



РАДИО

N4

1955.

Чистая страница!

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

УСКОРИТЬ РАДИОФИКАЦИЮ СЕЛА

Январский пленум Центрального Комитета КПСС поставил всенародную задачу — в ближайшие пять-шесть лет довести ежегодный сбор зерна не менее чем до 10 миллиардов пудов и увеличить производство основных продуктов животноводства в два-три раза. Эта величественная программа требует серьезного улучшения всей культурно-массовой, агитационной и пропагандистской работы на селе. Важнейшим средством политического воспитания трудящихся является радиовещание.

Основатель Коммунистической партии и Советского государства В. И. Ленин неоднократно указывал на огромные возможности радио как мощного средства информации масс, политического и культурного воспитания народа.

Ленинская идея о радиовещании как о газете «без бумаги» и «без расстояний» нашла свое полное воплощение в нашей стране.

Коммунистическая партия и Советское правительство проявляют постоянную заботу о радиофикации. В прошлом году было принято постановление об улучшении радиофикации сельской местности и завершении в ближайшие пять-шесть лет радиофикации колхозов, машинно-тракторных станций, совхозов и других населенных пунктов СССР.

В 1954 году органы Министерства связи СССР сделали серьезный шаг вперед в деле развития радиофикации в городах и особенно в селах. За 1954 год прирост радиоточек составил на 20,4 процента больше, чем за 1953 год, в том числе прирост радиоточек в сельской местности увеличился на 35 процентов, из них в колхозах за счет их средств на 42,7 процента.

Ряд областей, краев и республик — Латвийская ССР, Эстонская ССР, Карело-Финская ССР, Башкирская АССР, Курганская, Воронежская, Сталинградская, Ростовская, Брянская, Тюменская, Молотовская области, Краснодарский и Красноярский края — обеспечили досрочное выполнение годового плана прироста радиоточек в селах.

Успешному выполнению плана способствовало здесь то, что партийные и советские органы уделили серьезное внимание радиофикации, мобилизовали коллективы связистов на выполнение народнохозяйственного плана развития радиофикации в сельской местности.

Однако, несмотря на рост количества радиоточек в селах, в 1954 году план развития радиофикации, особенно в колхозах, остался невыполненным. Особо неудовлетворительно выполнялся план в Узбекской, Грузинской, Туркменской, Украинской республиках, а также в Тульской, Астраханской, Свердловской и Горьковской областях РСФСР.

Невыполнение плана радиофикации сельской местности в 1954 году объясняется рядом недостатков в работе Министерства связи СССР и его местных органов. Ряд областных управлений связи не принимает мер для использования свободных резервов мощностей колхозных радиоузлов. Даже и в тех колхозных селах, где имеются радиоузлы, часть домов зачастую остается нерадиофицированной, хотя радиофицировать их можно было бы с минимальными затратами. Многие начальники областных, краевых и республиканских управлений Министерства связи недостаточно привлекают к радиофикации сел районные конторы связи.

Одной из причин невыполнения плана развития сельской радиофикации в 1954 году явилось то, что ряд министерств нерегулярно и не полностью осуществили поставку столбов, кабеля, изоляторов, усилительной аппаратуры и энергооборудования для строительства новых линий и новых радиоузлов. Так, например, Министерство лесной промышленности СССР поставило Министерству связи телеграфных столбов только 63 процента от выделенных фондов. Министерство местной промышленности РСФСР поставило Министерству связи только 63 процента изоляторов. Часть кабеля ПРВПМ была поставлена Министерством электротехнической промышленности в ноябре-декабре, т. е. после окончания строительного сезона. Министерство радиотехнической промышленности также не выполнило своих обязательств: специальную усилительную аппаратуру для радиофикации колхозов типа «КРУ-10» оно начало поставлять только с июня, а поставку усилительной аппаратуры «ТУБ-100» и «МГСРУ-100», а также вещательных приемников для радиоузлов в 1954 году сорвало. Министерство автомобильного и транспортного машиностроения не полностью обеспечило поставку передвижных электростанций.

В 1955 году предстоит большая работа как по установке радиоточек в сельской местности, так и по улучшению качества работы радиоузлов и радиотрансляционных линий. В 1955 году будет установлено на 40 процентов радиоточек больше по сравнению с 1954 годом, причем за счет средств колхозов на 66 процентов. В сельских районах будет построено в два раза больше воздушных и кабельных подземных линий.

В целях успешного выполнения плана развития сельской радиофикации в 1955 году будет организовано при ДРТС дополнительно 22 строительного-монтажные организации. Выделяется 150 кабелеукладчиков, большое количество палаток и автотранспорт.

Для радиофикации села выделены необходимые фонды на оборудование и материалы.

Сейчас созданы все предпосылки для успешного выполнения и перевыполнения плана. Задача состоит в том, чтобы мобилизовать коллективы связистов на завершение радиофикации страны. Особые требования сейчас в этом политически важном деле предъявляются не только к Министерствам связи союзных республик и областным управлениям, но и к районным конторам связи.

Министр связи СССР обязал начальников контор связи больше заниматься вопросами радиофикации села, усилить среди сельского населения разъяснительную работу о государственной важности и культурно-политическом значении радиофикации. Особое внимание начальников контор обращено на то, чтобы при проведении работ по радиофикации добиться установки радиоточек во всех домах колхозников.

Большая работа проведена органами Министерства связи для улучшения работы колхозных радиоузлов. В 1954 году на строящихся и существующих колхозных радиоузлах установлено 1200 энергобаз, что позволило несколько улучшить качество работы колхозных радиоузлов, уменьшить их простои. В 1955 году будет дополнительно установлено 3500 энергобаз. Это позволит значительно улучшить качество работы радиоузлов. Но колхозные радиоузлы не работают не только из-за отсутствия электроэнергии, они простаивают и по другим причинам и в том числе из-за низкой квалификации колхозных радистов. Не редки случаи, когда радиоузлы молчат из-за того, что председатели колхозов используют уже подготовленных и опытных радистов на других работах.

Таким образом, вопрос о квалификации колхозных кадров и их закреплении является одним из важнейших условий улучшения качества работы колхозных радиоузлов.

В 1954 году впервые за время работы по радиофикации колхозов подготовлено около 5000 колхозных радистов. Подготовка кадров в большинстве областей велась на специальных курсах. В Одесской и ряде других областей для окончивших курсы была организована производственная практика на радиоузлах Министерства связи. В Новгородской областной ДРТС было проведено специальное совещание радистов колхозных радиоузлов по обмену опытом. Киевская областная ДРТС организовала заочную учебу колхозных радистов.

Несмотря на всю важность воспитания квалифицированных колхозных радистов, этому делу уделяется все еще мало внимания в ряде областей и республик. Наибольшее отставание имеет место в Украинской, Таджикской, Казахской, Литовской республиках, в Московской, Иркутской областях и Хабаровском крае РСФСР. В текущем году должно быть подготовлено 7500 колхозных радистов, т. е. значительно больше, чем в прошлом году. Подготовка кадров должна вестись круглый год и в первую очередь в период, когда строительные работы по радиофикации по климатическим условиям еще не могут быть развернуты.

Серьезную помощь в улучшении эксплуатации колхозных радиоузлов и в повышении квалификации их обслуживающего персонала призваны оказать участковые техники. Очень важно сейчас правильно и продуманно организовать работу каждого участкового техника. Каждый участковый техник должен иметь свой месячный план по налаживанию работы колхозных радиоузлов. В задачу участковых техников входит не только инспектирование, но и оказание практической помощи обслуживающему персоналу колхозных радиоузлов в эксплуатации станционных и линейных сооружений, обучение колхозных радистов правильному использованию измерительных приборов, ведению технической документации и организации работ по установке радиоточек и текущему ремонту. Введение должностей участковых

техников дает возможность начальникам районных контор связи знать, как работают колхозные радиоузлы и в какой помощи нуждаются.

Одной из главных задач, поставленных Министерством связи СССР перед коллективами районных контор связи, является достижение с помощью местных партийных и советских организаций в 1955 году высокого качества работы всех радиоузлов и закрепления на них постоянного обслуживающего персонала.

Начальники контор связи несут полную ответственность за развитие радиоточек в колхозах и бесперебойную работу колхозных радиоузлов, так же как и за бесперебойную работу радиоузлов Министерства связи. Они должны неустанно разъяснять всю важность проведения радиофикации. Имеются еще, к сожалению, председатели сельскохозяйственных артелей, которые считают радиофикацию колхозных сел второстепенным делом.

Развивая сеть радиоточек в домах колхозников и налаживая работу колхозных радиоузлов, органы связи должны максимально использовать опыт и инициативу колхозных радистов. Опираясь на колхозных радистов, местные органы связи должны максимально использовать имеющиеся резервы мощностей уже смонтированных и действующих радиоузлов, а также построенных, но незадействованных радиотрансляционных линий.

При проведении радиофикации сельской местности органы связи должны больше опираться на помощь комсомольских организаций. Радиофикация села — это кровное дело комсомола. Комсомольцы должны быть первыми агитаторами за то, чтобы в каждом доме колхозника была установлена радиоточка, они должны быть первыми помощниками в строительстве воздушных и кабельных линий радиофикации. Большую помощь в радиофикации сельской местности могут и должны оказывать и организации ДОСААФ. Надо максимально использовать все резервы для решения задач по выполнению постановления партии и правительства о завершении радиофикации сельской местности.

Для того чтобы районные конторы связи могли лучше организовать помощь в работе колхозных радиоузлов, министр связи СССР обязал министров связи союзных республик и начальников областных и краевых управлений в первом полугодии 1955 года выделить автомашины для мастерских и закончить организацию передвижных мастерских, выделить для колхозных радиоузлов достаточное количество измерительных приборов и искателей повреждений на кабельных линиях.

Все эти мероприятия создали условия, при которых колхозные радиоузлы могут и должны работать бесперебойно. Руководители органов связи обязаны приложить все усилия к тому, чтобы восстановление партии и правительства о завершении радиофикации сельской местности и улучшении качества работы колхозных радиоузлов было выполнено.

Успех выполнения плана радиофикации сельской местности во многом зависит от работников лесной, радиотехнической, электротехнической и местной промышленности. Сельские радиофикаторы ожидают, что работники промышленности наладят и обеспечат ритмичную поставку оборудования и материалов, необходимых для работ по радиофикации сельской местности. Значительно должна улучшить работу торговая сеть Центросоюза. Больше прислушиваться к запросам колхозников и организовать бесперебойную торговлю громкоговорителями, запасными частями к радиоприемникам и гальваническими батареями — долг работников торговли.

Нет сомнений, что многотысячный коллектив связистов и сельских радиофикаторов приложит все усилия к тому, чтобы народнохозяйственный план развития радиофикации в сельской местности в 1955 году был выполнен и перевыполнен.

Радиосвязь при освоении целинных и залежных земель

Значительных успехов в выполнении решений партии и правительства о поднятии целинных и залежных земель добились в 1954 году труженники сельского хозяйства Алтайского края. Они вырастили на вновь освоенных землях богатый урожай.

В прошлом году в МТС края поступило большое количество всевозможных сельскохозяйственных машин. Задача состояла в том, чтобы своевременно доставить всю сельскохозяйственную технику в МТС и полностью ее использовать в период сельскохозяйственных работ, не допуская простоев машин. Для этого необходимо было прежде всего обеспечить условия для оперативного руководства машинно-тракторными станциями. Как показал опыт, неоценимую помощь в организации сельскохозяйственных работ и в правильном использовании техники оказала радиосвязь.

Краевое сельхозуправление поддерживает радиосвязь с МТС края радиотелеграфом через 15 кустовых радиостанций. В каждый куст входят по 10—15 близлежащих МТС. Внутри кустов связь осуществляется с помощью радиотелеграфа и радиотелефона.

Для внутрикраевой связи применяются радиостанции средней мощности. Важную роль играет также радиосвязь внутри МТС, где она помогает своевременно оказывать практическую помощь тракторным бригадам, расположенным на большом расстоянии от центральной усадьбы МТС. В ряде мест по радио даются консультации по ремонту сельскохозяйственных машин.

В 1954 году МТС Алтайского края получили дополнительно 1200 радиостанций типа «Урожай» для связи с тракторными бригадами, занятыми на освоении целинных и залежных земель.

Бесперебойно держат связь радиотехники кустовых радиостанций Овчинниковской МТС А. Шатчин, Фрунзенской МТС — А. Офкин, Пайвинской МТС — В. Антонов. Эти работники любят свою специальность и систематически повышают свои технические знания.

Благодаря четкой работе радиосвязи очень часто предотвращаются простои тракторов, быстро осуществляется ремонт сельскохозяйственных машин. О преимуществах работы бригад, оснащенных радиостанциями, свидетельствует множество примеров. Так, в Каменской МТС, где радиостанцию обслуживает радиотехник т. Силютин и где имеется 20 трактор-

ных бригад, в восемнадцати из них налажена радиосвязь, а в двух нет. Практика показала, что в бригадах, не имеющих радиостанций, тратится гораздо больше времени на ремонт простаивающих тракторов и машин. В тех же тракторных бригадах, где радиосвязь действует бесперебойно, машины работают без простоев. В тракторной бригаде № 8 на комбайне, где комбайнером работал т. Козлов, сломалась деталь. Комбайн вышел из строя. Бригадир сообщил по радио диспетчеру МТС о случившемся. Через два часа нужная деталь была уже доставлена и установлена. В бригадах, не имеющих радиостанций, тракторы и машины простаивали по техническим причинам по 8—10 часов. Невозможность своевременно затребовать нужные детали приводит к простоям и понижению производительности труда.

От квалифицированной работы персонала, обслуживающего радиостанции, зависит бесперебойная радиосвязь. Многие радисты хорошо изучили технику радиосвязи. Отлично работает радиотехник МТС т. Фоминых. Радиостанция, находящаяся в его ведении, работает без простоев. Своей отличной работой он завоевал авторитет у работников машинно-тракторных станций.

Марушинская МТС получила летом 1954 года 18 радиостанций «Урожай». Радиотехник А. Турутин провел краткосрочный семинар с учетчиками тракторных бригад. Он рассказал им об устройстве радиостанции, научил пользоваться ею. Днем и ночью в диспетчерской МТС нередко можно было видеть радиотехника т. Турутина. Он внимательно следил за работой радиосети. Как только радиосвязь с той или иной бригадой прерывалась, т. Турутин быстро выезжал на место и устранял неисправности.

Во время полевых работ 1954 года радиосвязь МТС с тракторными бригадами, занятыми на освоении целинных и залежных земель, была организована в ста восьмидесяти четырех МТС. Для обслуживания вновь полученных радиостанций крайсельхозуправление совместно с Барнаульским радиоклубом ДОСААФ подготовило группу радиотехников — 46 человек. Сейчас они успешно работают в МТС. Среди них — лучшие радиотехники Кабенской и Анисимовской МТС тт. Сычев, Науменко и другие.

Большую помощь в организации радиосвязи внутри МТС нашему району оказал радиоклуб ДОСААФ (начальник Н. Серебряков). Актив

радиоклуба своими силами производит ремонт радиостанций для МТС края. За лето 1954 года Барнаульский радиоклуб отремонтировал для МТС 42 радиостанции. Радиоклуб мог бы оказать еще большую помощь МТС, но, к сожалению, помещение клуба не позволяет развернуть работы в широком масштабе. Сильно тормозит дело и недостаток радиодеталей. И все же радиотехники МТС надеются, что Барнаульский клуб не ослабит свою шефскую помощь селу.

В тракторных бригадах на радиостанциях «Урожай» работают учетчики. Ежегодно в МТС перед началом полевых работ с ними проводятся семинары, на которых 30—40 часов отводится занятиям по эксплуатации и устройству радиостанций «Урожай». Занятия с учетчиками проводят радиотехники МТС. К сожалению, районные комитеты ДОСААФ, которые должны были бы помогать в подготовке радистов, не делают этого.

Значительным препятствием в радиосвязи в условиях Алтайского края является чрезмерная насыщенность радиостанциями «Урожай», ведущая к созданию взаимных помех. Несмотря на то что в большинстве МТС действует односторонняя связь и МТС находятся на значительном расстоянии друг от друга, выбор рабочей волны очень ограничен. Радиотехники МТС предлагают выпускать радиостанции «Урожай», которые могли бы работать на трех-четыре фиксированных волнах.

Радиотехники МТС жалуются подчас на выход из строя трансформаторов модуляторного каскада передатчика. В этих трансформаторах, как правило, первичная обмотка замыкается со вторичной. Замена трансформатора в условиях МТС не всегда возможна. Заводы-изготовители должны были бы учесть это. А в основном радиостанции «Урожай» в наших условиях работают хорошо и отвечают предъявляемым к ним требованиям.

Нет сомнения в том, что радиотехники МТС Алтайского края выполняют в предстоящем сельскохозяйственном году поставленную перед ними задачу и сумеют организовать радиосвязь так, что она еще больше поможет в освоении целинных и залежных земель.

А. Гудович,

*начальник радиосвязи управления
сельского хозяйства Алтайского
края*

Барнаул

Радиофикация Смоленщины

В послевоенные годы радиофикация сел Смоленщины шла широким фронтом. В настоящее время в области радиофицированы города и районные центры. Значительно увеличилось количество радиоузлов и радиоточек в деревне. По сравнению с довоенным периодом количество радиоузлов возросло более чем в пять раз, а число радиоточек — более чем в полтора раза. В ряде районов радиофикация домов колхозников ведется методами народной стройки. Колхозники заготавливают столбы, строят помещения для радиоузлов, прокладывают трансляционные линии.

Однако по сравнению со многими другими областями Советского Союза Смоленская область еще значительно отстает в радиофикации колхозной деревни. Это видно из того, что в настоящее время радиофицировано всего лишь около десяти процентов колхозных дворов. В настоящее время радиофицировано около 150 артелей от собственных узлов и 127 от узлов Министерства связи. Отстают в радиофикации села Новодугинский, Знаменский, Сафоновский, Егоровичский и Руднянский районы. Некоторые машино-тракторные станции и области не имеют до сего времени радиоузлов.

Необходимо коренным образом улучшить работу колхозных и ведомственных радиоузлов, а также использование радиоприемников в клубах и избах-читальнях.

Примеров неудовлетворительной работы существующих узлов и радиосети, к сожалению, в области много.

В сельскохозяйственной артели «Память Ильича», Колесниковского сельсовета, Киславичского района, радиоузел молчит уже продолжительное время. Только два радиоузла из десяти бесперебойно работают в Глинковском районе. В Вяземском и Рославльском районах узлы не работают почти половину времени вещания. Причина состоит в том, что имеющиеся радиоузлы недостаточно снабжаются электроэнергией. Кроме того, колхозные радиоузлы зачастую простаивают из-за неисправности радиоаппаратуры. Иногда становится неразрешимой проблемой даже замена одной лампы другой, не говоря уже о крупном дефекте. Ухудшает качество вещания также и плохое состояние линейного хозяйства (примитивная проводка, неисправные громкоговорители и т. п.).

В колхозной радиофикации выросли люди, любящие технику и хорошо овладевшие ею. Однако многие колхозные радисты имеют слабую техни-

ческую подготовку, а повышением их квалификации и подготовкой новых кадров в области занимается недостаточно. Есть вторая причина неудовлетворительного состояния радиофикации села. Из 145 колхозных радиоузлов, построенных после войны, только восемь являются крупными, технически совершенными и обслуживают несколько артелей.

Все эти недостатки в сельской радиофикации явились следствием того, что органы связи мало уделяли внимания этому важному делу. Но виноваты не только они. Имеется много фактов, которые свидетельствуют о безразличии, порой безответственном отношении к нуждам радиоузлов со стороны ряда руководителей колхозов.

В ближайшие годы должна быть полностью завершена радиофикация Смоленской области. Чтобы решить эту задачу, нужно к концу 1959 года довести число радиоточек до 200 тысяч. Эта работа потребует значительного напряжения сил и улучшения всей деятельности органов связи. Радиофикация ряда районов в 1954 году велась крайне медленными темпами. Так, в первом полугодии прошлого года не установлено ни одной новой колхозной радиоточки в Духовщинском, Кармановском и Издешковском районах. А в таких районах, как Ельнинский, Новодугинский и Андреевский, количество радиоточек не только не увеличилось за это время, но даже уменьшилось.

Многие радиоузлы, принадлежащие колхозам и Министерству связи, имеют большие резервы мощности, но работают не с полной нагрузкой. Радиоузел сельхозартели «Красный Октябрь», Жарынского сельсовета, обслуживает лишь 110 радиоточек вместо 300. Только 60 точек обслуживает радиоузел в сельхозартели имени Ворошилова, Липовского сельсовета, 80 точек — в сельхозартели имени Калинина, Астаповичского сельсовета. Председатели правлений этих артелей не проявляют заботы о расширении радиотрансляционной сети, хотя для этого есть все возможности.

Некоторые руководители колхозов становятся на неправильный путь. Еще в 1953 году, например, было намечено радиофицировать сельхозартель имени Сталина и «Ленинский путь», Грязнянского сельского совета. Для этого в той и в другой артели имеются все условия: достаточно рабочей силы, близко лес. Контора связи неоднократно предлагала свои услуги по оборудованию радио-

узлов. Но председатели этих колхозов, не желая обременять себя лишними заботами, отказались от установки радиоузлов.

Большую помощь в радиофикации села призваны оказывать радиолюбители. В области имеется немало замечательных энтузиастов радиодела. Разве не показателен тот факт, что за послевоенные годы радиолюбителями было изготовлено и установлено в домах колхозников около 25 тысяч детекторных и около трех тысяч ламповых приемников, смонтировано около ста школьных радиоузлов, а также восстановлено и отремонтировано большое количество радиоприемников, репродукторов.

К сожалению, некоторые райкомы ДОСААФ, как, например, Андреевский (председатель т. Филиппов), Восточный (председатель т. Алимов), Каспийский (председатель т. Трофимов), Понизовский (председатель т. Сафроненков), Пречистенский (председатель т. Курбалева) и ряд других, совершенно не оказывают помощи сельским радиофикаторам.

Большую помощь в деле радиофикации мог бы оказать Смоленский областной радиоклуб ДОСААФ (начальник т. Исаюк), однако здесь массовая работа с радиолюбителями поставлена плохо.

Областному комитету ДОСААФ хорошо известны все эти недостатки в работе с радиолюбителями. Но реальных мер к устранению их комитет не принимает. За последние три года он ни разу не обсуждал вопросы развития радиолюбительства в области. Областному комитету ДОСААФ следует улучшить работу с радиолюбителями, всемерно поощрять участие радиолюбителей и радиокружков первичных организаций Общества в радиофикации колхозной деревни и в пропаганде радиотехнических знаний среди сельского населения, в подготовке кадров колхозных радистов.

Серьезно тормозит радиофикацию деревни недостаточное количество радиотоваров в сельских магазинах.

Завершение радиофикации села — важнейшая задача работников связи. Чтобы успешно выполнить ее, нужно ускорить темпы строительства радиоузлов и линий, одновременно улучшая обслуживание этих сооружений.

Внимание к важному делу радиофикации колхозной деревни, несомненно, принесет свои плоды, и новые сотни и тысячи труженников сельского хозяйства получат возможность слушать радио.

И. Иншев

Прошло шестьдесят лет с того исторического дня, когда великий русский ученый — изобретатель радио А. С. Попов впервые публично продемонстрировал свое гениальное изобретение.

За эти годы техника радио достигла колоссального прогресса. Первый период радио — период затухающих колебаний — был искровым и длинноволновым.

Уже во время первой мировой войны стали создаваться дуговые и машинные радиопередатчики. В это же время стали появляться и первые электронные лампы. Появилась также радиотелефония, в развитии которой в России весьма значительную роль сыграли русские ученые М. В. Шулейкин, Н. Д. Папалекси, а затем М. А. Бонч-Бруевич.

С победой Великой Октябрьской социалистической революции в нашей стране создались особо благоприятные условия для развития новой техники и в том числе радиотехники. Великий организатор Советского государства В. И. Ленин придавал большое значение развитию радио.

Первая Центральная радиотелефонная станция в Москве начала работать 17 сентября 1922 года. Это была тогда самая мощная радиовещательная станция в мире.

Опыты радиолюбителей в начале двадцатых годов показали возможность дальней радиосвязи на коротких волнах. С этого времени радиосвязь полностью перешла на короткие волны.

Количество радиостанций различного назначения быстро росло: к началу второй мировой войны их насчитывалось во всем мире свыше ста тысяч.

Кроме радиосвязи и радиовещания, стали развиваться новые важные отрасли радиотехники — радиолокация, радиоастрономия и ряд других, из которых радиолокация и радионавигация, в частности радиомаяки, были предсказаны еще в 1897 году изобретателем радио А. С. Поповым.

Одним из самых замечательных достижений человеческой культуры, несомненно, является телевидение. Идея видения на расстоянии появилась еще до изобретения радио, но превратилась в реальность только с помощью радиотехники на базе достижений электроники и развития ультракоротких волн.

Таковы в самых общих чертах пути развития радио.

РАДИОСВЯЗЬ

Связь на коротких волнах сейчас является главным средством дальней радиосвязи. Практически в настоящее

ТЕХНИКА СОВРЕМЕННОГО РАДИО

К. Сергейчук,

*заместитель министра
связи СССР*

время такая связь может быть осуществлена между любыми пунктами земного шара. Наша столица Москва с помощью коротких волн имеет связь со многими странами мира. При этом в ряде случаев передаются не только обычные телеграммы, но также и фото. Так, уже давно действует радиофотосвязь с Нью-Йорком и Лондоном, а в последние годы такая связь установлена с Пекином, Шанхаем, Берлином, Парижем, Римом и Стокгольмом.

Устойчивость коротковолновой связи иногда резко колеблется в зависимости от ионосферных и магнитных условий, вплоть до полного пропадания; кроме того, постоянно возникают помехи от других станций. Развитие техники дает все новые и новые средства для повышения устойчивости радиосвязи в любое время и при любых помехах. Совершенствуются все элементы тракта передачи и приема: создаются все более эффективные антенны, изучаются оптимальные длины волн и углы направления излучения, повышается избирательность и чувствительность радиоприемных устройств. Очень важным элементом в этих работах является переход на различные системы частотной манипуляции при радиотелеграфной связи. При старой амплитудной манипуляции посылки осуществлялись путем излучения сигналов на определенной частоте, а паузы — отсутствием излучения. При помехах радиоприему часто бывало трудно различить паузу от посылки вследствие того, что во время пауз на входе приемника присутствовало некоторое напряжение, создаваемое помехами. Известны разные методы приема, основанные на различии уровней сигнала и помехи, но они не дают полного избавления от ошибок. При частотной манипуляции посылке соответствует излучение на одной частоте, а пауза — излучение на другой частоте. Оказалось, что в этом случае при правильном выборе схемы и режима радиоприемник более эффективно отличает сигнал от помехи. Как показывают теория и опыт, частотная манипуляция в телеграфировании дает выигрыш от четырех до десяти раз по мощности в сравнении с системой амплитудной манипуляции. Кроме того, применение частотной манипуляции позволяет работать в более узкой полосе излучаемых частот. В зависимости от скорости телеграфирования этот вы-

игрыш составляет полтора — два раза. В Советском Союзе, начиная с 1949 года, широко распространенная получила система двухканального частотного телеграфирования (ДЧТ), разработанная безвременно умершим талантливым инженером И. Ф. Агаповым. Имеются и другие многоканальные системы радиосвязи на коротких волнах. Кроме методов частотной манипуляции, коротковолновая связь была усовершенствована благодаря ряду других достижений. Среди них следует отметить разработку в 1952 году интегрального приема телеграфных сигналов, использующего принцип накопления заряда конденсатора за все время элементарной посылки. Благодаря этому сигнал регенерируется (т. е. исправляется его форма) даже в случае сильных искажений и дроблений.

За последнее десятилетие значительно развились многоканальные радиосвязи на ультракоротких волнах, которые позволяют использовать замечательное качество этого диапазона — исключительно широкую полосу частот. Так, диапазон от 1 м до 1 см охватывает полосу частот в 29 700 мгц. Но эти радиоволны приближаются по частоте к световым и поэтому распространяются по законам, близким к оптическим. Практически дальность их непосредственного действия ограничена расстоянием прямой видимости между передающей и приемной антеннами. Из-за кривизны земной поверхности это расстояние, например, при высоте передающей антенны порядка 150 м и приемной антенны порядка 10 м составляет 50—60 км. Кроме того, расстояние зависит (в ту и другую сторону) от рельефа местности. Так, например, в горных условиях расстояние между передающей и приемной антеннами может быть свыше 100 км.

Для организации радиосвязи на большие расстояния устраивается цепочка приемно-передающих радио-

станций. Сигналы, переданные начальной радиостанцией цепи, поступают к приемнику промежуточной станции, находящейся от первой на расстоянии порядка 50—60 км. Принятые сигналы усиливаются и подаются к передатчику той же промежуточной станции и далее в антенну, которая направляет их дальше к следующей промежуточной станции. Такой процесс переприема и передачи может происходить на расстояниях в несколько тысяч километров. Подобная система связи называется ретрансляционной, или радиорелейной. На оконечных станциях радиорелейной линии связи, кроме радиопередатчиков и радиоприемников, имеется так называемая аппаратура уплотнения, которая образует большое количество телефонных каналов одинаковой частотной ширины (порядка 3 200 *гц*), но постепенно сдвигаемых в общем частотном спектре. Такое размещение отдельных каналов по спектру производится методами радиотелефонии, широко принятыми в технике дальней связи по проводным линиям и кабелям. Сначала каждый индивидуальный телефонный канал модулирует свою поднесущую высокую частоту, затем с помощью частотного преобразования образуется 12-канальная группа в полосе 60—108 *кгц*; дальнейшей модуляцией более высокой несущей частоты пять 12-канальных групп объединяются в 60-канальную частотную группу, занимающую спектр 312—552 *кгц*; наконец, тем же методом объединяют определенное количество 60-канальных групп. Объединяя 15 таких групп, получают 900 каналов, которые занимают полосу частот от 312 до 4 028 *кгц*, модулирующую радиопередатчик сантиметровых волн (25 *см* ÷ 7 *см*). На конечном пункте также имеется аппаратура уплотнения, где производится демодуляция и разделение отдельных телефонных каналов. Такой же процесс происходит и при связи в противоположную сторону.

Аппаратура многоканального уплотнения для радиорелейных линий — того же типа, что и применяемая для уплотнения кабельных связей. Самые методы организации связи в том и другом случае аналогичны. Таким образом, здесь почти стираются различия между проводной и радиосвязью, образующими единую, дополняющую друг друга систему электросвязи.

Широкое внедрение многоканальных радиорелейных линий связи создает возможность соединения телефонных сетей крупных городов в единую телефонную сеть при автоматизации междугородных телефонных соединений. Кроме того, создаются возможности обмена телевизионными

программами (подробнее об этом мы скажем ниже).

В ряде случаев (например, в районах, где трудно построить проводные линии) оказывается целесообразным устройство и сравнительно малоканальных (до 24 каналов) радиорелейных линий связи. Часто находят применение радиотелеграфная связь с импульсно-фазовой модуляцией, не требующая специальной аппаратуры частотного уплотнения.

РАДИОВЕЩАНИЕ

Обращаясь к современному состоянию техники радиовещания, приходится отметить ухудшение условий радиоприема некоторых наших радиостанций вследствие помех со стороны зарубежных станций. Эти помехи возникли в результате того, что международные соглашения о распределении радиочастот между радиостанциями грубо нарушены главным образом американскими оккупационными властями в Западной Германии, незаконно использующими мощные радиостанции на тех длинах волн, которые принадлежат по международному распределению советским радиостанциям. Приходится увеличивать мощность наших радиовещательных станций и изыскивать новые методы преодоления помех. Советские радиоспециалисты всегда были впереди по строительству мощных радиовещательных станций. Сейчас уже разработаны новые методы увеличения мощностей, новые эффективные антенны для различных диапазонов волн и проводится ряд других мероприятий, благодаря чему значительно улучшится положение в отношении радиоприема.

В 1954 году промышленность выпустила около трех миллионов радиовещательных приемников, а в 1955 году по плану должна дать около четырех миллионов радиоприемников.

С каждым годом повышается качество радиоприемников, выпускаемых отечественной радиопромышленностью. Уже в прошлом году их выпускалось свыше 25 типов, в том числе пять типов высшего — первого класса. Отметим такие приемники, как «Мир», имеющий хорошее оформление, высокие электроакустические показатели, проигрыватель с пьезокерамическим звукоснимателем, дающим высокое качество воспроизведения. Другой приемник первого класса — «Беларусь» имеет акустический агрегат из двух громкоговорителей, обеспечивающих хорошее воспроизведение звука. Следует отметить, что даже самый дешевый суперный радиоприемник — «Москвич», имеющий всего три лампы, дает удовлетворительное звучание. В со-

временных радиоприемниках широко применяются такие новые материалы, как ферриты, которые позволяют уменьшить размеры многих деталей без ухудшения качества.

Важным фактором в развитии радиотехники последних лет надо считать появление так называемых полупроводниковых триодов и тетродов. Эти приборы берут свое начало от «кристаллина», изобретенного еще в 1922 году О. В. Лосевым, но дальнейшее развитие они получили за последние годы на базе использования кристаллов германия и кремния. Эти приборы во многих случаях могут заменять электронные лампы и при этом имеют ряд преимуществ, из которых основными надо считать весьма малое потребление мощности электропитания, исключительный большой срок службы (100—150 и более тысяч часов) и малые габариты. Массовое внедрение полупроводниковых приборов даст очень большой эффект. В частности, можно будет создать малогабаритный дешевый приемник для массовой радиофикации тех сельских местностей, где еще нет электроэнергии.

В условиях сильно возросших помех радиоприему, о чем мы уже говорили выше, особенно ценной является система проводной радиофикации, когда абоненты получают напряженно звуковой частоты к своим громкоговорителям по проводам. Абоненты радиотрансляционных сетей за небольшую плату избавляются от забот по уходу за радиоприемником и по отстройке от разных помех. В ряде крупных городов, как Москва, Ленинград, Киев и другие, программа абонентам подается по проводам вообще, минуя какие-либо радиоканалы с присущими им помехами. В этих случаях мы имеем систему проводного вещания в чистом виде. Широкое развитие междугородных магистралей связи в Советском Союзе позволяет выделять специальные каналы для подачи вещательных программ центрального радиовещания к большому числу крупных радиоузлов. Как правило, современные крупные радиоузлы имеют мощные (с блоками от 5 до 50 *квт*) усилительные станции и подстанции, а радиотрансляционные сети строятся по двух- и трехзвенному принципу. Это означает, что от усилительной подстанции электрическая энергия звукового диапазона частот для уменьшения потерь сначала подводится по высоковольтным (порядка 900 *в*) линиям к трансформаторным подстанциям, от них при напряжении порядка 120—240 *в* энергия проходит по фидерным линиям к домам и, наконец, по абонентским линиям при напряжении 15—30 *в* к громкоговорителям (радиоточкам). Техническое совершен-

ствование радиоузлов ведет к полной автоматизации работы станций и подстанций, а также к широкому внедрению теленормировки и контролю качества звучания.

Следует признать, что у нас еще отстают уровень радиофикации сельских местностей. Многие колхозы еще не имеют радиоузлов, а имеющиеся маломощные колхозные радиоузлы в ряде случаев работают недостаточно удовлетворительно. За последнее время в соответствии с решениями Центрального Комитета Коммунистической партии и Советского правительства на этот участок радиофикации обращено большое внимание. Одни маломощные радиоузлы укрупняются на базе лучшей техники, другие переводятся на дистанционное управление и питание от более крупных радиоузлов. Широкое применение в радиофикации получили подземные линии из кабеля с полихлорвиниловой изоляцией. Для ускорения и удешевления их строительства применяются специальные кабелеукладчики. Такие подземные линии (фидерные и абонентские) имеют большие преимущества по сравнению с воздушными столбовыми линиями.

В настоящее время по всей Советской стране работает около 30 тысяч радиоузлов, обслуживающих свыше 16 миллионов радиоточек. Темпы развития проводной радиофикации усиливаются с каждым годом, и теперь стоит задача — добиться такого положения, чтобы ни один колхозный двор не остался без радио, а это значит, что в течение ближайших четырех лет установить дополнительно свыше 15 миллионов радиотрансляционных точек.

Наряду с развитием проводных радиотрансляционных сетей в соответствии с решением XIX съезда партии будет внедрено вещание на ультракоротких волнах. Так же как и радиотрансляционные сети, система вещания на УКВ с частотной модуляцией свободна от радиомех и вместе с тем дает значительно лучшее качество звучания. В ближайшее время следует ожидать самого широкого развития такой системы радиовещания, особенно в тех районах, где затруднен чистый радиоприем на средних и длинных волнах.

При этом развитие системы вещания на УКВ должно происходить параллельно с развитием телевизионного вещания. Это означает, что радиопередатчики звукового сопровождения телевизионных центров в часы, свободные от телевизионных передач, должны использоваться для звукового вещания. Для второй и третьей программ в тех же пунктах должны

устанавливаться дополнительные УКВ передатчики. Все телевизоры должны выпускаться с расчетом их использования и для звукового УКВ вещания. Средне-длинноволновые радиоприемники также должны выпускаться с УКВ диапазоном.

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

За последние годы большие успехи достигнуты и в области телевидения. До войны Московский телевизионный центр работал с четкостью развертки 343 строк, Ленинградский центр — 240 строк. Теперь в Советском Союзе установлен единый стандарт повышенной четкости изображений, соответствующий развертке в 625 строк. Можно считать, что дальнейшее улучшение качества изображения должно происходить не за счет увеличения числа строк, а в результате хорошей отработки всех элементов телевизионного тракта как на передаче, так и на приеме. Сейчас регулярно работают телевизионные центры в Москве, Ленинграде, Киеве, Харькове, Риге и ряде других городов. Во многих других городах также строятся телевизионные центры.

Советская общественность и население проявляют большой интерес к этому замечательному средству культурного отдыха. В этом свете нельзя не отметить ценную инициативу инженерно-технической общественности и радиолюбителей, построивших самостоятельно весьма квалифицированные любительские телецентры в ряде таких городов, как Томск, Омск, Горький и другие.

В 1954 году радиопромышленность выпустила семь типов телевизоров с диаметрами экранов от 18 до 40 см. В 1955 году должно быть выпущено телевизоров в два раза больше, чем в 1954 году, и при этом появится ряд новых типов и в частности с четырехугольными экранами.

Принимаются меры к расширению дальности действия основных телевизионных центров. В ряде пунктов строятся радиотрансляционные станции, которые будут получать телевизионные программы по коаксиальному кабелю, как это уже осуществляется в г. Калинин, или по радиорелейным линиям, как будет в ближайшее время осуществлено на трассе Москва — Сталиногорск — Тула.

Как одну из интересных новинок в области телевидения следует отметить сооружение в московском кинотеатре «Эрмитаж» в 1954 году большого телевизионного экрана (3 × 4 м). В скором времени про-

мышленность начнет выпускать проекционные телевизоры с экраном около одного квадратного метра. Они найдут широкое применение в клубах и других общественных и культурных учреждениях.

Важным направлением дальнейшего технического развития телевидения, несомненно, будет переход к цветному телевидению. Изображение в натуральных цветах дает лучшее восприятие передачи, как свидетельствует опыт цветного кино, а также опытные передачи цветного телевидения, которые Московский телевизионный центр начал с конца прошлого года. Эти передачи ведутся по системе поочередной передачи цветов. Прием производится на специальных телевизорах «Радуга» с дисковым трехцветным светофильтром, вращающимся перед экраном. Эти передачи имеют несомненную ценность для изучения особенностей цветного телевидения, но для массового внедрения должна быть разработана улучшенная система цветного телевидения. Дело в том, что система с поочередной передачей цветов занимает значительно более широкую полосу воспроизводимых частот, чем существующая система черно-белого телевидения. Поэтому, а также по некоторым другим техническим причинам телевизионные изображения при поочередной передаче цветов нельзя принимать на обычные телевизоры. С другой стороны, на специальные телевизоры поочередной системы цветного телевидения нельзя принимать обычные передачи черно-белого телевидения. Иначе говоря, эти системы не совместимы, а потому практически для широкого внедрения не применимы. Между тем современная техника позволяет создать систему цветного телевидения с одновременной передачей цветов, которая может быть совместимой с черно-белым телевидением. Главным новым элементом в этой системе является специальная приемная телевизионная трубка с трехцветным экраном. В лабораториях уже ведутся соответствующие разработки, и можно рассчитывать, что в ближайшее время цветное телевидение станет реальностью.

Большое внимание, которое уделяют всемерному развитию новейшей техники всех видов и в частности техники связи Центральный Комитет Коммунистической партии и Советское правительство, творческий труд ученых, инженеров, радиоспециалистов является залогом еще более быстрого прогресса всех отраслей техники радио в ближайший период времени.

К НОВЫМ УСПЕХАМ СОВЕТСКОГО РАДИО

Одной из основ современной новейшей техники является радио — это выдающееся достижение человеческого гения.

Родина радио — наша страна, давшая человечеству выдающихся мыслителей, ученых, изобретателей, сделавших крупнейшие открытия во многих областях науки и техники. Изобретение радио явилось результатом предшествовавших ему достижений науки, следствием новаторского духа научно-технической мысли в нашей стране и неисчерпаемых творческих сил народа.

В этом году исполняется шестьдесят лет со дня изобретения радио. На основе многолетних исследований, смелых настойчивых экспериментальных работ гениальный русский ученый Александр Степанович Попов первым практически доказал возможность использования электромагнитных волн и тем самым положил начало новой эпохи в развитии науки и техники. Десять лет тому назад Советское правительство в ознаменование 50-летия изобретения радио, учитывая важнейшую роль его в культурной и политической жизни населения и для обороны страны, а также в целях популяризации достижений отечественной науки и техники в области радио и поощрения радиолобительства среди широких слоев населения установило, что 7 мая ежегодно отмечается как День радио. Этот день стал праздником советской науки, культуры и радиолобительства.

Изобретатель радио А. С. Попов вместе со своими учениками и последователями настойчиво работал над развитием и внедрением в практику сделанного им открытия. Он дал главные принципы передачи по радио, заложил основы современной радиотехники, организовал первые линии радиосвязи, высказал идеи, лежащие в основе радиолокации и радионавигации.

Великий ученый-патриот прославил свою Родину выдающимся открытием, много сделал для развития отечественной науки и техники.

Наиболее полное и всестороннее развитие радио получило в нашей стране после Великой Октябрьской социалистической революции, когда открылись необозримые возможности для прогресса и всестороннего применения на благо общества всех лучших достижений человечества.

Коммунистическая партия и Советское правительство с первых дней установления власти трудящихся проявляют большую заботу о развитии науки и техники и в частности о развитии радио.

С ноябрьских дней 1917 года по указанию великого Ленина радио используется как важное средство связи и информации населения. Оно служит интересам советской мирной политики, борьбы за упрочение советской власти и прекращения империалистической войны. Радио сообщает о II съезде Советов, передает декреты о мире и земле, призывает народы взять в свои руки дело мира, разоблачает ложь и клевету буржуазии о первом пролетарском государстве.

В тяжелые годы гражданской войны и разрухи Советское правительство принимает ряд важных мер по развитию радио. Создается первый государственный радиотехнический институт — Нижегородская радиолaborатория, централизуется радиотехническое дело в стране, намечаются реконструкция и строительство радиостанций, расширяется передача по радио информации.

Чувствуя повседневную заботу и внимание партии

и правительства к своей работе, советские радиоспециалисты уже в первые годы советской власти достигли крупных успехов. К ним относится прежде всего открытие возможности передавать по радио живую речь и музыку — организация радиовещания.

Уже в конце 1919 года у нас велись опытные речевые радиопередачи. Ознакомившись с ними, В. И. Ленин первым высказал идею широкого радиовещания.

Успехи наших радиоспециалистов позволили уже в начале 1920 года практически решать вопрос о широком использовании радио в политической и культурной работе среди населения. 17 марта 1920 года Советское правительство постановило построить в Москве мощную центральную радиотелефонную станцию, отметив, что данное строительство — дело чрезвычайной государственной важности.

Наша страна — родина радиовещания. За границей оно стало проводиться значительно позже, чем в Советском Союзе.

Так же как в радиовещании, крупных успехов достигла советская радиотехника и в других областях. Творческая работа наших радиоспециалистов, их новаторские исследования, тесная связь с практикой обеспечили ведущее, передовое положение советского радио. В освоении различных диапазонов радиоволн, в мощном радиостроительстве, радиовещании, связи, в изучении многих новых свойств радио, в применении радиотехнических методов в народном хозяйстве и т. д. наши ученые, инженеры, радиолобители первыми проложили новые пути, смело вторгаясь в неизведанное. Они являются творцами тысяч всевозможных радиопаратов и приборов, применяемых в разных отраслях промышленности, транспорта, сельского хозяйства, науки, техники, культуры.

Возможности радио поистине безграничны, неисчерпаемы. Их нужно смелее выявлять и еще лучше, полнее использовать, быстрее и шире внедрять в практику. Нет сомнения, что советские радиоспециалисты, как и прежде, опираясь на достижения науки, добьются новых успехов и впредь сумеют сохранить ведущую роль нашей радиотехники.

Январский пленум Центрального Комитета Коммунистической партии и Вторая сессия Верховного Совета СССР наметили большую программу дальнейшего развития социалистической экономики и культуры, укрепления могущества Советского государства, поставили ответственные задачи перед работниками науки и техники. Одним из условий нашего дальнейшего быстрого движения вперед является ускорение технического прогресса во всех отраслях, широкое и быстрое внедрение в практику достижений науки и техники и на этой основе неуклонное повышение производительности труда и подъем культурно-технического уровня трудящихся.

Большие задачи ставит жизнь и перед советской радиотехникой.

Особенно большие задачи стоят в деле реализации достижений науки, широкого и всестороннего внедрения в жизнь всех важных открытий и изобретений, увеличения выпуска новых, более совершенных и экономичных радиоаппаратов. В практике еще бывает, что отдельные ценные работы ученых и инженеров недостаточно широко применяются в производстве. Это сдерживает технический прогресс, отражается на росте производительности труда, ведет к излишней трате народных средств.

Применение радиотехнических методов часто ограничивается лишь отдельными предприятиями, не распространяется вширь, не охватывает другие предприятия данной отрасли с однородным производством.

Общезвестна роль токов высокой частоты в машиностроении, металлургии, деревообрабатывающей, пищевой и многих других отраслях производства. Достаточно отметить, что обработка и закалка частей и деталей машин с помощью токов высокой частоты несравнимо облегчает труд и повышает его производительность, упрощает и ускоряет производственный процесс, увеличивает срок службы машин. Однако это важное изобретение наших ученых еще не достаточно широко внедряется. И это не единственный факт. Даже на отдельных предприятиях радиотехнической промышленности слабо применяется радио, например для контроля за качеством продукции, для механизации производства и т. д.

Радиотехника может быть использована значительно шире для механизации и повышения производительности труда во многих отраслях. Только на местных и всесоюзных выставках радиолюбительского творчества в последние годы демонстрировались сотни всевозможных ценных аппаратов, заслуживающих широкого внедрения в народное хозяйство. Однако многие из этих аппаратов так и остались выставочными экспонатами. В этом повинны работники промышленности, которые не всегда внимательно относятся к творчеству радиолюбителей, и сами радиолюбители и организации ДОСААФ. Они должны не ограничиваться показом на выставках новых приборов, а смело и решительно добиваться продвижения их в практику.

Радиолюбительское движение стало подлинной кузницей кадров радиоспециалистов, энтузиастов радиотехники. Необходимо и дальше всячески содействовать развитию радиолюбительства, шире вовлекать молодежь, особенно сельскую, и школьников в занятия радиотехникой. Одним из главных условий этого является увеличение производства всевозможных деталей и улучшение торговли ими. Надо, чтобы в каждом городе и районе радиолюбитель мог найти нужные детали и части. Следует помнить, что любитель изучает технику прежде всего в процессе конструирования и создания задуманной им радиоаппаратуры.

Каждый настоящий радиолюбитель — это рационализатор, изобретатель, новатор производства. Его долг — активно применять знания радиотехники для совершенствования производства, повышения производительности труда на предприятии, в колхозе, МТС, где он работает. Следует всячески развивать и поощрять работу радиолюбителей в области применения радиотехнических методов в народном хозяйстве.

В последние годы проведена значительная работа по радиофикации страны. Однако наряду с этим ослабло внимание к новой радиовещательной технике.

Правление ВНОРиЭ имени А. С. Попова на протяжении ряда лет ограничивалось лишь обсуждением ценных работ по радиовещанию и телевидению. Давая рекомендации министерствам и ведомствам по вопросам достижений радиотехники, оно не следило за их претворением в жизнь.

Некоторые работники радиопромышленности, находясь иногда в плену своеобразной «силы инерции», ограничиваются незначительными изменениями в устаревших уже конструкциях, недостаточно энергично осваивают производство новой аппаратуры. У некоторых научно-технических работников появляется явная недооценка радиовещательной техники, складывается неправильное представление о ней, как о чем-то второстепенном, мало-значительном.

Построенные в текущей пятилетке совершенные радиостанции значительно расширили радиус слышимости

нашего радиовещания, повысили качество приема радиопередач. Но этого недостаточно. Новая техника позволяет намного улучшить передачу и прием вещания. Так, использование ультракоротких волн не только исключает возросшие в последнее время всевозможные помехи, но и намного повышает уровень звучания радиопередач. Особенно важное значение имеет организация радиовещания в ультракоротковолновом диапазоне для крупных промышленных центров. И только неповоротливостью, косностью некоторых работников связи и радиотехнической промышленности можно объяснить недопустимую медлительность в развитии ультракоротковолнового вещания. Имеющиеся несколько УКВ радиовещательных станций ни в какой мере не отвечают возросшим требованиям. Ссылки на недостаток УКВ приемников необоснованны. Есть полная возможность в короткий срок довести аудиторию слушателей УКВ до нескольких миллионов. В журнале «Радио» в последние годы сообщалось о многочисленных простых и очень дешевых радиолюбительских приборах, позволяющих принимать УКВ на обычные приемники. Развитие УКВ вещания, наряду с постройкой новых станций на длинных, средних и коротких волнах, — неотложное дело. Директивы XIX съезда Коммунистической партии о внедрении ультракоротких волн должны быть выполнены.

Ежегодно аудитория радиослушателей в нашей стране увеличивается на несколько миллионов человек. Завершена радиофикация городов и районных центров, все население их получило возможность регулярно слушать радио. Большие работы развернулись по завершению радиофикации сельской местности. В колхозах, совхозах и МТС в ближайшее время будут построены тысячи новых радиоузлов.

Непрерывно увеличивается производство приемников — теперь их выпускается за год в несколько раз больше, чем за все предвоенные годы. Но и эти темпы развития приемной радиосети справедливо не удовлетворяют возросших требований советских людей.

Надо еще быстрее и лучше вести работы по расширению аудитории радиослушателей в сельской местности. Итоги выполнения плана радиофикации в прошлом году показывают, что для этого имеются немалые возможности. На местах есть значительные резервы, которые часто используются очень плохо. Успехи развития трансляционной сети в Красноярском и Краснодарском краях, Ростовской и ряде других областей, значительно перевыполнивших планы установки радиоточек, свидетельствуют о наличии таких больших резервов. Однако эти резервы не используются, например, в Свердловской области, Узбекской, Азербайджанской и Армянской республиках, где даже при более благоприятных условиях планы радиофикации не выполнены.

Наряду с повышением темпов радиофикации особое внимание должно быть уделено улучшению качества нашей приемной сети. За последние тридцать лет радиотехника сделала гигантские успехи, но методы и принципы проводной радиофикации за это время почти не изменились. Как и первые радиоузлы, нынешняя совершенная аппаратура трансляционных узлов подает слушателям только одну программу. Между тем, современная техника позволяет обеспечить высококачественную многопрограммную трансляцию по существующим проводам. В первую очередь это может быть осуществлено в крупных городах, где трансляционные станции обслуживают десятки и сотни тысяч радиоточек. В решении этой важной политической задачи, в разработке специальной аппаратуры и громкоговорителей должны активно помочь работникам радиофикации наши лучшие специалисты и радиолюбители.

В большом долгу перед радиослушателями находятся

конструкторы и работники радиопромышленности, которые в течение ряда лет все еще решают задачу создания простого, дешевого, но высококачественного радиоприемника. Спрос на такой приемник очень велик, и он должен быть как можно скорее удовлетворен.

Широкое внедрение новейших достижений науки и техники открывает большие перспективы для развития и совершенствования приемной радиосети. В частности, исключительно большие возможности таит в себе применение полупроводниковых приборов. Применение полупроводниковых приборов позволяет выпускать в большом количестве высококачественную радиоаппаратуру, очень простую и экономичную в производстве и эксплуатации. Пока эта новая техника еще крайне слабо применяется в приемной радиовещательной и телевизионной аппаратуре.

В настоящее время мы являемся свидетелями бурного развития телевидения. Пятилетний план по телевидению выполнен досрочно и к концу года будет перевыполнен в два-три раза. Уже сегодня несколько миллионов человек в нашей стране регулярно смотрят телевизионные программы. К концу текущего года в СССР будет работать не менее двенадцати телевизионных центров.

В пропаганде и развитии телевидения огромную роль играют радиолюбители. Они являются пионерами, прокладывающими путь к расширению телевидения. Именно с создания экспериментальных учебных любительских центров начало развиваться телевидение во многих наших городах.

Опыт создания по инициативе радиолюбителей совершенных, профессиональных телецентров в Омске и Томске свидетельствует о наличии высококвалифицированных кадров и больших возможностей, которые имеются у нас на местах. Радиолюбители этих городов при помощи местных специалистов в течение года квалифицированно выполнили такую работу, на которую в органах связи и радиотехнической промышленности пока уходит несколько лет.

Так же много можно сделать и для увеличения производства телевизоров. Об этом говорит пример Минска, где сумели организовать изготовление телевизоров на радиозаводе местной промышленности.

Большую роль в развитии телевидения должны сыграть трансляционные телевизионные узлы, приоритет в создании которых принадлежит нашей стране. Опыт показывает целесообразность постройки таких узлов в кварталах многоквартирных домов. И в этом деле не только для работников связи и промышленности, но и для любителей имеется большое поле деятельности.

В идеологической жизни советского народа исключительно большую роль играют радиовещание и телевидение. Более ста миллионов человек в нашей стране регулярно слушают радиопередачи. Сила воздействия радио, его роль в политическом и культурном воспитании народа несравнимы.

Содействуя росту слушателей, радиовещание в то же время вызывает и быстрый рост запросов и требований масс к содержанию программ радиопередач. Поэтому сейчас с особой остротой стоит задача всемерного повышения качества радиовещания, которое во многом еще не удовлетворяет разнообразным возросшим интересам слушателей.

Важные, ответственные задачи выдвигает жизнь перед работниками различных областей радио. Отмечая 60-летие со дня изобретения радио, советские радиоспециалисты, радиолюбители, работники радиовещания, телевидения, промышленности, науки и культуры подведут итоги своей благородной деятельности, чтобы в дальнейшем еще полнее и лучше использовать великое русское изобретение в борьбе советского народа за выполнение величественной программы, намеченной Коммунистической партией.

Помогаем первичным организациям

В Челябинском областном радиоклубе всегда многолюдно. Здесь ежедневно совершенствуют свое мастерство радиолюбители. Регулярно посещают тренировочные занятия Полина Черкасова, Августа Уварова, Людмила Марфина, Нина Савельева и другие. Нагрудные значки радиста второго разряда говорят о том, что подруги хорошо овладевают радиознаниями.

Члены Челябинского клуба не только совершенствуют свои знания, но многие из них работают инструкторами-общественниками и проводят занятия в радиокружках при первичных организациях ДОСААФ по месту своей работы. Такой радиокружок ведет на фармзаводе Нина Куликова. Пять инструкторов-общественников подготовил радиоклуб для работы в первичной организации завода имени Коллющенко. Среди них — отлично закончившие учебу в радиоклубе формовщицы Злыднева, Мирханова и др.



Чемпионка Челябинской области по приему и передаче радиogramм Евдокия Струнина

Несут радиознания в массы и лекторы-общественники. 68 публичных лекций «СССР — родина радио», «Телевидение», «Советская радиотехника на службе сельского хозяйства» и на другие темы прочитаны для трудящихся области. Из них 30 лекций прочитаны в полевых бригадах колхозов, совхозов и МТС Брдинского, Сосновского и других районов Челябинской области.

Более тысячи письменных и устных консультаций любителям радио дал радиоклуб по вопросам радиотехники. Оказывается практическая помощь в радиофикации села. Глубокинскому совхозу радиоклуб отремонтировал радиоузел мощностью в 100 ватт, Есаульской МТС члены радиоклуба отремонтировали четыре радиостанции «Урожай» и комплектное оборудование. Радиолюбители побывали в пяти тракторных бригадах и провели инструктаж по эксплуатации радиостанции «Урожай».

За последние годы радиоклуб значительно активизировал свою работу. Однако конструкторская секция клуба работает еще плохо, слабо привлекаются в актив радиоклуба радиоспециалисты и работники областного управления связи.

И. Филоненко,
начальник Челябинского областного
радиоклуба ДОСААФ

На коллективной радиостанции

Людно и оживленно по вечерам в комнатах секции коротких волн Куйбышевского радиоклуба. Сюда приходят и молодые рабочие, и студенты, и школьники. Всех их влечет в клуб любовь к коротковолновому спорту.

В эфире часто слышны позывные операторов коллективной клубной радиостанции УА4КХА. Регулярно работают операторы станции Г. Кузьмин — студент гидротехникума, оператор Ю. Панков — студент мединститута, Э. Кадамцев — студент авиационного института.

Активно участвуют в работе коротковолновой секции мастер механической мастерской треста Куйбышевстрой Н. Михеева и нормировщица этого треста К. Тимофеева. С нетерпением ждет своего первого выхода в эфир самая юная участница секции — девятиклассница О. Говоркова.

Воспитанницы секции Н. Чубатова и В. Зотова, занимаясь в клубе, глубоко полюбили радиотехнику и решили сделать ее своей специальностью. Получив здесь хорошую подготовку, они поступили работать в пароходство радистками.

Поддерживает непрерывный контакт с клубной секцией и К. Кошафова, радистка треста Куйбышевнефть, чемпион области по приему на слух 1954 года.

Большая заслуга в создании этого

сплоченного и активного коллектива принадлежит в первую очередь начальнику радиостанции В. Лаптеву. Когда он, бывший армейский радист, после демобилизации из армии пришел на работу в клуб, работа коротковолновой секции была сильно запущена. Трудности не испугали его, он энергично взялся за дело. «Теперь, через два года, — говорит В. Лаптев, — работа пошла у нас совсем иначе. Секция имеет свой большой актив. Одни приходят в клуб, чтобы потренироваться в приеме и передаче телеграфной азбуки, другие обращаются за советом. А раньше, бывало, за целый вечер в клубе так никто и не покажется».

Активно помогают в работе секции и опытные коротковолновики А. Камалаягин, В. Иванов (УА4ХП), П. Тюркин (УА4ХР), Н. Антошкин.

Коротковолновик А. Батулин, инженер ТЭЦ в г. Кинель, организовал на месте секцию УКВ.

* * *

К сожалению, в клубе хорошо работает лишь одна эта секция. Формально еще числятся конструкторская секция, секции распространения радиознаний и звукозаписи, но почти никакой работы они не ведут. Совет радиоклуба очень мало работает

с начинающими радиолюбителями-конструкторами, не ведет никакой работы по организации новых радиокружков в городе и не помогает уже существующим кружкам.

Член клуба радиолюбитель-конструктор т. Акутин говорит: «В течение месяца я ходил в клуб, чтобы получить консультацию, так ее и не получил. Радиоклуб плохо помогает начинающим радиолюбителям».

И. о. начальника клуба И. Бречко ограничивает свои задачи плановой подготовкой радистов-операторов. Работой радиокружков в городе и области И. Бречко не интересуется и даже не знает, где они есть. При таком узком понимании своих задач, при отсутствии инициативы он, понятно, не может обеспечить улучшения работы клуба.

Областной комитет ДОСААФ не принимает мер для улучшения работы клуба. Члены областного комитета на заседаниях совета клуба не бывают. Клуб помещается в подвальном, мало приспособленном помещении. Обком ДОСААФ должен обратить самое серьезное внимание на положение дел в клубе.

В. Крошкн

г. Куйбышев

Кинолекторий при радиоклубе

Уже более года в республиканском радиоклубе Чувашской АССР работает кинолекторий. За это время в г. Чебоксары и сельских районах прочитаны десятки разнообразных лекций о радиотехнике и радиолюбительской работе. С успехом прошли лекции на такие темы, как «Наша страна — родина радио», «Как получить звание радиста-разрядника», «Задачи радиолюбителей ДОСААФ», «Что такое радиолокация» и другие. Лекции сопровождались показом кинофильмов. Были продемонстрированы фильмы «Александр Попов», «Звезда», «Невидимые волны», «Энтузиасты радио», «ДОСААФ в колхозе» и другие. Большой популярностью кинолекторий пользуется у колхозников. За время работы кинолектория доклады и лекции прослушали около девяти тысяч человек.

Д. Облинов

*Чебоксары,
Чувашской АССР.*



На коллективной радиостанции Куйбышевского радиоклуба. В. Лаптев (справа) и Б. Захаров ведут радиотелефонную передачу

Записки Тренера

Ю. Прозоровский,

*мастер радиомобильского спорта,
судья всесоюзной категории*

Международные товарищеские соревнования радистов в Ленинграде явились первой большой встречей радистов-спортсменов Советского Союза и стран народной демократии. В этих соревнованиях я принимал участие в качестве тренера команды радистов ДОСААФ СССР. Хотя после соревнований прошло уже несколько месяцев, мне кажется нужным и полезным еще раз возвратиться к анализу их итогов. Я твердо убежден, что большой успех советской команды, занявшей первое место, не случаен. Он был подготовлен серией всесоюзных соревнований радистов-скоростников, проводившихся за последние годы. Число участников этих соревнований из года в год возрастало и в 1954 году достигло тридцати тысяч. Такая массовость радиоспорта обусловила и высокие показатели, достигнутые победителями соревнований.

Однако хорошие результаты, показанные в международных соревнованиях, не должны вскружить головы ни самим спортсменам, ни их руководителям. Наши друзья и «соперники», радисты стран народной демократии, быстро повышают свой спортивный класс и в самом недалеком будущем смогут доставить немало «затруднений» даже таким нашим ветеранам радиоспорта, как Волкова, Росляков, Веремей и другие.

Интересно, что команды Болгарии, Чехословакии, Венгрии состояли преимущественно из молодежи. Не мешало бы и нам подумать о том, чтобы наряду с опытными радистами привлечь к большим соревнованиям молодых спортсменов; пусть они не так опытные, как наши «старики», и результаты их будут не столь блестящи, зато они получают опыт участия в больших соревнованиях и в будущем смогут быстрее расти и совершенствоваться. Наблюдая за соревнованиями, я особенно хорошо понял, что мы недостаточно привлекаем молодых радистов к ответственным выступлениям. Надо готовить смену

чемпионам, а для этого необходимо шире привлекать молодежь к участию в соревнованиях.

Несколько замечаний о технике приема и записи радиограмм.

Существуют два метода приема радиограмм. По первому радист записывает каждую букву или цифру немедленно после того, как она прозвучала; при этом он не следит за смыслом передаваемой радиограммы, добиваясь полного автоматизма в записи. Такой метод приема удобен при записи радиограмм, состоящих из цифровых групп или из букв, образующих бессмысловые сочетания. Однако радист, ведущий прием по этому способу, обычно испытывает затруднения при записи некоторых букв, которые состоят из малого числа точек и тире телеграфной азбуки, например е, и, т, а, н, так как время, необходимое для записи этих букв, значительно больше времени их звучания при передаче.

Второй метод, разработанный и широко применяемый советскими радистами, основан на сознательном восприятии принимаемого текста; этот метод особенно удобен при приеме радиограмм так называемого «открытого текста» на родном языке. Радист, свободно «читающий» радиограмму и понимающий ее содержание, имеет возможность вести запись с некоторой средней скоростью, отставая от текста при передаче слов, состоящих из «коротких» букв (например, «сессия»), и вновь догоняя текст при передаче «длинных» слов (например, «шопот»). Число удерживаемых при этом в памяти слов обычно не превышает двух-трех. У некоторых радистов оно может доходить до четырех-пяти. Советские радисты, участвовавшие в международных соревнованиях, хорошо овладели обоими методами приема. Это позволило им довести скорость приема с записью на пишущей машинке до 450 знаков открытого текста (вторым методом) и 370 зна-

ков цифрового текста (первым методом). Любопытно отметить, что новый всесоюзный рекорд по приему цифр равен теперь 370 знакам как при записи на пишущей машинке (т. Росляков), так и при записи от руки (т. Масалов). Следовательно, дальнейшее улучшение рекорда по приему цифрового текста зависит теперь не столько от техники записи, сколько от освоения процесса восприятия очень быстрых звуковых сигналов.

Радисты, принимавшие радиограммы с записью от руки, также достигли значительных успехов. Так, представитель Болгарии Веселин Борисов сумел записать бессмысловой пятибуквенный текст, передававшийся со скоростью 280 знаков в минуту; трое радистов — Николай Масалов, Зинаида Кубих (СССР) и Веселин Борисов (Болгария) — записали карандашом цифры, переданные со скоростью 370 знаков в минуту.

Для того чтобы писать четко и очень быстро, радист-«ручник» должен затрачивать на запись возможно меньше энергии и вести запись с минимальными усилиями. Один из простейших приемов, применяемый, например, Иржи Мразеком (Чехословакия), — это запись текста микроскопически малыми буквами; высота букв и цифр на контрольных бланках, сданных т. Мразеком в судейскую коллегию, не превышала 1—1,5 мм, что заставило судей рассматривать записи Мразека через лупу. Этот метод, казалось бы, сводит к минимуму усилия, затрачиваемые на запись; однако вынужден, получающийся из-за уменьшения амплитуды движения руки, может быть потерян вследствие необходимости совершать при записи весьма точные, ювелирные движения, которые можно выполнить только при значительном напряжении пальцев. Поэтому каждый радист-скоростник должен самостоятельно подобрать для себя наилучший размер букв, при котором рука менее всего утомляется. Обычно этот размер равен 3—4 мм.

Немаловажное значение для скорости записи имеет вес карандаша или ручки. Некоторые советские радисты, например Сомов, переходя к приему радиограмм на высоких скоростях, доставали из заветных кармашков специальные «скоростные» карандашки небольших размеров (нормального диаметра, но длиной всего лишь 8—10 см). Большинство иностранных радистов вели прием радиограмм на всех скоростях, пользуясь длинными карандашами; это замедляло скорость записи.

К сожалению, никто из «ручников» не вел запись с помощью автоматических ручек, и даже существует мнение, что пользоваться ими нель-

зя. А ведь хорошая автоматическая ручка малых размеров, обладающая усиленной подачей чернил к перу (возможно, специально приспособленная для скорописи), может обеспечить запись радиogramм на высоких скоростях с очень малым напряжением руки; ведь ручку не нужно прижимать к бумаге так сильно, как карандаш. Из личного опыта могу сказать, что ручка с закрытым пером завода «Союз» (Ленинград) вполне пригодна для записи радиogramм на значительных скоростях; конечно, для облегчения ручки ее верхнюю часть (колпак) следует снимать и запись текста вести без него.

Радисты, соревновавшиеся по передаче радиogramм на нормальном телеграфном ключе, и на этот раз почти не увеличили скорость передачи. Возможно, что это объясняется достижением своеобразного предела скорости движения и колебания руки с ключом. Очевидно, дальнейший рост скоростей передачи потребует от спортсменов новых больших усилий. Вместе с тем многие участники соревнований, которые вели передачу на автоматических (электронных) ключах, достигли хороших результатов. Нормальный телеграфный ключ и автоматический ключ относятся друг к другу примерно так же, как карандаш и пишущая машинка. Применение одного из них не исключает использования другого. Радисты невысокой квалификации, ведущие связь на маломощных радиостанциях, могут пользоваться телеграфным ключом и записывать текст от руки; радисты высшей квалификации, работающие на сильно загруженных и ответственных линиях связи, обязаны в совершенстве владеть как пишущей машинкой, так и автоматическим ключом. Приведу пример. Чемпион ДОСААФ СССР по приему и передаче радиogramм 1952 года Игорь Владимирович Заведеев, находящийся сейчас на дрейфующей научной станции «Северный полюс-4», все связи со льдины проводит с помощью пишущей машинки и автоматического ключа, что позволяет ему до минимума снизить время работы радиостанции и тем самым сильно уменьшить расход энергии источников питания.

Несколько слов об организации соревнований. Мне кажется, что нечеткость формулировок некоторых параграфов Положения о международных соревнованиях радистов в значительной степени затруднила работу судейской коллегии. В Положении недостаточно ясно были определены понятия «ошибки» и «допустимого искажения» передаваемых зна-

ков телеграфной азбуки; это в некоторых случаях требовало специального уточнения, что считать «ошибками» и «допустимыми искажениями» буквально накануне соревнований. Поэтому в будущем следует особенно тщательно формулировать в Положении вопросы оценки качества передачи.

Мне кажется, что при выборе основного критерия качества передачи судейской коллегии следует идти от самого главного — от возможности четкого приема переданного радиостом знака в условиях реальной связи. Было бы неверным принять предложения болгарской делегации и требовать от радиста, передающего текст на нормальном телеграфном ключе, чтобы он выдерживал все длительности точек, тире и пауз абсолютно правильно; не требуем же мы, чтобы «ручники» при приеме вели запись печатными буквами! Поэтому и здесь, при передаче, следует оценивать ее качество только с точки зрения возможности правильного понимания переданного знака при приеме на слух и допускать некоторые несущественные укорочения или удлинения не только отдельных точек и тире, но и промежутков между ними.

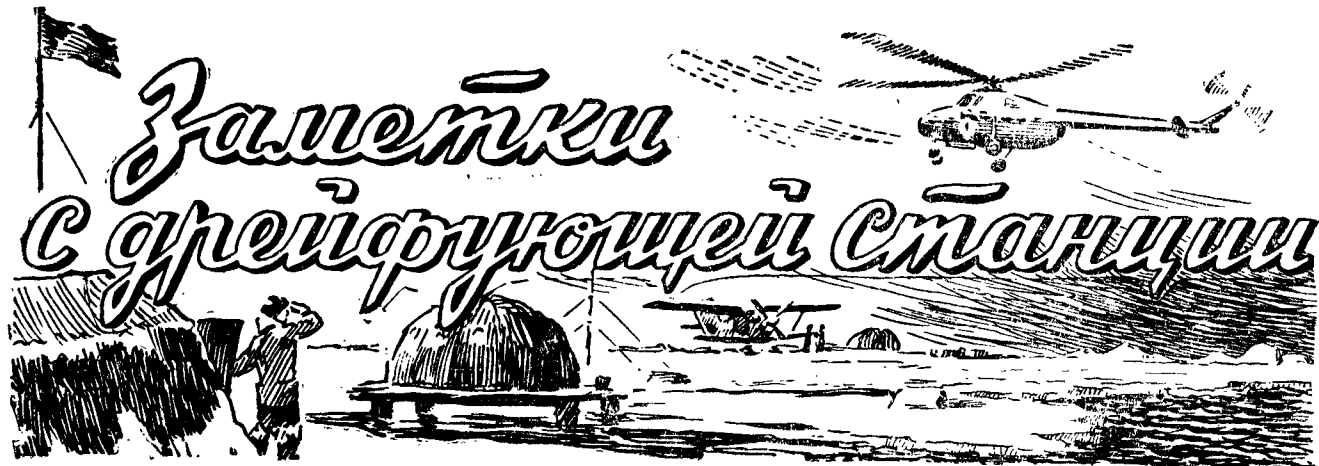
Пора подумать и об изменении метода измерения скорости передачи и приема радиogramм. До сих пор мы измеряли скорость, пропуская через трансмиттер ленточку, на которой непрерывно набито слово «Парис», и считали каждое такое слово за пять условных «знаков»; если этот метод более или менее и пригоден при передаче буквенного текста, то при передаче цифр он дает ошибку в два раза, так как каждая цифра состоит из пяти элементов (точек и тире), а буквы, входящие в измерительное слово, — всего лишь из двух-трех. Вероятно, следовало бы ввести новые методы измерения скорости передачи; на международных соревнованиях можно определять ее по скорости движения ленты в сантиметрах в секунду (при автоматической передаче) или по числу переданных групп специально разработанного стандартного текста (при ручной передаче). На всесоюзных соревнованиях можно определять скорость передачи открытого текста по числу переданных условных слов. В качестве такого слова можно было бы, например, взять слово «волна». Мною подсчитано, что длительность звучания букв этого слова соответствует средней длительности звучания слов и букв самых разнообразных текстов на русском языке; поэтому можно принять, что

это слово состоит из пяти «стандартных» знаков и пользоваться им в качестве эталона.

Хочется в заключение отметить, что очень большую роль для каждого радиста-спортсмена имеет выдержка и самообладание, умение мобилизовать себя и не падать духом при случайных неудачах. Как пример приведу некоторые результаты нашего «машиниста» Рослякова. В первом туре соревнований при передаче на ключе в первой попытке Росляков допустил большое количество ошибок и его работа судейской коллегией не была зачтена. Но спортсмен не пал духом, он сумел взять себя в руки и во второй попытке показал хорошие результаты, а в конце соревнований установил рекорд по передаче радиogramм на автоматическом ключе. Умение мобилизовать себя помогло также Рослякову установить рекорд в приеме радиogramм не только открытого текста, но и цифрового, особенно трудного для спортсмена. И одна из причин успехов Рослякова — крепкая связь с коллективом, товарищеская помощь, сочувствие и поддержка всей команды.

Соревнования окончены. Мы надеемся, что в недалеком будущем, на следующих соревнованиях, мы сможем приветствовать как участников соревнований команды радистов великого Китая и свободолубивой Кореи. Но что будут делать судьи этих будущих соревнований? Ведь им придется найти способ сравнивать успехи радистов ряда стран, где имеется буквенная письменность, и восточных, где преобладает иероглифическое письмо. Наши китайские товарищи, присутствовавшие на прошедших соревнованиях в качестве наблюдателей, рассказали, что в Китае для передачи «открытого текста» используют четырехцифровые группы, каждая из которых обозначает номер одного из десяти тысяч применяемых иероглифов. При этом китайские радисты часть цифр 3, 4, 5, 6, 7 передают полностью, по обычному телеграфному коду, а некоторые из них сокращают, передавая вместо цифр 1, 2, 8, 9, 10 соответственно буквы А, У, Н, Т. Очевидно, подобные условности имеются и у радистов других восточных стран.

Нужны ли такие соревнования? Конечно, очень нужны. Они укрепляют дружбу радистов Советского Союза и стран народной демократии, позволяют им обмениваться своим опытом. Они подводят итоги роста спортивного и технического мастерства десятков тысяч радистов и указывают новые пути для дальнейшего их совершенствования.



И. Заведеев

Наш лагерь, как я уже писал¹, разбит на две группы. Одна группа работала по разгрузке и приемке грузов, доставляемых самолетами с Большой земли, а другая принимала груз на месте лагеря дрейфующей станции и одновременно проводила разбивку самого лагеря.

Перед вылетом на льдину, где должен был быть разбит лагерь, начальник дрейфующей станции «Северный полюс-4» Евгений Иванович Толстиков вручил мне набросок плана лагеря. Палатки решено было установить по кольцу диаметром 100—130 метров с таким расчетом, чтобы расстояние между ними было 30 метров. В середине этого кольца из палаток должна быть разбита кают-компания, которую предполагалось сделать из палатки типа «КПШ-2». За кольцом палаток укладывались грузы соответственно роду работ научной группы. Часть грузов с продовольствием и запасными палатками была разбросана в нескольких местах льдины неподалеку от лагеря. Все это делалось с таким расчетом, чтобы, с одной стороны, лагерь не был разбросан, а с другой, чтобы на случай разлома льдины мы всегда могли найти продовольствие и технический груз. Кроме того, при любой поломке льдины лагерь разрывался на какие-то две части так, что людей и груз всегда можно было перебросить на одну из больших частей льдины.

Сначала нас в лагере было всего шесть человек: три аэролога, метеоролог, магнитолог и я. Мы устанавливали палатки и разгружали непрерывно летавший вертолет, который перевозил грузы с аэродрома в лагерь. Погода стояла хорошая. Солнце только чуть опускалось за гори-

зонт и сразу же поднималось, освещая все кругом ярким светом. Можно было работать по 14—17 часов в сутки. Этим мы все и пользовались. Каждый понимал необходимость как можно быстрее перебросить все грузы в лагерь, скорее выстроить его и приступить к плановым работам. Работали все, не считаясь со временем. Постепенно стало вырисовываться кольцо лагеря. Так как основная группа людей находилась еще на аэродроме, то наш кок — Борис Николаевич Тихонов — оставался там, и у нас в лагере пока каждый готовил пищу для себя в палатке. В ход пошли ящики с набором продуктов, и каждая палатка готовила по своему собственному усмотрению и вкусу. В наборе были крупы, консервы, сгущенное молоко, галеты, конфеты, сухофрукты, какао, кофе, сахар, масло. Основным блюдом во всех палатках было нечто среднее между пловом и супом из крупы. Так сказать, первое и второе сразу в одной тарелке. На второе и третье готовили чай или какао. Распорядок дня, конечно, соблюдался весьма относительно, так как все внимание было обращено на работу. Спали мы это время очень мало.

На четвертый день приступили к строительству кают-компания.

...Вертолет продолжал совершать свои рейсы. Таборы с грузами все увеличивались. Не обходилось и без смешных и грустных историй. Таких историй в начале разбивки лагеря было несколько. Как известно, у главного винта вертолета имеются большие лопасти, благодаря которым при полете и подъеме с земли вертолет создает большое движение воздуха. Однажды во время сборки одной из палаток недалеко пролетел вертолет. Воздухом палатку перевернуло, работавшие там товарищи ухватились за веревки, за остоу и с большим

трудом удержали ее. Все же несколько метров палатку и людей, ухватившихся за нее, протасило по снегу. Обитателей палатки мы нашли в самых разнообразных и довольно неудобных позах, но за палатку они уцепились очень крепко. Командир вертолета Василий Емельянович Мельников учел это и старался держаться подальше от собирающихся палаток. Но через несколько дней произошел другой случай. Пролетая около лагеря к назначенному месту выгрузки груза, вертолет прошел рядом с треногами, на которых были установлены приборы. Потоками воздуха треноги были вывернуты из снега и протасены по твердой снежной корке. Один из приборов у маг-



Гидрологи СП-4 за работой

¹ См. № 11 журнала «Радио» за 1954 год.



Наши „трофеи“ — медвежата
Мишка и Машка

нитолога после такого «сальто» пришел в негодность — разбились линзы. Хорошо, что имелся запасной прибор. Наконец, наступило долгожданное время, когда на льдине в лагере собрались все работники дрейфующей научной станции. Для упорядочения работы всех научных групп и жизни лагеря был выработан общий распорядок дня. Были разработаны правила безопасности и введены кое-какие ограничения. Так, например, запрещено было отходить от лагеря без разрешения начальника станции. Отлучаться из лагеря можно было лишь группой не менее двух человек. Особое место отводилось противопожарной безопасности, правильному обращению с газом и т. п. Распределены были обязанности каждого на случай какой-либо тревоги. Особое внимание обращалось на готовность радиоаппаратуры к действию и на работу запасной радиостанции. Мы с П. Д. Целищевым сделали несколько выездов с походной радиостанцией и, уезжая куда-нибудь в торосы, проводили связь. Крутить «солдат-мотор» походной радиостанции довольно трудно, но провести связь, используя одну «человеческую силу», можно. Вначале мы испытывали различные типы антенн, потом работу станции при присоединенном противовесе и проводе, брошенном в море. Выяснилось, что лучше всего работает обыкновенный луч, 40 метров длиной, подвешенный с одной стороны на поднятые нарты, а с другой — поднятый на палке на ближайший высокий торос.

Противовес себя не оправдывает. Лучше работать с заземлением в «море». Мы сделали несколько выездов, испытывая не только аппаратуру, но и проверяя, как нас слушают на Большой земле. На земле

за нами велось непрерывное наблюдение, поэтому связь проходила при любых условиях. Везти нарты по снегу с радиостанцией, с запасным имуществом и аварийным продовольствием для двух человек было тяжело, но тут помогла «тренировка»: в третий раз мы везли нарты гораздо лучше, чем в первый. Дружба и взаимопомощь в нашем коллективе помогли быстро ликвидировать все трудности, возникающие в работе и в жизни в такой необычной и сложной обстановке.

Вскоре начались регулярные наблюдения за магнитным полем земли, проводился полный комплекс метеорологических наблюдений. Аэрологи зондировали различные слои атмосферы. Чрезвычайно интересную работу проводили гидрологи по изучению жизни в различных глубинах океана. Наша льдина с различными скоростями дрейфовала к северо-западу, перевоза нас на новые места. Жизнь в лагере шла полным ходом. Наравне с программными продолжались и общелагерные работы. Радиостанция несколько раз в сутки держала связь с Большой землей, а иногда непрерывно передавала необходимые научные данные. Метеорологическими сводками, передаваемыми нашей радиостанцией, стали пользоваться все бюро погоды нашей страны.

В нашем лагере ни разу еще не видели белых медведей, хотя все мы были предупреждены о возможности их появления. Для обеспечения безопасности в каждую палатку был выдан карабин с пачкой патронов. Чтобы патроны не расходовались зря, дана была команда произвести пристрелку каждого карабина и больше

патронов без надобности не тратить. Однажды, дежуря на радиостанции, я в перерыве между сроками радиосвязи решил заняться уборкой палатки. Старательно подметаю пол, я вышел из палатки с намерением отнести мусор на помойку; для помойки было отведено место недалеко от лагеря. Когда передвигаешься по неровному снегу, то всегда больше смотришь под ноги, чем по сторонам. И, только пройдя полпути от палатки, я вдруг увидел, что около мусорной ямы стоит медведица, а около нее два медвежонка. Что делать? Знаю — бежать нельзя, но оружие-то висит в палатке, а со мной нет даже ножа. Пришлось потихоньку поставить таз на снег, а самому ретироваться назад. Медведица несколько раз рыкнула на меня, один раз прыгнула в мою сторону, но, увидев, что я отхожу, ко мне не побежала. А мне пришлось пятиться задом до палатки, смотря в сторону медведицы. Добравшись до палатки и схватив в руки карабин, я почувствовал себя значительно бодрее. Решил дойти до палатки Евгения Ивановича и сказать ему о появлении медведицы. Не успел я добраться до его палатки, как проснулся пес Антон. Он учуял медведицу и бросился к ней. На шум и лай пса выбежал народ из других палаток. Антон, отскакивая от медведицы, все приближался и приближался вместе с ней к нам. Мы взяли медведицу на прицел. Я выстрелил — и медведица свалилась. Медвежата, покопавшись в мусорной яме, стали приближаться к убитой матери. Одно осторожное движение с нашей стороны — и медвежата бросились в разные стороны. Мы решили



... Вертолет плавно опустился на льдину

поймать их. И вот по льдине в разные стороны побежали люди: один тащит ватник, другой на бегу снимает с себя полушубок и старается им накрыть медвежонка. После большой беготни медвежата были все же пойманы и водружены в ящик. Рева, старались они выломать стенки, разгрызть перекладины ящика. По повелению мы назвали одного Мишкой, а другого Машкой. Мишка оказался буйным медвежонком, а Машка была тихой и, очевидно, сильно скучала по матери. Только на второй день медвежата начали есть. Вначале их кормили хлебом со сгущенным молоком, а потом они начали подеждать все остатки от обеда. На одном из первых самолетов медвежата были отправлены на материк.

Еще в апреле 1954 года, в самом начале организации устройства нашего лагеря, когда уже все были на своих местах, к нам прилетели начальник Главсевморпути В. Ф. Бурханов и директор Арктического научно-исследовательского института В. В. Фролов. На общем собрании нашего коллектива они поставили перед нами ряд новых задач.

После окончания собрания все присутствовавшие подошли к радиомачте. Около мачты стоял Петр Дмитриевич. Он привязывал к фалине большой алый флаг.

Под крики «ура» и залпы из винтовок Евгений Иванович Толстиков поднял флаг станции «Северный полюс-4». Флаг, поднятый на радиомачту и олицетворявший собой частицу советской территории, был не простым флагом. Когда-то он развеялся на ледоколе «Микоян», бороздившем воды Ледовитого океана, и был привезен к нам в качестве подарка от экипажа судна.

В этот же день у нас состоялась первая радиосвязь с дрейфующей станцией «Северный полюс-3». Слышно их было прекрасно, работа на ключе Константина Курко и Леонида Разбаш — превосходная. Мы узнали, что они тоже устраиваются и что радиосвязь у них тоже налажена. Договорились с ними о работе два раза в сутки, этого было достаточно для обмена и для того, чтобы в случае необходимости помочь выходом связи на материк. Взаимная поддержка всегда необходима, и мы помним об этом, несмотря на тысячекиллометровое расстояние, отделяющее нас друг от друга.

Поток грузов, идущих с материка, значительно уменьшился. Основные грузы с аэродрома были доставлены на вертолете в лагерь. Это дало возможность приступить к планомерным полетам для обследования соседних льдов и взятия гидрологических станций. Обычно полеты на близкие расстояния, в пределах видимости,

производились без бортрадистов. Поэтому, когда вертолет совершал местные рейсы, мы на нем не летали.

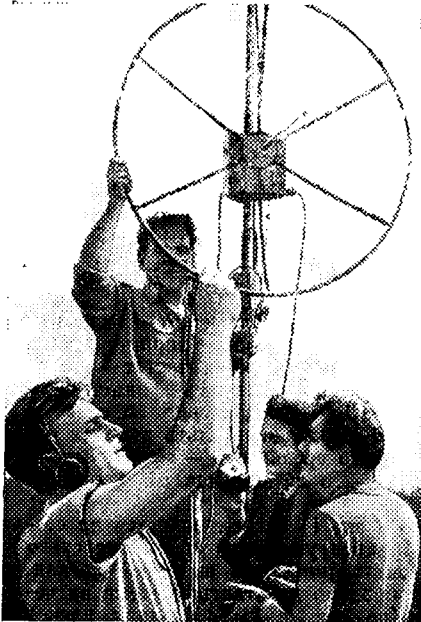
В первый дальний полет необходимо было лететь с радистом, так как требовалась связь с лагерем и на обратном пути нужен был сигнал привода для радиоконюаса.

Во время как бортехники Прохоров и Горохов занимались подготовкой мотора к запуску, я проверил радиостанцию вертолета, просмотрел внимательно все трущиеся контакты в блоке выпускной антенны, соединения передатчика, приемника. Внешне все было в порядке, пришлось перевязать только грузик антенны, так как крепление было ненадежно. Во время прогрева мотора вертолета я включил радиостанцию и проверил работу на жесткую небольшую антенну (фюзеляж у вертолета ограничен по длине). Мою работу контролировал на лагерьной радиостанции Петр Дмитриевич. Слышимость была оглушительная, тон хороший. Я смело мог доложить командиру вертолета о том, что радиохозяйство проверено и все в порядке. С этим рейсом отправлялись кандидат географических наук А. Г. Дралкин и гидролог М. В. Извеков. В кабину вертолета погрузили гидрологическую лебедку, батометры, термометры, пешни, буры, там же находился и большой ящик с запасом продовольствия. Все были тепло одеты — в собачьих унтах, ватных костюмах, варежках, некоторые в меховых куртках, все в меховых шапках. Но вот раздалась команда: «Всем по местам!» Смотрю на альтиметр — высота 120 метров. Удивительно, вертолет поднялся так спокойно, что я даже не заметил! Сделали несколько кругов над лагерем. Очень красив вид нашего лагеря на льдине с воздуха! Сверху, когда горизонт расширен, ясно видно границу нашей льдины, разводя, окружающие ее, и соседние льдины, где-то вдали сливающиеся в сплошную белесую пелену. На белом фоне снега четко выделяются палатки, мачты радиостанции и силуэт человека около домика радиостанции. Сделав круг, вертолет лег на заданный курс. Выпустив антенну, я включил передатчик. Штурман вертолета проверил работу радиоконюаса — все нормально. Высота полета небольшая — 300—350 метров. Выше идти нет смысла: вверху облачность, а с высоты 300 метров великолепно видны льды. Гидрологи в полете не сидят без дела. Они то и дело заглядывают в иллюминатор и набрасывают схему расположения льдин и разводий. Мы летим то над широкими разводьями, то над льдинами. Когда вертолет идет над льдом, в кабине светло. Но когда летим над водой, освещение

резко уменьшается, внизу полощется темная тягучая вода. Даже отсюда сверху она кажется жутко холодной. Петр Дмитриевич, находясь на радиостанции в лагере, непрерывно ведет наблюдение за мной. Когда нужна связь, достаточно мне нажать на ключ, как слышится ответный сигнал. Проверяем слышимость по всему пути полета, слышимость у обоих хорошая. Я сижу в шлемофоне, поэтому шум работы мотора вертолета мне несколько не мешает. Но вот, наконец, и заданная точка. Вертолет делает несколько кругов. Выбирается льдина для посадки. Я закрываю связь с лагерем, прошу виться для пробы связи с землей (вернее, со льда) минут через 35—40 и сматываю антенну. Вертолет плавно опускается на одну из прочных льдин. Мягко садимся на снег, мотор начинает работать все тише и тише, винт замедляет вращение. Однако командир вертолета В. Е. Мельников не вылезает из кабины и держит руки на штурвале. Он наблюдает за поведением льда и каждую секунду готов включить мотор на полные обороты. Нам неизвестна ни толщина льда под вертолетом, ни его структура. Наконец, винты останавливаются. Гидрологи начинают выгружать свое имущество, я помогаю им вытаскивать тяжелую лебедку. Пока они выбирают место для установки лебедки, я начинаю приготавливаться для связи со льдиной. Вытаскиваю складную мачту, закрепляю ее на одном из ближних торосов. Получается общая высота метров 18 — это уже не плохо. Оттяжки креплю на кольях, вбизаемых в верхний покров твердого снега или непосредственно в лед. Растягиваю выпускную антенну. Чтобы не разряжать бортовые аккумуляторы, запускаем небольшую двигатель. Связь со льдины проходит нормально. Правда, меня слышно несколько тише, чем с воздуха, но работать можно очень хорошо. Передаю в лагерь донесение о проделанных гидрологами наблюдениях и сообщение о том, что на этой станции мы пробудем около шести часов. Так как погода начинает немного ухудшаться, устанавливаем ежечасную радиосвязь, — нам может понадобиться внезапный вылет. Гидрологи берут пробы воды с различных горизонтов, замеряют температуру воды, делают замер глубины океана в данной точке.

Во время работы видим, как недалеко пролетает чайка — первая вестница начала полярного лета. Чайка пролетает над нами, садится на торос и смотрит, точно проверяя, что мы делаем. В ближайшем разводье мы видим вынырнувшую нерпу. Значит и здесь, вдали от берегов идет своя, арктическая жизнь.

Укависты Чехословакии



Каждый год в Чехословацкой республике проводятся соревнования укавистов. Радиолюбители устанавливают свои станции на вершинах гор и холмов, в местах наиболее благоприятных для дальней связи. В соревновании 1954 года принимало участие более 140 чехословацких любительских станций, а также несколько польских и венгерских. Обычно укависты работают в диапазонах 85, 144, 220, 420, 1215 мгц. Работа в диапазоне 420 мгц и в особенности на 1215 мгц еще мало развита и носит экспериментальный характер. Трудности освоения этого диапазона состояли в отсутствии радиолубительской аппаратуры для столь высоких частот. В последние годы радиолубители создали конструкции с УКВ триодами и разработали несколько типов генераторов с коаксиальными и линейными колебательными системами. В конце 1952 года была осуществлена первая двусторонняя связь в диапазоне 1215 мгц между станциями ОК1КВ и ОК1ЖР на расстоянии 8 км. Но массовое освоение диапазона продвигалось медленно. Для поощрения работы на дециметровом диапазоне Центральный радиоклуб решил организовать в прошлом году специальное соревнование. В соревновании участвовало 46 станций, из них 20 зарегистрировались для работы в диапазоне 1215 мгц. Опыты, поставленные в большом масштабе, при-

вели к хорошим результатам. Коллективы станций ОК1КАБ и ОК1КРЦ установили двустороннюю связь на расстоянии 200 км и тем самым перекрыли мировой радиолубительский рекорд 100 миль, установленный в 1953 году радиолубителями Англии. Станция ОК1КАБ была расположена на Черной горе на высоте 1265 м над уровнем моря, ОК1КРЦ на Крушных горах на высоте 1244 м.

При подготовке к соревнованию коллектив станции ОК1КАБ полностью использовал опыт предыдущих соревнований: установил радиостанцию в районе, который был хорошо изучен. Кроме того, радиолубители максимально упростили схему установки с тем, чтобы избежать неустойчивости в работе. Генератор станции они собрали на пальчиковом УКВ триоде по схеме с заземленной сеткой с применением коаксиальных резонаторов и для уменьшения потерь укрепили его непосредственно на задней стене параболического рефлектора, а все детали, несущие высокую частоту, изготовили из латунных посеребренных трубок. Приемник был собран по схеме сверхгенератора с отдельным источником гасящей частоты.

Параболический рефлектор антенны диаметром 100 см и с фокусным расстоянием 60 см облучался полуволновым вибратором с линейным рефлектором. Вибратор питался при помощи четвертьволновой щели. Каркас рефлектора изготовлен из дюралюминиевых трубок и покрыт металлической сеткой. Коэффициент усиления антенны около 18 дб. Приемопередатчик был укреплен на конце стальной 4-метровой мачты.

Оборудование второй станции ОК1КРЦ состояло из отдельного передатчика с маячковым триодом и отдельного сверхрегенеративного приемника.

Во время двусторонней связи слышимость обеих станций на расстоянии 200 км была очень хорошей. Связь продолжалась в течение двух часов. Станция ОК1КАБ, кроме того, связалась на 1215 мгц со станцией ОК1ККА, находящейся на расстоянии 85 км. Эта станция также в начале соревнования приняла сигналы станции ОК1КРЦ, отстоящей от нее на расстоянии 210 км.

Коллектив станции ОК1КАБ, используя свой опыт, совершенствует аппаратуру и готовится к соревнованиям 1955 года. Кроме того, уже сейчас намечается постановка опытов в диапазоне 2300 мгц. Было бы очень желательно, чтобы в соревнованиях на дециметровых волнах в 1955 году приняли участие наши товарищи и друзья из всех стран лагеря мира.

А. Рамбоусек

Польское радио помогает строить Новую Гуту

Среди многочисленных гигантских строек на территории Польской Народной Республики особое место занимает Новая Гута — мощный металлургический комбинат имени Ленина под Краковом.

Важную роль в мобилизации трудящихся масс для строительства Новой Гуты играло и продолжает играть польское радио.

Организованный польским радиовещанием радиоузел, работающий на территории самого комбината, мобилизует рабочих на выполнение заданий, пропагандирует достижения передовых коллективов, передовиков и героев труда.

С 1952 года польское радио начало передавать в программе центрального радиовещания еженедельную специальную передачу «Говорит Новая Гута».

Краковская радиостанция регулярно ведет трансляцию радиопередач и концертов, посвященных встречам представителей коллектива Новой Гуты с металлургами Силезии и тех предприятий, которые выполняют заказы комбината имени Ленина.

В передачах польского радиовещания значительное место отводится показу применения советских методов труда и использования опыта советских специалистов, а также рассказывается о посещении польскими инженерами и техниками промышленных предприятий в Советском Союзе.

Комитет по делам радиовещания «Польское радио» подробно рассматривал вопрос помощи, которую принесло радио строителям Новой Гуты, и принял соответствующее решение, призвавшее работников польского радиовещания более активно популяризировать достижения и успехи коллективов Новой Гуты. Больше внимания следует уделять вопросу политического воспитания коллектива комбината. Это позволит нашему радиовещанию лучше выполнить ответственные задачи, которые стоят перед ним в связи со строительством комбината, носящего славное имя великого Ленина.

А. Островский,

заместитель председателя
Комитета по делам
радиовещания Польской
Народной Республики

Радиотрансляционные установки ТУ-50 и ТУ-100

И. Владовский, Е. Михайлов

Установки «ТУ-50» и «ТУ-100» представляют собой радиотрансляционные узлы, предназначенные для трансляции передач центрального вещания, воспроизведения граммпластинок и передачи из местной студии. Они выпускаются взамен установок «МГСРТУ-50» и «МГСРТУ-100».

Усилители установок «ТУ-50» и «ТУ-100» по своим электрическим параметрам полностью соответствуют требованиям ГОСТ на усилители второго класса. Чувствительность усилителей с микрофонных входов не хуже 0,6 мВ, со входов звукозаписывающих аппаратов — не хуже 150 мВ. Рабочий диапазон частот всего тракта 60 ÷ ÷ 8 000 Гц при неравномерности характеристики не более — 3 дБ. В диапазоне частот 150 ÷ 5 000 Гц неравномерность характеристики не превышает 1,5 дБ. Коэффициент нелинейных искажений на частотах от 100 до 8 000 Гц не более 4%, а на частотах ниже 100 Гц — не более 10%. Уровень собственных шумов и фона относительно номинального уровня сигнала на выходе усилителя не более — 50 дБ. Для частоты 400 Гц увеличение выходного напряжения при отключении нагрузки не превышает 2,5 дБ, а для частоты 4 000 Гц — 3,5 дБ. Номинальная выходная мощность в рабочем диапазоне частот у усилителей установок «ТУ-50» составляет 50 Вт и установок «ТУ-100» — 100 Вт.

В установках «ТУ-50» и «ТУ-100» применен приемник «ТПС-54С», который имеет лучшие электрические и эксплуатационные качества, чем приемник «ПТС-47С», применявшийся в установках «МГСРТУ». Приемник «ТПС-54С» несколько отличается и от приемника «ПТС-54», описанного в журнале «Радио» № 7 за 1954 год. В частности, в приемнике «ТПС-54С» отсутствует второй гетеродин и регулятор тембра, выходной трансформатор его рассчитан на включение головных телефонов и контрольного громкоговорителя.

Установки смонтированы в настольном стальном футляре размерами 880×435×390 мм и включают в себя усилитель, радиоприемник, проигрыватель, контрольный громкоговоритель, выходную коммутацию на четыре линии и линейную защиту.

Принципиальная схема усилителя установки «ТУ-100» приведена на рис. 1. Этот усилитель состоит из двух блоков, смонтированных на самостоятельных шасси. Первый блок подобен усилителю установки «ТУ-50». Второй блок содержит фазоинверсный каскад на лампе 6Н9С (L_{13}), выходной каскад — на лампах 6ПЗС и силовую часть. Схемы каскадов второго блока аналогичны схемам каскадов первого блока. Оба блока соединены между собой при помощи двух переходных шлангов с фишками.

Лампа L_1 входит в первый каскад усилителя. На сетку ее подается напряжение от микрофонов M_1 и M_2 . Далее сигнал через регуляторы громкости R_6 и R_9 поступает на сетку первого триода лампы L_2 ; на эту же сетку с зажимов «Зс» через регулятор громкости R_{22} поступает сигнал от звукозаписывающего аппарата, резервного приемника или трансляционной линии. На лампе L_2 собран двухкаскадный усилитель.

С анода первого триода лампы L_3 сигнал подается на переключатель P_1 , коммутирующий три цепи: П-образный двухзвенный фильтр нижних частот (дрессели D_{p1} , D_{p2} и конденсаторы C_{17} , C_{18} , C_{19} , C_{20} , C_{21}), Т-образный фильтр верхних частот (дрессель D_{p3} , конденсаторы C_{23} , C_{24}) и цепочку R_{44} , C_{22} .

Переключатель P_1 имеет пять положений: 1 — фильтры отключены — основная частотная характеристика усилителя; 2 — включен фильтр нижних частот — частоты выше 5 000 Гц срезаны; 3 — включены фильтр нижних частот и цепочка $R_{44}C_{22}$ — высшие частоты срезаны и подчеркнуты низшие; 4 — включен фильтр верхних частот — частоты ниже 200 Гц срезаны; 5 — включены оба фильтра — частоты ниже 200 Гц и выше 5 000 Гц срезаны.

С переключателя P_1 (рис. 1) сигнал подается на сетку лампы L_4 автобалансирующегося фазоинверсного каскада, с которого он поступает на выходной каскад.

Выходной каскад собран по двухтактной схеме на четырех лампах 6ПЗС (по две лампы в каждом плече) и работает в режиме АВ₁ с автоматическим смещением. Нагрузкой его является выходной трансформатор Tr_1 . Ко вторичной обмотке трансформатора подключен разрядник для предохранения ламп 6ПЗС и выходного трансформатора от пробоя при отключенной нагрузке и сигналах, превышающих нормальный уровень.

Для снижения уровня фона питание нитей накала ламп L_1 и L_2 осуществляется постоянным током. Каскады предварительного усиления с той же целью охвачены отрицательной обратной связью, которая подается с анода второго триода лампы L_2 на обе сетки лампы L_1 . Обратная связь на сетку лампы L_4 фазоинверсного каскада подается со специальной обмотки выходного трансформатора. Эта цепь, кроме уменьшения фона, снижает нелинейные и частотные искажения оконечных каскадов. Кроме того, в цепях ламп L_2 , L_3 и L_4 применены отрицательные обратные связи по току.

Контроль за режимами работы ламп выходных каскадов, напряжением питающей сети и уровнем на выходе усилителя осуществляется электромагнитным прибором типа «М-52». Подключение прибора к соответствующим цепям производится при помощи переключателя P_2 . Выпрямление переменных напряжений, подаваемых на прибор, осуществляется при помощи выпрямителя, в качестве которого используется второй триод лампы L_3 . Для уменьшения влияния цепи измерений на цепь сигнала анод второго триода заземлен.

Силовые и выходные трансформаторы в обоих блоках одинаковы.

В качестве выпрямителя для накала ламп L_1 и L_2 используется селеновый выпрямитель $ВС_1$, собранный по мостовой схеме с П-образным индуктивно-емкостным фильтром.

При одновременной работе обоих блоков напряжение для накала лампы L_3 и для селенового выпрямителя поступает с силового трансформатора первого блока, а напряжение, выпрямленное кенотронами L_{11} и L_{21} обоих блоков, подается на общий фильтр.

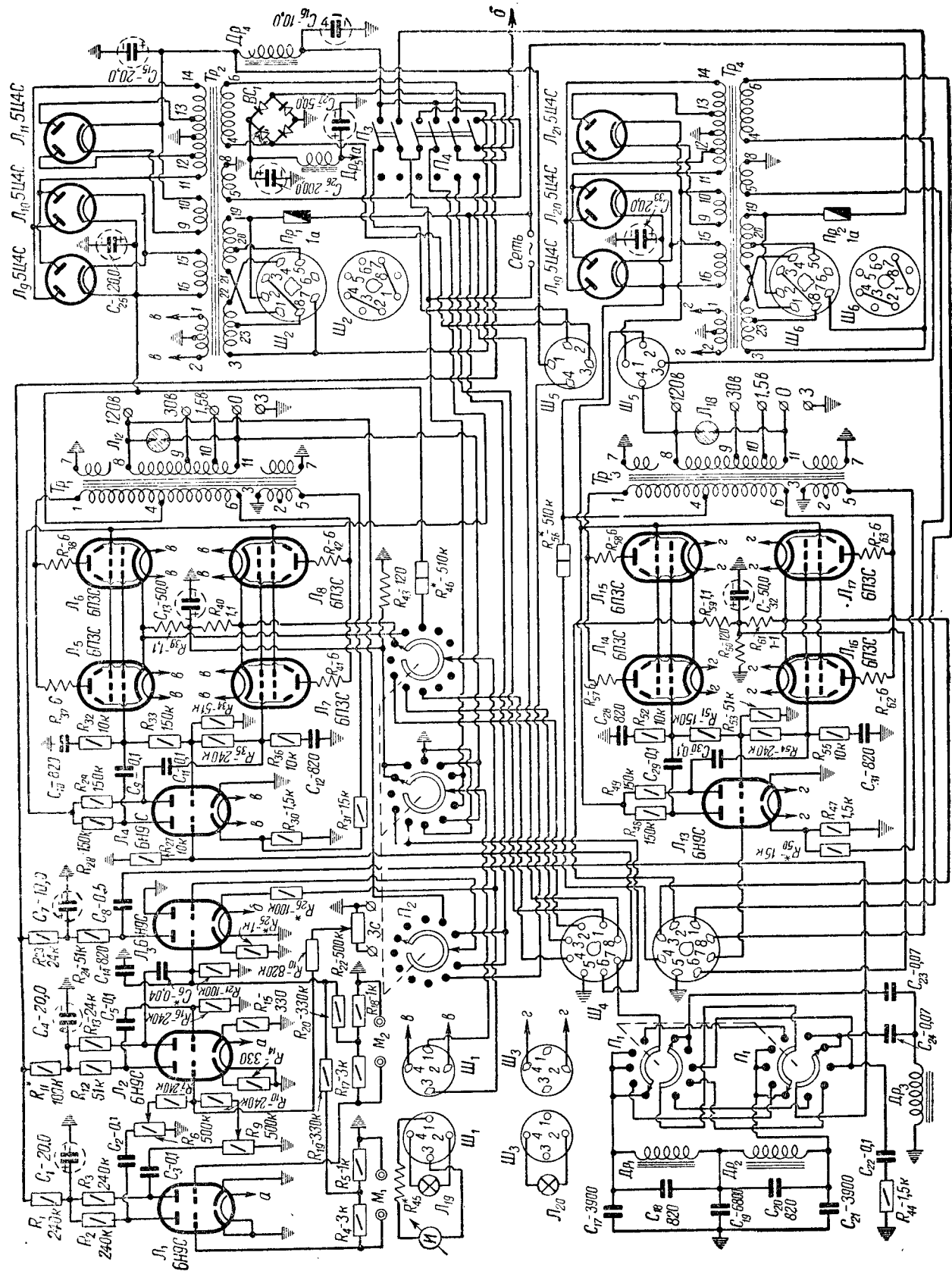


Рис. 1. Принципиальная схема усилителя «ТУ-100». Величины сопротивлений, помеченных звездочками, подбираются при налаживании

Переключатели P_3 и P_4 (рис. 1) используются для коммутации выходных блоков. Переключатель P_4 для включения первого блока ставится в правое по схеме положение, а переключатель P_4 — в левое. В этом случае схема установки не отличается от схемы усилителя «ТУ-50».

Для включения только второго блока переключатель P_3 ставится в правое по схеме положение, а переключатель P_4 — в левое положение. Напряжение на первый блок для накала лампы L_3 и для питания селенового выпрямителя поступает в этом случае от силового трансформатора второго блока, а выпрямленное напряжение от кенотрона L_{21} подается на фильтр, состоящий из дросселя Dp_4 и конденсаторов C_{15} , C_{16} , расположенный в основном блоке.

Микрофоны включают непосредственно в микрофонные гнезда M_1 и M_2 усилителя. Резервный приемник и линии подключаются к зажимам «Трансляция», находящимся на задней стенке футляра. Для уменьшения напряжения в цепи входа трансляционной линии поставлен делитель, состоящий из сопротивлений R_1 , R_2 и R_3 (рис. 2). Конденсаторы C_2 и C_3 препятствуют попаданию на вход усилителя постоянного тока при работе установки с телефонной линии. Напряжения на выходе установок 30 и 120 в. Кроме того, для работы контрольного громкоговорителя в усилителях установок имеется выходное напряжение 1,5 в.

В установках «ТУ-100» выходные напряжения 120 и 30 в от каждого блока подаются на переключатели линии P_1 , P_2 , P_3 и P_4 . С помощью этих переключателей на любую линию может быть подано напряжение 120 или 30 в от любого блока. Каждая линия установки защищена разрядниками и предохранителями и заземляется в положении «Выключено». Выходное напряжение 120 в в установках «ТУ-50» подается только на первую линию, а на вторую, третью и четвертую линии подается напряжение 30 в.

Контрольный громкоговоритель с помощью переключателя P_7 может быть подключен к выходу приемника

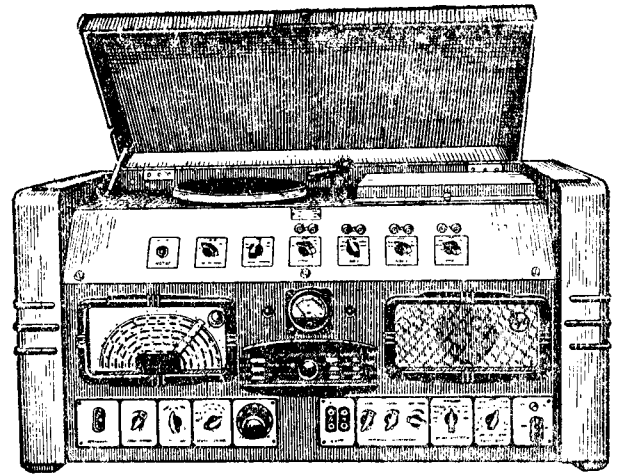


Рис. 3. Внешний вид установки «ТУ-100»

или усилителя (а в установках «ТУ-100» — к каждому блоку усилителя). Кроме того, для настройки на станцию и контроля за работой приемника имеются головные телефоны, включаемые непосредственно в гнезда приемника. На выходе каждой линии имеются телефонные гнезда, и наличие напряжения на линии также может быть проверено с помощью телефонов.

Все ручки управления приемником и усилителем выведены на переднюю панель установки (рис. 3).

Питать установки можно от сети переменного тока напряжением 110, 127 и 220 в. Установка «ТУ-50» при работе электродвигателя, приемника и усилителя потребляет не более 400 в_а, а установка «ТУ-100» — не более 600 в_а.

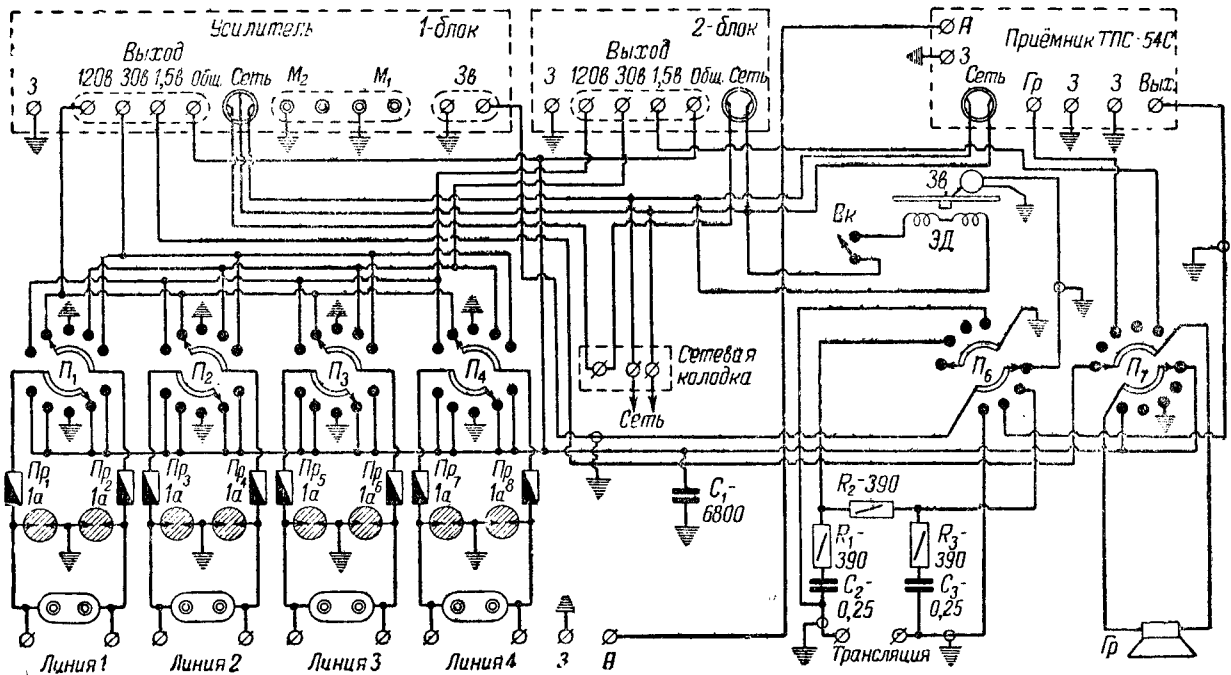


Рис. 2. Схема коммутации установок «ТУ-100»



Венгерская выставка электронной контрольно-измерительной аппаратуры

Быстрыми темпами развивается социалистическая промышленность Венгерской Народной Республики. Наглядным доказательством успехов венгерской техники явилась проведенная в Москве Венгерская выставка контрольно-измерительных приборов, применяемых в текстильной, швейной и трикотажной промышленности.

На выставке демонстрировалось около трехсот самых различных контрольно-измерительных приборов.

У многочисленных посетителей выставки большой интерес вызвала электронная контрольно-измерительная аппаратура.

На рис. 1 показан электронный прибор, предназначенный для испытания нитей на «ксталость». Исследуемая нить с помощью специального вибратора подвергается растягивающим усилиям. После каждого растяжения нить стремится сохранить свою первоначальную длину, но в силу остаточной деформации длина

нити несколько увеличивается. Контроль за величиной остаточной деформации осуществляется с помощью тензометрических датчиков, лампового усилителя и катодного осциллографа.

На рис. 2 показан электронный прибор, демонстрировавшийся на выставке под названием «Ультратот». Он предназначен для определения белизны тканей.

На рис. 3 показаны три образца электронных приборов для измерения влажности текстильного сырья. Все три прибора снабжены различными типами емкостных датчиков, в которые вместо диэлектрика закладывается испытуемое сырье. О влажности сырья судят по изменению емкости или проводимости датчика, включенного на вход прибора.

На рис. 4 слева показан электронный мостик типа «Орион», а справа — кондуктомер. Приборы эти позволяют измерять электропровод-

ность растворов и по ней судить о их щелочности или кислотности.

На рис. 5 показаны два электронных прибора, называемых титрометрами. Они предназначены для титрования, т. е. для количественного определения наличия в растворах щелочей и кислот.

Прибор, показанный на рис. 6, называется полярографом. Заполняя исследуемым раствором капельный ртутный электрод, можно установить содержание в растворе различных химических элементов.

Кроме показанных на рисунках, на выставке демонстрировалось также много других интересных электронных приборов. Среди них: прибор для измерения длины волокон хлопка, прибор для измерения равномерности нити по толщине, автоматический регулятор температур термостата, прибор для контроля за окрашиванием хлопка и многие другие.

В. Мавродиани

Чехословацкие радиоприемники

3. Шкода

В последние годы значительных успехов добилась чехословацкая радиопромышленность. Радиозаводы непрерывно увеличивают количество выпускаемых приемников, телевизоров. Чехословацкие специалисты разрабатывают более совершенную, отвечающую современным требованиям радиоаппаратуру.

Ведущее место в радиопромышленности Чехословацкой республики принадлежит государственному предприятию «Тесла» (сокращение слов «Техника слаботочная»).

Современная чехословацкая радиопромышленность совершенно отказалась от производства приемников, собранных по схеме прямого усиления, и сосредоточилась на производстве супергетеродинов. Прекратилось производство ламп устаревших типов. В настоящее время радиоприемники снабжаются лампами типа *E* с косвенным накалом напряжением 6,3 в. Приемники с бестрансформаторным питанием стали комплектоваться универсальными лампами типа *U*. Недавно чехословацкая промышленность, учитывая возросший спрос, разработала и выпустила новую серию радиоприемников, которая отвечает последним требованиям радиотехники.

Самым маленьким в новой серии является приемник «Тесла 308» (рис. 1). Это портативный супергетеродин с питанием от сети переменного или постоянного тока напряжением 120—220 в. В приемнике применен динамический громкоговоритель с диффузором диаметром 100 мм с постоянным магнитом. Собираются приемники этого типа в маленьких бакелитовых ящиках, окрашенных в различные цвета.

Стандартным для 1955 года в Чехословакии будет приемник «Тесла 510А» (рис. 2), представляющий собой шестилампный супергетеродин на пальчиковых лампах, который работает на длинных, средних и коротких волнах. Большой динамический громкоговоритель (диаметр 170 мм) гарантирует хорошие акустические качества приемника. Питание производится от сети переменного тока при помощи силового трансформатора.

Новинкой является радиоприемник-радиола «Май 620А» (рис. 3). Это шестилампный трехдиапазонный супергетеродин, обладающий высокой чувствительностью. Коротковолновый диапазон разбит на два поддиагона. Чувствительность приемника в диапазоне длинных и средних волн около 50 мкв и в диапазоне коротких волн около 70 мкв. Выходная мощность приемника

2,8 вт. В приемнике применены лампы серии *E*. Сам он заключен в деревянный полированный ящик с белыми прессованными накладками и инкрустациями, сделанными из имитации кожи, с выпуклыми засвещающимися изнутри шкалами, отдельно для каждого диапазона. В приемнике предусмотрена возможность фиксированной настройки на три радиостанции. Хорошие акустические свойства приемника обеспечиваются динамическим громкоговорителем, диаметр которого равен 200 мм, и деревянным ящиком. Приемник «Май 620А» имеет АРУ, пять ступеней регулировки тембра и переменную полосу пропускания по промежуточной частоте. Переключатель, установленный на звукоснимателе, позволяет проигрывать стандартные и долгоиграющие пластинки.

При включении дополнительного громкоговорителя основной громкоговоритель приемника автоматически выключается.

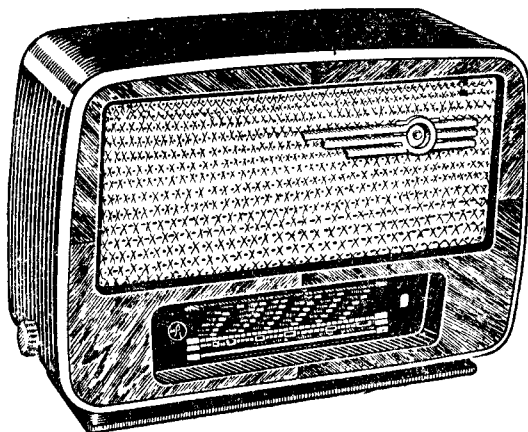


Рис. 2

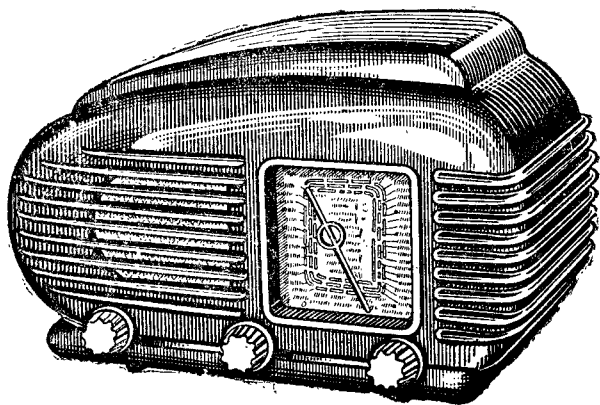


Рис. 1

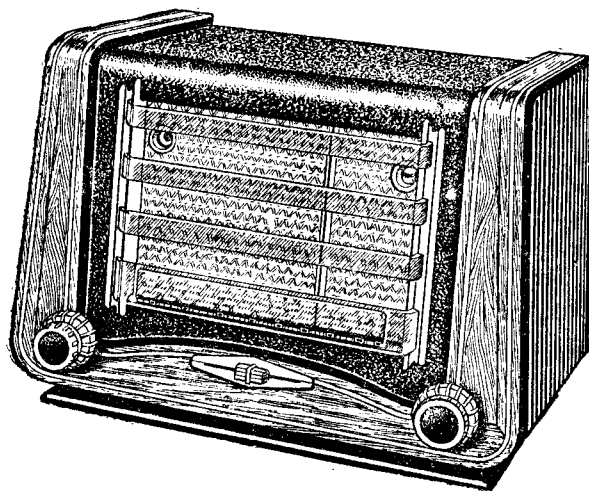


Рис. 3

Для заводских клубов и школ выпускается радиола «Габор Тесла 512070». Приемник радиолы — всеволновый 10-ламповый супергетеродин с двумя громкоговорителями, имеющими диффузоры диаметром 105 и 280 мм. В приемнике предусмотрены возможности регулировки ширины полосы пропускания и плавная регулировка низких и высоких тонов. Кроме того, в нем применена АРУ с задержкой.

В радиоле использован электродвигатель с тремя скоростями вращения: 33 $\frac{1}{3}$, 45 и 78 об/мин. Звукоснима-

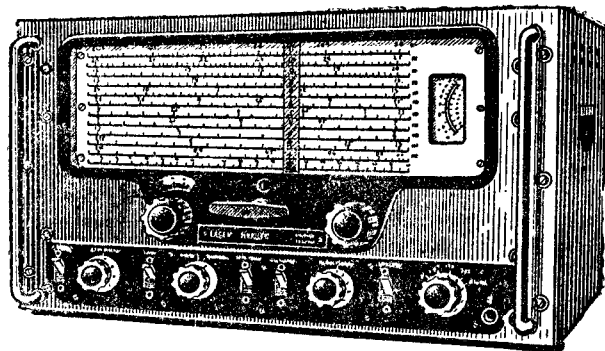


Рис. 7

тель имеет две сапфировые иглы. При помощи рычажка, находящегося в головке тонарма, он перекидывается в нужное положение.

Для радиотрансляционных сетей выпускаются громкоговорители в деревянных, хорошо отполированных ящиках, окрашенных в разные цвета (рис. 4). Регуляторы громкости громкоговорителей дают возможность подчеркивать нижние частоты принимаемой передачи. Частотная характеристика громкоговорителей прямолинейна в диапазоне 50—15 000 гц.

Начат выпуск телевизоров типа «4002А» (рис. 5), скомбинированных вместе с всеволновым радиовещательным приемником. В телевизоре использован кинескоп, на экране которого можно получить изображение размером 15×20 см. Собран этот телевизор на 22-пальчиковых лампах. Управление телевизором и приемником осуществляется при помощи ручек, расположенных на лицевой и боковой стенках шасси (рис. 6). Усилитель телевизора может быть использован для воспроизведения грамзаписей. Радиовещательный приемник выполнен на двух многоэлектродных лампах и имеет оптический индикатор настройки.

Приемник сигналов изображения и развертывающие устройства специальным переключателем можно выключить и принимать частотно-модулированные сигналы звукового сопровождения телевизионной передачи.

Для службы связи и для радиолюбителей-коротковолнников завод «Тесла» выпускает приемник «Лямбда V» (рис. 7). Это супергетеродин с двойным преобразованием частоты, предназначенный для приема амплитудно-модулированных сигналов, а также телеграфных сигналов модулированных и немодулированных. Приемник перекрывает диапазон волн от 300 кгц до 30 мгц, разбитый на одиннадцать поддиапазонов. Смена диапазонов производится барабанным переключателем. В приемнике имеются выключающийся ограничитель помех и вспомогательный гетеродин для приема телеграфных сигналов. Кроме того, он снабжен прибором, служащим для измерения силы принимаемых сигналов (S-метр), который одновременно служит и для контроля режима ламп. Питается приемник от сети переменного тока или посредством умформера-преобразователя, работающего от 12-в аккумулятора. При отношении сигнала к шуму равном 10 дб чувствительность приемника при приеме телеграфных сигналов равна 1 мкв, при приеме модулированного телеграфа и радиотелефона — 3 мкв.

Прага

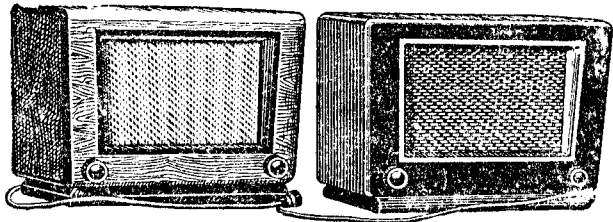


Рис. 4

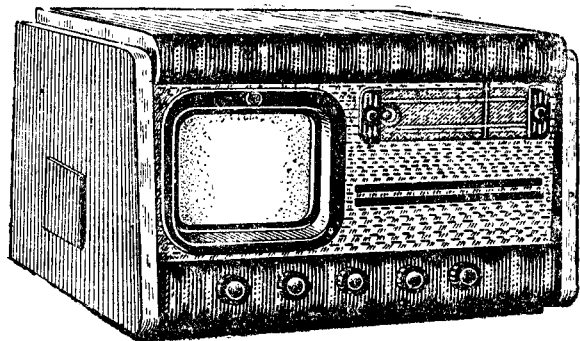


Рис. 5

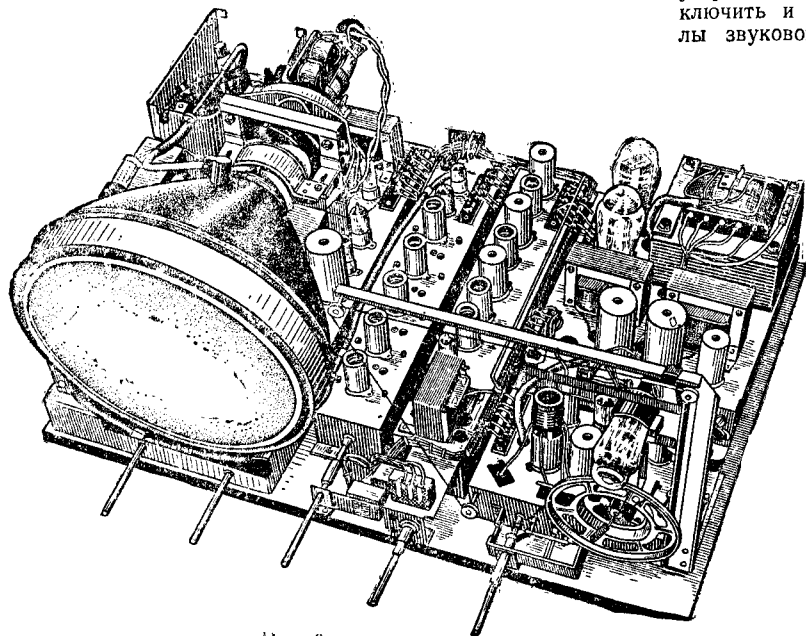


Рис. 6.

НОВЫЕ РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫЕ ПРИЕМНИКИ

М. Давыдов

Настоящая обзорная статья acquaintит читателей с современными радиовещательными приемниками некоторых европейских фирм. В ней рассказывается об отдельных узлах и деталях приемников, которые могут заинтересовать радиолюбителей-конструкторов.

Выпускаемые радиоприемники можно разделить на три группы: 1) переносные (дорожные) приемники, 2) простые дешевые стационарные малоламповые приемники 3) многоламповые дорожные приемники и радиолы.

К первой группе относятся приемники, предназначенные для походов, прогулок и пр. Все они собраны по обычной супергетеродинной схеме и чаще всего имеют по четыре батарейных пальчиковых лампы. Большинство приемников рассчитано на прием радиостанций, работающих в длинноволновом и средневолновом диапазонах; некоторые приемники имеют еще коротковолновый или УКВ ЧМ диапазоны. Встречаются также и однодиапазонные приемники, работающие только на средних волнах.

Большинство переносных приемников выпускается в пластмассовых ящиках, а некоторые модели — в деревянных, оклеенных тканью или дерматином.

У переносных приемников имеется рамочная антенна, работающая обычно, как входной контур средневолнового диапазона. Встречаются и приемники с комбинированной рамочной антенной, которая полностью используется как входной контур длинноволнового, а часть ее — как входной контур средневолнового диапазонов.

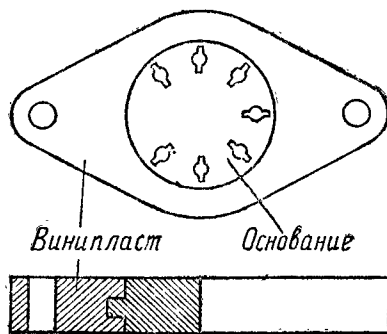


Рис. 1

Значительное число переносных приемников, особенно последних выпусков, имеют ферромагнитные антенны.

Настройка на станции как правило, производится блоком конденсаторов переменной емкости, имеющим при максимальной емкости около 500 пф зазор между пластинами 0,2 мм.

Интересна конструкция ламповых панелей (рис. 1). Основание панелей изготовлено из пластмассы и имеет круглую форму. Остальная часть панелей получается путем обливки основания винилпластом. Контактный лепесток — ножевого типа. Крепится панель к шасси при помощи двух винтов или заклепок. Такие панели амортизируют лампы, предохраняя их от повреждений при ударах и сотрясениях.

Динамические громкоговорители переносных приемников — малогабаритные, имеющие диффузоры диаметром от 80 до 125 мм, с магнитом из сплава «Магник» стержневого или кольцевого типа.

Большинство переносных приемников рассчитано на работу только от батарей. Некоторые приемники снабжены еще смонтированными внутри ящика селеновыми выпрямителями для питания от сети переменного тока. Последние модели приемников имеют отдельный выпрямитель, конструктивно выполненный в виде подставки (рис. 2). При установке приемника на подставку гальванические батареи, расположенные внутри футляра, автоматически отключаются, а вместо них подключается выпрямитель. В большинстве переносных приемников с универсальным питанием нити накала ламп соединены параллельно. При питании от сети переменного тока накальная батарея остается включенной, сглаживая пульсацию выпрямителя, служащего для питания цепи накала.

Приемники последних выпусков снабжены газовым индикатором настройки, выполненным в виде стеклянной трубочки.

Простые стационарные радиоприемники представляют собой четырех-пятиламповые супергетеродины, собранные по обычным схемам на пальчиковых сетевых лампах. Следует отметить, что для удобства обращения на баллонах ламп имеется прилив, позволяющий быстро и точно устанавливать лампы в панели.

Питание простых приемников, как правило, бестрансформаторное или от автотрансформатора с селеновым выпрямителем.

Стационарные приемники имеют два (длинноволновый и средневолновый) или три (длинноволновый, сред-

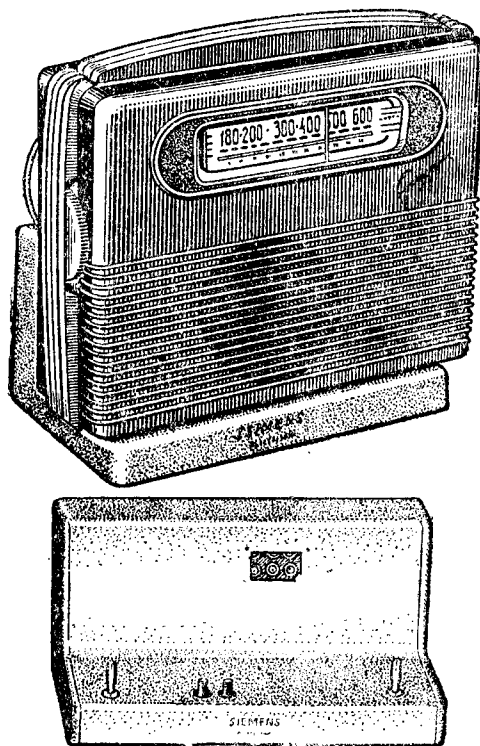


Рис. 2

неволновый и коротковолновый) диапазона. В последних моделях простых стационарных приемников применяется кнопочный (клавишный) переключатель диапазонов.

Большинство стационарных приемников имеют горизонтальную шкалу, расположенную в нижней части футляра. Во многих приемниках шкала занимает всю лицевую панель шасси. По ее краям сквозь шкалу проходят ручки настройки и управления приемником. Такое устройство шкалы позволяет вынимать шасси из ящика, не снимая ручек настройки. Это создает несомненные удобства при сборке и ремонте приемника. Некоторые модели имеют вертикально расположенное шасси и горизонтальную шкалу, помещенную в верхней части ящика. Вертикальные шкалы встречаются очень редко.

Простые стационарные приемники оформлены в пластмассовом или деревянном ящике, отделанном под ценные породы дерева. Для драпировки отверстия для громкоговорителя широко применяются металлические или хлорвиниловые сетки. Некоторые модели имеют вместо шелка металлический лист с жалюзями. Применяется также отделка передних стенок футляра профильным хлорвинилом.

В целях экономии материала ящики некоторых моделей имеют деревянные передние и боковые стенки, а верхние и задние стенки — общие, изготовленные из картона. Отражательная доска для громкоговорителя сделана из более толстого картона.

Некоторые простые стационарные приемники снабжены рамочной антенной, которая расположена на задней стенке ящика. На средневолновом диапазоне обмотка рамки является катушкой контура. Иногда функцию антенны выполняет металлическая задняя стенка, изолированная от шасси.

В стационарных приемниках, как и в переносных, настройка на радиостанции осуществляется двухсекционным блоком конденсаторов переменной емкости. Встречаются приемники, где этот блок заменен ферроиндуктором.

В простых приемниках используются динамические громкоговорители с магнитами из сплава «Магник» и диффузором диаметром 125—150 мм. Некоторые приемники последних выпусков, помимо основного динамического громкоговорителя, имеют еще и «пищалку» с мембраной диаметром 50—70 мм. Для такой «пищалки» обычно используют пьезоэлемент. Применяются также громкоговорители эллипсообразной формы.

Контурные катушки простых приемников имеют малые размеры; эти катушки снабжены карбонильными сердечниками.

В подавляющем большинстве приемников трансформаторы промежуточной частоты собраны на сердечниках горшкообразного типа. Интересно крепление экранов трансформаторов (рис. 3). В боковых стенках экрана сделаны просечки, которые выдавлены таким образом, что образуют трубку. Сквозь шасси пропускается винт-саморез с крупной резьбой или шуруп. Проходя с небольшим трением внутри трубки, винт сам нарезает резьбу и плотно притягивает экран к шасси.

К особенностям простых стационарных приемников следует отнести возможность искусственного повышения коэффициента нелинейных искажений на низких звуковых частотах до 20—25% путем выделения третьей гармоники. Достигается это введением в низкочастотные каскады положительной обратной связи. Благодаря особенностям человеческого уха повышение коэффициента нелинейных искажений в области низких звуковых частот позволяет получить более естественное звучание приемника при малых размерах громкоговорителя и ящика.

В многоламповых стационарных приемниках последних выпусков имеется как минимум четыре диапазона:

длинноволновый, средневолновый, коротковолновый и УКВ ЧМ диапазон. Некоторые модели приемников, помимо обзорного коротковолнового диапазона, имеют еще два-три растянутых поддиапазона. В тех случаях, когда растянутые диапазоны отсутствуют, приемники снабжают дополнительным верньером, замедляющим ход основного верньера, или индуктивным верньером, позволяющим «растягивать» любой участок коротковолнового диапазона. Переход с одного диапазона на другой во всех приемниках осуществляется клавишным переключателем.

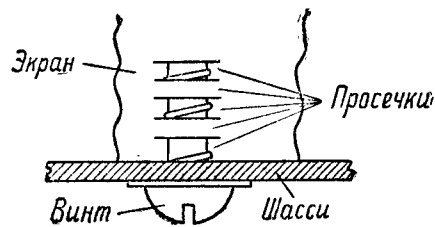


Рис. 3

Многоламповые приемники также собираются по супергетеродинным схемам. УКВ ЧМ тракт выполнен здесь в двух вариантах. При первом варианте приемник имеет отдельный преобразователь частоты для УКВ ЧМ диапазона, а преобразователь частоты других диапазонов в этом случае выполняет функцию усилителя промежуточной частоты. Иногда УКВ ЧМ преобразователю предшествует усилитель высокой частоты. При втором варианте УКВ ЧМ тракт выполнен в виде отдельного самостоятельного блока, а от основного приемника используется лишь низкочастотная его часть.

Настройка на УКВ ЧМ диапазоне в большинстве случаев производится общим блоком конденсаторов переменной емкости, который имеет специальные секции. Настройка на УКВ ЧМ диапазоне производится иногда и ферроиндуктором.

Выходной каскад многоламповых приемников выполнен по двухтактной схеме на лучевых тетрадах или триодах. В качестве нагрузки здесь используются два или три динамических громкоговорителя. Помимо этого, имеется отдельная регулировка тембра — отдельно низких и высоких звуковых частот.

Последние выпуски многоламповых приемников имеют ферромагнитную антенну, работающую на длинных и средних волнах. Так как такая антенна обладает направленным действием, то в приемниках предусмотрены устройства для поворота ферромагнитной антенны на 90°, ручка которого вынесена на лицевую панель. На УКВ ЧМ диапазоне применяется внутренний диполь, сделанный из ленточного кабеля. Размещается диполь внутри ящика приемника.

Питание многоламповых приемников осуществляется от кенотронного выпрямителя с силовым трансформатором. Некоторые модели имеют бестрансформаторный селеновый или кенотронный выпрямитель.

Рассматриваемые приемники обычно оформляются в деревянных ящиках, оклеенных шпоном ценных пород дерева и полированных. Для отделки применяются профилированная латунь и особые виды драпировочного шелка.

Многоламповые приемники оформляются также и в виде радиол.

В заключение следует отметить, что при сборке как малоламповых дешевых, так и многоламповых дорогих приемников широко применяются различные клеющие вещества: к платам приклеиваются каркасы контурных катушек и фарфоровые подстроечные конденсаторы, склеиваются магнитные системы динамических громкоговорителей и пр.



КОРОТКИЕ И УЛЬТРАКОРОТКИЕ ВОЛНЫ

О КАРТОЧКАХ-КВИТАНЦИЯХ

Ю. Ирнин

Обмен карточками-квитанциями является одним из интересных элементов деятельности радиолюбителей-коротковолновиков. Эти карточки служат для подтверждения проведенных радиосвязей или наблюдений и являются основными документами, по которым можно судить о достижениях радиолюбителей.

Начинающие коротковолновики, еще не имеющие своих передатчиков и ограничивающиеся пока только наблюдениями за работой любительских радиостанций, посредством карточек-квитанций сообщают операторам этих радиостанций о силе приема и качестве сигналов их передатчиков. Радиолюбитель, получивший от коротковолновика-наблюдателя такую карточку, посылает ему в ответ для подтверждения факта приема свою карточку-квитанцию и указывает на ней основные технические данные своей аппаратуры.

Карточка-квитанция представляет собой художественно оформленную открытку (рис. 1). Одну из сторон или часть ее обычно занимает рисунок. Тематика этих рисунков весьма обширна: здесь и виды различных городов Союза, и гербы союзных республик, и портреты выдающихся людей нашей Родины. На каждой карточке для сообщения о приеме имеется печатный текст, свободные графы которого заполняются радиолюбителем. Карточки выдаются коротковолновикам в радиоклубах бесплатно. Заполненные карточки пересылаются корреспондентам в централизованном порядке также через радиоклубы.

Карточка-квитанция является полноценной только в том случае, если она правильно оформлена. На каждой отправляемой радиолюбителем карточке должен быть

четко напечатан или же просто написан присвоенный ему позывной. Лучше всего выглядят карточки, на которых позывной напечатан типографским способом. Некоторые радиолюбители наносят позывные при помощи резиновых штампов и штемпельной краски. Рисовать позывные от руки не рекомендуется, так как это отнимает много времени и, кроме того, такие надписи получаются большей частью некрасивыми.

Позывные коротковолновиков-наблюдателей, состоящие из двух букв и нескольких цифр, следует надписывать так, чтобы номер, определяющий принадлежность позывного, был отделен интервалом или коротким тире от цифры, указывающей на географический район, например: «УБ5-4203» или «УО5-17017».

Если радиолюбитель, приступив к наблюдениям, не успел еще оформить позывной, то на рассылаемых карточках он может писать позывной клубной радиостанции или отправлять их вообще без позывного. В обоих случаях фамилия оператора должна быть подписана четко, а на карточке сделана пометка о том, куда отправить ответную. Иногда одним и тем же позывным пользуются два или более операторов. В этом случае на карточке нужно указать, на чье имя следует посылать ответ.

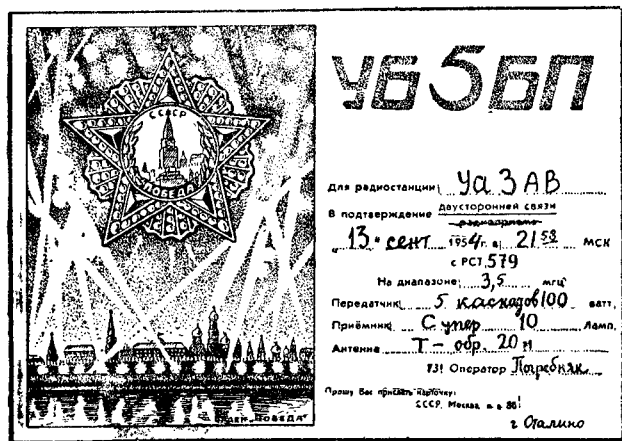
Географический пункт, в котором расположена радиостанция, непременно должен быть указан. Если этот пункт не является крупным городом, следует написать также область, в которой он расположен. Полный адрес радиостанции на карточках не указывается.

Графы печатного текста карточки заполняются следующим образом. В первой строке («Для радиостанции...») вписывается позывной того радиолюбителя или радиоклуба, которому направляется карточка. Очень часто, особенно при посылке карточки в адрес клубной радиостанции, к позывному добавляют фамилию оператора, которому ее следует вручить.

Во второй строчке следует вычеркнуть слова «двусторонней радиосвязи» или «радиоприема», в зависимости от того, проводилась ли двусторонняя связь или велось наблюдение. Если этого не сделать, то не всегда можно будет установить, является ли карточка подтверждением связи или же она служит сообщением о приеме.

Дата и момент приема сигналов отмечаются в третьей строке текста; время указывается московское (МСК).

Следующая строка служит для сообщения корреспонденту основных сведений о приеме его сигналов. Эти сведения выражаются в виде группы из трех цифр, которая ставится после букв «РСТ» (разбираемость, слышимость, тон). Первая цифра обозначает разбираемость сигналов по пятибалльной шкале. Если прием производился без помех или же помехи были настолько слабы, что все передававшиеся корреспондентом сигналы принимались без каких-либо искажений, то разбираемость оценивается высшим баллом — 5. При наличии небольших помех, вызывающих отдельные незначительные про-





Изобретатель радио
Александр Степанович
Попов

СССР г. КАЛИНИН

УАЗ-3028

Для радиостанции Уа 3 а в
в подтверждение двусторонней связи радиоприёма

И. Яв 1952 г. в 1338 МСК
РСТ 585050

Ме диапазон 7 МГц

Передающая ватт
Приёмная ламп
Хитоны

731 Оператор Н. Кудряшов

Примеч. Вы прислать карточку
СССР, Москва, а в 38

пуски, разбираемость оценивается баллом 4. Баллы 3, 2 и 1 проставляются, когда условия приема очень тяжелы.

Вторая цифра характеризует громкость приема по девятибалльной шкале. Балл 9 употребляется в тех случаях, когда радиостанция принимается на громкоговоритель. Средняя громкость приема любительских станций обычно составляет 6÷7 баллов. Малой громкости приема соответствуют баллы 3, 4 и 5. Если прием станции практически невозможен, то ее слышимость оценивается в 1—2 балла. Отметим, что понятия разбираемость и громкость сигналов не связаны между собой. Могут быть случаи, когда разбираемость оценивается баллами 1 или 2 (вследствие наличия сильных помех), несмотря на то, что принимаемая станция слышна с громкостью 8÷9 баллов; наоборот, иногда очень слабые сигналы могут приниматься с разборчивостью «5».

Третья цифра определяет «тон» передатчика (по девятибалльной шкале). Высшая оценка 9 баллов дается, когда тон абсолютно ровен и частота принимаемого передатчика совершенно стабильна. Большой частью такой тон получается у радиостанций, стабилизированных кварцем. Баллом 8 оценивается несколько более грубый тон при совершенно ровном, не «хлопающем» сигнале. Наличие «хлопанья», шелчков и других дефектов оценивается баллом не выше 7. Чем грубее тон сигналов и чем хуже их стабильность, тем ниже балл. Большинство любительских передатчиков имеют тон не выше 7—8 и только 5 или 10 процентов из них работают с тоном 9. К сожалению, многие начинающие коротковолновики, особенно во время соревнований, любезно сообщают друг другу «тон 9» даже в том случае, если в действительности тон не может быть оценен выше семи баллов.

При радиотелефонии для сообщения об условиях приема вместо системы РСТ применяется система «РСМ» («разбираемость, слышимость, модуляция»). (Если принималась радиотелефонная передача, буква Т в РСТ зачеркивается и надписывается буква М). Первые две цифры, характеризующие разбираемость и слышимость, определяются так же, как и при системе РСТ. Третья же цифра определяет качество модуляции. Вышему баллу 5 соответствует отличная модуляция, сравнимая с модуляцией радиовещательных передатчиков. Балл 4 применяется в том случае, если передача принимается с очень малыми искажениями, не ухудшающими разби-

раемости сигналов. Баллы 3 и 2 используются для обозначения сильно искаженных, трудно разбираемых сигналов. Совершенно непонятная передача оценивается баллом 1. Отметим, что оценка качества модуляции точно так же, как и оценка разбираемости, не зависит от громкости приема радиостанции. Для объективной оценки модуляции рекомендуется прослушивать радиотелефонные станции при наибольшей ширине полосы, допускаемой приемником.

Если карточка подтверждает связь во время соревнований, то вместо РСТ или РСМ обычно вписывают шестизначный контрольный номер, в котором к первым трем цифрам, характеризующим прием, добавляются еще три цифры, обозначающие номер связи. Следует учесть, что шестизначный номер может проставлять только оператор передающей радиостанции. Коротковолновик-наблюдатель должен вписывать только три цифры, соответствующие РСТ или РСМ принимаемой радиостанции.

В пятой строке указывается диапазон (в мегагерцах), на котором велся прием. Точно частота передатчика обычно не указывается.


В следующих строках сообщаются основные данные (мощность, схема, число ламп) передатчика и приемника, а также тип и длина антенны. Коротковолновик-наблюдатели в графе «Передатчик» ничего не пишут или делают прочерк. Указывать в этой графе данные или позывной клубной радиостанции не следует.

Подпись оператора должна быть ясной и разборчивой; не рекомендуется вместо фамилии писать только свое имя.

Часто на свободных полях карточки или на ее обратной стороне делают дополнительные надписи, например: «Для соревнования на прием 100 областей», «Радиотелефонные соревнования» и др.

Нередки случаи, когда в один адрес посылают сразу целую серию карточек из 10—15 штук (после соревнований). Значительно проще все случаи приема одной радиостанции записать в виде сводки на специальном бланке или на обороте обычной карточки.

Мы рассмотрели правила заполнения карточек-квитанций и привели ряд примеров неверного их заполнения. Следует заметить, что очень многие радиолюбители точно и правильно заполняют карточки-квитанции и могут служить примером аккуратности.



ГЕРБ
ТАДЖИКСКОЙ ССР.

На 100 областей

Для радиостанции Уа 3 а в
в подтверждение двусторонней связи радиоприёма

И. Х 1952 г. в 1828 МСК
РСТ 566 068

Ме диапазон 7 МГц

Передающая ватт
Приёмник супер 14 ламп
Антенна 20 м Т

731 Оператор Калинич

Примеч. Вы прислать карточку
СССР, Москва, а в 38

СПОРТИВНАЯ ХРОНИКА

Коротковолновники Чехословацкой Республики установили мировой рекорд по дальности радиосвязей на частоте 1215 мгц. 5 сентября 1954 года операторы коллективных радиостанций ОК1КАБ и ОК1КРЦ установили двустороннюю радиосвязь на расстоянии 200 км (125 миль).

* * *

На первых Чехословацких республиканских соревнованиях радиостанций первое место по приему с записью текста рукой занял коротковолновник Г. Чинчура (ОК3ЕА, Братислава). Его результат — 200 знаков в минуту. Коротковолновник Ю. Мразек (ОК1ГМ, Прага) завоевал третье место с результатом 180 знаков в минуту. По приему с записью текста на пишущей машинке первое место с результатом 210 знаков в минуту занял К. Кашпар, оператор коллективной станции ОК1КМЗ.

* * *

В соревнованиях чехословацких ультракоротковолновников «Полевой день 1954 года» приняли участие 95 радиостанций: 88 чехословацких и 7 польских. Победы добилась команда коллективной радиостанции ОК1КАБ, которая провела 578 двусторонних радиосвязей за 24 часа непрерывной работы, из них 82 на 420 мгц, 138 — на 220 мгц, 121 — на 144 мгц и 237 — на 86 мгц. Лучшие результаты среди польских ультракоротковолновников показали радиостанции: СП3УАБ — 22-е место, СП2КАЦ — 29-е место, СП5КАБ — 35-е место.

* * *

Радиостанция ОК2АГ получила 16 карточек-квитанций из трех стран в подтверждение ее работы на 85 мгц, а радиостанция ОК1ККА — 16 карточек из двух стран о приеме ее работы на 420 мгц.

* * *

Нормативы по приему ста любительских радиостанций Чехословацкой Республики выполнили СП2-032, УА3-12804, УБ5-4022 и СП8-001.

* * *

В Германской Демократической Республике введены обозначения для 15 условных округов:

Росток — А	Эрфурт — И
Шверин — Б	Гера — Й
Ней-Бранденбург — Ц	Шул — К
Потсдам — Д	Дрезден — Л
Франкфурт/О — Е	Лейпциг — М
Котбус — Ф	Карл Маркс-Штадт — Н
Магдебург — Г	Берлин — О
Галле — Х	

Последняя буква позывного указывает на округ, в котором находится передающая радиостанция коротковолновника. Например: радиостанция ДМ2АБЛ нахо-

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОСТОЯННЫХ СОРЕВНОВАНИЙ СОВЕТСКИХ КОРОТКОВОЛНОВИКОВ на 1 февраля 1955 года

№ п/п	Кому принадлежит радиостанция	Позывной	Год выполнения норматива	Число областей или время, затраченное на проведение связей (наблюдений)	Получено подтверждений
-------	-------------------------------	----------	--------------------------	---	------------------------

а) Установление радиосвязей с коротковолновниками наибольшего числа областей

1	Прозоровский Ю.	УА3АВ	1951	115	115
2	Казанский Н.	УА3АФ	1951	110	108
3	Калужский радиоклуб	УА3КВА	1952	117	117
4	Гомельский радиоклуб	УЦ2КАБ	1952	103	103
5	Калининградский радиоклуб	УА2КАВ	1953	106	101

б) Проведение наблюдений за любительскими радиостанциями наибольшего числа областей

1	Филиппов Е.	УА1-68/УА6-68	1951	114	105
2	Паньков А.	УР2-22507	1951	110	103
3	Денисов Н.	УА3-12804	1952	120	109
4	Афанасьев В.	УА1-11167	1952	111	103
5	Рожков Л.	УБ5-5808	1952	104	104
6	Шейко В.	УБ5-5807	1952	101	101
7	Семенов В.	УА9-9813	1952	101	101
8	Бровер Л.	УБ5-5802	1952	100	100
9	Семенов А.	УА0-1238	1952	100	100
10	Яркинд П.	УА6-16632	1953	106	100
11	Целиков А.	УБ5-4005	1954	123	119
12	Донников В.	УЦ2-2211	1954	108	108
13	Родион Г.	УЦ2-2019	1954	109	101
14	Алексеевский Д.	УА9-9610	1954	101	101
15	Катериночкин В.	УА3-12842	1954	100	100
16	Журба А.	УБ5-4022	1954	100	100
17	Васильев П.	УБ5-4039	1954	100	100
18	Имас В.	УБ5-4031	1955	101	101

в) Проведение двусторонних радиосвязей с любительскими станциями шестнадцати союзных республик

1	Целиков А.	УБ5ЦФ	1954	12 ч. 43 м.	16
---	--------------------	-------	------	-------------	----

г) Проведение наблюдений за работой любительских радиостанций шестнадцати союзных республик

1	Целиков А.	УБ5-4005	1954	6 ч. 43 м.	16
2	Кикнадзе С.	УФ6-6038	1954	12 ч. 13 м.	16

дится в округе Дрезден, а радиостанция ДМЗКБХ в округе Галль.

* * *

Коротковолновникам Германской Демократической Республики отведены для работы на УКВ следующие диапазоны частот: 144 ÷ 146 и 1215 ÷ 1300 мгц.

* * *

Центральный радиоклуб Добровольного общества содействия обороне Болгарской Народной Республики проводит постоянные соревнования коротковолновников Болгарии: «Работал с демократическими станциями» — «РДС» и «Слышал демократические станции» — «СДС». По своим условиям эти соревнования аналогичны соревнованиям ЗМТ и П-ЗМТ.

Преобразователи частот метровых волн

Г. Костанди, И. Левенстери

Обычные многосеточные преобразовательные лампы на метровых волнах работают неудовлетворительно. Это объясняется сильным взаимодействием между сигнальной и гетеродинной сетками, приводящим к значительному уменьшению крутизны преобразования, и высоким уровнем собственных шумов таких ламп.

За последние годы широкое распространение получили односеточные преобразователи частоты, собранные по мостовым схемам на пентодах или триодах. Достоинством таких преобразователей является то, что они не сложны, обладают значительно меньшими собственными шумами и большей крутизной преобразования, чем многосеточные преобразователи, а также позволяют получить очень небольшую связь между входным и гетеродинным контурами.

В односеточных преобразователях частоты, собранных по мостовым схемам до частот порядка 50 мгц, удовлетворительно работают пентоды. На частотах выше 50 мгц обычно применяются триоды, так как они имеют большее, чем пентоды, входное сопротивление и меньший уровень собственных шумов.

На рис. 1 приведена принципиальная схема односеточного преобразователя частоты, собранного на пентоде 6Ж4. В этом преобразователе гетеродин работает на своеобразном триоде, анодом которого служит экранная сетка пентода. Обратная связь осуществляется через междуэлектродные емкости лампы.

Входной контур L_2C_1 включен в диагональ моста, образованного конденсаторами C_2, C_3 и междуэлектродными емкостями лампы. При помощи катушки L_1 он индуктивно связан с антенной. Колебания промежуточной частоты выделяются полосовым фильтром $L_4C_6L_5C_7$.

Как видно из эквивалентной схемы рис. 2, напряжения со входного и гетеродинного контуров одновременно воздействуют на управляющую сетку лампы, но сами контуры не связаны между собой, так как включены в диагонали уравновешенного моста.

Мост оказывается уравновешенным, когда выполняется следующее условие:

$$C_2 = \frac{C_3 C_{c1к}}{C_{c2к} + C_{c3к}}$$

На практике такой преобразователь дает усиление порядка 40.

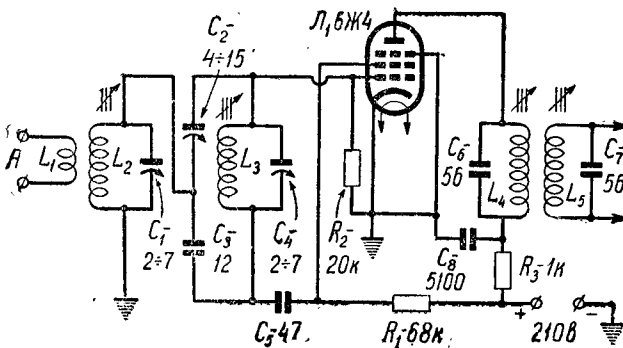


Рис. 1. Принципиальная схема мостового односеточного пентодного преобразователя частоты с контурами, настраиваемыми блоком переменной индуктивности

В рассмотренном преобразователе частоты контур гетеродина L_3C_4 изолирован от шасси, вследствие чего настраивать его лучше всего, изменяя индуктивность катушки L_3 .

При необходимости использовать для настройки контуров блок конденсаторов переменной емкости с заземленным ротором следует применять другой вариант мостового преобразователя частоты (рис. 3). В этом преобразователе гетеродин собран по схеме с индуктивной обратной связью. Катушка обратной связи L_3 подключена одним концом к управляющей сетке, а другим — к точке соединения конденсаторов C_2 и C_3 емкостного моста $C_2C_3C_4C_{c1к}$.

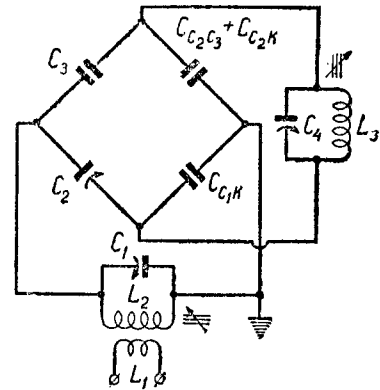


Рис. 2. Эквивалентная схема преобразователя частоты

На рис. 4 показана эквивалентная схема этого преобразователя. Балансировка моста осуществляется при помощи конденсатора C_4 , емкость которого можно определить из следующего соотношения:

$$C_4 = \frac{C_2 C_{c1к}}{C_3}$$

Если в описанном односеточном преобразователе частоты применяется триод, то, кроме моста, устраняющего связь между входным и гетеродинным контурами, необходимо иметь еще один мост, компенсирующий обратную связь по промежуточной частоте, возникающую через емкость сетки — анод лампы. Эта компенсация получается очень простой и практически никаких затруднений в эксплуатации не вызывает.

В приемниках, работающих в диапазоне 80 + 230 мгц, триодный преобразователь частоты собирают обычно совместно с каскадом усиления ВЧ, выполняемым на триоде по схеме с заземленной промежуточной точкой (рис. 5). В анодную цепь триода каскада усиления ВЧ включен контур L_3C_{10} , настроенный на частоту сигнала (C_9 — разделительный конденсатор). Через конденсатор C_3 усиленное напряжение сигнала подается на среднюю точку катушки обратной связи L_4 триодного преобразователя частоты. Катушка L_4 индуктивно связана с контуром гетеродина L_5C_8 . Напряжение промежуточной частоты выделяется на контуре, состоящем из катушки L_6 и конденсаторов C_6 и C_7 (сопротивление конденсаторов C_4 ,

C_{11} и контура $L_6 C_8$ на промежуточной частоте незначительно). Катушка L_6 индуктивно связана со вторым контуром полосового фильтра $L_7 C_{21}$.

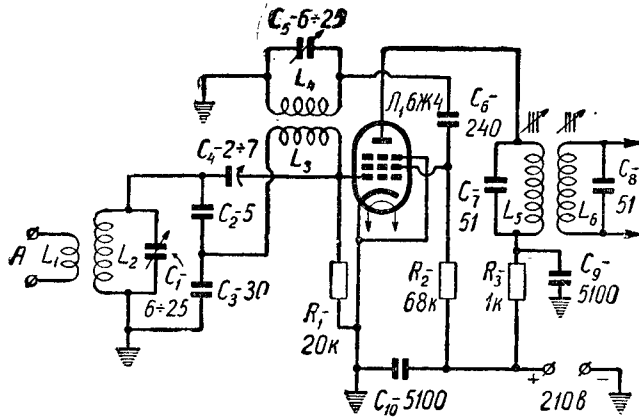


Рис. 3. Принципиальная схема мостового односеточного пентодного преобразователя частоты с контурами, настраиваемыми блоком конденсаторов переменной емкости с заземленным ротором

Устранение связи между анодным контуром каскада усиления ВЧ и гетеродинным контуром осуществляется балансировкой моста (рис. 6), образованного двумя частями катушки L_4 , конденсатором C_5 и емкостью между сеткой и катодом лампы $C_{с.к.}$. При строгой симметрии обеих половин катушки L_4 условие равновесия моста выполняется, когда $C_5 = C_{с.к.}$.

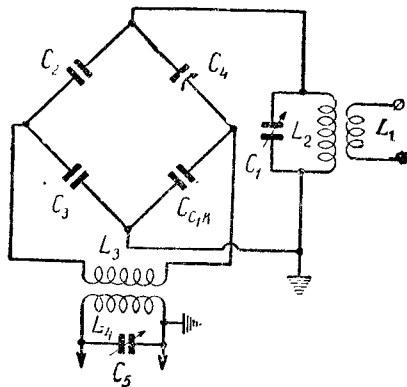


Рис. 4. Эквивалентная схема преобразователя частоты, схема которого приведена на рис. 3

Мост, образованный емкостью C_{ac} и конденсаторами C_3 , C_4 и $C_6 + C_7$ (рис. 7), служит для компенсации обратной связи по промежуточной частоте. Он будет уравновешен при выполнении условия

$$C_{ac} \cdot C_4 = C_3 (C_6 + C_7).$$

Для увеличения усиления по промежуточной частоте нужно произвести так называемую перекомпенсацию

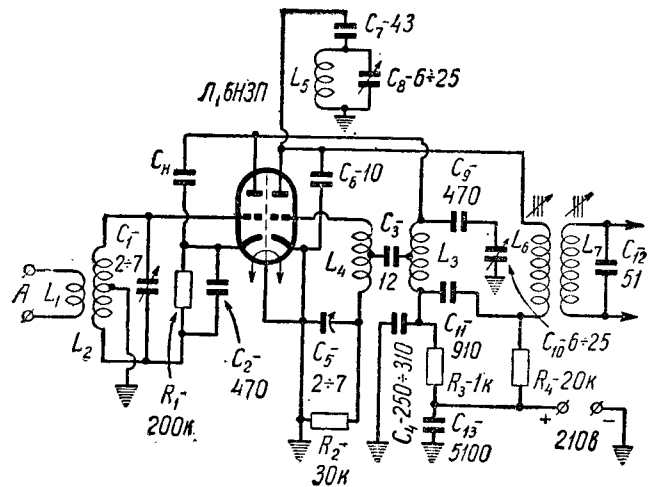


Рис. 5. Принципиальная схема каскада усилителя ВЧ и односеточного триодного преобразователя

моста, т. е. повысить напряжение положительной обратной связи, снимаемое с конденсатора C_4 . Для этого необходимо установить емкость конденсатора C_4 меньше необходимой для баланса моста. Однако чрезмерно увеличивать перекомпенсацию нельзя во избежание само-

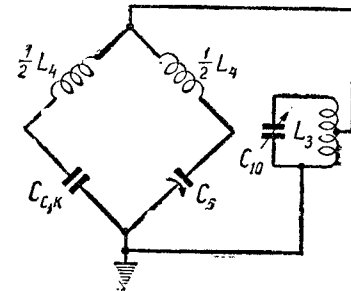


Рис. 6. Эквивалентная схема моста, устраняющего связь между анодным контуром усилителя ВЧ и сеточным контуром преобразователя

возбуждения преобразователя по промежуточной частоте. В реальных условиях перекомпенсация позволяет примерно в два—три раза поднять усиление каскада без опасности самовозбуждения при смене ламп и изменении напряжения источников питания.

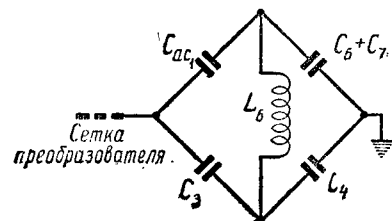


Рис. 7. Эквивалентная схема моста, нейтрализующего проходную емкость лампы преобразователя частоты

УКВ радиовещательный приемник

Б. Бестужев

В настоящей статье описан приемник, предназначенный для работы в диапазоне частот 66 ± 73 мГц. Этот диапазон отведен в СССР для радиовещательных станций, работающих с частотной модуляцией.

Приемник представляет собой шестилампный супергетеродин. Чувствительность его не ниже 500 мкв. Выходная мощность составляет 2 вт. Питание приемника производится от сети переменного тока.

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 1. Первый каскад — односеточный преобразователь частоты — собран на пентоде 6Ж4 (L_1) по мостовой схеме. Такой преобразователь дает достаточно высокое усиление и обладает заметным меньшим уровнем шумов, чем преобразовательный каскад, выполненный на многосеточной преобразовательной лампе. Кроме того, в этом преобразователе можно устранить связь между входным контуром (L_1, C_1, C_2, C_3, C_4 и $C_{с1к}$) и контуром гетеродина (L_3, C_6). Входной контур приемника настраивается на принимаемую радиостанцию с помощью конденсатора C_1 сдвоенного блока конденсаторов переменной емкости (C_1, C_6). Связь контура с фидером — автотрансформаторная.

Гетеродин собран на своеобразном триоде, анодом которого является

экранная сетка лампы L_1 (см. статью Г. Костанди и И. Левенстерна «Преобразователи частот метровых волн», помещенную в этом номере журнала). Перестройка контура гетеродина производится с помощью конденсатора C_6 .

В анодную цепь преобразовательной лампы (L_1) включен фильтр промежуточной частоты (L_4, C_7, L_5, C_9), которая выбрана равной 16 мГц. Такой высокой промежуточной частотой взята для того, чтобы зеркальные помехи были в достаточной степени ослаблены входным контуром.

Усилитель ПЧ — двухкаскадный на лампах 6К3 (L_2) и 6Ж4 (L_3).

Частотный детектор в приемнике применен дробный, собранный на кристаллических диодах ДГ-Ц8.

На выходе детектора включена цепочка R_{11}, C_{24} , ослабляющая верхние звуковые частоты, уровень которых искусственно повышается на передающей радиостанции.

Двухкаскадный усилитель НЧ собран на лампах 6Ж8 (L_4) и 6П6 (L_5). В его окончном каскаде применена частотно-зависимая отрицательная обратная связь ($R_{16}, R_{17}, R_{18}, C_{28}$), посредством которой осуществляется регулировка тембра звучания приемника (срезаются верхние звуковые частоты).

Выпрямитель работает на кенотроне 6Ц5С (L_6) и дает выпрямленное напряжение 250 в.

КОНСТРУКЦИЯ И ДЕТАЛИ

Приемник собран на шасси размерами $300 \times 170 \times 50$ мм. Сверху шасси (рис. 2) расположены: силовой трансформатор Tr_2 , дроссель Dr_1 , конденсаторы C_{32} и C_{33} , лампы, блок конденсаторов переменной емкости, фильтры промежуточной частоты, а также конденсаторы C_{27} и C_{31} .

Настройка приемника осуществляется с помощью левой ручки, соединенной при помощи верньера, дающего трехкратное замедление, с осью блока конденсаторов переменной емкости C_1, C_6 . В центре находится ручка регулировки тембра. Правая ручка служит для регулировки громкости и включения приемника.

На заднюю сторону шасси выведено гнездо для подключения антенны и фишка для присоединения выходного трансформатора Tr_1 , который крепится к громкоговорителю. В подвале шасси (см. третью страницу обложки) находятся контурные катушки L_1, L_2, L_3 и остальные детали.

Монтаж приемника выполняется луженым медным проводом диаметром 0,6—0,8 мм. Начинать его следует с выпрямителя и усилителя НЧ,

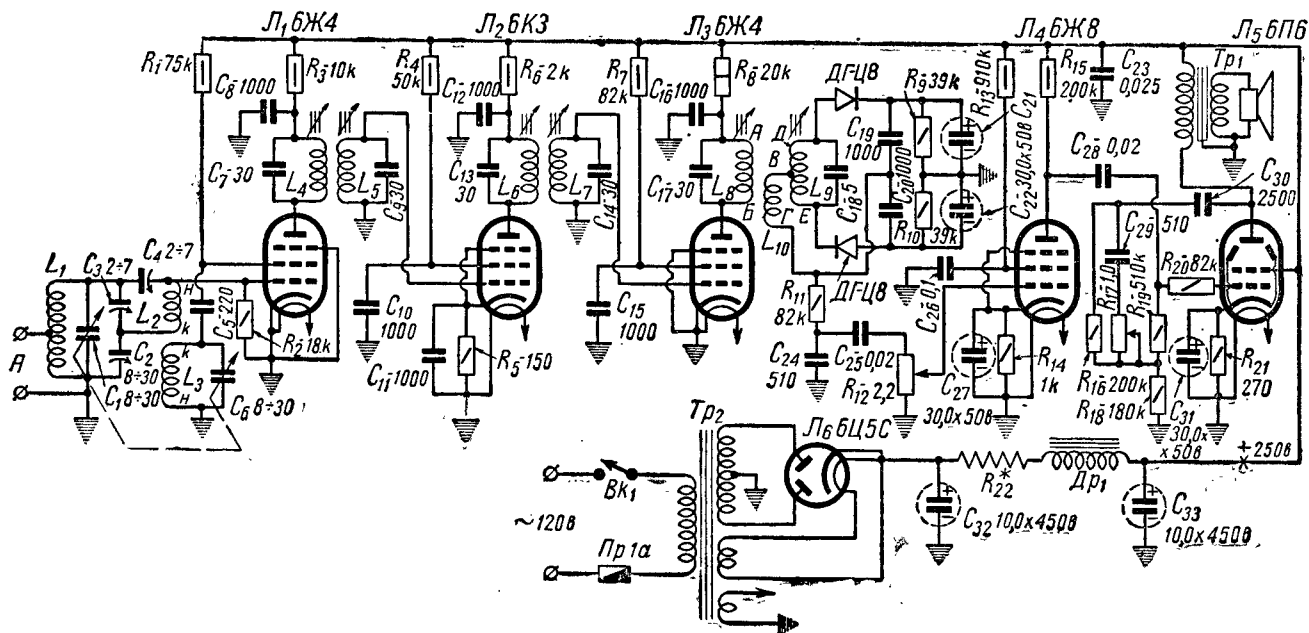


Рис. 1. Принципиальная схема приемника

причем монтаж этой части конструкции ничем не отличается от монтажа обычного радиовещательного приемника.

Преобразовательный каскад и каскады усиления ПЧ следует монтировать, придерживаясь монтажной схемы, так как при неудачном расположении деталей и проводов может возникнуть паразитная генерация. Вдоль ламповых панелей прокладываются «земляная» и «анодная» шины, к которым крепятся конденсаторы и сопротивления. Земляная шина соединяется с шасси в нескольких точках.

Подстроечные конденсаторы C_2 , C_3 и C_4 приклеиваются к шасси клеем БФ-2.

Катушки L_2 , L_3 и катушку L_1 следует располагать перпендикулярно друг к другу.

Детали, относящиеся к каждому каскаду, монтируются непосредственно на лепестках ламповых панелей и соединяются с земляной шиной в одной точке.

Силовой трансформатор Tr_2 можно применить любой, обеспечивающий требуемое напряжение после фильтра при токе в 65 ма. Дроссель фильтра Dr_1 имеет сопротивление постоянному току 500 ом.

Трансформатор Tr_2 выполнен на сердечнике из пластин Ш-25; толщина набора 40 мм. Первичная обмотка имеет 520 витков провода ПЭЛ-1 0,55, вторичная — 1350+1350 витков провода ПЭЛ-1 0,15, обмотка, питающая нити накала лампы приемника, — 30 витков провода ПЭЛ-1 1,0, обмотка накала кенотрона — 30 витков провода ПЭЛ-1 0,8.

Выходной трансформатор Tr_1 имеет

сердечник из пластин Ш-20, набранных в пакет толщиной 40 мм. Первичная обмотка должна содержать не менее 2900 витков провода ПЭЛ-1 0,15. Число витков вторичной обмотки, выполненной проводом ПЭЛ-1 0,8, берется в зависимости от сопротивления звуковой катушки применяемого громкоговорителя.

Катушки L_1 , L_2 и L_3 — бескаркасные. Катушки L_1 и L_3 имеют диаметр 10 мм. Они изготавливаются из провода ПЭЛ-1 1,0 — ПЭЛ-1 1,25 и состоят соответственно из трех и шести витков. Катушка L_1 имеет отвод от середины. Катушка связи L_2 может быть изготовлена из провода ПЭЛ-1 0,6—0,8. Она имеет три витка диаметром 8 мм. При монтаже катушка L_2 вставляется внутрь катушки L_3 . Включение концов катушек L_2 и L_3 производится так, как это показано на принципиальной схеме приемника (рис. 1).

Катушки L_4 , L_5 , L_6 и L_7 фильтров ПЧ наматываются на стандартных каркасах диаметром 12 мм. Каждая из них имеет по одиннадцати витков провода ПЭЛ-1 0,3, намотанных виток к витку. Расстояние между катушками равно 13 мм.

Конструкция катушек, используемых в дробном детекторе, показана на рис. 3. Катушки наматываются виток к витку и содержат: AB — 15 витков провода ПЭЛ-1 0,18, DE — 20 витков провода ПЭЛ-1 0,3, $BГ$ — 3 витка провода ПЭЛ-1 0,18. Намотка катушки DE производится сложенными вместе двумя кусками провода виток к витку. Наматывают 10 витков, после чего соединяют концы, как показано на рисунке. Катушка $BГ$ наматывается рядом с выводом A катушки AB .

Конденсаторы переменной емкости C_1 , C_6 двояного блока имеют максимальную емкость по 30 пф.

НАЛАЖИВАНИЕ

Окончив монтаж и тщательно проверив правильность всех соединений, включают приемник в сеть. Если напряжение на выходе фильтра выпрямителя получится больше 250 в, то последовательно с дросселем Dr_1 нужно включить проволочное гасящее сопротивление R_{22} , величина которого подбирается экспериментально. Усилитель низкой частоты обычно никакой регулировки не требует.

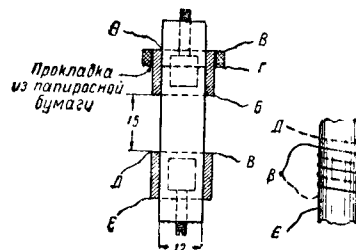


Рис. 3. Расположение и конструкция катушек дробного детектора

Для настройки дробного детектора на управляющую сетку лампы L_3 подают сигнал от генератора стандартных сигналов типа ГСС-6 (частота 16 мегц). К сопротивлению R_9 присоединяют вольтметр, входное сопротивление которого должно быть не менее 50 ком (например, прибор типа «ГТ-1»), и по максимуму его показаний настраивают контуры L_5C_{17} и L_6C_{18} . Затем настраивают контуры L_7C_{14} , L_6C_{13} , L_5C_9 , L_4C_7 . При настройке фильтра ПЧ $L_4C_7L_5C_9$ желательно отсоединить от управляющей сетки лампы L_1 катушку L_2 . После этого устанавливают конденсаторы C_1 и C_6 в среднее положение и подают на вход приемника сигнал от генератора стандартных сигналов типа «СГ-1» (частота 70,0 мегц). Раздвигая и сдвигая витки катушки L_3 , настраивают контур гетеродина, а затем таким же образом входной контур.

Для того чтобы приемник не излучал напряжения гетеродина, нужно сбалансировать мост, состоящий из емкостей C_2 , C_3 , C_4 и емкости $C_{с.к.}$. Приблизительные величины емкостей этих конденсаторов при балансе развязывающего моста следующие: $C_2 \approx 30$ пф, $C_3 \approx 7$ пф, $C_4 \approx 3$ пф. Если монтаж выполнен хорошо и применены доброкачественные детали, настройка приемника никаких затруднений не вызывает.

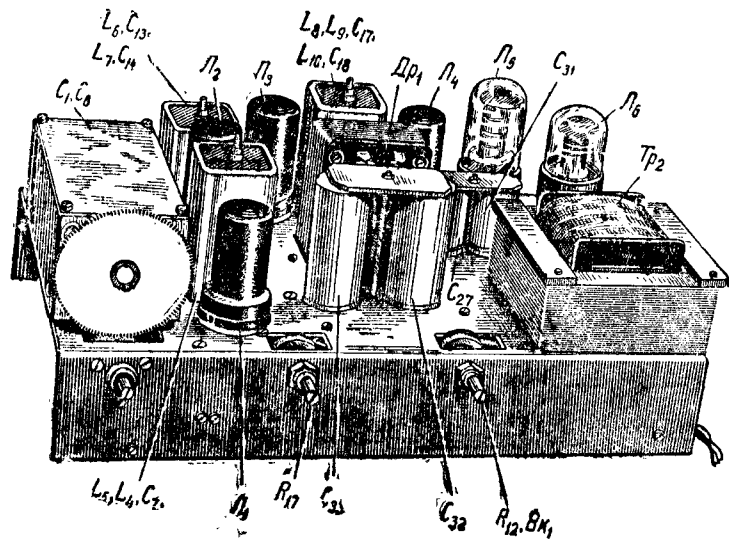


Рис. 2. Внешний вид шасси приемника

Телевизор «РЕМБРАНДТ»

А. Шипенштейн

Телевизор «Рембрандт» (рис. 1) рассчитан на прием трех программ телевизионного вещания в диапазонах: 48,5—65,6 мГц (1-я программа), 58,0—66,0 мГц (2-я программа), 76,0—84,0 мГц (3-я программа) с четкостью 625 строк. На этот телевизор можно также производить прием передач радиостанций, работающих с частотной модуляцией в диапазоне 66,0—67,5 мГц, и использовать его для прослушивания граммофонных пластинок.

Чувствительность приемников телевизора на всех диапазонах не ниже 500 мкв (10—12 в на катоде кинескопа); при приеме УКВ ЧМ станций чувствительность повышается до 300 мкв. Полоса пропускания канала изображения, начиная с входа, не менее 4 мГц.

Время обратного хода луча составляет 14 и 6% от общего времени прямого и обратного хода луча по строкам и кадрам соответственно. Синхронизация остается стабильной при изменении напряжения на входе усилителя сигналов изображения на $\pm 30\%$ и при изменении напряжения в питающей сети на $\pm 5\%$ — 10% .

В телевизоре имеется АРУ, охватывающая три каскада на лампах L_1 , L_3 , L_4 .

Канал сигналов звукового сопровождения, начиная с входа приемника, пропускает полосу частот свыше 400 кГц, коэффициент режекции между каналами изображения и звука 1:40.

Нелинейность характеристики частотного детектора в полосе ± 75 кГц меньше 10%. Полоса воспроизводимых усилителем УНЧ частот звукового канала 60—12 000 Гц. Выходная мощность усилителя НЧ на частоте 400 Гц составляет 2,5 Вт при коэффициенте нелинейных искажений менее 7%. Чувствительность со входа звукоснимателя составляет 0,4 в при указанной выше выходной мощности.

СХЕМА И КОНСТРУКЦИЯ

Принципиальная схема телевизора приведена на рис. 2. Кратко остановимся на наиболее интересных узлах схемы и конструкции телевизора. Приемники телевизора собраны по супергетеродинной схеме; они имеют общий каскад усиления ВЧ и смеситель, разделение каналов происходит в анодной цепи усилителя ПЧ приемника сигналов изображения (L_4).

Вход телевизора рассчитан на нагрузку в 70—75 Ом. На входе приемника включен согласующий трансформатор, состоящий из катушек L_1 , L_2 . Гетеродин собран на лампе 6Ж4 (L_2) по схеме с емкостной обратной связью и перекрывает диапазон частот от 85—115 мГц. Для настройки используется конденсатор C_8 , емкость которого изменяется путем введения диэлектрика между его закрепленными неподвижно пластинами. Для приема УКВ ЧМ станции служат катушки L_3 , L_6 .

Усилитель ВЧ и преобразователь собраны на отдельной панели и отделены экраном от других узлов телевизора, связь с последними осуществляется при помощи проходных конденсаторов.

В усилителе ПЧ ($f_{пр} = 35,5$ мГц) приемника сигналов изображения (L_3 , L_4 и L_5) применены одиночные контуры. Два первых каскада усилителя собраны по

схеме последовательного, а третий по схеме параллельного питания, с каждым из контуров индуктивно связаны катушки L_{10} , L_{12} , L_{14} режекторных контуров, настроенных на промежуточную частоту приемника звукового сопровождения ($f_{пр} = 29,0$ мГц).

Контрастность принимаемого изображения регулируется путем изменения отрицательного напряжения на управляющих сетках ламп L_1 , L_3 , L_4 .

Детектирование сигналов изображения осуществляется левым (по схеме) диодом лампы 6Х6С (L_6). Правый диод этой лампы используется в АРУ. Напряжение задержки на катод этого диода подается с переменного сопротивления R_{13} ; изменение напряжения задержки, в свою очередь, вызывает изменение напряжения на управляющих сетках ламп, охваченных АРУ.

Сигналы синхронизации снимаются с сопротивления R_{31} в цепи детектора сигналов изображения, усиливаются левым (по схеме) триодом лампы L_{13} и поступают на амплитудный селектор (L_{14}). С анода лампы L_{14} сигналы синхронизации поступают на правый (по схеме) триод лампы L_{13} , включенный по схеме с заземленной сеткой и работающий в качестве усилителя-ограничителя. С анодной цепи этого усилителя сигналы синхронизации снимаются в отрицательной полярности.

Строчные и кадровые синхронизирующие импульсы поступают на сетки ламп, несимметричных мультивибраторов с катодной связью (L_{15} и L_{17}).

Линейность развертки по вертикали регулируется путем изменения глубины отрицательной обратной связи в оконечной лампе кадровой развертки (L_{16}) при помощи сопротивления R_{92} .

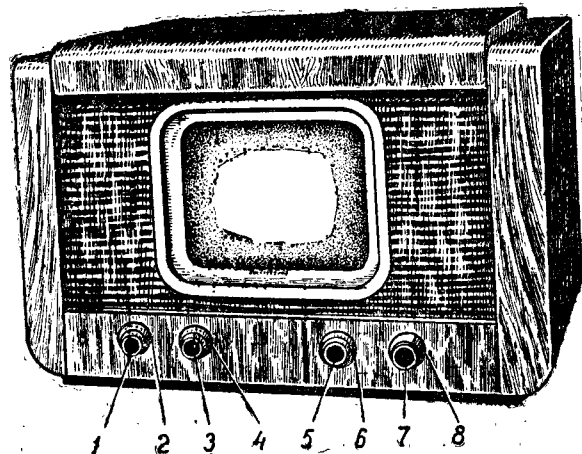


Рис. 1. Общий вид телевизора: 1 — регулятор громкости (R_{38} с V_k); 2 — регулятор контрастности (R_{13}); 3 — регулятор частот кадров (R_{30}); 4 — регулятор частоты строк (R_{104}); 5 — фокусировка (R_{94}); 6 — регулятор яркости (R_{43} с V_k); 7 — переключатель каналов (Π_{18} — Π_{19}); 8 — настройка гетеродина (C_8)

Рис. 2. Принципиальная схема телевизора „Рем-брендт“. Детали, помеченные звездочкой, подбираются при регулировке. Режимы ламп, приведенные на схеме, измерены (относительно шасси) прибором „ТТ-1“

ТРАНСФОРМАТОР ТР₁

Зажимы (выводы)	Напряжение между жажимами, в	Количество витков	Провод	Сопротивление обмотки пост. току, Ом
1-3	110	334	ПЭЛ-1 0,7	3,26
3-4	17	51	ПЭЛ-1 0,6	0,7
4-6	93	282	ПЭЛ-1 0,5	6,0
17-9	280	909,5	ПЭЛ-1 0,25	81,2
9-18	280	909,5	ПЭЛ-1 0,25	84,7
21-10	2,5	8,5	ПЭЛ-1 0,95	0,05
10-23	2,5	8,5	ПЭЛ-1 0,95	0,05
15-16	6,3	21	ПЭЛ-1 1,5	0,05
8	—	195	ПЭЛ-1 0,2	26,6

Сердечник из пластин Ш-30×64 мм, длина пластинки (l) 70 мм, сборка в нахлестку

ТРАНСФОРМАТОР ТР₂

1-2	110	334	ПЭЛ-1 0,7	3,26
2-3	17	51	ПЭЛ-1 0,65	0,6
3-4	93	287	ПЭЛ-1 0,5	6,1
17-9	295	964,5	ПЭЛ-1 0,22	112
9-19	295	964,5	ПЭЛ-1 0,22	116
11-12	6,3	21	ПЭЛ-1 0,5	0,3
13-14	12,6	42	ПЭЛ-1 0,6	0,7
21-10	2,5	8,5	ПЭЛ-1 0,75	0,09
10-23	2,5	8,5	ПЭЛ-1 0,75	0,09
15-7	3,15	11	ПЭЛ-1 1,8	0,02
7-10	3,15	11	ПЭЛ-1 1,8	0,02
8	—	195	ПЭЛ-1 0,2	28

Сердечник из пластин Ш-30×64 (l=70), сборка в нахлестку

ТРАНСФОРМАТОР ТР₃

1-2	6,3	95	ПЭЛ-1 0,8	0,35
—	5	102	ПЭЛ-1 0,75	0,42

ТРАНСФОРМАТОР ТР₄

4-3	5500	—	ПЭЛ-1 0,12	1032
6-7	150	—	ПЭЛ-1 0,55	1,5
7-8	400	—	ПЭЛ-1 0,12	94

Сердечник из пластин Ш-20×25 мм (l=40), сборка встык

ТРАНСФОРМАТОР ТР₅

1-4	3000	—	ПЭЛ-1 0,12	—
2-3	135	—	ПЭЛ-1 0,7	—

Сердечник из пластин Ш-24×23 мм (l=40)
Катушка подмагничивания громкоговорителя имеет 9000 витков ПЭЛ-1 0,25 (сопротивление пост. току 460 Ом)

ВЫХОДНОЙ СТРОЧНЫЙ АВТОТРАНСФОРМАТОР АТР-1

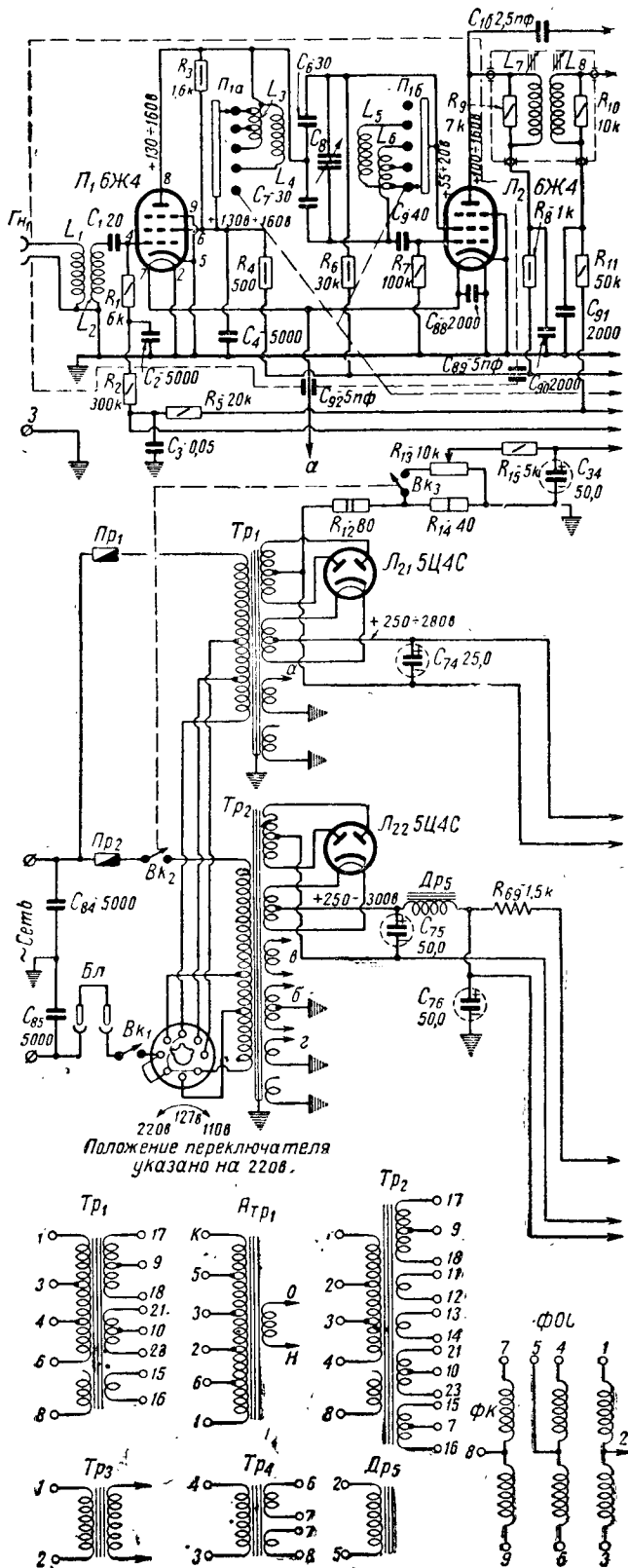
1-6	20	—	ПЭЛ-1 0,3	—
6-2	130	—	ПЭЛ-1 0,3	—
2-3	150	—	ПЭЛ-1 0,3	—
3-5	200	—	ПЭЛ-1 0,3	—
5-к	600	—	ПЭЛ-1 0,12	—

Сердечник П-образный из альсифера 15×15 мм (l=55)

ФОКУСИРУЮЩАЯ И ОТКЛОНЯЮЩАЯ СИСТЕМА (ФОС)

7-8	2600	—	ПЭЛ-1 0,35	115
8-9	6000	—	ПЭЛ-1 0,2	580
4-5	4×43	—	ПЭЛ-1 0,55	3
5-6				
1-2	4×63	—	ПЭЛ-1 0,35	11,5
2-3				

Обмотки дросселей размещаются на сопротивлениях типа ВС 0,25 с цветными метками. Дроссель Др₁ имеет 87 витков, Др₂—162 витка, Др₃—148 и Др₄—146 витков. Провод ПЭШО 0,12 (Др₁, Др₂) и ПЭШО 0,1 (Др₃ и Др₄).
Дроссель Др₅ (выводы 2-3) содержит 5000 витков ПЭЛ-1 0,2. Сердечник из пластин Ш-26×30, сборка встык.
Дроссель Др₆ имеет 210 витков провода ПЭШО 0,3, намотка корзиночная. Катушка L₁ имеет 11 витков, L₂—7 витков, L₇—8,5 витка, L₃—7 витков, L₀, L₁₀, L₁₄ и L₁₅— по 6 витков, L₁₁—7,5 витка, L₁₂, L₁₃— по 7 витков, L₁₆—6,5 витка, L₁₇—5 витков, L₁₈—3+3 витка. Катушка L₁ наматывается проводом ПЭШО 0,55, L₂— проводом ПЭШО 0,31; остальные катушки наматываются проводом ПЭШО 0,28. Все катушки размещаются на каркасах диаметром 12 мм и высотой 60 мм.



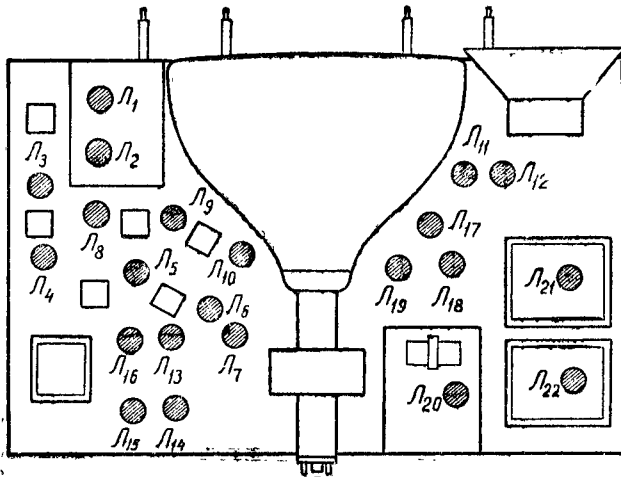


Рис. 3. Расположение деталей на шасси телевизора

Питание телевизора осуществляется от двух выпрямителей (рис. 3). От выпрямителя с трансформатором Tr_1 питаются лампы $L_1, L_2, L_3, L_4, L_5, L_6, L_8, L_9, L_{11}, L_{12}, L_{10}$. От второго выпрямителя с трансформатором Tr_2 питаются остальные лампы. Во время приема УКВ ЧМ станции и при проигрывании граммофонной записи трансформатор Tr_2 может быть отключен.

Применяемый в телевизоре «Рембрандт» кинескоп HF2963 с ионной ловушкой по своей конструкции несколько отличается от кинескопов, используемых в отечественных телевизорах. В кинескопе HF2963 имеется дополнительный — ускоряющий электрод, на который подается напряжение из цепи демпфера; в случае отсутствия напряжения на этом электроде экран трубки не светится. Управляющий электрод трубки в данном телевизоре используется для гашения обратного хода луча, для чего отрицательное напряжение с трансформатора Tr_4 через конденсатор C_{86} подается в момент обратного хода кадровой развертки на управляющий электрод, последний используется также для восстановления постоянной составляющей путем подачи на него положительного напряжения с конденсатора C_{59} , включенного в цепь катода амплитудного селектора.

На баллон кинескопа сверху нанесено графитовое покрытие, которое соединяется с шасси телевизора. Это наружное покрытие составляет с внутренним анодным покрытием своеобразный конденсатор фильтра высоковольтного выпрямителя. Благодаря применению в автотрансформаторе Atr_1 оксифера, высокое напряжение для питания кинескопа в 9—10 кВ получается без применения удвоения с выпрямителя, собранного на одном кенотроне 1Ц1С (L_{20}).

Все узлы телевизора монтируются на стальном шасси размерами $575 \times 165 \times 70$ мм (рис. 4). Шасси вставляется в ящик размерами $665 \times 430 \times 420$ мм.

От редакции.

Наряду с довольно высокими эксплуатационными показателями телевизор «Рембрандт» обладает недостатками, многие из которых могут быть устранены в процессе дальнейшей его доработки и улучшения.

1. Во время работы телевизора создаются помехи радиоприему из-за отсутствия помехоподавляющего фильтра в анодной цепи кинескопа.

2. Регулировка линейности по вертикали осуществляется при помощи регулировки глубины отрицательной обратной связи, применяемой в выходном каскаде кадровой развертки. Эта регулировка **воздействует**

в основном на нижнюю часть раstra; регулировка линейности верхней части раstra требует изменения величины цепочки $R_{87}C_{69}$, а также подбора емкости конденсатора C_{67} .

3. При приеме передач на близком расстоянии от телевизионного центра большие амплитуды приходящего сигнала вызывают нелинейные искажения, которые проявляются в виде перемещающихся полос; биения между телевизионным сигналом с большой амплитудой и сигналом помехи вызывают появление сетки на экране кинескопа. Этот недостаток полностью устраняется при включении между антенной и телевизором делителя напряжения.

К эксплуатационным недостаткам телевизора следует отнести: частый выход из строя выключателя $Bк_3$, спаренного с выключателем сети трансформатора Tr_2 , при этом прекращается возможность регулировки контрастности.

Характерной особенностью телевизора «Рембрандт» является отсутствие на растре линий обратного хода луча, но частый выход из строя конденсатора C_{86} вызывает их появление.

В некоторых экземплярах телевизоров в течение первого часа работы изменяется размер изображения по горизонтали; это объясняется изменением магнитной проницаемости сердечника строчного трансформатора.

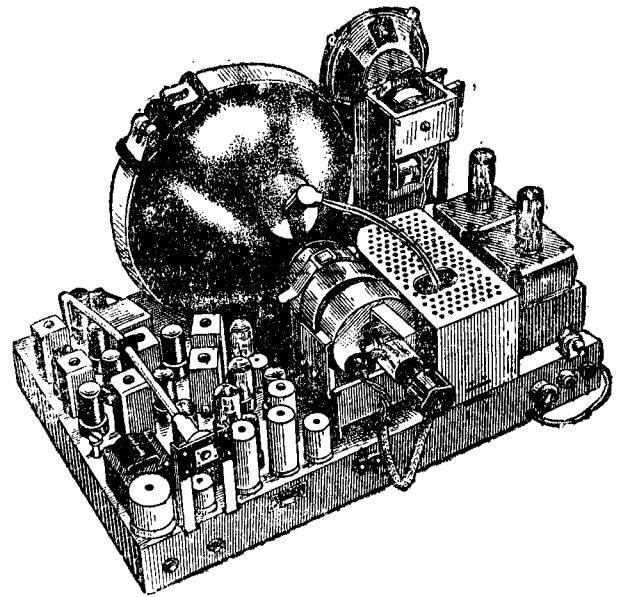


Рис. 4. Общий вид шасси телевизора

Мультивибраторы разверток очень чувствительны к сигналам синхронизации, но в случаях, когда искровые помехи имеют большой уровень, они нарушают синхронизацию.

ЧМ диапазон, используемый в телевизоре, не соответствует принятому в Советском Союзе стандарту, поэтому не может быть полностью использован.

Неудачная конструкция закрепления фокусирующей катушки, изменением положения которой осуществляется центровка раstra, затрудняет точную установку раstra.

Установленные в телевизоре предохранители по своим размерам не соответствуют изготавливаемым в Советском Союзе, и в случае израсходования имеющегося комплекта предохранителей владельцы телевизора вынуждены будут пользоваться суррогатными предохранителями.

Расчет выходного каскада кадровой развертки с трансформаторным выходом

В. Бабенко

В статье рассматриваются вопросы выбора и расчета основных параметров и режима работы выходного каскада кадровой развертки с трансформаторным выходом, собранным по схеме рис. 1, а.

Рассмотрим особенности работы такой развертки во время прямого хода. Для этого обратимся к эквивалентной схеме нагрузки лампы (рис. 1, б): L_1 и r_1 — индуктивность и активное сопротивление первичной обмотки трансформатора T_{P1} , а

$$r'_k = \frac{r_k + r_2}{n^2}$$

— сумма активных сопротивлений отклоняющих катушек и вторичной обмотки трансформатора, пересчитанная из вторичной цепи в первичную. При составлении эквивалентной схемы индуктивности рассеяния обмоток трансформатора и индуктивность отклоняющих катушек не учитывались, так как во время прямого хода развертки влияние последних на происходящие процессы проявляются незначительно.

Чтобы луч в кинескопе отклонялся линейно, ток, протекающий по отклоняющим катушкам во время прямого хода развертки, должен возрастать линейно (рис. 2, а) по закону

$$i_k = I_{k\max} \left(\frac{t}{T_1} - \frac{1}{2} \right), \quad (1)$$

где $I_{k\max}$ — полный размах тока в отклоняющих катушках и T_1 — длительность прямого хода, составляющая около 0,019 сек. Если пересчитать ток $I_{k\max}$ из вторичной цепи в первичную, то формула (1) примет вид

$$i'_k = n I_{k\max} \left(\frac{t}{T_1} - \frac{1}{2} \right).$$

Для того чтобы ток i_k нарастал линейно к отклоняющим катушкам, необходимо приложить напряжение, изменяющееся во время прямого хода, также линейно (рис. 2, б).

Если пересчитать это напряжение в анодную цепь, то закон его изменения можно будет выразить следующей формулой:

$$U'_k = I_{k\max} \frac{r_k + r_2}{n} \left(\frac{t}{T_1} - \frac{1}{2} \right). \quad (2)$$

Как видно из эквивалентной схемы (рис. 1, б), это напряжение приложено к индуктивности первичной обмотки трансформатора.

Таким образом, чтобы развертка была линейной, напряжение на индук-

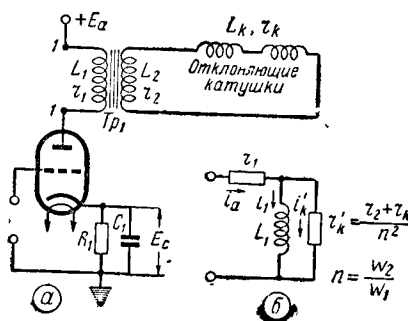


Рис. 1 а — принципиальная схема выходного каскада кадровой развертки с трансформаторным выходом; б — эквивалентная схема анодной нагрузки лампы для прямого хода развертки

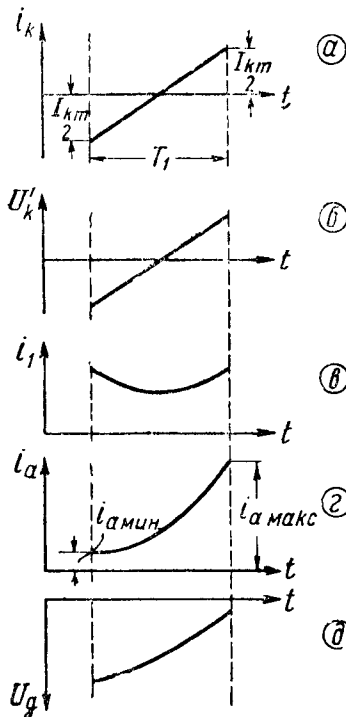


Рис. 2. Форма напряжения и токов

тивности первичной обмотки трансформатора должно изменяться по линейному закону. Для этого ток в цепи L_1 должен изменяться по нелинейному закону (рис. 2, в). При этом чем меньше индуктивность L_1 , тем большей должна быть глубина провала и наоборот.

Анодный ток лампы i_a также должен изменяться по нелинейному закону (рис. 2, г), характер его изменения определяется соотношением между L_1 и $r'_k T_1$ (рис. 3). Соответственно нелинейным должно быть и напряжение на управляющей сетке лампы выходного каскада (рис. 2, д).

Когда значение индуктивности первичной обмотки трансформатора численно во много раз превышает произведение $r'_k \cdot T_1$, анодный ток изменяется почти линейно. Однако получить такое соотношение практически затруднительно, так как при существующих параметрах отклоняющих катушек для этого потребовался бы трансформатор с нереально большой индуктивностью (выше 100 гн).

Если характер изменения анодного тока соответствует рис. 3, б и 3, в, требуемая индуктивность L_1 должна быть значительно меньше. Среднее значение анодного тока (а соответственно и потребляемая мощность) в этих случаях получается при таком же отклоняющем токе меньше. Объясняется это тем, что накапливаемая к концу прямого хода в индуктивности L_1 магнитная энергия используется в начале следующего периода.

Наиболее экономичным является случай, характеризуемый рис. 3, в. Однако для получения анодного тока такой формы к управляющей сетке лампы должно быть приложено напряжение, изменяющееся примерно по такому же закону. Получение подобного напряжения возможно лишь при применении специальных сложных формирующих цепей. Поэтому использовать этот режим нецелесообразно.

Наиболее рациональным является режим, когда $n_1 = \frac{1}{2} r'_k T$ (рис. 3, б).

В этом случае индуктивность имеет такое значение, что трансформатор может быть легко изготовлен, а экономичность получается достаточно высокой. Напряжение возбуждения необходимой формы, которое должно подаваться на сетку лампы, легко может быть получено с помощью относительно простых формирующих цепей. При правильном выборе режима работы лампы можно обойтись и без специальных формирующих цепей, так как требуемая нелинейная форма

анодного тока будет получаться вследствие того, что характеристики ламп нелинейны.

Для случая, соответствующего рис. 3, б, зависимость анодного тока лампы от времени может быть выражена формулой

$$i_a = i_{a \text{ мин}} + n I_{k \text{ макс}} \left(\frac{t}{T_1} \right)^2. \quad (3)$$

Он изменяется от минимального значения $i_{a \text{ мин}}$ до максимального

$$i_{a \text{ макс}} = i_{a \text{ мин}} + n I_{k \text{ макс}}.$$

Среднее значение анодного тока равно

$$i_{a \text{ ср}} = i_{a \text{ мин}} + \frac{1}{3} n I_{k \text{ макс}}.$$

Изменение напряжения на аноде оконечной лампы при этом соответствует выражению

$$\begin{aligned} U_a &= E_a - i_a r_1 - U'_R = \\ &= E_a + \frac{1}{2} \frac{(r_k + r_2)}{n} I_{k \text{ макс}} = \\ &= i_{a \text{ мин}} r_1 - n r_1 I_{k \text{ макс}} \left(\frac{1}{T_1} \right)^2 - \\ &\quad - \frac{r_k + r_2}{n} I_{k \text{ макс}} \frac{t}{T_1} \end{aligned} \quad (4)$$

от максимального значения

$$U_{a \text{ макс}} = E_a + \frac{1}{2} \frac{(r_k + r_2)}{n} I_{k \text{ макс}} \times \\ \times I_{k \text{ макс}} - i_{0 \text{ мин}} r_1$$

в начале прямого хода до минимального

$$U_{a \text{ мин}} = E_a - i_{0 \text{ мин}} r_1 - n r_1 I_{k \text{ макс}} - \\ - \frac{1}{2} \frac{(r_k + r_2)}{n} I_{k \text{ макс}}$$

в конце прямого хода.

Для определения режима работы лампы выходного каскада и требуемого напряжения на управляющей сетке необходимо построить динамическую характеристику. Принцип построения динамических характеристик для триода проиллюстрирован на рис. 4.

Далее переходим к определению исходного положения рабочей точки, для чего строим динамическую характеристику по постоянному току. Эта характеристика определяется уравнением $U_a = E_a - i_a r_1$ и представляет собой прямую линию, выходящую из точки А под углом $\beta = \text{arctg} \left(\frac{m}{2} \right)$, где m — коэффициент, учитывающий соотношение масштабов осей i_a и U_a .

Точка О пересечения динамической характеристики по постоянному току с характеристикой анодного тока, соответствующей напряжению на сетке, равному E_c , и дает исходное положение рабочей точки (способ определения E_c дан в примере). Значение анодного тока в этой точке практически совпадает со средним значе-

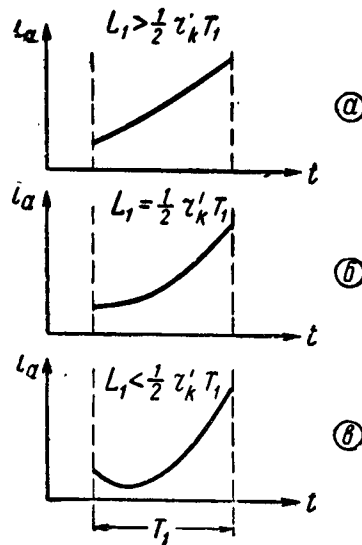


Рис. 3. Зависимость формы анодного тока от величины индуктивности L_1

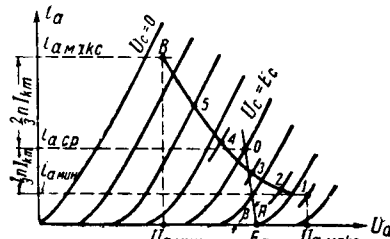


Рис. 4. Построение динамических характеристик лампы выходного каскада

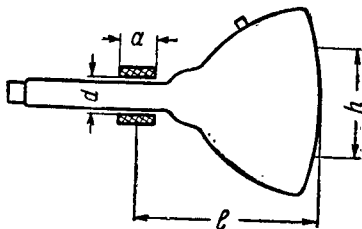


Рис. 5. Схематический чертеж трубки типа 23ЛК1Б и отклоняющих катушек: a —5,5 см; d —3,5 см; h —13,5 см; l —23 см; U_{a2} —8 кв

нием $i_{a \text{ ср}}$. Минимальное значение анодного тока $i_{a \text{ мин}}$ может быть определено, если отложить вниз от $i_{a \text{ ср}}$ величину, равную $\frac{1}{3} n I_{k \text{ макс}}$.

Для построения динамической характеристики по переменному току необходимо воспользоваться выражениями для анодного тока i_a (3) и напряжения на аноде U_a (4). Задаваясь различными значениями $\frac{t}{T_1}$ в пределах от 0 до 1, получим значения i_a

и U_a для различных моментов времени прямого хода развертки. По полученным данным строим динамическую характеристику (рис. 4). Отмечая значения напряжения на сетке, соответствующие точкам 1, 2, 3 и т. д., можно построить кривую необходимого напряжения на управляющей сетке выходной лампы.

Следует отметить, что динамическая характеристика по переменному току всегда проходит левее исходной рабочей точки О. Это объясняется тем, что нагрузка по переменному току (рис. 1, б) состоит не только из активных сопротивлений (r_1 и r'_k), но и из индуктивности (L_1). При построении динамических характеристик и выборе режима работы необходимо учитывать, что сеточные токи должны отсутствовать в течение всего периода колебаний. Это будет иметь место, если точка В будет находиться в области отрицательных напряжений на сетке.

Рассмотрим порядок практического расчета выходного каскада кадровой развертки с трансформаторным выходом. Последовательность расчета может быть различной в зависимости от исходных данных. Однако наиболее часто встречающимся является случай, когда заданы параметры отклоняющих катушек, напряжения источника питания и тип кинескопа. В этом случае можно рекомендовать следующий порядок расчета.

Положим, что необходимо рассчитать выходной каскад кадровой развертки с трансформаторным выходом для телевизора, работающего на кинескопе типа 23ЛК1Б при напряжении источника питания $E_{\text{ист}} = 275$ в. Кадровые отклоняющие катушки имеют 1000 витков и сопротивление постоянному току $r_k = 60$ ом. Чертеж трубки типа 23ЛК1Б и отклоняющих катушек приведен на рис. 5.

Определим прежде всего необходимые для полного отклонения луча ампер-витки, для чего воспользуемся приближенной формулой

$$AW = 3,5 \frac{dh}{al} \sqrt{U_{a2}},$$

где U_{a2} — напряжение в вольтах на ускоряющем электроде кинескопа, h — высота изображения в сантиметрах, l — расстояние в сантиметрах от центра отклоняющих катушек до экрана кинескопа, a и d — соответственно длина и диаметр отклоняющих катушек в сантиметрах. Подсчитанные по этой формуле ампер-витки обеспечивают отклонение луча на угол больше требуемого, что необходимо для регулировки.

Подставляя в формулу численные значения параметров, получим

$$AW = 3,5 \frac{6,5 \cdot 13,5}{5,5 \cdot 23} \sqrt{8000} = 220.$$

Размах отклоняющего тока при этих условиях должен быть равен

$$I_{к макс} = \frac{AW}{W_k} = \frac{220}{1000} = 0,22a.$$

Следующим этапом расчета является выбор типа лампы. В качестве выходной лампы могут быть использованы как триоды, так и пентоды. Однако более желательно использовать триоды, так как наладить каскад, работающий на триоде, значительно проще. Выберем двойной триод 6Н8С, анодные характеристики которого даны на рис. 6. Зададимся значениями токов $i_{a мин}$ и $i_{a макс}$. При этом с точки зрения экономичности величины $i_{a мин}$ и $i_{a макс}$ следует выбирать по возможности меньшими. Может быть использован нелинейный участок характеристики лампы. Для ламп, применяемых в выходном каскаде, значения $i_{a мин}$ могут быть приняты в пределах от 2 до 5 ма, при выборе $i_{a макс}$ следует учитывать, что с его увеличением возрастает n и соответственно уменьшается необходимое значение L_1 , но в то же время снижается экономичность (из-за увеличения $i_{a ср}$).

Произведем расчет $i_{a мин} = 3$ ма и $i_{a макс} = 25$ ма и определим по формуле

$$n = \frac{i_{a макс} - i_{a мин}}{I_{к макс}} = \frac{25 - 3}{220} = \sim 0,1.$$

Воспользовавшись условием

$$L_1 = \frac{1}{2} \frac{(r_k + r_a) T_1}{n},$$

определим необходимую величину индуктивности первичной обмотки трансформатора L_1 . При этом учитываем, что практически r_2 составляет 0,1—0,5 от r_k .

Полагая $r_2 = 0,2r_k$, получаем

$$L_1 = \frac{1}{2} \frac{1,2 \cdot 60 \cdot 0,19}{0,1} = 68,5 \text{ гн.}$$

Индуктивность вторичной обмотки должна быть равна

$$L_2 = n^2 L_1 = 0,01 \cdot 68,5 = 0,685 \text{ гн.}$$

Примерное значение активного сопротивления первичной обмотки можно найти, воспользовавшись формулой $r_1 = \frac{L}{\tau}$, где τ — постоянная времени трансформатора, лежащая практически в пределах 0,02—0,1 сек. Полагая $\tau = 0,05$ сек, получаем

$$r_1 = \frac{68,5}{0,05} = 1370 \text{ ом.}$$

По характеристикам лампы находим минимальное значение напряжения $U_{a мин}$ как точку пересечения линии, соответствующей току $i_{a макс}$, и характеристике анодного тока, соответствующей отрицательному напряже-

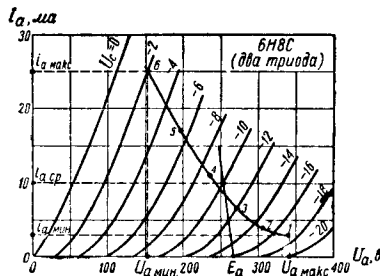


Рис. 6. Семейство статических характеристик и динамические характеристики двойного триода 6Н8С

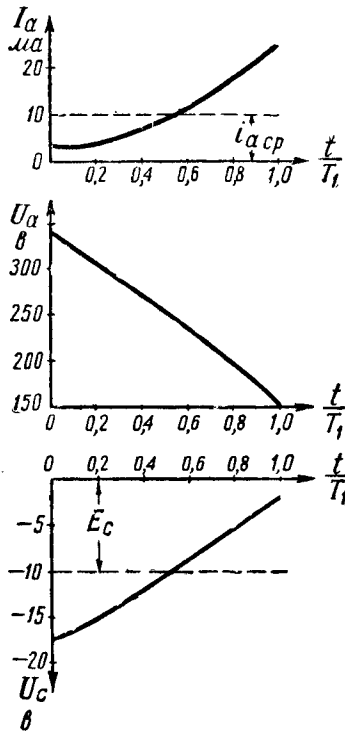


Рис. 7. Кривые I_a , U_a и U_c .

нию на сетке близкому к нулю. Полагая $U_c = -2$ в, получаем $U_{o мин} = 152$ в.

Находим теперь напряжение источника питания

$$E_a = U_{a мин} - i_{a мин} r_1 + n I_{к макс} \times \left(r_1 - \frac{1,2 r_k}{n^2} \right) = 265 \text{ в.}$$

Если получающееся напряжение меньше заданного напряжения источника питания на 10—15 в (это превышение необходимо для создания напряжения смещения E_c), то можно перейти к определению остальных параметров. Если же E_a существенно меньше заданного, то, задаются либо большим значением $U_{a мин}$, либо меньшим значением $i_{a макс}$. Последнее предпочтительно, так как эконо-

мичность развертки в этом случае будет выше. Если получающееся E_a больше заданного, то при перерасчете необходимо увеличить $i_{a макс}$.

Для примерного определения напряжения смещения E_c необходимо построить динамическую характеристику по постоянному току, а также провести прямую, параллельную оси из точки, соответствующей значению тока $i_{a ср}$. Напряжение U_c характеристики анодного тока, проходящей через точку пересечения O , и соответствует напряжению смещения E_c . В рассматриваемом примере $i_{a ср} = 10$ ма, $E_c = -10$ в.

По формулам (3) и (4) строим динамическую характеристику по переменному току и определяем, как должно изменяться напряжение на сетке. Значения i_a , U_a и U_c для различных моментов времени прямого хода развертки, приведены в таблице,

Точки	$\frac{t}{T_1}$	i_a , ма	U_a , в	U_c , в
1	0	3	340	-17,3
2	0,2	4	307	-15
3	0,4	6,5	272	-12
4	0,6	11	235	-8,7
5	0,8	17	195	-5,5
6	1,0	25	152	-2

а графические зависимости на рис. 7. По графикам видно, что напряжение на сетке должно иметь значительно меньшую нелинейность, чем ток i_a . Это объясняется тем, что сам триод вносит коррекцию вследствие того, что характеристика его нелинейна. Напряжение U_c в этом случае может быть получено с помощью обычных генераторов пилообразного напряжения. В тех случаях, когда напряжение на сетке имеет характеристику с нелинейностью, то на входе каскада включают интегрирующую цепочку.

Для повышения устойчивости работы выходного каскада может быть использована отрицательная обратная связь. Напряжение на управляющей сетке оконечной лампы кадровой развертки в этом случае должно быть соответствующим образом увеличено.

Во время обратного хода развертки форма тока в отклоняющих катушках не имеет значения, и расчет каскада для этого случая можно не производить.

Элементы цепочки, с которой снимается напряжение смещения, подсчитываются по формулам

$$R_1 = \left(\frac{E_c}{i_{cр}} \right) = \frac{10}{10 \cdot 10^{-3}} \cong 1 \text{ ком,}$$

$$C_1 = \frac{15}{2\pi r_k R_1} = \frac{15}{6,28 \cdot 50 \cdot 10^3} = 50 \text{ мкф.}$$

На этом электрический расчет каскада можно считать законченным и перейти к конструктивному расчету трансформатора.

Запись инфразвуковых частот

В. Пархоменко, А. Ветчинкин

Диапазон звуковых колебаний, слышимых нашим ухом, лежит в пределах от 16 до 16 000 гц. Все колебания, частоты которых выше 16 000 гц, называются ультразвуковыми, а ниже 16 гц — инфразвуковыми.

Наиболее мощным источником инфразвуковых колебаний являются землетрясения. Эти колебания распространяются на десятки тысяч километров от очага их возникновения и записываются на сейсмических станциях всего мира. Запись землетрясений дает возможность изучать и разрабатывать методы прогноза этого грозного явления природы.

Человеческий мозг является очень слабым генератором инфразвуковых электрических колебаний. Усиление и запись этих колебаний позволяет биологам и врачам изучать деятельность коры головного мозга, диагностировать его заболевания, а также наблюдать за его деятельностью в процессе операций.

Если к этим примерам прибавить необходимость изучения вибраций в строительной технике, явлений, возникающих при пуске электрических машин, вопросов, связанных с перегрузкой в электрических сетях, то станет ясно, что исследования в области инфразвуковых колебаний представляют большой научно-практический интерес.

Наибольшее распространение для записи инфразвуковых частот получили самописцы — электромагнитные приборы, снабженные пером, вычерчивающим на бумажной ленте кривую исследуемого процесса, а также шлейфные осциллографы, в которых запись осуществляется оптически путем на фотографической бумаге или киноленте. Основным недостатком самописцев — ограниченность частотного диапазона, обусловленная наличием механических деталей. Крупным эксплуатационным неудобством шлейфного осциллографа является необходимость в последующей обработке фотографической бумаги или киноленты. Особенно неудобны эти приборы при регистрации процессов, носящих случайный характер, как, например, землетрясения. Запись таких явлений связана с большим расходом материала, на

котором она производится, так как аппаратура должна быть все время включена в ожидании появления процесса. Автоматическое включение регистрирующего устройства приходящими колебаниями не является удовлетворительным решением, так как при этом неизбежно пропадает запись начала процесса, которая часто представляет наибольший интерес.

Эти и другие не отмеченные нами трудности в значительной степени устраняются при использовании магнитной записи.

К числу положительных сторон магнитной записи относится также возможность регистрации широкого частотного диапазона, многократного



Рис. 1. Кольцо временной задержки

использования носителя записи. Кроме того, магнитная запись позволяет легко осуществить частотный анализ записанных колебаний, что представляет значительные трудности при любом другом способе регистрации.

Особо ценной при магнитной записи является возможность так называемой «задержки». Представьте себе кольцо, склеенное из ферромагнитной ленты, которая движется равномерно (рис. 1). По ходу ее движения установлены на некотором расстоянии друг от друга записывающая Z и воспроизводящая B головки, а следом за воспроизводящей — стирающая головка C. Электрические колебания, подлежащие задержке, подаются на записывающую головку и записываются на ферромагнитную ленту. Через заданный промежуток времени, определяемый расстоянием между записывающей и воспроизводящей головками, сигнал снимается воспроизводящей головкой, после чего запись уничтожается стирающей головкой и лента вновь готова к записи следующих колебаний. Таким образом получается непрерыв-

ный цикл задержки всех колебаний, поступающих на записывающую головку. Такое устройство позволяет записывать случайные процессы на обычный шлейфный осциллограф без непроводительной траты фотографической бумаги во время ожидания возникновения записываемого процесса. Это удается потому, что подготовленный к работе осциллограф включается в момент прихода первых колебаний процесса, а перезапись на фотобумагу происходит через заданный промежуток времени, когда осциллограф уже работает.

В магнитной записи наводимая в головке воспроизведения ЭДС прямо пропорциональна частоте. Из-за этого при воспроизведении инфразвуковых частот она получается столь малой, что с усилением этих сигналов возникают большие затруднения. Например, отношение полезного сигнала к шумам на выходе усилителя едва достигает 20 дб. Кроме того, известная сложность представляет коррекция частотной характеристики усилителя воспроизведения вследствие необходимости значительного подъема в области самых низких частот. В силу этих недостатков для записи и воспроизведения инфразвуковых частот используются преимущественно способы, при которых эти частоты преобразуются в колебания, которые легко записываются обычными методами. Это преобразование сводится к модуляции тем или иным способом специально вводимой несущей частоты инфразвуковыми частотами.

Для этого записываемый сигнал подается на вход модулятора (рис. 2), в котором он модулирует несущую

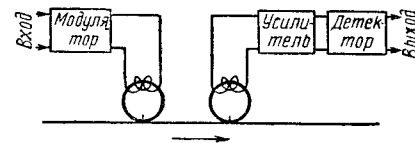


Рис. 2. Блок-схема записи инфразвуковых частот

частоту, создаваемую находящимся в нем генератором. Полученные модулированные колебания записываются на ферромагнитную ленту.

При воспроизведении ЭДС, развиваемая воспроизводящей головкой, усиливается, и после детектирования из модулированных колебаний выделяется первоначальный сигнал. Таким образом, можно записывать не только очень низкие частоты, но даже и постоянный ток. Частотная характеристика всей системы записывоспроизведения определяется практически исключительно характеристиками модулятора и детектора. Достоинством этого метода является то, что для этих целей может быть использован любой магнитофон.

Для описанного метода записи можно использовать любой вид модуляции. Однако из-за специфических особенностей магнитной записи не все они дают равноценные результаты.

Рассмотрим наиболее употребительные способы модуляции — амплитудную и частотную модуляцию.

Амплитудная модуляция. Как известно, при амплитудной модуляции амплитуда колебаний изменяется по закону модулирующего напряжения. Частотный спектр колебаний, модулированных одной частотой F , содержит несущую частоту $f_{нес}$ и две боковые частоты, равные $f_{нес} + F$ и $f_{нес} - F$. Ширина спектра таких колебаний значительно уже, чем при частотной модуляции. Это представляет удобство в том отношении, что полоса пропускания магнитофона может быть относительно невелика. Простота устройств, осуществляющих амплитудную модуляцию и детектирование, — второе преимущество данного способа записи инфразвуковых частот. Однако он имеет ряд весьма серьезных недостатков.

Известно, что чувствительность ферромагнитной ленты неодинакова по ее длине. Практически эта неоднородность чувствительности такова, что уровень при воспроизведении сигнала, записанного с постоянным по амплитуде током, изменяется на $\pm 1,0$ — $1,5$ дб. Соответствующим образом меняется и ЭДС, развиваемая воспроизводящей головкой. Вследствие этого точность, с которой может быть воспроизведен инфразвуковой сигнал, составляет $\pm 1,0$ — $1,5$ дб (± 12 — 18%).

Такая точность воспроизведения достаточна лишь в том случае, если необходимо иметь общее представление о происходящем процессе. Однако в большинстве случаев ставятся задачи количественного исследования, при котором такая точность является недопустимо низкой.

Вторым недостатком, присущим амплитудной модуляции, является низкое отношение полезного сигнала к шуму. При непосредственной записи, когда лента в отсутствие сигнала находится в размагниченном

состоянии, шум в паузах весьма мал и отношение сигнала к шуму достигает 60 дб. В случае записи модулированного сигнала лента оказывается намагниченной также и во время паузы, вследствие чего обнаруживаются микроскопическая неоднородность ее магнитных свойств и дефекты поверхности, проявляющиеся при воспроизведении в виде сопровождающего шума. Интенсивность этого шума зависит от степени намагничивания ленты, а частотный спектр имеет широкий диапазон.

Для ферромагнитной ленты C отношение полезного сигнала к этому модуляционному шуму составляет около 38 дб, что уменьшает динамический диапазон устройства до 25—30 дб.

Лучшие результаты можно получить, применяя систему модуляции без несущей частоты или так называемую балансную модуляцию. Однако вследствие большой сложности аппаратуры и необходимости отдельного канала записи несущей частоты такая система не нашла распространения. Кроме того, она не устраняет недостаток, связанный с неравномерностью чувствительности ферромагнитной ленты.

Частотная модуляция. При частотной модуляции частота колебаний изменяется прямо пропорционально амплитуде модулирующего сигнала. Глубину модуляции в этом случае принято оценивать относительной величиной отклонения частоты, выраженной в процентах, $\frac{\Delta f}{f} \cdot 100\%$. Амплитуда сигнала с частотной модуляцией сохраняется при модуляции постоянной.

Детектирование частотно-модулированных колебаний выполняется частотным детектором, перед которым обычно устанавливается ограничитель. С помощью ограничителя устраняются изменения амплитуды частот модулированных колебаний, вызванные паразитной амплитудной модуляцией, неоднородностью магнитных свойств ферромагнитной ленты и мо-

дуляционными шумами. Благодаря этому можно получить весьма высокую точность воспроизведения инфразвуковых колебаний.

Основным источником шумов в случае частотной модуляции являются периодические изменения скорости движения ферромагнитной ленты как при записи, так и при воспроизведении, вызываемые в основном неточностью изготовления отдельных вращающихся деталей лентопротяжного механизма (детонация). При воспроизведении в такт с этими колебаниями скорости изменяется частота сигнала. Таким образом сигнал оказывается промодулированным по частоте с глубиной модуляции, равной коэффициенту детонации механизма.

Обычно в лентопротяжных механизмах имеется несколько деталей, вращающихся с разными угловыми скоростями, например сматывающие бобины, инерционный, ведущий, прижимной резиновый ролик и другие. Каждая из этих деталей создает свою собственную частоту детонации. В лентопротяжных механизмах магнитофонов частоты детонации лежат обычно в диапазоне 5—25 гц, т. е. в диапазоне инфразвуковых частот, и являются основной помехой, ограничивающей динамический диапазон устройства. Так как выполнение лентопротяжного механизма с малой детонацией представляет большие технические трудности, то увеличение динамического диапазона достигается увеличением отклонения частоты.

Частотные модуляторы при таком методе должны допускать отклонения частоты не менее 40—50%. Тогда, например, динамический диапазон в 46 дб может быть получен с лентопротяжным механизмом, имеющим детонацию 0,20—0,25%. Такой механизм вполне осуществим на практике.

Вторым методом повышения динамического диапазона является использование лентопротяжных механизмов, у которых частоты детонации лежат вне рабочего диапазона записываемых частот.

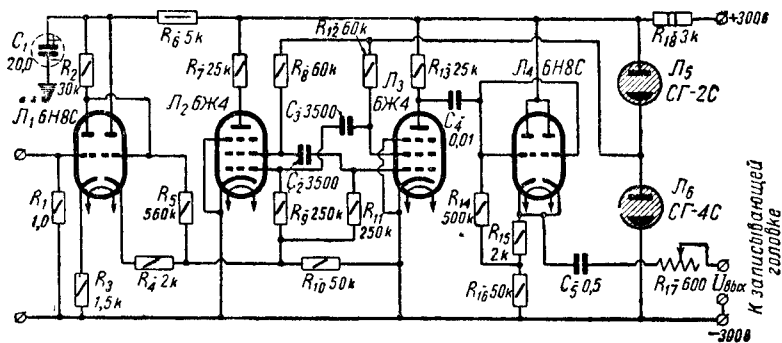


Рис. 3. Схема модулятора

Частотно-модулированный сигнал имеет большое число боковых частот, расположенных симметрично по обе стороны от центральной несущей частоты. Поэтому для записи таких сигналов требуется более широкая полоса, чем для записи колебаний, модулированных по амплитуде. Несмотря на то что для расширения полосы частот необходимо повышение скорости движения ферромагнитной ленты, этот недостаток окупается высокой точностью воспроизведения формы сигнала.

Таким образом, метод частотной модуляции при записи инфразвуковых частот имеет решающие преимущества перед другими видами модуляции и дает возможность проводить точный анализ записываемого

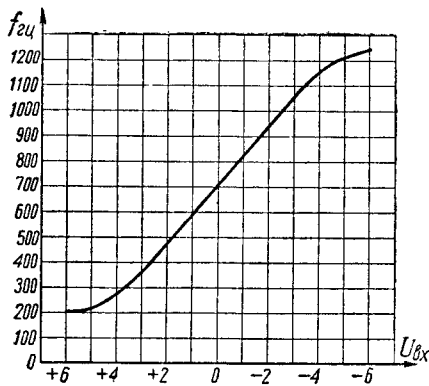


Рис. 4. Статическая модуляционная характеристика

сигнала с помощью различных электрических фильтров. Аппаратура для записи инфразвуковых колебаний сравнительно проста и состоит из управляемого по частоте мультивибратора, являющегося модулятором, и демодулятора. Чтобы частотная модуляция не сопровождалась значительной амплитудной модуляцией, переменное инфразвуковое напряжение подают на управляющие сетки ламп мультивибратора.

На рис. 3 изображена принципиальная схема модулятора, мультивибратор которого (L_2 и L_3) генерирует несущую частоту приблизительно 700 гц. При подаче модулирующих колебаний на управляющую сетку левого по схеме триода лампы L_1 , являющейся усилителем постоянного тока, напряжение на сетках ламп мультивибратора будет переменным, что вызовет соответствующее «качание» его частоты. При указанных

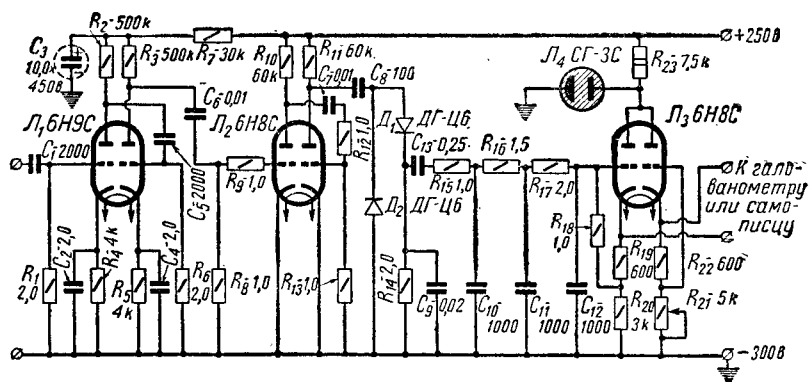


Рис. 5. Схема демодулятора

на схеме данных частота колеблется в пределах от 350 до 1100 гц, если на вход подается переменное напряжение, равное 3 в. Как видно из статической модуляционной характеристики (рис. 4), частота в этих пределах изменяется практически линейно и зависит от амплитуды входящего сигнала.

Данная несущая частота выбрана с расчетом, чтобы спектр частотно-модулированных колебаний лежал в области частот, которые нетрудно записать и воспроизвести при скорости движения ленты порядка 50 мм/сек. Кроме того, отдача воспроизводящей головки в этом диапазоне частот достаточно велика.

Напряжение с мультивибратора подается на катодный повторитель L_4 (см. рис. 3), а затем через переменное сопротивление R_{17} — на записывающую головку. Сопротивление R_{17} дает возможность регулировать ток через головку. При применении стандартной записывающей низкоомной головки ток должен составлять 20—30 ма. При этом лента намагничивается значительно сильнее, чем в случае обычной магнитной записи. Повышенное намагничивание в данной системе допустимо потому, что нелинейность амплитудной характеристики здесь не ухудшает качество записи, а ЭДС, наводимая в воспроизводящей головке, от этого только увеличивается.

Напряжение, снимаемое с воспроизводящей головки, подается на усилитель-ограничитель, схема которого изображена на рис. 5. В результате большого усиления лампой L_1 и двустороннего ограничения лампой L_2 модулированные колебания превращаются в прямоугольные импульсы, количество которых в единицу времени не одинаково, а зависит от воздействия модулирующей

частоты. Эти прямоугольные импульсы через конденсатор C_8 поступают на диод D_1 , являющийся счетчиком импульсов. Конденсатор C_8 , заряжаемый напряжением от прямоугольного импульса, перезаряжается от цепочки, состоящей из конденсатора C_9 и сопротивления R_{14} . На конденсаторе C_9 устанавливается некоторое среднее значение потенциала, и ток, протекающий через сопротивление R_{14} , равен произведению единичного заряда конденсатора C_8 на частоту (иначе говоря, величина напряжения на конденсаторе C_9 получается пропорциональна частоте). Постоянная времени цепи $R_{14}C_9$ и последующего фильтра выбрана такой, чтобы при достаточном подавлении несущей частоты модулирующая частота в 20 гц ослаблялась по сравнению с частотой 10 гц не больше чем на 2 дб. В случае отсутствия диодов ДГ-Ц6 они с успехом могут быть заменены лампой 6Х6С.

Выходной каскад (L_3) представляет собой катодный повторитель. Переменным сопротивлением R_{21} производится установка стрелки гальванометра на нуль.

Рассмотренные схемы дают возможность построить установку, которая обеспечит запись и воспроизведение частот в диапазоне от 5 до 25 гц. Если есть необходимость сдвинуть частотный диапазон, то следует увеличить емкость переходного конденсатора C_{13} . Для расширения диапазона в сторону более высоких частот необходимо повысить несущую частоту, что потребует, кроме уменьшения емкости конденсаторов C_2 и C_3 и сопротивлений в схеме рис. 3, еще увеличения скорости движения ферромагнитной ленты.

Фильтрующая система при этом также должна иметь меньшую постоянную времени.

ПЕРЕНОСНАЯ РАДИОЛА

Р. Сворень

Радиола собрана на базе универсального проигрывателя «УП-1» (рис. 1). В ящике проигрывателя размещены громкоговоритель и приемник прямого усиления, дающий возможность на небольшую комнатную антенну принимать местную радиовещательную станцию.

Приемник построен по рефлексной схеме (рис. 2). Лампа 6Б8С (L_1) используется для усиления напряжения высокой и низкой частоты, а также для детектирования сигнала. Нагрузкой лампы по высокой частоте служит полосовой фильтр $L_3C_9L_4C_{11}$, настроенный на частоту принимаемой станции; нагрузкой лампы для низкой частоты служит сопротивление R_4 . Напряжение НЧ через конденсатор C_{10} подается на управляющую сетку лампы выходного каскада.

Приемник смонтирован на шасси (рис. 3, а), прикрепляемому тремя 4-мм болтами к внутренней стороне верхней панели проигрывателя. Резьба для этих болтов нарезается непосредственно в самой панели. Таким же способом укрепляется и динамический громкоговоритель «1-ГД-1». Размещение основных узлов радиолы в ящике показано на рис. 4.

Силовой трансформатор Tr_2 взят от приемника «АРЗ-52». Сердечник трансформатора собран из пластин Ш-24; толщина набора 30 мм. Секция I содержит 38 витков провода ПЭЛ-1 0,8, секция II — 665 витков провода ПЭЛ-1 0,2, секция III — 355 витков провода ПЭЛ-1 0,18, секция IV — 165 витков провода ПЭЛ-1 0,18. Повышающая обмотка V имеет 1130 витков провода ПЭЛ-1 0,15, а обмотка накала кенотрона VI — 37 витков провода ПЭЛ-1 0,51. В фильтре выпрямителя вместо дросселя применено сопротивление R_{11} .

Выходной трансформатор — от приемника «АРЗ-52»,

выполнен на сердечнике, набранном из пластин Ш-16, толщина набора 16 мм. Первичная обмотка содержит 2500 витков провода ПЭЛ-1 0,1, вторичная — 61 виток провода ПЭЛ-1 0,51.

Контурные катушки в приемнике самодельные, причем все они намотаны проводом ПЭЛ-1 0,14. Все катушки, за исключением L_1 , состоят из двух последова-

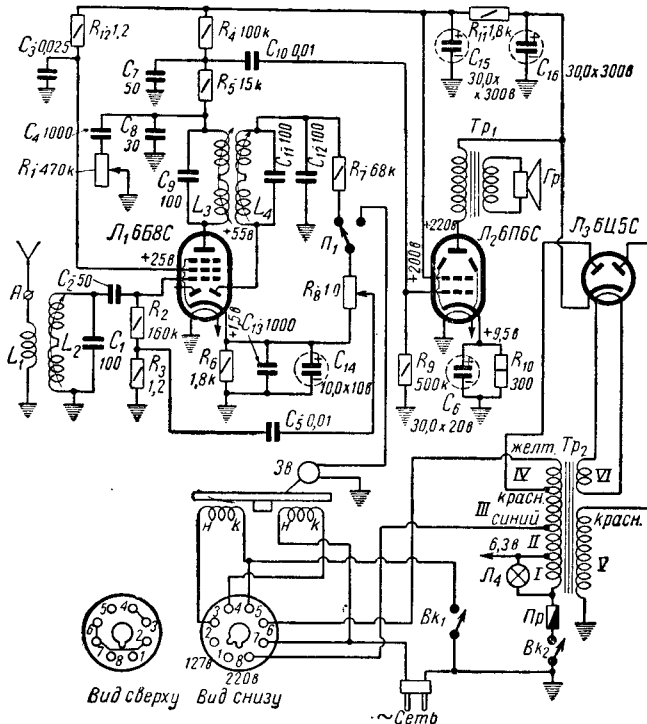


Рис. 2. Принципиальная схема радиолы

тельно соединенных секций, одна из них является подвижной. Обмотка каждой секции расположена на отдельном каркасе, устройство которого показано на рис. 3, б. Каркасы подвижных секций укреплены на деревянных стержнях 2 (рис. 3, б). Число витков в обеих секциях катушек L_2 , L_3 и L_4 в зависимости от волны, на которой работает принимаемая станция, выбирается по таблице. Указанная в таблице максимальная индуктивность имеет место, когда секции сдвинуты вплотную, минимальная — когда секции раздвинуты на 5–6 мм. Расстояние между катушками L_3 и L_4 подбирается опытным путем. При настройке на длинноволновую станцию катушки эти нужно располагать как можно ближе. Число витков антенной катушки L_1 должно в два — пять раз превышать число витков секций контурных катушек.

Катушки заключены в экраны: L_1 и L_2 в одном, а L_3 и L_4 в другом. Дно и крышка I экранов (рис. 3, б) изготовлены из 4-мм фанеры и с внешней стороны оклеены фольгой. Неподвижные секции катушек L_3 и L_4 прикреплены к крышке экранов, а катушки L_2 — к каркасу антенной катушки L_1 . К крышкам экранов приклеены изготовленные из толстой фанеры колодки (рис. 3, в),

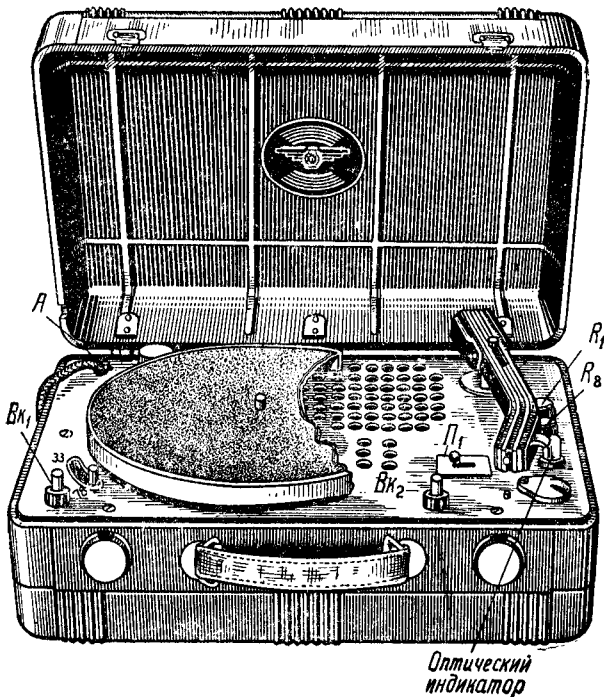


Рис. 1. Внешний вид радиолы

имеющие по шести отверстий. В эти отверстия плотно вставляются тонкие металлические полоски, к которым припаиваются концы катушек и конденсаторы контуров. Крышка и дно экранов стянуты тонкой металлической лентой, образующей стенки экрана (рис. 3, д). Экран с помощью болтов 3 (рис. 3, б) прикрепляется к шасси приемника. Металлическими лентами экраны стягиваются лишь после предварительной настройки контуров.

Оптический указатель рода работы (лампочка L_4) сквозь отверстие в шасси освещает в торец стержень 1 из органического стекла, выведенный на верхнюю панель радиолы (рис. 3, е). При воспроизведении грамзаписи или радиоприеме свет на этот стержень проходит либо сквозь окно 2, заклеенное красной пленкой, либо сквозь окно 3, заклеенное зеленой пленкой. При этом стержень светится либо красным, либо зеленым светом. Поверхность стержня должна быть матовой, для чего ее обрабатывают наждачной бумагой.

В верхней панели радиолы над громкоговорителем и над лампами осторожно просверливают отверстия. Сверлить эти отверстия, а также отверстия для крепления шасси приемника рекомендуется лишь после того, как приемник будет окончательно налажен.

Переключение приемника и электродвигателя на различные напряжения сети осуществляется совместно. В качестве переключателя используется колодка, которая вставляется в ламповую панель.

Налаживают усилитель НЧ до настройки контуров, присоединив нижний по схеме конец сопротивления R_5 непосредственно к аноду лампы 6Б8С. Для уменьшения фона все провода в цепях детектора и в сеточных цепях первой лампы рекомендуется экранировать. Желательно надеть экранирующий колпачок также и на лампу 6Б8С.

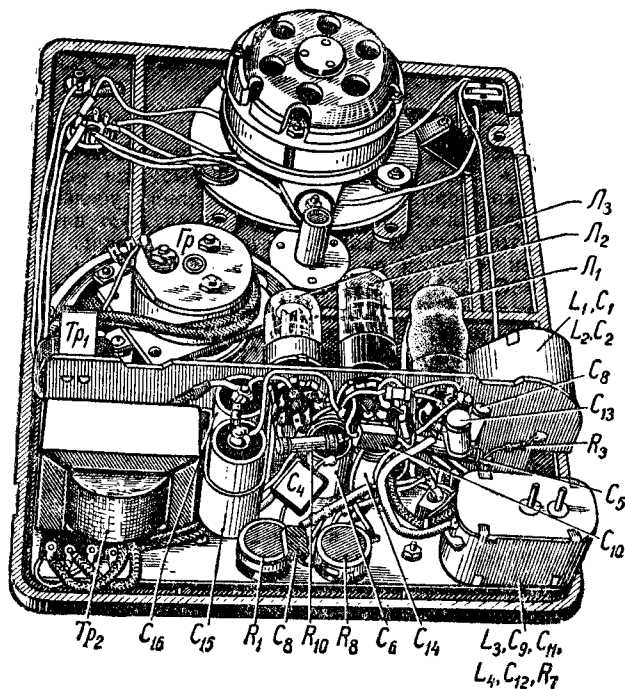


Рис. 4. Монтаж радиолы

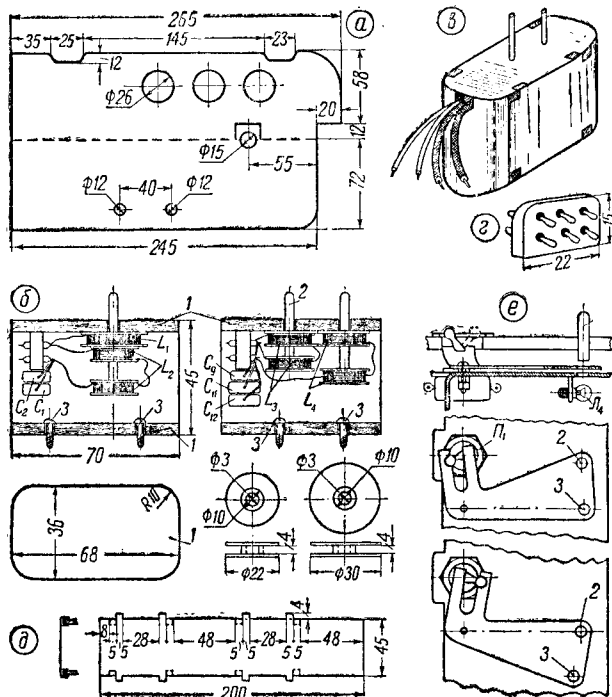


Рис. 3. а — развертка шасси; б — контурные катушки в экранах; в — экран в сборе; г — переходная колодка; д — развертка боковой стенки экрана; е — кинематическая схема оптического индикатора

Налаживание высокочастотной части сводится к настройке контуров приемника на нужную станцию. Грубая настройка контуров производится подбором числа витков, а окончательная — перемещением подвижных секций катушек. Отключив конденсаторы C_1 и C_{11} , настраивают сначала контур L_3C_9 , затем, подпаяв конденсатор C_1 , — контур L_2C_1 , после чего, подсоединив C_{11} , настраивают контур L_4C_{11} .

В приемнике можно применить катушки с магнетитовыми сердечниками, а также вести подстройку контуров подстроечными конденсаторами. После окончания настройки стержни заливают парафином.

Число витков в каждой секции катушек L_1, L_3 и L_4	Индуктивность катушки (общая)		Длина волны в метрах при L_{\max} и емкости контура $C = 100$ пф
	L_{\max} , мкГн	L_{\min} , мкГн	
600	9000	8000	1800
510	6600	5800	1500
450	4800	4200	1260
390	3700	3200	1080
330	2600	2200	920
275	1800	1600	780
230	1300	1100	650
210	1000	900	580
190	810	750	520
170	640	580	460
150	490	450	410
140	420	380	375
120	280	260	300
90	170	150	240
80	120	100	200

Гальванические элементы и батареи

Б. Пионтковский

Гальванические элементы и батареи находят широкое применение для питания переносных радиоустройств, а также для питания радиоаппаратуры, используемой в неэлектрифицированной местности. В данной статье описываются источники тока этого вида и их основные свойства.

Гальванические элементы могут быть использованы сразу же после изготовления. Электрическая энергия в них образуется вследствие химической реакции, происходящей между цинком и электролитом и сопровождающейся выделением водорода. Вещества, участвующие в реакции, закладываются в элемент в готовом виде при его изготовлении и называются активными материалами. После израсходования активных материалов они, как правило, не могут быть восстановлены. Правда, если активные материалы элемента израсходованы только частично, то можно добиться некоторого частичного «оживления» отработавших гальванических элементов, пропустив через них ток, но это требует большой и нерациональной затраты электрической энергии. Одной из характерных величин у элемента является электродвижущая сила (ЭДС), которая представляет собой напряжение на зажимах ненагруженного элемента. ЭДС зависит только от химической природы активных материалов и совершенно не зависит от размеров и формы элемента.

Гальванический элемент стаканчиковой конструкции (рис. 1) содержит положительный угольный 1 и отрицательный цинковый 2 электроды. Электрод 1 окружен агломератом 4; полость между цинком и агломератом заполнена электролитом 3, в качестве которого чаще всего используется раствор нашатыря.

Активным материалом отрицательного полюса служит цинк, положительного — агломерат; угольный электрод служит лишь для отвода тока. В так называемых сухих элементах в раствор электролита добавлены сгущающие вещества (пшеничная или картофельная мука), благодаря чему электролит в них имеет вид густой пасты. Газы, образующиеся во время работы элемента, выходят через канал 9 наружу.

Выводы от цинкового и угольного электродов выполнены гибкими медными многожильными изолированными

проводниками 5. К цинковому полюсу провод припаивается непосредственно. Контакт между угольным электродом и выводом от него обеспечивается посредством туго насаженного латунного колпачка 6, к которому припаян гибкий проводник. Сверху элемент заливается смолкой, состоящей из двух слоев, твердого слоя 7 (снаружи) и мягкого 8 (под ним).

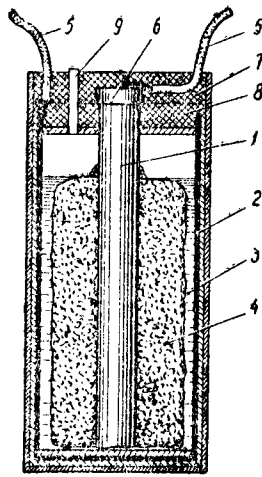


Рис. 1. Устройство гальванического элемента с марганцевой деполаризацией: 1 — угольный электрод; 2 — цинковый электрод; 3 — электролит; 4 — агломерат, 5 — гибкие проводники; 6 — металлический колпачок; 7 и 8 — два слоя смолки; 9 — канал для отвода газов

В результате того, что во время работы элемента водород скапливается у положительного электрода, рабочий потенциал положительного электрода понижается, а следовательно, понижается и напряжение на выходных зажимах элемента. Это явление называется поляризацией. Поляризация происходит тем интенсивнее, чем больше ток нагрузки. Для удаления водорода с поверхности положительного электрода используются вещества, называемые деполаризаторами, которые поглощают водород, вступая с ним в химическую реакцию. В элементах с марганцевой деполаризацией деполаризатором служит агломерат 4, состоящий из смеси

двуокиси марганца с графитом. Агломерат располагают вокруг угольного электрода так, чтобы он имел с ним самое тесное соприкосновение.

Помимо элементов с марганцевой деполаризацией, есть еще элементы с марганцево-воздушной деполаризацией (МВД). Деполаризирующими веществами элементов МВД являются двуокись марганца и кислород воздуха. Активированный уголь, входящий в состав агломерата таких элементов, создает необходимую пористость и адсорбирует (поглощает) из воздуха кислород, поступающий к деполаризатору через специальные «дыхательные» каналы.

Элементы МВД при одинаковых размерах с элементами марганцевой системы имеют гораздо большую емкость, так как деполаризация в них более интенсивна.

Электрическая емкость элемента (число ампер-часов, которое может отдать элемент во время разряда) зависит от величины разрядного тока, режима разряда, температуры элемента и величины напряжения, до которого ведется разряд. Как правило, с увеличением разрядного тока емкость элемента снижается. С повышением внешней температуры емкость элемента увеличивается, с понижением — уменьшается.

Номинальной емкостью элемента принято считать ту емкость, которую элемент отдает в номинальном режиме во время выборочных испытаний на заводе.

Когда элемент нагружен и через него проходит ток, напряжение на выходе его всегда меньше, чем ЭДС, так как в этом случае имеет место падение напряжения на внутреннем сопротивлении самого элемента. Внутреннее сопротивление элемента зависит от химического состава веществ, образующих элемент, от размеров элемента, степени разряда и конструктивного исполнения. Чем больше геометрические размеры элемента, тем меньше его внутреннее сопротивление. В процессе разряда сопротивление элемента повышается.

Наряду с выпускавшимися ранее элементами и батареями стаканчиковой конструкции в настоящее время промышленность выпускает также элементы галетного типа. Такое название эти элементы получили потому, что отдельный готовый элемент имеет вид плоской лепешки — галеты.

Устройство галетного элемента показано на рис. 2.

Прессованный брикет 1 из обычной агломератной массы, являющейся положительным электродом элемента, частично покрыт тонкой бума-

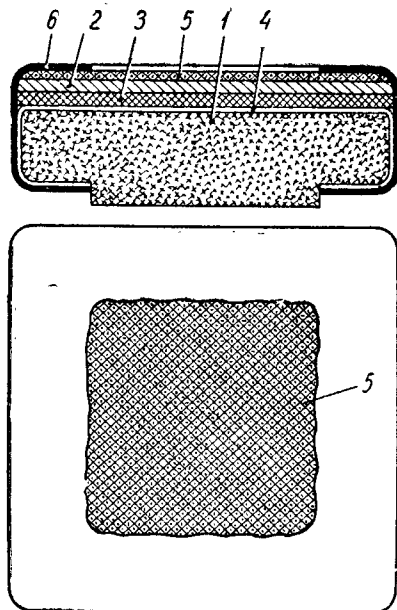


Рис. 2. Устройство галетного элемента: 1 — агломератная масса; 2 — цинковый электрод; 3 — картонная диафрагма, пропитанная электролитом; 4 — бумажная оболочка; 5 — токопроводящий слой; 6 — хлорвиниловая пленка

гой 4, которая предотвращает падение крошек агломерата на цинк. Пластина 3 из картона (диафрагма), пропитанная электролитом, расположена между цинком и агломератом. К диафрагме приложена цинковая пластина 2, являющаяся отрицательным электродом.

На наружную сторону цинкового электрода нанесен специальный электропроводный слой 5, не пропускающий через себя электролит. Собранный элемент покрывается тонкой хлорвиниловой пленкой 6. Пленочное покрытие изолирует отдельные элементы с боков, препятствует вытеканию электролита, но легко пропускает газы, образующиеся внутри элемента.

Галетные элементы соединяют в батареи, накладывая друг на друга так, чтобы у одного элемента агломерат 1, несколько выступающий над плоскостью галеты, имел тесное соприкосновение с электропроводным слоем 5 другого элемента. К крайним элементам набранного таким

способом столбика прикладывают выполненные из цинка токопроводные пластины с припаянными к ним выводными проводниками. Поверх цинковых пластинок кладут изолирующие прокладки из пропарафинированного картона. Для того чтобы в таком блоке, имеющем вид столбика, был обеспечен плотный контакт между отдельными элементами, столбик стягивают и перевязывают нитками. Готовый блок покрывают парафином и обертывают пропарафинированной бумагой. Затем блоки соединяют между собой и укладывают в картонный футляр.

По наружному виду собранные в футляр анодные батареи галетного типа ничем не отличаются от обычных стаканчиковых анодных батарей, если не считать того, что последние имеют большие размеры.

В батареях галетного типа активный материал положительного электрода используется лучше, чем у батарей стаканчиковой конструкции, у которых до 40% объема занято веществами, не имеющими непосредственного отношения к токообразующему процессу. В результате этого удельная емкость батарей галетного типа значительно выше, чем у стаканчиковых.

Но наряду с этими преимуществами галетные батареи обладают существенным недостатком: их внутреннее сопротивление выше, чем батарей стаканчикового типа. Объясняется это конструктивными особенностями галетных батарей. Кроме того, в галетных элементах затруднена диффузия электролита, которым пропитаны картонные диафрагмы. Это вызывает повышенную поляризацию электродов. При малых токах нагрузки этот недостаток галетных батарей не играет существенной роли. С увеличением разрядного тока емкость галетных батарей снижается в гораздо большей степени, чем батарей стаканчиковой конструкции.

Гальванические элементы как стаканчиковой конструкции, так и галетные изготавливаются для работы в различных температурных условиях, в связи с чем различаются элементы летние, холодостойкие и универсальные. Электролит (паста) и агломератная масса для каждого из них изготавливается по различным рецептам. В конструктивном отношении они ничем друг от друга не отличаются.

Летние элементы предназначаются для работы в интервале температур от -20 до $+60^{\circ}\text{C}$. При температуре, близкой к -20°C , их емкость не превышает 30—40% номинальной. При высоких температурах элементы обладают повышенной отдачей. Однако в этих условиях ускоряется высыхание электролита (па-

сты) и агломерата, что приводит к преждевременному выходу элемента из строя. Этот процесс особенно интенсивен у элементов МВД, у которых имеются специальные отверстия, открывающие доступ воздуху к агломерату. Все элементы МВД относятся к разряду летних, но низшая температура для них считается -10°C .

Холодостойкие элементы могут работать в интервале температур от -40 до $+40^{\circ}\text{C}$. При низшей из указанных температур емкость их снижается примерно до 20% от номинальной.

Универсальные элементы предназначаются для работы в условиях как низких, так и высоких температур — в диапазоне от -40 до $+60^{\circ}\text{C}$.

Нормальным интервалом температур для элементов всех типов считается интервал от $+15$ до $+20^{\circ}\text{C}$. Характеристики элементов снимаются обычно в этом интервале.

При очень длительном хранении, даже в нормальных условиях, элементы могут прийти в полную негодность независимо от того, была ли к ним подключена нагрузка или нет. Явление самопроизвольной потери емкости элемента называется внутренним саморазрядом. Оно сопровождается бесполезной тратой активных материалов элементов. Скорость саморазряда зависит от химической чистоты применяемых в элементе активных материалов, а также от температуры среды, в которой производится хранение элементов. При низких температурах внутренний саморазряд резко ослабляется.

У некоторых батарей вследствие плохой изоляции друг от друга входящих в них отдельных элементов наблюдается и так называемый внешний саморазряд. По существующим нормам электрические характеристики элементов и батарей определяются во время начальных испытаний, которые, как правило, должны производиться на заводе не позднее чем через десять дней после изготовления элементов.

В эксплуатацию элементы поступают со склада после хранения, вследствие чего их фактические характеристики могут в сильной степени отличаться от номинальных. Поэтому перед установкой нужно проверить работоспособность каждого элемента или батареи. Следует отметить, что результат измерения ЭДС, как и недопустимая проверка «на искру», не дают правильного представления о работоспособности элемента.

Наиболее правильно проверять элементы и батареи при подключенной нагрузке. Годными к эксплуатации можно считать те элементы и бата-

реи, напряжение у которых при испытании окажется выше конечного напряжения, которое указано в табл. 1 и 2. Измерение напряжения производится по истечении некоторого времени после подключения нагрузки.

Для испытания элементов может быть использован вольтметр с внутренним сопротивлением не менее 1 000 Ом и имеющий шкалу на 3 в, а для испытания анодных батарей — вольтметр с внутренним сопротивлением не ниже 50 000 Ом и шкалой, рассчитанной на 150—200 в.

Уход за гальваническими батареями и элементами прост, однако это не значит, что они не требуют к себе никакого внимания. Каждый элемент перед подключением к нему нагрузки должен быть проверен, так как один плохой элемент может испортить работу всего комплекта питания. Это в особенности относится к тем случаям, когда приходится элементы или даже целые батареи включать для совместной работы (последовательно, параллельно или по смешанной схеме включения).

Учитывая, что среднее напряжение

разряда у всех элементов и батарей ниже начального, батарею целесообразно секционировать и вначале полное число элементов не включать, а добавлять их по мере разряда батарей. Таким способом можно полнее использовать их емкость и увеличить срок действия.

Электрические данные элементов и батарей, которые могут быть использованы для питания цепей накала приемников, приведены в табл. 1. Элементы и батареи этих типов по своей конструкции являются стаканчиковыми. В условных наименованиях буквы и цифры обозначают следующее: цифры 2, 3, 4 и 6, стоящие впереди, являются условным номером элемента, зависящим от его размеров; буква С — сухой; МВД — марганцово-воздушная деполяризация; БНС — батарея накала сухая; Л (в середине) — летний элемент; КР — круглый цинк (стакан); БСС — батарея сухая сигнальная. Величина номинальной емкости элемента или батареи (в а-ч) обозначается числом, стоящим в конце условного обозначения.

Числа, стоящие в середине условного наименования (1,5 и 5), указывают номинальное напряжение батарей в вольтах.

В отношении элементов С-МВД следует отметить, что они боятся перегрузки, которая может привести в данных элементах к полной или частичной потере емкости, и что, кроме того, у них во время эксплуатации обязательно должны быть открыты дыхательные отверстия. При закрытых отверстиях эти элементы работают хуже, чем элементы с марганцевой деполяризацией.

Основные электрические данные анодных батарей приведены в табл. 2. Изготавливаются такие батареи в настоящее время различных типов и разделяются по конструкции на стаканчиковые и галетные, а по тем температурным условиям, в которых они должны работать, — на холодостойкие и летние.

В условных обозначениях анодных батарей буквы или сочетания букв имеют следующие значения: БАС — батарея анодная сухая; БС — батарея сухая; Г — галетная; ГБ — галетная батарея; Х — холодостойкая; Л — летняя (при отсутствии букв Х или Л подразумевается, что батарея летнего типа).

Числа, стоящие после букв Х и Л, указывают номинальную емкость батарей в а-ч.

Кроме батарей, перечисленных в таблицах, промышленность выпускает так называемый комплект для питания приемника «Тула». В этот комплект входит анодная батарея типа БАС-Г-60 и два элемента типа ЗС. Максимальные размеры общего футляра, в котором размещены эти батареи, 180 × 125 × 110 мм. Сохранность комплекта — 15 месяцев.

Номинальные электрические данные комплекта батарей: ЭДС анодной батареи равна 70 в; разрядный ток 5 ма; номинальная емкость 1,3 а-ч; конечное напряжение 40 в, емкость в конце срока хранения 0,95 а-ч; ЭДС накальной батареи около 2,8 в; емкость 28 а-ч при разрядном токе 60 ма. Разряд можно вести до напряжения 1,5 в; емкость в конце срока хранения 24 а-ч.

В заключение отметим, что емкость гальванических элементов и батарей можно проверить только в условиях их фактического полного разряда, а сохранность только по истечении гарантированного срока хранения. Так как и в том и в другом случае эти испытания приводят к полному или частичному использованию элементов или батарей, то такие испытания в условиях эксплуатации проводить нельзя. Они проводятся только на заводе над некоторым процентом готовой продукции.

Таблица 1

Условное обозначение	ЭДС, в	Конечное напряжение (миним.), в	Емкость при +20° С, а-ч	Сохранность		Максимальный вес, кг
				гарант. срок, месяцев	емкость в конце срока хранения (а-ч) при +20° С	
6С-МВД-150	1,4	0,7	150	9	110	1,7
БНС-МВД-500	1,4	0,8	500	12	320	6,5
БНС-МВД-400	1,4	0,8	400	12	280	6,5
БНС-1,5-5	1,7	1,05	5,2	10	3,7	0,38
БНС-5-10	6,0	4,5	10	12	6,0	4,6
2С-Л-9	1,5	0,7	9	12	6,5	0,3
3С-Л-30	1,5	0,7	30	18	24	0,7
4С-Л-37	1,5	0,7	37	18	28	1,1
3С-КР-Л-28	1,5	0,7	28	18	22	0,7
ЗС-МВД-45	1,4	0,7	45	9	36	0,6
БСС-МВД-5-150	5,5	2,8	150	9	110	6,5

Таблица 2

Условное обозначение	ЭДС, в	Конечное напряжение (миним.), в	Средняя емкость		Сохранность		Максимальный вес, кг
			при +20° С	при -40° С	гарант. срок, месяцев	емкость в конце срока хранения а-ч при +20° С	
БАС-80-Л-0,9	94	60	0,85	—	10	0,65	3,0
БАС-80-Х-1,0	104	60	1,05	0,21	15	0,7	3,0
БАС-70-Х-0,95	86	50	0,95	—	15	0,66	2,3
БАС-60-Х-0-7	74	57	0,7	0,14	12	0,5	2,2
БАС-60-Х-0,5	70	40	0,5	0,1	10	0,3	1,2
БС-70	75	35/45	7/5	—	12	5/3,5	13,0
БАС-Г-60-Л-1,3	74	40	1,3	—	12	0,95	1,5
БАС-Г-80-Л-0,8	96	60	0,8	—	12	0,6	1,7
БАС-Г-80-Л-2,1	104	60	2,1	—	15	1,5	3,35
БАС-Г-90-Л-1,3	110	60	1,3	—	12	0,85	2,2
БАС-Г-120-Л-0,27	127	56	0,27	—	6	0,2	1,3
БАС-Г-160-Л-0,35	170	100	0,35	—	6	0,24	1,8
БС-Г-70	75	35/45	7/5	—	12	5/3,5	9,0
ГБ-95	98	60	0,36	—	10	0,25	0,65

Выпрямители на два напряжения

Для питания анодных цепей и экранных сеток ламп телевизора необходимы два напряжения: 300—320 в и 130—150 в. Обычно выпрямитель рассчитывается таким образом, чтобы на выходе его было напряжение 320—350 в, а 130—150 в снимается с делителя напряжения или получается с помощью гасящих сопротивлений. Получить два напряжения можно и другими способами.

На рис. 1 приведена схема выпрямителя, дающего два различных

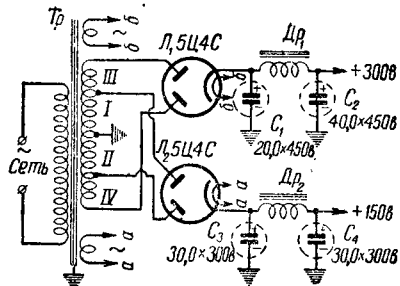


Рис. 1

напряжения без использования делителей напряжения или гасящих сопротивлений. При расчете трансформатора Tr (рис. 1) следует учитывать, что через обмотки I и II проходит анодный ток ламп всех каскадов телевизора, а через обмотки III и IV только ток, потребляемый цепями, на которые подается напряжение 300 в. Недостатком выпрямителя является некоторое усложнение трансформатора, у которого вторичную обмотку необходимо секционировать и, кроме того, наматывать две хорошо изолированные обмотки для накала кенотронов.

Вместо кенотронов в выпрямителе

можно использовать селеновые вентили, имеющие большой срок службы. Силовой трансформатор в этом случае получается более компактным.

Простой по конструкции трансформатор применен в выпрямителе, использующем четыре селеновых вентилей (рис. 2). Вентили B_1 и B_2 одновременно работают и в двухполупериодном выпрямителе (рис. 2, б) и в выпрямителе, собранном по мостовой схеме (рис. 2, в). Напряжение 150 в снимается с выхода двухполупериодного выпрямителя, а 300 в получается на выходе выпрямителя, собранного по мостовой схеме.

Силовой трансформатор здесь упрощается в связи с исключением обмоток накала кенотронов и уменьшением числа витков повышающей обмотки.

Число шайб в каждом вентиле определяется из условия, что на вентиле действует обратное напряжение, близкое по величине к амплитудному значению напряжения на вторичной обмотке трансформатора. При амплитудном значении напряжения на вторичной обмотке равном 320 в обратное напряжение на каждом вентиле будет составлять немногим менее 320 в.

Обратное напряжение на одну шайбу, как известно, не должно превышать 18 в. Следовательно, каждый вентиль должен состоять не менее чем из 18 шайб. Диаметр шайб определяется выпрямленным током, проходящим через вентиль. Допустимая плотность тока для селеновой шайбы — до 50 $ма/см^2$, рабочая плотность тока — от 20 до 30 $ма/см^2$. Шайба диаметром 35 мм способна пропускать ток до 300 ма. Следует учесть, что по вентилям B_1 и B_2 проходит ток как более низкого, так и высокого напряжения. Диаметр

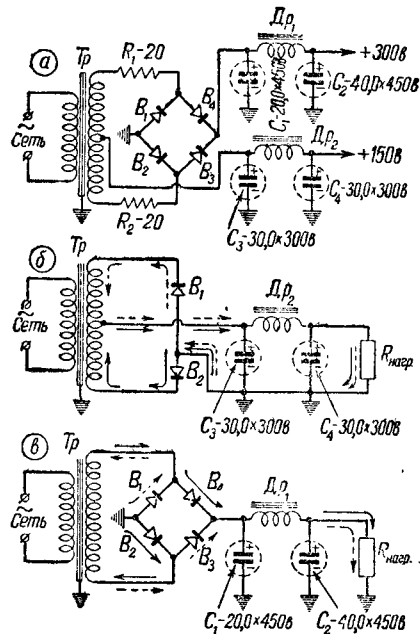


Рис. 2

шайб B_1 и B_2 определяется по общему анодному току телевизора, а диаметр шайб B_3 и B_4 — из расчета, что они пропускают ток 300-вольтовой цепи.

Сопротивления R_1 и R_2 ставятся для того, чтобы предотвратить выход из строя селеновых столбиков в момент включения выпрямителя. Нормальная температура для селеновых столбиков не должна превышать 60—65° С. При температуре 105° С селеновые шайбы разрушаются.

В. Ключачев

Стабилизация напряжений источников питания

Для поддержания постоянства напряжений питания часто используют электронные стабилизаторы компенсационного типа (рис. 1). Напряжение на выходе такого стабилизатора регулируется при помощи лампы (L_2), включенной последовательно с нагрузкой. Стабилизация напряжения осуществляется благодаря тому, что колебания выходного напряжения, усиленные лампой L_3 ,

подаются на управляющую сетку лампы L_2 , причем при увеличении выходного напряжения напряжение на управляющей сетке лампы L_2 уменьшается, благодаря чему ее сопротивление постоянно току увеличивается. При уменьшении выходного напряжения сопротивление постоянно току лампы L_2 уменьшается.

Другой вариант подобного стабилизатора показан

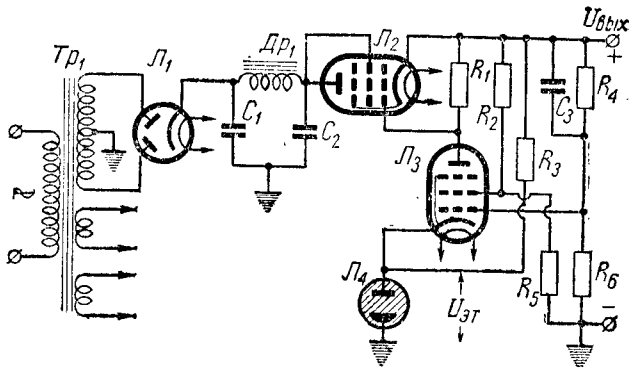


Рис. 1. Типовая схема источника анодного питания со стабилизацией по компенсационному методу

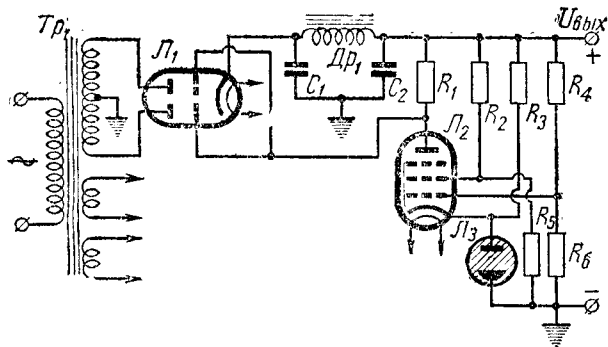


Рис. 2. Схема упрощенного источника анодного питания со стабилизацией по компенсационному методу

на рис. 2. В этом стабилизаторе лампа L_1 выполняет одновременно функции кенотрона и регулирующей лампы.

Для устойчивой работы многих радиотехнических устройств, кроме стабилизации напряжения питания анодных цепей, необходимо стабилизировать напряжения питания цепей накала. В этом нуждаются некоторые радиоизмерительные приборы и задающие генераторы.

Обычно напряжение накала стабилизируют при помощи барретора. В этом случае можно применить стабилизатор, схема которого показана на рис. 3. При колебаниях напряжения в сети на $\pm 15\%$ и частоты на $\pm 3\%$ напряжение на выходе этого стабилизатора изменяется в пределах $\pm 1,5\%$. Однако оно зависит от величины нагрузки.

Стабилизатор работает следующим образом: на управляющие сетки триодов лампы L_1 подается регулирующее напряжение $U_{см}$, получаемое в результате выпрямления разности стабилизированного эталонного напряжения $U_{эТ}$, и напряжения U_4 , пропорционального напряжению сети. Для этого обмотки трансформаторов Tr_1 и Tr_2 включаются так, чтобы напряжения $U_{эТ}$ и U_4 были в противофазе. Повышающий трансформатор Tr_2 служит для получения большего по абсолютной величине напряжения $U_{эТ}$, так как при этом незначительные изменения напряжения в сети вызовут достаточные для регулирования изменения напряжения на сетках лампы L_1 .

Для нормальной работы выпрямителя нужно, чтобы при минимальном напряжении в сети напряжение на на-

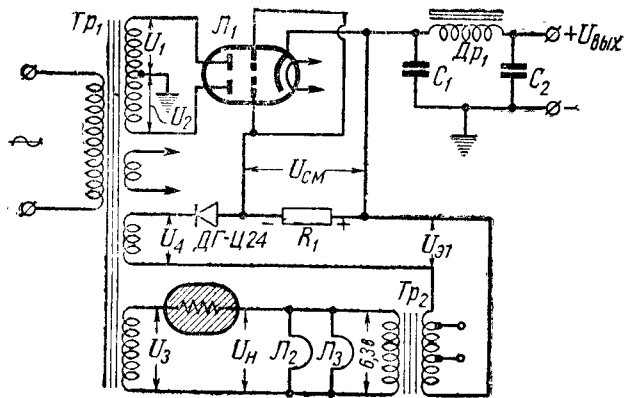


Рис. 3. Схема источника питания, дающего стабилизированные анодные и накальные напряжения

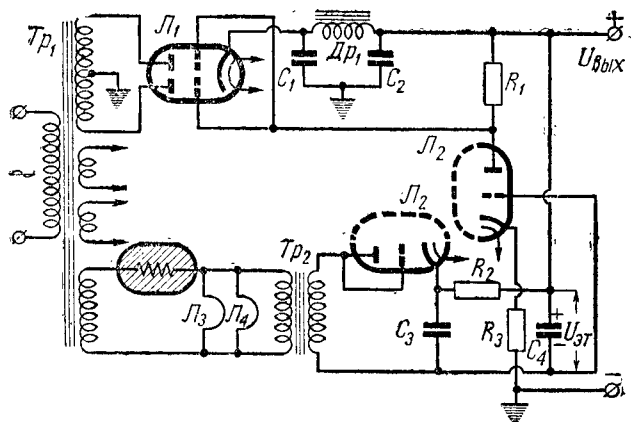


Рис. 4. Схема источника питания со стабилизацией по компенсационному методу

грузке было равно номинальному значению. При возрастании напряжения в сети напряжение $U_{см}$ будет возрастать, обеспечивая постоянство напряжения на нагрузке. При применении в качестве лампы L_1 двойного триода типа 6Н5С выпрямленный ток получается порядка 200 мА. При этом трансформаторы Tr_1 и Tr_2 рассчитываются таким образом, чтобы при напряжении в сети, соответствующем номинальному значению, напряжения на вторичных обмотках трансформаторов были равны: $U_1 = U_2 = 300$ в, $U_4 = 200$ в, $U_{эТ} = 220$ в, $U_3 = 14$ в.

Мощность, потребляемая нагрузкой трансформатора Tr_2 , весьма мала, поэтому его обмотки могут быть намотаны проводом диаметром 0,05 мм. Вторичная обмотка трансформатора Tr_2 выполняется с отводами, благодаря чему имеется возможность подобрать режим работы стабилизатора.

Стабилизированное напряжение накала можно использовать для получения эталонного напряжения в выпрямителе, работающем по компенсационному принципу. Схема такого выпрямителя показана на рис. 4.

И. Гольдрейер, В. Рогинский

Входное сопротивление детектора на германиевых диодах

А. Князев

При использовании германиевого диода следует учитывать его особенность — наличие обратного тока, протекающего через диод при отрицательном напряжении на его аноде (рис. 1). Хотя по сравнению с прямым током

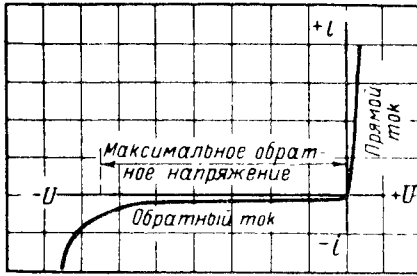


Рис. 1

обратный ток диода мал, тем не менее он может существенно влиять на входное сопротивление детектора, шунтирующее колебательный контур промежуточной или высокой частоты.

Как известно, входное сопротивление детектора

$$R_{вх} = \frac{U_{макс}}{I_{макс}},$$

где $U_{макс}$ — амплитуда приложенного к детектору напряжения частоты f ; $I_{макс}$ — амплитуда первой гармоники тока, протекающего через детектор.

Добротность ненагруженного колебательного контура обычно близка к добротности контурной катушки Q_0 . Добротность же контура Q_H , шунтированного входным сопротивлением $R_{вх}$ детектора, определяется зависимостью

$$Q_H = Q_0 \frac{R_{вх}}{R_{вх} + R_3},$$

где R_3 — резонансное сопротивление нешунтированного контура.

Чем меньше $R_{вх}$, тем меньше добротность контура Q_H (больше потери), хуже его избирательность и меньше коэффициент усиления каскада, за которым следует детектор.

Как известно, к диодному ламповому детектору необходимо подводить напряжения значительной амплитуды (1—2 в и более), так как при малых напряжениях (доли вольта) такой детектор вносит значительные искажения и имеет малое входное сопротивление. Если амплитуда детектируемого напряжения превышает 1—2 в, можно с достаточной точностью рассчитать па-

раметры детектора, заменив реальную характеристику лампового диода идеальной, как это показано на рис. 2, а. При этом предполагается, что при отрицательных значениях анодного напряжения ток через диод не проходит. Ламповый диод с такой спрямленной характеристикой называют идеальным.

При использовании идеального диода в детекторе, схема которого приведена на рис. 2, б, через диод проходит пульсирующий ток, имеющий постоянную составляющую I_0 . На нагрузке R_H будет выделяться выпрямленное напряжение $U_0 = I_0 R_H$, определяющее положение рабочей точки А на характеристике диода. Величины I_0 и U_0 пропорциональны амплитуде детектируемого напряжения $U_{макс}$.

Из рис. 2, а следует, что ток через диод начинается в момент t_1 и прекращается в момент t_2 . Это время

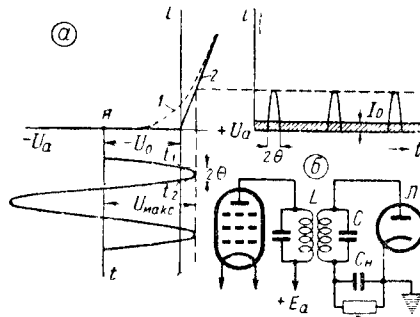


Рис. 2

соответствует двойному углу отсечки 2θ . Чем меньше θ , тем больше $R_{вх}$ детектора, так как при этом сокращается время, в течение которого диод открыт и детектор отбирает энергию от колебательного контура. Угол отсечки тем меньше, чем больше сопротивление нагрузки R_H . Таким образом выбором соответствующей величины R_H может быть установлена достаточно малая величина θ (порядка 10—20°).

При использовании германиевого диода процесс детектирования отличается от описанного, так как сказывается действие обратного тока диода. Этот ток мал, но он протекает большую

часть периода подводимого напряжения ($360^\circ - 2\theta$) и потому может создать на сопротивлении R_H значительное напряжение, снижающее выпрямленное напряжение.

При расчете германиевого диодного детектора его тоже можно считать идеальным и спрямить ветви вольт-амперной характеристики, если детектируемое напряжение имеет амплитуду порядка 1 в и более. В отличие от идеального лампового диода отрицательная ветвь характеристики идеального германиевого диода не совпадает с осью отрицательных анодных напряжений (рис. 3).

Допустим, что к идеальному германиевому диоду приложено немодулированное переменное напряжение с амплитудой $U_{макс}$. Нетрудно видеть, что результирующий выпрямленный ток I'_0 будет равен разности двух токов: $I'_{0пр}$ — постоянной составляющей пульсирующего тока прямого направления ($i_{пр}$) и $I'_{0обр}$ — постоянной составляющей пульсирующего тока обратного направления ($i_{обр}$).

Если бы германиевый диод не имел обратного тока, то приложенное напряжение (кривая 1 на рис. 3) создавало бы в цепи диода пульсирующий ток с постоянной составляющей, образующей на нагрузочном сопротивлении R_H выпрямленное напряжение U_0 . Это напряжение определяло бы положение рабочей точки А на характеристике и угол отсечки ϕ .

В действительности вследствие наличия обратного тока выпрямленное напряжение имеет меньшее значение U'_0 и рабочая точка на характеристике устанавливается в точке Б.

Заметим, что новая рабочая точка Б устанавливается при действии противоположных факторов: с одной сторо-

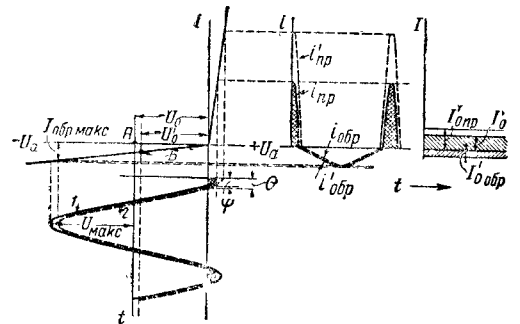


Рис. 3

гы, выпрямленный ток уменьшается и это уменьшает выпрямленное напряжение, с другой — угол отсечки увеличивается, что увеличивает амплитуду пульсирующего тока и соответственно величину выпрямленного напряжения, компенсируя в некоторой степени действия обратного тока. Но полная компенсация не достигается и потому устанавливается некоторый новый угол отсечки θ больший, чем угол ψ .

Возрастание угла отсечки, как уже упоминалось, уменьшает $R_{вх}$ детектора. Кроме того, при отрицательных анодных напряжениях германиевый детектор отбирает некоторую энергию от колебательного контура, и это также уменьшает $R_{вх}$ детектора. Чем больше угол наклона характеристики обратного тока, тем значительнее отличается угол θ от ψ , больше обратный ток и меньше $R_{вх}$ детектора.

При детектировании напряжений порядка 0,5 в и больше входное сопротивление лампового детектора

$$R_{вх} \approx \frac{R_n}{2}.$$

Анализ работы детектора с германиевым диодом (идеальным) показывает, что его входное сопротивление

$$R'_{вх} = \frac{R_{iобр} R_n}{2R_{iобр} + 3R_n},$$

где $R_{iобр}$ — внутреннее обратное сопротивление диода, определяемое из спрямленной характеристики его обратного тока. Если величина $R_{iобр}$ близка к R_n , то $R_{вх}$ германиевого детектора существенно зависит от обратного тока. Если $R_{iобр}$ значительно меньше R_n , то $R_{вх}$ определяется главным образом $R_{iобр}$. Если же, наоборот, $R_{iобр}$ много больше R_n , то $R'_{вх} \approx \frac{R_n}{2}$, как и для детектора без обратного тока.

При спрямлении отрицательной ветви статической характеристики диода надо учитывать, что эта ветвь нелинейна и угол наклона спрямленной характеристики зависит от детектируемого напряжения. На рис. 3 хорошо видно, что рабочий участок характе-

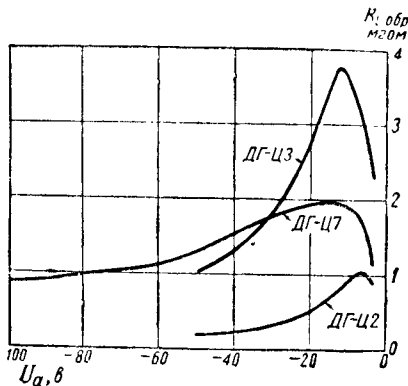


Рис. 4

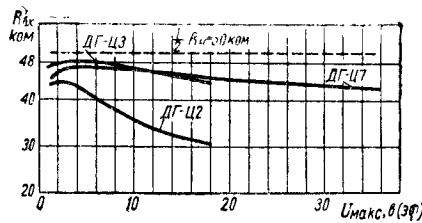


Рис. 5

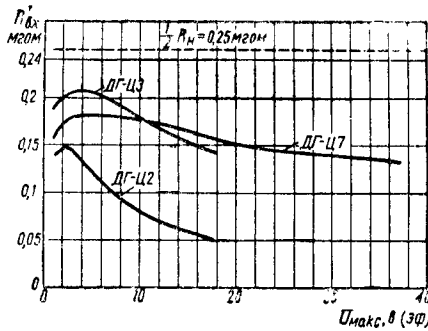


Рис. 6

ристики в области отрицательных напряжений равняется почти удвоенной амплитуде $U_{макс}$ детектируемого напряжения. Поэтому при спрямлении обратной ветви надо соединить прямой линией точку, соответствующую напряжению $2U_{макс}$, с началом координат. $R_{iобр}$ идеального германиевого диода следует определять, как частное от деления величины отрицательного анодного напряжения, равного удвоенной амплитуде детектируемого напряжения, на величину обратного тока. На рис. 4 приведены зависимости $R_{iобр}$ от отрицательного напряжения на аноде для диодов некоторых типов ДГ-Ц.

Эксперимент показывает, что расхождения между измеренными величинами $R_{вх}$ и расчетными в подавляющем числе случаев не превышают 10% и лишь в небольшом числе случаев достигают 20—30%.

При практических расчетах следует иметь в виду, что параметры диодов имеют значительные разбросы даже для одного и того же типа ДГ-Ц, поэтому целесообразно пользоваться усредненными данными. Зависимости $R_{вх}$ германиевых детекторов от величины детектируемого напряжения при различных R_n показаны на рис. 5, 6 и 7.

Выбирать германиевые диоды для использования в различных детекторах можно по минимальной величине $R_{iобр}$ (см. таблицу). Эту величину легко вычислить по параметрам диода ДГ-Ц каждого типа, соответствующих точке максимального обратного напряжения (рис. 1), являющейся крайней точкой в пределах рабочих зна-

Тип диода	Максимальное обратное напряжение $U_{макс}$ в	Максимальное детектируемое напряжение $U_{макс}'$ в (эффективное значение)	Минимальное обратное внутреннее сопротивление $R_{iобр}$ мин. в
ДГ-Ц1	50	17,7	50
ДГ-Ц2	50	17,7	100
ДГ-Ц3	50	17,7	500
ДГ-Ц4	75	26,5	100
ДГ-Ц5	75	26,5	300
ДГ-Ц6	100	35,5	125
ДГ-Ц7	100	35,5	400
ДГ-Ц8	30	10,5	60

чений отрицательного напряжения на аноде диода. При превышении максимального допустимого значения обратного напряжения обратный ток заметно возрастает. Следовательно, $2U_{макс}$ детектируемого напряжения не должна превышать максимальное обратное напряжение.

Следует учитывать, что на практике многие экземпляры диодов имеют более высокие, чем указано в таблице, значения R (примерно в два раза больше). При величинах детектируемых напряжений 2—4 в у лучших германиевых диодов $R_{iобр}$ достигает до нескольких мегом.

В каких же случаях можно пренебречь влиянием обратного тока на входное сопротивление детектора? Ответ на этот вопрос зависит от соотношения между значениями R_n ненагруженного контура и $R_{вх}$ детектора, а также от величины допустимого уменьшения добротности контура.

В телевизорах, где контуры имеют относительно небольшое эквивалентное сопротивление, влиянием обратных токов диодов можно пренебречь. Здесь в зависимости от величины максимального возможного напряжения на детекторе могут применяться диоды ДГ-Ц2, ДГ-Ц4 и ДГ-Ц6.

При детектировании сигналов промежуточной частоты в радиовещательном приемнике соотношение между R_n контура (порядка сотни тысяч ом) и $R_{вх}$ детектора менее благоприятно. Здесь целесообразно применять диоды с большим значением $R_{iобр}$ мин, такие, как ДГ-Ц3, ДГ-Ц5 и ДГ-Ц7.

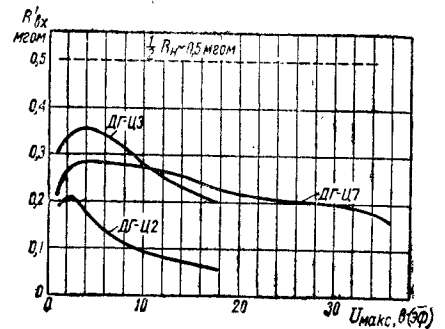


Рис. 7

Замена вибропреобразователя тиратроном

Для преобразования постоянного напряжения в переменное чаще всего применяется вибропреобразователь. Однако он обладает существенным недостатком: его контакты быстро обгорают, вследствие чего он нуждается в частой регулировке.

Существуют и другие способы преобразования постоянного напряжения в переменное. Одним из них является преобразование посредством релаксационного генератора.

Простейший релаксационный генератор состоит из сопротивления, конденсатора и разрядника (рис. 1, а). Во избежание обгорания электродов последнего в таком генераторе в качестве разрядника применяется неоновая лампа или тиратрон.

Для нормальной работы релаксационного генератора необходимо, чтобы напряжение E источника тока превышало потенциал зажигания разрядника. Поскольку у неоновых ламп и тиратронов потенциал зажигания бывает не ниже нескольких десятков вольт, такая схема непригодна для работы от низковольтного источника тока.

В последнем случае схему генератора надо несколько видоизменить, включив в цепь разрядника колебательный контур (рис. 1, б). Сопротивление r на рис. 1, б представляет собой активное сопротивление обмотки катушки L_1 . Чтобы разрядник зажегся и генератор, собранный по схеме рис. 1, б, начал работать, недостаточно только включить источник тока, так как его напряжение ниже потенциала зажигания разрядника. Для этого необходимо дополнительно на короткий промежуток времени замкнуть разрядник ключом $Kл$. В результате через катушку L_1 потечет большой пусковой ток, после размыкания ключа ток через катушку прекратится не сразу, а еще некоторое время будет продолжать течь в прежнем направлении, заряжая конденсатор C_1 . В том случае, если добротность Q контура L_1C_1 достаточно велика, напряжение U_c между обкладками C_1 может стать очень большим. Если бы разрядника не было, то после размыкания ключа $Kл$ в контуре L_1C_1 возникли бы затухающие колебания (пунктирная линия на рис. 2), причем амплитуда напряжения на конденсаторе при первом полупериоде этих колебаний была бы почти в $Q+1$ раз больше, чем напряжение E источника тока.

Когда напряжение U_c достигнет потенциала зажигания разрядника $U_{зж}$, конденсатор C_1 замкнется и начнет разряжаться. В это время в катушке снова устанавливается ток, близкий по величине к пусковому. После того как напряжение на конденсаторе упадет до напряжения $U_{гаш}$, разрядник погаснет, конденсатор снова начнет заряжаться и напряжение на нем достиг-

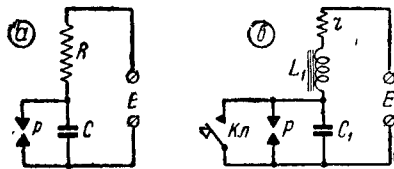


Рис. 1. а — схема простейшего релаксационного генератора; б — схема релаксационного генератора с колебательным контуром

нет потенциала зажигания разрядника. Далее процесс начинается сначала (рис. 2, сплошная линия).

Обязательными условиями для работы такого генератора являются следующие:

1. Напряжение E источника тока должно быть выше потенциала $U_{гаш}$, при котором разрядник гаснет, но может быть значительно ниже потенциала его зажигания.

2. Добротность контура должна быть достаточной для того, чтобы амплитуда напряжения на конденсаторе после размыкания пускового ключа достигла потенциала зажигания разрядника.

3. Индуктивность катушки L_1 и емкость конденсатора C_1 должны быть такими, чтобы период собственных колебаний контура был значительно больше времени деионизации разрядника.

В качестве разрядника лучше всего использовать тиратрон. Наиболее подходящим является тиратрон ТГ1-0,1/1,3, обладающий меньшим потенциалом гашения и зажигания, чем тиратроны других типов. Его можно использовать при питающем напряжении порядка 6—10 в. При таком низком напряжении, подаваемом на тиратрон, среднее значение его анодного тока может быть повышено с 0,1 до 0,5 а.

Практически генератор работает лучше, если вместо последовательного контура, изображенного на рис. 1, б, применить параллельный контур, как это показано на рис. 3. В емкостную ветвь контура, по которой протекает только переменный ток, включается первичная обмотка повышающегося трансформатора, со вторичной обмотки которого напряжение подается на выпрямитель.

Питание генератора может осуществляться от аккумулятора напряжением 6, 8 или 10 в, причем при напряжении 8 или 10 в для уменьшения расхода тока обе сетки тиратрона следует присоединять к катоду. При напряжении питания 6 в первую (управляющую) сетку тиратрона надо присоединять к аноду, а вторую (экранную) — к катоду. Иначе колебания не возбуждаются.

При напряжении источника тока 4 в колебания в генераторе не возбуждаются, а когда оно превышает 10 в, в случае срыва колебаний через тиратрон продолжает

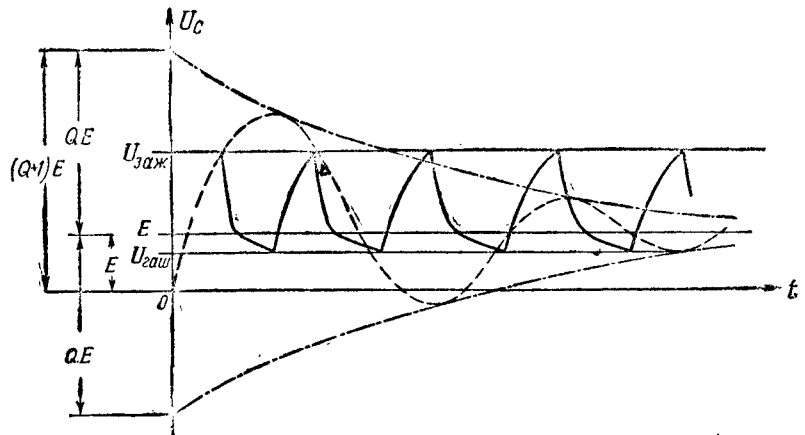


Рис. 2. График колебательного процесса в релаксационном генераторе, собранном по схеме рис. 1, б

течь постоянный ток, величина которого постепенно возрастает и тириатрон перегревается.

Напряжение на выходе выпрямителя мало зависит от питающего напряжения E , так как перезаряд конденсатора C_1 происходит всегда в одних и тех же пределах — от потенциала зажигания до потенциала погасания тириатрона. В то же время выпрямленное напряжение сильно зависит от емкости конденсатора C_1 , так как при увеличении ее возрастают импульсы тока, протекающие через конденсатор при перезаряде, и увели-

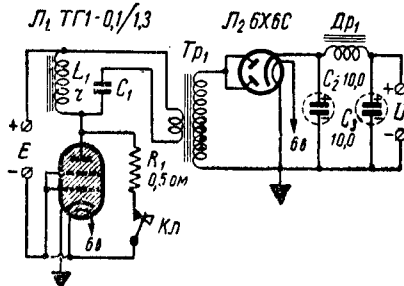


Рис. 3. Схема релаксационного генератора на тириатроне. Данные схемы: L_1 —80 витков провода ПЭЛ-1 1,3, сердечник Ш-20×20 мм, $Тр_1$ —сердечник Ш-30×35 мм—первичная обмотка из 20 витков провода ПЭЛ-1 1,3, повышающая обмотка из 800 витков провода ПЭЛ-1 0,28; емкость повышающей обмотки должна быть минимальной

чивается напряжение на вторичной обмотке повышающего трансформатора. Но при чрезмерном увеличении емкости уменьшается добротность контура и колебания срываются. Поэтому при налаживании генератора надо сначала поставить конденсатор C_1 емкостью 0,1—0,2 мкф и, лишь убедившись в том, что генератор работает, можно увеличивать емкость контура. Зависимость выпрямленного напряжения U от емкости конденсатора C_1 показана на рис. 4. Измерения проводились с генератором, собранным по схеме рис. 3.

При питании генератора от источника напряжением

6 или 8 в и постоянном токе в анодной цепи тириатрона 0,2 а мощность на выходе выпрямителя была вполне достаточной для питания анодных цепей батарейного приемника на лампах 1А1П, 1К1П, 1Б1П и 2П1П.

Достоинствами тириатронного преобразователя являются надежность в работе и долговечность, а недостатками — низкий коэффициент полезного действия (10 ÷ ÷ 20% по анодной цепи тириатрона) и небольшая вы-

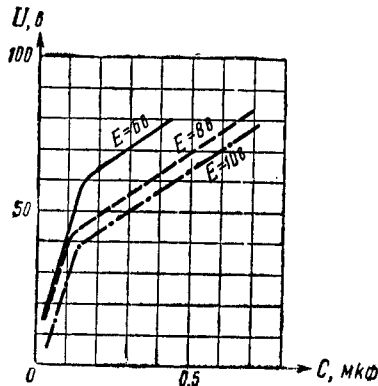


Рис. 4. График зависимости выходного напряжения от емкости конденсатора C_1

ходная мощность (от одного тириатрона можно получить мощность переменного тока порядка 0,1—0,15 вт). Наименьшее значение постоянной составляющей анодного тока тириатрона, при которой генератор устойчиво работает, равно 0,12—0,15 а.

Тириатронный преобразователь постоянного тока в переменный обладает рядом свойств отрицательного сопротивления: при понижении напряжения E , питающего анодную цепь тириатрона, напряжение на выходе выпрямителя возрастает; при повышении мощности, отбираемой от выпрямителя, расход энергии в анодной цепи тириатрона уменьшается.

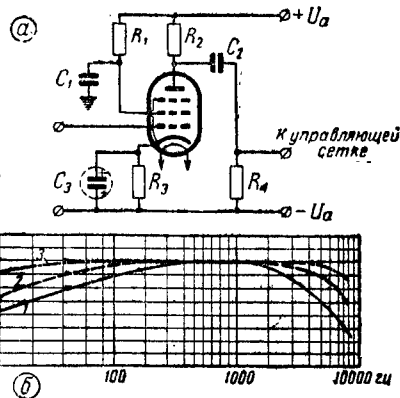
М. Александров

ОБМЕН ОПЫТОМ

Применение пентода 6ЖЗП в каскадах усиления НЧ

Как известно, высокочастотный пентод 6ЖЗП с успехом может быть использован в каскадах усиления напряжения НЧ. Коэффициент усиления каскада, работающего на пентоде 6ЖЗП, значительно выше, чем на 6Ж7 или 6Ж8.

Данные каскада, выполненного на лампе 6ЖЗП (рис. 1, а) при различных величинах сопротивлений нагрузки и питающих напряжений, сведены в таблицу. Даже при анодном напряжении 100 в коэффициент усиления такого каскада достигает 130. Частотные характеристики, снятые при активной нагрузке в цепи анода лампы, показаны на рис. 1, б.



Благодаря небольшим размерам лампы 6ЖЗП при использовании малогабаритных деталей усилитель может быть выполнен очень компактно.

Напряжение источника питания U_2 , в	250			100		
Сопротивление нагрузки R_2 , мгом	0,1	0,22	0,47	0,1	0,22	0,47
Сопротивление уечки R_4 , мгом	0,47	0,47	1,0	0,47	0,47	1,0
Емкость переходного конденсатора C_2 , мкф	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Сопротивление в цепи экр. сетки R_1 , мгом	0,68	0,68	1,8	0,68	0,68	1,8
Блокирующий конденсатор экр. сетки C_1 , мкф	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Сопротивление смещения R_3 , ом	1000	900	800	850	800	750
Емкость блокирующего конденсатора C_3 , мкф	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Коэффициент усиления K^* при $f = 1$ кГц	195	285	340	130	170	220
Ток катода I_K , ма	1,3	1,0	0,7	0,45	0,4	0,3

* При $U_{вх} = 0,01$ в.

А. Пилтакия

КОЛЕБАТЕЛЬНЫЙ КОНТУР

К. Шульгин

Колебательный контур, состоящий из катушки индуктивности и конденсатора, является непременной частью каждого радиоприемного и передающего устройства. Кроме того, колебательные контуры широко применяются в измерительной аппаратуре, радиотехнических приборах, предназначенных для использования в различных отраслях народного хозяйства, в электротехнических устройствах и многих других случаях.

Причиной такого широкого распространения колебательного контура является одно из его замечательных свойств — способность отзываться на колебания той частоты, на которую он настроен. Ниже будут рассмотрены резонансные свойства колебательного контура, а также даны формулы для расчета некоторых из его параметров.

СОБСТВЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ В КОНТУРЕ

Принципиальная схема колебательного контура показана на рис. 1.

Для рассмотрения процессов, происходящих в контуре, соберем по

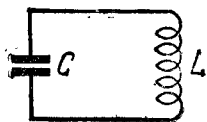


Рис. 1. Колебательный контур

схеме рис. 2 простой макет из батареи B , переключателя Π , катушки индуктивности L и конденсатора C . Повернув переключатель в положение 1, подключим конденсатор к батарее. Под действием напряжения U_B этой батареи конденсатор начнет за-

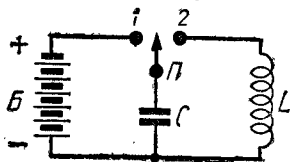


Рис. 2. Схема для пояснения процессов, происходящих в колебательном контуре

ряжаться и по цепи пойдет ток. По мере заряда конденсатора напряжение U_C между его обкладками будет повышаться, а ток заряда падать. Когда напряжение U_C станет равным напряжению U_B конденсатор перестанет заряжаться, а ток в цепи упадет до нуля.

(рис. 3, б). Однако скорость нарастания постепенно замедляется, вследствие чего ЭДС самоиндукции падает и все менее и менее противодействует нарастанию тока.

К моменту, когда конденсатор полностью разрядится, отдав всю накопленную энергию магнитному полю ка-

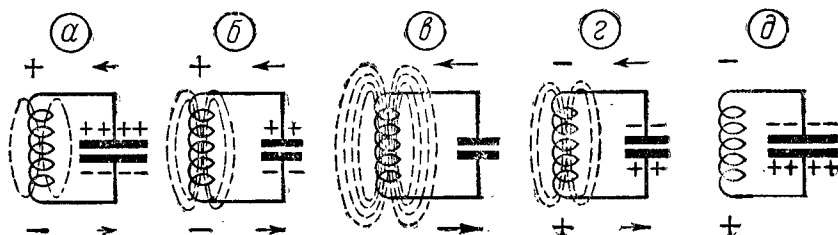


Рис. 3. Процессы, происходящие в колебательном контуре: а — энергия сосредоточена в электрическом поле конденсатора; б — в результате разряда конденсатора часть энергии перешла в магнитное поле, образовавшееся вокруг катушки; в — конденсатор полностью разрядился, вся энергия сосредоточена в магнитном поле катушки; г — конденсатор начал перезаряжаться за счет энергии магнитного поля катушки; д — конденсатор полностью перезарядился

Переведем теперь переключатель в положение 2. Как только заряженный конденсатор будет подключен к катушке, он начнет разряжаться и через нее пойдет электрический ток в направлении от верхней пластины к нижней. Одновременно вокруг катушки появится магнитное поле и на ее концах образуется ЭДС самоиндукции, направленная навстречу возникшему току. Так как в начальный период скорость нарастания магнитного поля максимальна, то эта ЭДС по своему значению также оказывается максимальной и близкой к напряжению U_C между обкладками конденсатора. Будучи направленной навстречу напряжению U_C ЭДС самоиндукции препятствует стремительному нарастанию тока. В результате в первое мгновение ток разряда ничтожно мал и почти вся энергия, запасенная конденсатором при заряде, еще остается сосредоточенной в нем (рис. 3, а).

Далее ток непрерывно увеличивается, энергия, запасенная в конденсаторе, убывает, переходя в энергию магнитного поля катушки, интенсивность которого продолжает нарастать

катушки, и напряжение между его обкладками станет равным нулю (рис. 3, в), ток в цепи достигнет максимального значения. Так как нарастание тока прекратится, ЭДС самоиндукции упадет до нуля.

Казалось бы, после того как конденсатор разрядился, ток в цепи должен был сразу прекратиться. Однако этого не происходит. Как только ток начнет ослабевать, снова начнет изменяться магнитное поле катушки, но теперь уже уменьшаясь, и на ее концах возникнет ЭДС самоиндукции, полярность которой обратна полярности предыдущей. Эта ЭДС препятствует прекращению тока. Вследствие этого в контуре в прежнем направлении продолжает протекать ток, который начинает перезаряжать конденсатор, причем нижняя пластина конденсатора приобретает положительный потенциал, а верхняя — отрицательный (рис. 3, г). Постепенно энергия магнитного поля убывает, а ток уменьшается. Когда магнитное поле катушки исчезнет, вся энергия будет возвращена в конденсатор и он окажется перезаряженным (рис. 3, д).

Теперь конденсатор опять начнет разряжаться, и весь процесс повторится; отличаться от рассмотренного он будет лишь тем, что ток через катушку пойдет в обратном направлении — от нижней обкладки к верхней и полярность напряжения на конденсаторе после перезаряда станет исходной. Таким образом в контуре произойдет полный цикл колебательного процесса. На рис. 4 графически показаны зависимости во времени между током и напряжениями в контуре.

Далее конденсатор снова начнет разряжаться и т. д. и в контуре возникнут колебания: периодически будут изменяться напряжения на конденсаторе и в катушке, ток в цепи, а энергия будет переходить из электрического поля конденсатора в магнитное поле катушки и обратно. Такие колебания в контуре принято называть собственными.

Частота собственных колебаний контура зависит от емкости его конденсатора и индуктивности катушки. Чем больше емкость конденсатора, тем больше времени необходимо для его разряда (заряда), а следовательно, тем меньшее число раз он успевает перезарядиться за одну секунду и тем ниже частота собственных колебаний контура.

С другой стороны, чем больше индуктивность катушки, тем медленнее изменяется ток в контуре и тем ни-

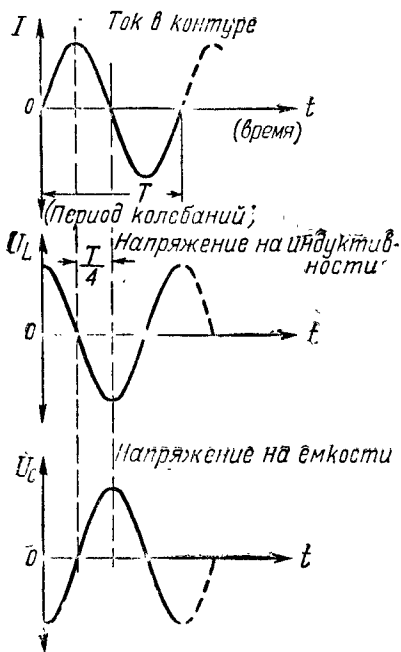


Рис. 4. Зависимости во времени между напряжениями и током в контуре: а — ток в контуре; б — напряжение на катушке; в — напряжение на конденсаторе

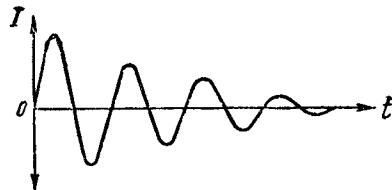


Рис. 5. Затухающие колебания в контуре

же частота собственных колебаний контура.

Таким образом, с увеличением индуктивности катушки или емкости конденсатора контура частота его собственных колебаний уменьшается, а при уменьшении — возрастает. Следовательно один из этих параметров переменным, можно плавно и в широких пределах менять частоту собственных колебаний контура.

Зная индуктивность и емкость контура, частоту его собственных колебаний можно подсчитать, пользуясь формулой

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}},$$

где f — в герцах ($гц$), L — в генри ($гн$) и C — в фарадах ($ф$). При расчете контуров радиоприемных и передающих устройств удобнее пользоваться формулой

$$f = \frac{159000}{\sqrt{LC}},$$

в которой f выражена в килогерцах ($кгц$), L — в микрогенри ($мкгн$) и C — в пикофарадах ($пф$).

Например, если емкость контура $C = 250$ пф, а индуктивность $L = 300$ мкгн, то частота собственных колебаний окажется равной

$$f = \frac{159000}{\sqrt{300 \cdot 250}} = 528 \text{ кгц.}$$

На практике часто бывает необходимо по заданной частоте и одному из параметров контура (индуктивности или емкости) рассчитать второй. Это можно сделать по таким формулам:

$$L = \frac{25330000}{f^2 C} \text{ и } C = \frac{25330000}{f^2 L},$$

где L — в мкгн, C — в пф и f — в кгц.

Рассматривая колебательный процесс в контуре, мы не учитывали, что часть энергии, запасенной конденсатором при заряде, расходуется на нагревание проводников и диэлектрика, на излучение и т. д. Вследствие этих потерь при каждом перезаряде конденсатор получает все меньше и меньше энергии. Если эти потери не восполнять, то при каждом последующем колебании наибольшее значение (амплитуда) тока в цепи

будет уменьшаться, а через некоторое время вся энергия, полученная конденсатором от батарей при заряде, израсходуется и колебания в контуре прекратятся. Такие колебания, амплитуда которых непрерывно уменьшается, называются затухающими (рис. 5). Чем больше активное сопротивление контура и вносимые в него извне потери, тем быстрее затухают в нем колебания.

Для того чтобы получить незатухающие колебания, энергию, теряемую в контуре, тем или иным способом пополняют.

Из сказанного можно сделать ряд важных выводов. Если ввести в контур некоторую энергию, то в нем возникнут затухающие колебания. Чем больше индуктивность и емкость контура, тем ниже частота этих колебаний, и, наоборот, чем меньше индуктивность и емкость, тем частота собственных колебаний выше.

Колебания в контуре затухают тем быстрее, чем больше активное сопротивление и вносимые потери.

Напряжение на индуктивности опережает на четверть периода (рис. 4), а на емкости отстает на столько же по фазе от тока в контуре. Напряжения на емкости и индуктивности по фазе противоположны.

КОНТУР ОБЛАДАЕТ ИЗБИРАТЕЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Выше мы рассмотрели случай возникновения в контуре собственных колебаний. На практике же колебательный контур часто работает в нескольких иных условиях — к нему непрерывно подводится колебательная энергия извне, причем частота подводимых колебаний не всегда совпадает с частотой собственных колебаний контура. Независимо от того, каким путем энергия вводится в контур, он во всех случаях одинаково отзывается на подводимые к нему высокочастотные колебания. Рассмотрим наиболее часто применяемый в радиоприемной аппаратуре способ, при котором энергия вводится посредством специальной катушки, индуктивно связанной с катушкой контура (рис. 6). К катушке связи L_c

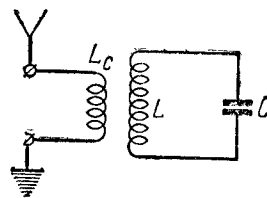


Рис. 6. Введение высокочастотных колебаний в контур посредством индуктивной связи

можно подключить антенну и заземление и использовать контур в качестве входной цепи приемника. Если включить катушку связи в анодную цепь лампы высокочастотного тракта, контур будет служить нагрузкой этой лампы, выделяя усилимые ею высокочастотные колебания.

Ток высокой частоты, проходя по катушке связи L_c , создает вокруг нее переменное магнитное поле, часть

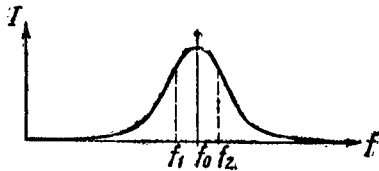


Рис. 7. Резонансная (частотная) характеристика контура

которого охватывает ее витки, а некоторая часть — также витки контурной катушки L . В результате в последней наводится электродвижущая сила и в цепи контура LC течет переменный ток.

Частота появившегося в контуре тока равна частоте подводимых колебаний и не связана с собственной частотой контура. Поэтому возникшие в контуре колебания в отличие от собственных называются вынужденными.

Величина тока в контуре зависит как от силы приходящих сигналов, так и от их частоты. Если изменять частоту подводимых к катушке L_c колебаний, то ток в контуре будет меняться даже в том случае, когда уровень этих колебаний остается постоянным. По мере приближения частоты подводимых колебаний к собственной частоте контура ток в нем возрастает и достигает максимального значения, когда эти частоты равны (рис. 7). Дальнейшее изменение частоты приведет к уменьшению тока в контуре. Следовательно, колебательный контур является резонансным — он наиболее хорошо отзывается на колебания, частота которых равна его собственной частоте.

Частота, равная частоте собственных колебаний контура, называется резонансной частотой и обычно обозначается знаком f_0 .

Резонансные свойства контуров широко используются в радиотехнике для разделения колебаний различных частот. В самом деле, если к катушке связи подвести несколько переменных напряжений, значительно отличающихся друг от друга по частоте, то только те колебания, частота которых близка к резонансной частоте данного контура, вызовут в нем значительный ток.

Если включить в контур конденса-

тор переменной емкости, то, изменяя емкость этого конденсатора, а следовательно, и частоту собственных колебаний контура, можно выделить по желанию любые из колебаний, подводимых к катушке L_c . Так производится обычно настройка радиоприемника на нужную радиостанцию.

Из рис. 7, на котором показана зависимость тока в контуре от частоты подводимых колебаний, видно, что заметный ток в нем создают колебания, не только имеющие частоту f_0 , но и колебания других частот, сравнительно мало отличающихся от резонансной. Так, например, колебания с частотами f_1 и f_2 вызовут в контуре ток, всего на 30% отличающийся по величине от тока на резонансной частоте. Следовательно, колебательный контур достаточно хорошо выделяет колебания целой полосы частот. Это свойство колебательного контура очень важно для радиоприемной техники, так как передающая радиостанция излучает не одну частоту, а спектр близких друг к другу частот; все эти частоты необходимо отобрать и усилить.

Итак, колебательный контур является резонансной системой, вследствие чего он обладает избирательными свойствами. Эти свойства широко используются в технике для разделения колебаний различных частот. Способность контура выделять одновременно целую полосу близких частот делает возможным его применение в радиоприемных и радиопередающих устройствах.

КОЛЕБАТЕЛЬНЫЙ КОНТУР УСИЛИВАЕТ

При рассмотрении свободных колебаний было отмечено, что во время колебательного процесса, когда в цепи контура протекает переменный ток, на катушке и конденсаторе образуются противоположные по фазе переменные напряжения. Появление их говорит о том, что и катушка индуктивности и конденсатор представляют собой для переменного тока некоторые сопротивления, особенностью которых является то, что они не поглощают энергии. Поэтому в отличие от активного сопротивления их называют реактивными и обозначают буквой X с индексом L или C , соответственно с тем, к индуктивности или емкости данное сопротивление относится. При последовательном соединении катушки и конденсатора результирующее реактивное сопротивление $X_{рез}$ цепи не увеличивается, а уменьшается и равно разности их реактивных сопротивлений

$$X_{рез} = X_L - X_C.$$

Сказанное можно пояснить эквивалентной схемой контура, приведенной на рис. 8. На схеме R — активное сопротивление контура, E_c — ЭДС, введенная в контур, знаки на элементах контура показывают полярность напряжений для какого-то момента времени. Таким образом, для тока, создаваемого ЭДС E_c , контур представляет собой последовательную цепь. Так как падение напряжения на участке цепи ab , составленном из

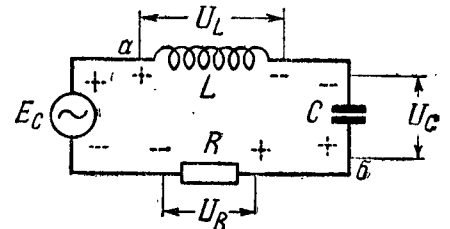


Рис. 8. Эквивалентная схема колебательного контура с введенной ЭДС

последовательно соединенных конденсатора и катушки, меньше, чем отдельно на одном из этих элементов ($U_{ab} = U_L - U_C$), то и реактивное сопротивление этого участка меньше реактивного сопротивления того элемента контура, напряжение на котором больше (а в частном случае и каждого из этих элементов).

Сопротивление переменному току как катушки индуктивности, так и конденсатора зависит от частоты

$$X_L = 2\pi fL \text{ и } X_C = \frac{1}{2\pi fC},$$

где X_L и X_C — сопротивления в ом, f — частота в гц, L — индуктивность в гн и C — емкость в ф.

Когда частота подводимых колебаний во много раз ниже собственной частоты контура, сопротивление конденсатора переменному току велико и во много раз превышает сопротивление катушки, ток в контуре весьма мал и напряжение на катушке чрезвычайно мало, а на конденсаторе приближается к E_c . Та же картина имеет место и при очень высокой частоте, с той лишь разницей, что в этом случае большим оказывается реактивное сопротивление катушки и напряжение на ней приближается к E_c . При промежуточных частотах результирующее сопротивление цепи переменному току оказывается меньшим, чем на крайних частотах (рис. 9). Следовательно, большим при промежуточных частотах оказывается и ток в контуре.

Максимального значения ток в контуре достигает тогда, когда сопротивления переменному току индук-

тивности и емкости, а следовательно, и напряжения на них равны между собой. Происходит это потому, что в этом случае результирующее реактивное сопротивление цепи, представляющее собой разность между X_L и X_C , равно нулю, а полное сопротивление цепи переменному току минимально и равно только активному сопротивлению контура R

$$I_0 = \frac{e_c}{R}.$$

Такой же ток протекал бы в цепи, если бы в ней не было ни катушки, ни конденсатора, а только сопротивление R . Следовательно, все вводимое в контур напряжение выделяется на его активном сопротивлении.

Ток в контуре максимален при резонансе. Следовательно и рассмотренное явление наблюдается только при резонансе.

Реактивные сопротивления конденсатора и катушки на резонансной частоте сравнительно велики и в десятки, а иногда и сотни раз превышают активное сопротивление контура. Поэтому образующиеся на них напряжения во много раз превышают величину вводимой в контур электродвижущей силы. Сняв, например, с конденсатора контура образовавшееся на нем напряжение, мы получим большое увеличение напряжения сигнала.

Отношение напряжения на конденсаторе к электродвижущей силе e_c

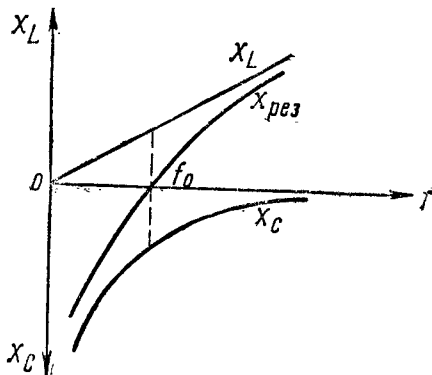


Рис. 9. Зависимость реактивных сопротивлений катушки индуктивности и конденсатора контура от частоты. При f_0 X_L по абсолютной величине равно X_C .

сигнала в контуре, показывающее, во сколько раз колебательный контур усиливает напряжение сигнала при резонансе, называют добротностью контура и обозначают буквой Q . Добротность контура тем больше, чем меньше его активное сопротивление R . Ее можно вычислить по одной из формул:

$$Q = \frac{1}{2\pi f_0 RC} \quad \text{или} \quad Q = \frac{2\pi f_0 L}{R},$$

где f_0 — резонансная частота в гц, L — индуктивность в гн, C — емкость в ф и R — активное сопротивление в ом. Если принять f_0 в кГц, а L — в мкГн, то формула для Q примет вид

$$Q = \frac{0,00628 f_0 L}{R}.$$

Например, если $f_0 = 600$ кГц, $L = 300$ мкГн и $R = 9$ ом, то добротность контура окажется равной

$$Q = \frac{0,00628 \cdot 600 \cdot 300}{9} = 124.$$

Добротность колебательных контуров различных конструкций, применяемых в радиоприемных устройствах, на всех диапазонах волн имеет величину одного и того же порядка и обычно лежит в пределах от 30—40 до 150—200.

От добротности колебательного контура зависят его избирательные свойства, а также полоса частот, которую он достаточно хорошо пропускает (рис. 10). Чем выше добротность, тем острее резонансная кривая и тем лучше контур выделяет сигналы, на частоту которых он настроен. Однако при этом сужается полоса пропускаемых им частот.

За полосу пропускания Δf контура в радиотехнике обычно принимают ширину полосы частот, в пределах которой напряжение на его конденсаторе уменьшается до величины, равной $\frac{1}{\sqrt{2}}$, или 0,707 от напряже-

ния при резонансе (т. е. приблизительно на 30%). Эта полоса ровно в Q раз меньше резонансной частоты контура

$$\Delta f = \frac{f_0}{Q}.$$

Полоса пропускания контура предыдущего примера равна

$$\Delta f = \frac{600}{124} = 4,85 \text{ кГц, или } 4850 \text{ Гц.}$$

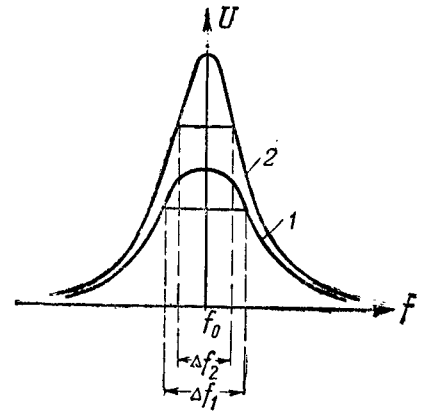


Рис. 10. Зависимость формы резонансной кривой от добротности контура: 1 — резонансная кривая контура с низкой добротностью; 2 — с высокой добротностью

Если добротность контура очень высока, то его полоса пропускания может оказаться недостаточной для удовлетворительного приема радиопередач. Это ограничивает пределы повышения добротности контура, а следовательно и его избирательности. Невозможность одновременно получения высокой избирательности и достаточно широкой полосы пропускания является недостатком простого колебательного контура в качестве избирательного устройства приемника. Тем не менее такие контуры во многих случаях с успехом применяются.

Более совершенным избирательным устройством является система из двух и более связанных между собой колебательных контуров. Такая система позволяет полностью разрешить отмеченное выше противоречие между избирательностью и полосой пропускания.

Таким образом, чем выше добротность контура, тем больше он увеличивает напряжение сигнала и тем лучше его избирательность. Однако с повышением добротности сужается полоса пропускаемых контуром частот.

При резонансе реактивное сопротивление контура равно нулю и для источника сигнала его сопротивление оказывается активным.

Любительский ОСЦИЛЛОГРАФ

В. Дальский

В статье описывается несложный осциллограф, изготовление и налаживание которого доступно радиолюбителям, имеющим некоторый опыт конструирования радиоаппаратуры. Он содержит усилитель вертикального отклонения луча, выполненный на лампах 6Ж3П (L_1) и 6Н15П (L_2), усилитель горизонтального отклонения, собранный на лампе 6Ж3П (L_3), генератор развертки, работающий на лампе 6Н1П (L_4), электроннолучевую трубку 8ЛО-29 (L_5) и выпрямитель, в котором применен кенотрон 6Ц5С (L_6).

СХЕМА

Принципиальная схема осциллографа приведена на рис. 1.

Генератор развертки, представляющий собой несимметричный мультивибратор, генерирует напряжение пилообразной формы. Это напряжение снимается с анода левого (по схеме) триода лампы L_4 и через переключатель Π_2 и переходной конденсатор C_{19} поступает на управляющую сетку лампы L_3 . Синхронизирующее напряжение, величина которого регулируется потенциометром R_{30} , подается на управляющую сетку того же триода лампы L_4 . Синхронизация частоты мультивибратора осуществляется либо посредством внешнего источника,

либо от сети переменного тока. В последнем случае напряжение для синхронизации снимается с накальной обмотки IV силового трансформатора. Если частота синхронизирующего напряжения равна или кратна собственной частоте мультивибратора, то происходит захватывание последней и изображение на экране осциллографа получается устойчивым. Выбор источника синхронизирующего напряжения производится с помощью переключателя Π_1 .

Частоту генератора развертки можно изменять в пределах от 10 гц до 100 кГц. Этот диапазон частот разбит на четыре поддиапазона: 10—100 гц; 100 гц—1 кГц; 1—10 кГц; 10—100 кГц. Переход с одного поддиапазона на другой производится при помощи переключателя Π_3 . Плавная регулировка частоты в пределах каждого поддиапазона осуществляется двоянным потенциометром $R_{35}R_{36}$.

Усилитель горизонтального отклонения выполнен на лампе L_3 . Включенный последовательно с сопротивлением анодной нагрузки R_{27} , высокочастотный дроссель Dp_2 служит для выравнивания частотной характеристики усилителя в области верхних частот. Неравномерность ее в диапазоне частот от 50 гц до 600 кГц

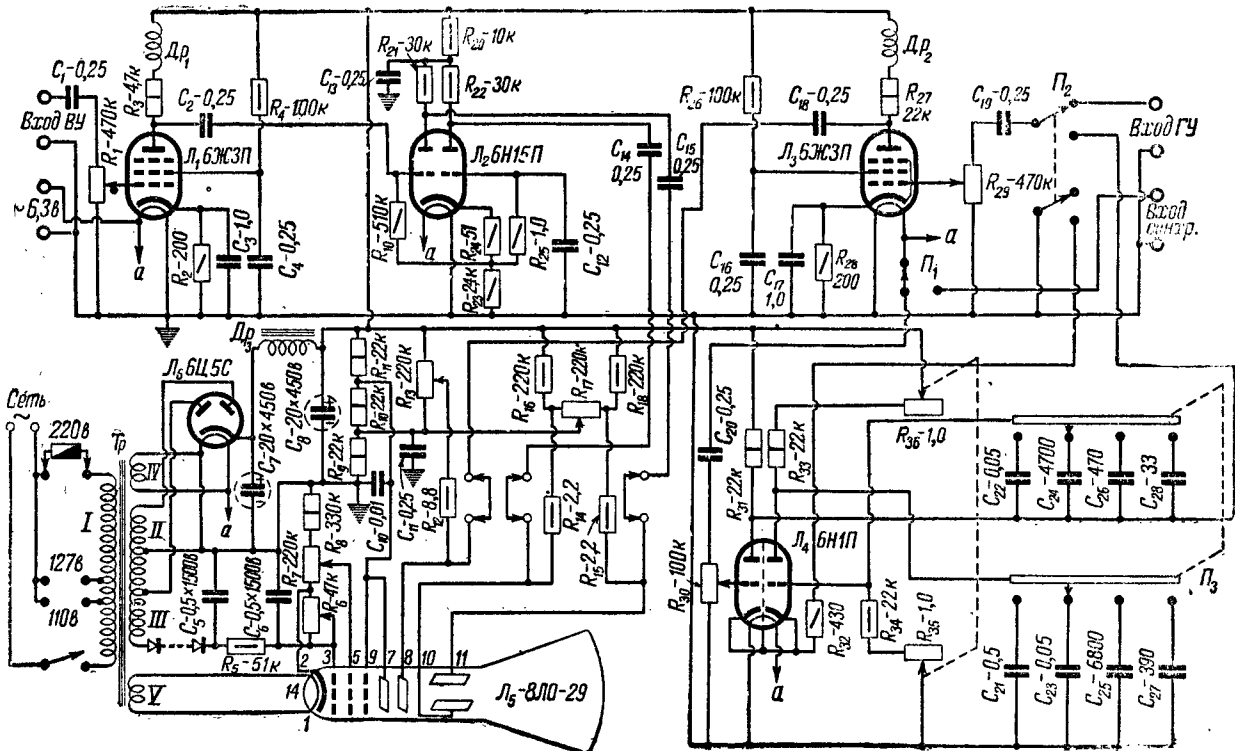


Рис. 1. Принципиальная схема осциллографа

сравнительно невелика. На частоте порядка 1 мкГц усиление падает примерно в два раза. Входная емкость усилителя по горизонтали равна 30 пф.

Примененная в осциллографе электроннолучевая трубка 8ЛЮ-29 требует, чтобы выход усилителя вертикального отклонения был симметричным. Поэтому этот усилитель выполнен двухкаскадным: первый каскад собран на лампе L_1 (6ЖЗП) по схеме, аналогичной схеме усилителя горизонтального отклонения, с той лишь разницей, что здесь для еще большего расширения полосы пропускания сопротивлени нагрузки R_3 выбрано равным всего 4,7 ком. С анодной нагрузки L_1 напряжение подается на управляющую сетку фазоинверсного каскада, работающего на лампе L_2 (6Н15П). Анодными нагрузками триодов этого каскада являются сопротивления R_{21} и R_{22} . Коэффициент усиления усилителя регулируется потенциометром R_1 . Неравномерность его частотной характеристики в полосе частот от 50 гц до 600 кГц не превышает 10%. Входная емкость равна 25 пф.

Входное сопротивление каждого усилителя составляет 470 ком.

Осциллограф можно питать от сети переменного тока напряжением 110, 127 и 220 в; потребляемая мощность составляет 50 вт.

Выпрямители имеют общий силовой трансформатор. Выпрямитель, питающий анодные цепи ламп обоих усилителей и генератора развертки, собран на лампе L_6 (6Ц5С), а высоковольтный выпрямитель с заземленным плюсом, служащий для питания электроннолучевой трубки, — на селеном столбике. Для сглаживания пульсации в этом выпрямителе применен фильтр, состоящий из сопротивления R_5 и конденсаторов C_5 и C_6 .

КОНСТРУКЦИЯ И ДЕТАЛИ

Осциллограф смонтирован на шасси размерами 240 × 170 × 40 мм, изготовленном из 1,5-мм алюминия (рис. 2). На нем размещены лампы, силовой трансформатор, дроссель фильтра и ряд мелких деталей (рис. 3).

На передней панели (рис. 4), изготовленной из 3-мм дюралюминия, размещены все органы управления осциллографом.

Потенциометры регулировки яркости R_6 и фокусировки R_7 находятся под большим отрицательным потенциалом относительно шасси и поэтому должны быть тщательно изолированы от корпуса прибора.

Все остальные детали размещены в подвале шасси (рис. 5). Корректирующие дроссели Dr_1 и Dr_2 смонтированы в непосредственной близости к ламповым панелькам.

В верхней части передней панели имеется отверстие для электроннолучевой трубки. Чтобы уменьшить влияние наводок, электроннолучевая трубка и силовой трансформатор заключены в экран, изготовленные из листовой стали толщиной 0,8—1,0 мм. Экран с вставленной в него электроннолучевой трубкой крепится двумя угольниками к передней панели и при помощи хомутка и кронштейна — к горизонтальной панели, жестко скрепленной с вертикальной.

Силовой трансформатор Tr выполнен на сердечнике из пластин Ш-24, набранных в пакет толщиной 30 мм.

Обмотка I содержит 770 + 120 + 650 витков провода ПЭЛУ 0,44, обмотка II — 2150 + 2150 витков провода ПЭЛУ 0,14, обмотка III, являющаяся продолжением обмотки II, — 1500 витков провода ПЭЛУ 0,12, обмотка IV — 44 витка провода ПЭЛУ 1,2 и обмотка V — 44 витка провода ПЭЛУ 0,6. Намотку трансформатора

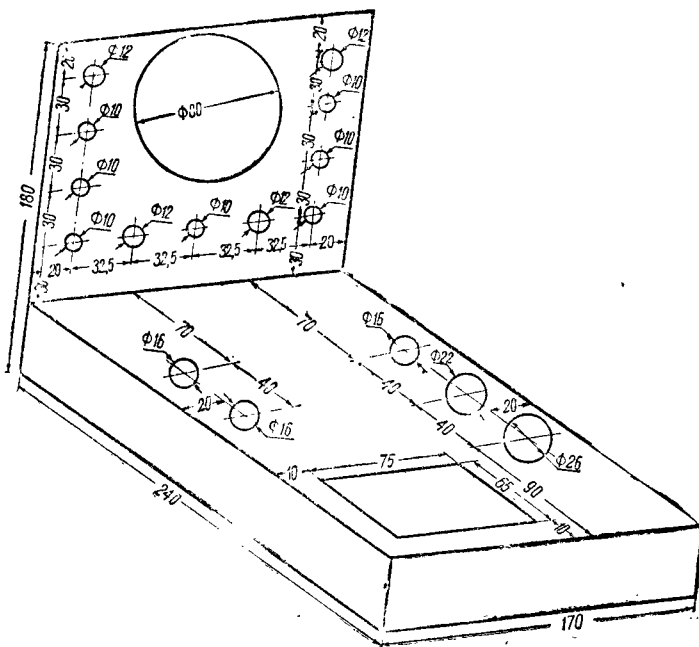


Рис. 2. Эскиз шасси осциллографа

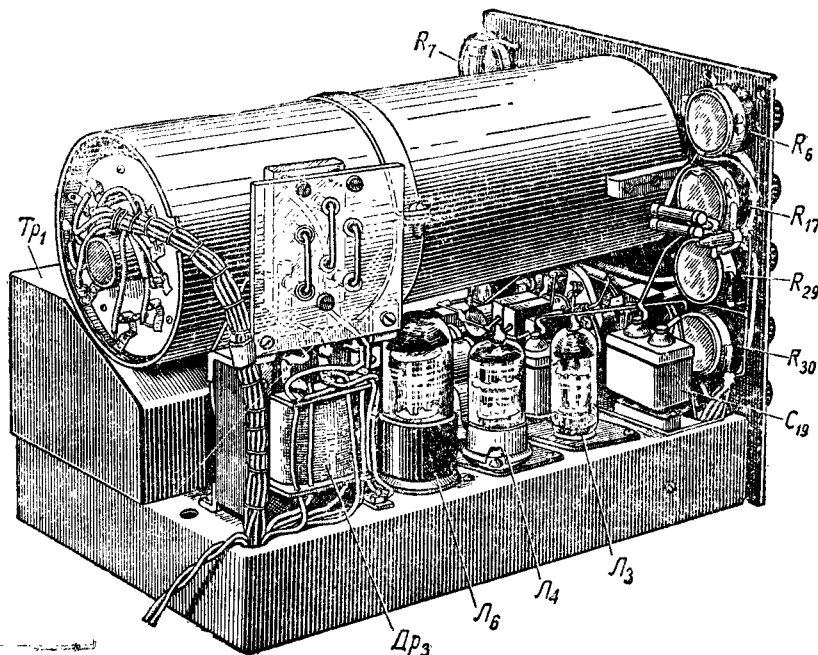


Рис. 3. Расположение деталей осциллографа на шасси

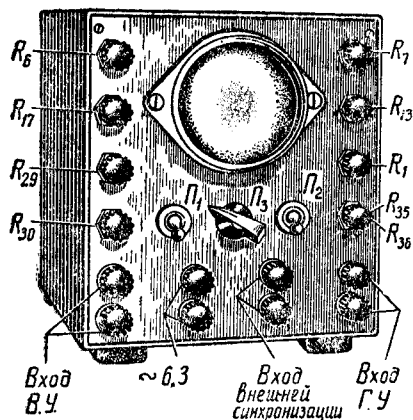


Рис. 4. Внешний вид осциллографа

надо производить аккуратно виток к витку. Между обмотками следует проложить надежную изоляцию.

Корректирующие дроссели Dr_1 и Dr_2 можно применить любого типа, важно только, чтобы они имели индуктивность 480 мкГн. Их можно изготовить самостоятельно, намотав на цилиндрический каркас (рис. 6, а) 190 витков провода ПЭШО 0,27.

Панелька для электроннолучевой трубки изготавливается из 3-мм органического стекла или другого изоляционного материала (рис. 6, а). Контактные лепестки (рис. 6, б) выполняются из фосфористой бронзы толщиной 0,2—0,3 мм.

Иногда бывает необходимо исследовать на экране осциллографа форму напряжения, частота которого лежит за пределами полосы пропускания усилителей. Для того чтобы избежать частотных и фазовых искажений, вносимых усилителем на этих частотах, исследуемое напряжение следует подать через разделительный конденсатор непосредственно на отклоняющие пластины. Для этой цели в осциллографе имеется плата с тремя парами гнезд. К этим гнездам подключены выходы усилителей горизонтального и вертикального отклонения, а также отклоняющие пластины электроннолучевой трубки. Когда необходимо, чтобы сигнал был усилен, прежде чем попасть на пластины, то при помощи вставляемых в гнезда перемычек выход усилителей подключают к соответствующим пластинам. При желании подавать сигнал непосредственно на отклоняющие пластины электроннолучевой трубки перемычки удаляются. Для того чтобы иметь доступ к перемычкам, не вынимая шасси из кожуха, в правой боковой стенке последнего сделан вырез. Вес осциллографа — около 6 кг; размеры его с выступающими деталями — 170×180×275 мм.

НАЛАЖИВАНИЕ

Сначала вставляют лампы L_6 (6Ц5С) и L_5 (8ЛО-29), а затем подключают осциллограф к сети переменного тока. На экране появится пятно, которое должно фокусироваться и иметь достаточную яркость. Если окажется, что пятно имеет расплывчатую форму или форму линии и его нельзя сфокусировать в четкую точку, то это означает, что экранировка трубки недостаточна и на нее наводится переменный ток. Чтобы устранить наводки, горловину трубки необходимо обернуть (под кожухом) двумя-тремя слоями трансформаторной стали.

Затем вставляют остальные лампы и переходят к налаживанию других узлов. Для налаживания генератора

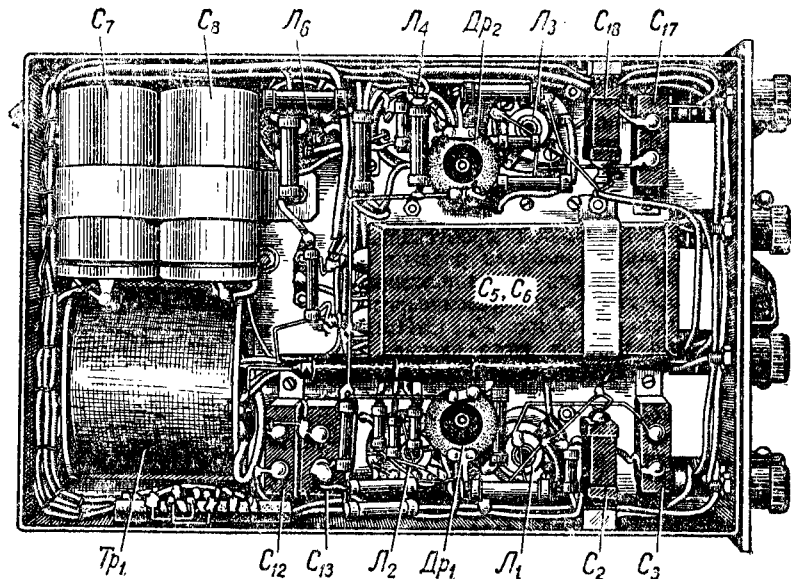


Рис. 5. Размещение деталей в подвале шасси

пилеобразного напряжения желательно иметь вспомогательный осциллограф; в этом случае пилеобразное напряжение снимается с сопротивления R_{31} и через конденсатор емкостью 0,25 мкФ подается на вход вспомогательного осциллографа. Подбором сопротивлений R_{31} и R_{32} добиваются нужной формы этого напряжения.

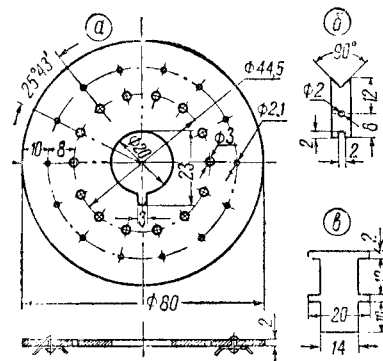


Рис. 6. а — панелька для электроннолучевой трубки; б — контактный лепесток для панельки; в — каркас для дросселей Dr_1 и Dr_2

Для проверки усилителей, которая сводится в основном к снятию их частотных характеристик, необходимы сигнал-генератор, калиброванный по частоте и амплитуде, а также ламповый вольтметр с большим входным сопротивлением и с малой входной емкостью. Напряжение с сигнал-генератора подается на вход осциллографа, а к отклоняющим пластинам электроннолучевой трубки подключается ламповый вольтметр. Меняя частоту сигнал-генератора через 50 кГц и поддерживая напряжение на его выходе на всех частотах постоянным, снимают частотную характеристику в пределах полосы пропускания.

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОЖУХА

Тов. Ошурков из Кишинева спрашивает, как расшифровываются марки трансформаторных сталей и какая разница между сталями Э4, Э4А, Э4АА.

Ответ. Листовая электротехническая сталь широко применяется в генераторах, электродвигателях, трансформаторах, дросселях, реле и других электромагнитных механизмах. Электротехнические стали являются кремнистыми легированными сталями, т. е. содержащими различные примеси других элементов, способствующих улучшению свойств стали. Содержащийся в них кремний снижает потери на гистерезис и вихревые токи, одновременно повышая проницаемость в слабых магнитных полях.

Обозначения, входящие в марку стали, расшифровываются следующим образом: Э — электротехническая сталь, 1 — слаболегированная, 2 — среднелегированная, 3 — высоколегированная, 4 — высоколегированная, А — с повышенным электрическим сопротивлением, АА — с особо низкими удельными потерями, Б — с повышенной магнитной индукцией.

Таким образом, маркой Э4АА обозначается электротехническая высоколегированная сталь с особо низкими удельными потерями.

Разница между сталью Э4, Э4А и Э4АА заключается только в удельных потерях, которые у стали Э4АА наименьшие.

В радиолобительской практике во всех случаях возможно применение любой из указанных сталей.

Тов. Завалищева из Кургана интересуется вопросом, как изменятся данные выходного трансформатора приемника в случае применения электродинамического громкоговорителя, имеющего сопротивление звуковой катушки, отличающееся от указанного в описании.

Ответ. В этом случае нужно изменить число витков вторичной обмотки выходного трансформатора применительно к новому громкоговорителю. С достаточной для практики точностью нужное число витков можно определить по формуле

$$W_2 = W_1 \cdot \sqrt{\frac{R_2}{R_1}}$$

где W_2 — новое число витков вторичной обмотки, W_1 — число витков вторичной обмотки трансформатора, R_1 — сопротивление звуковой катушки, на которую был рассчитан трансформатор, R_2 — сопротивление звуковой катушки применяемого громкоговорителя.

Тов. Козановский из Орши просит сообщить, как приблизительно определить индуктивность многослойной катушки, например катушки коррекции в усилителе магнитофона. Способ намотки катушки — внавал между двумя щечками.

Ответ. Индуктивность такой катушки достаточно точно можно определить, воспользовавшись следующей формулой:

$$L = \frac{0,16 R^2 n^2}{10^3 [3R + 4,5(l + d)]}$$

где L — индуктивность катушки в мкГн, R — средний радиус катушки в см (радиус каркаса плюс половина толщины намотки), d — толщина намотки в см, l — ши-

рина намотки в см (расстояние между щечками), n — число витков катушки.

Тов. Гушин из Петрозаводска спрашивает, как расшифровываются марки проводов с эмалевой изоляцией.

Ответ. Марки проводов с эмалевой изоляцией расшифровываются следующим образом: ПЭЛ-У (ПЭЛ-1) — провод эмалированный лакостойкий повышенного качества; ПЭЛ — провод эмалированный лакостойкий; ПЭТ — провод эмалированный нагревостойкий и лакостойкий; ПЭВ-1 — провод эмалированный высокопрочный однослойный; ПЭВ-2 — провод эмалированный двухслойный высокопрочный.

Тов. Громова из г. Кромы (Орловской области) интересуется вопросом, каким образом можно снизить напряжение, даваемое динамомашинной, сохранив ее первоначальную мощность.

Ответ. Снизить напряжение, даваемое динамомашинной, можно, уменьшив число ее оборотов, но при этом уменьшится ее мощность. Если уменьшение ее мощности недопустимо, то необходимо перемотать обмотки якоря и возбуждения. В случае снижения напряжения в два раза необходимо уменьшить в два раза число витков обмотки. Сечение провода должно быть при этом удвоено.

Отдаваемый динамомашинной ток увеличится в два раза и двукратное уменьшение напряжения не скажется на изменении мощности динамомашинной.

Тов. Сергунин из Кызыл-Орды спрашивает, как различаются сопротивления в зависимости от их мощности рассеивания.

Ответ. Выпускаемые нашей радиопромышленностью непроволочные сопротивления рассчитываются на определенную мощность рассеивания, в зависимости от которой находятся и размеры сопротивлений.

Мощность сопротивления либо указана на самом сопротивлении, либо может быть определена по его размерам (см. таблицу).

Тип сопротивления	Номинальная мощность рассеивания, вт	Габариты сопротивления	
		диаметр, мм	длина, мм
BC-0,25	0,25	5	15—17
BC-0,5	0,5	5	25—28
BC-1	1	6—7	28—31
BC-2	2	8—10	51
BC-5	5	17	75
BC-10	10	27	120

Тов. Софин из Ступино (Московской области) спрашивает, где можно достать списки литературы, имеющейся по тем или иным вопросам из области электротехники, радиотехники, а также из других областей науки и техники.

Ответ. Рекомендуем обратиться в библиографический отдел Государственной научной библиотеки по адресу:

Москва, Центр, Кривоколенный пер., 14. По вашей просьбе вам могут составить перечень всей литературы, в том числе и журнальных статей, в которых освещен интересующий вас вопрос.

Тов. Храмцов из Пензы спрашивает, где можно заказать фотокопии отдельных страниц книг или журналов, на которых помещено нужное описание.

Ответ. С просьбой о высылке (наложенным платежом) фотокопий интересующих вас страниц книг и журналов следует обращаться в бюро обслуживания Государственной библиотеки имени В. И. Ленина (Москва, ул. Калинина, 3). Фотокопии с книжных или журнальных страниц размером 13×18 см (с одной страницы) стоят 1 р. 50 к., 18×24 — 1 р. 96 к., 24×30 — 2 р. 50 к.

Запросы направляйте заказным письмом, точно указав фамилию автора книги или статьи, название и том книги или название и номер журнала, год издания, название журнальной статьи и номера страниц, с которых вы желаете получить фотокопии.

Тов. Черных из Тюмени просит сообщить, откуда можно выписать различную техническую литературу.

Ответ. Интересующую вас литературу можно выписать (наложенным платежом) из конторы Москигторга «Книга — почтой» (Москва, А-171, 1-й Ново-Подмосковный пер., 4).

Тов. Машинский из Харькова спрашивает, можно ли при использовании обычной ферромагнитной ленты осуществить четырехдорожечную запись.

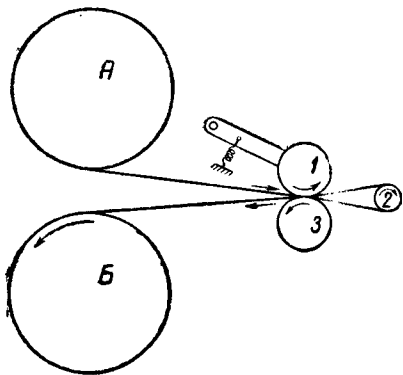
Ответ. С уменьшением активной ширины дорожки уменьшается уровень полезного сигнала и увеличивается уровень шумов и фона. Вместе с тем значительно повышаются требования к качеству магнитных головок и возрастает сложность их изготовления.

Во избежание взаимных помех между дорожками должен быть зазор, величина которого связана со скоростью звуконосителя. При скорости 192,5 мм/сек ширина зазора должна быть не менее 1—1,1 мм, а при скорости 770 мм/сек желательна более чем 2,5 мм.

В целях уменьшения шумов ширина стирающего пути должна перекрывать ширину записывающей дорожки не менее чем в 1,15 раза. Все это затрудняет осуществление четырехдорожечной записи.

Тов. Борцова из Калуги интересуется вопросом, существуют ли доступные радиолюбителю способы увеличения отдачи ферромагнитной ленты в области высоких звуковых частот.

Ответ. Увеличению отдачи ленты в области высших звуковых частот способствует шлифовка ее рабочего слоя. При этом можно увеличить отдачу на 6 дб. На



рисунке приведена кинематическая схема устройства для шлифовки. Лента сматывается с рулона А и наматывается на рулон Б, проходя на своем пути мимо вращающихся роликов 1, 2 и 3. В точке соприкоснове-

ния между роликами 1 и 3 лента движется в разных направлениях и соприкасающиеся рабочие поверхности взаимно шлифуются.

Натяжение ленты для хорошей шлифовки должно быть от 400 до 500 г. Установить такое натяжение можно, воспользовавшись динамометром, описание которого приведено в № 12 журнала «Радио» за 1952 год в статье В. Иванова «Любительский магнитофон».

Тов. Мухортов из Галича в своем письме в техническую консультацию указывает, что при изготовлении трансформаторов или дросселей не всегда возможно бывает достать стальной сердечник, указываемый в описании, и просит сообщить, чем руководствоваться для использования в таком случае имеющегося под руками стального сердечника.

Ответ. При изготовлении трансформаторов и дросселей, используемых в любительских конструкциях, не обязательно применять именно тот сердечник, который указан в описании. Можно использовать имеющийся сердечник, если площадь сечения этого сердечника не меньше указанной в описании, а обмотки уместятся в его окне. Для этого используемый сердечник должен иметь окно, по площади равное или несколько большее, чем у указанного в описании.

При наличии двух сердечников с одинаковым сечением предпочтение следует отдать тому, окно которого будет наиболее полно заполнено обмоткой.

Тов. Багинский из Гомеля просит сообщить, в чем заключается трудность изготовления громкоговорителя, воспроизводящего в широком диапазоне звуковых частот.

Ответ. В диффузорных громкоговорителях для улучшения излучения низких частот необходимо снизить собственную частоту подвижной системы, увеличив массу системы. Увеличение же массы неизбежно влечет за собой уменьшение излучения на высоких частотах.

В рупорных громкоговорителях для увеличения излучения на высоких частотах нужно как можно больше облегчать подвижную систему, но это недопустимо, так как может привести к чрезмерно большим амплитудам на низких частотах и к увеличению нелинейных искажений из-за уменьшения площади горла.

Указанные противоречивые требования затрудняют изготовление громкоговорителя с равномерным излучением в широкой полосе звуковых частот.

НАМ ПИШУТ

Улучшить работу с радиолюбителями

В Николаевске-на-Амуре городским комитетом ДОСААФ плохо поставлена подготовка радистов-операторов. Если на первых порах на курсах радистов занималось более 20 человек, то в конце срока обучения большинство из них отсеялось и осталось всего 6 человек. Качество обучения также оставляет желать много лучшего. Объясняется это тем, что комитет ДОСААФ не уделяет должного внимания этой важной работе. А напрасно! Ведь в нашем городе, где столько молодежи, можно было бы готовить гораздо большее количество радистов, чем это делается сейчас. Шире вовлекать молодежь в радиолюбительское движение — вот в чем состоит сейчас основная задача как первичных, так и городской организации нашего Добровольного общества.

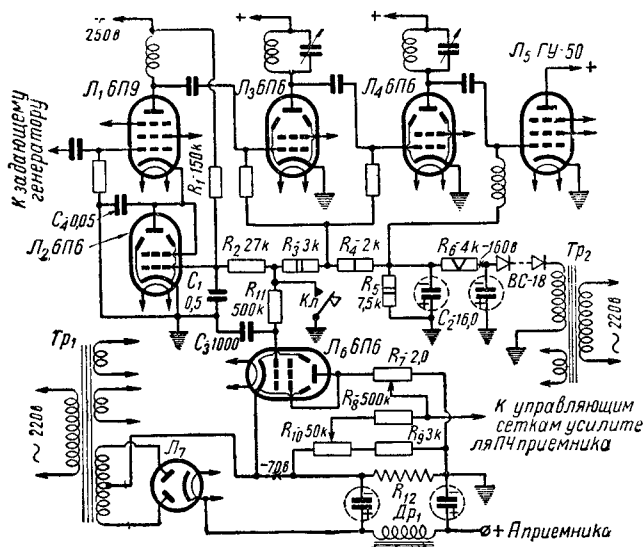
Николаевск

Ю. Цикин

**Полудуплексная работа
при любительских радиосвязях**

Оперативность проведения любительских радиосвязей значительно повышается при работе полудуплексом. Ниже приводится описание устройства, позволяющего осуществить такую работу с помощью автоматического уменьшения усиления приемника при манипуляции передатчика. На приведенном рисунке изображена схема тех частей передатчика и приемника и обозначены величины только тех сопротивлений и конденсаторов, которые применяются при работе полудуплексом. Манипуляция передатчика производится обычным образом.

Уменьшение усиления приемника осуществляется с помощью лампы типа 6П6 (L_6).



Катод лампы L_6 находится постоянно под отрицательным напряжением порядка 70 в. При отжатом ключе на управляющую сетку лампы подается отрицательное напряжение порядка 90 в. При этом лампа L_6 закрыта и усиление приемника определяется напряжением, снимаемым с потенциометра R_{10} , служащего для регулирования усиления приемника. В случае, если при отжатом ключе $Kл$ лампа L_6 не будет полностью закрываться, нужно подключить ее катод в части сопротивления R_{12} . Нужно заметить, что выпрямитель приемника должен иметь на входе фильтра напряжение, на 70 в больше необходимого для питания анодных цепей.

При нажатии на ключ $Kл$ лампа L_6 открывается и потенциометр R_7 оказывается включенным параллельно потенциометру R_{10} . Отрицательное напряжение с его движка подается на сетки ламп усилителя ПЧ, резко уменьшая усиление приемника. Практически положение движка потенциометра R_7 находится для каждого диапазона один раз и в дальнейшем не изменяется.

Переход с приема на передачу и обратно осуществляется автоматически, для этого достаточно нажать или отпустить ключ. Каких-либо дополнительных регулировок и переключений производить не требуется.

**Э. Гуткин
(УБ5ЦЕ)**

Ворошиловград

С нетерпением советские коротковолновники ожидали начала соревнования с дрейфующими станциями СП-3 и СП-4. Наконец в один из хмурых октябрьских дней прошлого года в эфире раздались сигналы «Всем от УПОЛ-3». Это вышли в эфир радисты станции СП-3 К. Курко и Л. Разбаш.

Первыми установили связь со станцией УПОЛ-3 операторы коллективной радиостанции Ивановского радиоклуба УАЗКЦБ.

Так началось соревнование на связь с Северным полюсом.

Шестого ноября первыми из коротковолновников первого района провели связь операторы коллективной станции Арктического института УА1КАГ, которая заняла ведущее место в соревновании, ухитряясь проводить радиосвязи с зимовщиками почти каждый раз, когда они работали с любителями.

За первенство начали борьбу операторы команды радиостанции УА4КЦЕ (Саратов) — чемпионы ДОСААФ СССР 1954 года по радиосвязи мастера радиолюбительского спорта В. Сеньков, В. Гришин и В. Кошкар. 9 ноября прошлого года ими была проведена радиосвязь с УПОЛ-3 с РСТ-559.

Упорно боролись за первенство по своему району радиостанции Барнаула (УА9КЫБ), Гомеля (УЦ2КАБ), Сталино (УБ5КАБ), Днепропетровска (УБ5КАД) и многие другие.

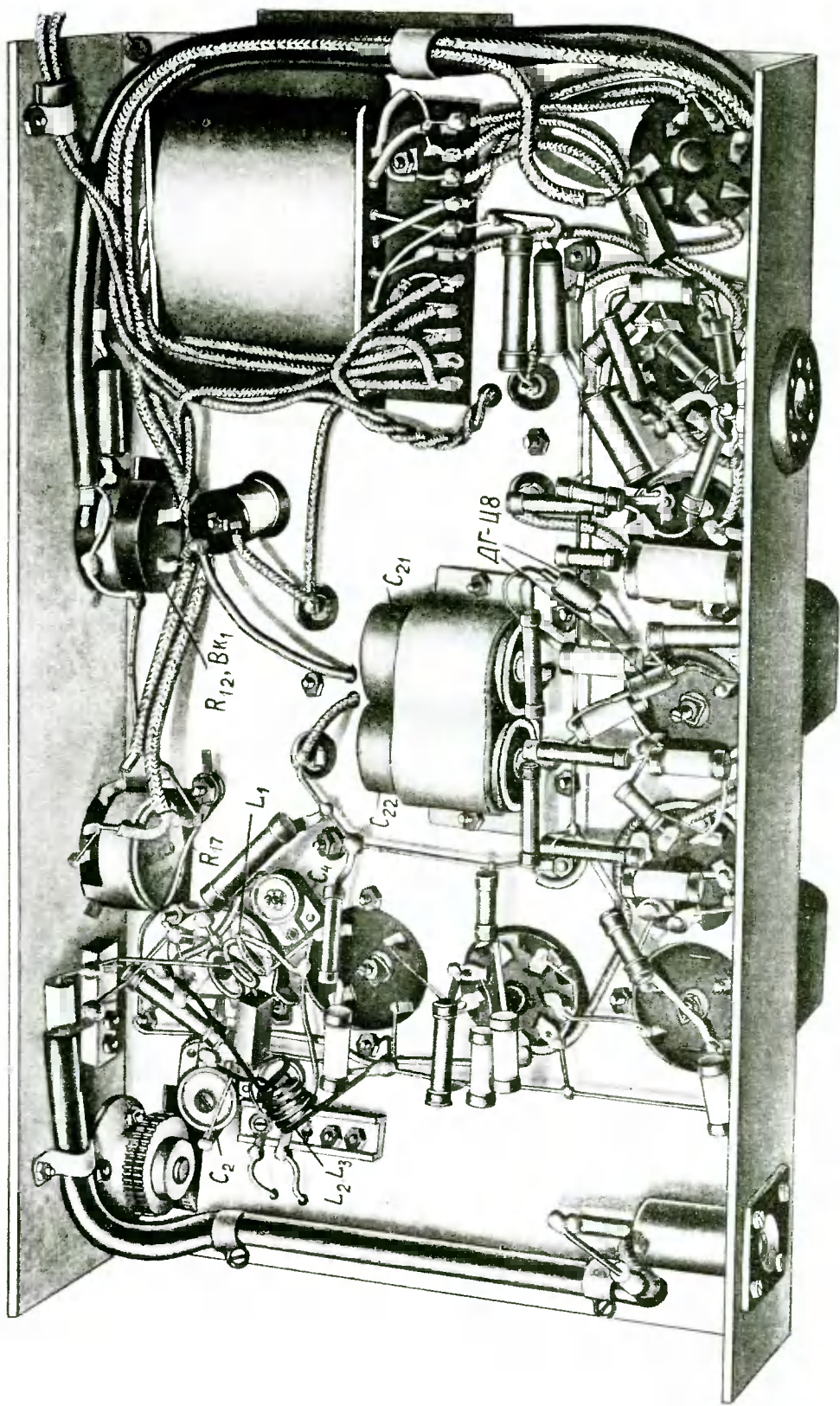
Первая связь УА9КЫБ с радиостанцией УПОЛ-3 состоялась 10 ноября. Сигналы УА9КЫБ на полюсе были слышны с громкостью до 7 баллов, а 27 февраля с. г. барнаульцам (оператор т. Молоканов) удалось провести и первую телефонно-телеграфную радиосвязь (УА9КЫБ работала телефоном, а УПОЛ-3 телеграфом). С громкостью в 5 баллов на полюсе слышались телефонную передачу из Барнаула. Блестящий результат!

Одной из первых станций во втором районе, которой удалось провести радиосвязи с полюсом, была радиостанция Гомельского радиоклуба УЦ2КАБ, команда которой (В. Донников, В. Суздальев и другие) является одной из самых активных команд в Советском Союзе. Впервые операторы УЦ2КАБ работали с УПОЛ-3 10 ноября 1954 года.

Все больше различных позывных любительских станций стало появляться в аппаратных журналах радиостанций УПОЛ-3 и УПОЛ-4. Так, операторы УПОЛ-3 зафиксировали радиосвязи с УАЗКЕТ, УБ5КАБ, УАЗКВА, УА1КАЛ, УБ5КАД, УА1КИА, УА1КЕЙ, УР2КАА, УА6КАБ, УАЗКАА, УА0КАД, УА0ККБ, УА1КВА. С некоторыми из них было проведено по нескольку связей. К 1 марта пятнадцать радиосвязей с УПОЛ-3 провели операторы радиостанции УА1КАГ, восемь — операторы УР2КАА и пять — операторы УАЗКЕТ.

В конце февраля с. г. радиостанция УПОЛ-3 начала вести работу на 20-метровом диапазоне, и сейчас же появились связи с более удаленными радиостанциями — УА0К0А (Чита), УХ8КАА (Ашхабад), УА6К0Б (Ростов), УБ5КББ (Харьков) и первая телефонно-телеграфная связь с УА9КЫБ (Барнаул).

УКВ радиовещательный приемник



МОЛОДЕЖЬ, ОВЛАДЕВАЙ РАДИОТЕХНИКОЙ

