} , содержащая 10 витков, может передвигаться по сердечнику.
4. Катушки L_{33} ; L_{34} ; L_{35} ; L_{36} ; L_{37} ; L_{38} ; L_{39} заключены в прямоугольные алюминиевые экраны.

Таблица 2

Диапазон	СВ	49 м	41 м	31 м	25 м	20 м	14 м	10 м
Частоты, МГц	0,520— 1,605	5,8— 6,3	7,0— 7,5	9,4— 10,0	11,5— 12,0	14,0— 14,35	21,0— 21,45	28,0— 29,7

Затем на вход УНЧ следует подать от звукового генератора сигнал напряжением порядка 1—5 мВ, а форму напряжения на коллекторе транзистора T_{14} проконтролировать осциллографом. Если на осциллографе наблюдаются характерные переходные искажения («шаг»), то необходимо последовательно с диодом D_6 включить резистор сопротивлением 30—75 Ом. Как правило, при токе покоя выходного каскада 5—10 мА «шаг» полностью отсутствует.

В правильно отрегулированном усилителе при увеличении входного сигнала наступает симметричное ограничение положительной и отрицательной полуволн выходного напряжения.

На время налаживания УНЧ на выход его вместо громкоговорителя можно включить нагрузочный резистор сопротивлением 5—6 Ом. Но при этом необходимо помнить, что закорачивание этой нагрузки приводит к выходу из строя транзисторов выходного каскада. Необходимо иметь в виду, что поскольку транзисторы T_9 — T_{14} связаны между собой гальванически, выход из строя любого из элементов в этой части схемы приводит к нарушению режима работы сразу всех транзисторов усилителя НЧ. Это обстоятельство делает неэффективной по каскадную проверку схемы, поэтому для обнаружения неисправной детали приходится проверить все транзисторы, конденсаторы и резисторы.

Настройка УПЧ и смесителя приемника описаны в журнале «Радио» № 9 за 1967 г. Настройка и сопряжение входных и гетеродинных контуров производится обычным способом.

На всех диапазонах, кроме диапазона 10 м, частота гетеродина должна быть выше частоты принимаемого сигнала, а на диапазоне 10 м — ниже.

При установке частоты гетеродина на вход приемника желательно подавать сигнал напряжением не больше 1—2 мВ. В противном случае возможно прослушивание сигнала ГСС в нескольких местах на шкале настройки приемника. Это явление связано со спецификой транзисторного смесителя.

Крайние частоты диапазонов радиоприемника указаны в табл. 2.



«Чайка-66»

Инж. В. КИСЕЛЕВ

«Чайка-66» — новая модель бытового магнитофона 3-го класса, предназначенного для записи музыкальных программ и речей от микрофона, звукоусилителя, радиоприемника, телевизора с последующим воспроизведением фонограмм.

Технические данные

В «Чайке-66» применяется двухдорожечная система записи и воспроизведения фонограмм. Скорость движения ленты 9,53 см/сек. Магнитофон комплектуется катушками № 15 емкостью 250 м магнитной ленты. Длительность непрерывной записи (или воспроизведения) на двух дорожках около 90 мин. Однако на магнитофон могут быть установлены катушки № 18, вмещающие 350 м магнитной ленты. В этом случае длительность непрерывной записи увеличивается до 120 мин. Коэффициент детонации не превышает 0,3%.

Полоса записываемых и воспроизводимых частот по электрическому тракту на ленте типа 6 составляет 63—10000 гц; коэффициент гармонических искажений на линейном выходе на частоте 400 гц не более 4% при выходном напряжении 0,25÷0,5 в; уровень шумов и фона не хуже — 40 дб.

Выходная номинальная мощность усилителя магнитофона 1 вт при коэффициенте гармонических искажений на эквиваленте громкоговорителей не более 5%.

В магнитофоне установлены два электродинамических громкоговорителя типа 1ГД-28, обеспечивающие частотную характеристику по звуковому давлению от 160 до 6300 гц при неравномерности не более 14 дб; номинальное среднее звуковое давление более 0,45 н/м² при коэффициенте нелинейных искажений меньше 7%.

Регулятор тембра обеспечивает изменение тембра на частоте 6300 гц в пределах 0—10 дб.

Чувствительность канала записи: с микрофонного входа не хуже 3 мв, при входном сопротивлении не менее 0,5 Мом; с входа радиоприемника 10 мв, при входном сопротивлении 25 ком; с входа звукоусилителя не хуже 150 мв, при входном

сопротивлении не менее 500 ком, с входа от радиотрансляционной линии не более 5 в, при входном сопротивлении не менее 10 ком.

Регулировка уровней записи и воспроизведения раздельная.

Магнитофон питается от сети переменного тока напряжением 127 или 220 в и сохраняет работоспособность при колебаниях напряжения питающей сети на $\pm 10\%$. Мощность, потребляемая от сети, не более 75 вт.

Лентопротяжный механизм

Кинематическая схема лентопротяжного механизма магнитофона показана на 3-й стр. вкладки. Механизм приводится в движение одним асинхронным однофазным конденсаторным электродвигателем 13 типа КД-3,5А с напряжением питания 127 в. Скорость вращения ротора 1400 об/мин. На ось двигателя надета насадка 12. Привод маховика 2 ведущего вала 1 осуществляется с помощью плоского лавсанового пассива 9. Для обеспечения нормального зацепления между пассивом, насадкой и маховиком ведущего вала и устранения разброса пассивов по длине служит ролик натяжения 15.

Резиновый прижимной ролик 3 — самоустанавливающийся. Вращение на правый (по схеме) подкатушечник 11, подматывающий ленту, передается с насадки двигателя при помощи плоского лавсанового пассива 8. Усилие подмотки создается за счет проскальзывания пассива по правому подкатушечнику и насадке двигателя и регулируется натяжным роликом 10 с помощью пружины 6.

Применение тормозов дифференциального типа позволило исключить образование петель магнитной ленты при переключении механизма из одного режима работы в другой.

Управление лентопротяжным механизмом осуществляется двумя ручками, жестко связанными с кулачковыми фиксаторами управления 4 и 5. С помощью ручки, связанной с левым фиксатором, осуществляется ускоренная перемотка магнитной ленты влево — при повороте фиксатора по движению часовой стрелки, когда левый подкатушечник 14

прижимается к насадке на ось двигателя, и рабочий ход ленты (воспроизведение) — при повороте фиксатора против движения часовой стрелки.

Вторая ручка, связанная с правым фиксатором, также выполняет две функции: при повороте ее против движения часовой стрелки происходит ускоренная перемотка ленты вправо за счет жесткого, создаваемого натяжным роликом 10 зацепления между насадкой двигателя 12, пассивом 8 и правым подкатушечником 11, а при повороте ручки по часовой стрелке электрическая схема магнитофона переключается на режим «Запись». Второе положение является неустойчивым — при отпускании ручки фиксатор возвращается в исходное положение, показанное на кинематической схеме. Чтобы установить механизм магнитофона в положение «Запись», надо повернуть правую ручку по часовой стрелке, а затем, придерживая ее, повернуть левую против часовой стрелки. Это положение фиксаторов устойчиво. Остановка механизма («Стоп») осуществляется поворотом левой ручки по движению часовой стрелки.

Наличие выемок на фиксаторах управления обеспечивает перевод магнитофона из одного режима работы в другой только через «Стоп».

Усилитель магнитофона

Усилитель магнитофона (рис. 1) трехламповый, пятикаскадный, универсальный. Первые три каскада на лампах L_{1a} , L_{16} , L_{2a} — усилители напряжения низкой частоты. Четвертый каскад на лампе L_{2b} — катодный повторитель. Лампа L_{3a} , работающая при воспроизведении как усилитель мощности, при записи используется в генераторе высокочастотного подмагничивания и стирания. Лампа L_4 — индикатор уровня записи.

Перевод усилителя из режима воспроизведения в режим записи осуществляется переключателями Π_1 и Π_2 , действующими от одной ручки управления магнитофоном. Положения контактов переключателей, показанные на схеме, соответствуют режиму «Стоп».

Режим записи. В режиме «Запись» контакты 5 и 4, 13 и 12, 10 и 9, 2 и 1, 7 и 6 переключателя Π_1 и контакты 10 и 8, 4 и 2, 3 и 1, 9 и 7 переключателя Π_2 замкнуты. Регулировка уровня записи осуществляется потенциометром R_4 .

Для получения необходимой частотной характеристики усилителя в режиме записи (рис. 2) второй и тре-

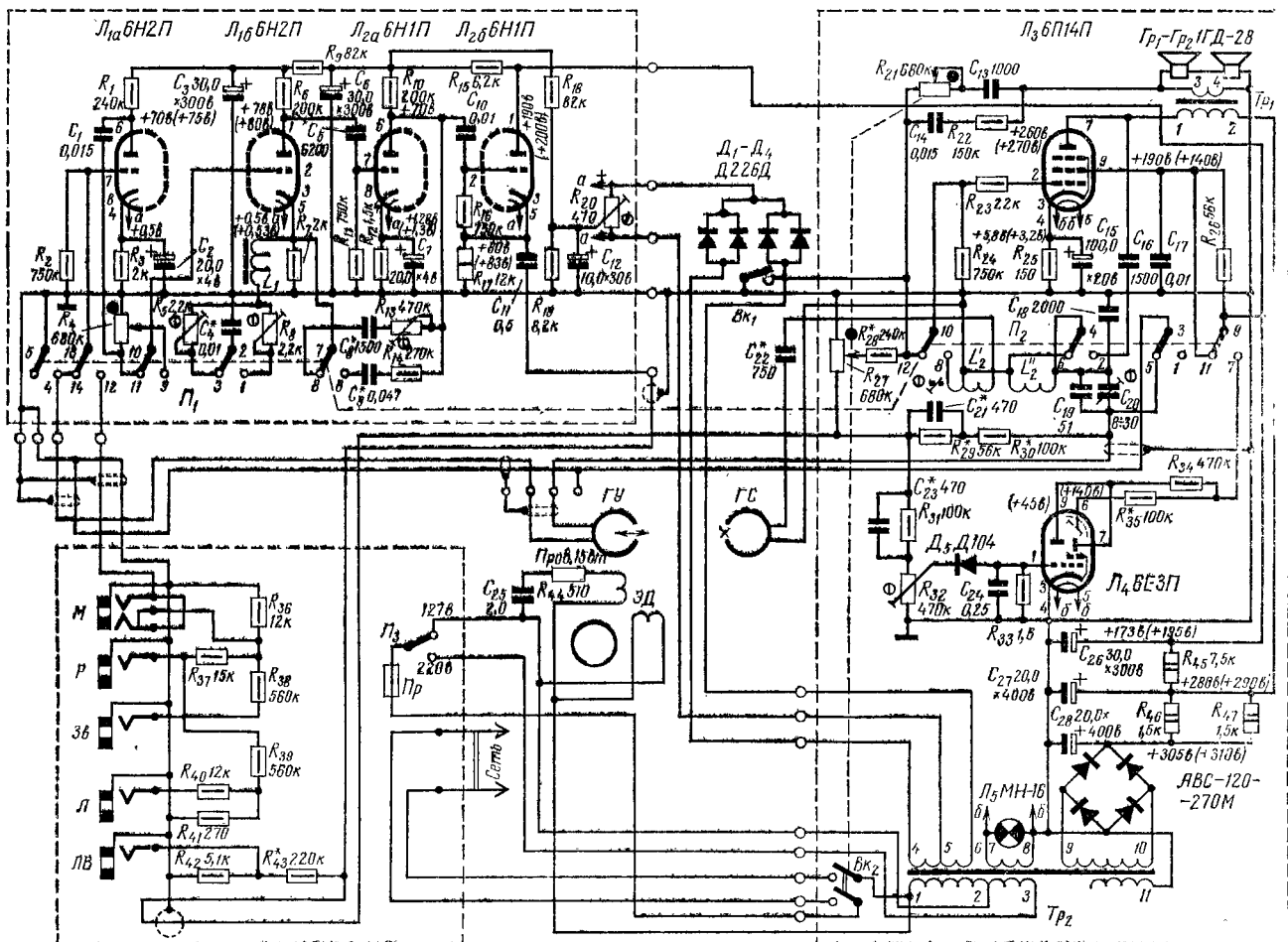


Рис. 1

тий каскады усилителя охвачены частотнозависимой отрицательной обратной связью. Напряжение обратной связи снимается с резистора R_{10} анодной нагрузки лампы третьего каскада и подается через резистор R_{14} и конденсатор C_9 в катодную цепь лампы второго каскада. Для коррекции частотной характеристики в области верхних звуковых частот служит контур $L_1 C_4$, настроенный на частоту 10 кГц. Регулировка верхних частот осуществляется резистором R_8 . Сигнал с анодной нагрузки третьего каскада подается через катодный повторитель, выполненный на лампе Λ_{26} , на универсальную головку ГУ через резисторы R_{40} , R_{30} и конденсатор C_{31} . Эта ячейка служит для уменьшения влияния индуктивного сопротивления универсальной головки на ток записи с изменением частоты записываемого сигнала.

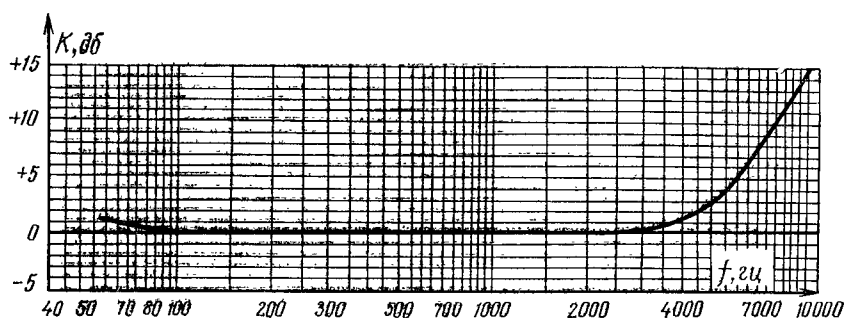
Катодный повторитель развязывает универсальный усилитель и генератор по напряжению подмагничивания.

Напряжение подмагничивания снимается с контура $L_2 C_{18}$ генератора, настроенного на частоту 55 кГц, и через конденсаторы C_{19} и C_{20} подается на универсальную головку. Изменением емкости этих конденсаторов подбирается оптимальный ток подмагничивания.

Напряжение на стирающую головку подается с катушки L_2 контура генератора через конденсатор C_{22} . Генератор обеспечивает ток стирания до 60 мА, а ток подмагничивания до 0,5 мА.

Индикатор уровня записи подключен к выходу усилителя записи через конденсатор C_{23} и резистор

Рис. 2



R_{31} . Эта цепочка служит для получения наиболее линейной частотной характеристики индикатора. Чувствительность индикатора регулируется резистором R_{32} .

Малое выходное сопротивление катодного повторителя (L_{26}) настолько сильно уменьшает напряжение высокочастотного подмагничивания на входе индикатора, что специальных мер для защиты управляющей сетки индикатора от постоянной составляющей высокочастотного подмагничивания не требуется.

Время интеграции индикатора уровня записи определяется сопротивлением резистора R_{32} и емкостью конденсатора C_{24} , а время восстановления — сопротивлением резистора R_{33} и емкостью того же конденсатора.

Записываемая программа может быть прослушана через внешний усилитель мощности. Сигнал на вход внешнего усилителя мощности снимается с линейного выхода $ЛВ$.

Режим воспроизведения. В режиме воспроизведения контакты 13 и 14, 10 и 11, 2 и 3, 7 и 8 переключателя $П_1$ и контакты 10 и 12, 4 и 6, 3 и 5, 9 и 11 переключателя $П_2$ замкнуты. Выключатель $Вк_1$, служащий для замыкания управляющей сетки лампы L_3 и устранения помех в режимах «Перемотка» и «Стоп», разомкнут.

В режиме воспроизведения потенциометр R_4 оказывается включенным постоянным резистором и выполняет роль резистора утечки сетки лампы второго каскада усилителя. В этом случае напряжение на линейном выходе не регулируется.

Для получения необходимой частотной характеристики усилителя воспроизведения по напряжению на линейном выходе (рис. 3) второй и третий каскады, как и при работе в режиме записи, охвачены частотно-записишной отрицательной обратной связью. Цепь обратной связи образует резистор R_{13} , которым регулируется частотная характеристика усилителя в области средних звуковых частот, и конденсатор C_8 .

Рис. 3

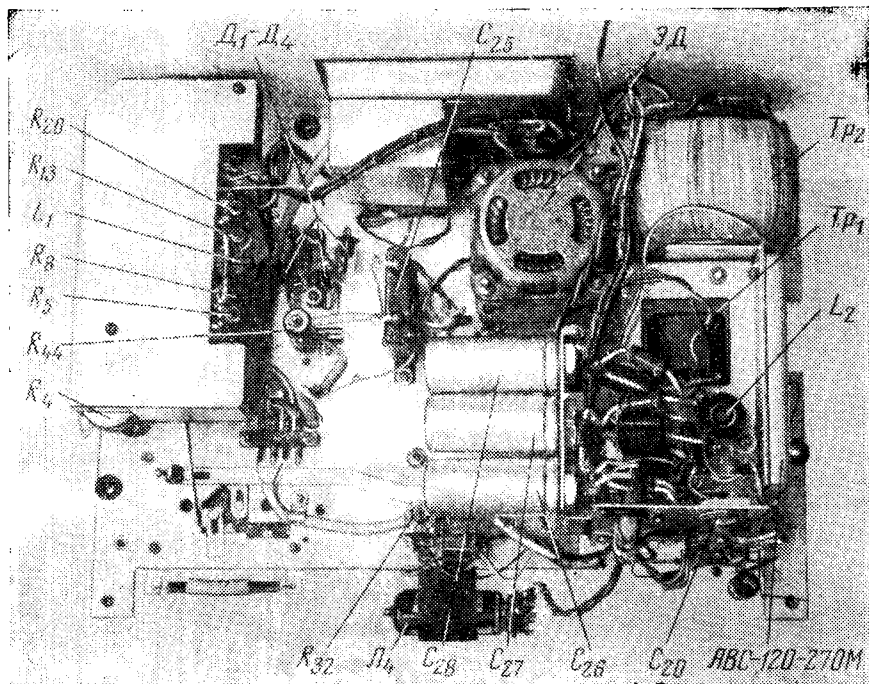
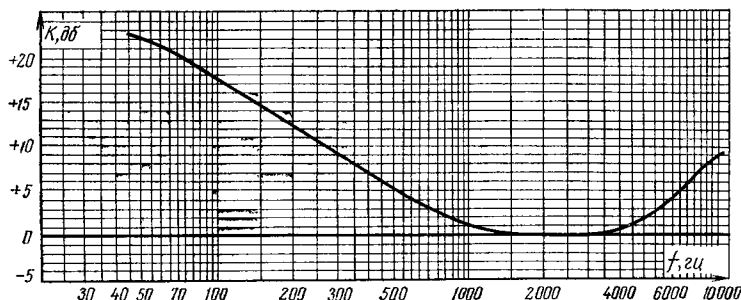


Рис. 4

Регулировка частотной характеристики в области верхних звуковых частот осуществляется резистором R_5 .

Сигнал с выхода третьего каскада через катодный повторитель подается на линейный выход и на вход усилителя мощности.

Для уменьшения нелинейных искажений и уровня фона усилителя мощности, со вторичной обмотки выходного трансформатора через звено C_{13} , R_{21} , R_{22} и C_{14} на управляющую сетку лампы L_3 (6П14П) подается напряжение отрицательной обратной связи. Резистор R_{21} этого звена служит регулятором тембра верхних звуковых частот.

В качестве выходного трансформатора используется трансформатор типа ТВК-70.

Выпрямитель магнитофона селеновый, типа АВС-120-270М. С целью уменьшения фона питание нитей накала ламп первых четырех кас-

кадов усилителя осуществляется пульсирующим током (диоды $D_1 - D_4$). Кроме того, цепь накала ламп этих каскадов находится под положительным потенциалом порядка 20 в, снимаемым с делителя напряжения R_{18} , R_{19} . Минимальный уровень фона устанавливается потенциометром R_{20} .

Сердечник универсальной магнитной головки собран из двух пакетов, каждый из которых склеен из 15 пластин толщиной 0,2 мм отожженного пермаллоя 79НМУ. Для фиксации рабочего зазора головки в него вставлена немагнитная прокладка толщиной 5 мм. Индуктивность головки около 1 мГн. От воздействия внешних магнитных полей универсальную головку защищают экраны из пермаллоя.

Сердечник стирающей головки ферритовый (1000НМ). Для фиксации рабочего зазора головки в него вставлена прокладка из слюды толщиной 0,1 мм. Индуктивность катушки стирающей головки порядка 9 мГн.

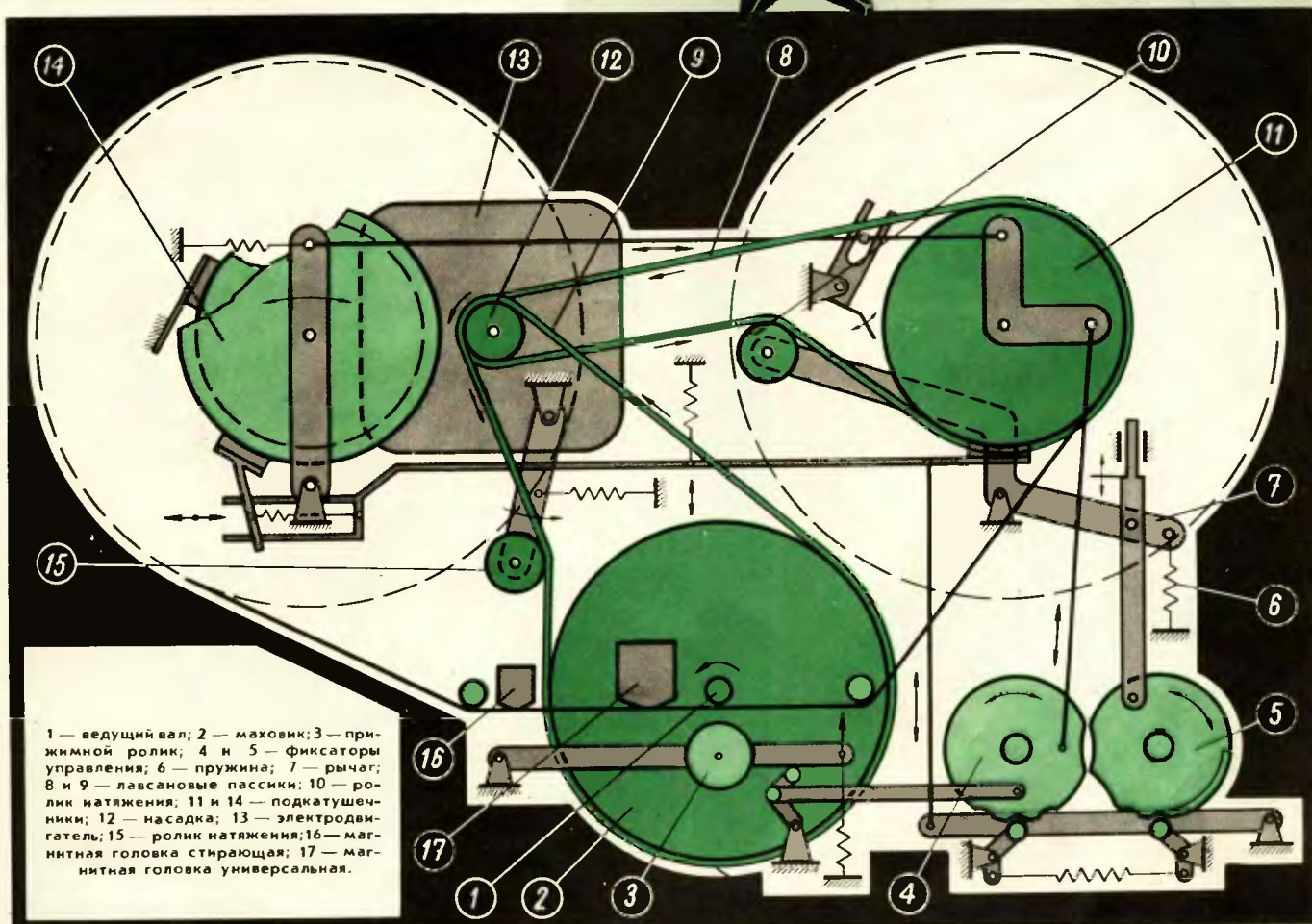
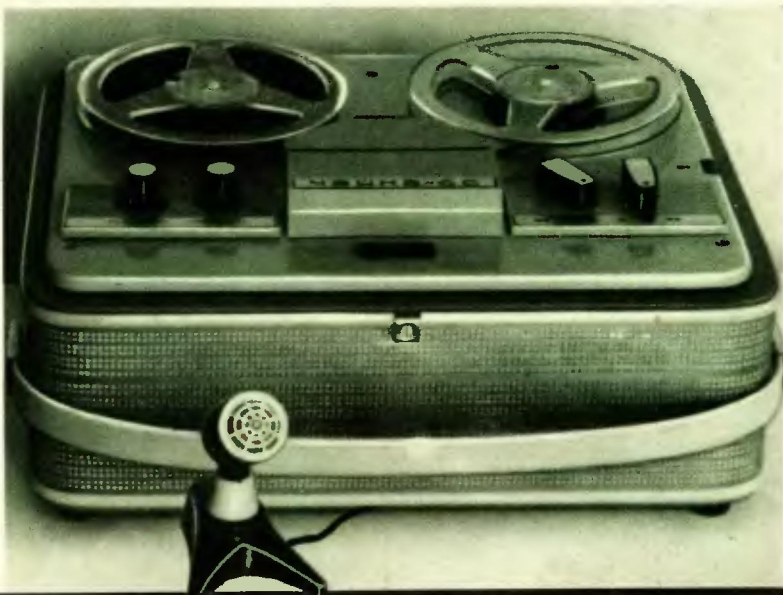
Для снижения внешнего магнитного поля силовой трансформатор магнитофона намотан на тороидальном сердечнике типа МТ-46.

Вид на монтаж магнитофона «Чайка-66» показан на рис. 4. Намоточные данные катушек магнитных головок, контура коррекции частотной характеристики усилителя, контура генератора и трансформаторов приведены в таблице на вкладке.

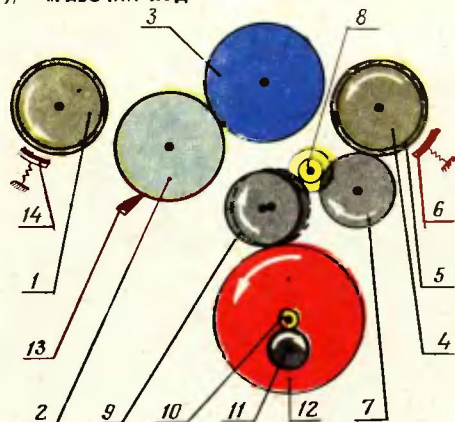
„Чайка - 66“

Намоточные данные трансформаторов, катушек индуктивности и магнитных головок

Обозначение по схеме	Обмотка	Число витков	Провод	Сердечник
Tr_1	1-2 3-4	3000 146	ПЭВ-1 0,35 ПЭВ-1 0,47	УШ-16×32 мм, сталь Э310
Tr_2	1-2 2-3 4-6 7-8 9-10 11	800 560 45×2 42 1420 один слой	ПЭВ-2 0,35 ПЭВ-2 0,23 ПЭВ-2 0,55 ПЭВ-2 1,0 ПЭВ-2 0,23 ПЭВ-2 0,23	МТ-40
L_1	—	315 + 85 + 40	ПЭВ-2 0,11	Феррит 1000 НМ
L_2	L'_2 L''_2 L_z	100 + 9 475	ПЭВ-2 0,15	СЦР-4
ГУ	—	2200	ПЭЛ 0,05	Пермаллой 79 НМУ
ГС	—	380	ПЭЛ 0,18	Феррит 1000 НМ



А «РАБОЧИЙ ХОД»



КИНЕМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА ЛЕНТОПРЯЖНОГО МЕХАНИЗМА МАГНИТОФОННОЙ ПАНЕЛИ МАГНИТОЛЫ «МИНИЯ-4» В РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ.

1 — левый подкатушечный узел; 2, 3 — промежуточные ролики; 4, 5 — правый подкатушечный узел; 6 — правый тормоз; 7, 9 — промежуточные ролики; 8 — шкив двигателя; 10 — ведущий вал; 11 — прижимной ролик; 12 — маховик; 13 — левый тормоз; 14 — тормоз и «Временный стоп»



«МИНИЯ-4»

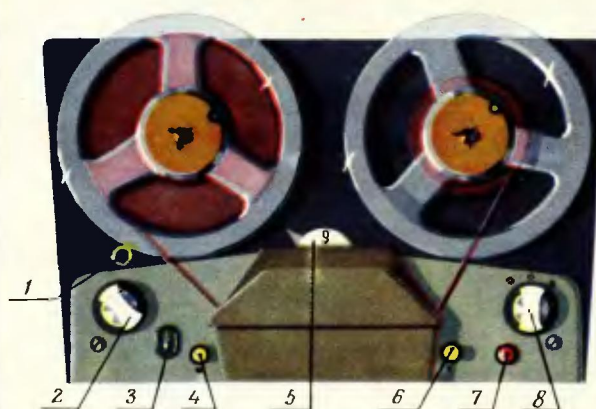
Б «ПЕРЕМОТКА ВПЕРЕД»



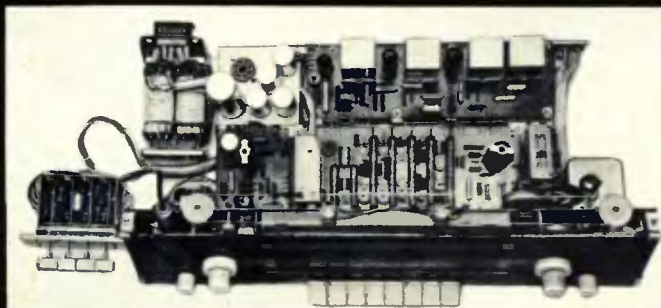
В «ПЕРЕМОТКА НАЗАД»



МАГНИТОФОННАЯ ПАНЕЛЬ «ВИЛЬНЯЛЕ»



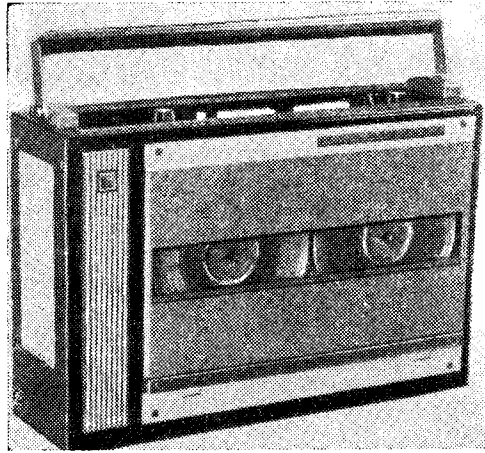
1 — микрофонное гнездо; 2 — регулятор уровня записи; 3 — индикатор уровня записи; 4 — кнопка «Временный стоп»; 5 — переключатель скорости; 6 — кнопка «Пауза»; 7 — кнопка блокировки записи; 8 — переключатель рода работ; 9 — промежуточный ролик



Вид на шасси магнитолы

МАГНИТОФОН С УНИВЕРСАЛЬНЫМ ПИТАНИЕМ

Инж. Г. КАРАСЕВ



Переносный магнитофон с универсальным питанием («Калисто», как назвал его автор) предназначен для записи и воспроизведения музыкальных или речевых программ как в стационарных, так и в походных условиях. Несмотря на небольшие размеры, он отличается высоким качеством звучания.

В стационарных условиях, особенно при работе от сети переменного тока, к магнитофону без дополнительного усилителя можно подключить двухполосный акустический агрегат, содержащий три громкоговорителя. Благодаря акустическому фазоинвертору и раздельному воспроизведению низших и высших частот достигается естественность звучания при минимальных искажениях. Громкость звучания вполне достаточна для комнаты больших размеров.

Скорость движения ленты составляет $9,53 \text{ м/сек}$, коэффициент детонации — $0,3 \div 0,4\%$. В магнитофоне можно применять ленты типа 6 и 2, при этом полосы записываемых и воспроизводимых частот составляют $50-14500 \text{ гц}$ и $50-12000 \text{ гц}$ соответственно. Максимальный диаметр катушки — 127 мм . Максимальная выходная мощность усилителя равна $1,5 \text{ вт}$, частота генератора стирания и подмагничивания — $70 \pm 5 \text{ кГц}$. Запись можно вести от микрофона, звукоснимателя, радио-приемника и радиотрансляционной линии. Питается магнитофон либо от 8 элементов типа «Марс» или «Сатурн», либо от аккумулятора напряжением 12 в , либо от сети переменного тока (через стабилизированный выпрямитель). Потребляемая мощность не превышает 4 вт , вес (без батарей) — около $5,6 \text{ кг}$, размеры $345 \times 230 \times 100 \text{ мм}$.

Конструкция магнитофона. Внутри футляра прямоугольной формы размещены лентопротяжный механизм с усилителем и автономными источниками питания, а также два динамических громкоговорителя. Футляр магнитофона изготовлен несколькими необычным способом.

Фольгированный гетинакс толщиной $1,5 \text{ мм}$, применяемый для изготовления печатных плат, обернут белой листовой жестию толщиной $0,3 \text{ мм}$, вырезанной с припуском по 10 мм с каждой стороны. Загнутые края жести по всей длине спаяны с фольгой припоем ПОС-40. Из четырех изготовленных таким образом панелей образована рама футляра. Все паяные соединения зачищены и зачищены, а весь футляр окрашен тремя слоями нитроэмали и отполирован.

Передняя съемная крышка выполнена из органического стекла толщиной 3 мм , окрашенного с внутренней стороны нитроэмалью. Для наблюдения за расходом ленты имеется прозрачное окно.

Ручка для переноски аппарата — деревянная, окрашена шестью слоями черной нитроэмали и полпрова. Алюминиевые полированные накладки придают ей дополнительную жесткость.

Лентопротяжный механизм магнитофона — двухмоторный. В основу лентопротяжного механизма магнитофона была положена кинематическая схема и основные механические узлы магнитофона «Орбита-1». После ряда изменений и усовершенствований удалось значительно по-

высить надежность и создать бесшумно работающую конструкцию, обладающую всеми преимуществами двухмоторной схемы. Поскольку кинематическая схема «Орбита-1» дана в журнале «Радио», 1967 г. № 1, она здесь не рассматривается. Достаточно дать краткое описание изменений, внесенных в конструкцию лентопротяжного механизма.

Конструкция каретки промежуточного валика полностью переработана. Штампованная рамка с запрессованными подшипниками заменена цельноточеной дюралюминиевой втулкой, покоящейся в пружинных цапфах основания.

Между основанием и втулкой в местах захвата проложена листовая резина средней твердости толщиной $1,5 \text{ мм}$. После устранения перекоса подшипников, а также амортизации втулки резко снижен потребляемый кареткой ток (10 ма вместо $20-25 \text{ ма}$) и значительно ослаблен механический шум подшипников качения.

Введено регулируемое натяжение пружинного пассика, что позволяет выбрать оптимальное сцепление маховика с приемным подкатушечным узлом. Длина пассика несколько увеличена, а необходимое натяжение создается специальным роликом, выточенным из текстолита. Ролик размещен на крышке узла тонвала. Его можно фиксировать в нужном положении с помощью специального винта. При хорошем качестве подмотки (рабочий ход) это позволило на $15-20 \text{ ма}$ снизить потребление тока лентопротяжным механизмом. Кроме того, это дает возможность по-новому решить проблему подтормаживания приемного узла при ускоренной перематке назад.

В магнитофоне «Орбита-1» подтормаживание достигается раскручиванием маховика, связанного жесткой связью (через тугую пружинный пассик) с приемным подкатушечным узлом. Такая система удовлетворительно работает, только когда маховик имеет большое трение в осях, а катушки с лентой не имеют эксцентриситета.

Чтобы исключить рыхлость наматки и осыпание ленты, в описываемом магнитофоне при всех ускоренных перематках маховик затормаживается. Поскольку пружинный пассик связан с маховиком слабой

связью, возникающее при вращении трение не мешает ускоренной перемотке вперед и в то же время достаточно для натяжения ленты при перемотке назад. При этом специальная стопорная муфта, размещенная на штоке проволоочного толкателя, затормаживает маховик не только в режиме «стоп», но и при ускоренных перемотках.

Усовершенствован также двигатель перемотки ДМ-03-ЗА (ЭД₂). Обмотка его якоря заменена (в каждую из трех секций обмотки уложено по 350 витков провода ПЭВ-2 0,4), что снизило число оборотов двигателя и увеличило вращающий момент на валу. Стало возможным применение конических насадок увеличенного диаметра, с помощью которых зацепление стало более надежным, а затраты мощности двигателя снизились. Увеличилась скорость перемотки (не более 2 мин для полного рулона). Точное изготовление насадок резко сократило вибрации двигателя и механические шумы. С этой же целью двигатель перемотки заключен в резиновую муфту. На стальную ось, крепящую его в кронштейне, также надета трубка из резины, а отверстия в кронштейне соответственно увеличены.

Механизм кратковременного останова разработан запово. Первое нажатие кнопки останавливает движение ленты, второе соответствует пуску. Поскольку обе руки оператора свободны: кнопку держать не нужно. Давление пальца на кнопку снижено с 3—4 кг до 300 г.

Платинированные контакты центробежного регулятора ведущего двигателя заменены серебряными, так как после 2—3 месяцев эксплуатации магнитофона «Орбита-1» покрытие контактов в месте соприкосновения разрушается. Лучшие результаты можно получить с контактами из припоя.

Чтобы устранить перекос и вертикальные колебания ленты, а также для общей стабилизации звуконосителя в конструкции фидового канала (рис. 4) внесены следующие изменения.

Обе направляющие колонки 3 и 7, по которым движется лента, регулируются по высоте. Это упрощает наладку и способствует ровной намотке при переворачивании катушек. Введена дополнительная, регулируемая по высоте, колонка 6, расположенная между универсальной головкой 5 и ведущим валом. Введено также устройство 2 прижима ленты к стирающей головке 4, благодаря чему воздействие подающей катушки на стабильность стало значительно меньше. При этом величину подтормаживания подающего подкатушечного узла устанавливает

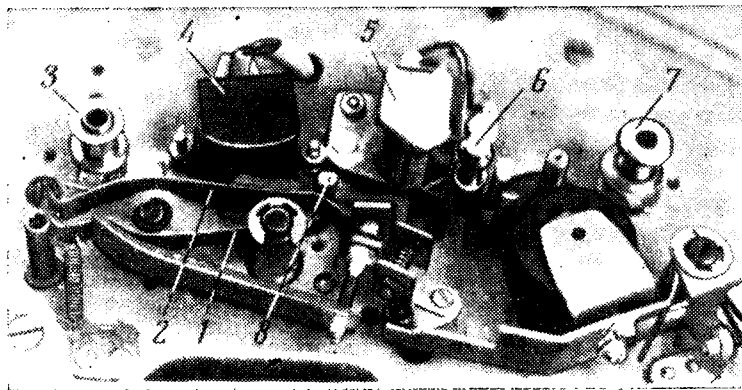


Рис. 1

только в режиме ускоренных перемоток. Заметно улучшилось качество стирания.

Специальный рычаг 1 с жестко укрепленной стойкой 8 служит для симметричного огибания ленты универсальной головки. Рычаг прижимает ленты к универсальной головке изъят. Прижимное устройство располагается непосредственно на рычаге отвода обрезиненного ролика.

Электрическая часть магнитофона. (рис. 2) включает в себя универсальный усилитель, генератор стирания и подмагничивания, а также стабилизатор оборотов ведущего двигателя.

Универсальный усилитель выполняет почти одинаковые функции как при записи, так и при воспроизведении. Он состоит из предварительного усилителя (транзисторы $T_3 - T_6$) и оконечного ($T_7 - T_{12}$), выполненного по бестрансформаторной схеме.

Первые два каскада предварительного усилителя (T_3 и T_4) с гальванической связью между транзисторами создают необходимое усиление. Коррекция частотной характеристики достигается в двух последующих каскадах (T_5 и T_6). В режиме записи она практически линейна в полосе частот 50—3000 гц благодаря отрицательной обратной связи (R_{24}, C_{17}) из коллекторной цепи T_6 в эмиттерную цепь T_5 . Это объясняется тем, что глубина обратной связи не зависит от частоты из-за включения конденсатора C_{17} большой емкости. На частотах выше 3 кГц усиление возрастает, так как влияние контура коррекции L_3, C_{16} уменьшает глубину обратной связи. Подъем частотной характеристики, необходимый для компенсации целевых искажений универсальной головки и пр., достигает 14 дб на частоте 14 кГц. Степень этого подъема можно регулировать резистором R_{26} .

Частотная характеристика усилителя в режиме воспроизведения имеет крутой подъем на низших частотах и завал на высших.

Это объясняется тем, что полное сопротивление цепи R_{25}, C_{18} падает с увеличением частоты. Однако в полосе частот от 6 до 14 кГц необходим значительный подъем усиления. На частоте 14 кГц он достигает 17—20 дб, и его можно регулировать резистором R_{28} .

Оконечный усилитель в режиме записи имеет линейную характеристику.

В режиме воспроизведения характеристику в области высших частот можно корректировать с помощью потенциометра R_{61} (регулятор тембра). При неизменном усилении на средних частотах завал высших составляет не менее 15—18 дб (частота 12 кГц).

При записи цепь $R_{61} - C_{23}$ отключается, а напряжение звуковой частоты из коллекторной цепи транзистора T_8 через резистор R_7 поступает на универсальную головку. В этом режиме последовательно с громкоговорителями включен резистор R_{62} . Громкость звучания резко снижается, но остается достаточной для слухового контроля. Разгрузка оконечного усилителя необходима для получения минимального коэффициента нелинейных искажений и для экономии источников питания. Уровень записываемого сигнала контролируют по стрелочному индикатору (ток полного отклонения стрелки 250 мка).

При воспроизведении резистор R_{62} замыкается накоротко, и мощные выходные транзисторы типа П601 нагружаются двумя параллельно включенными громкоговорителями типа 1ГД-28. Отдаваемая в нагрузку мощность на частоте 400 гц при номинальном уровне записи составляет 1,5 ватт. Коэффициент нелинейных искажений не превышает 3% и определяется главным образом типом применяемой ленты.

Мощные транзисторы смонтирова-

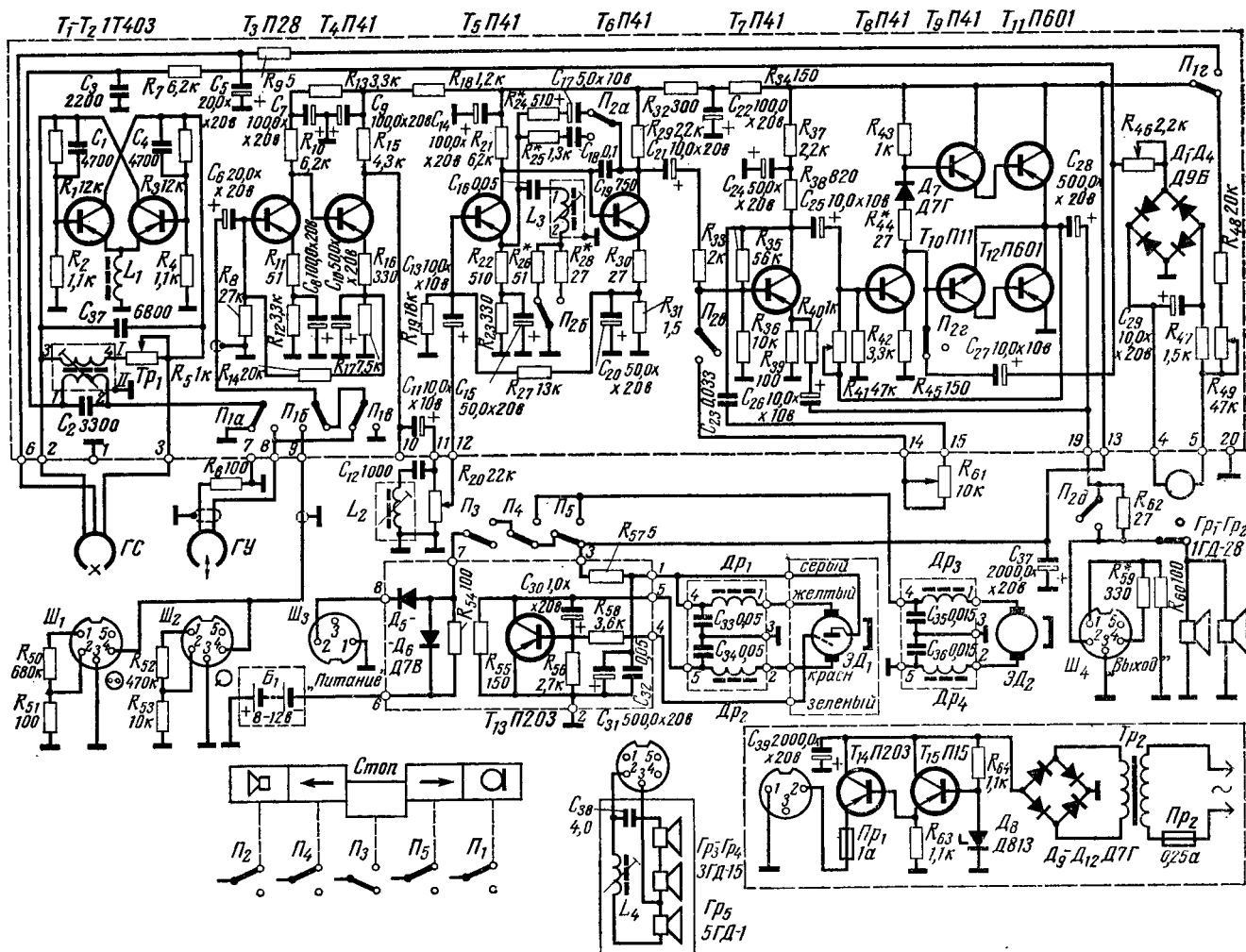


Рис. 2

ны на отдельной алюминиевой плате со слюдяными прокладками толщиной 0,05 мм.

Без всякого изменения схемы в выходном каскаде можно использовать транзисторы типов П201 — П203 — П214. Однако в этом случае, во избежание искажений на частотах выше 5 кГц, следует отключить один из громкоговорителей. Качество звучания (объемность) при этом немного пострадает, но отдаваемая мощность сохранится. Заместу транзисторов можно рекомендовать лишь в том случае, если нет транзисторов типа П601, поскольку качество работы выходного каскада резко ухудшается. Стрелочный индикатор в режиме воспроизведения контролирует напряжение источников питания.

В режиме записи универсальный усилитель потребляет ток не более 50 мА, а в режиме воспроизведения

при номинальной мощности — не более 220 мА (среднее значение).

Генератор стирания и подмагничивания на транзисторах T_1 и T_2 по схеме представляет собой симметричный мультивибратор. Из спектра колебаний мультивибратора резонансный контур выделяет первую гармонику. Роль катушки индуктивности этого контура играет обмотка ферритовой головки стирания (ее индуктивность 0,5 мГн), имеющая отвод от середины и первичная обмотка трансформатора Tr_1 . Чтобы расширить верхний предел записываемых частот, рабочая частота генератора выбрана равной 70 кГц. Ток в стирающей головке достигает 70—90 мА. Если в генераторе применить транзисторы П41, его частоту придется несколько понизить. Включение дросселя L_1 в эмиттерные цепи транзисторов T_1 и T_2 улучшает форму колебаний и их стабильность по амплитуде. Ток подмагничивания можно регулировать реостатом R_5 .

Фильтрующий конденсатор C_3 вместе со вторичной обмоткой трансформатора Tr_1 и обмоткой универсальной головки образует последовательный резонансный контур. Ток подмагничивания для ленты типа 6 лежит в пределах 1,35—1,6 мА.

Вследствие проникновения колебаний генератора в усилительный тракт возникают интермодуляционные искажения и растут показания стрелочного индикатора. Чтобы устранить это, параллельно регулятору уровня (R_{20}) включен режкторный контур, настроенный на частоту генератора.

Ведущий двигатель типа ДКС-16 (ЭД) имеет центробежный регулятор оборотов, включенный в цепи базы транзистора T_{13} . Якорь двигателя включен в цепи коллектора. При уменьшении числа оборотов двигателя контакты центробежного регулятора замыкаются и через делитель R_{58} , R_{56} на базу T_{13} поступает отрицательное напряжение

смещения. Возросший коллекторный ток восстанавливает число оборотов двигателя, а контакты регулятора размыкаются. Мгновенному прекращению тока через транзистор (и двигатель), а также мгновенному его нарастанию препятствует конденсатор C_{30} , благодаря которому достигается плавность в работе двигателя. Базовый ток транзистора T_{13} выбран минимально возможным, чтобы продлить срок службы двигателя.

В цепях щеток ведущего двигателя установлены фильтры (Dr_1 , C_{33} и Dr_2 , C_{34}) электрических помех. Двигатель перемотки имеет аналогичные фильтры.

Диоды D_5 , D_6 защищают магнитофон от выхода из строя, если полярность источников питания будет случайно перепутана, а при разряженной внутренней батарее подзаряжают ее на подзаряд. Если внешний источник питания подключен к магнитофону, то батареи подзаряжаются независимо от того, включен аппарат или выключен. При неглубоком разряде батарей эта простая мера позволяет в несколько раз повысить их срок службы.

Выносная акустическая

система закрытого типа с фазоинвертором имеет размеры $700 \times 500 \times 200$ мм. В верхней части фронтальной панели расположен динамический громкоговоритель типа 5ГД-1. Непосредственно под ним находится квадратное фазоинверсное отверстие, площадь которого равна площади диффузора громкоговорителя. Внутри системы отверстие переходит в горловину глубиной 130 мм. Высокочастотные громкоговорители типа 3ГД-15 расположены горизонтально в верхней части акустической системы. Обмотка катушки L_4 намотана на каркасе от регулятора размера строк и содержит 300 витков провода ПЭВ-1 0,86. Ферритовый сердеч-

ник катушки позволяет плавно регулировать ее индуктивность и тем самым изменить границу разделения частот.

Универсальная головка имеет индуктивность 60 мГн (на частоте 1000 Гц), передний зазор — 5 микрон, заднего зазора нет.

Стирающая головка — ферритовая, ее индуктивность 0,5 мГн (зазор 0,25 мм). Обмотка, содержащая 2×30 витков, намотана в два провода (ПЭВ-2 0,31). Обе секции включены последовательно. Зазор головки заполнен листовым гетинаксом. Применять бронзу нельзя.

Намоточные данные других элементов приведены в таблице. Положение переключателя на принципиальной схеме соответствует включению встроенных громкоговорителей. При подключении внешней акустической системы их необходимо отключить.

В режиме записи микрофон можно подключить к штепсельному разъему $Ш_1$ или $Ш_2$, причем $Ш_1$ предназначен для записи с радиотрансляционной линии, а $Ш_2$ — для записи с радиоприемника или звукозаписывателя.

г. Ленинград

Таблица

Обозначение	Число витков	Марка и диаметр провода	Сердечник
L_1	300	ПЭВ-1 0,1	1000 НМ (Ф-1000), диаметр 3 мм, длина 15 мм
Tr_1 11	180 400	ПЭВ-1 0,08 —	бронзовый 600НН (Ф-600), диаметр 8 мм
L_2 , L_3 Dr_1 — Dr_4	400 50	ПЭВ-1 0,1 ПЭВ-1 0,41	Тот же 1000 НМ (Ф-1000) $3 \times 3 \times 15$ мм

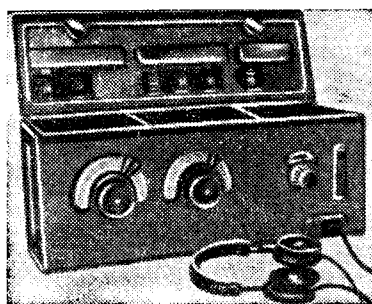
СОБЫТИЯ И ЛЮДИ

НА СЛУЖБЕ РОДИНЫ

В 1928 году коротковолновик Николай Шмидт из села Вознесенье-Вохма (Костромской области) первым в мире принял SOS с дирижабля «Италия», потерпевшего аварию в Арктике. На помощь «Италии» отправились советские суда. Радистами на ледоколе «Красин» работали члены Ленинградской секции коротких волн (ЛСКВ) Иван Энштейн и Юрий Добровольский. Благодаря мужеству советских моряков, отваге летчиков и отличной работе радистов и радиолюбителей 12 июля семь человек экипажа «Италии» были спасены.

Немало других ярких страниц вписали активисты секции в историю развития радиотехники и радиолубительства. Она была создана в 1928 году группой коротковолновиков-ленинградцев. Душой и руководителем ее стал Лев Гаухман. Члены ЛСКВ обслуживали научные экспедиции, изыскательские партии, работали на морском флоте и железнодорожном транспорте, конструировали и устанавливали радиостанции на стройках пятилетки.

К услугам ЛСКВ прибегали многие государственные организации — Главозлото, Прибалхашстрой, Главная геофизическая обсерватория. Секция создала специальные конструкторские группы по разработке и изготовлению КВ аппаратуры. В них вошли опытные радиолюбители-конструкторы, В. Ходов, В. Ванев, А. Камалаягин, Т. Гаухман, Е. Иванов, В. Доброжанский и



«КУБ-4»

другие. В действительности ЛСКВ принимал горячее участие приехавший из Рыбинска коротковолновик Александр Расплетин, позже лауреат Государственной премии, Герой Социалистического Труда, академик.

Одновременно начала работать конструкторская группа в Центральной радиолaborатории. Это была коротковолновая ударная бригада (КУБ), построившая известный любительский приемник «КУБ-4».

В 1933 году, когда легендарный «Челюскин» вышел в рейс, на нем отправились и коротковолновики Эрнст Кренкель и Николай Стромиллов. Позже Н. Стромиллов принял участие в заграничном рейсе на яхте, посетившей порты Финляндии, Дании и Швеции. Связь в кольцевом рейсе вокруг Скандинавии осуществлял другой член ЛСКВ — Дмитрий Аравлов.

Работа секции оставила глубокий след в развитии радиотехники. Это была школа, воспитавшая многих крупных радиоспециалистов и ученых.

„ПОБЕДИТЕЛИ ЭФИРА“

Аэростат стартовал 17 марта 1928 года из Кунцева под Москвой. В кабине, кроме пилота, находились радиолубитель Д. Липманов со своей КВ аппаратурой. Полет Липманова был центральным в плане двухнедельника коротких волн. Он должен был выяснить возможность постоянной и надежной связи с Землей.

Аэростат, построенный ичейкой Осоавиахима воздухоплаватель, пробыл в воздухе 40 часов 32 минуты, пролетел над Калугой, Сухиничами, Жиздрой. Вязьмой, снова над Калугой, Медынью и опустился в 40 километрах от Калуги. Д. Липманов отлично справился со своей задачей. Во время полета он проводил непрерывную двустороннюю радиосвязь на разных высотах (аэростат поднимался до 4000 м.) с Ленинградом и Москвой, временную — с Нижним Новгородом, Томском, Владивостоком, Баку, а также с голландскими и французскими радиолубителями.

Сообщения о работе передатчика Липманова прислали коротковолновики из Киева, Омска, Ярославля и радисты с острова Диксон.

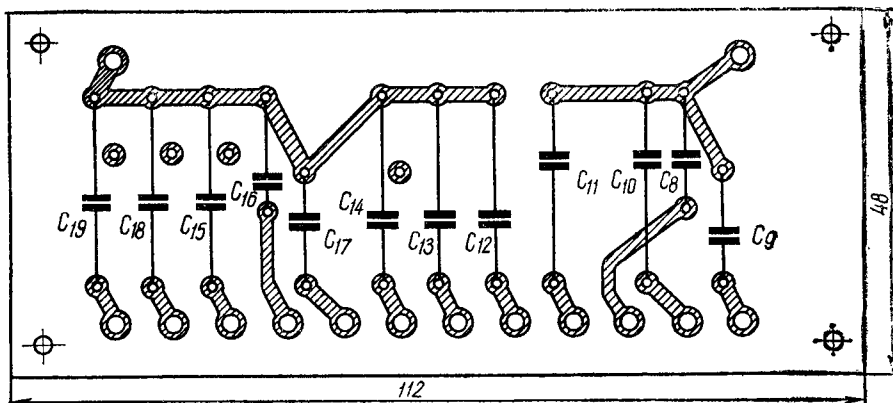
Полет показал огромные возможности применения коротких волн в авиации и по тому времени являлся сенсацией. Все центральные газеты широко популяризовали его под заголовками «Победители эфира», «Радио победило пространство и высоту», «Мировой рекорд радиосвязи на коротких волнах». В адрес Липманова шли теплые поздравления.

В. БУРЛЯНД

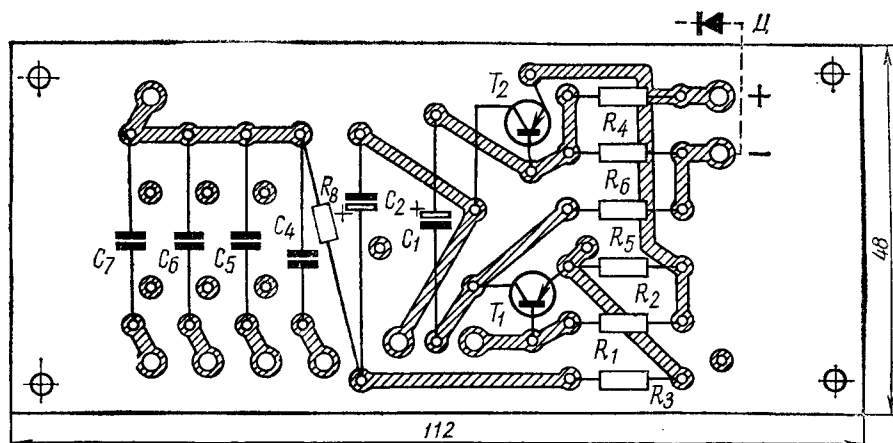
«СПУТНИК РАДИОЛЮБИТЕЛЯ»

В журнале «Радио» № 7 за этот год сообщалось о том, что на одном из предприятий радиопромышленности СССР разработан комплект измерительных приборов «Спутник радиолюбителя». По просьбе наших читателей ниже публикуется описание этого комплекта.

Инж. И. ШЕЙНКМАН,
А. РЕПИН



(a)



(b)

Рис. 1

В комплект входят три блока: звуковой генератор, измеритель LCR и блок питания. В дальнейшем комплект пополнится другими измерительными приборами. Все блоки «Спутника радиолюбителя» собраны на унифицированных шасси, состоящих из передней и задней панелей со стальными уголками и имеют пластмассовые футляры размерами $220 \times 140 \times 110$ мм.

На передние панели выведены основные органы управления и гнезда для подключения проверяемых деталей или узлов конструкций. Соединение звукового генератора и измерителя LCR между собой и с блоком питания производится с помощью перемычек, вставляемых в гнезда, расположенные на задних панелях. Там же находятся гнезда для включения головных телефонов, выполняющих роль звукового индикатора.

Все блоки с помощью ушек на боковых стенках футляров крепятся на металлической подставке.

Принципиальные схемы и конструкции приборов «Спутника радиолюбителя»* показаны на 3-й стр. обложки.

Звуковой генератор

Звуковой генератор предназначен для проверки низкочастотных трактов радиоприемников, магнитофонов, для оценки частотных характеристик усилителей низкой частоты. Он же является источником питания измерительного моста LCR .

Прибор генерирует восемь фик-

сированных частот: 100 гц, 400 гц, 1 кГц, 3 кГц, 5 кГц, 8 кГц, 10 кГц и 15 кГц с погрешностью, не превышающей $\pm 20\%$. Генератор имеет два выхода: регулируемый по амплитуде (гнездо на передней панели, на схеме — гнездо «Вых. 1») и нерегулируемый (гнездо на задней панели, на схеме — гнездо «Вых. 2»). Уровень напряжения выходного нерегулируемого сигнала на всех частотах при нагрузке 10 ком не менее 0,7 в при неравномерности не более 30%. Максимальное напряжение выходного регулируемого сигнала при нагрузке 3200 ом не менее 0,25 в. Эти параметры звукового генератора сохраняются при напряжении источника питания от 3,5 до 5 в. Ток, потребляемый прибором от блока питания, не превышает 0,6 ма.

Прибор выполнен по схеме RC генератора. Его шкала градуируется соответственно в герцах и килогер-

цах. Плавное изменение выходного регулируемого напряжения осуществляется потенциометром R_9 . Переключение генератора с одной частоты на другую производится с помощью переключателя Π_1 .

Точный диод D (Д9Б) предохраняет транзисторы генератора от повреждений на случай подключения источника питания обратной полярностью.

Для проверки усилителя низкой частоты или отыскания неисправности в нем, его шасси (плата) соединяется с гнездом « $\perp$ » на передней панели звукового генератора, а головные телефоны включаются в гнездо «Тлф» на задней панели прибора. К гнездам «Вход» и регулируемый «Вых. 1», расположенным на передней панели, подключаются соединительные провода с наконечниками. Если наконечники замкнуть, чтобы убедиться работает ли генератор, — в телефонах будет слышен звук.

Через эти соединительные провода гнездо «Вых. 1» генератора соединяется со входом проверяемого усилителя (каскада), а гнездо «Вход» —



* Завод-изготовитель будет совершенствовать схемы и конструкции приборов.

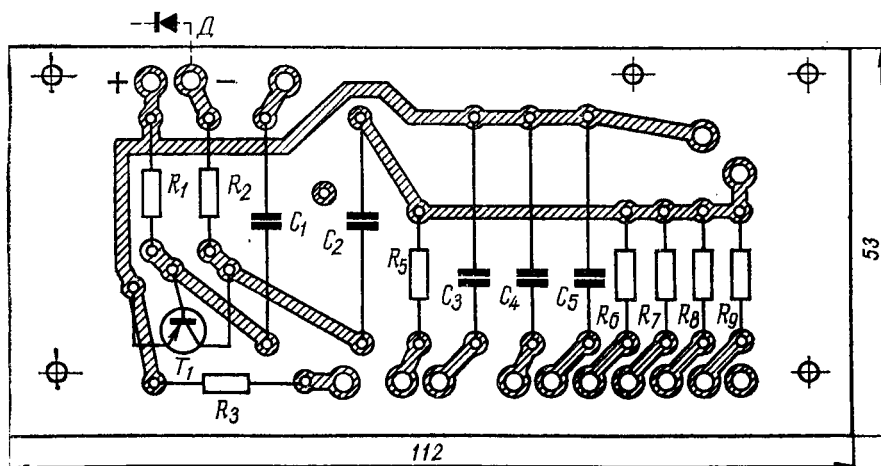


Рис. 2

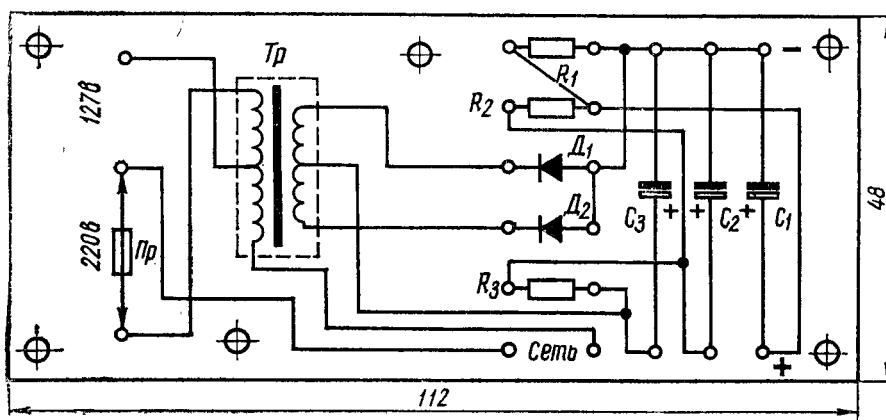


Рис. 3

с его выходной цепью. При нормальной работе усилителя в головных телефонах будет громко прослушиваться звуковой сигнал генератора. Отсутствие сигнала укажет на неисправность в нем.

Изменяя частоту звукового генератора, можно определить полосу пропускания проверяемого усилителя низкой частоты.

Детали генератора смонтированы на двух печатных платах (рис. 1, а и б) и передней панели шасси.

Измеритель LCR

При номиналах деталей, указанных на принципиальной схеме, прибор LCR позволяет измерять:

- индуктивность катушек в пределах от 20 до 500 мкГн;
- емкость конденсаторов в пределах от 20 пФ до 0,05 мкФ;
- сопротивления резисторов или цепей в пределах от 20 Ом до 500 кОм.

Погрешность измерений не превышает $\pm 20\%$. Измеритель LCR собран по мос-

товой схеме и питается током низкой частоты напряжением 0,5—0,7 в, подаваемым к нему (гнезда «Вход») с нерегулируемого выхода звукового генератора. Для улучшения работы измерителя и уменьшения шунтирующего влияния его на выход звукового генератора, на входе измерителя включен усилительный каскад на транзисторе типа П40 (МП40). Ток, потребляемый им от блока питания, не превышает 0,4 мА. Функция диода Д (Д9Б) в схеме измерителя та же, что и аналогичного диода в схеме звукового генератора.

Индикатором измерителя служат головные телефоны, включаемые в гнезда «Тлф». Балансировка моста измерителя осуществляется потенциометром R_1 по минимальному уровню звука в телефонах.

Шкалой переключателя вида измерений служат цифры номиналов катушки L , конденсаторов C_3 — C_5 и резисторов R_6 — R_9 прибора (100 мкГн, 100 пФ, 1000 пФ, 0,01 мкФ, 100 Ом и т. д.), нанесенные на передней панели около переключателя

П. Эти цифры являются исходными при определении данных измеряемых деталей. Шкала потенциометра R_4 , обозначенная словом «Множитель», размечается по движению часовой стрелки цифрами от 0,2 до 6. При измерениях переключатель устанавливается в такое положение, при котором потенциометром R_4 удается добиться резко выраженного минимума звукового сигнала в телефонах. Произведение показаний шкал переключателя П и потенциометра R_4 будет результатом измерений.

Переключатель и потенциометр R_4 смонтированы на передней панели, остальные детали — на плате (рис. 2). Катушка L намотана на пластмассовом каркасе диаметром 11 мм, содержит 600 витков провода ПЭЛ 0,1 и помещена в ферритовый горшок типа 2Б-26. Ее индуктивность — 100 мкГн.

Мост измерителя LCR хорошо балансируется при любой частоте звукового генератора. Лучше, однако, измерение индуктивностей катушек производить на частотах 3—5 кГц, а емкостей конденсаторов и сопротивлений резисторов — на частотах 1—3 кГц.

Блок питания

В комплект входит батарейный или сетевой вариант блока питания — с учетом интересов радиолюбителей. В футляре блока питания первого варианта предусматривается установка батареи типа КБС или составленной из 3—4 элементов типа ФБС, «Сатурн». Поскольку ток, потребляемый звуковым генератором и измерителем LCR, не превышает 1 мА, одной батареи КБС хватает на 500 ч непрерывной работы.

Сетевой вариант блока питания представляет собой двухполупериодный выпрямитель на двух точечных диодах типа Д9Б с двухсекционным фильтром, сглаживающим пульсации выпрямленного тока.

Детали блока питания смонтированы на плате (рис. 3) размером 48×112 мм.

Силовой трансформатор блока питания имеет следующие данные: сердечник из пластин Ш-12, толщина набора 12 мм, площадь окна 3 см²; первичная (сетевая) обмотка содержит 6000 витков провода ПЭВ-2 0,12 с отводом от 3500-го витка (на напряжение 127 в), вторичная (понижающая) — 400 витков того же провода с отводом от середины. Переключение первичной обмотки на разные напряжения сети осуществляется перестановкой предохранителя. Мощность, потребляемая блоком питания от сети, не превышает 7,5 Вт.

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЕ КОНДЕНСАТОРЫ ТИПА К50-7

Электролитические конденсаторы типа К50-7 (рис. 1), являющиеся дальнейшим развитием серии конденсаторов К50 (см. «Радио», 1964, № 10).

Новые конденсаторы предназначены для работы в цепях постоянного и пульсирующего тока при температуре $-10 \div +85^\circ \text{C}$ относительной влажности воздуха до 98% (при температуре не выше $+40^\circ \text{C}$) и атмосферном давлении не ниже 400 мм рт. ст.

Конденсаторы К50-7 изготавливаются как одинарные, так и объединенные в блоки (сдвоенные). Такой блок представляет собой два конденсатора, собранных в одном цилиндрическом корпусе. Положительные выводы обоих конденсаторов раздельные, отрицательный вывод, соединенный с корпусом, является общим.

Устройство конденсатора показано на рис. 2. В цилиндрический тонкостенный алюминиевый корпус 1 помещена секция 2, состоящая из анода, катода и разделяющих их бумажных прокладок. Анод изготовлен

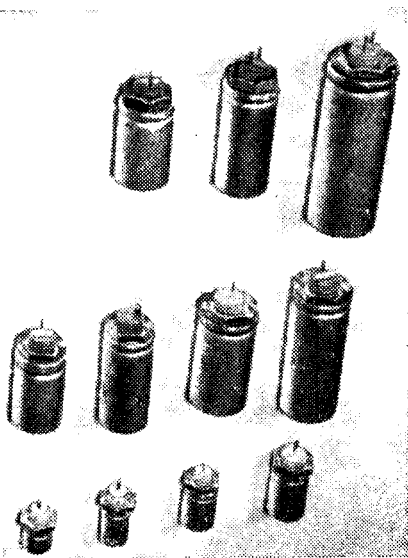


Рис. 1

из алюминиевой фольги толщиной 100 мк. Использование чистого алюминия (содержание примесей не бо-

лее 0,01%) и применение специальной технологии травления анодов позволили значительно повысить электрические характеристики конденсаторов, одновременно уменьшив их объем и габариты. Катодом служит алюминиевая фольга толщиной 16 мк. Прокладки состоят из двух-трех слоев бумаги КЭ толщиной 30 или 60 мк и конденсаторной бумаги КОН-1 толщиной 13 мк. Намотка секции безындукционная.

Корпус закрыт пробкой 3 из полиамидной смолы, в которую запрессован ленточный вывод 4. Внутренний его конец, к которому приваривается анодный вывод секции, — алюминиевый, наружный — медный. Уплотнение пробки в корпусе осуществляется при помощи приклеенного к ней резинового кольца 5, завальцованного краем корпуса. Крепление конденсатора к шасси аппаратуры производится штампованной гайкой 6 из листовой стали, навинчиваемой на резьбовую часть пробки.

У конденсаторов емкостью 5—20 мкФ вывод расположен в центре пробки, емкостью 20—500 мкФ — вывод смещен от оси на 3 мм. У блоков выводы расположены симметрично относительно оси пробки.

Катодный вывод конденсаторов нормального исполнения приварен к корпусу. Алюминиевый корпус конденсаторов тропического исполнения анодируется и покрывается эмалью. В этом случае катодный

Рис. 2

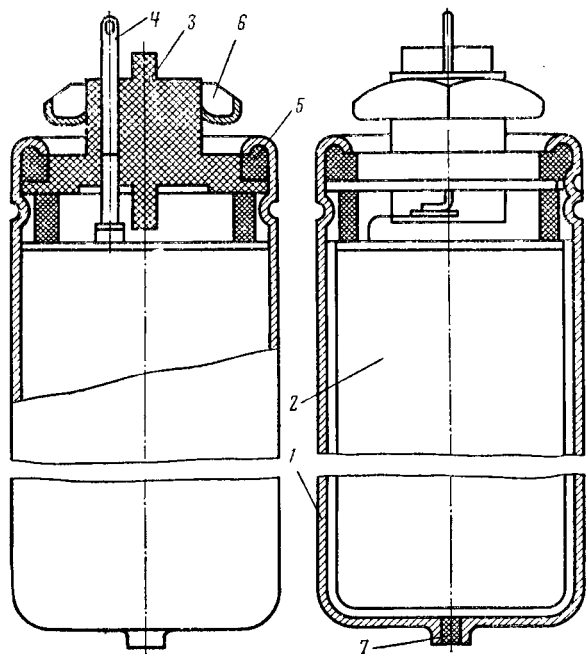


Рис. 3

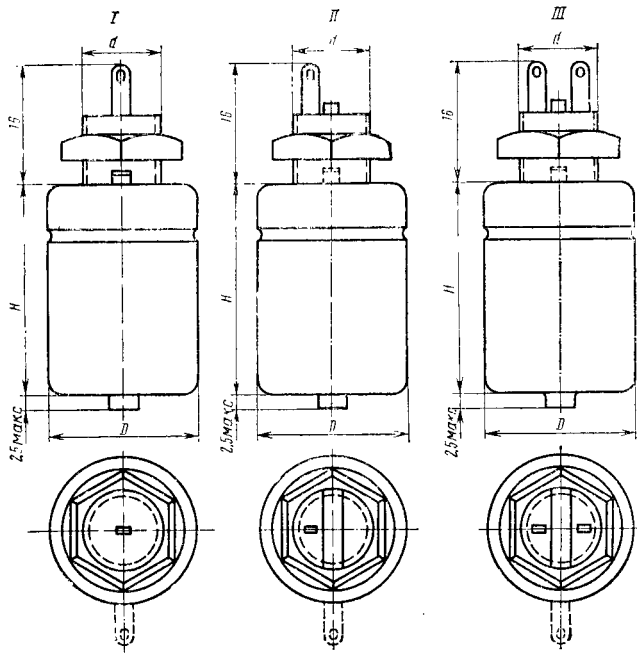


Таблица 1

Номинальная емкость, мкф	Напряжение, в		Размеры, мм			Вес, г, не более	Конструктивный вариант
	номинальное	пиковое	D	H	d		
5,0	300	345	16	18	M10×1,5	10	I
5,0	350	400	16	28	»	13	
5,0	450	495	19	28	»	18	
10,0	250	290	16	28	»	13	
10,0	300	345	16	28	»	13	
10,0	350	400	19	28	»	18	
10,0	450	495	21	35	M14×1,5	25	
20,0	160	185	16	28	M10×1,5	13	
20,0	250	290	19	28	»	18	
20,0	300	345	21	35	M14×1,5	25	
20,0	350	400	21	35	»	25	II
50,0	160	185	21	35	»	25	
20,0	450	495	26	45	M14×1,5	45	
50,0	250	290	26	45	»	45	
50,0	300	345	26	45	»	45	
50,0	350	400	26	60	»	60	
50,0	450	495	26	60	»	60	
100,0	160	185	26	45	»	45	
100,0	250	290	26	60	»	60	
100,0	300	345	26	60	»	60	
100,0	350	400	30	60	M16×1,5	75	III
100,0	450	495	30	80	»	90	
200,0	160	185	26	60	M14×1,5	60	
200,0	250	290	30	80	M16×1,5	90	
200,0	300	345	30	80	»	90	
500,0	160	185	30	80	»	90	
10,0+10,0	450	495	26	45	M14×1,5	45	
20,0+20,0	350	400	26	45	»	45	
20,0+20,0	450	495	26	60	»	60	
50,0+50,0	300	345	26	60	»	60	
50,0+50,0	350	400	30	80	M16×1,5	90	III
50,0+50,0	450	495	34	90	M16×1,5	125	
30,0+150,0	350	400	34	90	»	125	
100,0+100,0	250	290	30	80	»	90	
100,0+100,0	300	345	30	80	»	90	
150,0+150,0	250	290	34	90	»	125	
100,0+300,0	50	58	26	45	M14×1,5	45	
300,0+300,0	50	58	26	60	»	60	

вывод приваривается к никелированному медному кольцу, установленному над резиновой шайбой.

Взрывобезопасность конденсатора обеспечивается за счет применения предохранительного клапана, представляющего собой резиновую пробку 7, установленную в отверстие в дне корпуса.

Размеры и вес конденсаторов с различными номинальными значениями емкости и рабочего напряжения приведены в табл. 1. Габаритные чертежи конденсаторов различных вариантов конструктивного исполнения приведены на рис. 3, на кото-

ром катодный вывод для конденсаторов в тропическом исполнении показан пунктиром.

В табл. 1, помимо номинальных,

приведены и пиковые значения рабочих напряжений. Под номинальным напряжением понимается предельно допустимое напряжение постоянного тока, при котором конденсаторы могут работать в течение гарантийного срока службы в интервале температур от -10 до $+70^{\circ}\text{C}$, а пиковым — напряжение постоянного тока, которое конденсатор может выдерживать при температуре до $+85^{\circ}\text{C}$ в течение периодов времени, не превышающих 30 сек, с интервалами между ними не менее 5 мин. Значения предельно допустимых напряжений постоянного тока при работе конденсатора в интервале температур $+70 \div +85^{\circ}\text{C}$ указаны в табл. 2.

При работе конденсатора в цепях пульсирующего тока с частотой 50 гц амплитуда переменной составляющей напряжения не должна превышать значений, указанных в табл. 3.

Отклонение емкости конденсатора от номинального значения находится в пределах $-20 \div +80\%$.

Ток утечки конденсаторов не превышает величины, вычисленной по формуле:

$$I = 0,005 \cdot CU + 30,$$

где I — ток утечки, мка, C — номинальная емкость, мкф и U — номинальное напряжение, в. При этом максимальное значение тока утечки не более 1,5 ма, когда $CU \leq 40000$, и не более 3 ма, когда $CU > 40000$.

Механическая прочность конденсаторов обеспечивает их нормальную работу при вибрации с ускорением до 2,5 g в диапазоне частот от 5 до 80 гц, и ударной нагрузке с ускорением до 12 g.

Конденсаторы типа К50-7 обладают высокой эксплуатационной на-

Таблица 3

Номинальная емкость, мкф	Температура, °C											
	-10 ÷ +70						+70 ÷ 85					
	Номинальное напряжение, в											
	50	160	250	300	350	450	50	160	250	300	350	450
	Амплитуда напряжения переменной составляющей в % от допустимого напряжения											
5	—	—	—	20	15	15	—	—	—	10	10	10
10	—	—	20	20	15	15	—	—	10	10	10	5
20	—	20	20	15	10	10	—	15	10	5	5	5
50	—	20	15	10	5	5	—	15	5	5	3	3
100	—	15	10	7	5	5	—	7	5	3	3	3
200	—	15	10	7	—	—	—	7	5	3	—	—
500	—	10	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—
10+10	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	5
20+20	—	—	—	—	10	5	—	—	—	—	5	5
30+150	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	3	—
50+50	—	—	—	10	10	5	—	—	—	5	5	3
100+100	—	—	10	7	—	—	—	—	5	5	—	—
150+150	—	—	10	—	—	—	—	—	5	—	—	—
300+100	30	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—
300+300	30	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—

Таблица 2

Номинальное напряжение, в	Допустимое напряжение постоянного тока, в, при температуре среды $+70 \div +85^{\circ}\text{C}$
50	35
160	120
250	170
300	200
350	230
450	300

дежностью. При максимальной допустимой электрической нагрузке и максимальной рабочей температуре в течение 1000 ч вероятность безотказной работы конденсаторов составляет не менее 0,98. При соблюдении установленных для конденсатора условий эксплуатации гарантируется срок их службы 5000 ч.

Конденсаторы должны храниться при температуре от $+5$ до $+35^\circ\text{C}$, относительной влажности воздуха не более 80%. При этих условиях установленный срок хранения составляет 5 лет.

В течение этого срока хранения или 5000 ч службы емкость конденсатора уменьшается не более чем на 50% от первоначального значения, а ток утечки увеличивается не более чем в 4 раза по сравнению с величиной, определяемой по приведенной выше формуле.

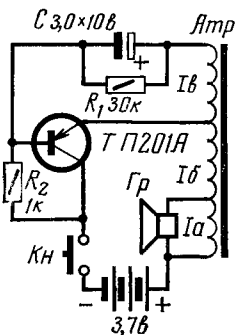
При длительном хранении конденсаторов необходимо не реже одного раза в три месяца тренировать их в течение 30 мин номинальным напряжением, если они хранятся отдельно, и максимальным эксплуатационным напряжением, если они установлены в аппаратуру.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ЗВУКОВОЙ ГЕНЕРАТОР-ЗВОНК

Вместо электрического звонка в нашей квартире я установил звуковой генератор, смонтированный в футляре трансляционного громкоговорителя.

Принципиальная схема генератора показана на рисунке. Автотрансформатор $A_{тр}$ намотан на сердечнике от переходного



трансформатора трансляционного громкоговорителя (пластины Ш-14, толщина набора 14 мм). Секция $Iа$ содержит 20 витков, секции $Iб$ и $Iв$ — по 35 витков провода ПЭВ 0,44. Желательный тембр звука подбирается конденсатором C .

Ток, потребляемый генератором от батареи КБС-Л-0,5, составляет 150—160 мА.

Ю. БОРОНАХИН
г. Балаково
Саратовской области

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Как произвести отжиг пермаллоя для магнитных головок?

Отжиг пермаллоя — относительно сложный процесс и в домашних условиях осуществить его практически нельзя.

Однако если имеется возможность воспользоваться хотя бы небольшой электропечью, можно произвести отжиг пластин из пермаллоя с достаточно высоким качеством. Для этого необходима герметичная камера, которая бы имитировала необходимые условия отжига. В любительской практике ее можно изготовить из отрезка водопроводной трубы диаметром 30—35 мм и длиной 60—80 мм при толщине стенок 2—3 мм. На одном конце к трубе приваривают (газо- или электросваркой) донышко, на другом — нарезается резьба для крышки. Герметичность камеры проверяется погружением в воду.

На дно изготовленной таким образом камеры насыпают 15—20 миллиметровый слой асбестовой муки, наносят прослойку истолченного в мелкий порошок карбонильного железа, а затем насыпают следующий слой асбестовой муки толщиной около 10 мм. После этого укладывают пластины из пермаллоя, подлежащие отжигу. Между пластинами и стенками камеры также должен быть слой асбестовой муки толщиной около 10 мм. Поверх изделий в обратной последовательности засыпают те же самые компоненты.

Заполненную камеру завинчивают крышкой и обмазывают слоем огнеупорной глины. Затем она загружается в электропечь, температура в которой не должна превышать 200°C . Через 10—15 мин. температуру в печи повышают постепенно до 1000°C и выдерживают ее в течение трех часов. В это время происходит отжиг изделий. После этого температуру постепенно снижают до 50 — 60°C в первые три часа, а затем по 100°C в час. При температуре 550 — 600°C камеру с изделиями вынимают и погружают в воду, где выдерживают до полного охлаждения.

Отожженные пластины нельзя изгибать или производить над ними какие-либо механические работы. После сборки нельзя производить измерение целостности обмотки с помощью ампервольтметра.

Как в любительских условиях проверить правильность выбора тока подмагничивания и установить оптимальное значение этого тока?

Наиболее просто выполняется эта работа в магнитофонах, имеющих самостоятельные усилители и маг-

нитные головки для режимов записи и воспроизведения. Магнитофон разбирается чистой (размагнитченной) лентой, не имеющей следов старых записей. От звукового генератора на вход магнитофона, включенного в режим записи, подают сигнал чистого тона частотой 1000 гц и, изменяя величину тока подмагничивания, следят за показаниями индикатора выхода или вольтметра переменного тока, подключенного к выходным гнездам усилителя воспроизведения.

При этом легко убедиться, что наибольшему выходному напряжению будет соответствовать одно, определенное место положения указателя ручки регулятора величины тока подмагничивания, а именно, то, при котором в головку записи подается оптимальный ток подмагничивания. Оптимальным он называется потому, что именно при этом токе чувствительность ферромагнитной ленты к полезному сигналу максимальна. Такой величины подмагничивающий ток устанавливают во всех любительских и бытовых магнитофонах, в которых лента движется со скоростью 19,05 см/сек и ниже.

В процессе эксплуатации магнитофона может понадобиться проверка правильности установленного режима подмагничивания ленты. Поэтому найденное значение тока подмагничивания целесообразно замерить.

Измерение подмагничивающего тока производится косвенным путем, по падению напряжения на резисторе с небольшим сопротивлением (10—20 ом), включенным в разрыв заземленного вывода магнитной головки.

Несколько сложнее осуществляется выбор подмагничивающего тока в магнитофонах с универсальным усилителем. В этом случае проверку правильности выбора режима подмагничивания ленты производят обычно с помощью нескольких контрольных записей сигнала частотой 1000 гц с различным током подмагничивания.

Во время воспроизведения контрольных записей следят по прибору за выходным напряжением усилителя воспроизведения. При отсутствии прибора сравнивать громкость воспроизводимых сигналов можно на слух.

Запись, при воспроизведении которой получается наибольшее выходное напряжение (при неизменном положении регулятора громкости и тембра), выполнена с током подмагничивания, соответствующим максимальной чувствительности ленты.

Для повышения точности измерений не следует подавать от звукового генератора слишком большое напряжение. Его нужно подобрать так, чтобы уровень записи не превышал 30% максимального.

Можно ли в ампервольтметре Ц-20 вместо вышедших из строя купроксных выпрямителей КВВ-7-1а применить диоды Д7Ж?

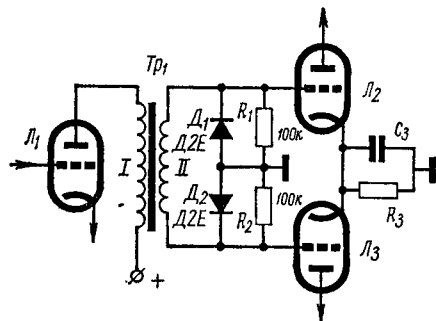
В случае выхода из строя купроксных выпрямителей в ампервольтметре Ц-20 их можно заменить диодами Д7Ж. Чтобы показания прибора не нарушились при измерении переменных напряжений, необходимо опытным путем подобрать величину сопротивления проволоочного резистора R_3 , сравнив результаты с показаниями другого прибора.

Как проверить годность конденсаторов малой емкости при отсутствии измерителя емкости?

Проверить годность конденсаторов малой емкости (от 3 пф и выше) можно с помощью источника постоянного напряжения и головных телефонов. Конденсатор, заряженный от источника напряжения, разряжается на сопротивление телефонов, и по громкости разряда в телефонах можно судить о его годности. Чем больше емкость конденсатора при неизменном напряжении, тем более громким будет звук разряда. При такой проверке на конденсатор нужно подавать напряжение не выше номинального для данного типа конденсаторов.

Можно ли в предварительном усилителе НЧ применить переходной трансформатор без отвода от средней точки во вторичной обмотке?

Для использования трансформатора без отвода во вторичной обмотке необходимо собрать схему, показанную на рисунке. Средняя (нулевая) точка выполнена здесь искусственно с помощью двух резисторов, а при помощи диодов созда-



ется униполярное напряжение, сдвинутое по фазе на 180° . Диоды должны иметь обратное сопротивление в несколько раз большее, чем сопротивление резисторов.

Наиболее целесообразно использовать подобную схему в усилителях, выходные каскады которых работают в режиме В или АВ.

Чем определяются шумовые качества транзистора и как снизить уровень шумов в транзисторном каскаде?

Транзисторный каскад обладает, как правило, некоторым уровнем собственных шумов. Они легко прослушиваются в транзисторных усилителях НЧ даже с небольшим коэффициентом усиления. В большей степени уровень шумов задается входным каскадом и в этом отношении ламповый каскад, имеющий большое

входное сопротивление, имеет преимущество перед транзисторным.

Шумовые качества транзисторов определяются в основном составляющими четырёх видов.

Составляющей шума, обусловленной величиной коллекторного напряжения и сопротивлением коллекторного перехода постоянному току. С увеличением частоты величина этой составляющей уменьшается.

Дробовым шумом — его происхождение связано с дробовым эффектом в электронно-дырочных переходах транзистора.

Составляющей шума теплового характера, определяемой в основном сопротивлением базы (при данной температуре) и возрастающей с повышением температуры.

Шумом, обусловленным неравномерным распределением тока в $p-n$ переходах транзистора.

Две последние составляющие не зависят от частоты. Уровень шума в транзисторном каскаде не зависит от способа включения транзистора.

Для получения низкого уровня шума во входном каскаде можно рекомендовать применение транзистора с высокой граничной частотой, высоким коэффициентом усиления по току и малым обратным током коллектора. Необходимо правильно выбирать и стабилизировать рабочую точку транзистора, применять источники сигналов с малым выходным сопротивлением. Для питания использовать низковольтное напряжение.

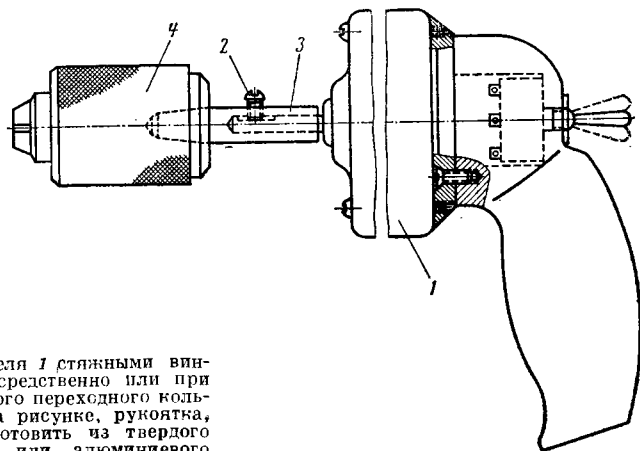
В подготовке материалов по консультации для этого номера приняли участие: В. Котов, В. Алексеев, К. Савалин, Б. Рычков, В. Иванов и М. Берсенева.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ПОРТАТИВНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ДРЕЛЬ

При изготовлении шасси или плат радиодетальности приходится сверлить множество отверстий малого диаметра. Выполнить эту работу с наименьшей затратой времени можно с помощью самодельной электрической дрели. Основной частью дрели является двухскоростной автомобильный электродвигатель типа МЭ-218, имеющийся в продаже. Можно использовать и другие электродвигатели мощностью 30, 50 или 70 Вт, также рассчитанные на питание от автомобильного аккумулятора (значения напряжения и мощности электродвигателя указаны на его корпусе).

На выступающий конец оси электродвигателя 1 надевают и крепят стопорным винтом 2 насадку 3, выточенную из стали. Конец насадки для установки сверлильного патрона 4 делают в виде укороченного конуса Морзе.



К корпусу двигателя 1 стяжными винтами крепится непосредственно или при помощи металлического переходного кольца, как показано на рисунке, рукоятка, которую можно изготовить из твердого дерева, пластмассы или алюминиевого сплава. В тыльной части рукоятки устанавливают выключатель типа тумблер. Для двухскоростного электродвигателя вместо выключателя устанавливают перекидной переключатель на три положения, которым

осуществляют и переключение скорости двигателя, и выключение дрели.

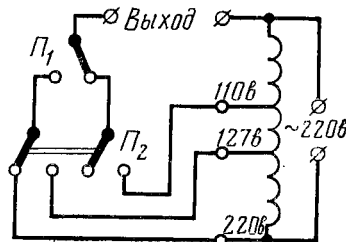
Г. АДЕСТОВ

г. Горький

ОТВЕТ НА ЗАДАЧУ ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ

(«РАДИО», 1967, № 9)

Соединение переключателей с гнездами «Выход» и отводами обмотки автотрансформатора показано на рисунке.



При замыкании P_1 вправо, а P_2 влево на гнездах «Выход» напряжение равно нулю; когда P_1 будет в левом положении, а P_2 в правом — 127 в. Если оба переключателя в правом положении, к гнездам «Выход» подводится 110 в, и в левом — 220 в.



РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА
«РАДИО»

г. Москва, К-31 ул. Пролетарка, 26

тол справок

Где можно приобрести справочную литературу по вопросам радиотехники? — спрашивает радиолобитель Л. Огнищев из г. Северодвинска.

Сообщаем к сведению наших читателей, что справочную и другую литературу по вопросам радиотехники и радиолобительства можно приобрести в книжных магазинах на местах или выписать (из имеющихся в наличии) через магазины «Книга-почтой» или «Военная книга-почтой».

Вот их адреса: «Книга — почтой» — Москва, Центр, Петровка, 15, магазин № 8 «Техническая книга» и Москва, ул. Кирова, 6, книжный магазин № 120; «Военная книга — почтой» — Москва, Г-2, Арбат, 21.

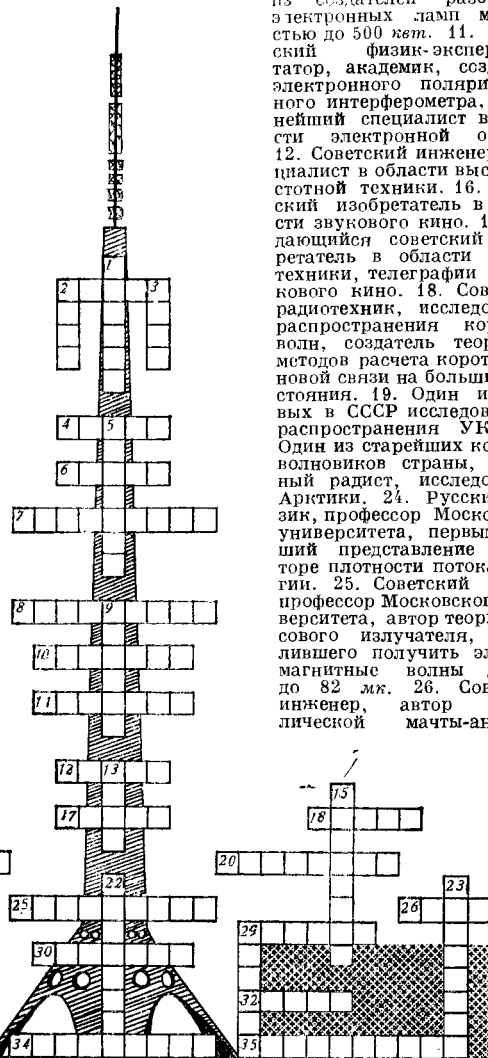
Такие магазины имеются и в других городах Советского Союза: в Ленинграде (Невский проспект, 28, книжный магазин № 1-Г), Киеве (ул. Ленина, 10, магазин № 1 «Техническая книга»), Ташкенте (Узбекистанская ул., 11, магазин «Научно-техническая книга»), Риге (бульвар Падомью, 24, Центральный книжный магазин), Таллине (пр. Ленина, 7, магазин «Техническая и медицинская книга»).

Магазины принимают и предварительные заказы на книги, которые должны выйти из печати. Сроки выхода их Вы можете уточнить в издательствах: «Энергия» (Москва, Ж-114, Шлюзовая наб., 10), «Связь» (Москва, Центр, Чистые Пруды, 2), Издательство ДОСААФ (Москва, Б-66, Ново-Рязанская, 26), Воениздат (Москва, К-9, Тверской бул., 18), «Молодая Гвардия» (Москва, А-55, Суховская, 21).

Редакция журнала «Радио» книги не высылает и справок о наличии их в магазинах не дает.

КРОССВОРД

По вертикали: 1. Советский ученый в области телевидения и радиотехники, автор супериконоскопа. 2. Конструктор и строитель крупнейших советских радиостанций и уникальных ускорителей заряженных частиц, академик. 3. Советский физик, академик, автор курса «Основы теории электричества». 5. Выдающийся советский ученый в области радиотехники, создатель теории устойчивости резонансных усилителей, автор одного из лучших в мире учебников по радиоприемным устройствам. 9. Советский инженер, изобретатель первого в СССР электромузыкального инструмента. 13. Выдающийся советский ученый, академик, председатель Научного Совета по кибернетике АН СССР, автор учебников по важнейшим разделам радиотехники. 14. Советский инженер, автор книг по радиотехнике для радиолобителей. 15. Выдающийся ученый, академик, создатель советской школы радиотехнических расчетов. 21. Профессор, создатель первого в СССР радиозонда. 22. Один из виднейших деятелей русской и советской радиотехники, создатель первого в СССР генератора



повышенной частоты и высоковольтного ртутного выпрямителя. 23. Советский инженер, создатель электронного умножителя. 28. Инженер, автор портативного 4-дорожного магнитофона — экспоната XXI Всесоюзной выставки радиолобительского творчества. 29. Советский радиолобитель, автор оригинальной конструкции супергетеродинного приемника РЛ-4.

По горизонтали: 2. Советский ученый, разработавший вопросы избирательного детектирования. 4. Советский радиолобитель-изобретатель, а затем ученый-физик, автор регенеративного приемника с кристаллом. 6. Советский физик, академик, крупнейший специалист в области теории и технологии полупроводников. 7. Советский ученый, создатель первых синфазных антен. 8. Советский физик-теоретик в области радиофизики, теории распространения радиоволн и теории антенн. 10. Советский радиоспециалист, один

из создателей разборных электронных ламп мощностью до 500 ватт. 11. Советский физик-экспериментатор, академик, создатель электронного поляризованного интерферометра, крупнейший специалист в области электронной оптики. 12. Советский инженер, специалист в области высокочастотной техники. 16. Советский изобретатель в области звукового кино. 17. Выдающийся советский изобретатель в области радиотехники, телеграфии и звукового кино. 18. Советский радиотехник, исследователь распространения коротких волн, создатель теории и методов расчета коротковолновой связи на большие расстояния. 19. Один из первых в СССР исследователей распространения УКВ. 20. Один из старейших коротковолнников страны, полярный радист, исследователь Арктики. 24. Русский физик, профессор Московского университета, первым введший представление о векторе плотности потока энергии. 25. Советский физик, профессор Московского университета, автор теории массового излучателя, позволившего получить электромагнитные волны длиной до 82 м. 26. Советский инженер, автор металлической мачты-антенны.

27. Русский физик, основоположник электронного телевидения. 29. Крупный специалист в области радиофизики и радиоастрономии, автор популярных книг: «Незатухающие колебания», «Электромагнитные колебания и волны», «Словарь радиолобителя». 30. Специалист в области электромузыкальных инструментов, автор «Экводина». 31. Советский ученый, создатель целевых (дифракционных) антенн. 32. Доктор физико-математических наук, лауреат Золотой медали им. А. С. Попова в 1959 г. 33. Специалист в области радиофизики и радиотехники, академик, создатель первой в СССР радиовещательной станции на УКВ (РВ-61). 34. Радиолобитель-конструктор, автор транзисторного приемника «Москва». 35. Специалист в области электровакуумной техники, академик, автор первых триодов с вольфрамовым катодом.

Б. ЯКУБОВ

ОТВЕТ НА КРУГОВОЙ КРОССВОРД

(«РАДИО», 1967, № 9)

1. Кинескоп. 2. Смещение. 3. «Электрон». 4. Молибден. 5. Параметр. 6. Мощность. 7. Тиратрон. 8. Диапазон. 9. Стирание. 10. «Ориентир». 11. Пластина. 12. Манган.

13. Приемник. 14. Гетинакс. 15. Тангента. 16. Волномер. 17. Резистор. 18. Нагрузка. 19. Вибратор. 20. Газотрон.



ИСПЫТАНИЕ РАДИОЛАМП

Для обычных приемно-усилительных ламп завод-изготовитель гарантирует срок службы 500—1000 ч. Однако опыт показывает, что большинство ламп могут работать значительно дольше. Там, где требуется бесперебойная работа аппаратуры, обычно меняют лампы по истечении гарантийного срока, но 90% снятых ламп при обычном испытании их на приборе ИЛ-14 или ИЛ-12 оказываются еще вполне годными. Возникает вопрос, можно ли оставить эту лампу в аппаратуре или ее необходимо заменить? Можно ли предвидеть, что данная лампа скоро потеряет свою работоспособность?

Инженер М. С. Лернер из г. Хабаровска установил, что во время определения крутизны характеристики при пониженном накале у вполне пригодной лампы показание гальванометра испытателя ламп будет неизменным, хотя и значительно ниже нормы. Если же лампа находится на пороге выхода из строя, показания прибора будут плавно уменьшаться. Этот тест даст возможность заблаговременно определить, какие из бывших в эксплуатации радиоламп безусловно подлежат замене.

Ниже приводится методика испытаний ламп для определения их пригодности.

Для испытателя ламп типа ИЛ-14 на всех перфокартах для ламп, применяемых в эксплуатируемой аппаратуре, необходимо сделать дополнительное отверстие

против гнезда № 85, обозначив его цветным кружком. При вставлении штеккера в это гнездо напряжение накала на испытуемой лампе будет равно 5,2 в.

Для испытателя ламп типа ИЛ-12 новое отверстие на перфокартах делается против гнезда № 84. Напряжение накала при этом будет около 5 в. При использовании прибора Л1-3 (МИЛ-У-1) напряжение накала уменьшают при помощи потенциометров «Грубо» и «Плавно» до значения 5—5,2 в. На испытателях ламп других типов, в том числе и любительских, для понижения накала ламп приходится делать отдельную обмотку накала, рассчитанную на 5 в, и устанавливать переключатель напряжения накала.

Следует помнить, что при измерении крутизны характеристики при нормальном напряжении накала 6,3 в даже у ламп, потерявших 50% эмиссии катода, изменения показания гальванометра испытателя не наблюдаются.

Для испытания дальнейшей пригодности радиоламп 12-вольтовой серии на приборах ИЛ-12 и ИЛ-14 необходимо изготовить переходные колодки, при помощи которых в разрыв одного из проводов накала включается реостат, понижающий напряжение накала до 10—10,2 в при токе, указанном в паспорте лампы. Исключение составляет лампа 12Ж14, у которой измерение крутизны характеристики не предусмотрено.

Лампы, отработавшие один-два гарантийных срока, рекомендуется испытывать описанным способом один раз в месяц. При более длительной работе необходимо испытывать лампу два раза в месяц.

г. Комсомольск-на-Амуре В. БЕРНШТЕЙН

ДЛЯ СЕЛЬСКИХ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

Московская почтовая база радиотоваров Главкоопкульторга высылает почтовыми посылками и бандеролями наложенным платежом по индивидуальным заказам сельского населения радиолампы, диоды, триоды, сопретвления, конденсаторы, унифицированные узлы и детали к радиоприемникам, радиолам, телевизорам, транзисторным приемникам.

Пребскурант высказывается по запросам заказчиков.

Заказы направляйте по адресу: Москва, Б-213, 1-й Переделкинский переулок, 43, Московская почтовая база радиотоваров Главкоопкульторга.

ВСЕСОЮЗНАЯ КОНТОРА ПО ПОСЫЛОЧНОЙ
И ОПТОВОЙ ТОРГОВЛЕ КУЛЬТТОВАРАМИ
ГЛАВКООПКУЛЬТОРГА ЦЕНТРОСОЮЗА.

Главный редактор Ф. С. Вишневецкий

Редакционная коллегия: И. Т. Акулиничев, А. И. Берг, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, И. А. Демьянов, В. Н. Догadin, Н. В. Канзский, Т. П. Каргополов, Э. Т. Кренкель, Д. Н. Кузнецов, М. С. Лихачев, А. Л. Мстиславский (Ответственный секретарь), Е. П. Овчаренко, А. В. Таранцов, Н. Н. Трофимов, Е. Г. Федорович, В. И. Шамшур.

Формление А. Журавлева

Корректор М. Горбунова

Адрес редакции: Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — К-4-91-22, отдел науки и радиотехники — Б-1-10-92, ответственный секретарь — Б-8-33-62, отдел писем Б-1-01-39. Цена 30 коп. Г44760. Сдано в производство 30/VII 1967 г. Подписано к печати 12/IX 1967 г.

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108¹/₁₆. 2 бум. л., 6,56 усл. печ. л.+ вкладка. Заказ № 1851. Тираж 1 000 000 экз.

Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпресма Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, Ж-54, Валуевская, 28



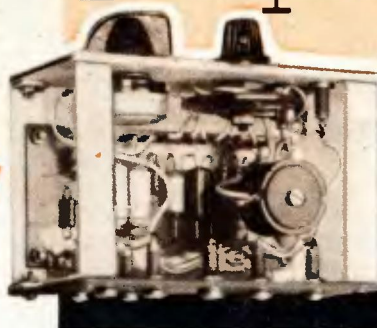
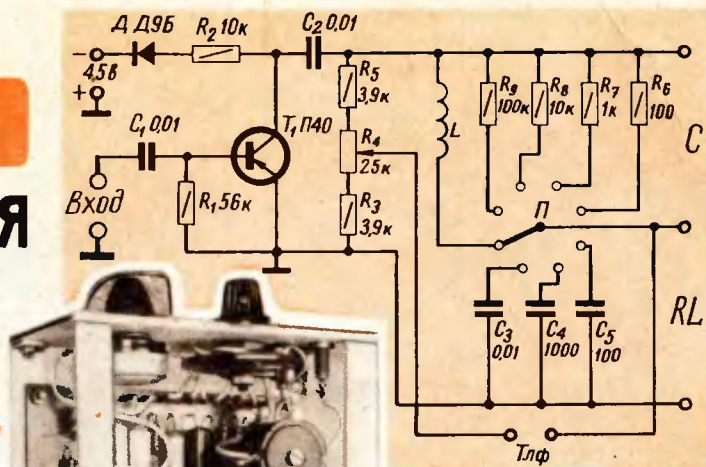
II. Месяцев — Могути голос страны Советов.	12
II. Конев — На страже завоеваний Октября.	14
В. Калмыков — Радиопромышленность работает на коммунизм.	16
А. Гриф — Радиоэлектроника и быт.	18
Э. Кренкель — Всегда на вахте.	11
В. Петров — Радиосигналы с космических трасс.	12
Г. Титов — Связь устойчива и надежна.	12
II. Талызин, Л. Кантор, М. Цейтлин Система наземных приемных пунктов «Орбита»	15
Г. Джунковский, Я. Лаповок — Передатчик третьей категории.	17
CQ-U.	20
Л. Апраксин — Москва, Спутник.	21
Передовики юбилейного года.	21
Р.-К. Гуйшайтис — КВ приемник с панорамным индикатором.	22
Спортивные флаги России.	26
Н. Григорьева — Радиолюбители — промышленности.	30
Ю. Бездельев — Миниатюрный цифровой вольтметр.	32
На Московском телевизионном.	36
Р. Британский, А. Непомнящий — Телевизоры «Радуга».	37
II. Кравцов — Малогабаритный переключатель диапазонов.	38
К. Харченко — Широкополосная телевизионная антенна.	39
С. Бат, Н. Гусак — Любительский супергетеродин.	41
В. Киселев — «Чайка-66».	46
А. Бражюнас, Р. Гисдрайтис, В. Грайзис — «Магнитола «Миния-4»	49
Г. Карасев — Магнитофон с универсальным питанием.	53
И. Шейнкман, А. Репин — «Спутник радиолюбителя»	57
Справочный листок. Электролитические конденсаторы типа К50-7.	59
Наша консультация.	61
В часы досуга.	63
Обмен опытом.	61, 62, 64

На четвертой странице обложки. Текника юбилейного года. На снимке сверху — цветные телевизоры «Рубин-401» на конвейере Московского телевизионного завода. Внизу — на Ленинградском заводе имени Козицкого. Идут испытания цветных телевизоров «Радуга».

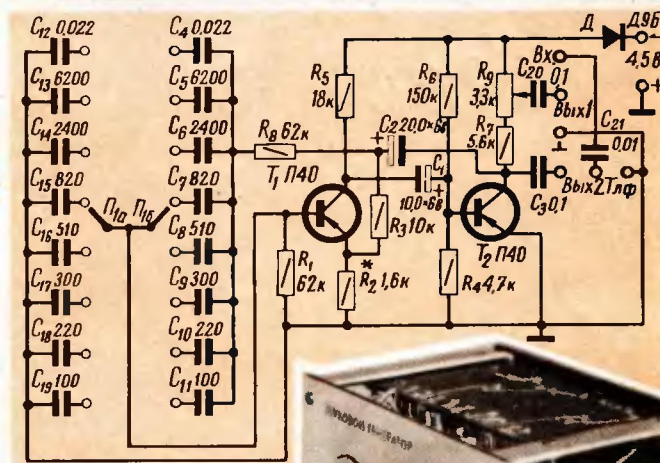
Фото В. Кулакова и Г. Дьяконова

Спутник

РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

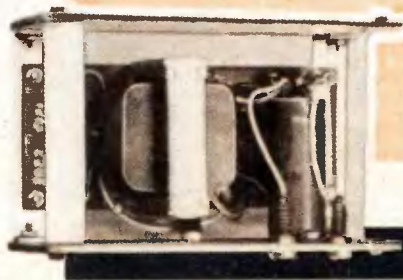
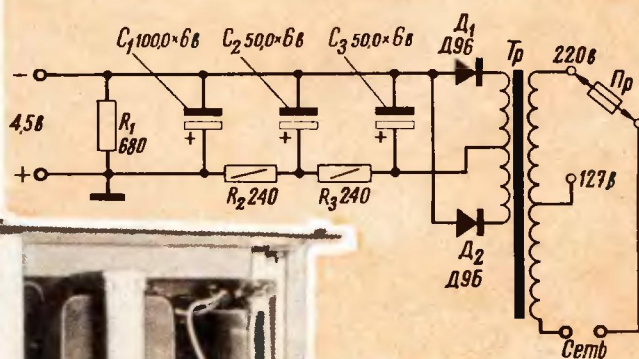
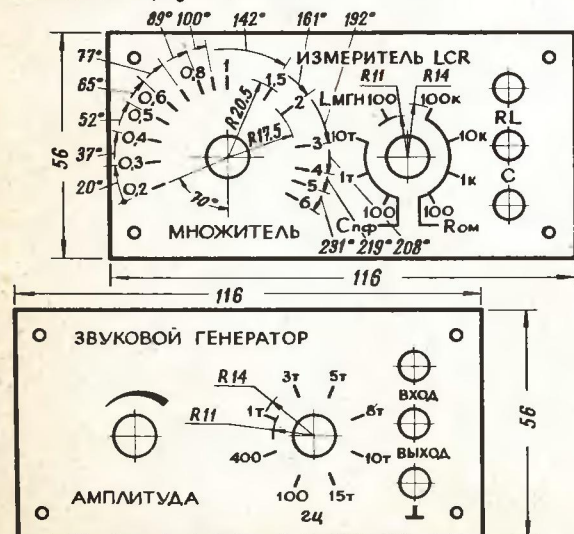


ИЗМЕРИТЕЛЬ LCR



ЗВУКОВОЙ ГЕНЕРАТОР

Разметка передних панелей



БЛОК ПИТАНИЯ

