

12 апреля 1961 года в 9.07 мск корабль-спутник „Восток“ поднялся в космос. На его борту — первый в мире космонавт майор Юрий Гагарин. В тот же день в 10.55 мск космический корабль благополучно вернулся на священную землю нашей Родины.

схема МГУ 27

Земля с 47

**СЛАВА
СОВЕТСКИМ
ПОКОРИТЕЛЯМ
КОСМОСА!**

РАДИО

№ 5

1961 г.



Когда печатался этот номер, все радиостанции Советского Союза передали миру радостную весть — успешно совершен первый в истории беспримерный полет человека в космос. Пионер освоения космоса — гражданин СССР Юрий Алексеевич ГАГАРИН. На всем протяжении полета с ним поддерживалась двухсторонняя радиосвязь.

Вот он, наш отважный первый в мире летчик-космонавт.

СОВЕТСКИЙ ЧЕЛОВЕК В КОСМОСЕ!

Свершилось великое событие. Впервые в истории человек осуществил полет в космос!

12 апреля 1961 года в 9 часов 7 минут по московскому времени космический корабль-спутник „Восток“ с человеком на борту поднялся в космос и, совершив полет вокруг земного шара, благополучно вернулся на священную землю нашей Родины — Страны Советов.

Первый человек, проникший в космос, — советский человек, гражданин Союза Советских Социалистических Республик!

Это — беспримерная победа человека над силами природы, величайшее завоевание науки и техники, торжество человеческого разума. Положено начало полетам человека в космическое пространство.

В этом подвиге, который войдет

в века, воплощены гений советского народа, могучая сила социализма.

С чувством большой радости и законной гордости Центральный Комитет Коммунистической партии, Президиум Верховного Совета СССР и Советское правительство отмечают, что эту новую эру в прогрессивном развитии человечества открыла наша страна — страна победившего социализма...

Славная победа нашей Родины вдохновляет всех советских людей на новые подвиги в строительстве коммунизма!

Вперед, к новым победам во имя мира, прогресса и счастья человечества!

Из обращения Центрального Комитета КПСС, Президиума Верховного Совета СССР и Правительства Советского Союза „К Коммунистической партии и народам Советского Союза! К народам и правительствам всех стран! Ко всему прогрессивному человечеству!“



**ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ**

издается с 1924 года

№ 5
МАЙ
1961

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

К НОВЫМ УСПЕХАМ СОВЕТСКОГО РАДИО

Весну 1961 года советские люди встречают с особым подъемом. Под руководством Коммунистической партии Советского Союза, ее ленинского Центрального Комитета наш народ уверенно берет новые рубежи в развитии экономики, науки, техники и культуры. Чудесные весенние праздники — 1 Мая, Праздник победы, День радио трудящиеся СССР отмечают вдохновенным трудом, невиданными победами во всенародном социалистическом соревновании в честь XXII съезда КПСС, съезда, который вооружит народы нашей страны программой дальнейшего строительства коммунизма.

Коллективы фабрик и заводов, строек и шахт, колхозов и совхозов, вступая в соревнование, берут на себя повышенные обязательства по досрочному выполнению планов третьего года семилетки. В стране ширится движение бригад и ударников коммунистического труда. За это почетное звание ныне борются миллионы новаторов, бригад и участков, тысячи предприятий. Решения январского Пленума ЦК КПСС о дальнейшем развитии сельского хозяйства вдохновили тружеников села на борьбу за выполнение и перевыполнение планов по производству сельскохозяйственных продуктов. Совещания передовиков сельского хозяйства, в которых по поручению Президиума ЦК КПСС принимал участие Н. С. Хрущев, вскрыли огромные резервы повышения урожайности сельскохозяйственных культур и увеличения продукции животноводства. Они показали, что колхозники, рабочие совхозов, специалисты сельского хозяйства глубоко понимают, что они вместе с рабочим классом находятся на переднем крае строительства коммунизма, что сегодня борьба за высокие урожаи пшеницы и кукурузы, за увеличение производства мяса, шерсти, молока — это прямой путь к повышению жизненного уровня народа, путь к обилию материальных и духовных благ нашего общества.

Семимиллионными шагами вперед к коммунизму идет наша могучая Родина — страна передовой науки и техники. С каждым днем все большие победы одерживает советская радиоэлектроника, нашедшая широчайшее применение во всех отраслях народного хозяйства. В нынешнем году, в День радио, советские радиоспециалисты смогут по-праву рапортовать партии, народу о крупных достижениях этой передовой отрасли техники.

Прошло 66 лет с тех пор, как замечательный русский ученый Александр Степанович Попов дал миру свое гениальное изобретение. Радио, родившееся как средство связи, ныне стало мощным средством технического прогресса. Многие достижения современной техники были бы невозможны без применения радиотехнических методов и электронной аппаратуры. Радиолокация и радионавигация, радиометеорология и радиогеология, радиоэлектроскопия и радиоастрономия — вот далеко не полный перечень новых отраслей науки и техники, возникших благодаря применению радиометодов.

Исключительно важную роль играет радиоэлектроника в современной атомной физике. Уникальные ускорители заряженных частиц, созданные в СССР в последнее время и применяемые для научных исследований, работают с помощью сложнейшей радиоэлектронной аппаратуры.

Широкие перспективы открывает использование в радиотехнике полупроводниковых приборов, молекулярных генераторов и усилителей, микромодулей и печатных схем. Они дают возможность строить чрезвычайно чувствительную аппаратуру высокой надежности.

Особое место занимает радиоэлектроника в автоматизации производственных процессов. Советскими специалистами созданы различные типы вычислительных и управляющих электронных машин, моделирующих установок, значительное количество разнообразной контрольно-измерительной аппаратуры. Все это позволило перевести на автоматическое управление не только отдельные агрегаты, но и автоматически управлять целыми технологическими процессами, не только облегчить физический труд, но и умственную работу людей.

Величайшим достижением автоматизации и электроники является создание и запуск советских искусственных спутников Земли, межпланетных станций и кораблей.

Только с помощью весьма сложного автоматического наземного комплекса, оснащенного совершенными вычислительными устройствами и другой электронной техникой, работающей с огромной точностью и с большой скоростью, стало возможным осуществлять беспримерные запуски советских космических ракет, управлять их полетом и производить безопасное приземление спутников с животными на борту. Трудно переоценить роль радиоэлектроники в запуске межпланетной автоматической станции к планете Венера. Какой точностью и надежностью должна была обладать вся система аппаратуры, чтобы в строго определенное время дать старт ракете с борта искусственного спутника Земли, придать ей до десятых долей градуса нужное направление и до нескольких метров в секунду — заданную скорость!

С помощью радиотехнических, телеметрических и телевизионных средств, которые несли на своем борту советские автоматические станции, мировая наука обогатилась новыми знаниями о нашей планете, межзвездном пространстве, нашем естественном спутнике Луне, получив фотографии ее невидимой стороны.

Беспримерный штурм космоса ведут сейчас советские люди. Особенно насыщена выдающимися событиями весна этого года. Совершает свой полет к Венере межпланетная автоматическая станция, успешно осуществлены запуск и приземление четвертого спутника Земли. 25 марта вышел на орбиту вокруг Земли и в тот же день совершил посадку в заданном районе пятый корабль-спутник весом в 4695 килограммов. На его борту благополучно

совершили полет собака Звездочка и другие биологические объекты.

В этих экспериментах проверяются сложнейшие аппаратура, автоматические устройства и оборудование, необходимые для подготовки полета человека в космос.

«Мы уверены», — говорит Н. С. Хрущев, — что недалеко то время, когда первый космический корабль с человеком на борту устремится в космос! Да, мы уверены, что живем в канун этого исторического события. Пройдет немного времени и советский космонавт пошлет нам на Землю привет с борта красновозвездного ракетного корабля. И эти слова будут передавать сотни крупнейших радиовещательных станций мира. Их с затеянным дыханием будет слушать все человечество, как три с половиной года назад люди всех континентов с восхищением вслушивались в сигналы первого в мире советского спутника Земли.

Ныне технический прогресс страны немыслим без радиоэлектроники, так же как невозможно представить себе сегодня культурную жизнь Советского Союза без радиовещания и телевидения. Наша партия претворила в жизнь идеи великого Ленина о радио как газете «без бумаги и без расстояний», как о митинге миллионов. Более 100 миллионов радиослушателей — такова аудитория советского радио только в нашей стране. Беспредельно наращивается мощность советских радиовещательных станций, строятся новые передатчики, работающие на длинных, средних, коротких и ультракоротких волнах. В результате ввода в эксплуатацию новых технических средств и более рационального использования действующих станций повысилась устойчивость и улучшилось качество радиовещания в Хабаровском, Приморском, Ставропольском, Краснодарском, Алтайском краях, Иркутской области, Башкирской АССР, в республиках Закавказья и Средней Азии, а также в ряде других районов. Значительную работу просели связисты по радиофикации, особенно в сельской местности.

Быстро растет советское телевидение. Свыше 75 миллионов человек проживают на территории, покрытой телевизионным вещанием. За последний год построено 18 новых телевизионных станций, а всего в стране сейчас работают свыше 100 телевизионных станций и более 200 малоомовых телевизионных ретрансляторов. Вводятся в строй все новые и новые кабельные и радиорелейные магистрали. Уже сегодня программу центрального телевидения смотрят вместе с москвичами ленинградцы и киевляне, рязань и харьковчане, жители Таллина, Ростова-на-Дону, Воронежа, Смоленска, Калинин — всего 28 республиканских и областных центров. Недалеко то время, когда телевизионные передачи из столицы нашей Родины увидят на Урале, в Закавказье, в Крыму, в Белоруссии, в Целинном крае. Особенно отрадным является тот факт, что ныне достоянием тружеников села наряду с радио стало и телевидение.

Больших успехов в последнее время добились работники радиотехнической промышленности в выпуске радиоприемников и телевизоров. Значительно повысилось их качество, внешнее оформление.

Достижения советского радио огромны. Но вместе с тем было бы неправильным, говоря о них в День радио, не сказать о нерешенных еще вопросах, о недостатках.

Один из первых вопросов, к которому должно быть приковано сейчас всеобщее внимание, это проблема надежности. Решать ее должны все: ученые, конструкторы, проектировщики, технологи и рабочие. Советские радиоприемники, телевизоры, магнитофоны, электронные приборы и устройства должны быть только отличного качества, высокой надежности!

Справедливые претензии к работникам нашей вакуумной и радиотехнической промышленности предъявляют многие телезрители. Они зачастую не могут приобрести телевизоры, заменить вышедшие из строя кинескопы, лампы. Нужно больше уделять внимания расширению

производства продукции массового потребления, проявлять постоянную заботу о выпуске запасных частей, радиоламп, деталей, из-за отсутствия которых иногда простаивают тысячи телевизоров.

Как им странно, в большую проблему превратился выпуск маленького карманного приемника на транзисторах. Его уже несколько лет ждут радиослушатели, особенно жители сельской местности. Давно пора радиозаводам Московского, Ленинградского, Рижского и Минского совнархозов от изготовления моделей для выставок перейти к массовому производству этого нужного радиоаппарата.

Январский Пленум ЦК КПСС указал на необходимость оснащения сельского хозяйства передовой техникой. Большую помощь в сельскохозяйственном производстве может оказать радиоэлектроника. Методы радиоэлектроники позволяют создать простые и надежные приборы для измерения влажности зерна, проведения химического анализа почв, определения жирности молока и многие другие. Большой интерес вызвали проводившиеся опыты по созданию систем радиоуправления тракторами, а также попытки применить радиотехнические методы для квадратно-гнездового посева сельскохозяйственных культур. Однако, к сожалению, эти и подобные им работы ведутся без единого плана, большей частью отдельными энтузиастами или небольшими коллективами. Дело требует, чтобы работники сельскохозяйственных научно-исследовательских организаций, объединив усилия с радиоспециалистами, наметили перспективный план внедрения радиотехники и электроники в сельскохозяйственное производство.

Особого внимания требует организация внутрипроизводственной радиосвязи в колхозах и совхозах.

Работники связи обязаны проявлять больше заботы о сельской радиофикации. Разве допустимо, что в Таджикской и Грузинской ССР план прироста трансляционных точек в прошлом году выполнен менее чем на 50 процентов? Ведь это значит, что тысячи колхозников остались без радио. Нужно принять все меры, чтобы ускорить темпы сельской радиофикации, быстрее дать на сельские узлы автоматику, обеспечить в зоне действия УКВ передатчиков прием УКВ ЧМ вещания.

В решении этих задач значительную помощь должны и могут оказать радиолюбители ДОСААФ. Необходимо, чтобы наши радиолюбители направляли творчество энтузиастов радиотехники на создание приборов, нужных колхозам и совхозам для производственных целей, больше готовили кадров радиоспециалистов.

В Постановлении президиума ЦК ДОСААФ о задачах организации нашего Общества, вытекающих из решений январского Пленума ЦК КПСС, рекомендуется комитетам ДОСААФ открыть в колхозных бригадах, в отделениях совхозов, на животноводческих фермах технические кружки, а там, где это вызывается необходимостью, принять участие в обучении работе на радиостанциях чабанов, зоотехников, животноводов.

Республиканским, краевым, областным, городским и районным комитетам Общества необходимо принять энергичные меры для выполнения взятых обязательств по подготовке не менее двух миллионов специалистов для народного хозяйства, в том числе радиосвязистов и мастеров по ремонту телевизоров и радиоприемников. Это будет достойным вкладом досаафовцев в дело технического прогресса нашей страны.

Советская радиотехника и электроника победно шагают по нашей стране, охватывая все большее количество отраслей производства, все шире внедряясь в наш быт. Изюда в день двигать вперед эту передовую область науки, ознаменовать XXII съезд КПСС новыми успехами в развитии радиоэлектроники — таков долг советских ученых, радиоспециалистов, наших энтузиастов радиотехники — радиолюбителей.



Сейчас в городе Ленина ведется сооружение большого телевизионного центра, рассчитанного на передачу двух черно-белых и одной цветной телевизионных программ, а также трех радиовещательных программ на ультракоротких волнах с частотной модуляцией (в том числе и стереофонического вещания). Новый Ленинградский телевизионный центр оснащается средствами для широкого обмена программами с другими телецентрами страны по радиорелейным и кабельным линиям связи.

Новая техника, большое число различных студий и других необходимых помещений и служб существенно расширят постановочные возможности телецентра, позволят создавать разнообразные театральные, концертные, научно-познавательные, хроникальные и другие программы. Телецентр будет располагать наиболее современными средствами консервации (записи) телевизионных программ.

Недавно завершен большой этап работ по строительству телецентра и сейчас начался ввод в действие театрального аппаратно-студийного комплекса, междугородных линий по обмену телевизионными программами между Ленинградом и Москвой, Ленинградом и Таллином, Ригой и Минском.

* * *

Строительство сооружений нового телевизионного центра развернулось на двух площадках, находящихся одна

★ Стройки семилетки! Это не только новые заводы и фабрики, электростанции и шахты, электрифицированные железные дороги и газопроводы. Это также новые мощные телецентры, радиорелейные линии, ретрансляционные телевизионные станции, над сооружением которых трудятся многие тысячи строителей и радиоспециалистов.

Сейчас, когда по всей стране широко развернулась подготовка к XXII съезду Коммунистической партии Советского Союза, коллективы строек семилетки прилагают все усилия к тому, чтобы достойными делами отметить это знаменательное событие в жизни родной партии, всей нашей Родины.

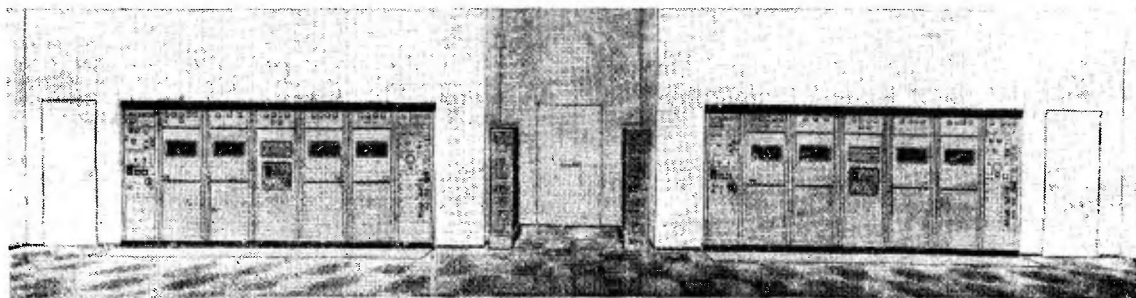
Успешно выполняют взятые на себя социалистические обязательства строители ряда радиорелейных линий, телевизионных центров в Актюбинске, Краснодарске, Пскове, Якутске, Улан-Уде, Орджоникидзе и других городах.

На предъездовскую вахту встал коллектив строителей нового Ленинградского телевизионного центра. Ниже мы публикуем статью, рассказывающую о том, какие работы ведутся сейчас на строительных площадках, каким будет большой телецентр города Ленина.

от другой на расстоянии около 600 метров. На одной из них будет расположена ультракоротковолновая радиостанция телецентра. Здесь разместятся здание радиостанции объемом 20 000 куб. м и металлическая свободностоящая башня.

В здании УКВ радиостанции намечено установить два комплекта мощных передатчиков сигналов изображения и звукового сопровождения, причем каждый комплект передатчиков состоит из двух блоков с самостоятельными возбудителями, выпрямителями, системой сложения мощности и коммутации. Нормально два таких блока будут параллельно работать на одну антенну. Однако преду-

Общий вид телевизионного передатчика.



считается возможность и самостоятельной работы любого из блоков на передающую антенну.

Один комплект передатчиков предназначается для работы в первом частотном канале (несущие частоты: изображения 49,75 Мгц, звука 56,25 Мгц), второй комплект — в третьем частотном канале (несущие частоты соответственно 77,25 Мгц и 83,75 Мгц).

В одном из залов станции разместятся три комплекта УКВ передатчиков с частотной модуляцией для передачи трех программ высококачественного радиовещания, причем каждый комплект вещательных передатчиков, как и телевизионных, состоит из двух блоков мощностью по 7,5 кВт. Все три программы будут передаваться через одну общую антенну.

Один из залов отводится под передатчик цветного телевидения, рассчитанный на частоту порядка 200 Мгц.

Чтобы расширить зону обслуживания Ленинградского телецентра, помимо повышения мощности передатчиков, значительно увеличивается высота размещения передающих антенн — они будут установлены на свободстоящей башне высотой 321,3 м.

Металлическая часть башни до 200 м представляет собой шестигранную пирамиду диаметром в верхней усеченной части около 12 м и базой в нижней части 60 м.

Над шестигранным стволом до высоты 301,5 м возвышаются три ступени призматических решетчатых конструкций, на которых будут смонтированы передающие антенны.

Первая ступень предназначена для антенн радиовещательных УКВ ЧМ передатчиков; на второй ступени разместятся антенны телевизионного передатчика первого канала, а на третьей — антенны телевизионного передатчика третьего канала. И наконец взметнется одиночная трубчатая конструкция турникетной антенны передатчика цветного телевидения.

В центре шестигранной части башни устанавливается шахта диаметром около 4,5 м, внутри которой будут курсировать два грузо-пассажирских лифта.

В верхней части шестигранного ствола сооружается трехэтажное здание со стеклянными стенами. Высота каждого этажа составит 4—4,5 м, а общая полезная площадь

помещений трех этажей превысит 300 кв. м. В этих помещениях разместится машинное отделение лифтов; здесь же намечается устроить обзорные площадки для экскурсантов.

На второй площадке телецентра площадью около 3,5 га строятся 14 сооружений. Основное из них — здание аппаратно-студийного комплекса (АСК) объемом более 104 000 куб. м и полезной площадью свыше 16 000 кв. м; в вспомогательном корпусе расположатся декорационные мастерские, помещения для изготовления копий кинофильмов, фотодокументов и т. п. В здании блока внешних передач устанавливается оконечная аппаратура радиорелейных и кабельных междугородных телевизионных линий, а также приемная аппаратура местных передвижных и стационарных телевизионных трансляционных пунктов. Антенны оконечных станций радиорелейных линий и передвижных телевизионных станций располагаются на находящейся здесь металлической башне высотой 165 м.

Кроме того, на этой же площадке сооружается ряд зданий различных вспомогательных служб.

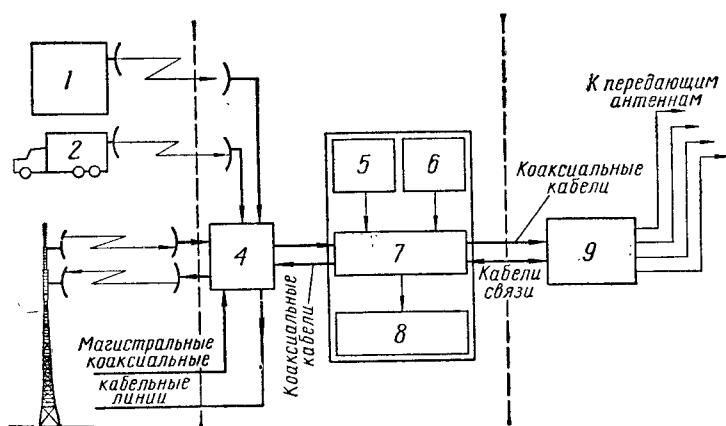
Аппаратно-студийный комплекс — это громадный корпус, в котором более 300 помещений; около 90 из них, включая студии, занято основными технологическими службами. Примерно 120 помещений предназначено для репетиционных, гримерных, костюмерных и других театрально-постановочных служб, а также для работы художественно-режиссерского и редакторского состава телевизионной студии.

Сейчас вступают в строй около 30 помещений технологического комплекса и в том числе театральный студийно-аппаратный блок, в состав которого входят студии: площадью 600 кв. м и высотой 13 м, с двумя ярусами балконов по периметру; площадью в 150 кв. м и высотой 6 м; макетно-дикторская, дикторская, аппаратные: режиссерская, техническая, а также телекинопроекционные и некоторые другие технологические помещения.

Проектирование и строительство здания АСК представляло весьма сложную инженерную задачу. Это объясняется специфическими требованиями к звукоизоляции, к обеспечению высоких акустических параметров студий и других помещений. С этой целью, например, для звукоизоляции студий от всего здания применены так называемые разобщенные фундаменты, двойные стены с воздушным промежутком,



Блок-схема нового Ленинградского телецентра: 1 — стационарные трансляционные телевизионные пункты, 2 — ПТС, 3 — антенна радиорелейной линии, 4 — блок внешних передач, 5 — комплекс студий, 6 — телекино-проекционные, 7 — аппаратно-студийный комплекс (АСК), 8 — аппаратные консервации изображений и звука, 9 — УКВ радиостанция.



обособленные перекрытия над каждой студией. Установлены специальные многослойные двери и смотровые окна, обеспечивающие высокую звукоизоляцию.

В помещениях, расположенных над студиями, полы положены на специальные металлические пружинные конструкции и слой из виброизолирующего материала — кардина.

Кроме местной звукоизоляции каждой студии, приняты меры по общему снижению уровня шумов во всем здании АСК. С этой целью все служебные помещения с высоким уровнем шумов и коридоры обработаны звукопоглощающими перфорированными конструкциями, а для звукоизоляции полов применены кардин. Все вентиляционные агрегаты в здании АСК установлены на специальных виброоснованиях, а в системы воздуховодов включены секционные глушители шумов.

Хорошие акустические свойства студий достигнуты благодаря покрытию потолков и стен рамками с фанерой, имеющей щелевую или круглую перфорацию. Такая же обработка потолков и стен осуществлена во всех помещениях аппаратных, где работают контрольно-звуковые агрегаты. В тех помещениях, где имеются пожароопасные устройства или материалы, перфорированная фанера заменена перфорированными металлическими листами.

В здании АСК будет пущена в эксплуатацию сложная система кондиционирования воздуха, автоматически поддерживающая заданные температуру и влажность воздуха во всех студиях, а также в режиссерских и технических аппаратных.

Вступающий в строй театральный студийно-аппаратный блок оснащен комплексом современного оборудования телевизионного вещания. Оно рассчитано на одновременную подачу телевизионного сигнала трем потребителям, например, на УКВ радиостанцию и на две междугородные телевизионные магистрали.

Телевизионное оборудование позволяет вести передачи из всех студий театрального блока, передавать кинофильмы

(как с позитивной, так и негативной широкой и узкой пленки), диапозитивы, а также транслировать программу, поступающую из блока внешних программ от любого внешнего источника.

В составе оборудования театрального блока имеется 18 камерных каналов, рассчитанных на работу от телевизионных камер с передающими трубками типа супериконоскоп, суперортикон и видикон.

Предусмотрена возможность либо мгновенного перехода от одного изображения к другому, либо плавного микширования (смешивания) сигналов студийных камер, камер телекинопроекторных или других источников программ, а также введение в программу сигналов от двух различных внешних источников программ.

Оснащение театрального блока большим количеством камер с совершенными передающими трубками дает возможность создания разнообразных фонов и наплывов изображений и монтажа киноставок, значительно расширяет постановочные возможности телевизионного центра.

Аппаратура обеспечивает получение изображения высокого качества. Она обладает весьма низким уровнем собственных шумов, незначительными нелинейностью и геометрическими искажениями раstra. Высокие качественные показатели достигнуты также в тракте звукового сопровождения.

Оборудование нового телецентра широко оснащено устройствами телеуправления и дистанционного контроля работы отдельных звеньев тракта, а также устройствами, обеспечивающими автоматический переход на резервные агрегаты в случае повреждения работающих.

Средства проводной и радиосвязи (в некоторых службах применена громкоговорящая связь) позволяют режиссерам оперативно руководить всем персоналом, ведущим передачу.

Во многих помещениях технологического комплекса и постановочной части установлены видео- и звуковые контрольные агрегаты, с помощью которых можно наблюдать за передачами, ведущимися из студий.

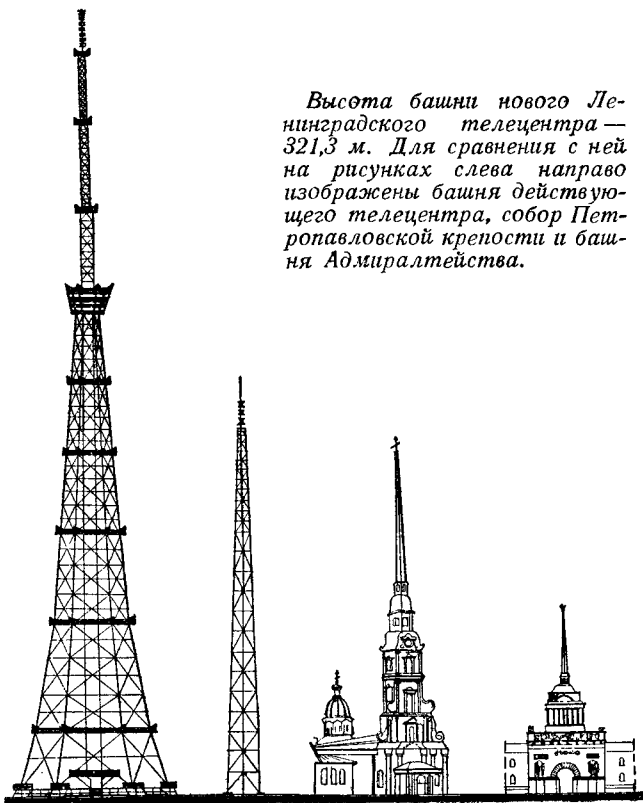
Студии имеют разнообразные светотехнические устройства, которые позволяют с необходимой интенсивностью освещать игровые площадки. Здесь применены прожекторы с лампами накаливания, светильники с зеркальными и люминесцентными лампами. Управление электрическими цепями большинства светильников осуществляется с помощью реверсивных театральных регуляторов, являющихся своего рода программными устройствами. Большинство светильников смонтированы на подвесных штангах, передвигающихся с помощью электрических лебедок. Подобные же штанговые подвески применены для декораций.

* * *

Новый Ленинградский телевизионный центр — это крупный комплекс сложных сооружений, оснащенных современным оборудованием, разработанным и изготовленным отечественными научно-исследовательскими институтами и промышленными предприятиями Ленинграда и ряда других городов Советского Союза.

Проектирование телецентра осуществлено проектными организациями Министерства связи СССР, Ленинградского исполкома и некоторыми другими организациями Москвы, Ленинграда и Киева. На строительных площадках телевизионного центра с энтузиазмом трудится большой коллектив строителей Главленинградстроя и других предприятий города. Впереди еще немало работ. Однако уже сейчас, благодаря пуску в эксплуатацию ряда сооружений, открываются широкие возможности значительно улучшить обслуживание телевизионным вещанием трудящихся города Ленина и многих прилегающих к нему районов.

Н. Михайлов, А. Соловей



Высота башни нового Ленинградского телецентра — 321,3 м. Для сравнения с ней на рисунках слева направо изображены башня действующего телецентра, собор Петропавловской крепости и башня Адмиралтейства.

В ПРОСТОРАХ Вселенной

В. Базыкин,

директор Московского планетария

На наших глазах осуществлена самая смелая мечта человечества — запуск автоматической межпланетной станции к ближайшей планете Венера. Этот беспрецедентный в истории научный подвиг положил начало новому этапу в освоении космоса, открыл перед наукой широкие перспективы непосредственного изучения космического пространства.

Запуск и полет межпланетной станции к Венере были восприняты во всем мире как гимн, славящий самоотверженный труд огромного коллектива советских ученых, техников, рабочих, проложивших первую межпланетную трассу.

Трудно даже перечислить все те разделы науки и техники, которые способствовали успеху дерзновенного полета в просторы Вселенной. Однако едва ли не важнейшими среди них являются ракетная техника и радиоэлектроника, без которых невозможно было бы вывести межпланетный корабль на заранее рассчитанную трассу.

Огромным достижением при создании первой автоматической межпланетной станции является разработка и осуществление запуска космической ракеты с борта спутника. Вывести непосредственно на траекторию к Венере многоступенчатую ракету со значительным полезным грузом (вес станции — 643,5 килограмма) и с большой точностью крайне трудно. Эта операция сравнима, как сообщалось в печати, с попаданием снарядом из одной пушки в снаряд, выброшенный другой пушкой и летящий на расстоянии около километра со скоростью несколько сот метров в секунду. В самом деле: при выходе станции на расчетную траекторию ошибка в одну сотую процента скорости и в одну десятую градуса в направлении дают отклонение станции на 100 000 километров от цели. Такая же ошибка произойдет, если старт ракеты будет дан раньше или позже на 1 минуту.

И все же, несмотря на сложность задачи, она была успешно решена. Для этого на орбиту вокруг Земли был выведен тяжелый спутник с ракетой и межпланетной станцией. Далее, с помощью радиотехнических средств была точно определена орбита спутника, которая в какой-то хотя и небольшой степени, отличалась от расчетной. Затем был вычислен момент старта космической ракеты с борта спутника. Таким образом ошибки первого этапа были сведены практически к нулю. Ракете оставалось теперь «добрать» лишь несколько километров в секунду, чтобы покинуть сферу действия Земли, что могло быть достигнуто с меньшей ошибкой. Как только скорость ракеты относительно Земли стала больше второй космической на 661 метр в секунду и ракета вышла в заранее намеченную точку пространства, двигатель ракеты выключился, и от нее отде-

лилась автоматическая межпланетная станция. Начался ее свободный полет в поле тяготения Солнца к планете Венере. Так впервые был осуществлен запуск управляемого аппарата с борта искусственного спутника Земли на межпланетную трассу.

Старт с борта спутника дает значительный выигрыш в расходе топлива, а следовательно дает возможность увеличить полезный вес космических аппаратов. Этот метод может применяться при запуске межпланетных кораблей и к другим планетам солнечной системы. Ему придавал большое значение К. Э. Циолковский. Он полагал, что и посадка на другую планету значительно упростится, если будет создан искусственный спутник такой планеты. Отсюда на поверхность планеты стартует небольшая радиоуправляемая ракета, способная после окончания исследовательских работ вновь подниматься и «причалить» к спутнику.

Проблема возвращения космических ракет с орбит вокруг Земли уже разрешена в нашей стране, о чем свидетельствует успешный запуск и приземление четвертого и пятого советских кораблей-спутников.

Уже около трех месяцев продолжается полет станции к Венере.

На четвертой странице обложки этого номера нашего журнала изображено движение АМС, Земли и Венеры в проекции на плоскость орбиты Земли. Движение Земли и Венеры происходит по орбитам, весьма близким к круговым. Одновременные положения Земли, Венеры и АМС соединены прямыми. В начале движения вокруг Солнца ракета отстает от Земли. Незадолго до дня весеннего равноденствия Солнце, АМС и Земля будут примерно на одной прямой. Затем ракета обгонит Землю в угловом движении вокруг Солнца. Расстояние от Земли до АМС в течение всего полета к Венере будет непрерывно возрастать и к моменту сближения составит 70 миллионов километров.

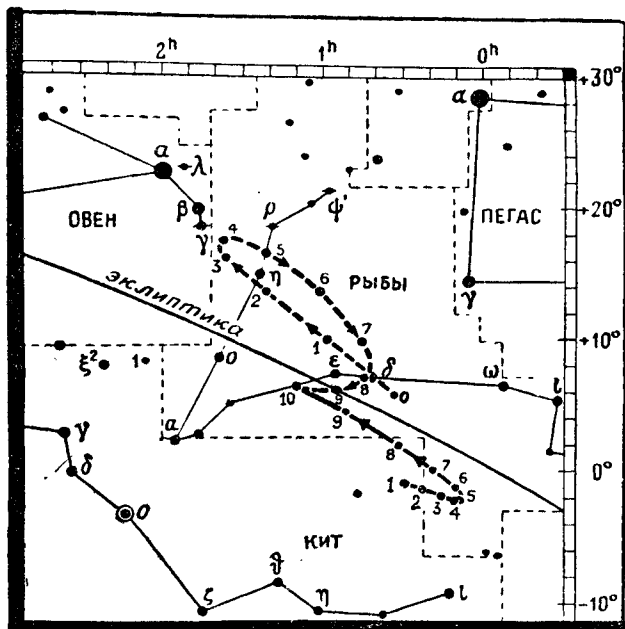
Угол между направлениями из центра Солнца на Землю в момент старта и на Венеру в момент сближения с нею составляет 120 градусов. Сближение с Венерой произойдет 19—20 мая 1961 года.

В таблице приводятся расстояния от Земли до станции и ее координаты через каждые 10 суток полета (стр. 7).

На чертежах показан видимый путь Венеры и станции на звездном небе. Их положения обозначены теми же цифрами, что и в таблице. В феврале—мае Венера описывает петлю среди «неподвижных» звезд. Конечно, это лишь видимое движение, явившееся результатом обращения Венеры и Земли вокруг Солнца. Проекция Венеры на фоне звезд в разные моменты и дает ее петлеобразное видимое движение, характерное для всех планет солнечной системы. Кстати, отсюда и происходит слово «планеты» или «блуждающие звезды» (от греческого «планао» — блуждать).

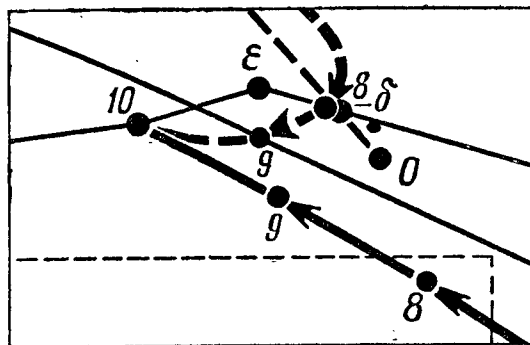
Причудливые и казавшиеся таинственными движения планет давно объяснены наукой. Выясняется их физическая природа. А теперь советская ракетная техника и самая прогрессивная область науки — радиоэлектроника — помогли сделать былую мечту о полете к далеким планетам. Советский народ гордится тем, что первые трассы, пересекающие безбрежные просторы солнечной системы, проложены советскими космическими кораблями.

МАЙ 1961 ГОДА: АМС В РАЙОНЕ ВЕНЕРЫ



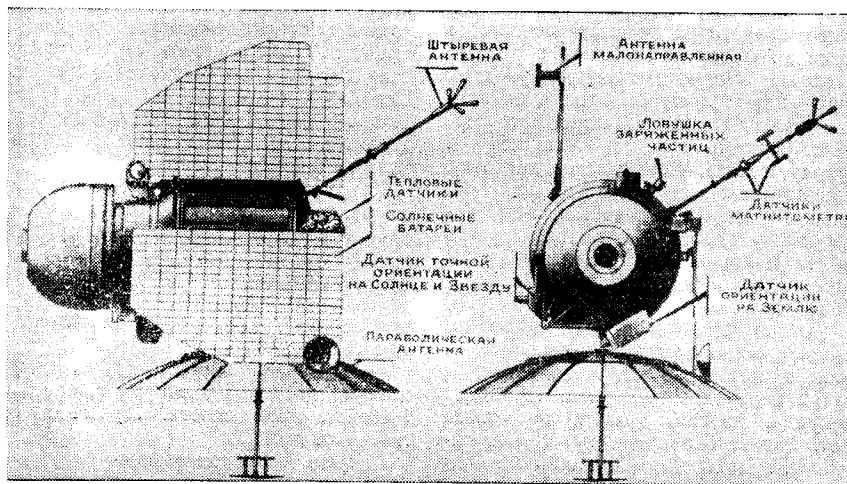
12 февраля 1961 года в Советском Союзе впервые был осуществлен запуск управляемой автоматической межпланетной станции по траектории к планете Венера.

На рисунке: карта видимого движения автоматической межпланетной станции (сплошная линия) и Венеры (пунктирная линия) на небесной сфере. Цифрами отмечены положения автоматической межпланетной станции и Венеры через каждые 10 суток полета. По вертикальной оси указаны склонения в градусах, по горизонтальной оси — прямое восхождение в часах (h).



Таблица

Номера точек на рис.	Дата (ноль часов всемирного времени)	Расстояние АМС от Земли (млн. км)	Расстояние АМС от Венеры (млн. км)	Расстояние АМС от Солнца (млн. км)	Прямое восхождение АМС в час (h) мин (m)	Склонение АМС
1	22 февраля	3,4	74	145	0h 27m	-1°,0
2	4 марта	6,9	60	142	0h 22m	-1°,5
3	14 марта	11	48	138	0h 16m	-2°,0
4	24 марта	15	36	134	0h 10m	-2°,25
5	3 апреля	21	27	129	0h 08m	-2°,25
6	13 апреля	28	19	124	0h 10m	-1°,25
7	23 апреля	37	13	119	0h 18m	0°,0
8	3 мая	47	7,5	115	0h 32m	2°,0
9	13 мая	59	3,1	111	0h 51m	4°,5
10	19—20 мая	70	<0,1	109	1h 09m	6°,5



Общий вид автоматической межпланетной станции (схема). Наибольшие размеры станции (без учета антенн и солнечных батарей): по длине — 2 035 мм, по диаметру — 1050 мм. Вес АМС — 643,5 кг.

Шестнадцать лет назад исторической победой над фашистской Германией завершилась Великая Отечественная война.

Пройдут еще многие годы, десятилетия, но никогда в истории человечества не померкнет слава о героическом подвиге советского народа, его славных Вооруженных Сил, сыгравших решающую роль в разгроме гитлеровских полчищ и своей самоотверженной борьбой спасших народы Европы от фашистского порабощения.

«В то суровое время, — говорит Н. С. Хрущев, — во всем своем величии раскрылась перед миром душа советского человека, беззаветно смелого и упорного в бою за правое дело, неумолимого в труде, готового на любые жертвы и лишения, когда этого требует наше общее дело, интересы социалистической Родины».

В годы Великой Отечественной войны вместе с летчиками и танкистами, артиллеристами и пехотинцами с честью выполняли свой воинский долг радисты Советской Армии и Флота. Они бесстрашно сражались с врагом, проявляя беспримерную отвагу и стойкость. За героизм и мужество, проявленные в боях, тысячи радистов были удостоены высоких правительственных наград. 80 радистам было присвоено звание Героя Советского Союза, 39 человек награждены орденами Славы всех трех степеней.

Сейчас, спустя шестнадцать лет со дня Победы, одни продолжают службу в Советских Вооруженных Силах, бдительно охраняя мирный труд нашего народа, другие самоотверженно работают в народном хозяйстве. В городе Миассе руководит одним из предприятий бывший воздушный стрелок-радист Николай Романович Жмаев, в сельской местности работают неразлучные боевые друзья радисты артиллерийского полка Михаил Львович Воинов и Ефим Егорович Кравцов. Все они в годы войны были удостоены звания Героя Советского Союза.

На московских предприятиях трудятся и ведут большую общественную работу Герой Советского Союза бывший балтийский моряк, радист и разведчик Владимир Дмитриевич Федоров, полный кавалер ордена Славы Николай Сергеевич Шишов, служивший в дни войны радистом одного из батальонов 299 стрелкового полка.

В публикуемом ниже очерке рассказывается о подвиге, совершенном сержантом Николаем Шишовым в боях за свободу и независимость нашей великой Родины.

Пятьдесят

минут...

Это было в 1944 году. Подразделение 299-го стрелкового полка, проникнув в тыл противника, ворвалось на железнодорожную станцию Пондури, и сразу же дремотная тишина жаркого июльского дня огласилась автоматными очередями, разрывами гранат, криками «ура!»

Рядом с командиром подразделения стоял сержант Николай Шишов с радиостанцией за плечами. Привычным глазом он оценивал новую обстановку, присматривая, где лучше разместить радиостанцию, на какое дерево поднять антенну, чтобы обеспечить надежную связь с командиром полка. Задача предстояла не легкая, если учесть, что вокруг холмистая местность, покрытая лесом.

— НП будет здесь, — сказал командир.

Шишов решил повысить поднять самодельную антенну. Эта «самоделка» не раз выручала его и он всегда с благодарностью вспоминал занятия в радиолобительском кружке, где впервые познакомился и с работой в эфире, и с антенными устройствами.

Радист смотал провод в бухту и, сильно размахнувшись, попытался забросить его на дерево. Но так закрепить антенну не удалось. На дереве не осталось ни одной большой ветки — они были сбиты осколками, а верхушка, видимо, срезана снарядом.

Не долго думая, Шишов стал взбираться на дерево. Чем выше поднимался радист, тем труднее давалось каждое движение. Ему казалось, что противник сосредоточил по нему весь огонь: пули то и дело впадают в дерево, короткая пулеметная очередь угодила чуть выше головы Шишова и на него посыпалась кора. На мгновение сержант остановился, прижавшись к стволу, а затем вновь стал подниматься все выше и выше. Вот и удобный сук. Одной рукой Шишов достал из-за спины моток провода, вытащил из него конец и ловко закрепил его. Спустя минуту он уже сидел в укрытии, у радиостанции.

Крепко сжав в руках микрофон, Шишов четко произносит свои позывные и позывные корреспондента, а затем переходит на прием. Проходит секунда, другая, третья, но ответа нет. Радист вновь повторяет свои сигналы, но полковая радиостанция молчит.

«Надо переходить на работу клю-

чом», — решает сержант, и опытные руки быстро и уверенно делают необходимые переключения. Наконец, на лице радиста засияла довольная улыбка: «Есть связь!» Не теряя ни секунды, он передает донесение о том, что подразделение успешно захватило железнодорожную станцию и готовится к обороне, сообщает первые данные о том, куда отошел противник, откуда ведут огонь его пулеметы, орудия, минометы.

А вокруг в это время кипел жестокий бой. Враг яростно атаковал наши позиции с различных направлений. Шишов едва успевал передавать сообщения о том, откуда двинулись вражеские танки и автоматчики, на каком рубеже надо их встретить огнем. Ему беспрерывно приходилось корректировать огонь советских артиллеристов.

Фашисты решили во что бы то ни стало вернуть железнодорожную станцию. На позициях нашего подразделения почти каждый метр был взрыт разрывами снарядов и мин. Ряды советских воинов заметно поределели, но люди стояли насмерть. Все чаще стала выходить из строя антенна и Шишову приходилось вылезать из своего укрытия, под огнем врага бежать к дереву, влезать на него и, устранив повреждение, вновь возвращаться к радиостанции, чтобы закончить передачу очередного донесения, возобновить прерванную корректировку артиллерийского огня.

Во время одной из вражеских атак командир подразделения был тяжело ранен. В строю не осталось ни одного офицера. Большинство сержантов и солдат было либо убито, либо ранено. Передавая очередное донесение, Шишов с тревогой смотрел, как тяжело дышит раненый, над которым хлопотала медицинская сестра.

Когда к командиру вернулось сознание, он поманил Шишова к себе.

— Командир полка просил продержаться еще немного, помощь уже близка, — доложил радист.

Глаза командира посветлели. С трудом переводя дыхание, он еле слышно проговорил:

— Тебе командовать, друг. Держаться до последнего и победить... Раненых надо спасти. Лучше всего людей отвести...

Закрыв глаза, он умолк.

Шишов медленно поднялся и вышел из укрытия. Три сержанта — един-

ственные оставшиеся в строю командиры, собрались у наблюдательного пункта. Они с тревогой и надеждой смотрели на Шишова.

— Медлить нельзя, — сказал он. — Давайте думать, как выполнить задачу и вместе с тем спасти людей.

Выслушав мнение друзей, Шишов принял решение.

— Оставаться на позициях мы не можем. Нас слишком мало. Командир советовал сменить позиции. Так мы и сделаем. Раненых отнесем подальше и укроем, а тех, кто может держать оружие в руках, сосредоточим вот в этих развалинах. Здесь мы еще долго продержимся.

Взволнованный и встревоженный огромной ответственностью, выпавшей на него — простого радиста, Шишов спустился в укрытие и сел за радиостанцию. Что он доложит командиру полка?

Щелчок переключателя, загорелась лампочка индикатора, в наушниках послышался привычный шум. И сразу тревоги как не бывало. За радиостанцией сидел уже не просто радист, а командир, отвечающий за выполнение важной задачи, за спасение вверенных ему людей. Четко и кратко Шишов доложил командиру полка о случившемся, о своем решении. Он машинально переключал радиостанцию на прием, взялся за карандаш, услышал спокойный голос:

— Решение одобряю. Поточнее передавайте координаты для огня, непрерывно сообщайте о продвижении противника. И спасибо тебе, Шишов, за добрую службу!

Эти слова до глубины души тронули радиста. Теперь он был уверен, что все закончится хорошо.

Расположившись с радиостанцией в развалинах каменного дома, Шишов вел наблюдение за окружающей местностью. Рядом заняли свои места солдаты и сержанты. Потекли минуты тягостного ожидания, прерываемого время от времени поверками связи. Радиостанция действовала безотказно, а радист командира полка без промедления отвечал на вызовы.

«Как только противник ворвется на территорию станции и приблизится к нашей последней позиции, — рассуждал про себя Шишов, — мы вызовем огонь на себя».

Рассуждения радиста были прерваны орудийным залпом в тылу врага, и почти сейчас же несколько снарядов разорвались там, где несколько минут назад еще были советские бойцы.

— Танки! — крикнул один из на-

блюдателей и указал вперед. Действительно, из леса быстро выкатилось несколько бронетранспортеров и танки.

Передать сообщение об этом и указать координаты цели, тем более, что удалось установить связь телефоном, было делом нескольких секунд. Перейдя на прием, Шишов услышал голос командира полка:

— Мы пропустим фашистов на станцию, а когда они сосредоточатся, откроем огонь. Доложите, как укрыты раненые, точнее определите координаты своей позиции.

Шишов доложил, выслушал ответ, и громко крикнул бойцам, внимательно следившим за его переговорами:

— Командир полка благодарит всех нас за стойкость, называет героями и надеется, что мы выдержим с честью последний натиск врага. Он приказал передать, что наши танки и автоматчики уже близко.

Лица солдат и сержантов оживились. Противник подходил все ближе. Несколько машин уже начали утюжить бывшие позиции советских воинов. На территории станции появились немецкие автоматчики. С каждой минутой их становилось все больше. Они медленно продвигались вперед, туда, где закрепились наши бойцы.

«Пора!», — решает Шишов и, взяв микрофон, передал заранее условленный сигнал. Пристально вглядываясь в движущуюся массу фашистов, он ждал, что в рядах врагов вот-вот начнутся рваться снаряды, но огня почему-то не было. «Может быть полковой радист не принял сигнала?» От этой мысли сильнее забилося сердце. Он снова взялся за микрофон, готовый повторить сигнал, но в этот момент, взметнув землю, разорвались два советских снаряда.

Шишов немедленно передал поправку: сейчас будет огонь на поражение. Передав бойцам радиостанцию, радист продолжал наблюдать за противником. От мощного артиллерийского удара вздрогнула земля. Снаряды рвались в гуще врага. Спрыгнув вниз и укрыв голову плащпалаткой, сержант прокричал в микрофон, что снаряды точно накрыли цель.

— Кроши их, братцы! — добавил он.

Когда поднявшийся ветер развеял дым и пыль, Шишов заметил несколько горящих машин и отступающую пехоту врага. Чтобы лучше видеть, что происходит на поле боя, он несколько приподнялся, и в тот же миг перед глазами мелькнуло пламя. От грохота

близкого разрыва, казалось, раскололся череп. И сразу же наступил мрак и тишина...

Это произошло на пятидесятой минуте после того, как командир поручил Шишову командовать теми, кто остался в строю, поручил выполнить важную боевую задачу... Пятьдесят минут длился этот трудный, неравный бой. И несмотря на превосходящие силы противника, горстка советских воинов мужественно сдерживала натиск врага.

Придя в себя, Шишов раскрыл глаза и увидел наклонившуюся над ним сестру. Он хотел приподняться, но тихо застонал от боли. Все тело ломило, в ушах гудело, а голова была тяжелой, тяжелой... Потом подошел врач. Сделав знак, чтобы Шишов молчал, он присел рядом и сказал:

— Все в порядке, сержант. Вы и Ваши товарищи молодцы! А теперь ни о чем не думать и спать!

Чувство тревоги сменилось покоем. Шишов закрыл глаза и задремал.

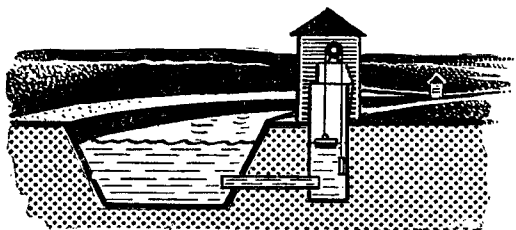
Прошел месяц. На опушке леса, много западнее Пондури, выстроен 299-й стрелковый полк. В рядах первого батальона стоит начальник радиостанции сержант Николай Шишов. Командир полка называет его фамилию, и радист, стараясь четко печатать шаг, выходит вперед. В наступившей тишине командир прикрепляет на его груди, рядом с орденом Славы 3 степени, — орденом Славы 2 степени, и, поздравляя с высокой наградой, крепко жмет руку.

Много славных дел совершил радист Николай Шишов, защищая нашу великую Родину. Вместе с друзьями-однополчанами он прошел сотни и сотни километров за рубежами родной земли, участвовал в битве за Одер, сражался во многих других боях. И всегда, в самых трудных условиях, сержант Шишов обеспечивал надежную радиосвязь батальона с полком.

Командование высоко оценило боевые заслуги отважного радиста. Он был награжден орденом Славы I степени.

Сейчас бывший радист I батальона 299 стрелкового полка, полный кавалер орденов Славы Николай Сергеевич Шишов живет и работает в Москве. Он часто выступает перед молодежью и с большой теплотой вспоминает своих боевых товарищей, те ратные дела, в которых участвовал и он сам, внося свой скромный вклад в дело победы над врагом.

К. Плещов



ДИСПЕТЧЕР УПРАВЛЯЕТ ПОЛИВОМ



«...Мы должны поставить перед собой цель—создать условия, которые позволяли бы вести сельское хозяйство так, чтобы оно не зависело от капризов природы...»

(Из выступления Н. С. Хрущева на январском Пленуме ЦК КПСС)

Решения январского Пленума ЦК КПСС, наметившего пути дальнейшего подъема сельского хозяйства, открыли широкие просторы для трудовых подвигов и творческих дерзаний. В колхозах и совхозах, на опытных станциях и в научно-исследовательских организациях,— всюду советские люди дружно взялись за претворение в жизнь мудрых указаний ленинского Центрального Комитета партии.

Особое оживление чувствуется сейчас и в научно-исследовательских институтах гидротехники и мелиорации, призванных решать проблемы орошения засушливых и осушения заболоченных земель. В одном из них — институте имени А. Н. Костякова (ВНИИГиМ), который размещен в здании Сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева, побывал корреспондент журнала «Радио».

Недавно в гидротехнической лаборатории этого института были разработаны новые конструкции оросительных устройств с распределительными трубопроводами, в которых используются современные достижения электронной автоматики и телемеханики. Мы попросили заместителя директора института, доктора технических наук Ваграма Арутюновича Шаумяна рассказать читателям нашего журнала об этой интересной работе.

— Каждый год наше государство расходует десятки миллионов рублей на строительство и эксплуатацию оросительных систем. Это позволяет использовать под хлопок, рис, кормовые, овощные и другие культуры миллионы гектаров новых земель и получать высокие урожаи независимо от погодных условий.

Коллектив нашего института всегда стремился быть ближе к жизни, к людям, для которых он трудится. Все наши теоретические разработки мы проверяем не только в своих лабораториях, но и в производственных условиях, на колхозных и совхозных полях. Мы, например, много лет ведем работы в хлопководческом совхозе «Пахта-Арал» (Казахская ССР), о достижениях которого недавно говорил Н. С. Хрущев в своей речи на совещании передовиков сельского хозяйства в Алма-Ате. Обширные хлопковые поля поливаются здесь дождевальными машинами, сконструированными в нашем институте. В другом совхозе «Фархад» (Узбекская ССР), на площади около 4 тысяч гектаров испытываются самые различные типы оросительных систем, начиная от простейшей, с открытыми каналами и кончая самой совершенной, в которой большинство каналов заменены распределительными трубопроводами.

Конструкции оросительных устройств с распределительными трубопроводами, в отличие от других систем, наиболее полно отвечают требованиям диспетчеризации и централизованного управления с применением для этой цели автоматики и телемеханики. Если сейчас один рабочий в смену поливает около одного гектара, то с помощью новой техники полива производительность труда возрастет в 5—10 и более раз.

Разработанная нашей лабораторией частотно-импульсная система, которая положена в основу нового оросительного устройства, дает возможность осуществить автоматическое управление на больших расстояниях насосными станциями, задвижками на распределительных трубопроводах, а также затворами гидротехнических сооружений, а затем и поливными установками. По заранее заданной программе, система, без участия человека, может следить за равномерным распределением воды, поддерживать заданные горизонты воды и сообщать на контрольный пункт о всех неполадках, возникающих в процессе работы всех узлов оросительного устройства.

В системе использованы основные элементы импульсных схем, широко применяющиеся в автоматической телефонии. Телеуправление насосными станциями и задвижками на распределительном трубопроводе основано на процессе передачи сигналов, состоящих из различного числа электрических импульсов, то есть кратковременных посылок тока, переданных по проводам. К линии связи параллельно подключаются исполнительные пункты аппаратуры телеуправления.

Управление насосными агрегатами производится с помощью обычного телефонного номеронабирателя, который специальным переключателем соединяется с линией связи. Набрав тот или иной номер, диспетчер посылает в линию ряд электрических импульсов, воздействующих на шаговые искатели. Шаговые искатели находят нужный исполнительный пункт насосного агрегата или задвижки на распределительном трубопроводе и включают исполнительные цепи. Получив команду, исполнительный пункт в свою очередь ищет нужную электрическую цепь и включает в нее ток. Если первая команда «включить электродвигатель» передается одним электрическим импульсом, то вторая команда — двумя, третья — тремя и т. д. Таким образом, соединив шаговый искатель с пультом управления всего двумя проводами, мы можем включать последовательно одну за другой электрические цепи.

Аппаратура, примененная в системе, позволяет управлять и частичным открытием задвижек. При этом на каком-то определенном этапе движение задвижки может быть приостановлено специальной командой. Схемой предусмотрены не только передачи команд, но и контроль за их выполнением, и защита от ложных действий того или иного агрегата, могущих возникнуть в результате повреждения линии связи.

Для обслуживания системы достаточно одного диспетчера и дежурного механика на случай аварии.

В большом, светлом зале лаборатории нас встретил ведущий инженер Роман Кузьмич Мелентьев. По нашей просьбе он продемонстрировал систему в действии. Подойдя к пульту, Р. К. Мелентьев при помощи телефонного диска набирает определенный код. В конце слова, выполняя принятую «команду», начинают работать мо-

Сильнейшие радиоспортсмены 1960 года

Президиум Федерации радиоспорта СССР, рассмотрев результаты соревнований 1960 года, принял решение опубликовать список сильнейших радиоспортсменов

«ОХОТНИКИ НА ЛИС»

Мастера радиоспорта: Акимов А. Е. (Москва), Геселев Б. С. (Украинская ССР), Грекулов В. А. (Украинская ССР), Катков Ю. П. (Башкирская АССР), Кетов В. А. (Свердловская область), Кузьмин Ю. В. (Московская область), Фролов В. В. (Туркменская ССР), Царичанский В. А. (Горьковская область), Шалимов И. Б. (Москва); спортсмен первого разряда Цапкин В. А. (Москва).

РАДИСТЫ-КОРОТКОВОЛНОВИКИ

Мастера радиоспорта: Бунимович С. Г. (Украинская ССР), Гончарский В. Н. (Украинская ССР), Желнов В. Г. (Пензенская область), Кованешников А. А. (Казахская ССР), Киреев О. Д. (Украинская ССР), Пересадица В. Е. (Свердловская область), Румянцев Г. А. (Ленинград), Яйленко Л. П. (Украинская ССР); радисты первого разряда Витковский Ю. А. (Иркутская область), Михелев А. В. (Казахская ССР).

РАДИСТЫ-УЛЬТРАКОРОТКОВОЛНОВИКИ

Мастера радиоспорта: Белевич Г. М. (Горьковская область), Каллемаа К. А. (Эстонская ССР), Колесников А. И. (Узбекская ССР), Кропотов Ю. А. (Томская область), Пенкин Д. В. (Москва), Спирин В. А. (Оренбургская область), Фехтел К. Г. (Украинская ССР); спортсмены первого разряда Алексеев В. В. (Челябинская область), Востриков А. П. (Горьковская область), Сапрыкин Э. Г. (Новосибирская область).

РАДИСТЫ-ОПЕРАТОРЫ

Мастера радиоспорта: Волкова А. К. (Новосибирская область), Войтенко З. А. (Сахалинская область), Глотова А. А. (Новосибирская область), Горейшин Р. И. (Иркутская область), Дробышева А. Г. (Иркутская АССР), Исупов М. И. (Москва), Макеева М. А. (Москва), Тартаковский Н. М. (Украинская ССР), Тхорь М. А. (Хабаровский край); спортсмен первого разряда Андрианова А. И. (Ленинград).

торы насосных станций. Задвижки, отделяющие резервуар от трубопровода, медленно поднимаются и пропускают воду в распределительные трубопроводы. Когда расход воды достигает заданного диспетчером предела, задвижки автоматически останавливаются и расход воды фиксируется телерахисометром, установленным на пульте управления.

— А если во время наполнения трубопровода на одном из его участков произойдет какая-нибудь авария? — заинтересовались мы.

— В этом случае, — объясняет тов. Мелентьев, — специальный датчик, установленный в отсеке, где произошла авария, немедленно даст сигнал на пульт управления и отключит неисправный агрегат.

Система имеет несколько основных узлов, управляемых автоматически. Один из них фиксирует расход воды на водовыпусках из трубопровода, второй замеряет и регулирует уровень воды в канале, третий объединяет передвижные насосные станции с электрифицированными задвижками и распределительными трубопроводами; таких станций может быть 50 и больше, в зависимости от орошаемой площади. Наконец, четвертый узел системы — щиты

на перегораживающих сооружениях для регулирования расхода воды. Все эти устройства оборудованы датчиками: механическими (поплавковыми), и электронными (емкостными и реостатными реле, фотоэлементами). При малейшем нарушении режима они немедленно сигнализируют на контрольный пункт и при помощи реле отключают агрегат.

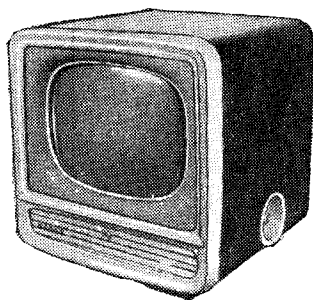
Вся система работает автоматически, но, в случае необходимости, каждый агрегат может быть включен отдельно не только с пульта управления, но и на месте.

В нынешнем году группа сотрудников лаборатории выезжает в совхоз «Фархад» для проверки работы оросительной системы с распределительными трубопроводами и практического внедрения этой новой техники полива. В дальнейшем она будет внедрена и в других совхозах и колхозах Советского Союза.

— Частотно-импульсная система, — говорит в заключение беседы В. А. Шаумян, — является наиболее перспективной и применение ее несомненно даст большой экономический эффект.

„Рекорд-4“

Этот телевизор будет выпускаться одним из заводов Владимирского совнархоза. Технология его изготовления рассчитана на широкое применение средств автоматизации и механизации. Монтаж выполнен печатным способом на пяти платах, расположенных на вертикальном шасси.



Телевизор рассчитан на прием в 12 телевизионных каналах (прием УКВ ЧМ радиостанций не предусмотрен). В нем применены: автоматическая регулировка усиления, автоматическая регулиров-

ка яркости и помехоустойчивая инерционная синхронизация по строкам. Кинескоп 35ЛК2Б дает возможность получить изображение 285×215 мм. Телевизор имеет вход для включения звукоусилителя, что позволяет воспроизводить граммофонную и магнитофонную запись, а также подключать специальную приставку для приема УКВ ЧМ станций. «Рекорд-4» может работать при напряжении в сети в пределах от 135 до 250 в. Он имеет ручную регулировку напряжения, которая контролируется с помощью светового индикатора. В телевизоре прием звукового сопровождения может производиться как на громкоговоритель, так и на головные телефоны.

Чувствительность «Рекорда-4» не хуже 200 мкВ/м , четкость (в середине экрана) не менее 450 линий. Мощность, потребляемая от сети, $130 \div 135 \text{ Вт}$ (в телевизоре используется 17 радиоламп). Габариты — $420 \times 420 \times 515 \text{ мм}$.

На шхуне „Заря“

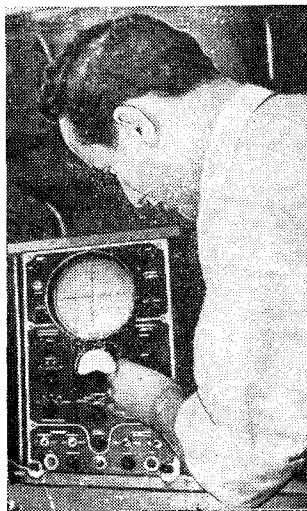
Единственная в мире немагнитная шхуна «Заря» завершает большой рейс по Японскому, Восточно-Китайскому, Юж-

но-Китайскому и другим морям, а также по южной части Тихого океана.

Во время рейса на шхуне «Заря» с помощью разнообразной электронной аппаратуры проводились исследования магнитного поля Земли, космических лучей, а также ионосферные исследования. Все научное оборудование, которое позволяет проводить наблюдения с большой точностью, сконцентрировано на шхуне в трех лабораториях.

На снимке: старший инженер лаборатории ионосферных исследований Л. П. Гончаров за настройкой автоматической ионосферной станции в геофизической лаборатории немагнитной шхуны «Заря».

Фото Н. Назарова (Фотохроника ТАСС)

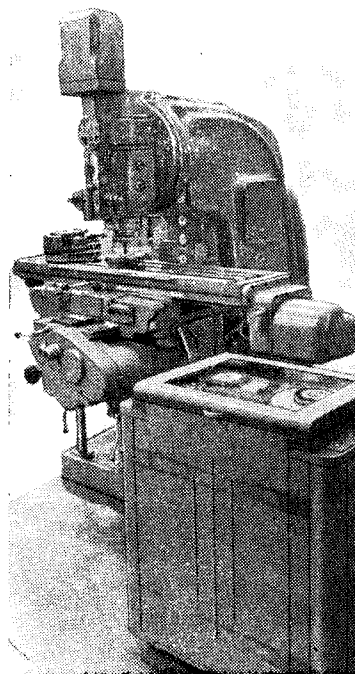


Программа на магнитной ленте

Горьковский совнархоз экспонирует на ВДНХ вертикальный консольно-фрезерный станок с программным управлением модели 6Н13 ПР-3. Он может быть использован для обработки деталей сложной конфигурации, например штампов, кулачков, копиров, шаблонов и т. д. Станок оснащен системой цифрового программного управления. Вся аппаратура собрана на полупроводниковых приборах — диодах и транзисторах.

Запись программы может производиться или по чертежу детали, или по математическому выражению для этой детали. Программоносителем является магнитная лента шириной 19 мм.

Система управления предельно проста и выполнена разомкнутой, без обратных связей. Это объясняется применением электрических шаговых серводвигателей, имеющих фиксированный угол поворота вала, который определяется числом импульсов, по-

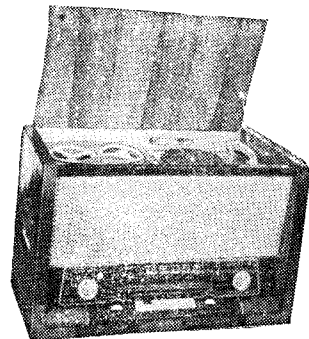


ступивших с магнитной ленты — программноносителя. Частота следования импульсов определяет скорость, а количество импульсов — величину перемещения стола.

Магнитола „Харьков-61“

Магнитола состоит из радиоприемника, магнитофона и проигрывателя. Семиламповый приемник — супергетеродин II класса, рассчитан для работы на ДВ, СВ, КВ (два поддиапазона) и УКВ диапазонах. Он имеет автоматическую регулировку усиления и раздельную регулировку тембра и полосы пропускания. Двухдорожечный магнитофон имеет скорость движения ленты (типа Р или СН) $9,53 \text{ см/сек}$. В нем применяется кассета № 13 (около 30 мин непрерывной записи на одной дорожке). Электропроигрыватель ЭПУ-5 — трехскоростной ($33\frac{1}{3}$, 45 и 78 об/мин).

Магнитола построена на базе унифицированного шасси приемника «Харьков-61». Ее акустическая система состоит из четырех громкоговорителей (двух — 1 ГД-9 и двух — 2 ГД-3).



ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

ная и телевизионная аппаратура», где занятия уже начались. Пять учебных групп по 30 человек в каждой были укомплектованы буквально за несколько дней. В первую очередь принимались лица с законченным средним и высшим образованием, которым по роду своей работы необходимы радиотехнические знания.

Среди первых учащихся больше всего горняков. Это — инженеры, техники, мастера, электрослесари, машинисты угольных комбайнов и рядовые шахтеры — члены бригад коммунистического труда.

Выступая на первом организационном собрании учащихся смесный инженер шахты «Буденновская-Восточная» М. Костиков сказал:

— На современной шахте никак не обойтись без знаний радиоэлектроники. Сама жизнь заставляет нас учиться.

Такого же мнения придерживаются помощник начальника участка шахты «Новоигнатьевская» В. Рудников, механик Н. Сало, электрослесарь треста «Сталинжилстрой» Ю. Ермаков, горный инженер А. Охрименко, студент-медик Л. Авраменко, машинист электрокрана металлургического завода В. Скорбун и многие другие.

Характерно, что у каждого из них на первом плане забота о техническом прогрессе родного предприятия, мысль о том, чтобы использовать свои знания, свое творчество для быстрейшего внедрения радиометодов в производство.

Сейчас мы готовимся к открытию отделения «Электронная автоматика», на которое будут приниматься, главным образом, новаторы производства — изобретатели и рационализаторы, нуждающиеся в повышении своих знаний в области радиотехники. В дальнейшем организуется еще одно отделение — «Ремонт и обслуживание электронно-вычислительной техники».

Совершенно ясно, что на перечисленные отделения не смогут быть зачислены все желающие изучать радиотехнику. Учитывая это, мы решили воспользоваться идеей, высказанной нашим земляком В. Савенко в журнале «Радио» № 9 за 1960 год об организации заочного обучения. Думаем открыть заочное отделение, на котором смогут учиться сотни человек, проживающих в различных пунктах Сталинской области. Собираемся также создать ряд филиалов школы в городах и районах области. Правда, это дело связано с большими трудностями и потому мы пока, в порядке опыта, хотим создать филиал в городе Моспино.

В организации школы большую помощь оказал областной комитет ДОСААФ (председатель Ф. Рубан), который выделил хорошее помещение. Строительное управление № 6 треста «Сталинжилстрой», возглавляемое, кстати сказать, радиолюбителем Ю. Ногачевским, в общественном порядке реконструировало это помещение и приспособило его для учебных классов и мастерских. Часть работ по оборудованию школы выполнили сами учащиеся.

Помощь и поддержку оказывают нам Сталинский совнархоз, областной Совет профессиональных союзов, редакции газет «Социалистический Донбасс» и «Комсомолец Донбасса», областное управление связи. Главный инженер управления связи Б. Дисский предложил, в частности, организовать для учащихся групп телевидения месячную практику в телеателье Сталина и других городов Донбасса.

Занятия в школе проводятся как с отрывом от производства, так и без отрыва, по 4 часа в день. Для удобства учащихся в одних группах занятия проводятся только в одну смену, с утра, а в другую — одну неделю с утра, а вторую — вечером. Есть группы, в которых учащиеся могут по своему выбору посещать или утренние, или вечерние занятия. Это очень удобно для тех, кто работает в разные смены.

В программу занятий включен цикл практических работ. Кроме того, каждый учащийся по заданию преподавателя самостоятельно соберет и наладит не менее одной сложной конструкции (телевизор, приемник, усилитель, измерительный прибор и т. д.), которая явится своеобразной дипломной работой и будет представляться выпускной экзаменационной комиссией.

Срок обучения в школе неодинаков. Он зависит от профиля учебы и уровня общей подготовки, но во всех случаях — не менее шести месяцев.

Преподаватели школы подобраны из числа радиоспециалистов и радиолюбителей, имеющих большой практический опыт конструкторской работы, хорошие теоретические знания и педагогические способности.

Школа начала свою жизнь. Пройдет несколько месяцев, и родной Донбасс получит первые сотни новых радиоспециалистов, способных активно участвовать в борьбе за технический прогресс, за внедрение радиометодов на заводах и в шахтах.

Б. Рубан,

председатель бюро совета областной
секции радиоспорта
г. Сталино

Первые учащиеся школы электроники (слева направо) помощник начальника участка шахты «Новоигнатьевская» В. Рудников, помощник начальника участка шахты 7—8 треста «Куйбышевуголь» В. Кампанец и электрик мелькомбината С. Шкода.

Фото Б. Виткова

На заводы и шахты, в колхозы и совхозы с каждым днем поступает все больше новых машин и механизмов, приборов и устройств, органической частью которых является радиоэлектроника. В этих условиях приобретает особое значение массовая подготовка кадров, знакомых с радиотехникой и электроникой. Потребность в квалифицированных радиоспециалистах будет непрерывно возрастать.

Решив внести свой вклад в дело технического прогресса, секция радиоспорта и радиоклуб ДОСААФ Сталинской области создали общественную школу радиоэлектроники, которая будет готовить кадры для предприятий Донбасса. Примечательно, что свою работу школа начала в тот день, когда по стране разнеслась радостная весть о созыве очередного XXII съезда КПСС.

Включившись в социалистическое соревнование в честь XXII съезда КПСС, донецкие радиолюбители готовят этому знаменательному событию в жизни родной партии и всего советского народа достойную встречу. Нашим подарком Родине будет первый отряд радиоспециалистов, которых подготавливает общественная школа ко дню открытия съезда.

Что представляет собой школа электроники? Сейчас в ней имеется пока одно отделение — «Радиоприем-

ЮНЫЕ ТЕХНИКИ—РОДИНЕ

Это девиз конкурса, посвященного 40-летию пионерской организации им. В. И. Ленина, которое будет отмечаться 19 мая 1962 г.

К этому дню юные техники школ, домов пионеров, клубов ДОСААФ, детских технических станций готовят свои подарки.

Всесоюзный конкурс «Юные техники—Родине» проводят Центральный Совет Всесоюзной пионерской организации совместно с рядом министерств, ведомств и Выставкой достижений народного хозяйства. Он продлится с 1 марта 1961 г. по май 1962 г.

Задача конкурса — оказать помощь школе в ознакомлении учащихся с основами современной техники, достижениями науки. Он будет способствовать развитию у ребят изобретательских и рационализаторских способностей, расширению сети технических кружков, активному вовлечению пионеров и школьников в занятия техническими видами спорта.

В конкурсе могут участвовать как коллективы, так и отдельные члены технических кружков.

На конкурс принимаются работы, отражающие уровень передовой современной техники, механизацию и автоматизацию производственных процессов, а также технические устройства и приспособления, рационализирующие трудовые процессы, самодельные малогабаритные машины и приборы, действующие модели объектов промышленных предприятий и т. д.

Особое место в конкурсе займут работы по телемеханике и радиоэлектронике, кибернетике и телевидению.

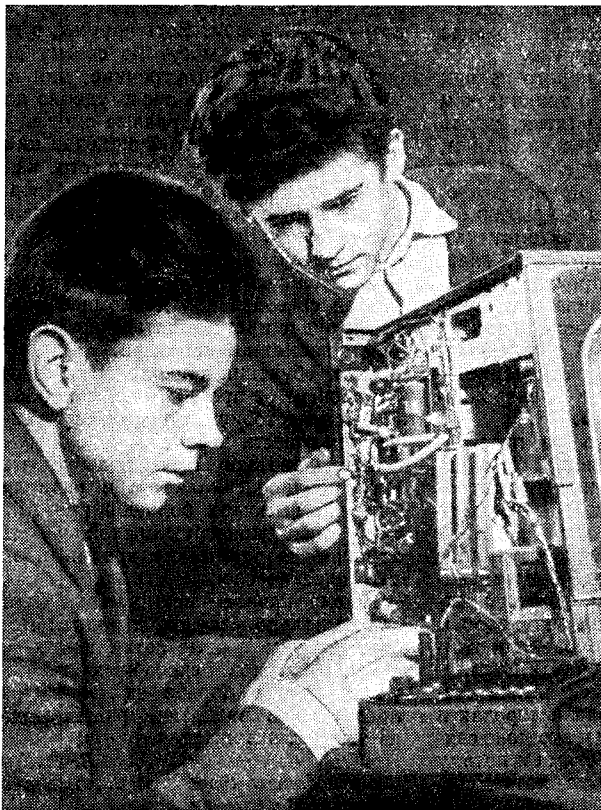
При оценке работ будет учитываться полезность экспоната, качество его изготовления, новизна и оригинальность конструкции, а также насколько тема отражает характерную для данного экономического района отрасль промышленности или сельского хозяйства.

Лучшие из представленных на конкурс работ будут экспонироваться в павильоне «Юные натуралисты и техники» ВДНХ и на тематических выставках в Москве в 1962 г.

Отбор экспонатов на местах для демонстрации на ВДНХ осуществляется областными, краевыми, республиканскими оргкомитетами, которые направляют во Всесоюзный оргкомитет описания, чертежи, схемы, фотографии. В Москву высылаются экспонаты, только утвержденные к показу Всесоюзным оргкомитетом.

Редакция журнала «Радио» для победителей Всесоюзного конкурса «Юные техники—Родине» установила призы за лучшие экспонаты по разделу телемеханики и радиоэлектроники.

Юные радиотехники! Активно включайтесь в конкурс!



В прошлом году в Укмергской 1-й средней школе (Литовская ССР) был открыт пункт по ремонту бытовых электро- и радиоприборов. Ремонтируя приборы, школьники практически применяют знания, полученные на уроках физики. Жители города приносят сюда неисправные радиоприемники, утюги, электроплитки. На снимке (слева направо): ученик 11-го класса Альбертас Кузмицкас и девятиклассник Овидиус Пулокас проверяют отремонтированный телевизор. Фото М. Баранаускаса (Фотохроника ТАСС)

На станции юных техников в г. Фрязино Московской области много начинающих радиолюбителей. С ними охотно занимается инженер А. С. Коновалов. На снимке: ребята знакомятся с монтажом супергетеродина. Фото А. Колесникова





ШИРОКИМ ШАГОМ

Широким шагом идет по стране Всесоюзная спартакиада по техническим видам спорта. На старт выходят все новые и новые отряды участников. Вместе со стрелками, мотоциклистами, летчиками, парашютистами демонстрируют свое мастерство радисты-скоростники, «охотники на лис», многоборцы. В ходе состязаний многие спортсмены добиваются высоких спортивно-технических результатов, становятся разрядниками. В публикуемых ниже сообщениях рассказывается о соревнованиях по радиоспорту.

* * *

Степанакерт. Досаафовцы Нагорно-Карабахской автономной области активно участвуют в спартакиаде по техническим видам спорта. В Степанакерте, где по инициативе радиолюбителей недавно создан самостоятельный радиоклуб, состоялась городские соревнования радистов. Первенство оспаривали 15 лучших радистов города. Вострой спортивной борьбе победу одержали шофер монтажной конторы Овик Ишханян и начальник радиостанции местного аэропорта Завен Бегларян. Оба они выполнили нормативы первого спортивного разряда.

О. Ишханян и З. Бегларян включены в команду для участия в соревнованиях на первенство республики.

Среди членов этого самостоятельного радиоклуба — 3 радиста первого разряда, 4 — второго и 16 — третьего. Все они подготовлены в ходе спартакиады.

Одесса. Большую работу проделал областной радиоклуб по проведению соревнований радистов, в которых участвовало более 400 юношей и девушек. Здесь заранее были оборудованы радиоклассы, подготовлены инструкторы, судьи. Мастера радиоспорта П. Васильев, Е. Маслова и другие побывали в ряде первичных организаций ДОСААФ, предприятий, учреждений, учебных заведений, оказывая помощь активистам в подготовке и проведении состязаний. Многие молодые спортсмены стали разрядниками. Особенной популярностью пользовались соревнования радистов в Килийском районе.

Челябинск. На металлургическом заводе впервые проходили соревнования радистов. Сильнейшими скоростниками зарекомендовали себя машинист тралового крана И. Шульгин и слесарь Ю. Прокопенко. Командное первенство завоевали спортсмены третьего электроплавильного цеха. 26 человек выполнили нормативы второго и третьего разрядов по радиоспорту. Заводские радиолюбители готовятся к соревнованиям на первенство района.

Тбилиси. Больших успехов добились в минувшем году тбилисские «охотники на лис» перворазрядники Н. Харатишвили, Г. Махвиладзе и Т. Купатадзе. На республиканских соревнованиях они завоевали первое место в командном зачете. В таком же составе команда участвовала во Всесоюзных соревнованиях «Охота на лис». И здесь успех сопутствовал молодым радиолюбителям: они завоевали третье место.

Сейчас Н. Харатишвили, Г. Махвиладзе и Т. Купатадзе передают свой опыт молодым спортсменам. Каждый из них взял обязательство в ходе спартакиады подготовить по пять «охотников на лис». В городе создано три команды «охотников» для участия в состязаниях. Радиолюбители усиленно готовятся к ним.

Новосибирск. Постоянную помощь в проведении соревнований по программе спартакиады оказывает райком ДОСААФ Новосибирский радиоклуб. Особое внимание уделяется подготовке общественных инструкторов из числа школьников. Уже закончились занятия в группе, которой руководила инструктор Н. Рыжих. Курс обучения прошли 18 человек. Создана еще одна группа из 12 человек. Ею руководит тренер, мастер радиоспорта А. Волкова. При радиоклубе оборудованы классы для тренировок радистов и проведения соревнований.

ПРИЗЫ ЖУРНАЛА „РАДИО“ — ПОБЕДИТЕЛЯМ

Редакционная коллегия учредила три приза журнала «Радио» сельским районам, выставившим наибольшее количество радиолюбителей для участия в радиосоревнованиях Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта:

- 1-й приз — 500 руб.
- 2-й приз — 300 руб.
- 3-й приз — 200 руб.

Ашхабад. В нашей стране и за рубежом многие радиолюбители хорошо знают имя ашхабадского мастера радиоспорта Вильяма Фролова.

Сейчас Вильям Фролов усиленно готовится к заключительному этапу спартакиады. Каждое воскресенье его можно увидеть за городом на тренировках. Он бегаёт по пересеченной местности, преодолевает заросли кустарника. Часто бывает Фролов и в радиоклубе, где он конструирует новую аппаратуру для предстоящих соревнований.

У мастера радиоспорта немало учеников. Свой опыт он передает перворазрядникам Геннадию Насырову и Юрию Чернышеву, второразрядникам Юрию Калугину и Анатолию Короткову. «Охотой на лис» занимаются и девушки-второразрядницы Надежда Добрынина и Дина Кулыга. Все спортсмены включены в состав сборной команды Туркменской ССР. Лучшие из них будут выступать на финальных состязаниях Всесоюзной спартакиады.

Ставрополь. Зимняя «Охота на лис» по программе спартакиады впервые проведена в Ставропольском крае. В ней участвовали две ставропольские и две пятигорские команды по три человека каждая. Соревнования проводились на диапазонах 3,5 и 28 Мгц. Член Пятигорского радиоклуба ученик 10 класса Борис Гончаров в диапазоне 3,5 Мгц обнаружил всех трех «лис» за 1 час 57 минут. Это — лучший результат соревнований. Командное первенство в этом диапазоне завоевали представители Пятигорского радиоклуба.

В диапазоне 28 Мгц на первое место вышли учащиеся Ставропольского техникума электросвязи А. Бондарев, А. Бондаренко и Н. Анисимов. В личном первенстве победу одержал А. Бондарев. Его результат — 2 часа 6 минут.

НОВЫЕ ПРАВИЛА СОРЕВНОВАНИЙ ПО РАДИОСПОРТУ

Президиум Федерации радиоспорта СССР утвердил и ввел в действие новые правила по «Охоте на лис», многообороту, приему и передаче радиogramм и радиосвязям на коротких и ультракоротких волнах.

В чем особенность новых правил? Прежде всего в них четко определены порядок допуска участников к соревнованиям, их права и обязанности, порядок выполнения упражнений по программе состязаний и, самое главное, система начисления очков. Кроме того, правила содержат подробные данные о составе судейских коллегий, правах и обязанностях ее членов. Это особенно важно при организации и проведении местных спортивных мероприятий.

Но расскажем об этом несколько подробнее.

Известно, что наибольшее распространение у нас получили состязания спортсменов по приему и передаче радиogramм. По новым правилам, которые обязательны для соревнований любого масштаба, в том числе и для классификационных, установлен единый объем радиogramм в 75 групп, независимо от скорости приема. Радиogramма считается принятой, если в ней допущено не более 3 ошибок. Для приема радиogramм дается одна попытка. Вторая попытка, причем обязательно в тот же день, может быть предоставлена лишь в том случае, если при приеме контрольной радиogramмы произошел перерыв в ее передаче по причине обрыва в токопроводящей линии, неисправности передающей аппаратуры или прекращения подачи электроэнергии. Из-за неисправностей пишущих машинок или головных телефонов повторные попытки не разрешаются.

Если спортсмен не примет подряд трех радиogramм, предусмотренных программой соревнований, он выбывает из дальнейшей спортивной борьбы.

Новым является также введение единообразия при записи радиogramм. Принимаемый текст можно записывать либо русским, либо латинским шрифтом. Применение смешанных шрифтов, например замена русской буквы Ж латинской V, при записи остального текста русскими буквами, не разрешается.

При приеме радиogramм с записью текста рукой текст должен быть переписан на отдельный лист, по которому производится проверка правильности принятой радиogramмы, а подлинник уничтожается судьей в присутствии участников состязания.

Для составления контрольных радиogramм, состоящих из бессмысловых пятибуквенных групп, применяются типовые тексты, содержащие 26 букв

латинского алфавита, а для цифровых радиogramм — 10 цифр (от единицы до нуля).

Прием упражнений по передаче на ключе производится тремя судьями, которые оценивают качество передачи по специальной шкале. Особенностью правил является исключение неточностей. Теперь будут учитываться только следующие ошибки: передан другой знак — тире равно или короче одной точки; точка удлинена в два или более раза, или укорочена наполовину.

На выполнение упражнения по передаче радиogramм на ключе (буквенной и цифровой) каждому спортсмену дается 15 минут, в течение которых он должен укрепить свой ключ, провести тренировку и передать обе радиogramмы (по три минуты каждая).

Окончательно решен вопрос о «судьбе» так называемого двухстороннего ключа (с двумя контактами). Применение его в соревнованиях запрещено. Все упражнения по передаче могут выполняться на нормальном телеграфном ключе, либо на полуавтоматическом или автоматическом с применением коэффициента 0,8.

В случае, если спортсмен допустил в тексте ошибку, он может тут же исправить ее и она не будет зачтена. Но после перебора необходимо вновь повторить последнюю, правильно переданную группу. Перебой дается серией точек, но не менее 6, или знаком «СН», который передается слитно. Если спортсмен в одной радиogramме допустит более 3 ошибок и не исправит их, то такая радиogramма в зачет не принимается.

Новые правила соревнований «Охота на лис» определяют не только порядок проведения состязаний, права и обязанности судейского аппарата, но и требования к трассе поиска, оснащению и размещению «лис».

Установление требований к трассе поиска имеет очень важное значение. Дело в том, что иногда соревнования «Охота на лис» проводятся на весьма облегченных и даже укороченных трассах, что не отвечает условиям выполнения нормативов Единой спортивной классификации. Теперь этот недостаток устраняется.

В отличие от существующей практики утвержденные правила предусматривают ряд нововведений. Так, может быть использована «закрытая трасса», когда участники соревнований не знакомятся с ней предварительно ни по карте, ни на местности. На трассе вводятся также контрольные пункты, разрешается применять не только индивидуальный, но и групповой старт.

Много внимания уделено в правилах старту. Он дается судьей-стартером

взмахом флажка и командой «старт» сразу же после окончания работы первой «лисы». Спортсмен обязан немедленно покинуть линию старта. Но предположим, что находясь на линии старта, ему не удалось определить направление на первую «лису». В этом случае после взмаха флажком и команды «старт» спортсмен должен удалиться от линии старта на расстояние не менее 100 метров, и там продолжить определение направления. Если и здесь он не услышит первую «лису», ему указывается примерное направление (без ориентиров) и начисляется 20 мин. штрафного времени.

Порядок нахождения «лис» — последовательный. Обнаружив первую «лису», «охотник» должен найти вторую, а затем — третью. За нарушение этого порядка установлена шкала штрафного времени. Может случиться так, что спортсмен вначале найдет вторую или третью «лису». За это ему начисляется 30 мин. штрафного времени, но при условии, что затем он все же обнаружит всех трех «лис» последовательно. Невыполнение этого требования влечет за собой снятие с зачета.

Раньше нередко бывало так, что спортсмен находил всех трех «лис», но не укладывался в контрольное время. По новым правилам «охотник» может получить 15 льготных минут, но за каждую минуту по истечении основного времени, ему добавляется 3 минуты штрафного.

Предусматривается также наказание за попытку вести поиск «лис» вслед за вперед идущим спортсменом. В противном случае в подобном нарушении начисляется 30 минут штрафного времени.

Все участники соревнований должны применять только самодельную аппаратуру. «Охотникам» разрешается иметь с собой запасные радиолампы и детали, запасной комплект аппаратуры и антенны. Однако, встретившись на трассе с теми или иными трудностями, они обязаны преодолевать их самостоятельно. Оказание помощи друг другу или получение помощи от постороннего лица ведет к дисквалификации спортсменов. Нельзя также пользоваться каким-либо транспортом.

* * *

Таковы основные пункты новых правил соревнований по радиоспорту. Нет сомнения в том, что их введение будет содействовать не только улучшению качества проводимых состязаний, более правильному и объективному судейству, но и повышению спортивных показателей, достижению новых успехов в радиоспорте.

Н. Казанский

ПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ УСИЛИТЕЛИ

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ПУ НА ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДАХ*

Параметрические усилители (ПУ) на полупроводниковых диодах могут быть разделены на три основные группы: одноконтурные регенеративные ПУ; двухконтурные ПУ (регенеративные, нерегенеративные усилители-преобразователи); усилители с бегущей волной (нерегенеративные). Все перечисленные регенеративные усилители при определенных условиях могут также работать в режиме сверхрегенерации, образуя как бы отдельную группу усилителей сверхрегенеративного типа.

Рассмотрим основные особенности схем и конструкций параметрических усилителей, пригодных для использования в радиолюбительских диапазонах.

Параметрический усилитель, в котором имеется только один контур, настроенный на частоту принимаемого сигнала, получил название *одноконтурного регенеративного ПУ*. Принципиальная схема такого усилителя, описанного в литературе, изображена на рис. 1, а. Для создания регенеративного усилительного режима в одноконтурном ПУ емкость контура C_0 необходимо изменять с частотой накачки f_n , в два раза превышающей частоту сигнала ($f_n = 2f_c$). Поэтому в качестве генератора накачки для усилителя рис. 1, а может быть применен любой генератор (например, на полупроводниковом триоде), дающий напряжение около 1 в на частоте 60 Мгц и подключаемый к зажимам 4—5 усилителя. Зажимы 1—3 усилителя — входные, а зажимы 2—3 — выходные.

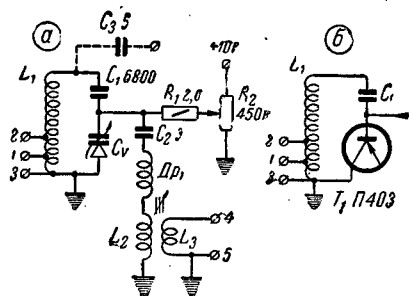


Рис. 1. Принципиальная схема одноконтурного ПУ на 30 Мгц; а — схема с параметрическим диодом; б — схема включения транзистора П-403

* См. «Радио» № 3, 1961 г.

В. Алфеев, канд. техн. наук,
Г. Дедюкин, инж.

Катушка L_1 содержит 12 витков провода ПЭЛ-1,0, намотанных на каркасе из гетинакса диаметром 16 мм. Отвод 1 — от первого витка, с заземленной стороны катушки, отвод 2 — от 1,5 витка. Выходное напряжение с усилителя может также сниматься через емкость C_2 , показанную на рис. 1, а пунктиром.

В качестве нелинейного конденсатора C_0 (рис. 1, а) могут быть использованы полупроводниковые параметрические диоды и варикапы ($C_0 = 15—40$ пф). Для этой же цели можно применять и переход коллектор — база транзистора П-403, как показано на рис. 1, б. Отрицательное смещение (-5 в) на нелинейный конденсатор подается с потенциометра R_2 (450 ком) через сопротивление R_1 . Напряжение генератора накачки подается через конденсатор C_2 , дроссель Dp_1 с катушки L_2 , намотанной совместно с катушкой L_3 на общем каркасе (диаметром 8 мм,

с ферритовым сердечником Ф-10). Катушки L_2 и L_3 содержат по три витка провода ПЭЛ-1,0 и размещаются на каркасе вплотную (в процессе налаживания усилителя число витков L_2 и L_3 подбирается опытным путем в зависимости от выходного сопротивления генератора накачки и его мощности). Дроссель Dp_1 имеет индуктивность 5—6 мкГн, он содержит 60 витков и наматывается проводом ПЭЛ-0,2 на каркасе диаметром 6 мм.

Известно, что при увеличении мощности накачки увеличивается отрицательное сопротивление, вносимое в контур сигнала, что приводит к увеличению коэффициента усиления. Это показано на рис. 2, а, где приведена зависимость коэффициента усиления K одноконтурного ПУ, схема которого изображена на рис. 1, а, от напряжения U_n генератора накачки (полоса пропускания усилителя при $K=35$ дБ составляет примерно 30 кГц). Генерация параметрического усилителя наступает при напряжении накачки, превышающем 1 в. Указанные коэффициент усиления и полоса пропускания сохраняются при изменении напряжения сигнала на входе усилителя в пределах от 0 до 100 мкВ. Дальнейшее увеличение напряжения сигнала приводит к уменьшению коэффициента усиления (вплоть до $K=1$). Это свойство параметрического усилителя может быть использовано для автоматической регуляции усиления или ограничения.

Особый интерес представляет рассмотрение работы одноконтурного параметрического усилителя в сверхрегенеративном режиме, то есть в режиме прерывистой генерации. Так же как и обычные сверхрегенеративные устройства, параметрический усилитель в режиме сверхрегенерации позволяет значительно повышать усиление и расширять полосу пропускания, сохраняя при этом высокую устойчивость работы. Для создания сверхрегенеративного режима напряжение генератора накачки модулируется вспомогательной частотой, называемой частотой суперизации. Зависимость коэффициента усиления одноконтурного усилителя, работающего в режиме сверхрегенерации, от напряжения накачки U_n при частоте суперизации 50 кГц представлена на рис. 2, б.

Из сравнения рис. 2, а и б, видно, что при тех же значениях U_n , что и в регенеративной схеме, коэффициент уси-

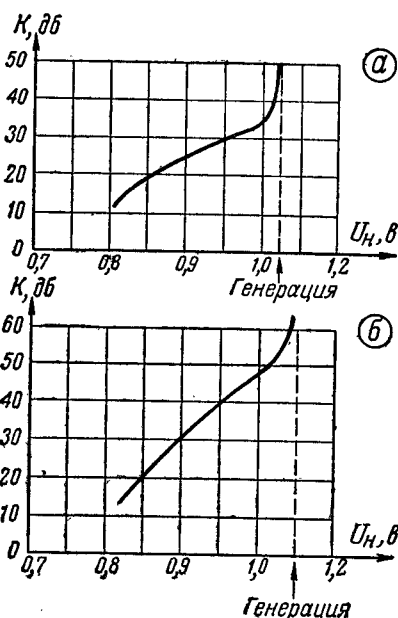


Рис. 2. Зависимость коэффициента усиления одноконтурного ПУ от напряжения накачки; а — в режиме регенерации; б — в режиме сверхрегенерации

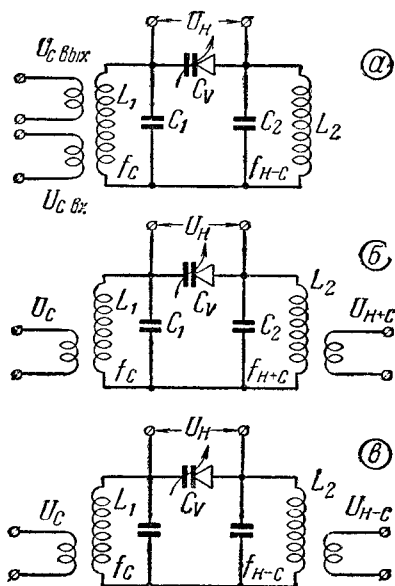


Рис. 3 Двухконтурные ПУ: а — регенеративный усилитель; б — регенеративный усилитель-преобразователь; в — регенеративный усилитель-преобразователь

ления при $U_H=1$ в свехрегенераторе повышается более, чем на 12 дБ. При этом полоса пропускания также может быть расширена примерно в 3 раза.

Одноконтурный свехрегенеративный ПУ прост по конструкции и настройке, однако для его хорошей работы необходимо, чтобы частота накачки была в два раза выше частоты сигнала. При отклонении частоты накачки от указанного значения усиление падает, при этом на выходе усилителя, помимо усиленного сигнала с частотой f_c , возникает зеркальная помеха с частотой $f_3=f_H-f_c$. Пожертвовав усилением, можно избавиться от этой помехи, выбрав частоту накачки отличной от двойной частоты сигнала на такую величину, чтобы зеркальная помеха оказалась вне полосы пропускания приемника. В случае, если ПУ делается перестраивающимся в диапазоне частот, то частота генератора накачки также должна соответственно перестраиваться.

Двухконтурный параметрический усилитель представляет систему двух колебательных контуров, связанных между собой нелинейной емкостью, изменяющейся с частотой f_H под воздействием напряжения генератора накачки. Один из контуров (сигнальный) настроен на частоту сигнала f_c , другой (вспомогательный) — на разностную (f_H-f_c) или суммарную (f_H+f_c) частоту. (Эти частоты возникают под воздействием напряжений накачки и сигнала на нелинейную емкость, подобно тому, как возникают разностная и суммарная

частоты на нелинейном сопротивлении обычного смесителя). В зависимости от того, на какую частоту настроен вспомогательный контур и откуда снимается усиленный сигнал, двухконтурные ПУ можно разделить на три типа, схемы которых изображены на рис. 3, а, б, и в.

Наиболее ценным свойством двухконтурных ПУ является возможность использования частоты накачки не строго в два раза, как это требуется в одноконтурном ПУ, а практически в любое число раз больше частоты сигнала. При этом уход частоты накачки и взаимный уход фаз сигнала и накачки на работе усилителя не сказываются.

Рассмотрим работу двухконтурного ПУ первого типа, то есть *регенеративного*. Как видно из рис. 3, а, на нелинейный конденсатор C_V подается напряжение с сигнального контура L_1C_1 и напряжение частоты накачки. Под воздействием этих двух напряжений на нелинейной емкости возникают разностная f_H-f_c и суммарная f_H+f_c частота так же, как и в обычном смесителе, содержащем нелинейное сопротивление.

Разностная частота, попадая во второй контур L_2C_2 , настроенный на эту частоту, вызовет увеличение напряжения на нем. Суммарная частота, попадая во второй контур, выделяться на нем практически не будет. Таким образом на нелинейный конденсатор уже будет воздействовать только три напряжения с частотами f_c , f_H и $f_H-f_c=f_H-f_c$. Напряжения частот f_c и f_H-f_c по своему значению гораздо меньше напряжения накачки, поэтому можно

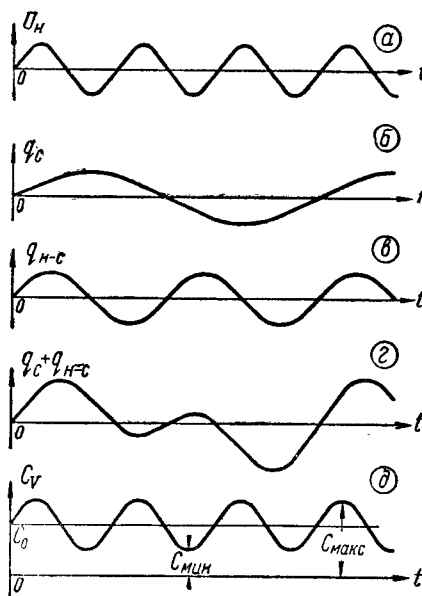


Рис. 4. К пояснению принципа работы двухконтурного регенеративного ПУ

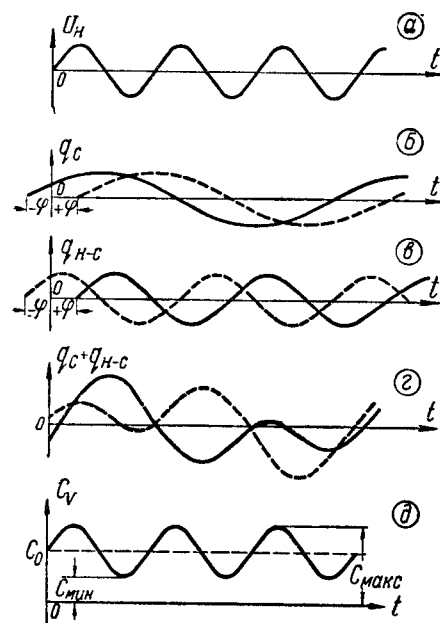


Рис. 5. К пояснению принципа работы двухконтурного регенеративного ПУ при сдвиге фазы частоты сигнала

считать, что нелинейная емкость C_V будет изменяться только под воздействием напряжения накачки U_H , диаграмма которого показана на рис. 4, а. На рис. 4 частота накачки f_H взята в три раза выше частоты сигнала f_c ; начальные сдвиги фаз для простоты рассуждений выбраны равными нулю. Напряжение сигнала и напряжение разностной частоты создают на нелинейном конденсаторе C_V заряды q_c и q_{H-c} , диаграммы изменения которых приведены на рис. 4, б и в. Следовательно, весь заряд на конденсаторе C_V равен сумме q_c+q_{H-c} , диаграмма его изменения изображена на рис. 4, г. Кривая 4, д показывает характер изменения емкости конденсатора C_V под воздействием напряжения накачки U_H , диаграмма которого изображена на рис. 4, а. Из рассмотрения кривых рис. 4, г и д видно, что уменьшение емкости нелинейного конденсатора C_V происходит в момент, когда заряд или напряжение на нем максимальны, и увеличение емкости происходит в момент, когда заряд минимален или равен нулю. Это означает, что в данном устройстве существует параметрическое регенеративное усиление (см. журнал «Радио» № 3, 1961г., статья «Параметрические усилители»), что равносильно внесению отрицательного сопротивления как в сигнальный контур, так и в контур разностной частоты.

Так как напряжение разностной частоты образуется за счет воздействия напряжений накачки и сигнала, то всякое изменение частоты накачки или ее фазы вызывает такое же изме-

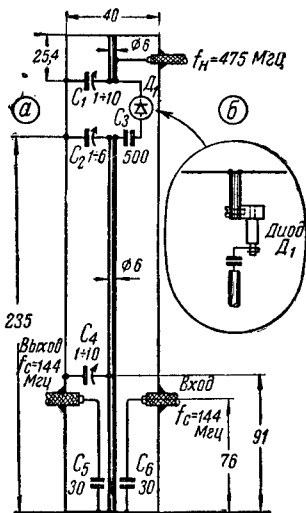


Рис. 6. Конструктивная схема двухконтурного регенеративного ПУ: а — эскиз конструкции; б — способ включения параметрического диода

нение разностной частоты или ее фазы. В результате условия регенеративного режима не изменятся. Это хорошо видно непосредственно на кривых рис. 4. В то же время всякое увеличение частоты сигнала или начального сдвига его фазы приводит не к увеличению разностной частоты f_{H-C} и фазы, как в случае ухода частоты накачки, а к их уменьшению. С учетом сказанного на рис. 5 построены диаграммы, аналогичные рис. 4, на которых начальные фазы сигнала по отношению к напряжению накачки сдвинуты на угол $+\varphi$ или $-\varphi$ (этому соответствует сдвиг фазы разностной частоты от нуля на $-\varphi_{H-C}$ или $+\varphi_{H-C}$ — рис. 5, в). Из рис. 5 видно, что при любом уходе фазы сигнала регенеративный режим усилителя сохраняется. Таким образом двухконтурный ПУ не чувствителен к изменению начального сдвига фазы сигнала или накачки, при этом частота накачки может быть выбрана в любое число раз больше частоты сигнала.

На рис. 6, а представлен схематический чертеж двухконтурного параметрического усилителя для диапазона 144 МГц, описанного в американском радиолобительском журнале «QST» в августе 1959 г.

Усилитель собран в медной (или латунной) прямоугольной коробке размерами 310×57×57 мм с хорошо пропаянными швами. Толщина стенок коробки 1 мм. Внутренняя поверхность этой коробки, вместе с длинным медным стержнем, помещенным внутри ее, образует замкнутый на одном конце отрезок жесткой коаксиальной линии длиной 235 мм, являющийся сигнальным контуром. Настройка сигнального

контура на частоту 144 МГц производится воздушным конденсатором переменной емкости C_2 , размещенным на разомкнутом конце этого коаксиального контура. Напряжение накачки через цепь, состоящую из короткого отрезка коаксиальной линии и конденсатора C_1 , подается на параметрический диод. Максимальная отдача мощности накачки в диод достигается настройкой конденсатора C_1 .

Кроме настройки на частоту сигнала, отрезок коаксиальной линии длиной 235 мм настраивается также с помощью конденсатора C_4 на разностную частоту $f_{H-C}=331$ МГц.

Индуктивные петли связи, установленные в пучности тока в непосредственной близости от центрального стержня, последовательно с которыми для уменьшения собственной индуктивности включены конденсаторы C_5 и C_6 , используются для подачи входного и вывода выходного сигналов. Включение в схему параметрического диода показано на рис. 6, б. Усилитель имеет эффективный коэффициент шума $F_{\text{эф}}$, порядка 0,2 при достаточно высоком усилении.

Для улучшения электрических характеристик системы внутреннюю поверхность коробки, вместе с центральным стержнем и петлями связи, желательно покрыть слоем серебра толщиной примерно в 30 микрон.

Другим типом двухконтурных параметрических усилителей является *нерегенеративный усилитель-преобразователь* (рис. 3, б). Он преобразует частоту сигнала в более высокую частоту и конструктивно отличается от регенеративного ПУ только тем, что его второй контур (вспомогательный) настроен не на разностную частоту f_{H-C} , а на суммарную $f_{H+C}=f_H+f_C$ (выходная нагрузка усилителя подключена к этому контуру). Это приводит к тому, что заряд нелинейного конденсатора-диода будет определяться напряжением сигнала на частоте f_C и напряжением суммарной частоты f_{H+C} . Разностная частота выделяется на втором контуре, настроенном относительно этой частоты, не будет, и напряжение данной частоты f_{H-C} на диоде будет весьма мало. В этом случае, как видно из диаграммы, изображенной на рис. 7, время, когда емкость конденсатора (диода) под воздействием напряжения накачки уменьшается (кривая рис. 7, д), не совпадает с временем, когда заряд этого конденсатора максимален или близок к максимальному (кривая рис. 7, е). Поэтому мощность генератора накачки не передается в контур сигнала (а также во вспомогательный контур) и параметрическая регенерация в таком усилителе отсутствует.

Как же происходит усиление в параметрическом усилителе этого типа? Известно, что при подаче напряжений двух частот (например, частот

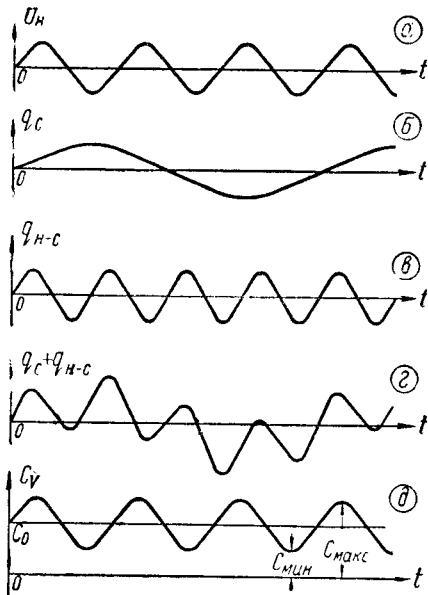


Рис. 7. К пояснению принципа работы двухконтурного параметрического усилителя-преобразователя

сигнала f_C и накачки f_H) на нелинейный реактивный элемент (индуктивность L или емкость C), возникают комбинационные частоты (например f_{H+C} и f_{H-C}), амплитуда напряжения которых больше входного сигнала. Получаемое в этом случае усиление пропорционально отношению частот f_{H+C}/f_C или f_{H-C}/f_C .

Таким образом, усиление происходит только за счет преобразования частоты сигнала f_C в более высокую. Отсутствие регенерации делает рассматриваемый усилитель устойчивым в работе (самовозбуждение в нем невозможно), при этом полоса пропускания может достигать 10% от усиливаемой частоты, что является основным преимуществом данной схемы. Для создания высокочувствительного приемника с двухконтурным нерегенеративным ПУ на входе, частоту накачки следует выбирать значительно выше частоты сигнала. При этом эффективный коэффициент шума приемника достигает примерно 0,2.

Двухконтурный регенеративный параметрический усилитель-преобразователь отличается от нерегенеративного усилителя-преобразователя тем, что его второй контур настроен не на суммарную частоту f_{H+C} , а на разностную f_{H-C} (рис. 3, в). Следовательно, в таком усилителе используются два эффекта: во-первых, эффект регенеративного усиления, возникающий в двухконтурном ПУ при настройке второго контура на разностную частоту; и, во-вторых, эффект нерегенеративного усиления за счет преобра-

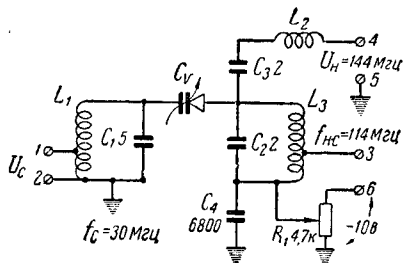


Рис. 8. Принципиальная схема двухконтурного регенеративного параметрического усилителя-преобразователя

зования частоты в нелинейном реактивном элементе из нижней (f_c) в высшую ($f_{н-с}$) благодаря подключению нагрузки усилителя к контуру разностной частоты.

К достоинствам данного типа усилителей можно отнести возможность получения большего усиления при большей устойчивости (по сравнению с любым регенеративным усилителем) благодаря двойному механизму работы усилителя; возможность получения большей полосы пропускания усилителя при том же усилении (по сравнению с регенеративным двухконтурным ПУ); наличие развязки входа усилителя от выхода (так же, как и в нерегенеративном усилителе-преобразователе) благодаря разнесу входного и выходного сигналов по частоте. Приемники с усилителем этого типа будут наиболее чувствительными.

На рис. 8 представлена принципиальная схема двухконтурного регенеративного ПУ. Входной сигнал (частотой 30 МГц) подается на зажимы 1—2 катушки L_1 сигнального контура. Усиленное напряжение (на частоте 114 МГц) снимается с контура разностной частоты L_3C_2 (зажим 3). Здесь катушка L_1 содержит 17 витков провода ПЭЛ-1,0, намотанных на каркас диаметром 16 мм (отвод от $\frac{3}{4}$ витка с заземленного конца). Катушка L_3 содержит 5 витков провода ПЭЛ-1,0, намотанных на каркас диаметром 16 мм. Отвод от $\frac{1}{2}$ витка. Напряжение накачки (частотой 144 МГц) подается на диод через последовательный контур L_2C_3 ($L_2=0,5$ мкн), настроенный на частоту накачки. Смещение на диод снимается с потенциометра R_1 и подается через контур разностной частоты. Такой усилитель обеспечивает усиление порядка 30 дБ на частоте 30 МГц при полосе пропускания 150 кГц. Эффективный коэффициент шума F_0 менее 0,2. Сверхрегенеративный режим такого усилителя может быть получен при амплитудной модуляции напряжения накачки. При этом усиление увеличится приблизительно на 20 дБ и полоса пропускания расширится примерно до 500—800 кГц.

Высокочувствительный приемник на 30 МГц с применением описанного

усилителя, у которого частота усиленного сигнала преобразуется в 114 МГц, можно использовать с обычным телевизионным приемником, имеющим канал приема на частоте 114 МГц. Если перестроить сигнальный контур, например, на частоту 49 МГц, то с помощью такого усилителя можно повысить чувствительность телевизионного приемника по первому каналу, что особенно важно для дальнего приема телевидения. Частоту накачки следует в этом случае взять более высокой, например такой, чтобы разностная частота совпадала с частотой 12 канала и можно было бы использовать ПТК (например $f_{н-с} = f_c + f_{12к} = 49 + 223 = 272$ МГц). Если имеется возможность, то частоту накачки следует взять еще более высокой (400—500 МГц).

К третьему типу параметрических усилителей относятся *усилители бегущей волны* (УБВ), представляющие собой отрезок длинной линии, в которой на определенном расстоянии размещены параметрические диоды (рис. 9). Необходимым условием работы такого усилителя является одинаковая скорость распространения в линии колебаний сигнала и накачки. При этом частота накачки должна быть выбрана в два раза больше частоты сигнала (при правильном соотношении их фаз). Таким образом, при прохождении сигнала по линии в каждом диоде создаются условия для передачи энергии от генератора накачки колебаниям сигнала. В результате происходит усиление сигнала, которое увеличивается по мере прохождения сигнала от диода к диоду.

Ввиду отсутствия в УБВ резонансных контуров они обеспечивают усиление при достаточно широких полосах пропускания (10÷20% по отношению к несущей частоте). Усилитель этого типа обеспечивает низкий уровень шумов при хорошей развязке входа от выхода (благодаря однонаправленности такой системы). Ввиду сложности их настройки и регулировки (большое число диодов) в радиолюбительских конструкциях они пока еще не нашли применения.

Рекомендации по налаживанию

Налаживание ПУ любого типа следует начинать с тщательной настройки каждого из контуров в отдельности (надежно заэкранировав заранее все элементы схемы). Для предохранения чувствительного к перегрузкам параметрического диода от выхода из

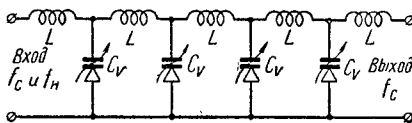


Рис. 9. Эквивалентная схема параметрического усилителя бегущей волны.

строю, необходимо подать на диод смещение (-3ϕ), при этом генератор накачки следует установить на минимальную отдачу мощности (порядка 10 мВт) или поставить переменный ослабитель между генератором накачки и усилителем. На вход усилителя следует подключить селективный микровольтметр или радиоприемник с индикаторным прибором. Желательно также присоединить к выходу осциллоскоп. Затем, подавая на вход усилителя сигнал (начиная с минимального его значения), следует включить генератор накачки, постепенно увеличивая его выходное напряжение до появления генерации в усилителе. Заметив, при каком значении напряжения накачки U_n произошла генерация, напряжение накачки снижают до получения требуемого усиления. Настройка на максимальную чувствительность (минимальные шумы) производится подстройкой контуров, подгонкой связей на входе и выходе и подбором смещения, подаваемого на диод. При этом следует все время наблюдать за уровнем шума на выходе усилителя. В случае плохой работы усилителя следует проверить применяемый полупроводниковый диод (или $p-n$ переход триода П-403) по способу, изложенному в журнале «Радио» № 3, 1961 г.

Заключение

При рассмотрении всех типов усилителей основной упор был сделан на физику явлений, происходящих в усилителях, пригодных для радиолюбительских диапазонов. Многие специфические вопросы, касающиеся ПУ, здесь были поэтому опущены. Однако на одном таком вопросе следует остановиться хотя бы вкратце.

Во всех приведенных примерах усилителей не говорилось о принятии особых мер для защиты контуров ПУ от проникновения туда шумов последующего каскада. Отсутствие мер защиты обычно приводит к некоторому ухудшению шумовых свойств усилителей, поэтому в диапазоне сверхвысоких частот (СВЧ) для этой цели применяют специальные ферритовые устройства. Такие устройства, разработанные только для СВЧ, пропускают почти без потерь мощность сигнала и поглощают мощность шумов последующих каскадов, предотвращая их проникновение в ПУ.

В заключение следует отметить, что кроме усилителей, основанных на принципе изменения емкости контура, в категорию параметрических усилителей входят также ферромагнитные и электронно-лучевые ПУ. В ферромагнитных усилителях нелинейным параметром, изменение которого приводит к регенерации, служит магнитная про-

(Окончание на странице 25)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ СПУТНИКОВ ЗЕМЛИ ДЛЯ СВЯЗИ НА УЛЬТРАКОРОТКИХ ВОЛНАХ

М. Долуханов, доктор технических наук

Впервые на возможность использования искусственных спутников Земли (ИСЗ) в качестве средства увеличения дальности связи на УКВ было указано, насколько можно сейчас установить, проф. П. В. Шамаковым 27 мая 1950 г. на профессорско-преподавательской конференции Ленинградского электротехнического института связи. Основная трудность на пути использования этого принципа заключалась тогда не в создании соответствующего радиотехнического оборудования, а в невозможности вывода на орбиту ИСЗ.

Однако начиная с 4 октября 1957 г., когда в Советском Союзе был успешно запущен первый ИСЗ весом 83,6 кг, наша страна сделала огромные успехи в этом направлении. Как известно, вес второго ИСЗ был равен 508,3 кг, а вес третьего советского ИСЗ достигал уже 1327 кг. 4 февраля 1961 года в Советском Союзе был запущен ИСЗ весом 6483 кг. В настоящее время на очередь стал запуск космического корабля с человеком.

Два способа использования ИСЗ. ИСЗ могут быть использованы в качестве пассивных и активных радиорелейных станций. В первом случае ИСЗ представляют собой металлический (или металлизированный) шар диаметром в несколько десятков метров. Если на такую металлическую сферу направить излучение мощной наземной радиостанции, то сфера становится источником вторичного излучения, которое может быть принято во всех тех пунктах на поверхности Земли, из которых в данный момент виден искусственный спутник. Примером такого пассивного отражателя может служить американский ИСЗ «Эхо».

Во втором случае ИСЗ должен содержать в себе приемное и передающее устройства с антеннами и с соответствующими источниками питания. В этих условиях ИСЗ работает подобно обычной промежуточной станции радиорелейной линии связи. Как известно, сигналы советских ИСЗ и космических ракет успешно принимались научными станциями и радиолюбителями, а солнечные батареи, которыми был снабжен третий советский ИСЗ, уверенно и безотказно работали в течение очень длительного срока.

Целью настоящей статьи является рассмотрение обоих вариантов использования ИСЗ. В основу изложения положены две статьи, опубликованные в американской научной печати.

Классификация ИСЗ по времени обращения. В помещаемой ниже табл. 1 приведены значения перигея (минимального расстояния до Земли), апогея (максимального расстояния до Земли) и периодов обращения первых трех советских ИСЗ непосредственно после их запуска. В этой же таблице приведены элементы движения так называемого

мого 24-часового или стационарного спутника Земли, движущегося по круговой орбите и совершающего один оборот за сутки. Такой спутник будет представляться жителям Земли как бы неподвижно висящим в воздухе. В последней строке таблицы приведены элементы орбиты Луны, совершающей оборот вокруг Земли за 27,3 суток.

Из этой таблицы следует, что чем меньше расстояние от Земли до спутника, тем быстрее он обращается. Поскольку Луна совершает один оборот вокруг Земли за 27,3 суток, а первый советский ИСЗ имел период обращения в 96,2 минуты, то представляется вполне очевидным, что существует некоторое промежуточное удаление ИСЗ, при котором время обращения составит ровно одни сутки. Такой ИСЗ должен быть удален на расстояние 35 818 км и вращаться по круговой орбите. Все приведенные значения элементов орбит непосредственно вытекают из основных законов механики. В каждый данный момент сила притяжения между Землей и спутником должна уравниваться центробежной силой. Более подробно обо всем этом рассказывается в книге А. Штернфельда «Искусственные спутники» (см. список литературы в конце статьи).

ИСЗ в качестве пассивных ретрансляторов. Если предположить, что ИСЗ находится на одинаковом удалении r как от передатчика, так и от приемника, расположенных на поверхности Земли, то, как показывается в любом курсе радиолокации, отношение между излучаемой P_1 и принимаемой P_2 мощностью будет определяться формулой:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{256\pi^2 r^4}{D_1 D_2 \lambda^2 d^2} \quad (1)$$

В этой формуле: λ — длина волны, d — диаметр металлического шара, являющегося ИСЗ, а D_1 и D_2 — коэффициенты направленности передающей и соответственно приемной антенн. Все линейные размеры выражены в метрах.

Как видно из этой формулы, отношение мощностей прямо пропорционально четвертой степени расстояния до ИСЗ и обратно пропорционально квадрату диаметра ИСЗ и произведению коэффициентов направленностей обеих антенн. Зависимость от длины волны, вытекающая из этой формулы, не показательна, так как коэффициенты направленности D_1 и D_2 сами зависят от длины волны. Если выразить эти коэффициенты через так называемые эффективные площади антенн A_1 и A_2 (которые примерно на 30—40% меньше площади выходного отверстия антенны), то уравнение (1) примет более наглядную форму:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{16r^4 \lambda^2}{A_1 \cdot A_2 d^2} \quad (2)$$

из которой следует, что при заданных геометрических размерах антенн по мере укорочения длины волны это отношение (а стало быть и требуемая мощность передатчика) уменьшается.

При современном уровне техники для приема телевизионного сигнала с шириной полосы порядка 5 МГц, при применении новейших методов передачи сигналов и при использовании усилителей с низким уровнем шумов необходимо, чтобы мощность на входе приемного устройства была порядка $1,4 \cdot 10^{-13}$ вт. Зная это, можно вычислить требуемые мощности наземных передатчиков для разных длин волн и для различных удалений ИСЗ от Земли. Результаты подобных расчетов, выполненных для совершенно одинаковых пере-

Таблица 1

Наименование спутника	Апогей, км	Перигей, км	Время обращения
Первый советский ИСЗ	947	227	96,2 мин.
Второй советский ИСЗ	1 671	225	103,7 мин.
Третий советский ИСЗ	1 880	226	106 мин.
Стационарный ИСЗ	35 818	35 818	24 часа
Луна	407 000	358 000	27,3 суток

Таблица 2

Высота ИСЗ, км	Время обращения	Необходимая мощность передатчика, <i>квт</i>		
		$\lambda=10$ м	$\lambda=1$ м	$\lambda=10$ м
1000	104 мин	130	1,3	0,013
2000	128 »	560	5,6	0,056
3000	152 »	1400	14	0,14
4000	175 »	2500	25	0,25
5000	200 »	5000	50	0,5
35818	1 сутки	$1,87 \cdot 10^6$	18700	187

дающей и приемной антенн с эффективной площадью 200 м^2 и для ИСЗ диаметром 30 м, представлены в табл. 2. Предполагается, что обе антенны снабжены устройствами, автоматически направляющими их на ИСЗ. Поглощение в тропосфере при расчете не учитывается.

Рассматривая цифры табл. 2, следует учесть, что мощности передатчика рассчитывались для наибольших удалений ИСЗ от пунктов на поверхности Земли. При средних удалениях требуются несколько меньшие мощности. Таблица показывает также, насколько выгодно применение более коротких волн, при которых еще не сказывается поглощение в атмосфере. С другой стороны, таблица показывает, что применение ИСЗ-пассивных отражателей, обращающихся на высоте порядка 5000 км, вполне возможно, так как необходимая при этом мощность передатчика вполне может быть получена при использовании современных электровакуумных приборов.

ИСЗ в качестве активных ретрансляторов. Основным преимуществом активных ИСЗ является резкое снижение необходимой мощности наземного передатчика, так как сигнал в конечном пункте трассы принимается за счет приема излучения передатчика-ретранслятора, установленного на борту ИСЗ.

Если P_1 — мощность передатчика на ИСЗ, а P_2 — мощность в приемной антенне, то отношение этих величин:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{16\pi^2 r^2}{D_1 D_2 \lambda^2} \quad (3)$$

Для практических расчетов формуле (3) удобно придать следующий вид:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{4\pi \cdot r^2}{D_1 \cdot A_2} \quad (4)$$

Здесь D_1 — коэффициент направленности антенны на борту ИСЗ, а A_2 — эффективная площадь приемной антенны. Если эффективная площадь приемной наземной антенны составляет 10 м^2 , а на борту ИСЗ применяется слабо-направленная передающая антенна с коэффициентом направленности $D_1=3$, то значения требуемой мощности передатчика получаются такими, как указано в табл. 3.

Данные табл. 3 показывают, что в случае применения ИСЗ в качестве активных ретрансляторов необходимая мощность бортового передатчика весьма незначительна. В этих условиях может быть осуществлен и вариант стационарного ИСЗ.

Соображения о количестве ИСЗ, необходимом для устойчивой связи.

Если протяженность трассы не превышает 15 000 км, то лучшим решением проблемы является запуск ста-

ционарного ИСЗ, как бы неподвижно висящего над серединой трассы. Как было показано выше, при этом может быть применен только вариант активного ИСЗ.

Однако осуществить вариант пассивных ИСЗ, обращающихся на сравнительно небольших высотах, практически легче, но как показывают самые простейшие соображения, с помощью таких ИСЗ невозможно установить круглосуточную радиосвязь, и можно говорить только об обеспечении связи в течение определенного промежутка времени. Вследствие того, что время обращения ИСЗ, вообще говоря, не будет в целое число раз меньше длительности земных суток, то при каждом новом обороте проекция траектории ИСЗ на поверхность Земли будет описывать новый виток, причем по истечении суток очередной виток не будет совпадать с положением исходного витка. Исключение составляют строго экваториальные ИСЗ, проекция траектории которых будет всегда совпадать с линией экватора земного шара.

Основываясь на этом, целесообразнее говорить лишь о вероятности того, что оба конечных пункта трассы будут одновременно находиться в пределах видимости ИСЗ. Выполненные американскими учеными расчеты для трассы протяженностью 3300 км показывают, что при обращении ИСЗ на высоте 4800 км вероятность одновременной его видимости из конечных пунктов трассы составит лишь 17,7%. Таким образом, один ИСЗ может обеспечить лишь весьма небольшую надежность связи.

Запуск большого числа спутников, обращающихся по строго круговым и одинаковым орбитам с равными интервалами, по крайней мере для ближайшего времени, будет сопряжен с большими техническими трудностями. Более вероятно, что каждый из запущенных спутников будет все же обращаться по независимой траектории и что у этих спутников элементы орбиты (в том числе периоды обращения) будут только приблизительно равными и что каждый из спутников с одинаковой вероятностью может появиться над горизонтом. Следовательно, может случиться, что одновременно будут видны несколько спутников, но может случиться и что все они окажутся за пределами видимости.

Если вероятность появления над трассой каждого из n спутников обозначить через p , то вероятность того, что ИСЗ не виден, можно обозначить как $(1-p)$. По теореме совмещения вероятностей независимых событий следует, что вероятность того, что ни один из n спутников не будет виден, определится формулой:

$$S = (1-p)^n \quad (5)$$

Здесь S — представляет собой по существу вероятность отсутствия связи.

Логарифмируя обе части (5), можно непосредственно определить число ИСЗ, необходимых для того, чтобы относительное время нарушения связи не превышало заданного значения:

$$n = \frac{\log S}{\log (1-p)}$$

Расчет показывает, что для обеспечения радиосвязи в течение 99% времени на трассе 3300 км достаточно иметь 24 ИСЗ, обращающихся на высоте 4800 км. Аналогичным образом может быть выполнен расчет для любой другой трассы.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Штернфельд. Искусственные спутники. М., ГИТТЛ, 1958 г.
2. F. R. Pierce, R. Kompfner. Transoceanic Communication by Means of Satellites. Proc. IRE, v. 47, march 1959, p. 372—380.
3. F. R. Pierce. Exotic Radio Communications. Bell Laboratories Record, v. 37, sept. 1959, p. 323—329.

Таблица 3

Высота ИСЗ, км	1000	2000	3000	4000	5000	35818
Требуемая мощность, <i>вт</i>	0,83	1,7	2,7	3,8	5,1	100

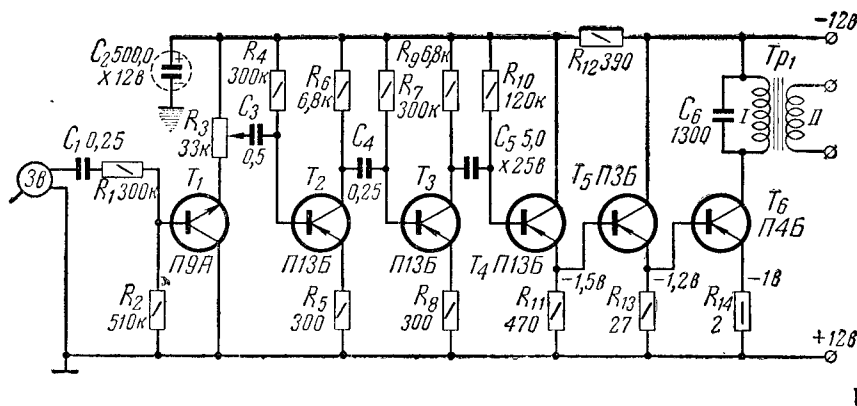


Рис. 4

n-p-n. Нагрузка каскада включена в эмиттерную цепь. Это позволяет получить входное сопротивление усилителя равным 500 ком при чувствительности в несколько милливольт.

Следующие два каскада (триоды T_2 и T_3) работают в режиме усиления напряжения. Для уменьшения нелинейных искажений в каждом из каскадов используется отрицательная обратная связь по току. Необходимость применения двух каскадов усиления напряжения вызвана тем, что в проигрывателе УПМ-1м среднее выходное напряжение, развиваемое звукоусилителем, сравнительно невелико. В случае использования звукоусилителя другого типа один из каскадов можно исключить. Триоды T_4 и T_5 , служащие для возбуждения выходного каскада, работают в режиме усиления тока.

Особенность схемы усилителя состоит в том, что триоды T_4 , T_5 и T_6 соединены в нем непосредственной связью. Необходимость применения такой связи вызвана требованием термостабилизации: при нагревании триода, ток, протекающий через него, резко возрастает и режим работы триода нарушается. Поэтому, в случае недостаточного охлаждения, процесс нарастания тока протекает лавинообразно и может привести к выходу из строя транзистора. Такие процессы особенно легко возникают в выходных каскадах.

Действие термостабилизации за счет непосредственной связи может быть объяснено следующим образом. Известно, что с увеличением глубины отрицательной обратной связи по току стабильность режима триода улучшается. Однако для того, чтобы получить глубокую обратную связь по току необходимо стабилизировать напряжение на базе триода. Роль такого стабилизатора в данном случае выполняет предварительный каскад: для выходного каскада — триод T_5 , а для предварительного — триод T_4 .

Помимо стабилизации работы усилителя, непосредственная связь поз-

воляет получить хорошую частотную характеристику и малые нелинейные искажения; она также уменьшает влияние разброса параметров триодов.

Испытание усилителя показало, что при повышенной температуре и большой теплоотдаче значительного возрастания тока не наблюдается. Однако, несмотря на высокую стабильность схемы, условия отвода тепла от триода T_6 следует делать по возможности лучше, для этого выходной триод устанавливается на отдельном изолированном от шасси радиаторе площадью не менее 30 см², сделанном из листового латуни или меди. Остальные триоды и детали усилителя размещаются на плате, сделанной из изоляционного материала. Данные трансформатора Tr_1 (рис. 4) приведены в таблице.

Налаживание усилителя сводится к установке правильного режима выходного каскада регулировкой режима триода T_4 . Если напряжение на эмиттере триода T_6 после пятиминутной работы окажется больше указанного на схеме на 20%, то сопротивление

низаемость феррита, помещенного в колебательную систему. В настоящее время ферромагнитные ПУ не нашли широкого применения из-за сложности конструкции и необходимости иметь большую мощность накачки, измеряемую сотнями ватт.

Переменным реактивным сопротивлением электронно-лучевых ПУ является модулированный электронный луч, который, проходя через резонатор, приводит к изменению комплексного сопротивления резонатора, зависящего от мощности накачки.

Заметим также, что заслуга открытия параметрического усиления электромагнитных колебаний принадлежит школе советских ученых Л. И. Мандельштама и Н. Д. Папалекси, исследовавших это явление в 20—30 годах. Четверть века назад усилители на

R_{10} в цепи базы триода T_4 следует увеличить, а при уменьшенном напряжении — уменьшить. Усилитель на транзисторах характеризуется следующими данными: полоса пропускания усилителя от 50 гц до 10 кГц; коэффициент нелинейных искажений при выходной мощности 1,5 вт — не более 5%. Выход усилителя рассчитан на подключение громкоговорителя с сопротивлением звуковой катушки 4 ом (допускается отклонение в ту или другую сторону на 1 ом).

Заключение. Описанный проигрыватель (оба варианта усилителя) продолжительное время эксплуатировался в разных климатических условиях и показал высокую надежность в работе.

Моточные данные трансформаторов

Трансформатор	Обмотка	Число витков	Сердечник	Провод
Tr_1 (рис. 2)	I II	4500 120	Ш-20×20	ПЭЛ-0,12 ПЭЛ-0,55
Tr_2 (рис. 2)	I, IV II, III, V	45 90 1300	Ш-19×20	ПЭЛШО-0,29 ПЭЛШО-0,93 ПЭВ-2 0,29
Tr_3 (рис. 4)	I II	200 80	Ш-16×25	ПЭВ-2 0,41 ПЭВ-2 0,57

Для предохранения проигрывателя от повреждений при неправильном включении полярности питающего напряжения, кабель питания проигрывателя рекомендуется подключать к источнику постоянного тока (12 в) через штеккер (можно использовать любой телевизионный штеккер).

Окончание со стр. 20

радиолампах вполне соответствовали требованиям радиотехники. И только в наши дни поиски новых путей повышения чувствительности приемников за счет снижения их внутренних шумов привели к широкому применению параметрических усилителей. Большой вклад в исследование параметрических усилителей внесли советские ученые: Рытов, Тычинский, Эткин, Скворцова, Герценштейн и другие, работы которых опубликованы в журналах «Радиотехника», «Радиотехника и электроника», «Радиоэлектроника».

Благодаря своим достоинствам ПУ на полупроводниковом диоде являются одним из наиболее простых усилительных устройств, применение которых, особенно в УКВ диапазоне, вплоть до сверхвысоких частот, позволяет уже сейчас значительно повысить чувствительность приемных устройств.

Подводное переговорное устройство

Инженеры Н. Рассказихина, Р. Храпко

В последнее время большое распространение получили автономные водолазные аппараты (акваланги, кислородные приборы и др.). С аквалангами на небольшие глубины погружаются спортсмены, охотники, археологи, биологи, киноработники и т. д. Много неудобств доставляет им невозможность вести переговоры под водой. Проводные средства связи, применяемые водолазами в скафандарах, в данном случае не подходят.

Описываемое здесь автономное переговорное устройство просто по изготовлению и компактно. Вес его с источниками питания около 1 кг. Аппаратура для ведения переговоров укрепляется на подводнике и состоит из ларингофона, усилителя низкой частоты на транзисторах, подводного громкоговорителя и источника питания. Благодаря тому, что в данном переговорном устройстве применен ларингофон, акваланги или кислородные приборы могут использоваться с обыкновенными загубниками.

Источником питания устройства служат восемь или десять батарей от карманного фонаря (КБС-Л-0,5). Срок работы одного комплекта таких батарей 30—50 мин непрерывного разговора.

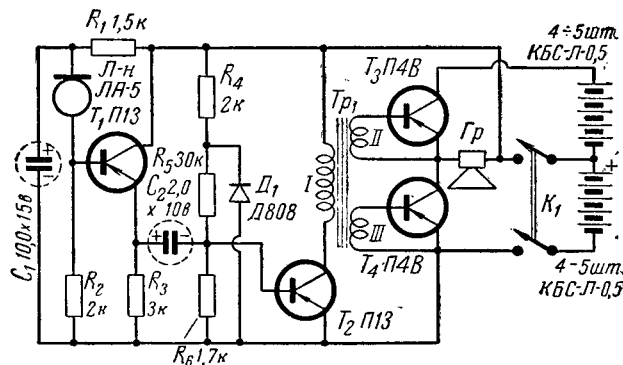


Рис. 1

Усилитель низкой частоты выполнен по схеме, изображенной на рис. 1. Первый каскад — эмиттерный повторитель, собран на транзисторе T_1 типа П13 для согласования выходного сопротивления ларингофона с низкоомным входом усилителя. Второй каскад — предварительный усилитель с трансформаторной нагрузкой, собран на транзисторе T_2 (П13). Рабочая точка этого транзистора определяется делителем, состоящим из сопротивлений R_5 и R_6 , напряжение на котором стабилизируется кремниевым стабилизатором напряжения D_1 (Д808) на уровне 8 в и не зависит от колебаний напряжения питания. Регулировка громкости в этом усилителе отсутствует. Переходной трансформатор Tr_1 намотан на сердечнике, состоящем из пластин Ш-7, толщина набора 10 мм. Обмотка I имеет 2000 витков провода ПЭ-0,1, обмотки II и III — по 100 витков провода ПЭ-0,4.

Выходной каскад собран на транзисторах T_3 и T_4 типа П4В по двухтактной схеме без выходного трансформатора. Нагрузкой служит звуковая катушка подводного громкоговорителя, имеющая сопротивление 5 ом. Выходная мощность усилителя порядка 25 Вт при КПД 75%.

Указанная мощность не является пределом для описанного усилителя. При замене транзисторов П4В на П4Б напряжение источника питания выходных транзисторов может быть повышено до 60 в (без повышения напряжения

питания предварительных каскадов). В этом случае необходимо сопротивление звуковой катушки и выходная мощность усилителя определяются исходя из того, что предварительные каскады обеспечивают амплитуду тока выходных транзисторов 3 а.

Необходимость использования таких больших звуковых мощностей обусловливается особенностью слухового восприятия человека. В воздухе слышимость на 90% обеспечивается слуховыми каналами уха, а на 10% — костной проводимостью звука. В воде играет роль только костная проводимость. Поэтому человек в воде слышит хуже по меньшей мере в десять раз.

Описанный усилитель обладает довольно большим коэффициентом нелинейных искажений и узкой полосой. Однако, для данного переговорного устройства не имеет смысла особенно заботиться о высоких качественных показателях усилителя, так как загубник акваланга, находящийся во время разговора во рту подводника, не позволяет осуществить переговоры без искажений. С другой стороны излучение всей мощности в ограниченной полосе частот (400—3000 Гц) позволяет увеличить слышимость и уменьшить габариты усилителя.

Конструктивное оформление допускает работу усилителя в воде при погружении на необходимую глубину. Он монтируется на гетинаксовых пластинках. После окончательной проверки и налаживания усилителя необходимо осторожно залить парафином пространство, занятое монтажом. После этого он готов к работе в воде. Благодаря свободному доступу воды к корпусам выходных транзисторов они хорошо охлаждаются.

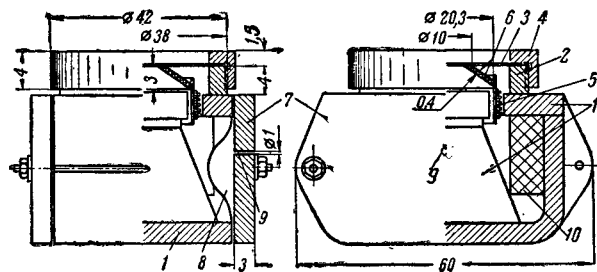


Рис. 2

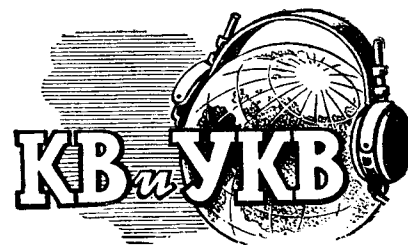
Конструкция подводного громкоговорителя позволяет осуществить излучение звука непосредственно в воду и допускает погружение и работу на значительной глубине.

Подводный громкоговоритель имеет герметический воздушный объем, отделенный от окружающей воды мембраной, приводимой в движение, как обычно, звуковой катушкой. Оптимальные размеры подвижной части мембраны выбираются, исходя из того, что величина излучаемой мощности растет при уменьшении площади излучения. Однако площадь излучения можно уменьшать лишь до тех пор, пока вес воды в объеме, размеры которого порядка размеров подвижной части мембраны, не сделается сравнимым с весом подвижных частей громкоговорителя (звуковая катушка и др.). Иначе звуковая мощность будет тратиться не на раскачку воды, а на колебание самой звуковой катушки. Оптимальная величина излучаемой площади S может быть вычислена по формуле $S=2G$, где G — вес подвижной части динамика в граммах. Отсюда следует, в частности,

ПРИЕМНИК НА 28—29,7 МГЦ

(ЭКСПОНАТ 17 ВСЕСОЮЗНОЙ РАДИОВЫСТАВКИ)

А. Богосян



Приемник предназначен для приема любительских радиостанций, работающих телефоном (с амплитудной модуляцией).

Схема. Приемник (рис. 1) содержит два каскада усиления ВЧ (L_1 и L_2), включенных триодами, и смеситель (L_3) с отдельным гетеродином (L_4). В этих каскадах используются лампы 6Ж1ПЕ с малым коэффициентом собственных шумов, включенные триодами, что сводит к минимуму уровень шумов. С несколько худшими результатами лампы 6Ж1ПЕ можно заменить лампами 6Ж1П. Настройка приемника

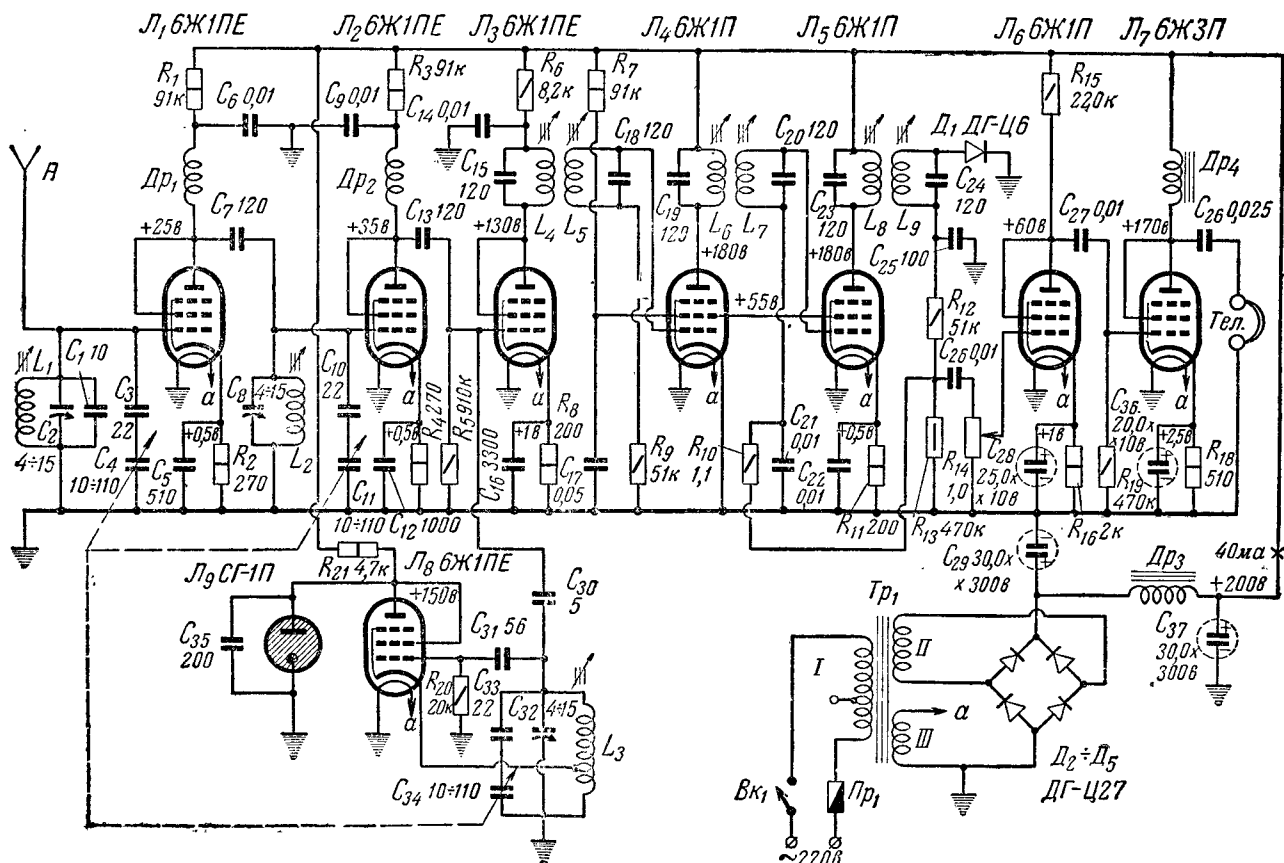
осуществляется конденсаторами переменной емкости C_4 , C_{11} , C_{34} , объединенными в один блок. Для растяжки диапазона на всю шкалу последовательно с ними включены конденсаторы постоянной емкости C_3 , C_{10} , C_{33} . В приемнике применено односеточное преобразование. Гетеродин собран по схеме с катодной связью. Анодное напряжение на нем стабилизируется СГ-1П (L_9). Контур гетеродина составляет катушка L_3 и конденсаторы C_{32} , C_{33} , C_{34} . Связь гетеродина со смесителем осуществляется через конденсатор C_{30} .

В приемнике используется двухкаскадный усилитель ПЧ на лампах 6Ж1П (L_4 , L_5) и диодный детектор D_1 (ДГ-Ц6). Промежуточная частота взята выше частоты принимаемого сигнала

на 1600 кГц. Все высокочастотные трансформаторы двухконтурные с магнетитовыми сердечниками. В приемнике имеется АРУ, охватывающая последний усилитель ПЧ. В двухкаскадном усилителе НЧ применяются лампы 6Ж1П (L_6) и 6Ж3П (L_7) в триодном включении. На выходе приемника включены телефонные трубки. Мощность, потребляемая от сети — 20 Вт.

Детали и конструкция. Все контурные катушки намотаны посеребренным или медным проводом диаметром 0,9 мм на ребристых каркасах диаметром 16 мм. Катушки снабжены магнетитовыми сердечниками, облегчающими настройку приемника. Катушки L_1 и L_2 имеют по 7 витков, намотанных принудительным шагом, расстояние между

Рис. 1. Принципиальная схема приемника. Режимы ламп, приведенные на схеме, измерены прибором ТТ-1



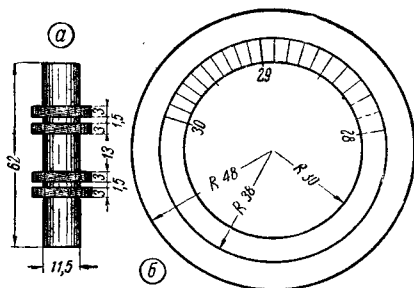


Рис. 2. а — Устройство самодельного трансформатора ПЧ; б — шкала приемника

витками 0,6 мм. L_3 содержит 6 витков, отвод сделан от 1,5 витка, считая от заземленного конца.

Трансформаторы ПЧ и блок конденсаторов переменной емкости взяты от приемника РСИ-4. Самодельные трансформаторы ПЧ размещаются на каркасах диаметром 11,5 мм и длиной 62 мм (рис. 2, а). Каждая катушка содержит по 62 витка провода ЛЭШО-0,07 $\times$ 10 (можно заменить проводом ПЭШО или ПЭЛ-0,12), каждая секция катушки содержит по 31 витку. Намотка «Универсаль» или «внавал». При применении самодельных катушек ПЧ емкость конденсаторов, включенных параллельно им, равна 150 пф. Настройка осуществляется магнетитовыми сердечниками диаметром 9 мм. Катушки трансформаторов заключаются в экраны диаметром 30 мм и высотой 66 мм.

Высокочастотные дроссели $Др_1$, $Др_2$ намотаны на фарфоровых каркасах диаметром 6 мм и длиной 23 мм проводом ПЭЛ-0,2 до заполнения каркаса; дроссель $Др_3$ — на сердечнике из пластин Ш-16, толщина набора 16 мм и содержит 1500 витков провода ПЭЛ-0,15. На таком же сердечнике намотан и дроссель $Др_4$, он имеет 1100 витков провода ПЭЛ-0,2.

Трансформатор $Тр_1$ можно взять от приемника «Стрела» или же собрать его на сердечнике Ш-22, толщина набора 32 мм. Обмотка I имеет 763 витка провода ПЭЛ-0,31 и 557 витков провода ПЭЛ-0,2 (для сети 110 и 127 в делается отвод от 763 витка, а вся она включается в сеть 220 в). Обмотка II содержит 1140 витков провода ПЭЛ-0,15, обмотка III накальная — 44 витка провода ПЭЛ-0,94. Трансформатор закладывается в стальной экран размером 85 $\times$ 80 $\times$ 75 мм. В крышке экрана делаются отверстия для охлаждения обмоток трансформатора.

Конденсаторы C_1 , C_7 , C_{13} , C_{30} , C_{31} , C_{33} типа КТК. При сборке приемника лучше использовать малогабаритные детали: сопротивления типа МЛТ и ВС-0,25 Вт, конденсаторы типа МБМ. Постоянные конденсаторы и сопротивления монтируются на изоляционных панелях (гетинакс, эбонит), укрепляе-

Рис. 3. Расположение деталей на шасси приемника

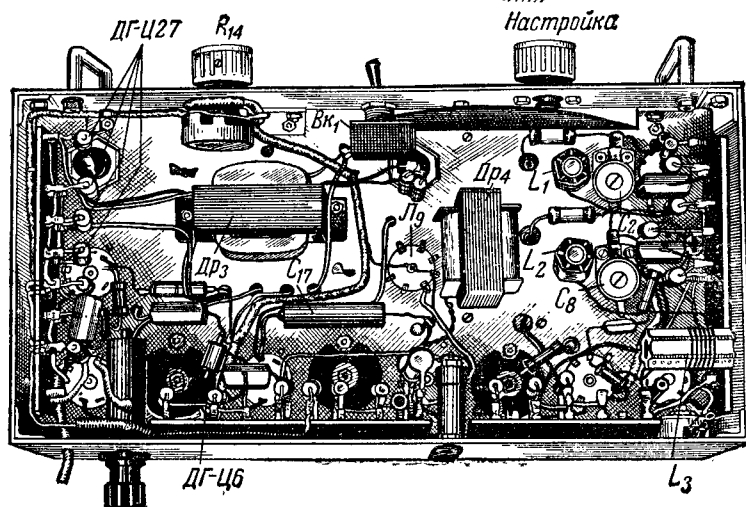
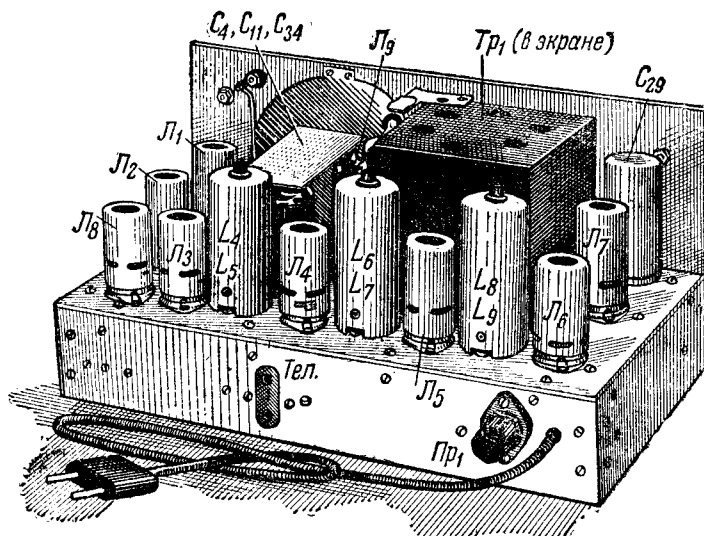


Рис. 4. Монтаж приемника

мых на задней и боковой стенках шасси.

Шкала изготавливается из засвеченной фотобумаги (рис. 2, б). После того как на шкалу черной тушью наносятся надписи, она клеем БФ-2 наклеивается на диск верньера блока конденсаторов переменной емкости.

Приемник собран на алюминиевом шасси размером 270 $\times$ 130 $\times$ 50 мм, передняя панель имеет размер 270 $\times$ 130 мм.

Крупные детали установлены на шасси (рис. 3). Под шасси закреплены дроссели $Др_3$, $Др_4$, выходной трансформатор, контурные катушки (рис. 4).

Настройка приемника. Для настройки приемника лучше всего пользоваться генераторами ГСС-6, ГСС-7 или СГ-1 и ламповым вольтметром ВКС-7.

Модулированный сигнал с частотой 1600 кГц от ГСС-6 подают на управляющую сетку лампы L_5 и, вращая магнетитовые сердечники, настраивают третий трансформатор ПЧ (L_8, L_9). Пра-

вильность настройки определяется максимальным отклонением стрелки вольтметра ВКС-7, включенного на выходе приемника. Далее подают сигнал на сетки ламп L_4 и L_3 , также вращая сердечники, настраивают контуры усилителя ПЧ на частоту 1600 кГц. Затем, подав сигнал с частотой 28—29,7 МГц на сетку лампы L_3 , изменяя емкость конденсатора C_{32} , а также сжимая и раздвигая витки катушки L_3 , устанавливают нужный диапазон. Подключив генератор ГСС-7 поочередно на сетки ламп L_2 и L_1 , также изменением емкости подстроечных конденсаторов C_8 и C_2 в конце диапазона и регулировкой сердечниками в начале диапазона добиваются максимума отклонения стрелки прибора ВКС-7.

Правильно настроенный приемник имеет чувствительность порядка 0,5—1 мкВ при выходной мощности 40 мВт.

Как показал опыт, описанный приемник удовлетворительно принимает сигналы и с частотной модуляцией.

CQSSB

С 25-го января по 20 февраля 1961 г. Федерацией радиоспорта (ФРС) была осуществлена первая SSB экспедиция в Тувинскую автономную область. Участник экспедиции В. Воробьев UA3FE провел из г. Кызыл около 1200 связей со всеми континентами, более чем с 80 странами мира. За это время им был испытан передатчик-передвижка и поэтому многие коротковолновики мира получили возможность завоевать диплом WAZ SSB. Оператор UA3FE принял участие в V Всемирных соревнованиях CQ WW SSB.

Экспедиция имела большой успех среди коротковолновиков мира. Пожалуй, не было еще на SSB столь популярного позывного, как UA3FE/0 и такого огромного числа желающих установить связь с редчайшим DX.

Ежедневно, ежеминутно на частоту 14310 кГц настраивались сотни приемников, на точку земного шара с координатами 95° восточной долготы и 51°30' северной широты направлялось множество антенн. Достаточно было лишь малейших признаков прохождения радиоволн, как тишина эфира мгновенно нарушалась и голоса на разные лады, перебивая друг друга, вызывали UA3FE/0. Особенно тесно становилось, когда начинали проходить сигналы радиополубителей Северной Америки. W/KJ/VE попадали в очень трудное положение из-за взаимных помех. Если бы не порядок, который поддерживали VE7ZM и W7PHO, записывая в длин-

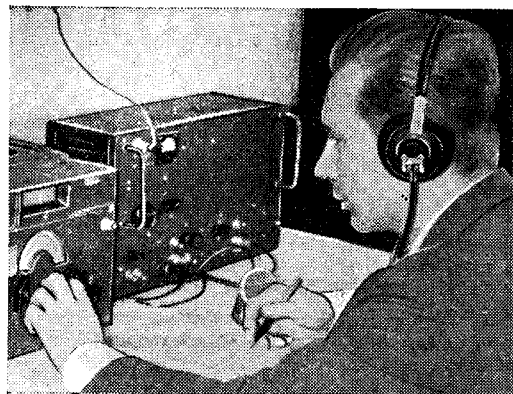
ную очередь желающих установить редкое QSO, то многие бы из них остались без 23-й зоны.

Среди DX, с которыми Воробьев («Seva») установил связи, наиболее интересными были: FB8CM, EA8CT, ZK1BS, VR2BJ, KC6UZ, Y03GK, SP5PO, LZ1WD.

Еще не успел он вернуться в Москву, как в адрес Центрального радиоклуба, председателю ФРС и многим москвичам начали приходить письма с отзывами и с QSL карточками для UA3FE/0. «Почти двадцать лет мне пришлось трудиться, чтобы заработать эту зону,— пишет W9JJF из штата Иллинойс Э. Т. Кренкелю,— теперь я смогу получить диплом WAZ-10nes.

— «Я наблюдатель и очень люблю слушать DX ов, когда есть прохождение,— сообщает английский коротковолновик из г. Gateshead.— Вы себе не можете представить, как я был обрадован, когда услышал из этой части света UA3FE/0. Буду слушать Вас и в дальнейшем, если вы сможете мне выслать QSL».

В пятых соревнованиях CQ WW SSB (28—29 января) активное участие приняли советские коротковолновики. Несмотря на очень плохое прохождение, некоторым из них удалось установить до 200 QSO с 80—90 префиксами. Все участники работали в основном на 20 м диапазоне. На 10 и 15 м диапазонах были проведены лишь отдельные связи, 40 м диапазон не пользовался популярностью из-за сильных помех от вещательных и коммерческих станций. Ночью было хорошее прохождение на 80 м диапазоне. С 04.00 до 05.00 мск UA3CR слышал там работу радиостанций всех шести континентов. К сожалению, международный SSB участок на этом диапазоне расположен вблизи частоты 3800 кГц, в то время как для работы советских коротковолновиков отведен участок от 3500 до 3650 кГц. Метод «Cross band» (работа на различных участках диапазона) мог дать очень мало, так как по отношению к советским коротковолновикам, несмотря на старания UR2AO и UA1DZ, он практически еще не применяется.



Оператор UA3FE/0 — В. Воробьев у передатчика-передвижки

Безусловно, это должно было сказаться на общем результате работы наших коротковолновиков. Следует отметить, что во время соревнований две радиостанции все же нарушили правила и работали за пределами отведенного диапазона частот. Такой «способ» набирания очков, нужно полагать, не приведет ни к чему хорошему и может вызвать санкции как со стороны судейской коллегии, так и со стороны общественности.

Во время SSB Contesta провел связи первый представитель SSB в Латвии — Б. Грейжа UQ2AN. Он давно собирался выйти на SSB, но, как он сообщил, долго не дооценивал этот вид работы и поэтому не торопился. Толчком к выходу на SSB была информация в № 12 «Радио» за 1960 г. о том, что из прибалтийских республик только в UQ2 будет послана передвижка. В передатчике UQ2AN применен фильтровой метод формирования SSB с помощью шестикристального кварцевого фильтра на частоту 700 кГц. Выходной каскад работает на лампе ГУ-13.

От Новосибирска во время соревнований выступила радиостанция UA9KOG, на которой операторами были А. Чичко (UB5DW), Д. Алексеевский (UA9OI) и С. Панкин.

Получено сообщение о том, что конструкторы коллективной радиостанции на мысе Челюскин UA0KAE приступили к постройке SSB.

В последнее воскресенье февраля за «круглым столом» состоялось знакомство с очередным новичком на SSB. Москвич С. Павлюченко UA3IH закончил свой SSB передатчик по схеме OZ7T. Выходной каскад собран на лампе ГУ-13. UA3IH может по праву считаться первым москвичом, применившим фазовый метод.

Таблица достижений на 1 марта 1961 г.

Позывной	cfm	wkd
UA3CR	113	139
UA1DZ	99	146
UR2AR	99	137
UB5KAB	97	137
UA3FG	91	114
UA3DR	79	108
UB5FJ	78	105
UA9CM	77	111
UA4FE	62	95
UB5VO	58	88
UA1AB	56	75
UA4CB	51	85
UA3EG	50	70
UA3FE/0	49	83
UL7IA	47	79
UA3CG	42	74
UA4IF	42	86
UB5WF	42	86
UA3XZ	40	80
UP2CG	39	67
UR2AO	35	72
UR2KAA	32	51

РАБОТА НА QRP

Придавая большое значение работе на передатчиках малой мощности (QRP), редакция нашего журнала обратилась к своим читателям с просьбой рассказать о своих успехах в этой области («Радио», № 10, 1960). Получено много откликов на это обращение. Ниже печатаются статьи гг. Новожилова и Шешина о работе на QRP.

РЕГУЛЯРНЫЕ РАДИОСВЯЗИ НА QRP РАДИОСТАНЦИИ UA1DQ В 1960 ГОДУ

В течение 1960 г. на передатчике мощностью всего 15—18 *вт* проведено радиотелеграфом и радиотелефоном 500 QSO в основном с радиолюбителями Украины, Закавказья и Среднего Поволжья. В экспериментальную работу входило выяснение прохождения радиоволн между UA1 и UA4, UB5, UA6 в различное время суток и на двух диапазонах — 7 и 14 *Мгц*. В результате были получены интересные данные по среднему QRP радиостанций UA4, UB5 и UA6 в течение всего 1960 г. (см. таблицу).

Анализ этих данных показал, что лучшее время радиосвязи между коротковолновиками первого и четвертого районов дневное, до захода солнца. Прохождение радиоволн и слышимость радиостанций Украины анализировались особенно тщательно, так как UB5 работают в эфире чаще и по количеству их гораздо больше. Особенно хорошее прохождение между UA1 и UB5 наблюдалось в осенние месяцы и во время восхода солнца в весенние.

Работать на передатчике мощностью

в 15—20 *вт* довольно трудно. Безусловно, наиболее правильный путь — не увеличение мощности, а настойчивое совершенствование радиотехнических знаний, повышение мастерства. В этом отношении велика воспитательная роль ККС наших радиоклубов.

В заключение приведу данные аппаратуры, на которой проводились экспериментальные QSO:

Приемник: — супергетеродин — 12 радиоламп. Антенна приемника — вертикальный луч длиной 10 м.

Передатчик: собран по схеме ECO-BA-FD-PA.

Питание передатчика осуществляется от двух выпрямителей, дающих: 300 *в* (100 *ма*) и 500 *в* (120 *ма*), питание анодов ламп удвоителя — от выпрямителя, дающего 500 *в*.

Антенна: имеет горизонтальную часть длиной 15 м. Двухпроводный фидер согласуется с контуром оконечного каскада при помощи П-фильтра.

Модулятор: смонтирован на отдельном шасси на радиолампах 6Н8, 6Н9, 6Н3, модуляция на экранную сетку оконечного каскада. Питание

его осуществляется от отдельного выпрямителя, собранного по обычной двухполупериодной схеме на трансформаторе ЭЛС-2.

г. Ленинград

В. Новожилов (UA1DQ)

О работе с малой мощностью на диапазоне 28—30 *Мгц*

На радиостанции UA0KWA в г. Абакане (Хакасская автономная область) в начале 1960 г. для проведения связей на диапазоне 28—30 *Мгц* была использована радиостанция типа А-7-Б без всяких переделок. За несколько дней работы было установлено много связей, в том числе с RA0VZL; RA6AFA; RA9WBM и даже с RA2AAN (г. Балтийск Калининградской области) с RSM 575 и выше. Самая близкая связь была проведена на расстоянии более 2000 км.

Затем на радиостанции был установлен передатчик мощностью 8 *вт*, на котором были проведены связи со всеми районами Советского Союза. Кроме того, используя этот передатчик в I Всесоюзных заочных соревнованиях ультракоротковолновиков на первенство СССР по радиосвязи 22 мая 1960 г. команда операторов радиостанции UA0KWA заняла 25 место, показав лучший результат в О-м районе. RA0WAB (оператор В. Окулов), работая на передатчике мощностью около 10 *вт*, в этих же соревнованиях занял в индивидуальном зачете 16 место, оставив позади многих известных спортсменов, имевших более мощные передатчики. Мощность меньше 10 *вт* имеют также передатчики радиостанций UA0WC; UA0WAC и несмотря на это они также успешно работают. Это убедительное доказательство того, что высоких результатов можно добиваться, имея передатчики небольшой мощности.

Автору неоднократно приходилось работать с радиостанциями, где были установлены передатчики мощностью 1—1,5 *вт*, сигналы принимались с PSM 595! В частности, это были коллективные радиостанции школ Челябинска и Сталинабада.

Бывают случаи, когда обмениваясь данными аппаратуры с корреспондентами, давшими оценку на один балл ниже и узнаешь, что мощность их передатчиков достигает 200 *вт*. Не лучше ли было бы, уменьшив мощность передатчиков, снизить уровень помех настолько, чтобы можно было принимать сигналы маломощных радиостанций. Нелишне напомнить, что высоких результатов добиваются не числом, а уменьем или как говорят радиолюбители, не мощностью передатчика, а мастерством оператора.

г. Абакан

А. Шешин (UA0WB)

Районы СССР	Время суток (мск)	Средняя слышимость корреспондентов (по шкале RST)				Примечание
		январь—март	апрель—июнь	июль—сентябрь	октябрь—декабрь	
UA4	Ночное время	Прохождение не было	6—7	7	Редкие QSO	Данные для сводной таблицы получены из QSO и traffic с радиостанциями: UA4KSA, UA4KHC, UA4AH, UA4CA, UA4KED, UA4CH, UA4CJ
	Полоса восхода солнца	7—8	7	8	8—9	
	Дневное время	7	7—8	8—9	6—7	
	Полоса захода солнца	7—8	8	8—9	6—7	
UB5	Ночное время	Редкие QSO с QRP 5—6	6—7	6	Редкие QSO с QRP 4—5	Данные для сводной таблицы получены из регулярных QSO с радиостанциями: UB5KCN, UB5KBU, UB5ZV, UB5KBV, UB5FJ, UB5MZ, UB5KKE, UB5MN
	Полоса восхода солнца	8—9	8—9	6—7	6—7	
	Дневное время	7—8	7	8—9	7—8	
	Полоса захода солнца	6—7	7	7—8	8—9	

КАРМАННЫЕ РАДИОПРИЕМНИКИ „ЧАЙКА“ И „НЕВА“

Инженеры *Е. Боронин, С. Крестовский*

Карманные радиоприемники «Чайка» и «Нева», разработанные в ИРПА им. А. С. Попова, представляют собой супергетеродины, собранные на шести транзисторах и одном диоде. Принципиальная схема, изображенная на рис. 1 вкладки, у обоих приемников одинакова. Различие состоит во внешнем оформлении и конструкции. Радиоприемники предназначены для приема радиовещательных станций в диапазоне средних и длинных волн. Чувствительность при выходной мощности 5 мвт и отношении напряжения полезного сигнала к напряжению шумов порядка 20 дБ на средних волнах около 2,5 мВ/м, на длинных — 5,0 мВ/м.

Избирательность по соседнему каналу (при расстройке на 10 кГц) в среднем 14 дБ. Ослабление сигнала по зеркальному каналу равно 16 дБ на обоих диапазонах. Промежуточная частота — 465 кГц.

Автоматическая регулировка усиления в приемнике работает таким образом, что при изменении напряжения сигнала на входе приемника на 25 дБ, выходное напряжение меняется не более чем на 12 дБ. Предел ручной регулировки громкости не менее 30 дБ.

Номинальная выходная мощность приемника 90 мвт при коэффициенте нелинейных искажений всего тракта не более 6%.

Неравномерность частотной характеристики по звуковому давлению не превышает 18 дБ в диапазоне от 400 до 2500 Гц. Среднее звуковое давление громкоговорителя — 1,0 бар. Потребляемый ток в режиме «молчания» — 7,5 мА, в режиме номинальной выходной мощности около 30 мА.

Питание приемника может осуществляться от сухой батареи, состоящей из семи окисно-ртутных элементов типа ОР-2к, а также от батареи аккумуляторов типа 7-Д-0,12. Напряжение источника питания — 9 в.

Вес приемника не более 300 г.

Схема. Входные цепи приемника содержат две ферритовые антенны. Применение отдельных антенн для каждого диапазона обусловлено малыми геометрическими размерами ферритовых стержней, что не дает возможности получить достаточную действующую высоту при одном стержне на обоих диапазонах. Напряжение сигнала с входных цепей через катушки связи L_3 и L_4 поступает на преобразователь, который выполнен на транзисторе T_1 типа П401 по схеме с параллельным питанием. Напряжение гетеродина, подаваемое на эмиттер транзистора через цепочку $C_{18}R_2$ в диапазоне длинных волн, составляет 50—80 мВ, в диапазоне средних волн — 90—130 мВ. Сопротивление R_1 определяет величину необходимого смещения на базе, то есть режим преобразователя по постоянному току. Нагрузкой преобразователя служит фильтр сосредоточенной селекции (ФСС), состоящий из двух связанных контуров $L_9C_{14}C_{15}$ и $L_{10}C_{17}$. Избирательность тракта промежуточной частоты определяется только этим фильтром, что вызывает необходимость применения контуров с высокой добротностью (порядка 150) и повышает требования к согласованию ФСС с преобразователем и усилителем ПЧ. Связь между контурами в ФСС чисто емкостная, полоса пропускания на уровне 0,5 равна 9 кГц.

Первый каскад усилителя ПЧ выполнен по схеме с заземленным эмиттером на транзисторе T_2 типа П401 с активной нагрузкой R_6 в коллекторной цепи. Второй каскад ПЧ выполнен также по схеме с заземленным эмиттером на тран-

зисторе T_3 типа П401. Нагрузкой этого каскада служит контур $L_{11}C_{22}$. Применение контура в качестве нагрузки позволило получить большой коэффициент усиления, что необходимо для нормальной работы детектора. Контур $L_{11}C_{22}$ сильно связан с детекторным каскадом с помощью катушки связи L_{12} . Поэтому полоса пропускания этого контура около 50—70 кГц на уровне 0,5.

Такое построение тракта промежуточной частоты требует отбора транзисторов только по коэффициенту усиления по току α (в данной схеме транзисторы имеют коэффициент α не менее 0,96) и позволяет во втором каскаде УПЧ применить «среднюю» нейтрализацию — то есть нейтрализацию без предварительного замера параметров транзисторов и подбора соответствующей емкости нейтрализации. Измерения параметров большого количества транзисторов типа П401, П402 и П403, проведенные в ИРПА им. А. С. Попова, показали, что для «средней» нейтрализации каскада в данном режиме достаточна емкость порядка 5—6 пФ (C_{21}). Детектор приемника выполнен на полупроводниковом диоде типа Д-2В по схеме с последовательным включением нагрузки. Для АРУ используется постоянная составляющая детектируемого сигнала, часть которой подается на базу триода первого каскада усилителя ПЧ.

Предварительный каскад усилителя низкой частоты выполнен на транзисторе T_4 типа П13А по схеме с заземленным эмиттером. В качестве нагрузки использован согласующий трансформатор Tr_1 . Входное сопротивление каскада 3 ком. Выходной каскад выполнен на транзисторах T_5 и T_6 типа П13А по двухтактной схеме, работающей в режиме, близком к классу «В». Усилитель охвачен отрицательной обратной связью по напряжению с глубиной 4—5 дБ. Для согласования выходного каскада с громкоговорителем служит выходной трансформатор Tr_2 .

При выходной мощности 90 мвт чувствительность с базы триода предварительного каскада усилителя НЧ составляет 18 мВ на частоте 1000 Гц.

Режимы транзисторов приемника по постоянному току приведены в табл. 1.

Радиоприемник «Чайка» имеет размеры футляра 115×70×30 мм, радиоприемник «Нева» — 126×76×36 мм. Конструкция основных узлов у обоих приемников одинакова.

Таблица 1

Каскад	Тип тран- зистора	$U_{э-з},$ в	$U_{б-э},$ в	$U_{к-з},$ в
Преобразова- тель	П401	0,2—0,35	0,35—0,6	1,5—2,2
Первый УПЧ	П401	0	0,25—0,35	2,5—3,5
Второй УПЧ	П401	0	0,3—0,4	5,0—6,0
Предваритель- ный УНЧ	П13А	0,6—0,8	0,7—0,9	8,0—8,7
Выходной кас- кад	П13А	0	0,13—0,16	8,5—8,9
	П13А	0	0,13—0,16	8,5—8,9

Приемник «Нева» собран на плате размерами 86×70 мм из фольгированного гетинакса толщиной 1,5 мм, монтаж выполнен печатным способом. На плате установлены все детали приемника, за исключением громкоговорителя и батареи питания. Плата приемника, громкоговоритель и батарея питания заключены в футляр из небьющейся пластмассы. Громкоговоритель и плата крепятся в корпусе с по-

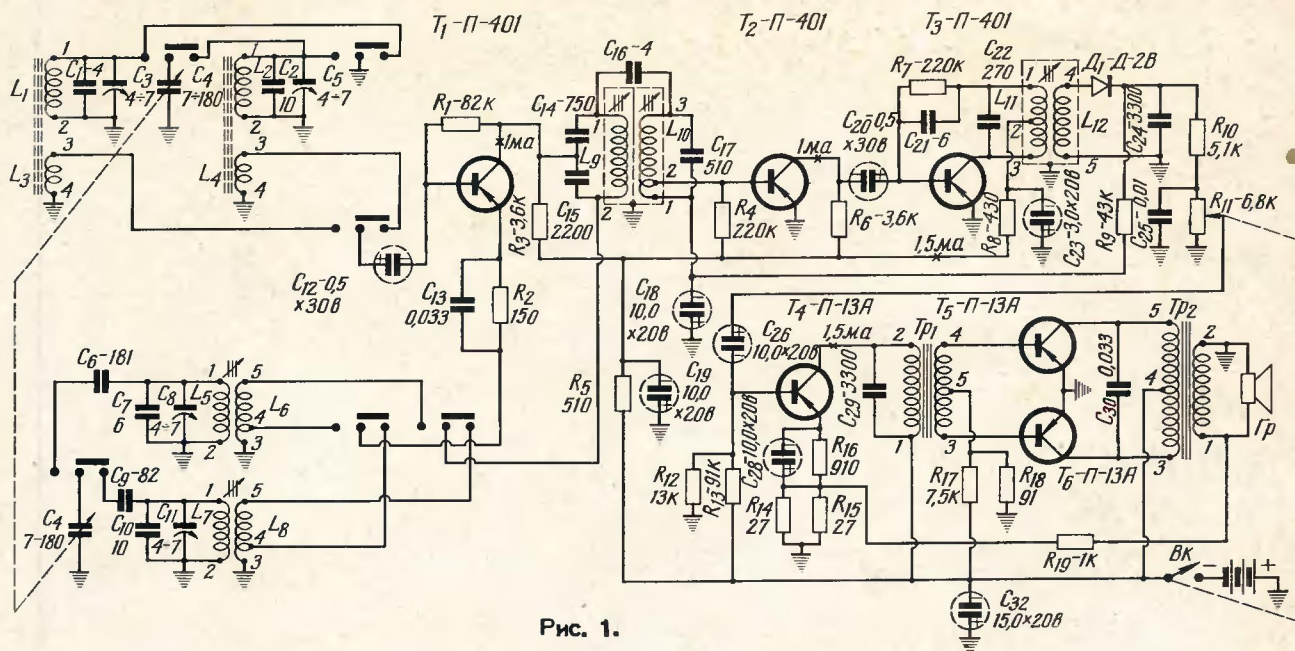


Рис. 1.

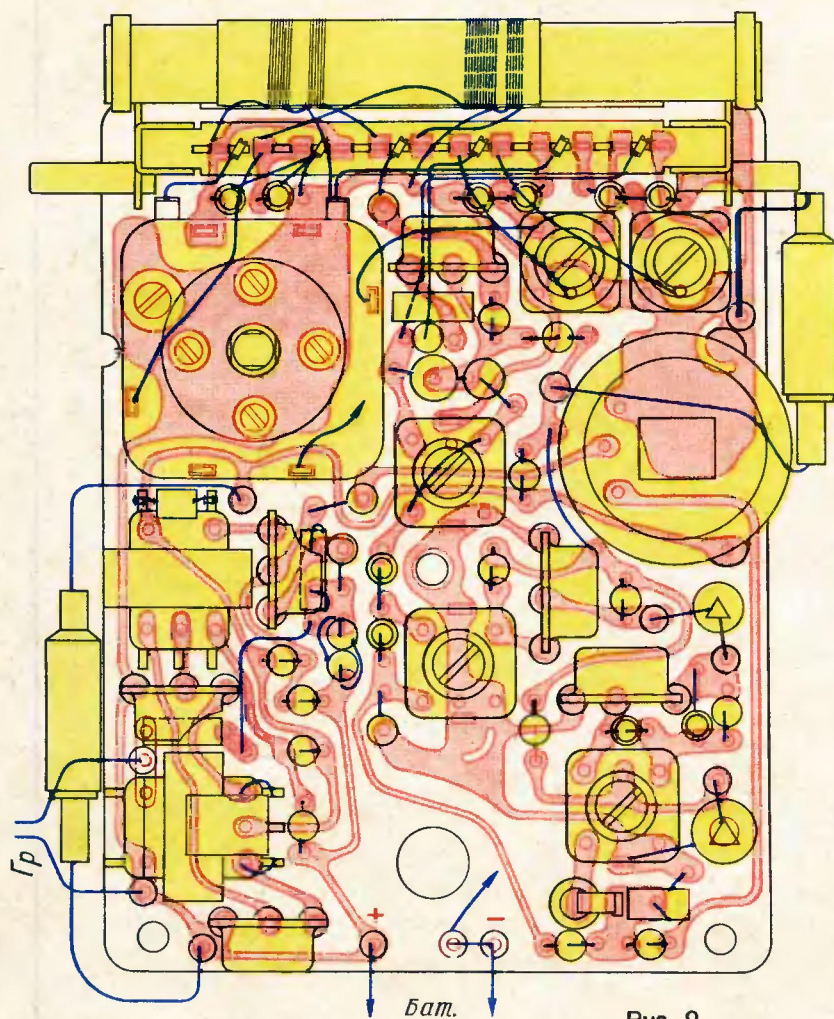
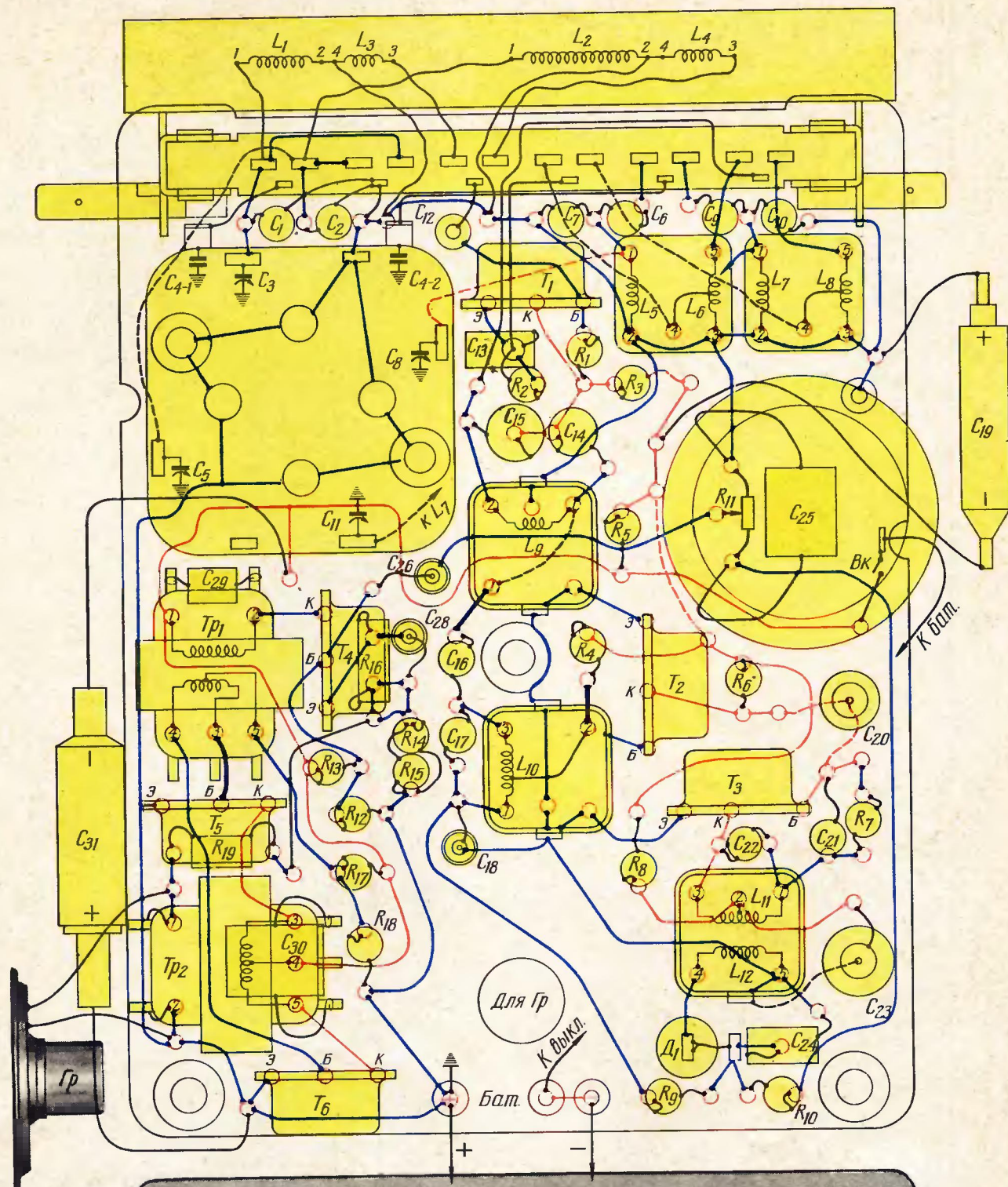


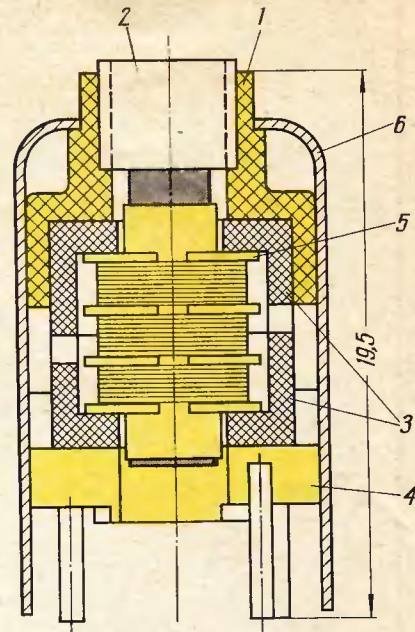
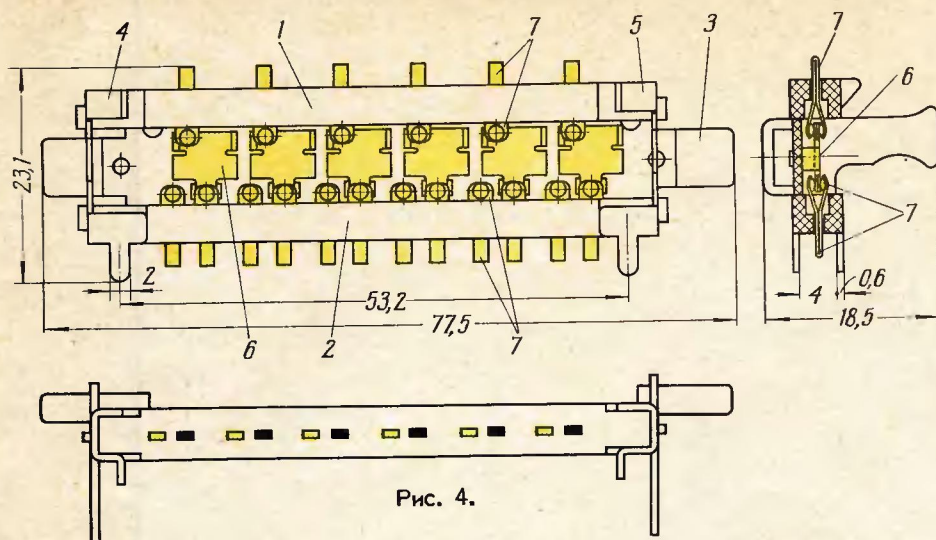
Рис. 2.

Название катушки	Число витков	Провод	Диаметр каркаса, мм	Индуктивность, мкГн	Добротность	Примечание
L ₁	92	ЛЭ 5×0,06	8	500	180	Намотаны на каркасах длиной 65 мм
L ₂	290	пэл-0,1	8	5200	100	
L ₃	15	пэлшо-0,12	8	—	—	Отвод от второго витка, считая от заземленного конца
L ₄	30	пэлшо-0,12	8	250	150	
L ₅	3×34	ЛЭ 5×0,06	8,6	—	—	Отвод от второго витка, считая от заземленного конца
L ₆	5	пэлшо-0,12	8,6	760	80	
L ₇	3×58	пэл-0,1	8,6	—	—	Отвод от 10-го витка
L ₈	5	пэлшо-0,12	8,6	240	150	Отвод от середины
L ₉	3×33	ЛЭ 5×0,06	8,6	400	60	Намотана на одном каркасе с L ₁₁
L ₁₀	2×65	пэл-0,1	8,6	300	—	
L ₁₁	100	пэл-0,1	8,6	—	—	
L ₁₂	—	—	—	—	—	



БАТАРЕЯ 6Г, 9 ВОЛЬТ

Рис. 3.



Вид снизу

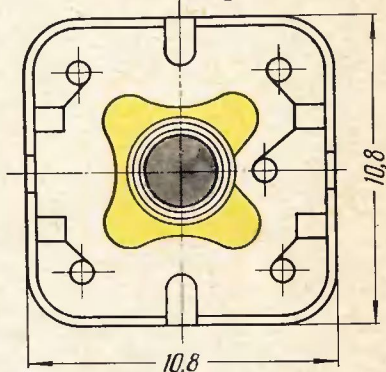


Рис. 7.

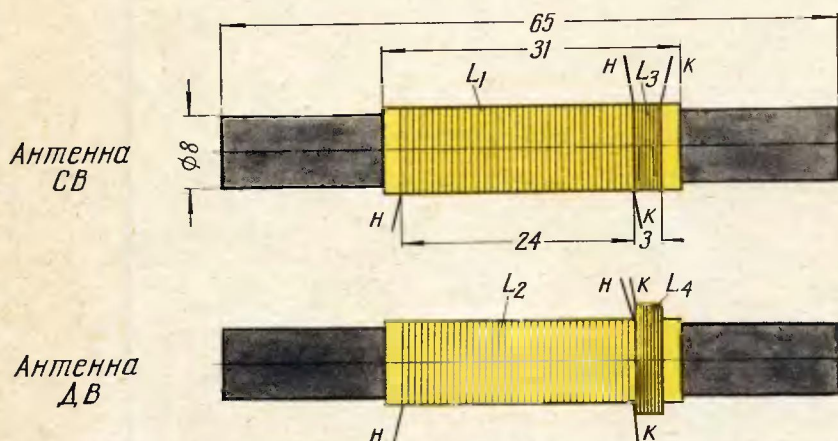


Рис. 5.

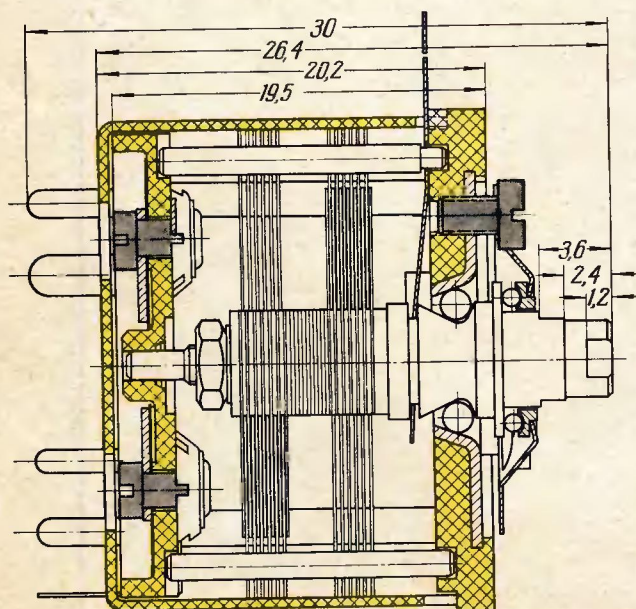
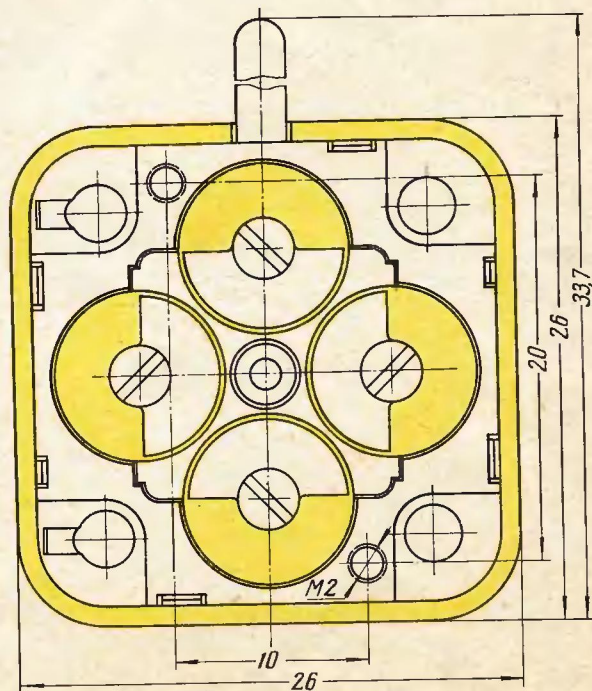


Рис. 6.



мощью трех резьбовых колонок и трех винтов. Задняя крышка футляра сделана съемной для замены батареи питания и надежно соединяется с корпусом благодаря внутренним выступам и в корпусе и в крышке. В корпусе и крышке предусмотрены жалюзи, обеспечивающие нормальное звучание приемника. Батарея питания подключается к плате специальной контактной колодкой. Внешний вид приемников показан на вкладке (стр. 1).

Переключатель (рис. 4 на вкладке) собирается из двух одинаковых капроновых колодок 1 и 2 шириной 5 и длиной 60 мм с гнездами. В гнезда вставляются контактные лепестки 7, после чего колодки устанавливаются на двух стальных стойках так, чтобы головки контактных лепестков были обращены навстречу друг другу. Каждая стойка имеет по две лапки для крепления к плате и по одному кронштейну для крепления антенн.

Верхняя колодка содержит шесть контактных лепестков, нижняя — двенадцать, что обеспечивает выполнение шести контактных групп в переключателе. Верхние лепестки коммутируются по очереди с каждым из двух нижних лепестков с помощью контактных ножей 6, укрепленных на гетинаксовой линейке с выступами 3. К линейке приклеиваются кнопки, выступающие за пределы корпуса приемника и служащие для перемещения линейки при переключении диапазонов. Кнопки проходят через проушины стоек переключателя. Ограничение хода переключателя достигается за счет выступов линейки.

В приемнике применен малогабаритный блок конденсаторов переменной емкости с твердым диэлектриком из фторопласта. Размеры блока $26 \times 26 \times 19,5$ мм, внешний вид его показан на вкладке (рис. 6). Толщина роторных и статорных пластин 0,2 мм. На верхнем основании блока установлен малогабаритный шариковый верньер, имеющий замедление 1 : 6. Начальная емкость каждой секции блока — 7 пф, конечная — 180 пф. К колонкам, на которых собираются статорные группы блока, припаивается с помощью запрессованных букв нижнее основание, на котором собраны четыре подстроечных конденсатора с емкостью $4 \div 7$ пф, электрически не связанных с секциями блока. Контактные выводы от роторных и статорных секций и от каждого подстроечного конденсатора проходят через пазы в нижнем основании, через отверстия в кожухе и отверстия в плате приемника и распаиваются к соответствующим печатным проводникам. Весь блок закрывается кожухом из полистирола, в котором имеются отверстия для регулировки подстроечных конденсаторов. Такие же отверстия имеются и в плате приемника.

Конструкция катушек гетеродина средних и длинных волн, фильтра сосредоточенной селекции и контура второго УПЧ показана на вкладке (рис. 7). Трехсекционный каркас помещен в двух горшках 3 диаметром 8,6 мм и высотой 4 мм, выполненных из феррита Ф-600. Каркас приклеивается к одной из половинок горшкообразного сердечника, затем половинки склеиваются клеем БФ-4 и сердечники приклеиваются к основанию 4, имеющему пять запрессованных контактных штырей диаметром 0,8 мм. К штырям подпаиваются выводы катушек. Катушки фильтра сосредоточенной селекции и катушка контура второго УПЧ заключены в штампованные латунные экраны 6.

Катушки имеют: L_2 гетеродина средневолнового диапазона 3×34 витка провода ЛЭ-5 $\times 0,06$ (индуктивность ее 250 мкГн,

добротность — 150); связи L_8 имеет 5 витков провода ПЭЛШО-0,12 с отводом от второго витка, считая от заземленного конца; L_7 гетеродина длинноволнового диапазона — 3×58 витков провода ПЭЛ-0,1 (индуктивность ее 760 мкГн, добротность — 80); связи L_9 — 5 витков провода ПЭЛШО-12,0 с отводом от второго витка, считая от заземленного конца. Катушки связи гетеродина обоих диапазонов намотаны в крайней секции каркаса, со стороны подстроечного сердечника.

Катушки фильтра сосредоточенной селекции L_9 и L_{10} содержат по 3×33 витка провода ЛЭ-5 $\times 0,06$. В L_{10} имеется отвод от десятого витка. Индуктивность каждой катушки 240 мкГн, добротность — 150.

Катушка контура второго УПЧ L_{11} размещена в двух секциях и имеет 2×65 витков провода ПЭЛ-0,1 (индуктивность ее 400 мкГн, добротность — 60). В третьей секции каркаса располагается катушка связи с детектором L_{12} , содержащая 100 витков провода ПЭЛ-0,1 (индуктивность — 300 мкГн). Индуктивности и добротности всех катушек указаны в собранном виде с ввернутым подстроечным сердечником.

Катушки входных цепей выполнены на каркасах из кабельной бумаги, свободно перемещающихся по ферритовым стержням из феррита Ф-600 диаметром 8 мм и длиной 65 мм (см. вкладку (рис. 5). Они имеют: L_1 92 витка провода ЛЭ-5 $\times 0,06$ (индуктивность ее — 600 мкГн, добротность — 180); связи L_3 15 витков провода ПЭЛШО-0,12; L_2 — 290 витков провода ПЭЛ-0,1 (индуктивность ее 5900 мкГн, добротность — 100); связи L_4 — 30 витков провода ПЭЛШО-0,12.

Трансформаторы усилителя НЧ приемника по конструкции одинаковы и выполнены на каркасах из пластмассы с запрессованными контактными штырями диаметром 0,8 мм, служащими для распайки выводов и припайки на печатную плату.

Согласующий трансформатор Tr_1 собран на пластине Ш-3 из пермаллоя марки Н-78, толщина набора 6 мм. Первичная обмотка имеет 2500 витков провода ПЭЛ-0,06 (индуктивность ее — 13 Гн, активное сопротивление 420 Ом). Вторичная — 700 витков с отводом от середины, намотанных тем же проводом (индуктивность обмотки 1,0 Гн, активное сопротивление 160 Ом).

Выходной трансформатор Tr_2 собран на пластине Ш-3 из пермаллоя марки Н-45. Толщина набора 6 мм. Первичная обмотка имеет 900 витков провода ПЭЛ-0,09 с отводом от середины (индуктивность обмотки 0,5 Гн, активное сопротивление 60 Ом). Вторичная — 102 витка провода ПЭЛ-0,23 (индуктивность обмотки 6,5 мГн, активное сопротивление 1,5 Ом). Индуктивности трансформаторов замерены резонансным методом без тока подмагничивания. Вторичная обмотка выходного трансформатора рассчитана под динамический громкоговоритель типа 0,1ГД-3 с сопротивлением звуковой катушки 7 Ом. Диаметр диффузородержателя громкоговорителя 50 мм, высота — 20,5 мм. Звуковая катушка диаметром 10 мм имеет 51 виток провода ПЭЛ-0,08. Магнитная индукция в рабочем зазоре не менее 5 000 Гс.

В приемнике применены сопротивления типа УЛМ, электролитические конденсаторы типа ЭМ и ЭМИ, конденсаторы типа КТМ, КЛС и ПМ-1.

ДВУХКАНАЛЬНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

Инж. В. Мощаков

Описываемый усилитель (рис. 1) выполнен по двухканальной схеме на лампах типа 6Н2П (L_1 и L_2) и 6П14П (L_3 , L_4 и L_5). Он построен на базе схемы усилителя НЧ радиомобайна «Кристалл-104».

Двухканальная схема усилителя обеспечивает снижение модуляционных искажений, возникающих в акустической системе одноканальных усилителей при применении широкополосных громкоговорителей. Полоса звуковых частот, воспроизводимых усилителем, лежит в пределах от 30 гц до 15 кГц. Коэффициент нелинейных искажений на частоте 1 000 гц составляет 0,5%, а на границах частотного диапазона — не более 2%. Выходная мощность канала высших звуковых частот 2 Вт, а низших — 4 Вт. Чувствительность усилителя 150 мВ. Уровень фона на выходе канала низших частот — 50 дБ, а коэффициент взаимомодуляционных искажений канала высших частот не более 1,5%.

Первый каскад усилителя (L_{1a}) — общий для обоих каналов. Нелинейные искажения в этом каскаде невелики, а поэтому он не охвачен отрицательной обратной связью. В цепь управляющей сетки лампы L_{1a} включен потенциометр R_1 , выполняющий роль

регулятора громкости всего усилителя. Сопротивление потенциометра выбрано сравнительно небольшим (10 Ом), что снижает наводки переменных электромагнитных полей на сетку лампы от разветвленных соединительных проводов (3—5 м) при подключении к усилителю радиоприемника, телевизора и магнитофона.

Низкое входное сопротивление усилителя необходимо учитывать, и при работе его от различной радиоаппаратуры нужно согласовать низкоомный вход усилителя с выходным сопротивлением источника звукового сигнала.

На выходе первого каскада происходит разделение частотных каналов. На вход низкочастотного канала сигнал поступает через заградительный фильтр R_5C_5 , R_6C_6 , а на вход высокочастотного — через разделительные конденсаторы сравнительно малой емкости C_{15} , C_{16} , представляющие большое сопротивление для низших частот звукового диапазона.

Высокочастотный канал усилителя двухкаскадный, выполнен на одном триоде (L_{3b}) и пентоде 6П14П (L_4). В цепь сетки первой лампы усилителя включен потенциометр R_{2a} , выполняющий роль регулятора усиления в ка-

нале высших звуковых частот. Конденсатор C_{17} , включенный последовательно с потенциометром R_{2a} , позволяет сделать регулировку более плавной. Диапазон регулировки составляет ± 15 дБ (на частоте 15 кГц).

Для дополнительного подавления низших частот в высокочастотном канале усилителя в катодную цепь его входной лампы через цепочку $C_{21}R_{27}$ подается напряжение отрицательной обратной связи, снимаемое с сопротивления R_{31} , включенного в цепь вторичной обмотки низкочастотного трансформатора Tr_1 .

Снижения нелинейных искажений высокочастотного канала усилителя добиваются введением еще одной цепи отрицательной обратной связи. Напряжение обратной связи, снимаемое с выходной обмотки высокочастотного трансформатора Tr_2 , подается в катодную цепь лампы L_{4b} последовательно с напряжением смещения, образующимся на сопротивлении R_{28} за счет анодного тока лампы.

Выходной каскад высокочастотного канала выполнен по однотактной схеме и охвачен отрицательной обратной связью по току за счет отсутствия блокировочного конденсатора на сопротивлении смещения R_{31} . Помимо уменьшения нелинейных искажений, такая обратная связь снижает усиление высокочастотного канала в области низших звуковых частот. Для предотвращения самовозбуждения усилителя на частоте 25—30 кГц первичную обмотку выходного трансформатора Tr_2 шунтируют конденсатором емкостью 1—2 тысячи пФ.

Выходной трансформатор Tr_2 нагружен на пять громкоговорителей, два типа ВГД-1, два — 1ГД-9 и один — 2ГД-3. Помимо разделения частот звукового диапазона на входе усилителя происходит дополнительное разделение частот в акустической системе высокочастотного канала за счет применения двух групп громкоговорителей. Высшие частоты (5÷15 кГц) воспроизводятся громкоговорителями типа ВГД-1, напряжение на которые через конденсатор C_{20} подается со всей обмотки выходного трансформатора.

Среднечастотные громкоговорители (2ГД-3, 1ГД-9) подключены непосредственно к части обмотки трансформатора Tr_2 . Они обеспечивают эффективное воспроизведение полос звуковых частот от 1 до 7 кГц. Здесь следует заметить, что можно нагрузить усилитель и на меньшее число громкоговорителей, тем более, что за счет применения глубокой обратной связи усилитель не очень критичен к нагрузке.

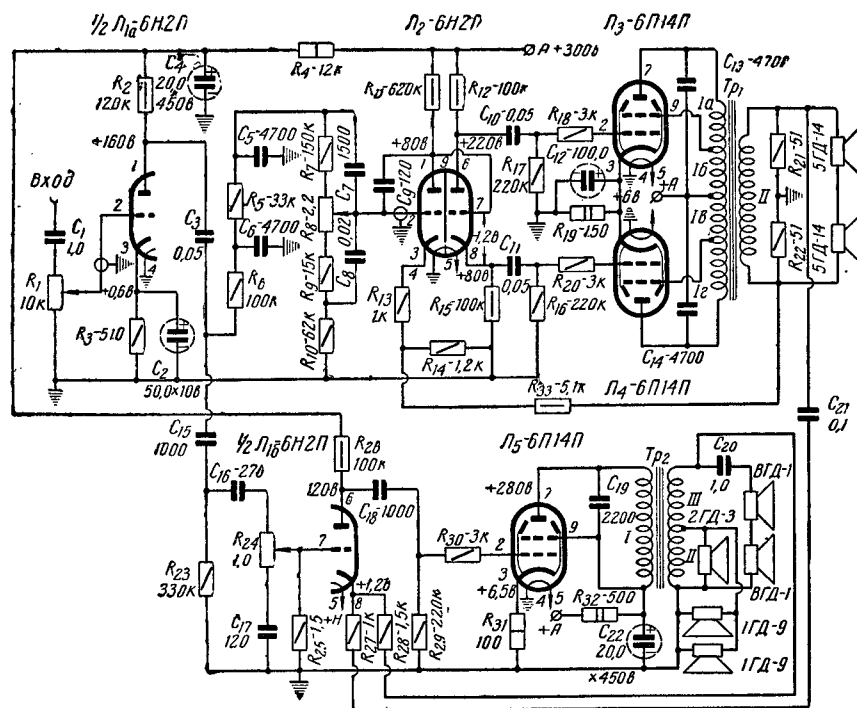


Рис. 1

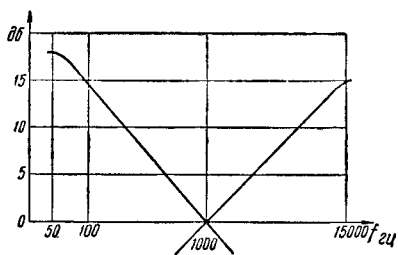


Рис. 2

Низкочастотный канал усилителя — трехкаскадный и выполнен на лампах 6Н2П (L_2) и 6П14П (L_3, L_4). Напряжение на первый каскад усилителя поступает через заградительный фильтр R_6C_6 , препятствующий прохождению высших частот в низкочастотный канал усилителя. Регулировка усиления в этом канале производится потенциометром R_8 за счет изменения сопротивления плеч частотно-зависимого делителя $R_7, R_8, R_9, R_{10}, C_8$ и C_7 . Диапазон регулировки на частоте 50 Гц составляет ± 18 дБ.

Первый каскад усилителя низкочастотного канала выполнен на левом (по схеме) триоде L_2 . Он охвачен отрицательной обратной связью, напряжение которой с анода лампы через конденсатор C_6 подается в цепь ее сетки. Напряжение смещения на сетке этого триода определяется величинами сопротивлений R_{13}, R_{14} . Второй каскад усилителя выполнен по фазоинверсной схеме с разделенной нагрузкой на правом триоде L_2 . Сигнал на сетку этого каскада подается непосредственно с анода левого триода без разделительного конденсатора, поэтому напряжение смещения на сетке правого триода образуется за счет разницы напряжения на аноде левого триода и катоде правого. Номиналы сопротивлений и режим лампы первых двух каскадов канала таковы, что напряжение смещения на сетке фазоинверсного каскада составляет примерно $-1,2$ в.

Напряжение с нагрузок фазоинверсного каскада R_{12}, R_{15} в противофазе поступает на управляющие сетки ламп выходного каскада усилителя, выполненного по ультралинейной схеме. Нагрузкой этого каскада является низкочастотный трансформатор Tr_1 , нагруженный на громкоговорители типа 5ГД-14. Первичная обмотка трансформатора шунтируется конденсаторами C_{13} и C_{14} для ограничения полосы пропускания низкочастотного канала со стороны высших звуковых частот. Все каскады усилителя охвачены отрицательной обратной связью, напряжение которой снимается с сопротивления R_{22} , включенного в цепь вторичной обмотки трансформатора Tr_1 и через сопротивление R_{23} подается в цепь катода входной лампы низкочастотного

канала L_2 . Следует заметить, что напряжение обратной связи для низкочастотного и высокочастотного каналов снимается в противофазе. Это объясняется различным числом усилительных каскадов в этих каналах (в низкочастотном их три, а в высокочастотном два). Частотные характеристики каждого из каналов приведены на рис. 2.

Питание усилителя производится от отдельного блока питания (рис. 3). Выпрямитель анодного напряжения выполнен по мостовой схеме на полупроводниковых диодах типа Д7-Ж. Сопротивление R_9 , включенное на входе фильтра выпрямителя, служит для ограничения амплитуды тока через диоды в момент включения напряжения. Питание нити накала первой лампы усилителя производится постоянным током от выпрямителя, выполненного также по мостовой схеме на диодах типа ДГЦ-21. Питание накала первой лампы можно производить и переменным током, однако в этом случае напряжение накала должно быть снижено до 5 в.

Выходной трансформатор высокочастотного канала Tr_2 может быть выполнен на базе стандартного выходного трансформатора кадровой развертки ТВК. Сердечник собирается с воздушным зазором 0,1 мм из пластин типа Ш-16 — толщина набора 30 мм. Первичная обмотка трансформатора содержит 1000 витков провода ПЭВ-2 0,18, секция III вторичной обмотки содержит 30, а II — 20 витков провода ПЭВ-2 0,59.

Низкочастотный трансформатор на сердечнике без зазора из пластин Ш-22, толщина набора 30 мм. Секции Ia и Ib трансформатора содержат по 1140 витков, а Ic по 860 витков провода ПЭВ-2 0,16. Вторичная обмотка трансформатора содержит 140 витков про-

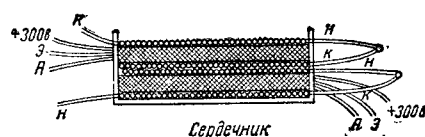


Рис. 4

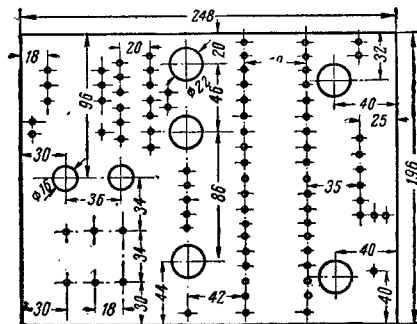


Рис. 5.

вода ПЭВ-2 0,64. Схема намотки этого трансформатора показана на рис. 4.

Силовой трансформатор выполнен на сердечнике из пластин типа Ш-32, толщина набора 50 мм. Секция Ib сетевой обмотки трансформатора содержит 380 витков провода ПЭЛ-0,74, а Ia — 280 витков провода ПЭЛ-0,59.

Обмотка II содержит 700 витков провода ПЭЛ-0,31, обмотка III — 19 витков провода ПЭЛ-1,2, а обмотка IV 19 витков провода ПЭЛ-0,59.

В качестве дросселя фильтра выпрямителя Dr_1 может быть применен дроссель от телевизора «Север». Этот дроссель выполнен на сердечнике из пластин типа Ш-26, толщина набора 30 мм. Его обмотка содержит 2200 витков провода ПЭЛ-0,31.

Усилитель смонтирован на гетинаксовой панели толщиной 1,5 мм разме-

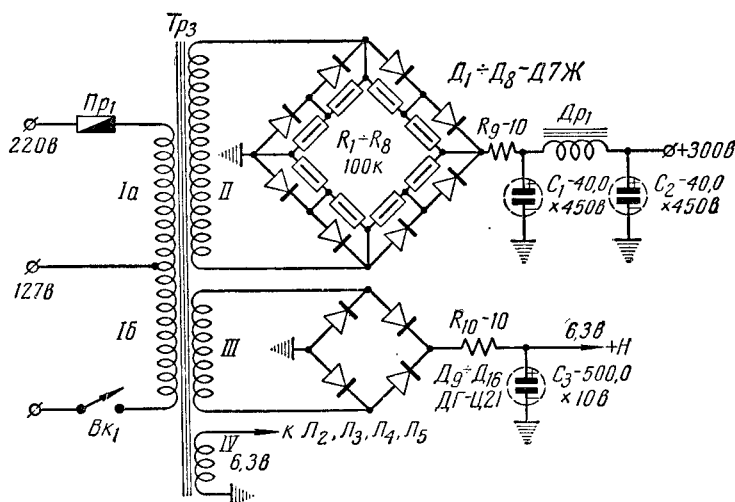


Рис. 3

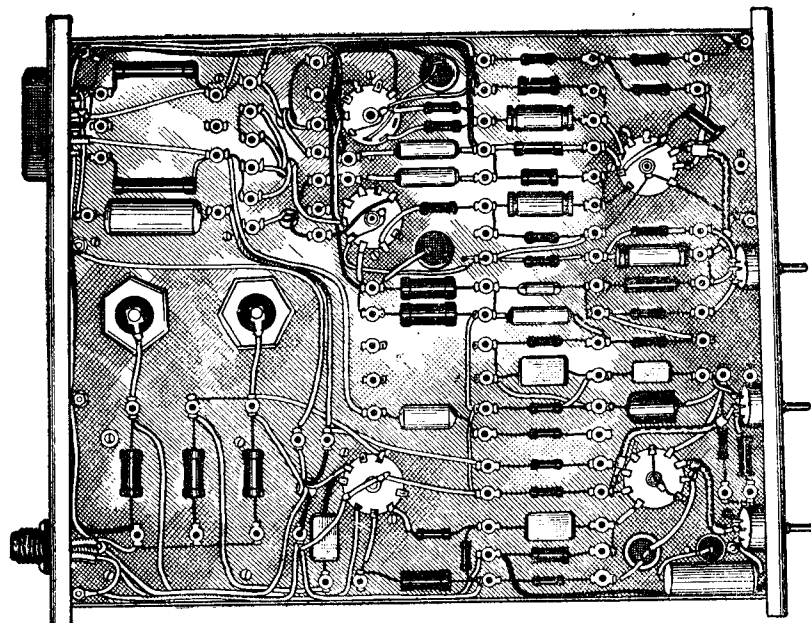


Рис. 6

ром 248 мм × 196 мм. Примерное расположение стандартных монтажных лепестков на этой панели показано на рис. 5, вид на монтаж усилителя — на рис. 6. С помощью винтов панель прикрепляется к П-образному шасси из дюралюминия толщиной 1,0 мм, причем между шасси и монтажной панелью размещается изоляционная прокладка в виде листа тонкого гетинакса. Сверху на шасси размещены лампы, выходные трансформаторы, электролитические конденсаторы C_4 , C_{22} , развязывающих фильтров и входной штепсельный разъем (рис. 7). На переднюю панель усилителя выведены ручки регуляторов громкости и тембра, а на его задней панели укреплены два штепсельных разъема, один из которых служит для подключения питания, другой для подключения акустического агрегата.

Для облегчения сборки усилителя на рис. 8 приводится его монтажная схема.

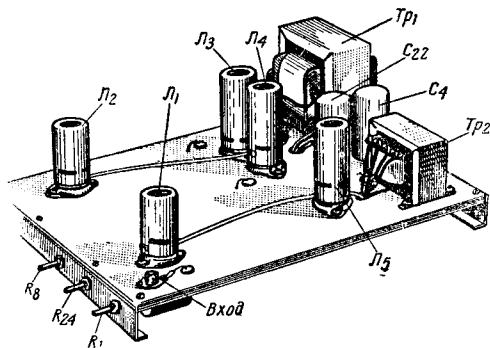


Рис. 7

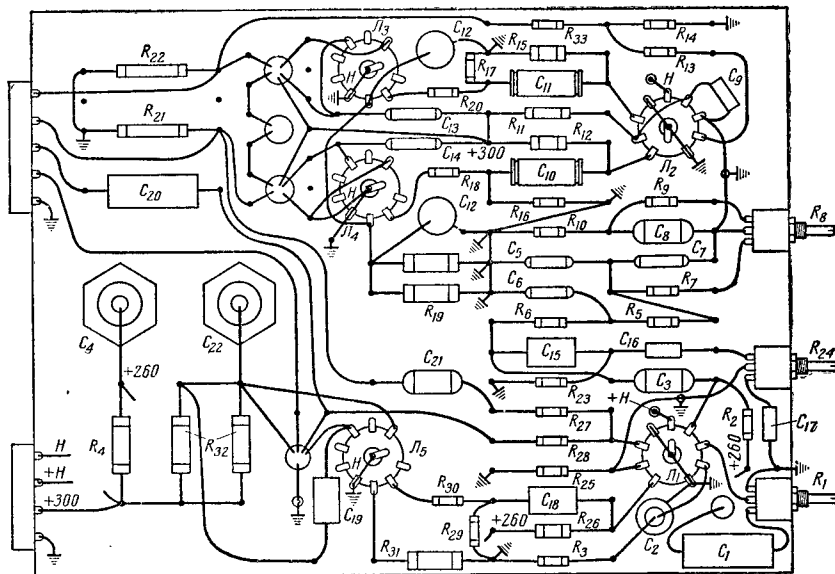


Рис. 8

Если усилитель собран точно в соответствии с принципиальной и монтажной схемами, то его налаживание не вызывает затруднений. Практически оно сводится к проверке статических режимов ламп в соответствии со схемой рис. 1. Монтаж усилителя выполнен таким образом, что самовозбуждение может возникнуть только за счет недостаточной емкости конденсатора C_{19} или неправильного подключения цепей обратной связи к обмоткам выходных трансформаторов. В последнем случае добиться нормальной работы усилителя можно, поменяв

местами выводы обмотки II трансформатора Tr_1 или обмотки I трансформатора Tr_2 .

Перед подключением к усилителю каждую группу громкоговорителей необходимо правильно сфазировать. Фазировка громкоговорителей производится с помощью тумблера ТВГ (рис. 9). Правильно сфазированные громкоговорители обеспечивают хорошее звучание без искажений звука.

На рис. 10 показан один из вариантов акустического агрегата, который можно применить с описанным усилителем.

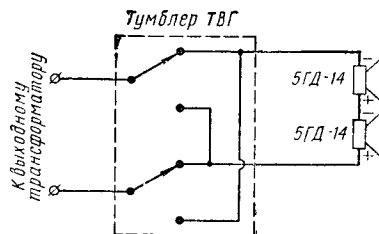


Рис. 9

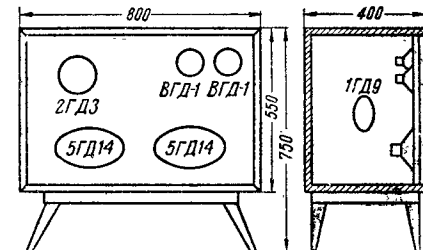


Рис. 10

ТЕЛЕВИЗОРЫ „ВОЛНА“ И „ДРУЖБА“

Инженеры **В. Клибсон, Н. Изюмов**

В журнале «Радио» № 6 за 1960 г. было опубликовано описание двух новых моделей телевизоров — «Волна» и «Дружба», разработанных на одном из заводов Ленинградского совнархоза. Сейчас осваивается массовое производство этих телевизоров. При выпуске опытной партии была несколько изменена принципиальная схема телевизоров, уточнены точные данные элементов.

Ниже описаны изменения, произведенные в схеме телевизоров, даны режимы работы каскадов, а также данные всех точных узлов.

Для улучшения работы блока кадровой развертки изменена его схема. Новая схема (рис. 1) состоит из задающего генератора кадровой развертки, питаемого стабилизированным напряжением 105 в, и двухкаскадного усилителя, охваченного глубокой отрицательной обратной связью по току.

Напряжение обратной связи с дополнительной обмотки выходного кадрового трансформатора Tr_{6-2} подается в ка-

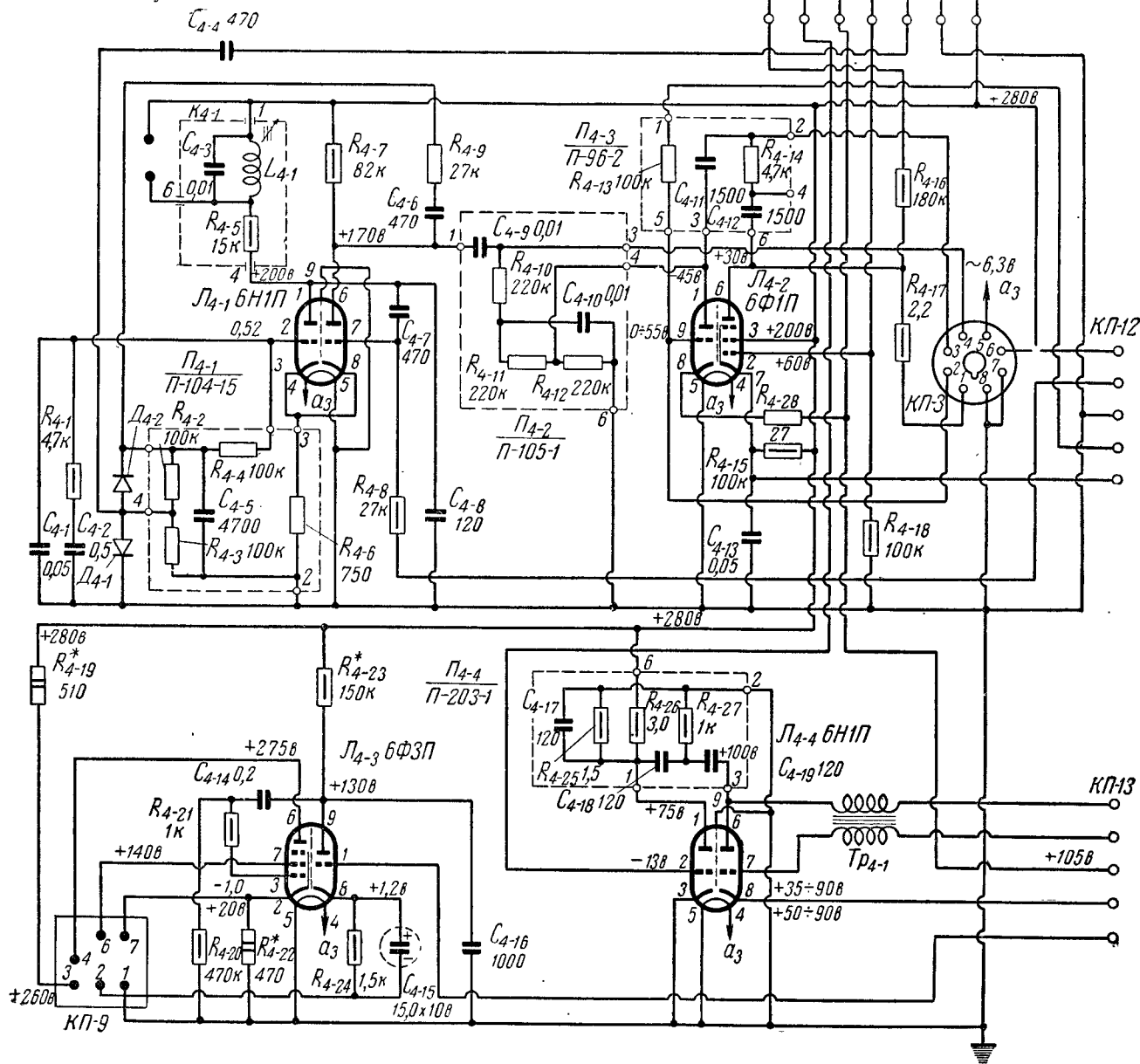


Рис. 1

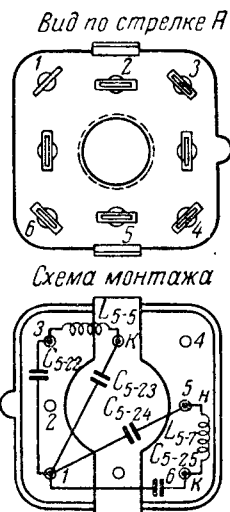
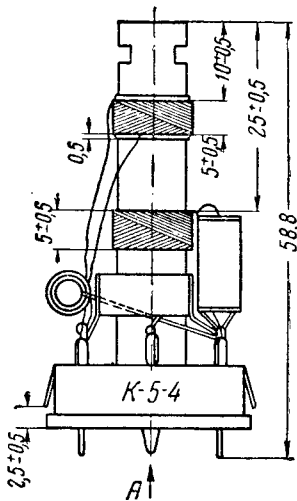


Рис. 2

тодную цепь триодной части лампы L_{4-3} . Применение дополнительной обмотки в выходном кадровом трансформаторе по сравнению с активным сопротивлением повышает

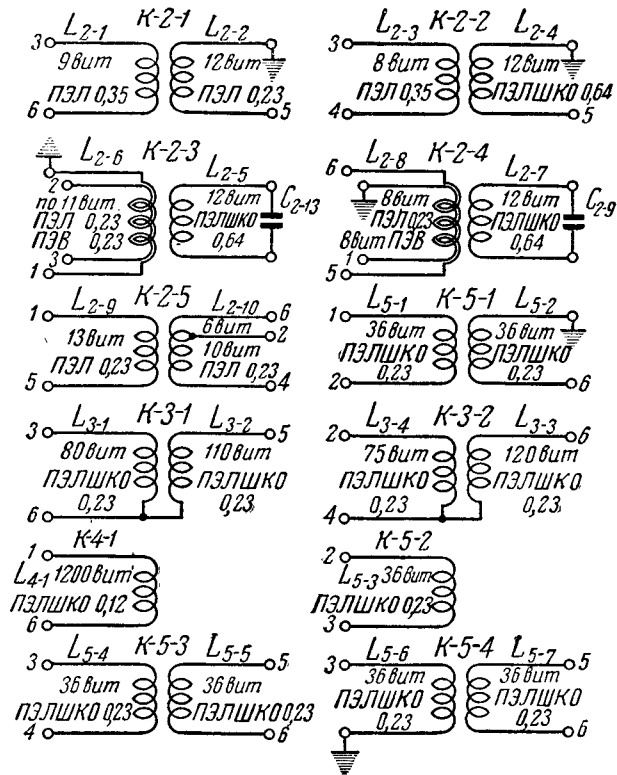


Рис. 3

Таблица 1

Обозначение	Наименование	Сердечник	Обмотка	Число витков	Провод	Примечание
Tr_{4-1}	Трансформатор (сложный-генератор) кадров	Пластины УШ-10 и УП-10, пакет 15 мм, сборка в нахлестку	I II	1 470±10 2 835±10	ПЭЛ 0,08 ПЭЛ 0,08	
Tr_{6-2}	Трансформатор кадров выходной	Пластины УШ-16, пакет 32 мм, сборка встык с зазором	I II	3 000 146	ПЭЛ 0,12 ПЭЛ 0,47 ПЭЛ 0,25	Два провода в параллель
Tr_{6-3}	Трансформатор строчный выходной	Феррит Ф-2000	I-2 3-4 5-6 6-7 7-8	280 90 273 427 320 940	ПЭВ 0,23 ПЭВ 0,23 ПЭВ 0,23 ПЭВ 0,23 ПЭВ 0,23 ПЭВ 0,1	«Универсаль», два перегиба
Tr_{7-1}	Трансформатор силовой	Сталь Э-310 Лента 0,35×40 ЦМТУ 5573-56	I-1-2 II-3-4 экранная III-5-6 IV-7-8 V-9-10 I-1-2 II-3-4 экранная III-5-6 IV-7-8 V-9-10	312 57 1 23 24 207 312 57 1 23 24 207	ПЭЛ 0,69 ПЭЛ 0,93 фольга 0,2 ПЭЛ 0,69 ПЭЛ 1,5 ПЭЛ 0,69 ПЭЛ 0,69 ПЭЛ 0,93 фольга 0,2 ПЭЛ 0,69 ПЭЛ 1,5 ПЭЛ 0,69	
Tr_{7-2}	Трансформатор выходной звука	Пластины УШ-16, пакет 32 мм, сборка встык с зазором	I II	3 000 146	ПЭЛ 0,12 ПЭЛ 0,47	Обмотки расположены на второй катушке
Dr_{7-1}	Дроссель фильтра	Пластины Ш-16, пакет 32 мм, сборка встык с зазором 0,15 мм Э-310		1 300	ПЭЛ 0,29	1,5 гн (100 гц) $R=43$ ом
Dr_{7-2}	Дроссель фильтра	Пластины Ш-12, пакет 18 мм, сборка встык Э-310		3 000	ПЭЛ 0,15	5 гн (50 гц) $R=280$ ом
РЛС	Регулятор линейности строк	Феррит Ф-600, диаметром 2,8 мм, длиной 50 мм	I II	200 200	ПЭВ 0,23 ПЭВ 0,23	По 40 витков в слое. Расстояние между катушками 6 мм. $R=65$ ом (15÷80) мкн, $R=65$ ом
РРС	Регулятор размера строк			1 400	ПЭВ 0,23	
ОС	Отклоняющая система	Феррит Ф-1000	Катушка строк (I и II) Катушка кадров (I и II)	230×2 170×2	ПЭВ 0,35 ПЭВ 0,51	$L=20÷25$ мкн, $R=25$ ом $L=10$ мкн, $R=7$ ом

Обозначение по схеме	Наименование	Индуктивность мкГн	Число витков	Провод	Тип намотки	Примечание
L_{2-1}	Катушка 1-го контура М-каскада	0,95	9	ПЭЛ-0,35	Намотка рядовая	Входит в контур K_{2-1} — 1-й контур М-каскада
L_{2-2}	Катушка 1-го реж. контура М-каскада	1,77	12	ПЭЛ-0,23	»	
L_{2-3}	Катушка 2-го контура М-каскада	0,76	8	ПЭЛ-0,35	»	Входит в контур K_{2-2} — 2-й контур М-каскада УПЧ видео
L_{2-4}	Катушка 2-го реж. контура М-каскада	0,97	12	ПЭЛШКО-0,64	»	
L_{2-5}	Катушка реж. контура II УПЧ	0,95	12	ПЭЛШКО-0,64	»	Входит в контур K_{2-3} II УПЧ видео. L_{2-8} мотать одновременно двумя проводами
L_{2-6}	Катушка контура II УПЧ	1,15	11	ПЭЛ-0,23	»	
			11	ПЭВ-0,23		
L_{2-7}	Катушка реж. контура III УПЧ	0,95	12	ПЭЛШКО-0,64	»	Входит в контур K_{2-4} III УПЧ видео. Мотать одновременно двумя проводами
L_{2-8}	Катушка контура III УПЧ	0,72	8	ПЭЛ-0,23	»	
			8	ПЭВ-0,23		
L_{2-9}	Катушка 1-го контура фильтра IV УПЧ	2,11	13	ПЭЛ-0,23	Намотка рядовая на манжете	Входит в контур K_{2-5}
L_{2-10}	Катушка 2-го контура фильтра IV УПЧ	2,72	16	ПЭЛ-0,23	Намотка рядовая	Обмотка имеет отвод от 6-го витка снизу.
L_{3-1}	Корректирующий дроссель параллельный	65	80	ПЭЛШКО-0,23	«Универсаль» на манжете	Входит в контур K_{3-1}
L_{3-2}	Корректирующий дроссель последовательный	125	110	ПЭЛШКО-0,23	«Универсаль»	Входит в контур K_{3-2}
L_{3-3}	1-й корректир. дроссель	160	120	ПЭЛШКО-0,23	»	Входит в контур K_{3-2}
L_{3-4}	2-й корректир. дроссель	57	75	ПЭЛШКО-0,23	«Универсаль» на манжете	»
L_{4-1}	Катушка стабилизирующего контура	11,6 мГн	1200	ПЭЛШКО-0,12	«Универсаль», два перегиба	Входит в контур мульти-вibratorа K_{4-1}
L_{5-1}	Катушка 1-го конт. входн. фильтра I УПЧ звука	13,2	36	ПЭЛШКО-0,23	«Универсаль» на манжете	Входит в контур K_{5-1} — входной контур УПЧ звука
L_{5-2}	Катушка 2-го конт. входн. фильтра I УПЧ звука	12,5	36	ПЭЛШКО-0,23	«Универсаль»	»
L_{5-3}	Катушка конт. I УПЧ звука	12,5	36	ПЭЛШКО-0,23	»	Входит в контур K_{5-2} I УПЧ звука
L_{5-4}	Катушка 1-го конт. фильтра II УПЧ звука	13,2	36	ПЭЛШКО-0,23	«Универсаль» на манжете	Входит в контур K_{5-3} II УПЧ звука
L_{5-5}	Катушка 2-го контура фильтра II УПЧ звука	12,5	36	ПЭЛШКО-0,23	«Универсаль»	Входит в контур K_{5-3} II УПЧ звука
L_{5-6}	Катушка 1-го контура дискриминатора	13,2	36	ПЭЛШКО-0,23	«Универсаль» на манжете	Входит в контур K_{5-4} дискриминатора
L_{5-7}	Катушка 2-го контура дискриминатора	12,5	36	ПЭЛШКО-0,23	«Универсаль»	Входит в контур K_{5-4} дискриминатора
L_{6-1}	Дроссель корректирующий	26	76	ПЭЛШО -0,12	«Универсаль», два перекрещивания на виток	Намотка на сопротивлении ВС-0,25-910 ком

Наличие усилительного каскада, собранного на триоде L_{4-3} , дает возможность уменьшить размах колебаний блокинг-генератора, что позволяет осуществить питание задающего каскада кадровой развертки (правый триод лампы L_{4-4}) от источника пониженного стабилизированного напряжения 105 в, имеющегося в телевизоре.

Уменьшение размаха напряжения, подаваемого на сетку триода L_{4-3} , обеспечивает работу усилительного каскада на линейном участке характеристики лампы.

Стабилизация размера изображения по вертикали осуществляется действием отрицательной обратной связи. При колебаниях напряжения сети, увеличении сопротивления кадровых катушек от разогрева, старении выходной лампы и др. изменяется величина напряжения обратной связи, которая обеспечивает первоначально установленный размер изображения по вертикали.

Изменена и схема синхронизации кадровой развертки. В новой схеме выделитель первой врезки собран на левом триоде лампы L_{4-4} .

При отпирании лампы первой врезкой конденсатор C_{4-17} быстро разряжается через нее, создавая отрицательный импульс с крутым фронтом. После прохождения первой врезки напряжение на аноде левого триода лампы L_{4-4} не сможет значительно возрасти, так как конденсатор C_{4-17} не успеет зарядиться через большое сопротивление R_{4-26} .

После прохождения кадрового синхроимпульса конденсатор C_{4-17} медленно заряжается до напряжения, определяемого соотношением сопротивлений R_{4-25} и R_{4-26} .

Для увеличения крутизны запускающего фронта импульс

дополнительно дифференцируется цепью C_{4-18} , R_{4-27} , C_{4-19} и подается в анодную цепь блокинг-генератора.

Изменен способ подачи напряжения сравнения в схеме АПЧ инерционной синхронизации строчной развертки. Зарядный конденсатор C_{4-6} включен последовательно с сопротивлением R_{4-9} и конденсатором сравнения C_{4-5} . Таким образом, часть пилообразного управляющего напряжения, вырабатываемого мультивибратором, используется в качестве напряжения сравнения. При таком способе подачи напряжения сравнения упрощается схема и уменьшается количество межблочных соединений.

Для улучшения регулировочной характеристики мультивибратора зарядное сопротивление R_{4-7} увеличено до 82 ком и введено сопротивление R_{4-9} — 27 ком для того, чтобы в момент обратного хода получить запирающий импульс выходного каскада строчной развертки.

Все контуры телевизоров намотаны на полистироловых каркасах с наружным диаметром 9 мм, сердечники — СЦР-1 диаметром 6 мм.

Конструкция одного из контуров показана на рис. 2. Контур $K-3-2$ имеет кожух из сополимера, все остальные контуры, кроме $K-4-1$, снабжены экраном. Экран крепится с помощью пружинки, входящей в прорезь, в верхней части каркаса. В контурах $K-2-5$, $K-5-1$, $K-5-3$, $K-5-4$, $K-3-1$ и $K-3-2$ верхние катушки намотаны на манжетах и могут передвигаться по каркасу. Моточные данные контуров приведены на рис. 3, а карта напряжений и сопротивлений — на рис. 4.

В таблицах 1 и 2 приведены моточные данные остальных элементов.

ШЕСТИЭЛЕМЕНТНЫЙ „ВОЛНОВОЙ КАНАЛ“

К. Харченко

Известно, что антенна «волновой канал» имеет удобную конструкцию и относительно высокий коэффициент направленного действия — КНД. В то же время она сложна в регулировке и работает в сравнительно узком диапазоне частот. Последнее несколько снижает область применения такой антенны.

Несмотря на это, «волновой канал» может быть использован для приема одного из первых трех телевизионных каналов или двух соседних, начиная с четвертого.

Один из возможных вариантов такой антенны схематично изображен на рис. 1.

Антенна состоит из шести элементов, расположенных по прямой вдоль направления на телецентр: 1 — директор, 2 — активный вибратор, 3 —

Антенна «волновой канал» исследована достаточно хорошо, но в радиолюбительской практике все еще не нашла широкого распространения. Объясняется это тем, что она критична к длине и диаметру вибраторов (директоров). Даже незначительные изменения в размерах по сравнению с приведенными в описании сильно ухудшают работу антенны и искажают диаграмму направленности.

Для описываемой антенны «волновой канал» приводятся графики, позволяющие выбирать размеры вибраторов в зависимости от имеющихся материалов. Это даст возможность радиолюбителю-конструктору построить такую антенну.

Коэффициент направленного действия (КНД) пятиэлементной антенны «волновой канал» достигает 10 дБ, это несколько меньше, чем у «диапазонной» (10—13 дБ), опубликованной в предыдущем номере журнала. Однако, антенны типа «волновой канал» конструктивно удобнее, их можно группировать в более сложные антенны, КНД которых в два—три раза больше, чем у описываемой ниже.

Такая сложная антенна, построенная и эксплуатируемая продолжительное время Ю. Н. Рутковским в г. Полтаве, будет описана в следующем номере журнала.

рефлектор. Все элементы закреплены на металлической или (как показано на рис. 1) деревянной рейке 4, установленной на мачте 5. К деревянной рейке элементы крепят скобками, сделанными из гвоздей без головок. Жирной линией на рис. 1 показан фидер 6, проложенный вдоль рейки и мачты. Размеры антенны выражены через максимальную длину волны $\lambda_{\text{макс}}$ рабочего диапазона частот.

На рис. 2 приведен график перевода частот в длины волн соответствующих телевизионных каналов

$$\lambda_{\text{м}} = \frac{300}{f_{\text{МГц}}}$$

Зная диапазон частот выбранного канала, по его минимальной частоте находят $\lambda_{\text{макс}}$, после чего определяют искомые размеры. Например, для третьего телевизионного канала минимальная частота $f_{\text{мин}} = 76$ МГц, следовательно $\lambda_{\text{макс}} = 395$ см и длина трубок рефлектора равна:

$$l_p = 0,517 \times \lambda_{\text{макс}} = 0,517 \times 395 = 204 \text{ см.}$$

Такой расчет основан на принципе подобия, который заключается в том,

что антенна сохраняет свои характеристики, если все ее геометрические размеры изменяются пропорционально изменению длины волны.

Для уменьшения обратного излучения антенны применен рефлектор веерного типа. Он выполнен из трех трубок или пластин (одной прямой и двух изогнутых), скрепленных посередине друг с другом. Угол между концами изогнутых трубок составляет $25^\circ \div 30^\circ$.

В качестве активного элемента использован петлевой вибратор Пистолькорса. Он удобен тем, что имеет точку нулевого потенциала, в которой

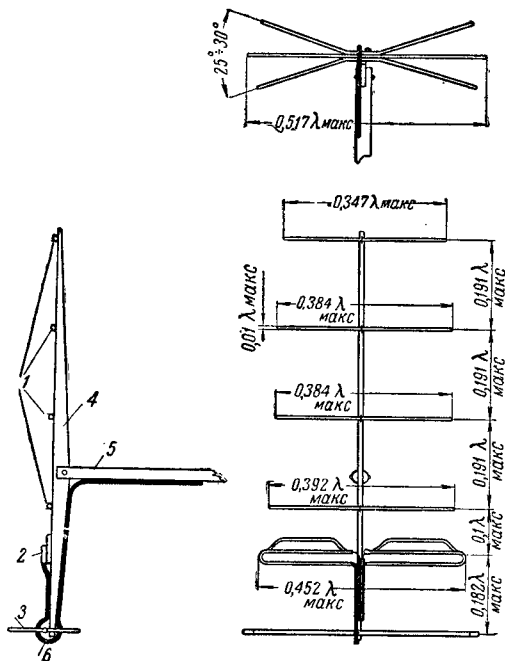


Рис. 1

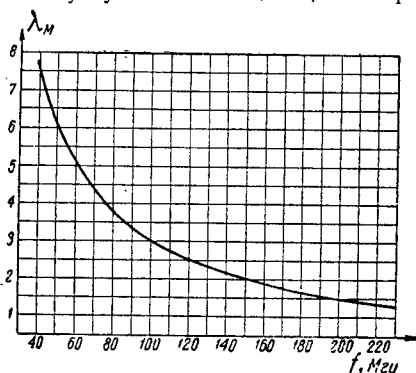


Рис. 2

он крепится к рейке без специального изолятора; при питании коаксиальным

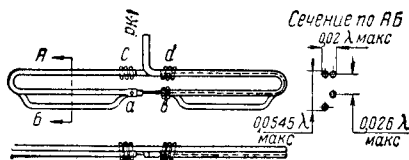


Рис. 3

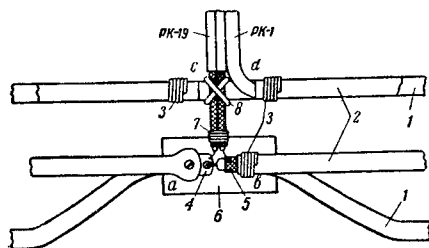


Рис. 4

кабелем можно обойтись без симметрирующего устройства; активная составляющая входного сопротивления вибратора в присутствии рефлектора и директора достаточно велика и позволяет получить хорошее согласование с 75-омным питающим фидером.

Трансформация входного сопротивления в петлевом вибраторе осуществляется за счет перераспределения тока между параллельными сторонами петли. Изменяя соотношение поперечных сечений сторон, можно регулировать коэффициент трансформации, добываясь оптимальных значений входного сопротивления.

Конструктивно изменение соотношения поперечных сечений сторон петли удобно выполнить так, как показано на рис. 3 и 4. Вибратор выполняется из двух петлевых вибраторов — малого и большого, имеющих общие точки питания. Эти вибраторы скреплены между собой и представляют одно целое. Против точек питания сторона малого вибратора разрезана и в ней проложен питающий фидер, показанный на рис. 3 пунктиром. Там же даны размеры в сечении суммарного вибратора. На рис. 4 более подробно выделены детали узлов *a, в, с, d*: 1 — трубки большого вибратора, 2 — малого. Малый вибратор наложен на большой и в точках *b, d*, *c* скреплен с ним провололочным бандажом 3. В точке *a* концы трубок обоих вибраторов расплющены, между ними вставлена латунная пла-

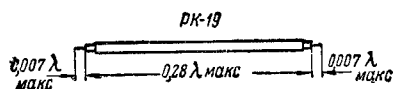


Рис. 5

стинка 4; узел скрепляется болтом или заклепкой. В точке *b* конец фидера 5 выходит из трубки малого вибратора и механически с ней скрепляется, для того чтобы не обрывался внутренний провод, припаяваемый к латунной пластинке 4.

Под точки питания вибратора подкладывают и скрепляют с ними диэлектрическую пластинку 6 толщиной 5–6 мм (например из органического стекла).

Для улучшения согласования антенны с 75-омным фидером применяется компенсирующая петля из 50-омного

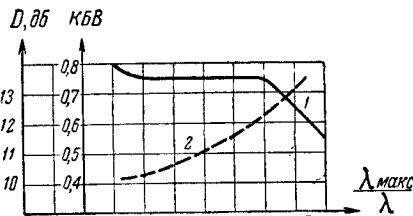


Рис. 6

кабеля (рис. 5). Наиболее подходящим для этой цели кабелем по конструктивным соображениям является РК-19. На рис. 4 показано, как нужно подключить и закрепить компенсирующую петлю к точкам питания вибратора. Концы петли оплетками соединены друг с другом бандажом 7. Для того чтобы закрепить компенсирующую петлю и обеспечить контакт между ее оплеткой и трубкой большого вибратора применен крестообразный бандаж 8. Концы внутреннего провода компенсирующей петли припаявают соответственно к оплетке питающего фидера 5 и латунной пластинке 4. После этого участки кабелей со снятой наружной оболочкой желательно обмотать изоляционной лентой.

На рис. 6 приведены экспериментальные зависимости коэффициента бегущей волны КБВ в 75-омном фидере — (кривая 1) и коэффициента направленного действия КНД, выраженного в децибеллах в рабочем диапазоне антенны (кривая 2).

При правильной регулировке и настройке антенна обладает хорошей диаграммой направленности, она имеет КНД примерно равный пятикратной величине числа *n* пассивных директоров:

$$D = 5n.$$

В нашем случае $n=4$ и расчетное значение КНД ($D_{расч} \approx 13$ дБ) совпадает с экспериментальным.

Как указывалось, регулировка и настройка системы со многими пассивными директорами представляет известные трудности, так как диаграммы направленности очень критичны к изменению местоположения и длины

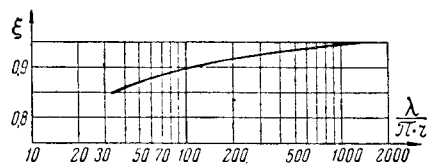


Рис. 7

каждого директора. В связи с этим необходимо помнить, что директора, равные друг другу по длине, но с разными диаметрами, имеют и разные резонансные длины. Это важно помнить потому, что при изготовлении директоров антенны может не оказаться труб с рекомендуемым диаметром, а использование директоров другого диаметра приведет к значительной расстройке антенны.

В таких случаях следует пользоваться поправочными коэффициентами. На рис. 7 в логарифмическом масштабе дана зависимость коэффициента ξ от длины волны λ и радиуса r трубки, из которой выполнен директор.

При рекомендуемом соотношении λ и r :

$$\xi = \xi' = 0,88.$$

Для получения такого значения ξ' в диапазоне волн первого телевизионного канала, в котором $\lambda_{\max} = 619$ см, нужны довольно толстые трубы диаметром 6,2 см. Если взять трубу стандартного диаметра 1,6 см, то для первого телевизионного канала

$$\frac{\lambda}{\pi \cdot r} = \frac{619}{3,14 \cdot 0,8} = 246$$

и соответственно

$$\xi = 0,92.$$

Поправочный коэффициент α к рекомендуемой длине директора при этом определится как отношение

$$\alpha = \frac{\xi}{\xi'} = \frac{0,92}{0,88} = 1,045.$$

Так длина l_0 первого директора при выполнении рекомендуемых условий ($\xi' = 0,88$) равна:

$$l_0 = 0,392 \times \lambda_{\max} = 0,392 \times 619 = 242 \text{ см}$$

Если этот директор выполняется из трубы диаметром 1,6 см, для которого $\xi = 0,92$, то его длина l_0 определится как

$$l_0 = 0,392 \times \lambda_{\max} \times \alpha = l_0' \times \alpha = 242 \times 1,045 = 253 \text{ см}.$$

Как видно, разница в длине директоров, выполненных из труб различного диаметра, может быть значительной. В нашем примере

$$l_0 - l_0' = 11 \text{ см}.$$

Следует отметить, что полной компенсации в диапазоне частот получить все же нельзя. Параметры изготовленной антенны будут тем меньше отличаться от приведенных, чем меньше α будет отличаться от единицы.

Автоматическая подстройка частоты гетеродина

Инж. П. Коробейников

В современных телевизорах, построенных по супергетеродинным схемам, из-за колебаний напряжения сети и изменения теплового режима внутри футляра телевизора частота гетеродина высокочастотного блока ПТП или ПТК изменяется, что сопровождается ухудшением четкости изображения. В телевизорах, построенных по одноканальной схеме («Рубин», «Рекорд», «Темп-3», «Беларусь-5» и др.) ухудшение четкости не всегда заметно, так как при этом звукового блока ПТП или ПТК изменяется, что сопровождается ухудшением четкости изображения. В телевизорах, построенных по двухканальной схеме («Темп», «Темп-2», «Старт», «Старт-2») нарушение точности настройки гетеродина обычно сопровождается ухудшением звукового сопровождения, поэтому во время передачи необходимо периодически подстраивать гетеродин ПТП или ПТК.

Влияние дестабилизирующих факторов на работу гетеродина ПТК особенно сказывается при приеме телецентров, работающих на частотах более 70—80 МГц.

В иностранных журналах описаны телевизоры со специальными электронными устройствами — индикаторами настройки, позволяющими периодически проверять точность настройки

высокочастотного блока. Однако введение индикатора настройки, приводящее к усложнению схемы телевизора, не избавляет зрителя от необходимости подстраивать гетеродин во время передачи.

Наиболее рациональным решением задачи стабилизации частоты гетеродина высокочастотного блока является введение системы автоматической подстройки частоты (АПЧ) гетеродина.

Систему АПЧ гетеродина наиболее просто ввести в телевизор, построенный по двухканальной схеме. В телевизорах по одноканальной схеме для этого приходится переделывать усилитель ПЧ звукового сопровождения или же вводить дополнительный усилитель ПЧ для формирования напряжения, управляющего работой системы автоподстройки (последнее не рационально, так как усложняет схему телевизора). Принципиальная схема системы АПЧ гетеродина совместно с усилителем ПЧ канала звукового сопровождения двухканального телевизора приведена на рис. 1.

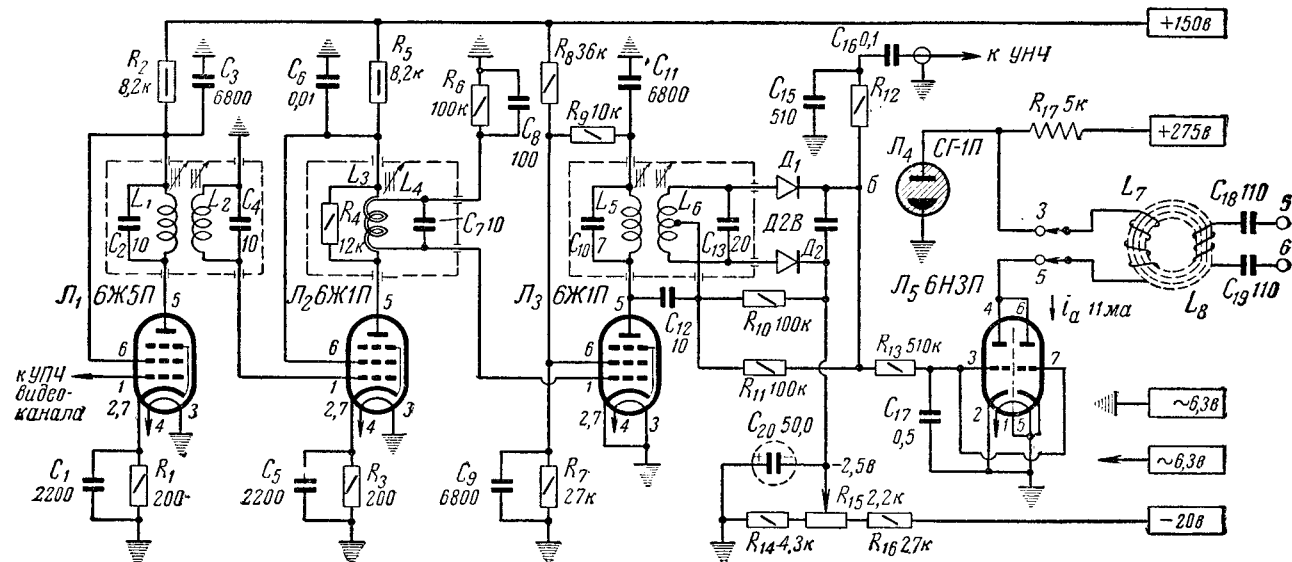
Первые два каскада представляют собой резонансные усилители ПЧ (27,75 МГц), третий каскад — усилитель-ограничитель с частотным детектором — дискриминатором. Напряжение звуковой частоты, как обычно, с выхода дискриминатора подается на вход усилителя НЧ звукового сопровождения.

С дискриминатора (точка б на схеме) снимается также напряжение, управляющее работой системы АПЧ гетеродина (емкость на выходе дискриминатора — 470 пф).

Работа системы АПЧ основана на следующем [1]. При отклонении частоты гетеродина ПТК от номинальной, при которой на экране телевизора получается изображение с наибольшей четкостью, промежуточные частоты сигналов изображения и звукового сопровождения также изменяются на величину изменения частоты гетеродина. Это приводит к появлению на выходе дискриминатора постоянной составляющей определенной полярности. Так, например, при понижении частоты гетеродина на выходе дискриминатора образуется постоянное напряжение положительной полярности. Величина этого напряжения пропорциональна отклонению промежуточной частоты звукового сопровождения, следовательно, и частоты гетеродина от номинальной при условии, что эти отклонения не выходят за пределы линейного участка частотной характеристики дискриминатора.

Управляющее напряжение подается на сетку лампы L_5 (6НЗП) усилителя постоянного тока. В анодную цепь лампы включена обмотка возбуждения L_7 устройства, называемого магнитным модулятором [2]. Изменение напряжения на управляющей сетке лампы L_5 сопровождается изменением анодного

Рис. 1. Принципиальная схема системы АПЧ гетеродина совместно с усилителем ПЧ канала звукового сопровождения двухканального телевизора ($R_{12}=51k$)



тока и, следовательно, числа ампервитков подмагничивания сердечника магнитного модулятора (сердечник — из феррита тороидальной формы). При протекании по обмотке подмагничивания анодного тока лампы усилителя постоянного тока создается постоянное магнитное поле, которое приводит к уменьшению магнитной проницаемости феррита, сопровождаемому также уменьшением потерь в феррите на высоких частотах [3]. На этом же сердечнике расположена вторая катушка L_8 , подключаемая через разделительные конденсаторы C_{18} и C_{19} параллельно катушке контура гетеродина ПТК или ПТП.

Например, пусть в данный момент частота гетеродина повысилась. Это приведет к появлению на выходе дискриминатора управляющего напряжения отрицательной полярности, которое вызовет уменьшение анодного тока лампы L_5 и, следовательно, увеличение обратимой магнитной проницаемости μ_r сердечника модулятора. Индуктивность катушки L_8 возрастет, следовательно, возрастет и индуктивность контура гетеродина, частота гетеродина понизится. Последнее вызовет уменьшение (по абсолютной величине) управляющего напряжения на выходе дискриминатора. Процесс воздействия управляющего напряжения на частоту гетеродина будет протекать до тех пор, пока управляющее напряжение не достигнет некоторого наименьшего значения, при котором вся система автоподстройки будет находиться в равновесии. Частота гетеродина в этом состоянии будет все же отличаться от номинальной на величину Δf_o , называемую остаточной расстройкой.

Величина остаточной расстройки тем меньше, чем больше коэффициент автоподстройки:

$$K = \frac{\Delta f_n}{\Delta f_o},$$

где Δf_n — начальная расстройка, вызванная действием дестабилизирующих факторов, а Δf_o — остаточная расстройка. Коэффициент автоподстройки может быть выражен через значения крутизны дискриминатора S_d (в/кГц) и крутизны управляющего устройства S_y (кГц/в), определенных по статическим характеристикам:

$$K = 1 - S_d \cdot S_y,$$

Для того, чтобы система АПЧ эффективно подстраивала гетеродин необходимо, чтобы K было больше единицы, а S_d и S_y имели противоположные знаки.

Таким образом, для получения наименьшей величины остаточной расстройки Δf_o нужно, чтобы S_d и S_y имели наибольшие возможные значения.

Увеличение S_d ограничивается полосой пропускания дискриминатора и сопровождается уменьшением полосы

схватывания системы АПЧ, то есть уменьшением величины максимальной начальной расстройки Δf_n гетеродина, при которой еще обеспечивается подстраивающее действие системы АПЧ при любых начальных условиях: при включении, при быстрых изменениях частоты гетеродина и т. п. Таким образом, увеличить коэффициент автоподстройки K можно в основном за счет увеличения крутизны S_y управляющего устройства, которым служит усилитель постоянного тока и магнитный модулятор. Для увеличения S_y в усилителе постоянного тока можно применить лампы с большой крутизной, например, пентоды. В описываемой схеме используется двойной триод типа 6НЗП; при параллельном включении триодов крутизна анодно-сеточной статической характеристики получается порядка 11 мА/в при относительно небольшом анодном токе 10—12 мА. Кроме того, крутизну S_y управляющего устройства можно увеличить, используя в качестве сердечника катушки L_8 ферриты с резко выраженной зависимостью обратимой магнитной проницаемости μ_r от напряженности магнитного поля подмагничивания. Этому требованию наиболее полно отвечают оксиферы марок 1000 и 2000 с большой начальной магнитной проницаемостью μ_n . Однако следует иметь в виду, что чем выше μ_n материала сердечника, тем большее затухание вносит сердечник в контур гетеродина. Поэтому использование ферритов с большой начальной магнитной проницаемостью может привести к заметному уменьшению амплитуды колебаний гетеродина, то есть к уменьшению чувствительности телевизора. В описываемой системе автоподстройки сердечник модулятора представляет собой кольцо из оксифера 1000, при этом заметного уменьшения чувствительности телевизора не наблюдается.

Вход усилителя ПЧ звукового сопровождения подключается к части катушки контура Т-каскада, настроенного на частоту 27,75 МГц.

Например, в телевизоре, описанном в № 9 и 10 журнала «Радио» за 1960 г., подключить усилитель ПЧ звукового сопровождения можно, сделав отвод от 5-го витка катушки L_2 —3. В двухканальных телевизорах «Темп-2», «Старт», «Старт-2» при введении системы АПЧ гетеродина усилитель ПЧ, за исключением точек подключения дискриминатора к «земле», никаким переделкам не подвергается.

Катушки L_1 , L_2 , L_3 , L_4 , L_5 , L_6 намотаны на каркасах диаметром 9 мм (от «Темп-2») и заключены в алюминиевые экраны с наружным диаметром 22 мм. Для контуров усилителя ПЧ можно использовать каркасы и экраны от телевизоров «Рубин», «Рекорд», «Старт», намоточные данные остаются без изме-

нений. Все катушки намотаны проводом ПЭЛШКО-0,31; L_1 содержит 16 витков, L_2 — 16 витков (расстояние между внутренними торцами обмоток 10 мм); L_3 и L_4 наматываются в два провода, каждая катушка содержит 17 витков. Катушка L_5 имеет 14 витков, L_6 наматывается в два провода по 6 витков, начало второй части и конец первой части обмотки соединяются вместе и представляют собой отвод от средней точки. Расстояние между соседними торцами обмоток L_5 и L_6 — 10 мм. Во всех катушках в качестве подстроечного элемента использованы сердечники типа СЦР-1 из карбонильного железа диаметром 6 мм и длиной 10 мм.

Как было указано, в качестве сердечника магнитного модулятора использован тороид из оксифера 1000, имеющий размеры: наружный диаметр 18 мм, внутренний диаметр — 8 мм, высота 5 мм. Если на кольце отсутствует цветная метка — одна вертикальная белая полоса, то соответствие размеров имеющегося у радиолюбителя тороида размерам, указанным выше, может служить свидетельством того, что тороид изготовлен из оксифера 1000. В том месте, где будет намотана катушка L_8 , часть кольца шлифуется на вращающемся абразивном круге до толщины 2,5 мм. Это делают для увеличения напряженности магнитного поля в том месте сердечника, где расположена катушка L_8 , то есть для получения наибольшего изменения обратной магнитной проницаемости μ_r при наименьших ампервитках подмагничивания. Катушка L_8 содержит 16 витков провода ПЭЛШО-0,25. Часть тороидального сердечника, на которой располагается обмотка подмагничивания L_7 , предварительно обертывают полоской конденсаторной бумаги и затем на ней с помощью челнока (аналогичного челноку, применяемому при

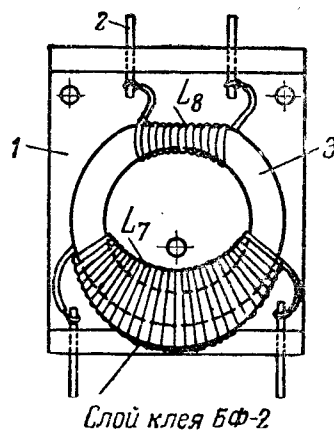


Рис. 2. Конструкция магнитного модулятора: 1 — корпус из органического стекла, 2 — лепестки подключения, 3 — тороидальный сердечник

плетении рыболовных сетей) наматывают 1400 витков провода ПЭЛ-0,1. Катушки после намотки желательно пропитать полистироловым клеем или АК-20.

С помощью клея БФ-2 магнитный модулятор (рис. 2) можно закрепить в корпусе, представляющем П-образную скобу, изготовленную из органического стекла, текстолита или эбонита. Модулятор, выполненный и испытанный автором, заключен в карболитовый корпус от реле РСМ-2, из которого изъята магнитная система. Выводы катушки L_8 припаяны к лепесткам включения обмотки реле, выводы катушки L_7 — к выводам двух контактных пружин. Магнитный модулятор крепят винтами к съемной боковой стенке ПТП или ПТК. На этой же стенке, в месте расположения лепестков 5 и 6 контактной колодки, сверлят отверстие диаметром 12—15 мм и затем распиливают до овального с таким расчетом, чтобы в него, не касаясь стенки, свободно проходили конденсаторы C_{18} и C_{19} типа КТК по 100—110 нф. Одними выводами конденсаторы припаивают к лепесткам контактных пружин 5 и 6, вторыми выводами — к лепесткам катушки L_8 (рис. 2).

Два изолированных провода от катушки подмагничивания L_7 связывают вместе с проводами колодки включения ПТК. Для подключения катушки L_7 к усилителю постоянного тока используется свободный штеккер 5 колодки. Для подключения второго провода нужно снять с колодки ПТК экран, отпаять от штеккера 3 центральную жилу ВЧ кабеля и, не нарушая соединения ее с выводом катушки фильтра ПЧ, установленной на основании колодки, тщательно изолировать это соединение изоляционной лентой. К освободившемуся штеккеру 3 припаивают второй провод от катушки подмагничивания и устанавливают экран колодки на место. К лепесткам 3 и 5 октальной панели ПТК на шасси телевизора припаивают провода соответственно от анода стабилитрона L_4 (СГ-4С или СГ-1П) и от 4-го и 6-го лепестков ламповой панели L_5 .

Для того чтобы обеспечить работу лампы 6НЗП в режиме с наибольшей крутизной анодно-сеточной характеристики и наименьшим анодным током, на управляющую сетку ее подают отрицательное напряжение с выпрямителя смещения.

Если имеется выпрямитель с напряжением, отличающимся от указанного на схеме рис. 1, необходимо рассчитать и подобрать величины сопротивлений делителя R_{14} , R_{15} и R_{16} таким образом, чтобы при перемещении движка потенциометра R_{15} напряжение смещения изменялось от —2 в до —3 в (желательно, чтобы потенциометр

имел приспособление для фиксации положения движка).

Регулировка системы автоматической подстройки гетеродина ПТК или ПТП производится в следующем порядке. Предварительно, после проверки монтажа системы, перед включением телевизора в сеть, провод от движка потенциометра R_{15} отпаивают и подключают к шине «земля». Левый (по схеме) вывод сопротивления R_{18} отпаивают от точки б дискриминатора и припаивают к лепестку движка потенциометра R_{15} . Затем, отключив цепь анодного питания (например, вытащив кенотрон выпрямителя или предохранитель в цепи анодного напряжения), телевизор включают в сеть и потенциометром R_{15} добиваются того, чтобы напряжение смещения на лепестке движка составляло —2,5 в (измерение производят прибором ТТ-1 или Ц-20). После этого подключают цепь анодного питания и, прогрев телевизор в течение 10—15 минут, приступают к регулировке гетеродина. Контуры гетеродина настраивают при приеме испытательной таблицы латунным сердечником с помощью отвертки из изоляционного материала. Доступ к этому сердечнику открывается с той стороны блоков ПТК или ПТП, на которой был смонтирован конденсатор подстройки гетеродина. Не следует чрезмерно глубоко ввинчивать сердечник, так как он может выйти из зацепления с пружиной сектора катушки. В последних образцах ПТК каркасы катушек изготовлены отливкой из полистирола с одновременным оформлением резьбы сердечника, поэтому в этом случае можно не опасаться проваливания сердечника. В тех же образцах ПТП и ПТК, каркасы катушек которых изготовлены из кабельной бумаги с последующей бакелизацией, проваливание сердечника крайне неприятное явление, так как приходится открывать крышку дна блока, приподнимать пружину сектора и сильным встряхиванием извлекать сердечник из каркаса.

По окончании настройки гетеродина вольтметр постоянного тока подключают одним щупом («минус») к точке соединения R_6 и C_3 , другим — к земле (рис. 1). Вращением сердечников катушек L_1 , L_2 и L_3 , L_4 добиваются максимальных показаний прибора. Затем приступают к регулировке дискриминатора: сердечником катушки L_6 добиваются качественного звукового сопровождения, а сердечником катушки L_5 — максимальной громкости звукового сопровождения. При этом полезно провести повторную регулировку положения сердечников указанных выше катушек, добиваясь максимальной громкости неискаженного звука. Правильную настройку дискриминатора можно проверить, под-

ключив щуп («минус») прибора к точке б (рис. 1). Если показания прибора будут отличны от нуля, осторожным вращением сердечника катушки L_6 добиваются нулевых показаний, при этом искажение звукового сопровождения не должно появляться.

Выключив телевизор, восстанавливают монтаж в соответствии со схемой (рис. 1) и включают телевизор в сеть. При правильном включении обмоток дискриминатора изображение и звук должны установиться без каких-либо дополнительных регулировок. Если же изображение таблицы неудовлетворительное, а звуковое сопровождение не слышно, нужно переменить включение выводов катушки L_5 и отрегулировать дискриминатор при разомкнутой цепи автоподстройки. Затем надо восстановить прежнюю схему, после чего система автоподстройки должна работать нормально.

Если есть возможность принимать несколько телецентров, работающих на частотах разных каналов, то настройку гетеродина необходимо выполнять по каждому каналу при разомкнутой системе автоподстройки. Никаких регулировок усилителя ПЧ и дискриминатора канала звукового сопровождения, разумеется, делать не следует.

Статические характеристики системы АПЧ гетеродина характеризуются следующими показателями:

крутизна управляющего устройства не менее 1700 кц/в при частоте гетеродина 90—95 Мгц;

максимальная полоса схватывания системы не менее 1,9 Мгц;

расчетная наибольшая остаточная расстройка не более 11 кц.

Введение в телевизор системы автоматической подстройки частоты гетеродина совместно с автоматической регулировкой усиления сигналов изображения создает наибольшие удобства для эксплуатации телевизора: при переключении его на различные каналы не нужно каждый раз регулировать четкость (настройкой гетеродина ПТК) и контрастность изображения.

г. Рязань

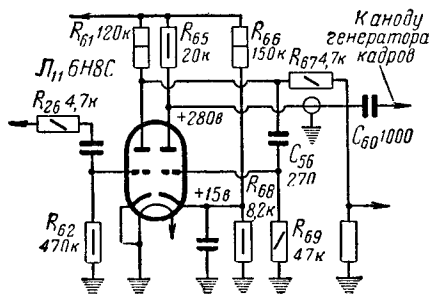
ЛИТЕРАТУРА

1. М. Р. Капранов, В. А. Левин, Автоматическая подстройка частоты, Госэнергоиздат, 1956.
2. М. Н. Тобин, Генераторы качающейся частоты, изд. ДОСААФ, 1956.
3. А. Ф. Сенченков, Л. Г. Фунштейн, Применение ферритов в радиоаппаратуре, Госэнергоиздат, 1956.

В ТЕЛЕВИЗОРЕ „ЛУЧ“ НЕТ СИНХРОНИЗАЦИИ ПО КАДРАМ

На рисунке изображена схема части блока синхронизации телевизора «Луч». Напряжения, замеренные на электродах L_{11} (6Н8С), полностью соответствуют указанным на схеме.

Для нахождения неисправности от анода правого триода лампы отпаивают конденсатор C_{60} , через который осуществляется синхронизация генератора кадров, удлиняют отпаянный конец конденсатора куском изолированного провода и, включив телевизор, касаются им левого анода лампы L_{11} . Если изображение синхронизируется



хотя бы при другом положении ручки «Частота кадров», это будет свидетельствовать, во-первых, о том, что конденсатор C_{60} исправен и, во-вторых, что неисправна одна из деталей селектора полукадровых импульсов (правая половина L_{11}). Если изображение не синхронизируется, прикасаются к сетке левой половины лампы и так далее до анода видеусилителя. Таким последовательным «прощупыванием» находят неисправный каскад телевизора.

г. Ташкент

А. Чалов

ПЕРЕДЕЛКА ТЕЛЕВИЗОРА КВН-49-4

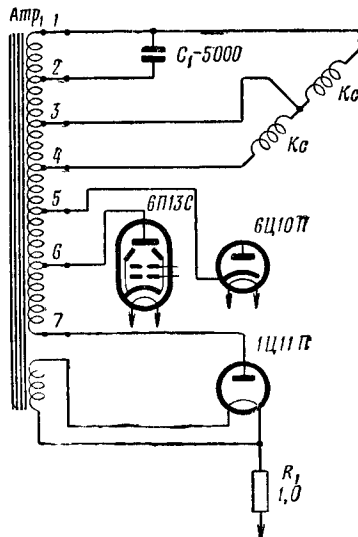
В журнале неоднократно описывались способы переделки телевизора КВН-49-4 на прямоугольный кинескоп 43ЛК2Б с использованием унифицированных деталей развертки.

Из них наиболее дефицитной деталью является унифицированный выход-

ной автотрансформатор строчной развертки.

Опыт показал, что при переделке КВН-49-4 на 43ЛК2Б хорошие результаты можно получить и с автотрансформатором строчной развертки, имеющимся в телевизоре (см. рисунок).

Для этого нужно снять всю обмотку (за исключением накального витка) и перемотать вновь. Всю основную



обмотку следует разместить в первых шести секциях каркаса, повышающую — в остальных пяти секциях. Для основной обмотки можно использовать смотанный с каркаса провод ПЭШО-0,18, а для повышающей — ПЭШО-0,1 (см. таблицу).

Для повышения электрической прочности обмотку автотрансформатора следует пропитать шеллаком или бакелитовым лаком и, кроме того, предусмотреть изоляцию сердечника от шасси телевизора. Во избежание пробоя между сердечником автотрансформатора и панелью высоковольтного кенотрона необходимо проложить изоляционную пластину.

С. Цуцков

АНТЕННА В КАЧЕСТВЕ ИНДИКАТОРА НЕИСПРАВНОСТИ

При ремонте радиоприемников, особенно в тех случаях, когда имеется несколько каскадов усиления ВЧ, удобно пользоваться антенной. Поочеред-

Т а б л и ц а

Номера выводов	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7
Номера секций каркаса	1	1	2	3, 4	4, 6	7, 8, 9, 10, 11
Число витков	30	105	135	245	295	775
Провод	ПЭШО-0,18					ПЭШО-0,1



ным присоединением антенны к сеткам ламп убеждаются в наличии или в отсутствии неисправностей в этих каскадах.

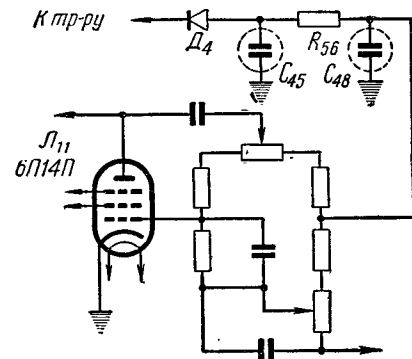
Иногда антенна в виде куска провода хорошо помогает и при проверке каскадов усилителей ПЧ и ВЧ в телевизорах. На частотах, близких к промежуточной частоте телевизоров, нередко работают коротковолновые станции и прослушивание этих станций будет свидетельствовать об исправности проверяемых каскадов звукового канала.

г. Ташкент

А. Чалов

В ТЕЛЕВИЗОРАХ „НЕМАН“, „ВОРОНЕЖ“ ИЗОБРАЖЕНИЕ ЗАВОРАЧИВАЕТСЯ СНИЗУ

При исправной лампе 6П14П, цепи обратной связи, исправных деталях в цепи управляющей сетки изображение заворачивается из-за отсутствия на управляющей сетке фиксированного отрицательного смещения (см. рис.).



Смещение может отсутствовать из-за неисправности диода D_4 , сопротивления R_{56} , конденсаторов C_{45} , C_{48} (при этих неисправностях на управляющей сетке лампы может быть отрицательное напряжение, но оно вызывается падением напряжения на сопротивлениях в цепи сетки за счет сеточного тока).

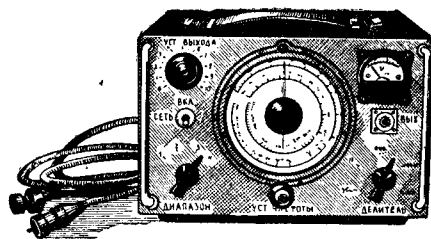
г. Свердловск

В. Васильев,
Ф. Горынцев

ЗВУКОВОЙ ГЕНЕРАТОР

(ЭКСПОНАТ 17 РАДИОВЫСТАВКИ)

К. Анисимов



Звуковой генератор представляет собой переносный любительский прибор, предназначенный для получения синусоидального напряжения в диапазоне частот 16 гц — 100 кГц. Диапазон генерируемых частот разбит на четыре поддиапазона: 16—180 гц; 170—1700 гц; 1,6—15 кГц; 12,5—100 кГц. Такой генератор применяется при регулировании и испытании низкочастотных каскадов радиоаппаратуры.

Погрешность градуировки не превышает: $\pm 1,5\%$ на 1 и 2 поддиапазонах, 2—2,5% на 3 и 4. Относительная нестабильность частоты не превышает $\pm 0,5\%$ при изменении напряжения питающей сети на $\pm 10\text{--}20\%$ от номинального значения. Максимальное выходное напряжение 35 в, мощность 0,2 вт.

Прибор имеет два выхода с выходными напряжениями 35 в и 1,5 в (через делитель выхода на 10; 100; 1000). Выходное напряжение можно плавно регулировать. Индикатор выходного

напряжения с пределом измерения в 1,5 в позволяет установить напряжение с точностью не ниже $\pm 5\%$.

Питание генератора осуществляется от сети переменного тока частотой 50 гц и напряжением 127 и 220 в ($\pm 10\% \text{--} 20\%$). Потребляемая мощность не более 45 вт. Размеры прибора 225 $\times$ 150 $\times$ 150 мм, вес со шлангом—8,5 кг.

Схема прибора. Принципиальная схема звукового генератора приведена на рис. 1.

Генератор синусоидальных колебаний на лампах Λ_1 , Λ_2 по схеме представляет собой RC генератор с фазирующей цепью, состоящей из сопротивлений $R_1\text{--}R_{12}$ и емкостей $C_1\text{--}C_4$. Частоту генератора можно менять изменением параметров фазирующей цепи: переключением сопротивлений $R_1\text{--}R_{12}$ (переключатель Π_1) и плавным изменением емкости блока переменных конденсаторов C_1 , C_2 .

Генератор охвачен отрицательной обратной связью (C_6 , R_{18}), благодаря

чему повышается стабильность частоты и снижается коэффициент нелинейных искажений. В цепь отрицательной обратной связи включен термистор ТП-6/2, стабилизирующий амплитуду генерируемого напряжения.

Усилитель выходного напряжения двухкаскадный. Первый каскад на левом триоде лампы Λ_3 — катодный повторитель, с нагрузки которого (R_{25} и R_{26}) снимаются выходные напряжения до 1,5 в. Через емкость C_{10} напряжение поступает на ступенчатый делитель. Второй каскад собран на правом триоде Λ_3 . Это обычный усилитель, на нагрузке которого R_{27} , выделяются напряжения до 35 в. Потенциометр R_{28} позволяет плавно регулировать величину выходных напряжений. Индикатор последних включен в диагональ моста $D_5\text{--}D_8$. При установке стрелки на 1 в на выходе второго усилителя 25 в, при установке на 1,5—35 в.

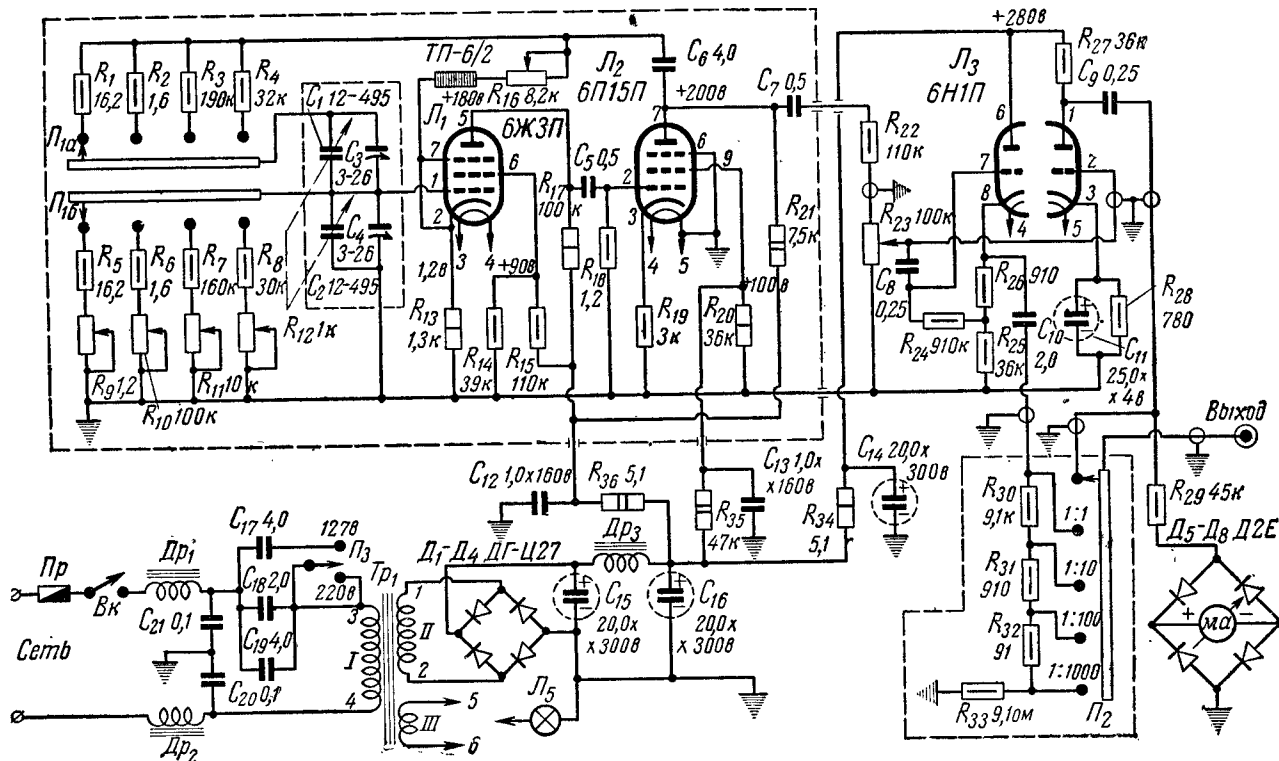


Рис. 1

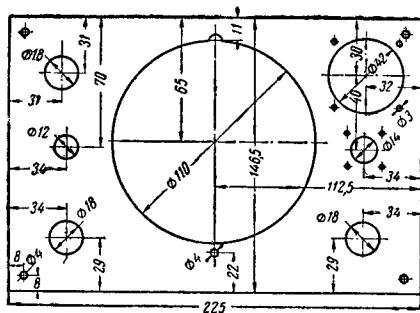


Рис. 2

Выпрямитель собран по мостовой схеме и имеет Π -образный фильтр, с выхода которого снимается напряжение 300 в при токе 20 ма. Питающее напряжение стабилизировано феррорезонансным стабилизатором, снижающим его колебания до 3% при изменении напряжения сети в пределах ± 10 —20% от номинального значения.

Конструкция и детали прибора. Прибор (см. рисунок в заголовке статьи) смонтирован на вертикальной панели (220×142 мм) и горизонтальном шасси (220×130×52 мм) и помещен в металлический футляр размерами 223×134×146 мм. Футляр выполнен из листового стали толщиной 1 мм, листы сварены автогенной сваркой и оцинкованы. Передняя панель (рис. 2) размерами 225×146,5 мм изготовлена из четырехмиллиметрового дюралюминия. Силовой трансформатор, дроссель НЧ, блок переменных конденсаторов, первые два каскада заключены в металлические экраны (рис. 3).

На вертикальную панель прибора выведены: переключатель поддиапазонов P_1 на четыре положения, ручка плавной установки частоты (конденсаторы C_1, C_2), ручка плавного изменения выходного напряжения (потенциометр R_{23}), ступенчатый делитель выходного напряжения на пять положений (переключатель P_2), выходное ВЧ гнездо, стрелочный прибор, выключатель напряжения сети и контрольная лампа. К вертикальной панели крепится передняя панель. На задней стенке шасси находятся: переключатель сети 127 и 220 в, держатель предохранителя и шланг для включения прибора в сеть.

Звуковой генератор в основном собран из стандартных деталей. Самостоятельно изготовлены силовой трансформатор, НЧ дроссель и ступенчатый делитель напряжений. Силовой трансформатор собран на сердечнике из пластин Ш-20, толщина набора 40 мм. Первичная обмотка содержит 640 вит-

ков провода ПЭЛ-0,48; вторичная — 1020 витков провода ПЭЛ-0,21 и третья — 30 витков провода ПЭЛ-1,2. Сердечник дросселя НЧ набран из пластин Ш-16, толщина набора 60 мм. Его обмотка содержит 3000 витков провода ПЭЛ-0,21. Сердечник дросселя НЧ набран из пластин Ш-16, толщина набора 60 мм. Его обмотка содержит 3000 витков провода ПЭЛ-0,21.

Ступенчатый делитель смонтирован на керамической плате переключателя на 5 положений. Сопровождающие делителя припаяны непосредственно к лепесткам переключателя. Весь делитель заключен в медный экран, облученный гальваническим способом.

Электролитические конденсаторы размещены под дросселем НЧ, который крепится к горизонтальной панели специальным кронштейном. Блок переменных конденсаторов смонтирован на плате из органического стекла (80×

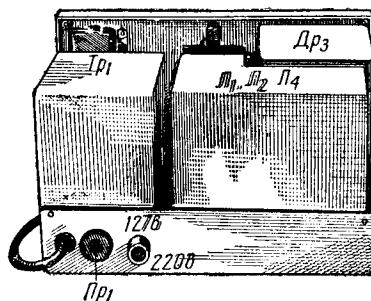


Рис. 3

×60×4 мм) и заключен в экран, который прикреплен к горизонтальной панели (рис. 4) и вертикальной панелям. На ось блока переменных конденсаторов, выведенную на переднюю панель, надета текстолитовая втулка, к которой в свою очередь прикреплен диск из органического стекла. На диск клеим БФ наклеена бумажная шкала. Кроме того, к диску прикреплено латунное кольцо, имеющее фрикционное сцепление с ручкой установки частоты. Шкала покрыта линзой, выполненной из полированного органического стекла толщиной 10 мм.

Фильтр ($Др_1, Др_2, C_{21}$ и C_{20}) заключен в алюминиевый экран. Дроссели $Др_1$ и $Др_2$ намотаны на ферритовых стержнях проводом диаметром 0,48 мм и имеют по 180 витков каждый.

В качестве индикатора выходного напряжения использован стрелочный прибор типа М-61 чувствительностью 10 ма, рамка которого перемотана и рассчитана на ток 0,65 ма. Намотка осуществлялась проводом диаметром

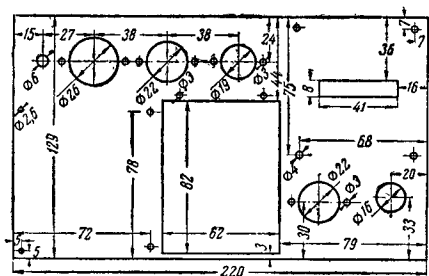


Рис. 4

0,05 мм до полного заполнения рамки.

При конструировании основное внимание было обращено на тщательную экранировку генераторных ламп L_1 и L_2 , а также относящихся к ним узлов и деталей.

Налаживание прибора. Налаживание прибора следует начинать с выходного усилителя. Поставив переключатель ступенчатого делителя в положение «30 в» и подключив на выход ламповый вольтметр, подают на сопротивление R_{23} напряжение звуковой частоты. Напряжение на выходе при этом должно изменяться от 0 до 30—35 в. Если к тому же форма выходного напряжения не искажена, то правый триод лампы L_3 работает нормально. Затем переключатель переводят в положение «1 в» и повторяют измерение, выходное напряжение должно изменяться в пределах 0—2 в. Градуировка шкалы напряжений прибора осуществляется по ламповому вольтметру. Вся шкала должна быть рассчитана на 1,5 в.

Завершив эту операцию, подключают к выходу осциллограф и приступают к налаживанию первых двух каскадов генератора. Основная настройка этого блока заключается в том, чтобы правильно подобрать глубину отрицательной обратной связи (изменением сопротивления R_{16}). При изменении последнего меняется не только амплитуда, но и форма напряжения. Подобрать нужную форму и амплитуду на всех поддиапазонах, приступают к градуировке шкалы частот прибора. Для этого необходимо иметь звуковой генератор и осциллограф. Подавая на вертикальные пластины сигнал от эталонного, а на горизонтальные — от градуируемого звуковых генераторов, по фигуре Лиссажу градуируют генератор.

Налаженный прибор надежен в работе и имеет синусоидальное выходное напряжение, стабильное по частоте и амплитуде.

г. Ленинград.

ГЕТЕРОДИННЫЙ ИНДИКАТОР РЕЗОНАНСА

Описываемый гетеродинный индикатор резонанса (рис. 1) состоит из генератора ВЧ, собранного по схеме с заземленным основанием (П402 можно заменить транзистором П403, при этом диапазон измерения расширится почти до 60—70 МГц), детектора (диод D_1) и индикатора, собранного по мостовой схеме на транзисторе T_2 . В индикаторе использован микроамперметр чувствительностью 100 мкА.

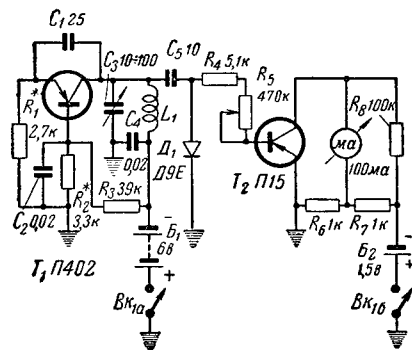


Рис. 1

Прибор смонтирован в алюминиевом футляре размерами 60×60×140 мм и снабжен пятью сменными контурными катушками, намотанными на каркасах диаметром 18 мм. Данные катушек для пяти диапазонов измерения приведены в табл. 1. Число витков в большой степени зависит от

Диапазоны измерения	Марка и диаметр провода	Число витков
1,3—2,5 МГц	ПЭВ-0,1	140
2,5—5 МГц	ПЭВ-0,14	60
5—10 МГц	ПЭВ-0,25	20
10—20 МГц	ПЭВ-0,44	10
20—35 МГц	ПЭВ-0,8	5

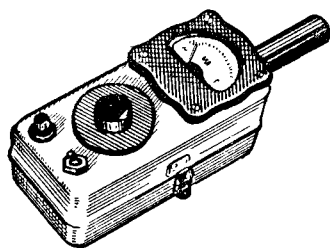


Рис. 2

длины выводов транзистора, от его входной емкости, от длины монтажных

проводов. Поэтому каждый собранный вновь прибор требует индивидуальной градуировки и настройки.

Питается прибор от двух батарей 6 в и 1,5 в.

Первоначально прибор предназначался для настройки КВ антенн, но

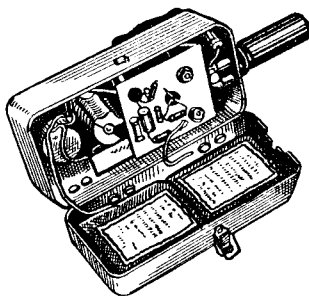


Рис. 3

практика показала, что его можно использовать и для ориентировочной настройки радиоприемников.

На рис. 2 и 3 показаны общий вид и вид на монтаж. В конструкции можно применить сопротивления МЛТ или УЛМ. Конденсаторы C_1 и C_5 — керамические, C_2 и C_4 — БМ-1, а C_3 — воздушный переменный, BK_1 — двойной тумблер. Микроамперметр, оси переменного сопротивления R_5 и конденсатора C_3 , а также выключатель BK_1 выведены на верхнюю панель прибора. Сменные катушки L_1 , заключенные в изолирующий экран, подключаются к торцевой стенке футляра.

Величины сопротивлений R_1 — R_8 могут несколько отличаться от указанных. Величина конденсатора C_1 выбирается с таким расчетом, чтобы генератор ВЧ работал стабильно и колебания не срывались. Сопротивление R_5 служит для установки нуля индикатора. При повороте оси сопротивления R_5 вправо стрелка прибора должна отклоняться вправо за последнее деление шкалы, при повороте оси влево стрелка должна отклоняться влево за нулевое деление. Если это не наблюдается, значит генерации нет. При измерениях удобно установить стрелку на середину шкалы, чтобы при отклонениях от первоначального положения она не зашкаливала.

г. Львов

К. Фехтел

ГЕНЕРАТОР ФИКСИРОВАННЫХ ЧАСТОТ

При налаживании низкочастотной аппаратуры радиолюбителю часто необходим генератор звуковых частот. Генератор с плавным изменением частоты требует сложной регулировки. Но иногда достаточно иметь генератор фиксированных частот, регулировка которого проще и который не содержит дефицитных деталей. Такой генератор на транзисторах получается очень компактным, экономичным. Ниже приводится его описание.

RC-генератор (рис. 1) выполнен на трех транзисторах, два из них работают в каскадах собственно генератора, на третьем собран усилитель мощности.

Для улучшения формы генерируемых колебаний введена отрицательная обратная связь с коллектора второго каскада на эмиттер первого через сопротивление R_{10} .

Усилитель мощности, собранный по схеме с заземленным коллектором,

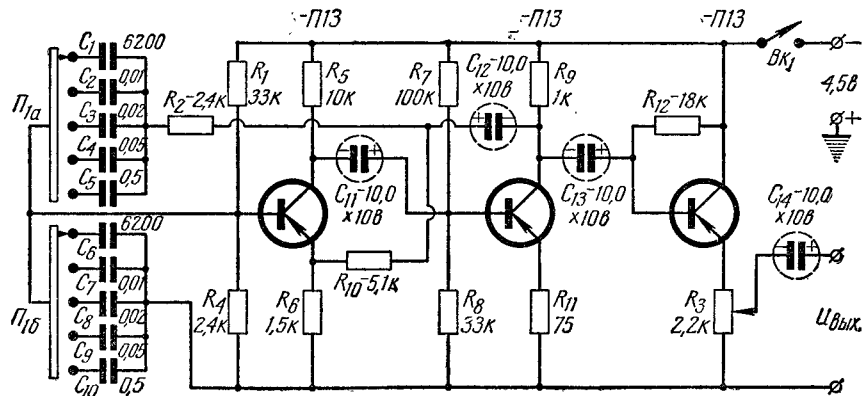


Рис. 1

имеет большое входное и малое выходное сопротивление. Первое позволяет получать большое усиление по напряжению от второго каскада; второе — подключать генератор к любой нагрузке. Нижний из зажимов, с которых снимается $U_{\text{вых}}$, надо соединить с шасси.

Прибор генерирует колебания пяти частот: 9000, 6000, 3000, 1000 и 120 гц. Любая другая частота может быть получена изменением емкости конденсаторов $C_1—C_5$; $C_6—C_{10}$ (при $R_2=2,4 \text{ ком}$).

Налаживание генератора не представляет особых затруднений. Вначале при разорванной цепи положительной и отрицательной обратной связи (то есть сопротивление R_2 и R_{10} отсоединены) с помощью сопротивлений R_1 , R_7 и R_{10} устанавливают необходимые величины коллекторных токов: для первого каскада 0,15—0,5 ма; для

второго — 1,5—2,0 ма; для третьего — 0,7—1,0 ма. Затем присоединяют сопротивление R_2 и R_{10} , а на выход подключают измерительный прибор (например Ц-20) или телефон. На слух определяют наличие генерации на всех пяти выбранных частотах. При отсутствии или срыве генерации на какой-либо частоте следует изменить глубину отрицательной обратной связи или величины емкостей RC цепи. В случае использования триодов с $\beta > 50$ можно уменьшить величину сопротивления R_{10} , при $\beta < 40—30$ — увеличить.

В емкостном делителе использованы конденсаторы с допуском 5%. Менее точный подбор величин емкостей может затруднить получение частот кратных десяти (например, вместо частоты 1000—1150 гц). Правильно отрегулированный генератор устойчиво генерирует на всех частотах при изменении

напряжения питания от 4,5 до 3,0 в. Максимальное выходное напряжение около 1 в и зависит от используемых транзисторов. Нелинейные искажения — 0,5—1%. Неравномерность частотной характеристики 1—2 дб. Выходное сопротивление генератора около 500 ом. Токопотребление генератора около 3 ма (батарея от карманного фонаря обеспечивает его работу в течение 100—150 час). Выходное напряжение можно значительно повысить, используя дополнительный усилитель с линейной частотной характеристикой. Однако это приведет к повышению потребления тока и увеличению габаритов. Генератор смонтирован на текстолитовой плате 125×65 мм, толщина платы 1,5—2,5 мм, и помещен в коробку (130×70×60 мм) из органического стекла толщиной 2 мм.

А. Панин

ПРИСТАВКА К ОСЦИЛЛОГРАФУ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ РЕЗОНАНСНЫХ КРИВЫХ

При налаживании супергетеродинных радиоприемников известную трудность представляет настройка усилителя ПЧ по резонансной кривой. Осциллограф, даже самый простой, значительно упрощает налаживание приемников, если применить в качестве приставки к нему генератор качающейся частоты.

В предлагаемой приставке (рис. 1) используется эффект изменения емкости перехода коллектор — основание в зависимости от приложенного к основанию напряжения $U_{\text{осн}}$. Эта емкость является частью емкости контура генератора, собранного на транзисторе T_1 . Поэтому генерируемая частота меняется в соответствии с изменением напряжения $U_{\text{осн}}$. В качестве этого напряжения может быть использовано напряжение развертки осциллографа. Если осциллограф имеет развертку от сети, удобно использовать сетевое напряжение.

Напряжение с выхода приставки подается на вход исследуемого радиоприемника, а с выхода последнего

фильтра ПЧ этого приемника — на вход вертикального усилителя осциллографа. На экране появляется огибающая (с высокочастотным заполнением), соответствующая форме резонансной кривой исследуемого усилителя.

Работа приставки проверялась вместе с самодельным осциллографом, описанным в журнале «Радио» № 9 за 1958 г. Среднее значение частоты первой гармоники выбрано равным 232,5 кГц, второй, соответственно, 465 кГц и т. д., то есть можно настраивать длинноволновые, средневолновые радиоприемники и отдельные усилители ПЧ.

Приставка собрана в экране от фильтра ПЧ приемника «Турист» как самостоятельный блок осциллографа. Гнездо G_1 , ручка потенциометра R_1 и тумблер P_1 выведены на верхнюю панель. Катушка L_1 намотана на стандартном полистироловом каркасе и имеет 460 витков провода ПЭВ-0,1. Сердечник взят от радиоприемника «Октава».

Настройка генератора заключается в подборе величин сопротивлений R_2 и R_4 по устойчивому генерированию в нужном диапазоне частот (здесь $(232,5 \pm 20 \text{ кГц})$). При настройке выход генератора подключают ко входу вертикального усилителя осциллографа. Настраивают по минимуму паразитной амплитудной модуляции (то есть огибающая должна представлять собой две сплошные прямые линии, параллельные горизонтальной оси). Окон-

чательное налаживание проводят по резонансной кривой на экране осциллографа.

Приставку можно использовать для настройки телевизоров. Однако в этом случае транзистор должен работать на более высоких частотах. Заново подбираются сопротивления R_2 , R_4 и конденсатор C_3 , а сигнал перед осциллографом следует продетектировать.

г. Ташкент

Б. Минин

ОБМЕН СУПЫТОМ

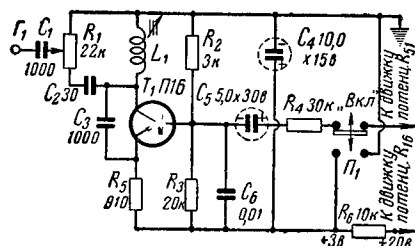
ФУТЛЯР ДЛЯ ЭЛЕМЕНТОВ ФБС

Вместо бумажной трубочки, в которую вставляются элементы ФБС, используемые для питания карманного приемника на транзисторах, я предлагаю применять трубочку, сделанную из цилиндрического футляра для зубной щетки диаметром 21 мм. Футляр следует обрезать и длина его должна составлять около 100 мм. Элементы ФБС закладываются в трубку, и минусовой вывод батареи выполняется в виде жестяного лепестка.

Элементы, помещенные в такую трубочку, можно прикреплять кольцевой скобой или вставлять между пружинными контактами.

г. Пермь

В. Налимов



ТЕЛЕХРОНОРЕФЛЕКСОМЕТР

врач О. Боксер, инж. М. Клевцов

Телехронорефлексометр предназначен для дистанционного измерения скорости реакции на различные сигналы у животных и человека.

Основными элементами прибора являются усилитель низкой частоты, управляющий каскад и микрофонный усилитель. Прибор рассчитан на работу с электросекундомером типа ПВ-53Л, выпускаемым отечественной промышленностью, а также с миллисекундомерами типа ЭМС-54 и МСК-2.

Принципиальная схема телехронорефлексометра приведена на рис. 1. В исходном состоянии тиратрон L_4 (ТГ1—0,1/1,3) зажжен, лампа усилителя НЧ L_2 (6П3С) заперта отрицательным напряжением, снимаемым с сопротивления R_{10} , анодный ток лампы L_2 (6П3С) проходит через тиратрон. Когда тиратрон погаснет, анодный ток лампы L_2 пройдет по цепочке $R_{10}R_{11}R_{12}$, создавая на ней падение напряжения, часть которого (в положительной полярности) поступит на управляющую сетку лампы L_1 . Лампа откроется, электромагнитное реле P_2 сработает и включит тот или иной раздражитель (свет, звук, электрический ток и т. п.), а усиленной лампой переменное напряжение включит электросекундомер. Переменное напряжение на управляющую сетку лампы L_1 подается с накальной обмотки силового трансформатора через конденсатор C_{10} .

При зажигании тиратрона, происходящем при ответе на действие раздражителя, лампа L_2 переходит в исходное состояние, а электросекундомер останавливается, отсчитав время от начала действия раздражителя до ответа испытуемого. Реле P_2 в зависимости от условий опыта может быть оставлено в прежнем состоянии или возвращено в исходное.

Для продления действия условных раздражителей после определения скорости реакции испытуемого якорь реле P_2 остается притянутым за счет прохождения тока по цепи, образованной обмоткой реле, замкнутыми контактами реле, сопротивлением R_{18} , нормально замкнутой кнопкой $Kн$ и нормально замкнутыми контактами колодки $Ключ II$. Обесточить реле можно в любое время, нажав на кнопку $Kн$.

В случае, если действие условных раздражителей должно быть прекращено одновременно с началом реакции испытуемого и остановкой электросекундомера, контакты колодки $Ключ II$ остаются незамкнутыми. Измерение скорости реакций производится в трех вариантах, определяемых положением переключателя $П_1$.

Первый вариант. Экспериментатор нажимом на $Ключ I$ одновременно включает электросекундомер и какой-либо сигнал-раздражитель (свет, звук, электрический ток и др); испытуемый останавливает электросекундомер одним из двух способов (в зависимости от задач опыта): началом движения или началом слова. Тем самым измеряется скрытый период двигательной или словесной реакции на какой-либо раздражитель.

Второй вариант. Экспериментатор размыканием контактов $Ключ I$ включает электросекундомер, а испытуемый останавливает его началом движения. Тем самым измеряется скрытый период двигательной реакции на словесный сигнал.

Третий вариант. Экспериментатор включает электросекундомер концом слова или фразы (например, «семь девять») — испытуемый останавливает электросекундомер началом словесного ответа («шестьдесят три»). Тем самым измеряется скрытый период словесной реакции на словесный сигнал.

На основе этих вариантов осуществляется исследование

Определение скорости реакции живого организма на различные раздражители имеет большое значение при изучении влияния окружающей среды на жизнедеятельность организма, проверке эффективности применения лекарственных препаратов. Важно определить скорость реакции и при профессиональном отборе, контроле состояния спортсменов, и во многих случаях изучения высшей нервной деятельности человека.

Под скоростью реакции (скрытым периодом реакции) понимают то время, которое проходит между началом появления сигнала-раздражителя и началом ответной реакции испытуемого. Сколько времени проходит с момента выстрела из стартового пистолета до того как бегун двинется с места, какой отрезок времени нужен шоферу, чтобы по сигналу регулятора возобновить движение автомашины — вот два из многих примеров, поясняющих что такое скрытый период реакции.

Телехронорефлексометр в сочетании с обычным электросекундомером позволяет измерить скорость реакции. Собственно телехронорефлексометр служит для того, чтобы включить электросекундомер при подаче сигнала — раздражителя и остановить его как только испытуемый ответит на раздражитель. Любой сигнал-раздражитель (свет, звук и т. д.) преобразуется телехронорефлексометром в электрический ток, который и воздействует на электросекундомер. Ответная реакция испытуемого (словесный ответ, замыкание контактов, изменение движения и т. п.) также с помощью описанного прибора, превращается в электрический сигнал, останавливающий секундомер.

Измерение скорости реакции может осуществляться и дистанционно, причем сигналы могут передаваться либо по проводам, либо по радио с использованием любого типа передатчиков. Впервые описываемый телехронорефлексометр был показан на одной из всесоюзных выставок творчества радиолюбителей-конструкторов, после чего жюри выставки рекомендовало этот радиолюбительский прибор для промышленного производства. В настоящее время прибор выпускается небольшими сериями. Он заслужил хорошую оценку у работников медицинских институтов, клиник и лабораторий. Телехронорефлексометр с успехом демонстрировался на выставках достижений народного хозяйства СССР и на советских выставках в Нью-Йорке, Мехико и Гаванне.

одновременно двигательной и словесной реакций на различные сигналы.

В положении 1 переключателя $П_1$ тиратрон запирается в момент замыкания какого-либо контактного устройства, подключенного к гнездам $Ключ I$, а отпирается в начале произнесенного перед микрофоном (ларингофоном) слова или фразы. Запирание тиратрона происходит благодаря уменьшению анодного тока управляющей лампы L_2 , величина которого определяется напряжением на ее управляющей сетке. Когда гнезда $Ключ I$ замкнуты, по сопротивлению R_9 течет ток, создающий на управляющей сетке лампы L_2 отрицательное напряжение, анодный ток ее уменьшается. Тиратрон запирается, но лампа L_2 не отпирается до тех пор, пока гнезда $Ключ I$ замкнуты.

В этом случае лишь незначительная часть анодного тока лампы L_2 проходит через цепочку $R_{10}R_{11}R_{12}$. Анодный ток в основном идет через сопротивление R_9 и замкнутые гнезда $Ключ I$, так как сопротивление цепочки $R_{10}R_{11}R_{12}$ примерно в 10 раз больше сопротивления R_9 .

При размыкании гнезд $Ключ I$ тиратрон остается запертым, весь анодный ток лампы L_2 проходит по цепочке $R_{10}R_{11}R_{12}$, и лампа L_2 отпирается. Электросекундомер получает питание и начинает работать. Как только перед микрофоном (ларингофоном) будет произнесено слово (ответ на раздражитель), появляется сигнал остановки секундомера. После усиления в микрофонном усилителе, собранном на лампах L_1 и L_2 , сигнал с трансформаторного выхода поступает на диодный детектор, работающий на правой половине (по схеме) лампы L_1 . Положительный импульс напряжения, образующийся после детектирования, подается через конденсатор C_9 на управляющую сетку запертого ти-

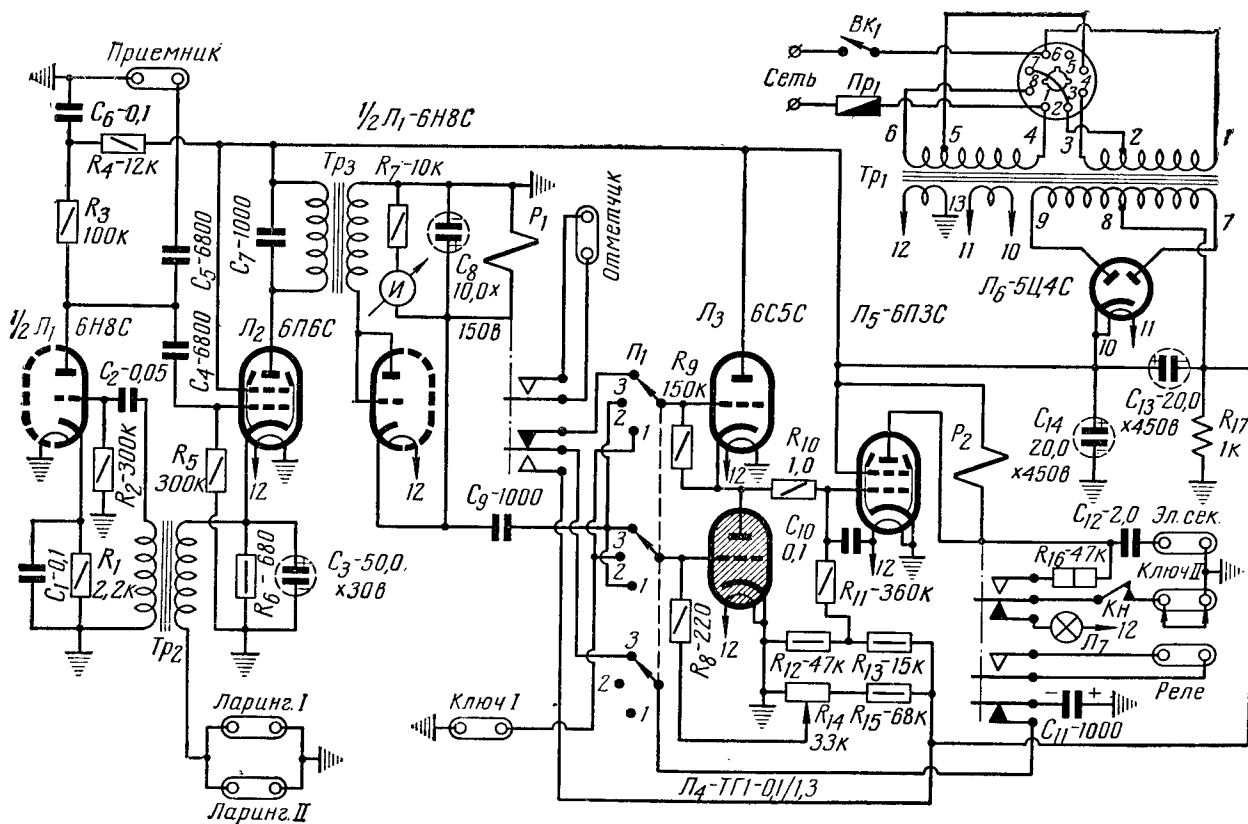


Рис. 1

ратрона и зажигает его. Лампа L_5 запирается и электросекундомер останавливается.

В положении 2 галетного переключателя Π_1 тиратрон запирается в начале произнесенного слова, а отпирается в момент замыкания гнезд *Ключ I* каким-либо контактным устройством. Запирание тиратрона происходит под воздействием отрицательного импульса напряжения, поступающего через конденсатор C_8 на управляющую сетку лампы L_3 . Анодный ток лампы L_3 резко уменьшается и тиратрон запирается под действием отрицательного напряжения, снимаемого с сопротивления R_{14} .

При замыкании гнезд *Ключ I* управляющая сетка тиратрона оказывается под нулевым потенциалом и тиратрон отпирается.

Таблица

Обозначение по схеме	Сердечник	№№ выводов обмоток	Количество витков	Марка и диаметр провода
Tr_1	Ш 32×36	1—2—3 4—5—6 7—8—9 10—11 12—13	400+60 400+60 2×1100 21 26	ПЭЛ-0,35 ПЭЛ-0,35 ПЭЛШО-0,18 ПЭЛ-1,0 ПЭЛ-1,0
Tr_2	Ш 14×13	1—2 3—4	800 2970	ПЭЛШО-0,1 ПЭЛШО-0,1
Tr_3	Ш 14×13	1—2 3—4	2250 1100	ПЭЛШО-0,1 ПЭЛШО-0,1

Сопротивление R_{14} выполнено переменным и служит для регулировки порога чувствительности аппарата.

В положении 3 галетного переключателя Π_1 тиратрон запирается в конце слова, произнесенного экспериментатором, а отпирается в начале следующего слова.

В начале фразы, произнесенной экспериментатором, срабатывает электромагнитное реле P_1 , включенное в цепь детектора. С помощью контактов этого реле конденсатор C_{11} отключается от управляющей сетки лампы L_3 и подключается параллельно сопротивлению R_{17} .

Пока произносится слово или фраза с интервалом времени между слогами слова или словами фразы не превышающим 0,4 сек, реле P_1 не срабатывает. Эта задержка обеспечивается конденсатором C_8 .

После отпущения реле конденсатор C_{11} отключается от сопротивления R_{17} и оказывается подключенным своей отрицательно заряженной обкладкой к управляющей сетке лампы L_3 . Анодный ток ее уменьшается и тиратрон запирается. Зажигается тиратрон в начале следующего слова так же как в первом варианте.

Для того, чтобы электросекундомер не включился в конце того слова, началом которого он был остановлен, конденсатор C_{11} блокируется контактами реле P_2 . При отпирании лампы L_3 и запуске электросекундомера реле P_2 срабатывает, разрывая цепь зарядки конденсатора C_{11} , и остается в таком состоянии до нажатия на кнопку *Кн*. Таким образом, перед каждым экспериментом в этом варианте следует нажимать на кнопку.

Телехронорефлексомер питается от сети переменного тока 127 или 220 в, 50 гц. Потребляемая мощность около 60 вт.

Алкатрон

Алкатрон — один из новых типов полупроводниковых приборов, принцип действия которого больше напоминает работу лампы, чем транзистора. Прибор демонстрировался в 1960 г. на Международной выставке радиоламп и деталей в Париже.

Новый прибор (рис. 1, а) имеет вид диска диаметром приблизительно 10 мм, заключенного в герметичный корпус. Ток в приборе проходит от центрального анода к внешнему катоду (рис. 1, б) и подвергается на этом пути воздействию напряжений, приложенных к двум управляющим электродам (I и II).

По аналогии с лампой управляющие электроды в приборе названы «сетками»: «сетка» I — управляющая, «сетка» II — смещения. Принцип действия алкатрона очень напоминает работу другого полупроводникового прибора — текнетрона (см. «Радио» № 7 за 1958 г.). Но текнетрон имеет форму стержня, способ управления током в текнетроне можно сравнить со способом управления потоком жидкости, проходящей через пластмассовую трубку, в разной степени сжимаемую с боков, тогда как алкатрон имеет дискообразную форму.

Максимальная рабочая частота прибора ограничена емкостями и сопротивлениями в цепи первого управляющего электрода («сетка» I), выполненного в виде тонкого кольца из полупроводникового материала p -проводимости.

Как указывается в сообщении, прибор этот может оказаться очень перспективным. Достижения современной технологии уже сейчас позволяют получить высокую чувствительность в диапазоне до 150 МГц. Проводная проводимость в экспериментальном образце достигает 300—500 мкмо при максимальном токе от 75 до 100 ма (результаты соответствуют алкатрону, выполненному из германия).

Серийный выпуск приборов, как говорится в сообщении, по-видимому не начнется до тех пор, пока не будут в достаточной степени изучены новые по-

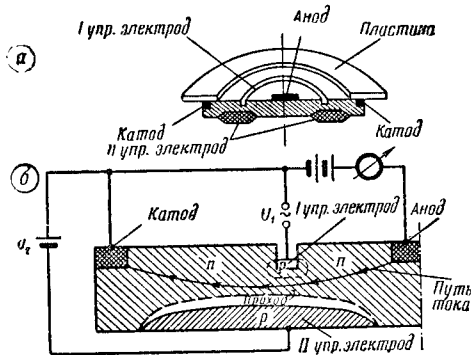


Рис. 1

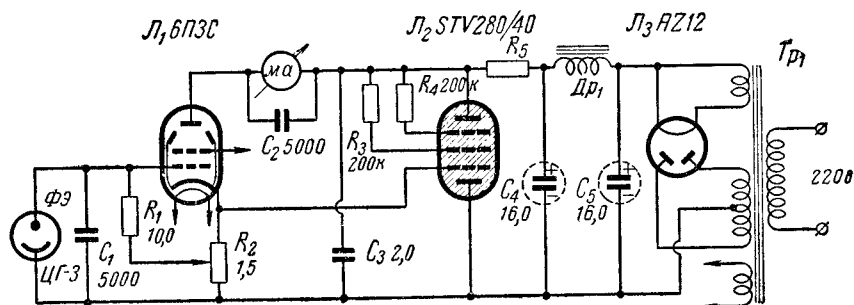
лупроводниковые материалы — арсениды различных элементов. Ожидается, что новые материалы дадут возможность достичь предельной частоты порядка сотен мегагерц и мощности порядка ватт.

«Revista Telefonica Electronica», декабрь, 1960 г.

Пирометр

Непрерывное измерение температуры стали при высокочастотной закалке является достаточно сложной проблемой, так как существующие измерительные устройства с термопарами и термоэлементами обладают большой инерционностью.

Для измерения температуры при непрерывном нагреве может быть использован так называемый фотоэлектронный пирометр, схема которого показана на рисунке. Собственно пирометр состоит из цезиевого фотоэлемента ЦГ-3 и усилительной лампы 6П3С. В анодную цепь усилительной лампы включен миллиамперметр со шкалой, градуированной в градусах Цельсия.



Анод фотоэлемента соединен непосредственно с управляющей сеткой усилительной лампы; на катод его подается отрицательное напряжение. Отрицательное напряжение на управляющей сетке 6П3С регулируется потенциометром R_2 . Миллиамперметр в анодной цепи лампы шунтирован конденсатором C_2 (5000 пф).

Питание фотоэлектронного пирометра осуществляется от сети 220 в. Напряжение питания анодно-экранных цепей подается на лампу со стабилизированного выпрямителя. В качестве стабилизатора в нем может быть применен STV 280/40 или СГ226. Мощность силового трансформатора — 80 вт.

Прибор работает следующим образом. Через некоторое время после включения в сеть, если фотоэлемент не освещен и через лампу проходит максимальный ток, стрелка прибора установится в определенном положении на шкале, которое назовем условно 0°. Ес-



ли поток лучистой энергии от нагретой стальной детали, температура которой измеряется, попадет на фотоэлемент, то сопротивление фотоэлемента изменится пропорционально степени освещенности, вследствие чего изменится и анодный ток на выходе усилительной лампы. Так как фотоэлемент чувствителен к инфракрасному излучению, интенсивность которого пропорциональна нагреву детали, то шкала стрелочного прибора может быть проградуирована непосредственно в градусах

Цельсия. Однако следует учесть, что зависимость эта не линейна, и поэтому шкала прибора также будет нелинейной. Для того, чтобы устранить влияние посторонних источников света и повысить чувствительность, фотоэлемент должен быть заключен в светонепроницаемый футляр, снабженный фокусирующей линзой и инфракрасным фильтром.

«Радио и телевидение», август, 1960 г.

Новый эталон длины

Международный метр содержит 1 650 763,73 волны оранжево-красного цвета, излучаемого криптоном-86. Этот новый стандарт заменяет собой эталон метра — платиново-иридиевого стержня, хранящегося во Франции с 1889 года.

Новый стандарт позволит легче унифицировать систему мер во всем мире. Раньше вторичные эталоны необходи-

мо было отсылать во Францию для калибровки, и они неизбежно имели небольшое различие в длине. Новый же эталон можно повсеместно и немедленно ввести в действие. Это значительно упростит работу ученых.

«Radio-Electronics», январь, 1961 г.

Электроника в метеорологии

Бюро погоды США применяет новое электронное устройство, которое в течение трех минут автоматически воспроизводит карту погоды северного полушария.

Информация о погоде поступает в него в виде кода, записанного на магнитную ленту, и перерабатывается электронно-вычислительной машиной. На основе этих данных механические «руки» устройства вычерчивают контуры или изобары (линии равного давления) непосредственно на карте. Как отмечают специалисты, устройство проделывает эту операцию с большей аккуратностью, чем при вычерчивании карты от руки.

Информация, собираемая устройством, поступает в него дважды в сутки в определенные часы с более чем 500 метеорологических станций, расположенных по всему северному полушарию, и передается в Бюро погоды по телеграфу.

«British Communication and Electronics», февраль, 1961 г.

Инфракрасный анализатор

На одной из выставок в Лондоне демонстрировался прибор для определения содержания углекислого газа в воздухе, выдыхаемом из легких человека. Действие этого прибора основано на поглощении углекислым газом некоторых волн инфракрасного спектра.

Инфракрасное излучение нагретой нити механически прерывается и пропускается через камеры двух одинаковых оптических систем, различие между которыми состоит в том, что через одну из камер пропускается воздух, выдыхаемый человеком, тогда как через другую — нормальный воздух из атмосферы, содержащий очень мало углекислого газа. В каждой из систем имеются инфракрасные фильтры, пропускающие узкую полосу лучей, для которой углекислый газ является сильным поглотителем.

При одинаковом составе воздуха в обеих камерах, когда в них содержится атмосферный воздух, электрический

мост на выходе прибора будет сбалансирован. Однако, если в камеру одной из систем попадает воздух со значительным содержанием углекислого газа, то баланс нарушится, стрелка моста отклонится и покажет по шкале содержание углекислого газа. Прибор этот позволяет, таким образом, непрерывно следить за содержанием воздуха, выдыхаемого из легких.

Прибор может найти применение в медицине и при различных физиологических исследованиях.

«Instrument Review», январь, 1961 г.

Серое или многоцветное?

Венгерский ученый Шандор Декани сделал недавно интересное открытие о цветовосприятии человеческого глаза. Со времен Ньютона предполагалось, что все серые полутона — суть результат смещения белого и черного цветов. Однако за последние два года получены данные, ставящие под сомнение это предположение.

Шандор Декани показал экспериментально, что черно-белое изображение воспринимается глазом как смещение многоцветных изображений. Это можно обнаружить например тогда, когда черное и белое изображения, чередуясь, следуют друг за другом с большой скоростью и в определенной последовательности, то есть когда белый цвет воспринимается глазом в виде «вспышек». Все изображение будет казаться тогда красноватым, голубоватым или зеленоватым, в зависимости от порядка следования «вспышек», и «цветной» эффект окажется очевидно оптическим обманом.

Непосредственно в цветной фотографии или в цветном телевидении это открытие пока еще не находит применения, но оно особенно наглядно показывает, что разрешение некоторых проблем оптики не может быть найдено лишь физическими методами, без помощи физиологии и психологии.

«Hungarian Exporter», февраль, 1961 г.

Высокоскоростной фототелеграф

Новая система для передачи на расстоянии неподвижных изображений — микрофильмов чертежей или страниц текста — а также воспроизведения их в месте приема в увеличенном виде на прозрачной бумаге, движущейся со скоростью 26 футов/мин (более 8,5 м/мин), демонстрировалась недавно в США.

Как предполагают, эта система позволит преодолеть серьезные трудности, с которыми приходится сталкиваться в случае, если необходимо передать сложные, большие чертежи. Изображе-

ние при использовании данной системы считывается непосредственно с микрофильма и передается к месту приема либо по коаксиальному кабелю, либо по СВЧ линии. Скорость работы устройства такова, что изображение всего текста и иллюстраций книги в 480 страниц может быть передано за четыре минуты.

«Electronics World», февраль, 1961 г.

Японский бетатрон

Бетатрон на 15 млн. электрон-вольт, предназначенный для лечения рака, построен японской компанией Shibata. Бетатрон поступил в распоряжение университета города Осака и создан, как говорится в сообщении, с целью замены более современным оборудованием широко распространенных кобальтовых пушек и приборов, использующих радиоактивные изотопы. Раннее бетатроны использовались для различных экспериментов лишь в атомной физике.

Этот бетатрон, как полагают, будет давать значительно меньше побочных вредных эффектов, чем радиоактивный кобальт и другие изотопы. Он позволит облучать любую часть тела при значительно большей интенсивности облучения.

«British Communication and Electronics», февраль, 1961 г.

„Фотопамять“

«Фотопамять» разработана недавно Bell Telephone Laboratories для экспериментального телефонного коммутатора. В этой системе команды и информация записываются в виде большого числа маленьких чистых точек на светонепроницаемой фотопленке. Емкость каждого такого «магазина» составляет $2 \cdot 10^6$ точек или «элементов» информации. Информация считывается сканируемым электронным лучом. Для считывания слова, состоящего из 68 элементов, требуется всего 2,5 мксек. Электронный луч используется также для первоначального проявления пленки; во время этого процесса луч останавливается точно в месте расположения нужного элемента. Фотографическая эмульсия, используемая в пленке, вполне успевает подвергнуться экспозиции при остановке луча, но незасвечивается при движении луча. Этим способом в течение 10 минут может быть подвергнуто экспозиции около двух миллионов «элементов» памяти. Проявление — фотографический процесс, который здесь проходит 15 стадий, занимает всего около получаса; процесс этот в данном оборудовании полностью автоматизирован.

«Wireless World», февраль, 1961 г.

Дефибрилятор

Дефибрилятор — это устройство, посредством которого сердце выводится из состояния фибрилляции, наблюдаемого обычно при поражении человека электрическим током, а также при операции на сердце. Дефибрилляция проводится с помощью кратковременных электрических импульсов высокого напряжения, получаемых при разряде конденсатора. При поражении электрическим током эти импульсы с помощью электродов подаются на грудную клетку. При этом необходимо, чтобы продолжительность импульсов была строго определенной — $0,01$ сек. В приборе нужно также предусмотреть возможность плавного заряда конденсатора. Заряд его следует производить в каждом отдельном случае при определенном значении напряжения, отсчитанного по киловольтметру (это напряжение зависит от сопротивления объекта).

В конструкции должна быть предусмотрена, кроме того, легкая, простая и быстрая манипуляция с аппаратом, по возможности исключающая ошибки. Быстрота манипуляции в таком аппарате особо необходима, так как через 3—4 минуты после начала фибрилляции наступает смерть.

Весьма важным условием является обеспечение безопасности обращения с аппаратом.

Описанный аппарат собран по простой схеме (рис. 1). Импульсы соответствующей формы и продолжительности, необходимой для нормальной работы сердца, получаются при разряде конденсатора емкостью 24 мкф ($C_1 + C_2 + C_3$) на индуктивность катушки L_2 (0,266 эн). Нужная емкость может быть получена и при другой комбинации конденсаторов, если общая емкость соответствует 24 мкф, а пробивное напряжение, действующее на конденса-

торы, — свыше 6000 в. При постройке прибора следует учесть, что изменение емкости конденсатора может привести к изменению продолжительности импульса.

Как видно из схемы, заряд конденсатора производится от выпрямителя, собранного на кенотроне $\mathcal{L}_1$ (2Ц2С). Напряжение на него подается от двух отдельных трансформаторов: Tr_1 —150—200/6000 в, включенного в анодную цепь, и Tr_2 — для накала. Два трансформатора применены по требованиям безопасности. Особое внимание уделяется качеству изоляции между обмотками.

Высоковольтный трансформатор имеет Ш-образный сердечник сечением 15 см^2 . Первичная обмотка его состоит из 600 витков провода ПЭЛ $0,6 \text{ мм}$ с отводом от 450 витка для 150 в . Вторичная обмотка — 13 500 витков провода ПЭЛ-0,16 мм . Трансформатор накала имеет Ш-образный сердечник сечением $6,5 \text{ см}^2$. Первичная обмотка содержит 1760 витков провода ПЭЛ-0,24 мм с отводом от 1200 витка а вторичная — 21 виток провода ПЭЛ-0,6 мм . Обмотку желательно пропитать парафином.

Последовательно с первичной намоткой трансформатора Tr_1 включена катушка L_1 (0,213 μ н, сопротивление 57 ом), ограничивающая зарядный ток.

При замыкании кнопки B_k начинает действовать индикаторная неоновая лампа L_1 , которая контролирует заряд конденсатора; неоновая лампа L_2 контролирует напряжение сети. Величины сопротивлений, включенных последовательно с ними, зависят от напряжения зажигания лампочек.

Для предохранения кенотрона, а также для плавного заряда конденсатора в цепь катода выпрямителя включено сопротивление R_5 —30 ком (10 Вт). Цепь R_4, R_5, R_6 образует делитель. Диапазон измерений киловольтметра

(от 0 до 3000 в и от 0 до 6000 в) устанавливается выключателем Вк₃.

В цепь разряда конденсатора включена катушка L_2 (0,266 мГ). Она выполняется в виде дросселя с регулируемым зазором, что облегчает подгонку индуктивности. Конденсатор разряжается на объект при нажатии кнопки B_k . Кнопка B_k нажимается при необходимости снять разряд с конденсатора.

Органы управления аппарата и индикаторы выведены на лицевую панель прибора (кнопка заряда, индикаторные лампы, микроамперметр, выключатель, кнопки разряда, переключатель пределов измерения, гнезда включения шнура, зажим заземления и т. д.).

Электроды изготавливаются из листовой стали и покрываются никелем. Они имеют форму пластин, снабженных изоляционными держателями. Предусмотрена возможность отключения электродов от кабеля для стерилизации при операции. По этой причине изоляционные держатели должны быть изготовлены из материала, выдерживающего высокую температуру.

Перед включением дефибрилятора необходимо надежно заземлить. Следует всегда помнить, что один из электродов его соединен с корпусом и всегда должен быть заземлен. Аппарат желательно снабдить соответствующей надписью.

«Радио и телевизия», август, 1960 г.

От редакции: Дефибрилятор, как и другие электронные медицинские приборы, может быть использован только под наблюдением врача, знакомого с эксплуатацией этого прибора, при строжайшем соблюдении техники безопасности.

Венгерские транзисторы

Исследовательские работы по полупроводникам начались в Венгрии всего несколько лет назад, а в настоящее время уже выпускается шесть типов маломощных транзисторов. Эти приборы используются, в частности, в портативных приемниках. Выпускаются, кроме того, мощные транзисторы, предназначенные для использования в усилителях, автомобильных приемниках и т. д.

Работы в области транзисторов в Венгрии вступили сейчас в новую фазу. Отдел полупроводников Промышленного исследовательского института связи в содружестве с работниками института технической физики Венгерской Академии наук создал прототип отечественного коротковолнового транзистора.

«Hungarian Exporter», февраль, 1961 г.

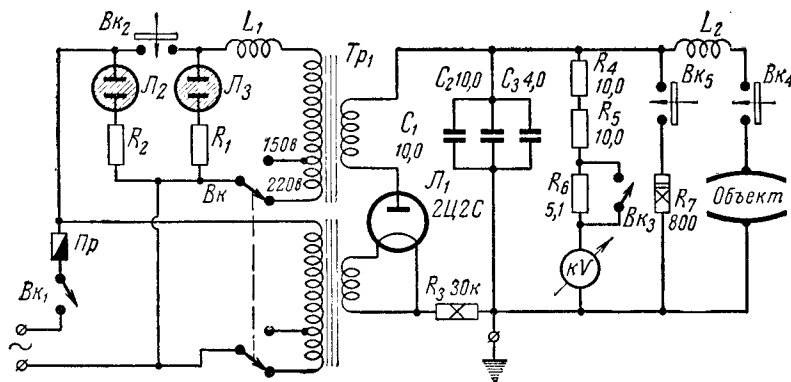


Рис. 1

Прием телевизионных передач возможен лишь при условии согласования основных параметров телевизионных приемников (телевизоров) с параметрами телевизионных передающих устройств.

К таким параметрам относятся: частоты телевизионных каналов, число строк разложения изображения, частота кадров, частотная характеристика, вид модуляции, система развертки и форма телевизионного сигнала.

В настоящее время нет единого международного телевизионного стандарта. В международной практике действует несколько телевизионных стандартов, параметры которых в той или иной мере различны.

В большинстве европейских стран принят стандарт 625 (625 строк). Причем применяется два несущественно различающихся варианта этой системы. В СССР, Польше, Чехословакии, Румынии, Венгрии, Болгарии принят вариант с шириной полосы радиоканала на 1 МГц

больше, чем во втором варианте, принятом в ряде других европейских стран (см. табл. 1). Различны также частоты телевизионных каналов.

Общий диапазон частот, занимаемый всеми телевизионными каналами, примерно тот же — от 48 МГц до 225 МГц.

Взаимный прием их возможен при применении в телевизоре плавной настройки на частоту принимаемого телецентра; для одновременного приема звука нужен отдельный приемник.

Стандарты 405 (Англия) и 819 (Франция) отличаются от стандарта 625 не только по ширине полосы частот радиоканала, но и по количеству строк раз-

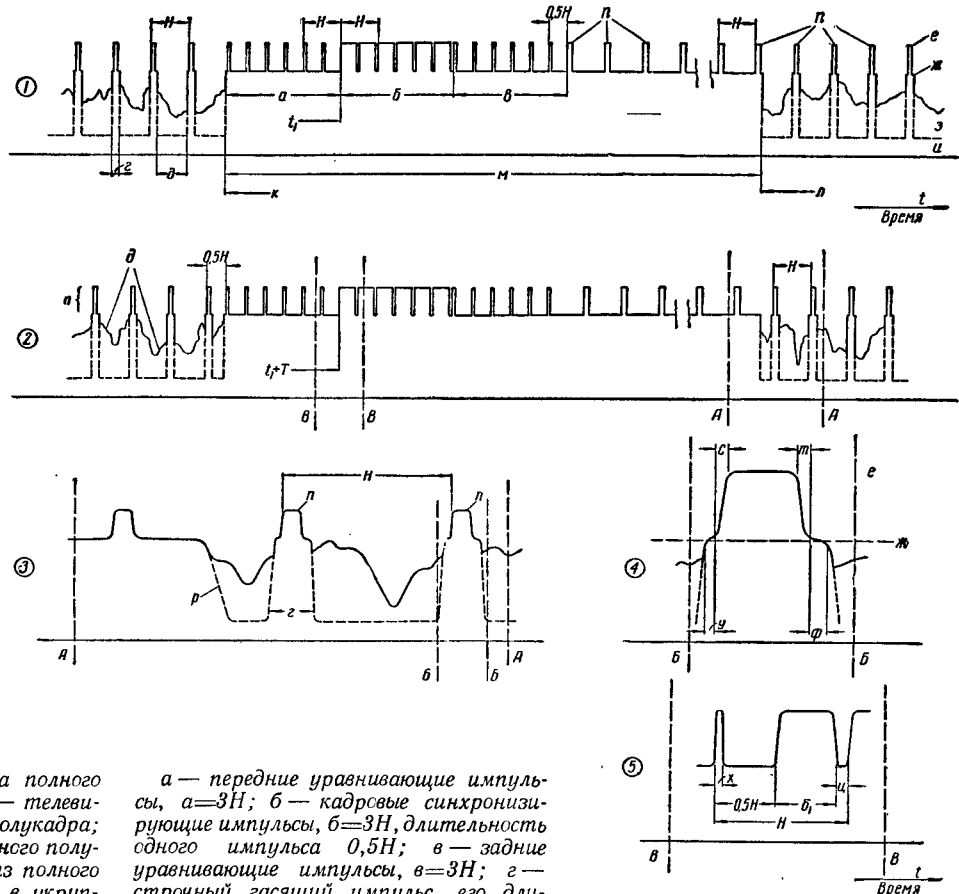


Рис. 1. Стандартная форма полного телевизионного сигнала: 1 — телевизионный сигнал нечетного полукадра; 2 — телевизионный сигнал четного полукадра; 3 — участок А—А из полного телевизионного сигнала, дан в укрупненном масштабе по времени; 4 — участок В—В — строчный гасящий и строчный синхронизирующий импульсы, дан в укрупненном масштабе по времени; 5 — участок В—В из полного телевизионного сигнала.

H — интервал времени между моментами начала разверток двух смежных строк, т. е. время передачи одной строки; его длительность стандартом определена $H=64$ мксек;

T — интервал времени между началами разверток двух смежных полукадров (полей);

a — передние уравнивающие импульсы, $a=3H$; $б$ — кадровые синхронизирующие импульсы, $б=3H$, длительность одного импульса $0,5H$; $в$ — задние уравнивающие импульсы, $в=3H$; $г$ — строчный гасящий импульс, его длительность $г=0,18H$; $д$ — сигнал изображения (одна строка); $е$ — максимальный уровень напряжения несущей частоты, $е=100\%$; $ж$ — уровень черного — 75% от максимального уровня; $з$ — уровень белого — 15% от максимального уровня; $и$ — нуль напряжения несущей частоты; $к$ — нижний край растра изображения; $л$ — верхний край растра изображения; $м$ — кадровый гасящий импульс, его длительность $м=0,05T$; $н$ — строчные синхронизирующие импульсы, их длительность $0,1H$; $р$ — задний фронт

(склон) кадрового гасящего импульса, длительность заднего и переднего фронтов кадрового гасящего импульса должна быть не более $0,1H$; $с$ — передний фронт строчного синхронизирующего импульса, его длительность должна быть не более $0,004H$; $т$ — задний фронт строчного синхронизирующего импульса, его длительность не более $0,004H$; $у$ — передний уступ, $у=0,1H$; $ф$ — задний уступ, $ф=0,04H$; $х$ — уравнивающий импульс, его длительность $0,04H$;

	Стандарт (число строк)	Частота полей, гц	Частотная характеристика (рис. 2)	Полная ширина канала, Мгц	Смещение несущих изображения и звука, Мгц	Частота строчной развертки, гц	Модуляция		Полоса частот, занимаемая телевидением, Мгц
							изображения	звук	
СССР, ГДР, Польша, Чехословакия, Болгария, Румыния, Венгрия, Швеция, Италия, ФРГ, Дания, Югославия, Голландия, Австрия, Финляндия	625	50	а	8,0	+6,5	15 626	негативная	ЧМ, ± 75 кГц	49,75—229,75
США	525	60	б	7,0	+5,5	15 625	негативная	ЧМ, ± 50 кГц	48,25—222,75
Англия	405	50	г	6,0	+4,5	15 750	негативная	ЧМ, ± 25 кГц	—
Франция	819	50	—	5,0	+3,5	10 125	позитивная	АМ	45,00—206,25
				14,0	+11,5	20 475	позитивная	АМ	52,40—201,70

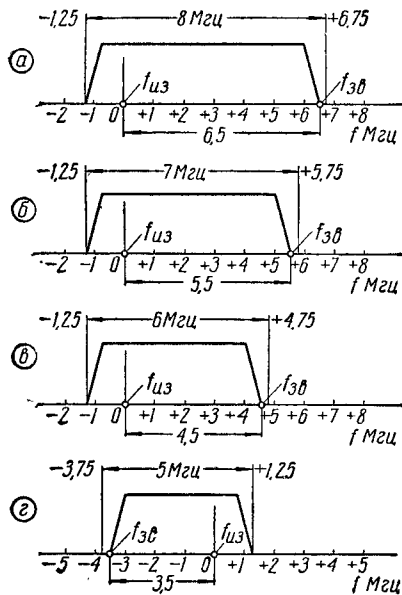


Рис. 2. Разнос несущих частот передатчиков изображения и звука для различных телевизионных систем (к табл. 1).

вертки изображения, и по виду модуляции. Для приема изображения этих систем, кроме введения настройки на частоту телецентра, необходимо изменить (настроить) частоту строчной развертки и учесть полярность модуляции. Полный телевизионный сигнал приведен на рис. 1. Временные значения, характеризующие отдельные элементы телевизионного сигнала, даны в примечании к рисунку.

Система развертки. Развертка производится слева направо и сверху вниз. Для уменьшения мелькания изображения применяется система чересстрочной развертки — сначала передаются нечетные строки кадра, затем четные, смещенные на строку ниже нечетных.

Основные параметры наиболее широко распространенных телевизионных систем приведены в табл. 1.

Частоты телевизионных каналов телевизионной системы СССР и некоторых европейских телевизионных центров приведены в табл. 2 и 3.

Телевизионные приемники (телевизоры).

Блоки приемников выполняются по следующему схем (рис. 3).

Данные телевизоров, выпускаемых нашей промышленностью, приведены в табл. 4.

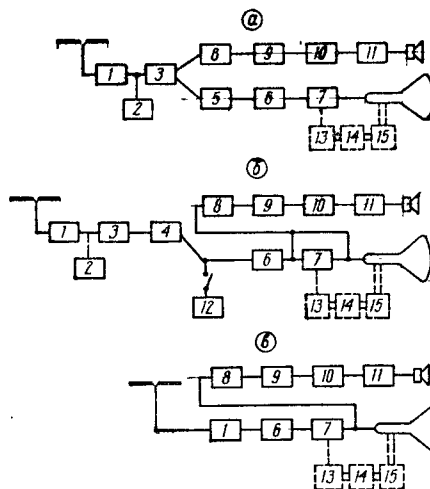


Рис. 3.

а) Схема блока "супергетеродинного" приемника с разделенными каналами изображения и звука.

б) Схема блока супергетеродинного приемника с общим каналом изображения и звука.

в) Схема приемника прямого усиления с общим каналом изображения и звука.

1 — усилитель высокой частоты; 2 — гетеродин; 3 — смеситель; 4 — общий каскад усиления промежуточной частоты сигналов изображения и звука; 5 — усилитель промежуточной ча-

Каналы телевидения, используемые в СССР
Таблица 2

Канал	Полоса частот, Мгц	Несущая изображения, Мгц	Несущая звука, Мгц
1	48,5—56,5	49,75	56,25
2	58—66	59,25	65,75
3	76—84	77,25	83,75
4	84—92	85,25	91,75
5	92—100	93,25	99,75
6	174—182	175,25	181,75
7	182—190	183,25	189,75
8	190—198	191,25	197,75
9	198—206	199,25	205,75
10	206—214	207,25	213,75
11	214—222	215,25	221,75
12	222—230	223,25	229,75

Рабочие частоты некоторых зарубежных телевизионных центров
Таблица 3

Местонахождение	Несущая частота, Мгц	
	изображения	звук
Берлин	175,25	180,75
Варшава	59,25	66,75
Прага	49,75	56,25
Будапешт	49,75	56,25
Вухарест	49,75	56,25
София	77,25	83,75
Белград	48,25	53,75
Хельсинки	182,25	187,75
Вена	175,25	180,75
Париж	186,55	175,40
Лондон	45,00	41,50
Осло	62,25	67,75
Стокгольм	62,25	67,75
Копенгаген	62,25	67,75
Рим	53,75	59,25

стоты канала изображения; 6 — детектор; 7 — видеоусилитель; 8 — усилитель промежуточной частоты звука; 9 — ограничитель; 10 — частотный детектор; 11 — усилитель низкой частоты; 12 — второй гетеродин, применяемый для приема радиовещательных станций; 13 и 14 — блоки синхронизации и вертикальной и горизонтальной разверток; 15 — высоковольтный выпрямитель

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Тип телевизора	Чувствительность, мкВ			Число различных линий (четкость) ¹⁾		Нелинейность, % ²⁾	Полоса пропускания звуковых частот, Гц	Полоса пропускания по каналу изображения, МГц	Промежуточная частота, МГц		Ослабление несущей звука, дБ	Тип громкоговорителя	Выходная мощность по звуку, Вт
	по каналу изображения	по каналу звука	при приеме ЧМ	в центре	на краях				изображения	звук			
Т-1 Москвич	1000	750	750	350	300	20	100—5000	3,50	14,00	7,50	30	2ГДЗ	2,5
Т-1 Ленинград	1000	800	—	350	300	20	100—5000	3,50	14,75	8,25	30	2ДП4	1,5
КВН-49-4	1000	800	—	400	300	20	120—4000	4,25	—	6,50	33	1ГД1 (1ГД5)	1,0
КВН-49 (-А, -Б)	1000	800	—	400	300	20	120—4000	4,25	—	6,50	33	1ГД1	1,0
КВН-49-М	1000	800	—	400	300	20	120—4000	4,25	—	6,50	33	1ГД1	1,0
Т-2 Ленинград	500	350	350	400	350	10	80—6000	4,50	35,50	29,00	32	2ДП4	2,5
Т-3 Ленинград	1000	1000	1000	400	350	10	80—6000	4,50	35,50	29,00	32	8 ватт	8,0
Рембрандт	500	500	500	400	350	10	60—12000	4,25	35,50	29,00	32	Е-52	2,0
Авангард (-55)	800	(500)	—(500)	450	350	16	100—5000	4,50	34,25	27,75	33	(1ГД6×2)	1,0
Звезда	1300	1000	—	450	350	16	100—5000	4,50	35,25	28,75	30	0,5ГД5×2	1,0
Беларусь	800	800	—	450	350	16	80—6000	4,50	34,25	27,75	33	2ГДЗ	1,0
Беларусь-3 (-5)	200	200	—(200)	450	350	16	80—6000	4,50	34,25	6,50	33	1ГД6×2	1,0
Север, -2, (-3)	1000	1000	500	400	350	18	100—6000	4,00	23,00	16,50	32	0,5ГД2×2	1,0
Экран	1000	1000	500	400	350	18	100—6000	4,00	23,00	16,50	32	1ГД5×2	1,0
Зенит, Луч	1000	1000	500	400	350	20	100—6000	4,00	22,50	16,00	32	1ГД6×2	1,0
Темп	500	500	—	450	350	16	90—7000	4,50	34,25	27,75	32	1ГД5×2	1,0
Темп-2	250	250	250	450	350	16	90—7000	4,50	34,25	27,75	32	1ГД5×2	1,0
Темп-3 (-4)	150	150	150	500	400	16	90—7000	4,50	34,25	6,50	33	2ГД3, 1ГД9	2(4)
Рекорд (-Б)	200	200	200	400	350	17	100—6000	4,50	34,25	6,50	31	1ГД9	1,0
Знамя, (58) Союз	200	200	200	450	400	15	100—6000	4,50	34,25	6,50	31	2ГД3, 1ГД9	2,0
Рубин, -А	200	200	200	500	400	12	80—7000	5,25	34,25	6,50	34	1ГД9×2	1,0
Рубин-102, -201, -202, Радий	100	100	100	450	350	17	100—7000	5,25	34,25	6,50	34	1ГД9×2	1,0
Янтарь (Алмаз)	200	200	200	500	400	12	80—7000	5,25	34,25	6,50	34	4ГД1×2	4,0
Старт, (-2, -3)	(100)	(100)	(100)	450	350	17	100—6000	4,50	34,25	27,75 (6,5)	33	1ГД9	1,0
Мир	100	100	100	500	400	12	60—10000	5,25	34,25	6,50	33	5ГД10×2	4,0
Нева (1957 г., 1 кл.)	100	100	100	500	400	12	60—10000	5,25	34,25	6,50	33	5ГД10×2	4,0
Воронеж 1 (2), (Неман)	200	200	—	500	400	15	100—6000	4,50	34,25	6,50	30	1ГД9	1,0
Енисей, (-2)	300	300	300	400	350	15	100—6000	4,50	34,25	6,50	30	1ГД9	1,0
Маяк 1, -2	250	250	250	400	350	15	100—6000	4,50	34,25	6,50	30	1ГД9	1,0
Львов, -3	100	100	200	450	400	15	100—6000	4,50	34,25	6,50	30	1ГД9, 2ГД3	1,0
Заря, (2)	200	200	—	400	350	15	200—6000	4,50	34,25	6,50	30	1ГД9	1,0
Волхов	250	250	—	400	350	15	200—6000	4,50	34,25	6,50	30	0,5ГД10	1,0
Нева, Комсомолец	200	200	—	400	350	15	150—5000	4,50	34,25	6,50	30	1ГД9	1,0
Харьков	150	150	50	450	400	15	80—7000	4,50	34,25	6,50	31	4ГД1	2,0
Москва	100	100	100	500	400	12	60—10000	5,25	34,25	6,50	30	5ГД10×2 н 1ГД9×2	4,0
Темп-6 (-7)	100	100	—	450	400	16	90—7000	5,25	34,25	6,50	33	2ГД3, 1ГД9	2
Волна	75	75	—	500	400	12	80—7000	4,50	34,25	6,50	33	1ГД9×2	2,5
Дружба	75	75	—	500	400	12	80—7000	4,50	34,25	6,50	33	5ГД9×2	2,5
Радуга (цветной)	1000	1000	150	400	350	17	60—10000	5,80	34,25	6,50	40	1ГД9×2, 2ГД3	1,0

¹⁾ — Разрешающая способность (число различных линий) в таблице приведена по горизонтали; разрешающая способность по вер 10, 11, 18 — группы телевизоров, имеющие аналогичные схемы или существенное сходство схем; 12 — параметры, указанные в скобках, радиовещательный приемник, проигрыватель; 14 — имеется радиовещательный приемник; 15 — проекционный телевизор; 16 — телевизор

Высокочастотный вход приемника			Тип кинескопа	Размер изображения, см	Размер футляра, см	Потребляемая мощность, Вт		Количество принимаемых программ	Количество		Возможность воспроизведения грамзаписи	Год выпуска	Вес, кг	Примечание
симметричный	несимметричный	сопротивление, Ом				при приеме телевидения	при приеме звука на УКВ ЧМ		радиоламп	ПП прибор				
—	+	75	18ЛК15	10×13	56×40×40	250	150	1	20	—	есть	1947	33	—
—	+	75	18ЛК15	10×13	67×36×33	300	—	1	21	—	нет	1947	32	—
—	+	75	18ЛК15	10×14	38×40×49	200	—	3	16(15)	—(3)	нет	1957	29	3
—	+	75	18ЛК4(5, 7)Б	10×14	38×40×49	260	—	3	15(16)	—	нет	1948	29	3
—	+	75	23ЛК1Б	14×18	62×49×45	200	—	3	17	—	нет	1954	32	3
—	+	75	23ЛК1Б	14×18	78×40×46	320	120	3	28	—	есть	1950	52	4; 14
—	+	75	31ЛК1Б	18×24	130×115×50	450	185	3	30	—	есть	1950	150	4; 13; 17
—	+	75	Н2963	18×24	68×44×58	250	125	3	22	—	есть	1953	40	—
—	+	(300)	31ЛК2Б	18×24	46×54×40	220	—(120)	1(5)	18	3	—(есть)	1955	40(45)	5; 12
—	+	75	31ЛК2Б	19×25	42×49×57	220	—	1	18	3	нет	1954	40	5
—	+	75	31ЛК2Б	18×24	44×44×55	220	—	1	19	3	нет	1954	35	6
—	+	75	35(43)ЛК2Б	(26×34)	(56×55×54)	190	—(75)	5(12)	22(19)	4(13)	есть	1957	38	6; 12; 13; 19
—	+	75	31ЛК1Б(2Б)	18×24	62×49×45	190	100	3	17	—	есть	1953	32	8
—	+	75	31ЛК2Б	18×24	62×49×45	210	100	3	17	—	есть	1954	38	8
—	+	300	31ЛК2Б	18×24	65×47×46	200	100	3	17	—	есть	1954	30	8
—	+	300	40ЛК1Б	24×32	52×57×59	240	—	1	21	3	нет	1954	38	7
+(—)	—(—)	300(75)	40ЛК1Б	24×32	52×57×50	240	150	5	22	3	есть	1955	44	7
—	+	75	43(53)ЛК2Б	(34×45)	(59×54×54)	165	65	12	18	13	есть	1957	32(40)	7; 12; 19
+(—)	—(—)	300(75)	35ЛК2Б	21×28	49×43×43	170	90	5(12)	17(7)	12(11)	нет	1956	24	12; 19
—	+	75	43ЛК2Б	26×34	50×49×43	130	65(—)	5(12)	15(12)	5(10)	нет	1956	28	12; 19
+(—)	—(—)	300(75)	43ЛК2Б	27×35	50×50×43	170	70	5	19	7	есть	1956	29	9; 19
+(—)	—(—)	300(75)	43ЛК2Б	27×35	50×50×43	150	60	12	20	11	есть	1958	29	9; 19
+(—)	—(—)	300(75)	53ЛК2Б	34×45	54×62×67	190	90	5	19	7	есть	1957	40	9; 19
+(—)	—(—)	300(75)	35ЛК2Б	21×28	42×41×39	150	60	5(12)	19(18)	15(16)	есть	1957	21	12; 19
—	+	75	53ЛК2Б	33×44	62×100×50	195	80	5	21	10	есть	1957	65	10; 17; 19
—	+	75	53ЛК2Б	33×44	60×56×50	170	80	5	19	10	есть	1957	48	10; 19
—	+	75	35(43)ЛК2Б	(26×35)	44,5×38,3×48	140	—	12	14	10	нет	1959	23	12; 19
—	+	75	35ЛК2Б	21×28	41×45×53	150	90	5(12)	18	7	есть	1958	24	19
—	+	75	35ЛК2Б	21×28	42×42×52	150	40	12	15	10	есть	1959	28	19
—	+	75	43ЛК2Б	27×35	53×50×48	150	90	5(12)	16	10	есть	1958	29	19
—	+	75	35ЛК2Б	21×28	36×38×30	100	—	5(12)	12	6	нет	1957	15	18; 19
—	+	75	35ЛК2Б	21×28	32×38×33	130	—	12	14	9	нет	1960	18	18; 19
—	+	75	35ЛК2Б	22×29	—	130	—	12	15	11	нет	1960	17,5	—
—	+	75	43ЛК3Б(2Б)	27×36	52×49×55	150	60	12	18	—	есть	—	43	14; 19
+(—)	—(—)	300(75)	6ЛК1Б	90×120	56×46×82	275	135	5	31	12	есть	1956	70	15; 19
—	+	75	43(53)ЛК6Б	(34×45)	55×57×40	180	50	12	20	13	есть	1960	28	16; 7; 19
—	+	75	43ЛК6Б	27×35	68×47×37	178	—	12	20	14	нет	1960	31	11; 16; 19
—	+	75	53ЛК6Б	34×45	68×47×37	182	—	12	20	14	нет	1960	53	11; 16; 19
—	+	75	53ЛК4Ц	36×49	—	350	—	12	26	15	есть	1960	—	—

тикали лучше на 10—15%; 2) — нелинейность приведена по горизонтали; нелинейность по вертикали меньше на 3—5%; 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, соответствуют типу телевизора с индексом, указанным в скобках или более поздней его модификации; 13 — телерадио (телевизор со 110° кинескопом; 17 — телевизор консольного вида; 19 — первая промежуточная частота звука 27,75 МГц.

Наша КОНСУЛЬТАЦИЯ

Какие усилители, из опубликованных в журнале «Радио», можно использовать для радиофикации пионерского лагеря?

Описание наиболее подходящего устройства для радиофикации пионерского лагеря приведено в статье Меликова «Школьный радиоузел» («Радио», № 4, 1952, стр. 18—22). Описание очень подробное, много иллюстраций, облегчающих сборку усилителя. Установка имеет мощность 25 *вт*, она проста в управлении, позволяет производить трансляцию радиопередач и граммофонных записей при хорошем качестве воспроизведения. Вход усилителя рассчитан на подключение как динамического, так и угольного микрофонов. Во втором и третьем каскадах усили-

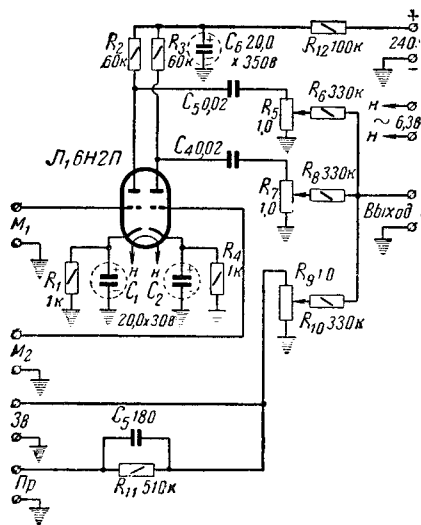


Рис. 1

теля узла применяются лампы 6Н7 и 6Ф6С. Их можно заменить лампами 6Н8С и 6П6С, не внося изменения в схему.

В тех случаях, когда нет необходимости в уличном громкоговорителе и требуется лишь радиофикация помещения, можно использовать «Высококачественный усилитель низкой частоты» («Радио», № 5, 1957, стр. 51—52).

На выходном трансформаторе нужно добавить еще одну обмотку, содержащую 400 витков провода ПЭЛ-0,3 для питания линии (30 *в*). Это потребует применения для выходного трансформатора сердечника с окном площадью 15 *см*². Удобно использовать сердечник, набранный из пластин Ш-25 в пакет толщиной 27 *мм*.

Для возможности одновременной работы от одного или двух микрофонов и звукоснимателя, а также плавного изменения уровня сигнала, поступающего с любого входа, следует построить добавочный (микрофонный) усилитель. Его схема приведена на рис. 1. Зажимы *М*₁ и *М*₂ служат для включения микрофонов, *Зв* — звукоснимателя и *Пр* — приемника. Сигнал в приемнике снимается с нагрузки детектора или с крайних выводов потенциометра, регулирующего громкость звучания. Сопротивления *R*₆, *R*₈ и *R*₁₀ служат для уменьшения влияния на выходной сигнал положения движков на потенциометрах *R*₅, *R*₇ и *R*₉.

Описанный усилитель можно применять и в тех случаях, когда для радиофикации лагеря используется какой-либо радиовещательный приемник и требуется лишь дополнительное усиление при работе от микрофона. В этом случае выход предварительного усилителя соединяется экранированным проводом с гнездами «звукосниматель» приемника.

Для уменьшения фона микрофонный каскад заключается в металлическую коробку, которую следует заземлить.

Если использовать для радиоузла «Усилитель низкой частоты с акустическим агрегатом» («Радио», № 6, 1958, стр. 37—39), то кроме добавления еще одного усилителя (рис. 1) потребуется намотать на выходной трансформатор еще одну обмотку, содержащую 800 витков провода ПЭЛ-0,25 (выходное напряжение 60 *в*) для питания уличных громкоговорителей типа Р-10 (можно включить два громкоговорителя). В этой обмотке нужно сделать отвод от среднего витка для подключения линии, питающей трансляционные громкоговорители.

Наконец, постройку радиоузла для пионерского лагеря можно осуществить на базе какой-либо заводской радиолы, имеющейся в лагере, к которой подключается несложный самодельный усилитель низкой частоты («Радио», № 6, 1960, стр. 64 и третья страница обложки).

Почему в магнитофоне, долгое время работавшем удовлетворительно, стали прослушиваться сигналы, записанные на второй звуковой дорожке?

При двухдорожечной записи имеет большое значение правильное расположение магнитных головок по отношению к краю ферромагнитной ленты и строгое сохранение расстояния *a* между краем ленты и панелью (рис. 2).

Во время регулировки нового маг-

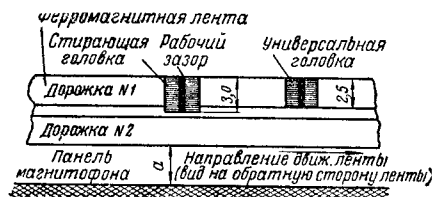


Рис. 2

нитофона головки устанавливаются таким образом, чтобы верхние края их сердечников и край ленты совпадали. Во время движения лента не должна изменять своего положения по отношению к головкам, для этой цели в лентопротяжном механизме имеются специальные ограничители (направляющие). С течением времени эти ограничители срабатываются и лента может несколько переместиться вверх или вниз от своего первоначального положения.

Если лента несколько опустится (рис. 3), то ширина звуковых дорожек у вновь записываемых магнитофиль-

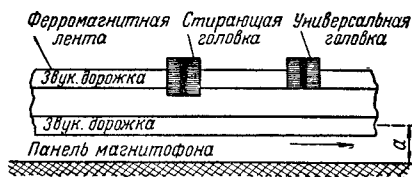


Рис. 3

мов уменьшится и громкость звучания заметно понизится. Выявить этот дефект можно при воспроизведении ранее сделанных записей. Громкость звучания возрастает, если во время работы магнитофона деревянной или пластмассовой палочкой слегка нажать на нижний край ленты и тем направить ее несколько выше.

Если в результате срабатывания направляющих лента пойдет выше (рис. 4), то при воспроизведении ранее выполненных магнитофильмов будут прослушиваться сигналы, записанные на второй дорожке. Подобный дефект появится и в том случае, когда магнитные головки снимались для осмотра или ремонта и после этого их положение по отношению к краю ленты не было правильно отрегулировано.

Часто из-за неисправности лентопротяжного механизма и дефектов

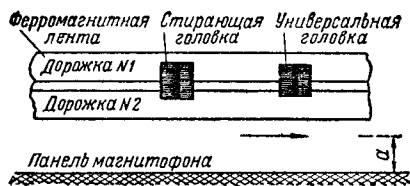


Рис. 4

самой ленты возникают ее поперечные (по высоте) колебания. Они также будут являться причиной прослушивания сигналов второй дорожки и появления искажений.

Для чего в магнитофонах лента прижимается к магнитным головкам и не вызывает ли это повышенный износ головок?

Если во время своего движения лента не будет плотно прилегать к магнитным головкам (например, из-за недостаточного или неравномерного натяжения, волнистости, или плохой склейки), то условия ее намагничивания будут изменяться и при воспроизведении магнитофильма станут заметны колебания уровня выходного сигнала (в особенности при более высоких частотах). Плотный прижим ленты к головкам обеспечивает ее надежное и равномерное прилегание к ним, создавая одинаковые условия для намагничивания.

Так как лента прижимается к головкам относительно слабо, то увеличение их износа практически не наблюдается.

Какие типы и размеры сердечников целесообразно применять в ферритовых антеннах?

В качестве сердечников ферритовых длинноволновых антенн целесообразно

использовать материалы Ф-2000 и Ф-1000, а также М-2000, для средневолновых — ферриты с проницаемостью 1000 и 600 гс/э (Ф-1000 и Ф-600), для коротковолновых — Ф-400, НЦ-250, Ф-100 и в УКВ диапазоне Ф-20, РЧ-30, РЧ-20.

Сердечники, выпускаемые нашей промышленностью, обычно имеют круглые сечения, реже призматические или прямоугольные. Форма сечения не имеет большого значения для повышения эффективности, однако иногда конструктивные особенности ее могут дать некоторый выигрыш.

Для наиболее полного использования ферритового сердечника рекомендуется, чтобы его длина в 15–20 раз превосходила диаметр, при этом чем выше проницаемость сердечника, тем больше должно быть это отношение. При других формах сечения его площадь пересчитывается на эквивалентный диаметр круглого сердечника.

Использование сердечников с большей магнитной проницаемостью (чем указано выше) приводит к уменьшению эффективности антенны вследствие роста потерь. При меньшей проницаемости действующая высота ферритовой антенны также падает, так как она прямопропорциональна величине эффективной магнитной проницаемости.

Как повысить эффективность ферритовых антенн?

Наиболее простым способом некоторого повышения эффективности антенн является одновременное пропорциональное увеличение диаметра и длины ферритового сердечника.

При отсутствии соответствующих сердечников некоторое улучшение приемных свойств дает связывание в пучок нескольких стержней (не более 5, так как дальнейшее увеличение числа стержней не дает эффекта без увеличения длины пучка).

В последнее время получил распространение метод параллельного или последовательного включения нескольких антенных катушек. При параллельном включении индуктивность общей антенны уменьшается, примерно, в число раз, пропорциональное числу параллельно соединяемых антенн, что позволяет увеличить число витков каждой антенной катушки (при той же индуктивности) в квадратный корень из числа антенн. При этом действующая высота антенны также увеличивается. Следует иметь в виду, что намотка каждой катушки должна

вестись единообразно, а стержни располагаться параллельно, на небольшом расстоянии друг от друга.

Аналогичный эффект дает и последовательное соединение катушек. Здесь помимо правильной намотки следует учитывать и правильную полярность соединения концов антенной катушки.

Увеличению числа стержней при параллельном или последовательном соединении антенных катушек препятствует увеличение их емкости, а также наличие взаимной индуктивности между отдельными катушками. Таким образом практически нецелесообразно увеличивать число одиночных антенн свыше шести при длинноволновом и трех при УКВ диапазонах.

Некоторое повышение эффективности при многovitковых антенных катушках обеспечивает секционирование антенной катушки, применение распределенной намотки с переменным шагом, использование литцендрата. Однако эти методы очень мало повышают эффективность (всего лишь в пределах 15–20% от эффективности антенны со сплошной однорядной намоткой) и в то же время значительно увеличивая трудоемкость работы.

Большой интерес представляет экспериментирование с целью повышения действующей высоты путем применения неоднородных (гетерогенных сердечников).

Неоднородность сердечника достигается искусственно, путем склеивания отдельных частей его различных по диаметру и по проницаемости. Так, например, для средневолновой антенны целесообразно иметь сердечник из 3 частей равных по длине, из них средний, на котором намотана катушка, выполнен из феррита марки Ф-600 и диаметром 8 мм, а крайние — из материала Ф-1000 или Ф-2000 диаметром 10–15 мм, при общей длине сердечника 250–300 мм.

Каковы данные «Реле времени с большой выдержкой» («Радио» № 11, 1960, стр. 21)?

В построенном автором статьи реле времени с выдержкой в 5 минут использован двойной триод типа 6Н15П, аноды и сетки которого соединены между собой параллельно. В качестве реле P_1 применено реле типа МКУ-48 (номер паспорта РУ 4 501 059Д), сопротивление обмотки 6000 ом, ток срабатывания 12 ма. Сопротивление R_1 —3,3 Мом; конденсатор C_1 —4 мкф типа КБГ-МН на рабочее напряжение 200 в. Анодное напряжение E_0 —180 в.

Каковы данные катушек в системе автоподстройки частоты («Радио» № 6, 1960, стр. 49, рис. 8)?

Контурные катушки намотаны на полистироловых каркасах от радиолы «Латвия». Их чертежи приведены в нашем журнале («Радио», № 4, 1960, стр. 56). Для катушек L_1 и L_8 применены каркасы типа б (рис. 2), L_2 , L_4 и L_6 — типа в и L_5 — типа г.

Катушки имеют следующие данные: L_1 —29 витков провода ПЭЛ-0,12 (намотана поверх катушки L_3), индуктивность 10,8 мкГн. L_2 —86 витков провода ЛЭ-5×0,06 (намотана поверх катушки L_4), индуктивность 100 мкГн. L_3 —28 витков провода ЛЭ-5×0,06, индуктивность 8,5 мкГн. L_4 —152 витка провода ЛЭ-5×0,06, индуктивность 315 мкГн. L_5 —2×15 витков, намотана в два провода ЛЭ-5×0,06 (намотка «бифилярная»), суммарная индуктивность при последовательном соединении обеих половин обмотки—8,2 мкГн. L_6 —2×74 витков в два провода ЛЭ-5×0,06 (намотка «бифилярная»), суммарная индуктивность при последовательном соединении обеих половин обмотки—270 мкГн.

Сердечники катушек L_2 , L_4 и L_6 —феррит Ф-600 диаметром 2,8 мм, длиной 14 мм. Сердечники катушек L_1 , L_3 и L_5 —феррит Ф-100 диаметром 2,8 мм, длиной 14 мм.

Расстояние между центрами катушек тракта АМ—16 мм, ЧМ—17 мм.

Как повысить чувствительность телевизора «Рекорд-Б», «Рекорд-12», «Енисей», «Воронеж», «Неман»?

Повысить чувствительность этих телевизоров примерно в два раза без заметного ухудшения качества изображения можно, немного сузив полосу пропускания их видеоусилителей, подобно тому, как это было описано в нашем журнале «Наша консультация» («Радио», № 8, 1960) для телевизоров «Рекорд», «Рубин» и «Знамя».

В телевизоре «Рекорд-Б» увеличиваются следующие сопротивления: R_{2-22} —до 6,8 ком, R_{2-28} —до 3,3 ком, а сопротивление R_{2-36} —до 1,6 ком. В телевизоре «Рекорд-12» сужение полосы видеоусилителя достигается увеличением R_{2-18} до 6,8 ком и R_{2-26} до 5,1 ком. В телевизоре «Енисей» увеличиваются R_{17} до 6,8 ком, R_{22} до 3,6 ком и R_{25} до 3,9 ком. В телевизорах «Воронеж» и «Неман» (схемы их одинаковы) можно увеличить два сопротивления R_{37} до 8,2 ком и R_{45} до 3,9 ком.

Нумерация деталей всех перечисленных выше телевизоров дана по

заводским схемам их, прилагаемым к инструкциям. Нумерация деталей на схемах «Справочника по телевизионным приемникам» С. А. Ельяшевича иная, за исключением схемы телевизора «Воронеж», на которой детали обозначены теми же номерами, что и на заводской схеме.

Какими отечественными диодами можно заменить приводимые в таблице диоды и их основные параметры?

Основные параметры американских германиевых диодов и их замена отечественными диодами помещены в таблице.

Параметры американских германиевых диодов

Тип	$U_{обр. в}$	$I_{обр. мка}$	$I_{пр. ма}$	$I_{макс. ма}$	$t_{макс. °C}$	Замена
1N34 1N34A	60	30	5	500	75	Д1Ж-Д2Д Д9Ж
1N35	50	10	7,5	—	75	Д2Д. Д9Ж
1N38A	100	6	4	500	75	—
1N54	50	7	5	—	90	Д1Ж. Д2Д. Д9Ж
1N55 1N55A	150	300	2	500	90	Д7В
1N65	70	200	2,5	400	75	Д1Ж. Д9Ж
1N91	30	2700	—	2500	75	Д7А. ДГ-Ц21

Как устранить светлую горизонтальную полосу, появляющуюся на экране работающего телевизора?

Этот недостаток свойственен некоторым типам телевизоров («Старт», «Темп-3», «Рубин», «Знамя»), в которых в качестве выходной лампы кадровой развертки используется лампа 6П1П. Одна, а иногда две или три узкие светлые полосы, образующиеся на растре, возникают из-за того, что в этих местах строки располагаются немного ближе друг к другу, чем в остальных частях растра. Сгущение строк на месте светлых полосок хорошо различается при помощи увеличительного стекла. Характерно, что при вращении регулятора частоты кадровой развертки, когда кадры начинают перемещаться по экрану, светлая

полоска остается на прежнем месте. Объясняется это явление динаatronным эффектом лампы 6П1П, который возникает при определенных напряжениях на ее аноде. Устранить его можно, заменив 6П1П другой лампой, не подверженной динаatronному эффекту. Определить годность того или иного экземпляра лампы 6П1П для работы в выходном каскаде кадровой развертки можно по внешнему виду ее. Анод лампы в верхней и нижней части имеет вырезы, через которые, между анодом и слюдой, видны внутренние экраны ее, соединенные с катодом. В лампах, подверженных динаatronному эффекту, через вырезы просматривается также и экранирующая сетка ее и катод. В лампах, свободных от динаatronного эффекта, экранирующая сетка и катод не видны, так как вырезы закрыты внутренними экранами.

Необходимо отметить, что те экземпляры ламп 6П1П, которые не могут нормально работать в кадровой развертке, хорошо работают в других каскадах телевизора.

Можно ли в карманном приемнике «Малыш» («Радио», № 11, 1960) вместо капсюля типа ДЭМШ-1 применить капсюль типа ДЭМ-4 (ДЭМ-4м)?

В двухтактном выходном каскаде приемника применяется капсюль типа ДЭМШ-1, имеющий вывод от средней точки обмотки. Если применить микро-

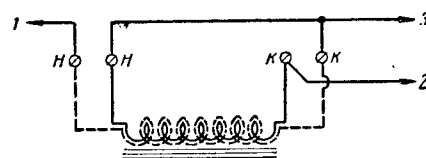


Рис. 5

телефон типа ДЭМ-4 (ДЭМ-4м), катушка которого не имеет средней точки, то его обмотку необходимо заменить новой, выполненной двумя, вместе сложенными проводами марки ПЭЛ-0,1—ПЭЛ-0,12. Схема включения обмотки показана на рис. 5.

Капсюль типа ДЭМ-4 можно использовать в приемнике и без переделки, если усилитель НЧ выполнить по одноконтурной схеме (например, по одной из схем усилителя НЧ приемников, приведенных в нашем журнале («Радио», № 11, 1959). При этом мощность приемника будет несколько меньше.

Расширить выпуск книг о полупроводниках

Все больший круг советских радио-специалистов и радиолюбителей работает с полупроводниками, применяя их в конструкциях приемников, телевизоров, измерительных приборах и в другой аппаратуре. Для того, чтобы правильно и грамотно использовать полупроводниковые приборы, необходимо хорошо знать их особенности. Помочь конструкторам глубоко изучить полупроводниковую технику, особенно вопросы применения полупроводников в различных схемах, призвана наша литература.

Долгое время основными книгами по полупроводникам были переводные работы иностранных авторов. Особо следует отметить книгу А. Кобленца и Г. Оуэнса «Транзисторы» (М., Иностранная литература, 1956), которая оказалась доступной значительному кругу читателей; книги Р. Ши «Полупроводниковые триоды и их применение» (М.-Л., Госэнергоиздат, 1957) и «Усилители звуковой частоты на полупроводниковых приборах» (М., Иностранная литература, 1957), а также работу В. Шоки «Теория электронных полупроводников» (М., Иностранная литература, 1953).

Значительную роль в подготовке кадров специалистов, занимающихся теорией, сыграл труд академика А. Ф. Иоффе «Физика полупроводников». Эта книга, рассчитанная на квалифицированных специалистов, интересующихся теорией физических процессов, положила начало многим отечественным изданиям.

Полупроводниковая техника развивается чрезвычайно быстро, поэтому большинство книг, вышедших в 1954—1957 гг., уже устарело и требуют переиздания, необходимы также новые книги, освещающие современные проблемы. В этой связи отрядным является факт увеличения выпуска отечественной литературы о полупроводниках в 1960 году.

Среди появившихся изданий в первую очередь нужно упомянуть книгу Я. А. Федотова и Ю. В. Шмарцева «Транзисторы» (М., «Советское радио»). Хотя она и рассчитана на инженеров, работающих в области полупроводниковой техники, а также студентов старших курсов радиотехнических факультетов высших учебных заведений, изучение ее вполне можно рекомендовать квалифицированному радиолюбителю. Этот труд знакомит читателя с теорией полупроводников, способами создания электронно-дырочных переходов, конструкцией полупроводниковых приборов, особенностью их работы, с зависимостью параметров от

различных условий, технологией получения полупроводниковых материалов и многими другими полезными сведениями.

Большинство глав книги написаны ясным, четким языком на базе богатого материала отечественной и зарубежной практики.

Авторы поставили перед собой трудную задачу — популярно изложить сложные, кардинальные вопросы теории полупроводников и транзисторов и успешно с ней справились.

Особенно ценно, что через всю книгу проходит мысль о том, что транзистор не является простым заменителем электронной лампы, а представляет собой самостоятельный электронный прибор, имеющий много характерных особенностей, использование которых требует принципиально новых схемных решений. Знание этого чрезвычайно важно, оно предупреждает конструкторов от механического перенесения элементов и узлов схем, построенных на электронных лампах, в аппаратуру на полупроводниковых приборах.

К недостаткам книги можно отнести отсутствие практических примеров применения транзисторов в конкретных схемах, а также описания новых методов генерирования в диапазоне СВЧ. И все же каждый, внимательно прочитавший эту книгу, получит ясное представление об использовании транзисторов и сможет четко представить себе те сложнейшие процессы, которые протекают в полупроводниковых приборах, а это является гарантией правильного применения их в различных схемах. К сожалению, тираж ее оказался столь незначительным, что она была распродана в течение двух-трех дней. Необходимо издательству «Советское радио» выпустить второе издание этой книги значительно большим тиражом, дополнив ее новыми главами, посвященными последним достижениям полупроводниковой техники и, в частности, главой о туннельном эффекте в полупроводниках.

Большой интерес вызвала работа Я. А. Кацмана «Полупроводниковые плоскостные маломощные триоды» (М., Госэнергоиздат, 1960). Предназначенная для инженеров, техников и практиков, занятых в области производства полупроводниковых триодов, она очень полезна для значительного круга радиолюбителей, желающих ознакомиться с физикой явлений, протекающих в полупроводниковых материалах и приборах, а также с параметрами триодов и методами их измерения.

Тираж этой книги также как и пре-

дыдущей, чрезвычайно мал, поэтому ее также необходимо переиздать.

В 1960 году Госэнергоиздат выпустил монографию А. А. Маслова «Электронные полупроводниковые приборы», рассчитанную на инженеров и студентов старших курсов высших учебных заведений. В ней рассказывается о физических процессах и о параметрах полупроводниковых приборов, а также способах получения электронно-дырочных переходов. Это ценное пособие для будущих разработчиков и начинающих инженеров в этой области. В отличие от двух предыдущих в настоящем издании автор характеризует почти все полупроводниковые приборы радиотехнического применения, однако диодам он явно уделяет недостаточно места. Мало сказано о шумах в полупроводниковых приборах и их природе.

Изданная в 1960 году литература безусловно поможет нашим разработчикам. Однако главный ее недостаток в том, что она очень слабо освещает вопросы схемного применения полупроводниковых приборов. Выпуск сборника «Полупроводниковые приборы и их применение» под редакцией Я. А. Федотова (М., «Советское радио») и отдельные журнальные статьи на эту тему не могут, конечно, восполнить пробел в этой области.

Радиоконструкторы и радиолюбители ждут от наших специалистов по полупроводникам книг об использовании полупроводниковых приборов в различных электронных схемах, в том числе радиоприемниках, телевизорах, магнитофонах.

Этим не исчерпывается перечень вопросов, которые следует отразить в новых изданиях. Нужно создать книги по ряду комплексных проблем, например: применению полупроводниковых элементов в измерительной технике, связи, управлении, автоматизации, преобразовательной технике и т. д.

Знакомство с планами издательства на 1961 год вызывает серьезные опасения, что наши радиоконструкторы не получат той литературы, в которой крайне нуждаются. Достаточно указать, что Госэнергоиздат планирует выпуск всего 11 книг по полупроводникам, из них четыре в серии «Массовая радиобиблиотека». В других издательствах на эту тему намечается выпуск еще меньшего количества книг, например в Связьиздате лишь трех.

Необходимо значительно расширить тематику и увеличить количество изданий, выпускаемых по вопросам полупроводниковой техники.

И. Палехов

К новым успехам советского радио . . .	1
Н. Михайлов, А. Соловей — Телецентр города Ленина	3
В. Базыкин — В просторах Вселенной	6
К. Плещев — Пятьдесят минут	8
Диспетчер управляет поливом	10
Коротко о новом	12
Б. Робул — Школа радиоэлектроники Юные техники — Родине	13
Всесоюзная спартакиада	14
Н. Казанский — Новые правила соревнований по радиоспорту	15
В. Алфеев, Г. Дедюкин — Параметрические усилители	16
М. Долуханов — Использование искусственных спутников Земли для связи на ультракоротких волнах	17
Е. Додонов — Батарейный проигрыватель	21
Н. Рассказихина, Р. Храпко — Подводное переговорное устройство	23
А. Богосян — Приемник на 28—29,7 Мгц CQSSB	26
Работа на QRP	28
Е. Бородин, С. Крестовский — Карманные радиоприемники «Чайка» и «Нева»	30
В. Мошак — Двухканальный усилитель	31
В. Клибсон, Н. Изюмов — Телевизоры «Волна» и «Дружба»	32
К. Харченко — За зоной уверенного приема. Шестиэлементный волновой канал	34
П. Коробейников — Автоматическая подстройка частоты гетеродина	37
Ремонт своими руками	41
К. Анисимов — Звуковой генератор	43
К. Фехтел — Гетеродинный индикатор резонанса	46
А. Паини — Генератор фиксированных частот	49
Б. Минин — Приставка к осциллографу для наблюдения резонансных кривых	49
О. Боксер, М. Клевцов — Телехронорефлексомер	50
По страницам зарубежных журналов	51
Справочный листок	53
Наша консультация	56
И. Палехов — Расширить выпуск книг о полупроводниках	60
Б. Блинов — Гирляндная ГЭС	63
Обмен опытом	27, 50

На первой странице обложки — «Штурм космоса продолжается!»

рисунок художника Б. Каплуненко

На четвертой странице обложки — Движение АМС, Земли и Венеры (см. статью — «В просторах Вселенной»)

Ф. С. Вишневецкий (главный редактор), А. И. Берг, В. А. Говядинов, И. А. Демьянов, В. Н. Догадин, Н. В. Казанский, Т. П. Каргополов, Э. Т. Кренкель, В. Г. Мавродиани, С. П. Матвеев (зам. главного редактора), В. С. Мельников, А. В. Таранцов, Е. Г. Федорович, Е. В. Цибильский, В. И. Шамшур.

*

Художественный редактор А. Журавлев
Корректор И. Левина

Адрес редакции: Москва, К-31, Петровка, 12, Телефоны: общественно-массовый отдел — К 5-52-01, радиотехнические отделы — К 5-65-67, Б 3-60-20, секретариат — К 4-18-25. Рукописи не возвращаются. Цена 30 коп. Г-77134. Сдано в производство 1/III 1961 г. Подписано к печати 6/IV 1961 г.

Издательство ДОСААФ Формат бумаги 84 × 108/16. 2 бум. л., 6,56 усл. п. л. + вкладка. Заказ 1251. Тираж 460 000 экз.

Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Московского городского совнархоза. Москва, Ж-54, Ваволая, 28.

Гирляндные ГЭС, описание которых было опубликовано в нашем журнале № 1 за 1960 г., были построены многими энтузиастами электрификации отдаленных населенных пунктов. Многочисленные отклики, пожелания и советы читателей помогли авторам бесплотинных гидростанций переработать и упростить конструкцию турбин и повысить КПД их с 18 до 41 процента. Значительно упрощены и способы установки генератора. На третьей странице обложки помещены чертежи и рисунки, поясняющие модернизацию гирляндной ГЭС.

На рис. 3 и 4 изображена турбина с новым профилем лопастей. Она выполнена из обычного кровельного железа, состоит из шайб 1, ограничивающих поток, обечаек 2 и кронштейна 3. Кронштейн служит как для сочленения турбин попарно, так и для закрепления этих пар на тросе. Турбина собирается без применения клепки или сварки. На заготовке ее профильной рабочей поверхности нарезаются выступы, а на боковой шайбе делаются просечки. Выступы вставляются в просечки шайбы и разгибаются в разные стороны. Промежуточные выступы, которые попадают между просечками шайб, отгибаются во внутрь. Турбины гирлянд, выполненные по чертежам, помещенным в «Радио» № 1, 1960 г., могут развивать мощность на 70 про-

центов большую, если их внутренние кромки отогнуть наружу, как это показано на рис. 2.

Если нет троса для гирлянды, турбины можно нанизать на пучок обычной проволоки и закрепить так, как это сделано при использовании троса. При работе турбин пучок проволок, скручиваясь, превратится в трос. Для подбора гирляндных тросов приводится номограмма рис. 1. По горизонтальной оси номограммы отложены величины $\frac{V}{D}$

где V — скорость в течении реки (м/сек), D — диаметр гирлянды (м). По вертикальной оси отложены мощности в киловаттах. Например, если диаметр гирлянды 0,2 м, а скорость течения 2 м/сек, то $\frac{V}{D} = 10$ и требуется

трос обычный технический толщиной не менее 14 мм.

Идя навстречу пожеланиям читателей, мы показываем внешний вид береговой опоры свайного типа, выполненной из дерева. Генератор поднят на 1,5 м над поверхностью воды. Привод осуществляется цепью Галля, редуктор с цепью Галля на мото-вело зубчатках проще осуществим в условиях села, чем шестеренчатый привод, предложенный нами ранее. В случае необходимости опора может быть снабжена оттяжками.

Инж. Б. Блинов

В МИНИСТЕРСТВЕ СВЯЗИ СССР

Подведены итоги социалистического соревнования работников связи за IV квартал 1960 года. В числе передовых предприятий Коллегия Министерства связи СССР и Президиум ЦК профсоюза работников связи, рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог отметили радиоприемник № 1 Куйбышевской дирекции радиосвязи и радиовещания, которому присуждена третья денежная премия.

Отмечено также улучшение работы Уссурийского радиоприемника, радиоприемника № 5 Московской дирекции радиосвязи и радиовещания, строительного монтажного управления № 170 треста «Радиострой» и управления кабельной и радиорелейной магистрали № 3.

Среди предприятий Министерства связи РСФСР дальнейших успехов в социалистическом соревновании добился коллектив Московской городской дирекции радиотрансляционной сети. Коллегия Министерства связи РСФСР и Президиум ЦК профсоюза вновь присудили коллективу дирекции переходящее Красное знамя Совета Министров РСФСР и ВЦСПС и первую денежную премию.

Переходящее Красное знамя Министерства связи РСФСР и ЦК профсоюза присуждено Краснодарскому телевизионному центру.

Успешно завершил 1960 год Сталинградский телевизионный центр Тульской области. Ему присуждена вторая денежная премия. Третьи денежные премии выданы Ивановскому радиоприемнику и Горьковскому строительному-монтажному управлению радиофикации.

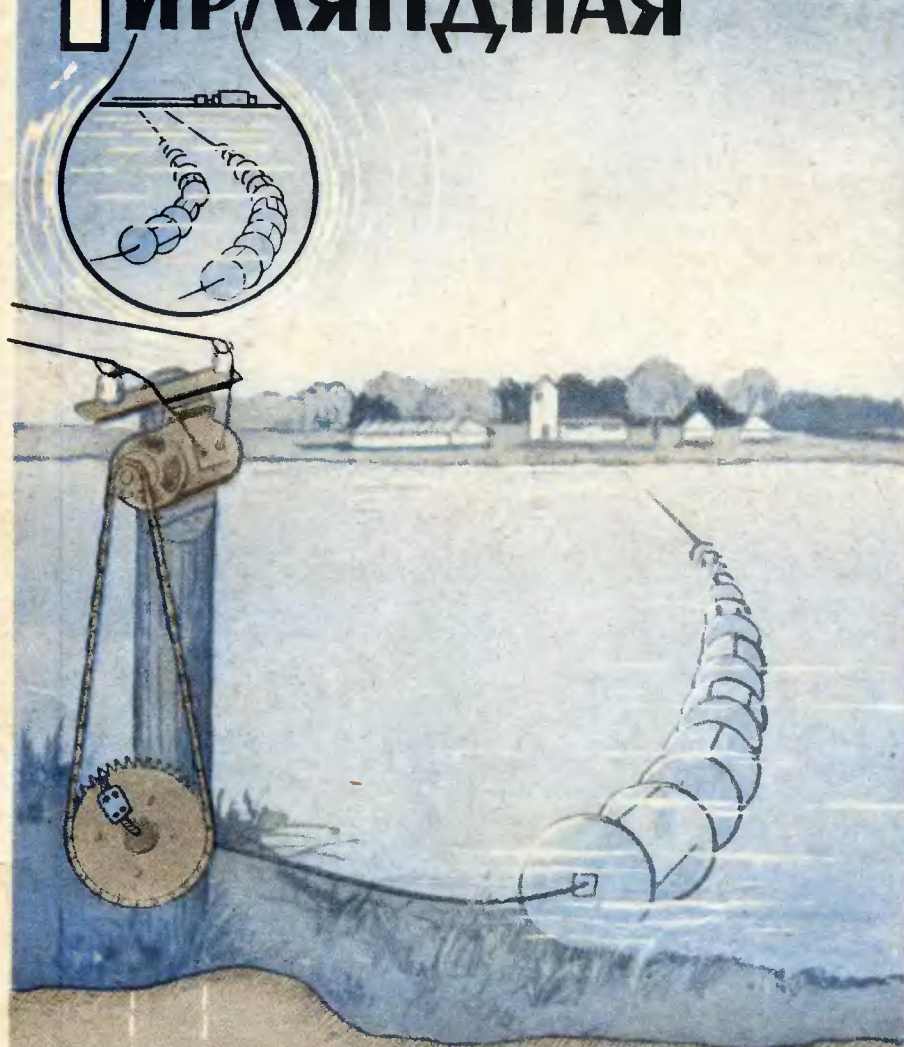
В Казахстане Коллегия Министерства связи Каз.ССР и Президиум республиканского комитета профсоюза присудили вторую денежную премию Усть-Каменогорскому телевизионному центру. Третья денежная премия присуждена Алма-Атинскому городскому радиотрансляционному узлу.

Больших успехов в соревновании добился коллектив Молдавского республиканского радиоприемника. Ему присуждено переходящее Красное знамя Министерства связи Молдавской ССР и республиканского комитета профсоюза.

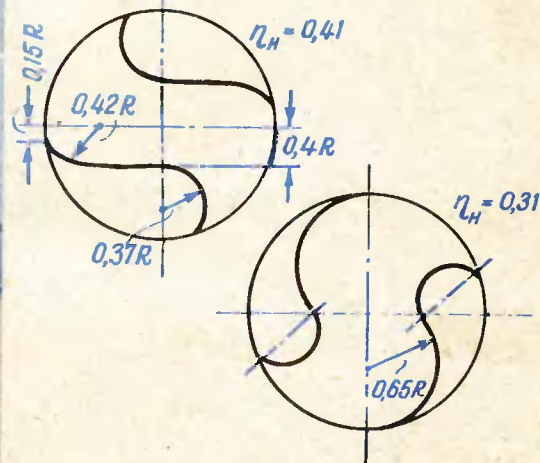
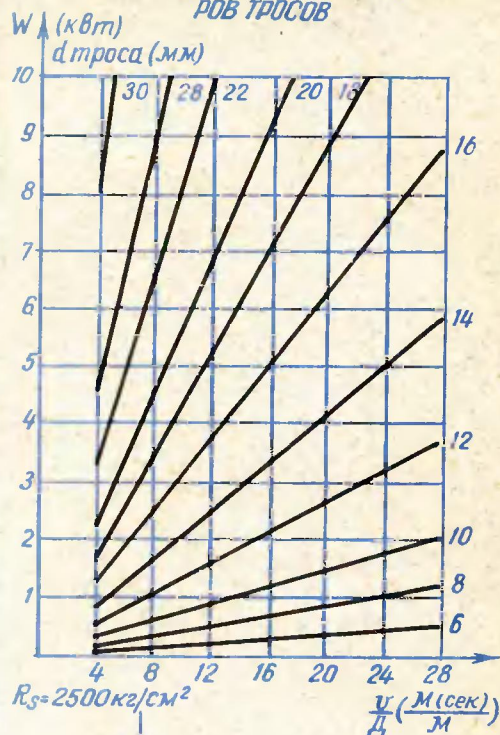
Министерство связи УССР и республиканский комитет профсоюза за успехи в социалистическом соревновании присудили вторую денежную премию Харьковскому городскому радиотрансляционному узлу.

Коллегия Министерства связи СССР и Президиум ЦК профсоюза обсудили и горячо поддержали патристическую инициативу работников Центрального телеграфа СССР, Московской и Киевской межгородских телефонных станций, Ахтырского завода оборудования связи и Глубокской конторы связи Витебской области, принявших на себя повышенные обязательства и обратившихся ко всем работникам связи с призывом широко развернуть социалистическое соревнование за достойную встречу XXII съезда КПСС.

Гирляндная электростанция



НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИАМЕТРОВ ТРОСОВ

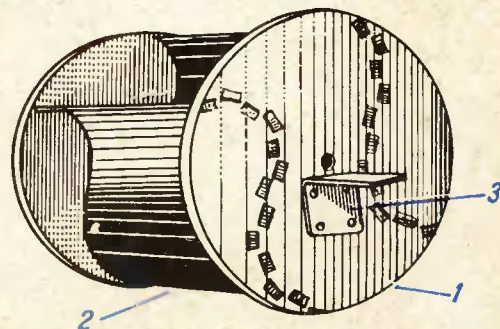


Гирляндные ГЭС — новый тип электростанций небольшой мощности. Основные достоинства их — портативность, простота и небольшая стоимость сооружения. Эти станции могут быть установлены на небольших реках глубиной 30–40 см со скоростью течения более 1 м/сек. В зависимости от скорости течения и глубины реки они монтируются на мощности от долей киловатта до нескольких сот киловатт. Увеличить мощность станции можно, соединив параллель несколько гирлянд для работы на общую нагрузку.

Гирляндные ГЭС не требуют плотин и могут работать круглый год, а при установке гирлянд или погружении и под льдом. В местах выхода троса из подо льда, благодаря тому, что трос непрерывно вращается, образуется отверстие, которое не замерзает в самый сильный мороз. Станция легко переносится с одного места на другое.

Гирляндные ГЭС можно использовать для снабжения электроэнергией малонаселенных пунктов, освещения мостов, переправ, для зарядки аккумуляторов в походных условиях и т. д.

В нашем журнале № 1 за 1960 г. было опубликовано краткое описание такой ГЭС. Редакция получила много писем читателей, построивших бесплотинные гидростанции. На основании опыта, накопленного при постройке их, автором гирляндных ГЭС инженером Блиновым Б. С. внесены усовершенствования в конструкцию гидровингров и в узел крепления генератора. На рисунках, которые вы здесь видите, показаны новые профили лопастей гидровингров и способ крепления генератора на опоре. В этом номере журнала на стр. 64 помещено более подробное описание изменений конструкции гирляндных ГЭС.



Положение Земли в момент сближения АМС с Венерой

Положение Венеры в момент сближения с АМС

СОЛНЦЕ

НАПРАВЛЕНИЕ В ТОЧКУ ВЕСЕННЕГО РАВНОДЕНСТВИЯ

ЛИНИЯ УЗЛОВ ОРБИТЫ АМС

ОРБИТА ЗЕМЛИ

ОРБИТА ВЕНЕРЫ

ПОЛОЖЕНИЕ ВЕНЕРЫ В МОМЕНТ СТАРТА

ПОЛОЖЕНИЕ ЗЕМЛИ В МОМЕНТ СТАРТА

