



СЛАВА РОДНОЙ ПАРТИИ!

СЛАВА НАШЕМУ НАРОДУ—

ПОКОРИТЕЛЮ КОСМОСА!

РАДИО
№6 1961г.

У ТЕЛЕВИЗОРОВ МИЛЛИОНЫ



Ленинград



Прага



Париж

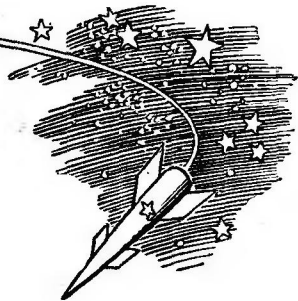
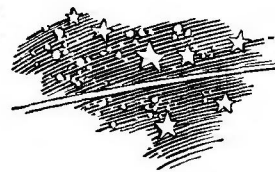


Хельсинки



14 апреля 1961 года. Телевизионную передачу из Москвы, посвященную встрече героя-космонавта — советского летчика майора Ю. А. Гагарина, вместе с трупами сотен городов Советского Союза смотрели телезрители почти всей Европы.

В этот день у экранов телевизоров собрались миллионы людей. О том, как была организована эта телевизионная передача, рассказывается на страницах нашего журнала.



ВЕЛИКАЯ ПОБЕДА ВЕЛИКОГО НАРОДА

12 апреля 1961 года впервые в мире советский космический корабль «Восток» с человеком на борту, совершив полет вокруг земного шара, благополучно вернулся на священную землю нашей Родины.

Радио с быстротой молнии разнесло эту весть по всему миру. Великая победа нашей страны, нашего великого народа была встречена с восторгом и восхищением во всех уголках нашей планеты. Миллионы простых людей земного шара, все, кому дороги счастье и будущее человечества, с полным правом оценили эту победу как триумф нового мира, его справедливого подлинно народного строя, его благородных идей.

Центральный Комитет КПСС, Президиум Верховного Совета СССР и Правительство Советского Союза в своем Обращении к Коммунистической партии и народам Советского Союза, к народам и правительствам всех стран, ко всему прогрессивному человечеству с чувством большой радости и законной гордости отметили, что первый человек, проникший в космос, — советский человек, гражданин Союза Советских Социалистических Республик. Это — беспрецедентная победа человека над силами природы, величайшее завоевание науки и техники, торжество человеческого разума. В этом подвиге, который войдет в века, воплощены гений советского народа, могучая сила социализма. И знаменательным является то, что наша страна — страна победившего социализма — открыла новую эру в развитии человечества.

В прошлом отсталая царская Россия не могла и мечтать о свершении таких подвигов в борьбе за прогресс, о соревновании с более развитыми в технико-экономическом отношении странами.

Отвоевав власть у царя, капиталистов и помещиков, отстояв ее в огне гражданской войны, рабочий класс, трудовое крестьянство, весь советский народ, вдохновляемый партией коммунистов, созданной Лениным, превратил нашу страну в могущественную социалистическую державу, достигшую невиданных высот в развитии науки и техники.

Мы не были Иванями, не помнящими родства, говорит Н. С. Хрущев. Все лучшее, что было создано передовыми людьми нашей страны, мы использовали на благо народа.

Советские люди с благодарностью вспоминают имя русского ученого-революционера Кибальчича, мечтавшего о полетах в космос, которого казнили царское правительство, они отдадут дань памяти Менделееву, Жуковскому, Тимирязеву, Павлову, Попову и многим другим великим ученым, имена которых связаны с выдающимися подвигами нашего народа.

Мы с особым уважением вспоминаем о Константине Эдуардовиче Циолковском, ученом-мечтателе, теоретике космических полетов. На пороге двадцатого века, никем не признанный, он гениально впервые указал человечеству дорогу к звездам, заложив научные основы космонавтики — науки, один из блистательных триумфов которой сейчас отмечает весь мир. Сбылись слова Константина Эдуардовича Циолковского:

«Человечество не останется вечно на Земле, но, в погоне за светом и пространством, сначала робко проникнет за пределы атмосферы, а затем завоюет себе все околосолнечное пространство».

И вот теперь советский народ, опередив все государства мира, перед всем человечеством демонстрирует одну за другой небывалые победы науки и техники.

Наша страна первой запустила межконтинентальную ракету, первой послала искусственный спутник Земли, первой направила космический корабль на Луну, создала первый искусственный спутник Солнца, осуществила полет космического корабля в направлении к планете Венера. Один за другим советские корабли-спутники с живыми существами на борту совершали полеты в космос и возвращались на Землю.

Венцом наших побед в освоении космоса явился триумфальный полет советского человека на космическом корабле «Восток» вокруг Земли.

«Завоевание нами космоса — это замечательная веха в развитии человечества, — говорит товарищ Н. С. Хрущев. — В этой победе — новое торжество ленинских идей, подтверждение правильности марксистско-ленинского учения. В этой победе человеческого гения воплотились и нашли свое наглядное выражение слабые результаты всего того, чего достигли народы Советского Союза в условиях, которые создала Октябрьская социалистическая революция. Этот подвиг знаменует новый взлет нашей страны в ее поступательном движении вперед, к коммунизму».

В замечательных делах ученых, инженеров, техников, рабочих, в подвиге героя-космонавта члена великой партии Ленина Юрия Гагарина мы видим, как слились воедино труд и подвиг миллионов строителей коммунизма.

Это — закономерный результат успешного претворения в жизнь грандиозной программы коммунистического строительства в нашей стране, неустанной заботы пар-



Прочитав всех стран, соединяйтесь!

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

№ 6
ИЮНЬ
1961

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СОЮЗА ССР и всесоюзного органа Красного знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

о развитии экономики и науки, техники и культуры, о благе нашего народа.

Советские ученые, инженеры, техники, рабочие своим упорным и самоотверженным трудом открыли путь человечеству в глубины мирового пространства. И они сделали это во имя мира на Земле, во имя счастья всех народов.

Человечество никогда не забудет, что ключи к глубинам мирового пространства ковал и выковал рабочий класс Советского Союза.

Наш народ, вдохновляемый Коммунистической партией, прекрасно понимает, что только социалистическая индустриализация, преимущественное развитие тяжелой индустрии, всестороннее развитие науки обеспечивают стране условия для дальнейшего мощного подъема всей ее экономики, для неуклонного повышения материального благосостояния трудящихся, для быстрого технического прогресса страны.

Социалистическое государство, уверенно и смело идущее по пути, указанному великим Лениным, создало широчайшие возможности для претворения в жизнь идей и планов многих ученых, инженеров и техников. Именно эта талантиливая армия, воспитанная Коммунистической партией и Советским правительством, уверенно двигает вперед дело технического прогресса. Наши математики, физики, химики, специалисты ракетной техники, электрики и радиотехники идут своими, непроторенными путями в решении сложных задач, смело выдвигают из своей среды новых, все более даровитых конструкторов, великолепных организаторов, умело сочетающих размах и деловитость, смелость замысла с точностью исполнения, полет фантазии и предельную пунктуальность.

Советский народ с огромной теплотой и уважением говорит об удивительных умениях, о людях, создавших и построивших космический корабль «Восток», оснастивших его автоматами, приборами и средствами управления, а также радиоаппаратурой, давшей возможность впервые в истории установить прямую двухстороннюю связь Космос — Земля.

Нам приятно сознавать, что советская радиоэлектроника и в этом эпохальном событии сыграла выдающую роль. Радиоэлектронные средства входили в системы управления космическим кораблем, в оборудование, необходимое для жизнедеятельности человека, они составляли основу радиотелеметрических систем. Уникальное электронное оборудование было задействовано на наземных станциях и вычислительном центре, информация на котором обрабатывалась на электронных счетных машинах, что давало возможность в процессе полета оперативно получать сведения об основных параметрах орбиты корабля и прогнозировать его движение. Запуск, полет и приземление космического корабля «Восток» говорят о том, что радиоэлектронные устройства, средства радиосвязи, телевизионная система, созданные советскими радиоспециалистами, выдержали самый строгий экзамен.

«Роль радиоэлектроники в освоении космоса — огромна!» Эти слова, принадлежащие герою-космонавту Юрию Гагарину, обращенные к читателям журнала «Радио», мы печатаем в этом номере. Отважный капитан краснозвездного космического корабля как никто другой смог убедиться в этом на собственном опыте, почувствовать на практике во время исторического полета вокруг Земли, какими неоценимыми помощниками космонавта уже сегодня являются электронные приборы, которыми оснащен корабль, как важна и необходима устойчивая, надежная радиосвязь.

Человек веками мечтал о покорении космоса. Мы гордимся тем, что эту мечту, эту сказку сделали былью советские люди. Осуществив первый космический полет, человек непосредственно проник в новую для него область, что несомненно повлечет за собой новые открытия, неизмеримо расширит наши познания, обогатит науку и культуру. Уже в самом ближайшем будущем следует ожидать использования космических аппаратов для

решения ряда практических задач. Служба погоды и ледовой разведки, ретрансляция телевизионных и радиопередач, проведение самых широких научных исследований в атмосфере Земли явятся лишь первыми шагами на этом пути. Занимим последуют полеты человека к Луне, Марсу, Венере, создание обитаемых межпланетных станций, постепенное освоение человеком жизни в космосе.

Первой советской ласточкой любовно называл народ космический корабль «Восток». Она взлетела вслед за многими нашими спутниками и кораблями. Это закономерное следствие гигантской научной и технической работы, которая проводится в СССР по программе освоения космоса. «Мы будем продолжать эту работу и впредь», — заявил Н. С. Хрущев. — Все новые и новые советские люди по неизведанным маршрутам полетят в космос, будут изучать его, раскрывать и дальше тайны природы и ставить их на службу человеку, его благосостоянию, на службу миру».

На службу миру! Эти слова звучат сейчас с особой силой. 22 июня исполняется двадцать лет со дня вероломного нападения гитлеровской Германии на нашу Родину и начала Великой Отечественной войны, окончившейся благодаря героическим усилиям нашей партии, нашего народа всемирно-исторической победой над фашизмом.

Однако события последнего времени напоминают нам о том, что милитаристские круги Запада не отказались от своих происков, что народы не должны ослаблять бдительности по отношению к тем, кого ничему не научили уроки минавшего войны.

Пройдя через горнило войны, испытав всю ее тяжесть, советские люди горячо жаждут прочного мира и со всей присущей им энергией борются за него. Они вместе со своей родной партией, со своим правительством заявляют, что победы в освоении космоса ставят на службу всем народам, во имя прогресса, счастья и блага всех людей на Земле, что они не хотят, чтобы ракеты, которые с такой поразительной точностью выполняют заданную человеком программу, несли смертоносные грузы.

«Мы еще раз обращаемся к правительствам всего мира», — говорил Н. С. Хрущев на Красной площади в исторический день встречи героя-космонавта в Москве, — наука и техника шагнули так далеко и способны совершить по злой воле такие разрушения, что надо принять все меры к разоружению. Всеобщее и полное разоружение, под самым строгим международным контролем — путь к установлению прочного мира между народами». Именно поэтому так ликовали простые люди, когда радио донесло до всех уголков мира весть: «Человек — в космосе!» В эти исторические дни внимание жителей всех континентов, людей всех рас и вероисповеданий сосредоточилось на одной точке нашей планеты. Этой точкой земного шара была Москва.

Как отец и сын стояли рядом на трибуне Мавзолея на Красной площади глава правительства великой социалистической державы Никита Сергеевич Хрущев и первый космонавт в мире Юрий Гагарин. Они сердечно приветствовали народ и народ восторженно приветствовал их. Многие миллионы телезрителей в этот день видели праздничную Москву, ее впервые видела вся Европа, все человечество аллодирило подвигу отважного сына страны Советов — Юрия Гагарина.

Первая половина 1961 года богата великими свершениями. Советские люди, идя навстречу XXII съезду партии, преподнесли Родине немало трудовых подарков. Самым ценным из них является триумфальный полет советского человека на советском космическом корабле «Восток», который ученые, специалисты и наш первый космонавт Юрий Гагарин посвятили знаменательному событию в жизни партии и народа — XXII съезду КПСС. Эта блистательная победа вдохновляет наш народ на новые большие дела в осуществлении величественных планов семилетки, на новые подвиги в строительстве коммунизма!

Ю. ГАГАРИН — НАШИМ

ЧИТАТЕЛЯМ

**РАД ПЕРЕДАТЬ ГОРЯЧИЙ ПРИВЕТ ЧИТАТЕ-
ЛЯМ ЖУРНАЛА „РАДИО“ — РАДИОЛЮБИТЕ-
ЛЯМ И РАДИОСПЕЦИАЛИСТАМ,**

**РОЛЬ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ В ОСВОЕНИИ
КОСМОСА — ОГРОМНА!**

ЖЕЛАЮ НОВЫХ УСПЕХОВ.

Гагарин
17.04.61



РАДИОГРАММЫ, ВОШЕДШИЕ В ИСТОРИЮ

Во время сеансов связи советский космонавт передавал:

„Наблюдаю Землю, Видимость хорошая, Слышу вас отлично“.

Через некоторое время следовало новое сообщение из космоса:

„Полет продолжается хорошо, Наблюдаю Землю, Видимость хорошая... Видеть можно все, Некоторое пространство покрыто кучевой облачностью“.

Еще некоторое время спустя товарищ Гагарин сообщал:

„Полет продолжаю, Все нормально, Все работает отлично, Все отлично работает, Иду дальше“.

Новая радиogramма из космоса гласила:

„Самочувствие хорошее, Настроение бодрое, Продолжаю полет, Все идет хорошо, Машина работает нормально“.

Эти лаконичные, полные мужества и уверенности сообщения уже сегодня принадлежат истории, Они навсегда останутся свидетельством великой победы советского человека над космосом.

**ГЕРОЙ-КОСМОНАВТ —
МАСТЕР РАДИОСПОРТА**

Центральный комитет ДОСААФ за установление первой двухсторонней радиосвязи Космос — Земля, являющейся выдающимся мировым достижением и всеобщим рекордом по радиосвязям на коротких и ультракоротких волнах, присвоил Юрию Алексеевичу ГАГАРИНУ звание мастера радиоспорта и наградил его дипломом 1-й степени.



Утро

Заметки наших специальных корреспондентов с пресс-конференции, посвященной успешному осуществлению первого в мире космического полета советского человека на корабле-спутнике «Восток»

Утро новой эры—так назвал академик Несмеянов 12 апреля 1961 года. В этот день был успешно совершен первый в мире космический полет советского человека на корабле-спутнике «Восток» вокруг земного шара. И хотя мы уже почти два месяца как вступили в новую эру, открытую трудом, разумом, волей нашей партии, нашего народа, хочется еще и еще раз вспомнить те незабываемые дни. 15 апреля состоялась большая пресс-конференция, на которой советские и иностранные журналисты встретились с Колумбом космоса, первым космонавтом, Героем Советского Союза майором Юрием Гагариным.

Вот он, герой нашего времени, советский человек. Взволнованный теплой встречей он стоит за столом президиума с приятной, открытой улыбкой. Перед ним много микрофонов, на него наведены объективы телевизионных камер, десятки кино- и фотоаппаратов. Радио дало возможность всему миру услышать его рассказ о космическом полете. Миллионы телезрителей смотрели передачу с этой пресс-конференции.

Подробные отчеты о ней уже

Об этом говорил Юрий Гагарин, говорили в своих выступлениях ученые.

— Космический корабль,— подчеркнул, открывая пресс-конференцию А. Н. Несмеянов,— был оборудован всем необходимым для безопасного полета космонавта и благополучного его приземления... На борту находились приборы, позволявшие пилоту в любое время точно определить свое местоположение на орбите. С космонавтом поддерживалась двусторонняя радиосвязь как во время подготовки корабля на старте, так и во время полета.

О роли радиоэлектроники в осуществлении врачебного научного контроля за состоянием космонавта рассказал собравшимся действительный член Академии медицинских наук СССР профессор В. В. Парин. Он говорил о том, что в течение всего полета Юрия Алексеевича врачи и физиологи имели возможность наблюдать за его состоянием. Они не только периодически получали сообщения, передаваемые космонавтом по радио, но и с помощью радиотелеметрических систем внимательно следили за пульсом и дыханием первого человека, находящегося в космическом пространстве.

— Большой опыт,— заявил уче-

ный,— накопленный биотелеметрией — новым направлением науки, соединившем в себе самые последние достижения медицины и радиоэлектроники, 12 апреля 1961 года был поставлен на службу человечеству. Трудно переоценить значение объективных данных биотелеметрии в обеспечении безопасности выдающегося полета. В комбинации космонавта были смонтированы простые и удобные датчики, преобразовывающие физиологические параметры: биотоки сердца, пульсовые колебания сосудистой стенки, дыхательные движения грудной клетки в электрические сигналы. Специальные усилители и измерительные системы обеспечили выдачу на радиоканалы импульсов, характеризующих дыхание и кровообращение на всех этапах полета.

Предварительные данные, полученные при обработке радиотелеметрической информации, показывают, что с врачебной точки зрения полет Юрия Гагарина протекал исключительно хорошо.

Гроном аплодисментов встречает зал выступление героя космонавта, его рассказ о полете еще и еще раз прерывается аплодисментами. С особой теплотой он говорит о тех, чьим трудом был создан красноречивый космический корабль, в том числе и о ученых и специалистах, создавших «умные приборы и устройства», радиотехническое оборудование космического корабля.

— Я очень признателен нашим советским конструкторам, инженерам и техникам, всему советскому трудовому народу,— заявил Юрий Гагарин,— который создал замечательный корабль «Восток», его замечательное оборудование, мощную ракету-носитель, которая вывела такой громадный корабль на орбиту.

Я безмерно рад, что моя любимая Отчизна первой в истории человечества проникла в космос.

набой ЭРЫ

Выступления окончены. Десятки, сотни записок с вопросами идут в президиум, большинство их адресовано майору Гагарину. Пошлем записку и мы. Сообщаем ему, что за установление первой в мире космической двухсторонней радиосвязи Космос — Земля ему присвоено звание мастера радиоспорта и просим ответить на наши вопросы:

— Как Вы оцениваете роль радиосвязи в этом историческом полете, как слышится в космосе голос Земли?

И вот наша записка в руках Юрия Алексеевича. Он прочитывает вслух

вопросы и, устремив взгляд в переполненный зал, говорит:

— Роль радиосвязи в данном полете я оцениваю очень высоко. Связь позволила мне вести постоянное общение с Землей, принимать команды, передавать с борта корабля информацию о работе всех систем, передавать наблюдения. — Он делает небольшую паузу и с особым чувством заканчивает свою мысль. — Благодаря радиосвязи я чувствовал поддержку нашего народа, правительства, партии, был не одиноким в полете.

РАДИОСВЯЗЬ ПЕРВОГО КОСМОНАВТА

А Кугушев,

профессор, доктор технических наук

Первый в истории человечества полет человека в космос — новое, яркое доказательство успехов советской науки и техники, и в том числе радиозлектроники.

Юрий Алексеевич Гагарин, делая своими впечатлениями о полете, неоднократно подчеркивал большую роль радиосвязи и особенно отметил исключительно надежную работу радиоаппаратуры, которой был оборудован корабль «Восток». Радиосвязь обеспечивала космонавту постоянное общение с Землей, позволяла принимать команды, передавать информацию и не чувствовать одиночества в космосе.

Главнейшей, отличительной особенностью радиосвязи в космическом полете было применение и использование радиотелефонной аппаратуры. Впервые прозвучал человеческий голос из космоса! Сорок с небольшим лет назад в эфире впервые прозвучал человеческий голос, поражая слушателей-радиотелеграфистов. И как тогда, так и теперь это был голос советского человека.

Космонавт Ю. А. Гагарин, как известно, пользовался во время своего полета радиотелеграфом и радиотелефоном. Нужно отметить, что осуществление радиотелефонной связи вообще, а в условиях данного полета особенно, является более

сложной технической задачей, чем осуществление радиотелеграфирования и радиотелеметрии, обычно применяемых на искусственных спутниках Земли и космических ракетах без человека. Эта сложность обуславливается более широкой полосой спектра частот радиотелефонного сигнала по сравнению с телеграфным, а следовательно и необходимостью конструировать радиотелефонный передатчик на большую мощность.

Радиоспециалистам удалось создать для корабля «Восток» надежную и удобную радиоаппаратуру для работы на волнах около 30 м, 15 м и около 2 м. Применение радиоволн различного диапазона, помимо увеличения дальности действия радиосвязи за счет распространения в ионосфере, позволило пополнить наши знания об условиях распространения радиоволн в ионосфере Земли.

Величайшее достижение советской науки и техники — осуществление полета космонавта — является новым реальным подтверждением возможности непосредственно познавать природу нашей солнечной системы. И, вероятно, недалеко то время, когда человеческий голос будет услышан из околосолнечного пространства, а с использованием специальных методов, повышающих дальность радиосвязи — и из районов других планет нашей солнечной системы.

РАДИОЭЛЕКТРОНИКА ВЫДЕРЖАЛА ИСПЫТАНИЕ

А. Пистолькорс,

член-корреспондент АН СССР,
лауреат золотой медали им.

А. С. Попова

Исторический полет человека в космос наполняет наши сердца радостью и законной гордостью за нашу науку и технику, за наш народ, за нашу партию и правительство, обеспечивших возможность совершения этого подвига.

Но мы радуемся не только за себя. Мы радуемся за всех людей Земли, для которых триумфальный космический полет является важнейшей вехой на пути развития человечества, ярким свидетельством того, что может сделать человеческий гений в своей борьбе за овладение тайнами природы, за их использование на общее благо.

Потрясающее впечатление производят темпы развития современной науки и техники. Еще лет десять назад о космических полетах можно было только мечтать, а сейчас мы умеем уже выводить на орбиту корабль весом почти пять тонн, да еще с человеком на борту, обеспечивая его благополучное возвращение на Землю.

Огромную и ответственную роль в успешном проведении полета человека в космос сыграла и радиозлектроника. С космонавтом Юрием Гагариным поддерживалась двухсторонняя радиотелеграфная и радиотелефонная связь. С помощью радиотелеметрической и телевизионной систем производилось наблюдение за его состоянием в полете.

Радиозлектронная аппаратура сыграла также исключительно важную роль в осуществлении правильного вывода космического корабля «Восток» на орбиту и успешного возвращения его на Землю.

Мы, советские радиоспециалисты, можем законно гордиться тем важным вкладом, который отечественная радиозлектроника внесла в достижение успеха первого в истории полета человека в космос.

КОСМИЧЕСКИЙ КОРАБЛЬ «ВОСТОК»

Что представляет собой легендарный космический корабль «Восток»? Как был совершен первый полет человека в космос? На эти и многие другие вопросы, интересовавшие человечество, были даны ответы в подробном материале, опубликованном в нашей печати спустя 12 дней после исторического события.

Космический корабль «Восток», созданный на основе опыта, полученного при пусках первых советских кораблей-спутников, состоит из двух основных частей: кабины пилота (в ней размещаются оборудование для обеспечения жизнедеятельности человеческого организма и система приземления) и приборного отсека (он предназначен для размещения аппаратуры, работающей при полете по орбите, и тормозной двигательной установки корабля).

Управление работой всей аппаратуры, находящейся на корабле-спутнике, осуществляется автоматически — с помощью бортовых программных устройств. При необходимости это может делать непосредственно пилот-космонавт. Хотя программа первого полета человека была рас-

считана на один виток вокруг Земли, конструкция и оборудование корабля позволяют совершать более длительные полеты.

Интересны некоторые подробности приземления космического корабля. Перед посадкой кабины с космонавтом на заданной высоте включается специальная система приземления и, таким образом, непосредственный спуск корабля происходит с малой скоростью. С момента включения тормозной двигательной установки до приземления корабль пролетает около 8 тысяч километров. Продолжительность полета на участке спуска составляет примерно 30 минут.

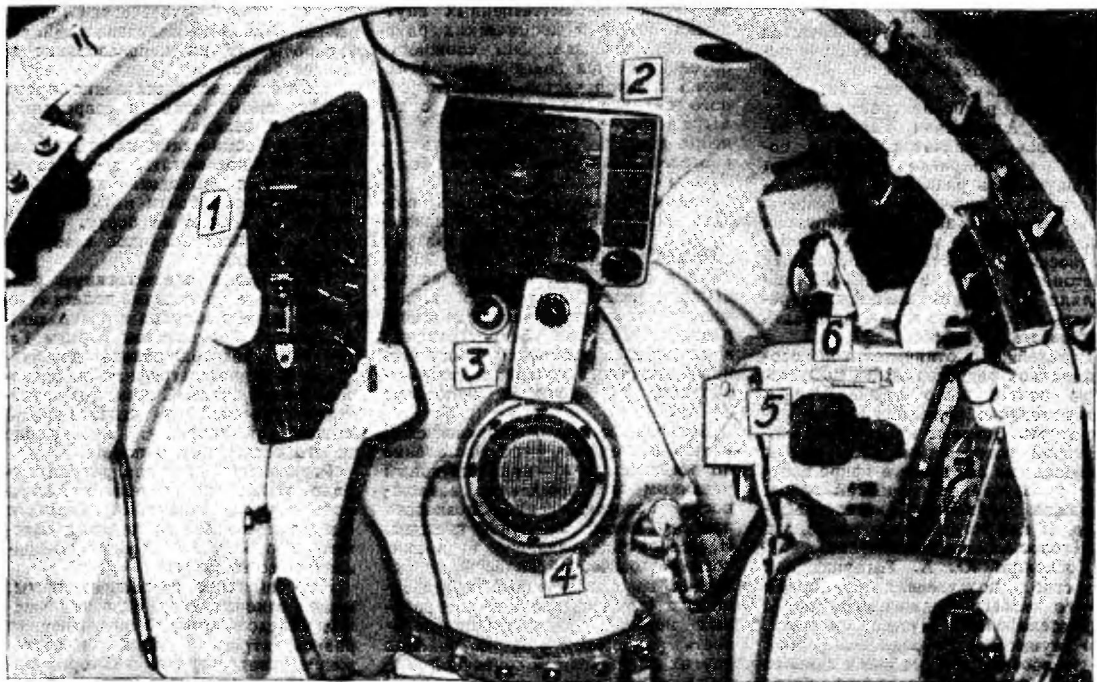
Космонавт размещается в корабле-спутнике на катапультируемом кресле, которое может служить для

оставления космонавтом аппарата в случае необходимости. Погрузка пилота осуществляется в кабине корабля. Предусмотрен также вариант катапультирования кресла с космонавтом из кабины на высоте около 7 километров и последующим приземлением его на парашюте. Оба способа были проверены при запусках кораблей-спутников.

Корабль-спутник «Восток» оснащен разнообразными приборами устройствами, в которых использованы последние достижения радиотехники и электроники. Прекрасно зарекомендовавшая себя отечественная радиоэлектроника успешно выдержала испытание. С ее помощью выполнялись самые различные и сложнейшие функции, связанные с осуществлением беспрерывного в истории космического рейса.

Например, для спуска в заданный район кораблю-спутнику перед включением тормозного двигателя должна быть придана вполне определенная ориентация в пространстве. В данном полете осуществлялась ориентация одной из осей корабля в направлении на Солнце. Сигналы, поступающие от ряда оптических и гироскопических датчиков, преобразуются в электронном блоке в команды, управляющие системой органов управления.

Внутренний вид кабины космонавта корабля-спутника «Восток»: 1 — пульт пилота; 2 — приборная доска с глобусом; 3 — телевизионная камера; 4 — иллюминатор с оптическим прибором; 5 — ручка управления ориентацией корабля; 6 — радиоприемник; 7 — контейнер с пищей.



Система ориентации обеспечивает автоматический поиск Солнца, соответствующий разворот корабля и удержание его в требуемом положении с большой точностью. Команды для включения системы ориентации, тормозной двигательной установки и других систем выдаются электронным программным устройством.

Радиосредства использовались и для измерения параметров орбиты корабля-спутника и контроля работы его бортовой аппаратуры. На корабле установлена радионизмерительная и радиотелеметрическая аппаратура. Измерение параметров движения корабля и прием телеметрической информации при его полете производятся наземными станциями, расположенными на территории СССР. Данные измерений автоматически передаются по линиям связи в вычислительные центры, где осуществляется их обработка на электронных счетных машинах.

Для пеленгации корабля и передачи части телеметрической информации служит радиосистема «Сигнал», работающая на частоте 19,995 Мгц.

Накопленный опыт применения космического телевидения позволяет использовать в первом полете советского человека в космос телевизионную систему. С ее помощью осуществляется передача на Землю изображения космонавта. Это дает возможность вести визуальное наблюдение за его состоянием. Одна из телевизионных камер, находящихся в кабине корабля, передает изображение пилота анфас, а другая — сбоку.

Во время полета Ю. Гагарин постоянно поддерживал радиосвязь с Землей. Двухсторонняя связь обеспечивается радиотелефонной системой, работающей в диапазонах коротких волн (9,019 и 20,006 Мгц) и ультракоротких волн (143,625 Мгц). Для связи с наземными пунктами на расстояниях до 1500—2000 километров используется ультракоротковолновый канал. Связь по коротковолновому каналу с наземными пунктами, находящимися на территории СССР, как показал опыт, может быть обеспечена на большей части орбиты.

Представляет интерес радиотелефонная система. Она имеет в своем составе магнитофон, позволяющий записывать речь космонавта в полете с последующим воспроизведением и передачей ее при полете корабля над наземными приемными пунктами. Предусмотрена также возможность радиотелеграфной передачи космонавтом.

В кабине космонавта имеется аппаратура для контроля полета и система ручного управления кораб-

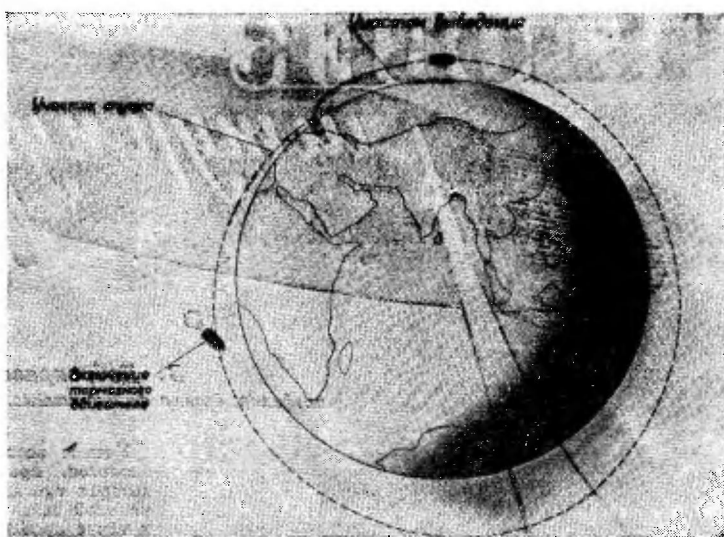


Схема полета корабля-спутника «Восток».

лем (пульт пилота, приборная доска и т. д.). Среди приборов — глобус, вращение которого синхронизировано с движением корабля по орбите. Глобус позволяет космонавту определять текущее местоположение корабля. На пульте пилота находятся рукоятки и переключатели, служащие для управления работой радиотелефонной системы, регулированием температуры в кабине, а также для включения ручного управления и тормозного двигателя.

Успешные пуски первых советских кораблей-спутников подтвердили высокую надежность работы их аппаратуры и оборудования. Тем не менее на «Востоке» был принят ряд дополнительных мер с тем, чтобы исключить возможность всяких случайностей и гарантировать безопасность полета на нем человека. Запасы пищи, воды, регенерационных веществ и емкость источников электропитания рассчитаны на полет длительностью до 10 суток.

* *

Первому полету человека в космос предшествовала огромная подготовительная работа. Над изучением и решением многих медико-биологических проблем в течение десяти лет неустанно трудились специалисты в области физиологии, гигиены, психологии, биологии, клинической и профессиональной медицины. На основе многочисленных экспериментов

был сделан вывод о возможности полета человека в космическое пространство без ущерба для его здоровья.

Исключительно большое внимание уделялось подготовке группы космонавтов, которая прошла программу специального обучения.

Важную роль в подготовке космонавтов играли и различные радиоэлектронные средства. В частности, был создан особый стенд-тренажер, который с помощью электронно-моделирующих устройств позволял создавать на приборах реальные изменения, соответствующие таковым в полете. Космонавты овладевали практическими навыками в пользовании радиоаппаратурой, ведении радиосвязи и т. п.

И вот, в результате учебно-тренировочной работы для осуществления первого космического полета человека из группы космонавтов был выбран летчик — майор Ю. А. Гагарин.

Высокое доверие быть первым в мире летчиком-космонавтом Юрий Алексеевич Гагарин полностью оправдал.

Первая в истории человечества космическая трасса, проложенная советским космонавтом Ю. А. Гагариным на корабле-спутнике «Восток», позволила сделать вывод огромного научного значения о практической возможности полетов человека в космос.

ЧЕЛОВЕК

и турнует

Космос

В. Добронравов,
профессор, доктор физико-математических наук

Ученые всех специальностей, включая медиков и биологов, приняли участие в разработке кабины, которая смогла бы обеспечить все условия для нормальной жизнедеятельности человека. Были решены и такие проблемы, как управление полетом космического корабля, а также основная, самая трудная задача — возвращения космического корабля на Землю.

В августе 1960 г. был впервые осуществлен эксперимент с возвращением на Землю второго советского космического корабля-спутника с подопытными животными, в том числе с двумя собаками — Белкой и Стрелкой. В марте текущего года были проведены еще два подобных эксперимента. Когда ученые убедились в безотказной работе всех систем, обеспечивающих надежное возвращение космического корабля на Землю, и было окончательно установлено, что живой организм может перенести инерционные перегрузки при запуске, а также может нормально существовать в состоянии невесомости, только тогда был разрешен полет человека в космос. И такой полет был блестяще осуществлен героическим сыном советского народа — Юрием Гагариным.

Успехи в освоении космического пространства не были бы достигнуты, если бы наравне с собственно ракетной техникой не получили высокого развития такие современные отрасли науки как радиопизика, радиотехника, электроника. Даже для самого первого акта в подготовке космического полета — расчета траектории, требуются электронные быстродействующие вычислительные машины.

Расчет траектории начинается с составления дифференциальных уравнений движения с учетом притяжения Земли; действия переменной силы тяги и сопротивления атмосферы на переходной траектории при запуске. При движении корабля-спутника по орбите вокруг Земли при расчете учитывается и торможение со стороны крайне разреженной атмосферы, вычисляется эволюция орбиты, происходящая вследствие того, что Земля представляет не шар, а чуть-чуть сплюснутый эллипсоид. Большие трудности возникают при расчете траектории спуска корабля на Землю. При запуске же космической ракеты в район Луны, или к какой-нибудь планете, в уравнении движения войдут и члены, которые выражают возмущающее действия со стороны Луны, Солнца, а в дальнейшем и влияние притяжения планет. Уравнения получаются весьма сложные. Для того, чтобы их проинтегрировать и получить уравнения движения, то есть получить выражение координат движущегося космического ко-

Прошло около четырех лет с того незабываемого дня, когда в космическое пространство был послан советским народом первый в мире советский искусственный спутник Земли. Он весил более восьмидесяти килограммов. А всего через месяц после его запуска, в ноябре 1957 года, был послан на орбиту вокруг Земли второй советский спутник значительно больший по весу и размерам (500 кг). Еще тяжелее (1327 кг) был третий советский спутник, запущенный в мае 1958 г.

Поразительные результаты были получены в итоге полетов в 1959 г. советских космических ракет. Одна из них — первая, получила при запуске скорость, превышающую вторую космическую, благодаря чему она превратилась в искусственную планету солнечной системы. Вторая — достигла Луны, донесла до ее поверхности вымпел Советского Союза. Создание же и запуск третьей советской космической ракеты, несшей на себе первую межпланетную автоматическую станцию, явились новым триумфом советской науки, в частности, приборостроения и автоматики. Советская межпланетная станция была оснащена совершенной и высококачественной аппаратурой, позволившей провести фотографирование обратной стороны Луны. В результате советские люди преподнесли человечеству ценнейший подарок: атлас всей поверхности Луны, включая и ее невидимую сторону.

Большой вес советских космических кораблей-спутников, запущавшихся в течение 1960 г., дал возможность оборудовать на них специальные кабины, приспособленные для безопасного полета человека. Подготовка к полету в космос человека вступила в решающую фазу.

рабды во времени, а также компоненты его скорости и соответствующей системе координат, необходимы быстродействующие электронные вычислительные машины. Благодаря вычислительной машине можно получить траекторию в виде отдельных точек, густо расположенных на всем пути полета, причем будет известно, в какой момент времени космический корабль должен находиться в данной точке и какую скорость по величине и направлению он должен иметь.

Электронными элементами насыщено и радиотелеметрическое оборудование и на самом космическом корабле, и на наземных станциях, осуществляющих слежение за полетом корабля и получающих с него разнообразную информацию. Данная информация может относиться к траекторным измерениям, показывающим степень точности полета корабля по рассчитанной траектории. Радиотелеметрическая аппаратура может передавать с корабля на Землю результаты научных исследований космической среды вдоль трассы полета. Вблизи других планет будут проводиться исследования как самой планеты, так и прилегающего к ней межпланетного пространства.

Отдельные результаты исследований передаются на Землю не сразу после их получения, а спустя некоторый определенный промежуток времени. В течение этого времени такие первичные сигналы хранятся в той или иной форме в особом запоминающем устройстве. Вспомним, например, что межпланетная автоматическая станция, облетевшая Луну и сфотографировавшая ее обратную сторону, передала полученное изображение на Землю не сразу по окончании процесса фотографирования, а позднее при более близком расположении по отношению к Земле.

Большую роль играет электронное слежение за космическим летательным аппаратом. Оно во многих случаях имеет преимущество перед визуальным или фотографическим методами. В частности, могут быть получены данные о точности движения корабля по траектории: числовые значения компонентов его ускорения, компонентов скорости и значения координат в различные моменты времени. Тем самым будет ясно отклонение действительного движения корабля от расчетного. Даже при условиях хорошей видимости, например, спутника Земли, при которой оптический-фотографические методы могут дать изображения объекта наблюдения, все же необходимо применять в виде контроля и электронные методы наблюдения за спутником. Слежение же за межпланетными автоматическими станциями, удаляющимися в межпланетное пространство, очевидно, может осуществляться только электронными средствами.

Если космический летательный аппарат имеет достаточно большой вес и соответствующие габариты, то на нем можно устанавливать несколько автономных телеметрических систем. Так, например, при запуске сверхтяжелых советских космических кораблей-спутников, имевших на своем борту кабины с подопытными животными, на Земле получались данные не только по траекторным измерениям и физическим исследованиям, но и проверялись условия в самой кабине, прослеживалась работа ее оборудования, всех систем, обеспечивавших режим, необходимый для нормальной жизнедеятельности организма: поддержание соответствующей температуры, давления, влажности.

К телам подопытных животных подсединялись специальные датчики, снимающие характеристики функционирования различных органов животного. В кабине находилась телевизионная установка, предназначенная для наблюдения за поведением животных на

различных участках полета: на переходной траектории, во время запуска, когда обитатели кабины испытывали огромные интерионные перегрузки от ускорений, а также на орбите вокруг Земли, когда животные находились в состоянии невесомости.

Электронное оборудование входит не только в системы радиотелеметрической связи, но и во многие другие системы и установки, находящиеся на корабле. Все системы автоматического действия — системы управления полетом, обеспечивающие требуемую ориентацию корабля, установки, выполняющие повороты корабля, установки, управляющие тормозными средствами и другие, — все они содержат, как важнейшую составную часть, электронные приборы.

Наконец, для изучения свойств ионосферы, исследования характера прохождения радиоволн в ионосфере на спутнике Земли могут находиться еще и специальные радиопередатчики, предназначенные для генерирования радиоволн того или иного диапазона. Станции на Земле, принимающие эти сигналы, смогут при этом обнаруживать ряд интересных явлений, относящихся к прохождению радиоволн в ионосфере.

Так, в результате изучения условий прохождения радиоволн через ионосферу было выяснено, что в ионосфере имеются направления наиболее благоприятного распространения радиоволн. С этим положением связано явление так называемого антиподного эффекта, состоящего в том, что в известных случаях радиоволны, излучаемые передатчиком спутника, находящегося в высоких широтах одного полушария, как бы стекаются в «антипод», то есть в соответствующую диаметрально противоположную точку другого полушария.

В настоящее время в космос вступил уже сам человек. В связи с этим открываются новые перспективы исследований уже в ближайшее время. За первым полетом последуют и дальнейшие.

В недалеком будущем мы станем свидетелями события, когда советские люди вступят на Луну, а затем достигнут и ближайших планет Марса, Венеры и т. д. Для исследования межпланетного пространства будут непосредственно использованы такие непревзойденные по совершенству системы, созданные природой, как глаз и мозг человека. Можно ожидать открытий многих и многих интереснейших фактов и явлений в природе, которые советские исследователи обратят на службу человечеству.

Опыт запуска в феврале 1961 года межпланетной станции в сторону Венеры указывает на большие возможности использования автоматических межпланетных станций для изучения космического пространства и различных планет. Могут быть произведены, например, их фотографирование и передача полученных изображений на Землю.

В будущем, вероятно, станет возможным расширить и научное применение спутников Земли, в частности, в качестве ретрансляторов при связи между пунктами земной поверхности, находящимися на больших расстояниях, например, в различных полушариях. Возможно также использование спутников и в качестве радиомаяков для морской навигации.

Дальнейшее исследование Вселенной обещает дать много интересного и полезного для человечества. Советский народ, руководимый мудрой Коммунистической партией, и впредь будет удерживать в этой области ведущее место.

КОСМИЧЕСКОЕ



НАВИГАЦИЯ

Г. Покровский,

профессор, доктор технических наук

Героический космический полет первого в истории летчика-космонавта СССР майора Юрия Алексеевича Гагарина открыл новую эру — эру космических путешествий. Огромные темпы развития советской космонавтики и ставших ее неразрывной частью электронной автоматики, вычислительной техники, космической радиосвязи, космического телевидения дают основание предполагать, что полеты людей в космосе скоро станут широко распространенной формой научных и технических мероприятий.

* * *

Первый космический полет человека имеет принципиальное научное значение. Теоретически и практически были успешно решены проблемы, связанные с перегрузками космонавта при взлете и торможении космического корабля, с его работоспособностью во время состояния невесомости.

Остальные условия для нормальной жизнедеятельности человека могут быть обеспечены теми средствами, которые находятся уже сейчас в распоряжении ученых.

Помимо перечисленных проблем при космическом полете возникает опасность воздействия на человека частиц высоких энергий и коротковолнового (проникающего) излучения в некоторых частях космического пространства, а также в определенные периоды времени, когда активность Солнца приближается к своему периодически повторяющемуся максимуму.

Эти опасные области были выявлены с помощью автоматических космических ракет, оснащенных приборами и радиоаппаратурой, передававшей по радиоканалам научную информацию наземным наблюдательным пунктам. Полученные с их помощью экспериментальные данные были проанализированы в Советском Союзе группой ученых под руководством С. Н. Вернова. Было установлено, что вокруг земного шара расположены два пояса, состоящие из частиц высоких энергий (в основном электронов и протонов, имеющих большие скорости). Эти пояса, называемые обычно поясами радиации, имеют границы, определяемые соответствующими силовыми линиями магнитного поля Земли. Ось симметрии поясов совпадает с магнитной осью земного шара. Эта ось, как известно, смещена в сторону Австралии. Поэтому нижняя граница внутреннего пояса находится над Австралией на высоте примерно 1600 км, в то время как над Европой эта граница опускается до высоты в 600 км.

Внешняя граница внешнего пояса находится значительно дальше от Земли, примерно, на расстоянии семи ее радиусов, то есть на расстоянии около 45 000 км.

Пока еще нельзя сказать, в какой мере устойчивы пояса радиации. Входящие в них частицы могут дополняться за счет потоков, приходящих в район Земли от Солнца.

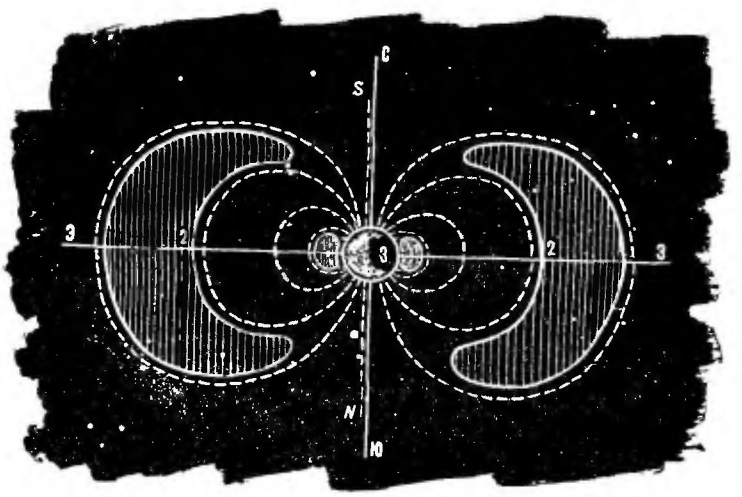
С другой стороны некоторые частицы могут при соответствующих условиях вырываться из магнитного поля Земли. По-видимому, магнитные бури связаны с какими-то изменениями поясов радиации. Следовательно, в общем можно считать, что пояса радиации захватывают определенную зону вокруг земного шара. Эта зона имеет приблизительно форму тора с внутренним отверстием, близким к размерам земного шара и внешним диаметром порядка 100 000 км.

Наличие этой тороидальной области имеет решающее значение для навигации космических кораблей, несущих на своем борту человека. Корабли не должны входить внутрь этого тора.

Кроме этого, следует учитывать коротковолновые излучения и потоки частиц, выбрасываемые Солнцем в периоды его высокой активности. Особенно опасными, по-видимому, следует считать потоки частиц, выбрасываемых при отдельных сверхмощных термоядерных взрывах на поверхности Солнца.

Рис. 1 Магнитное поле Земли и зоны радиации

С — Ю — ось земного шара;
Э — Э — плоскость экватора;
N — S — магнитная ось Земли;
1 — сечение внутреннего пояса радиации;
2 — сечение внешнего пояса радиации;
3 — земной шар



Известно, что активность Солнца подтверждена колебаниями с периодом, равным, примерно, 11 годам. Последний период высокой активности Солнца захватил 1955—1959 годы. В настоящее время наступило очередное успокоение Солнца. Следующая вспышка активности должна ожидать между 1966 и 1970 годами.

* * *

В соответствии с особенностями космической радиационной обстановки космическая навигация должна подчиняться определенным закономерностям. Подобно тому, как в замерзающих водоемах бывают длительные периоды перерыва движения судов, так и дальние полеты космических кораблей с людьми очевидно будут прекращаться на время высокой активности Солнца. Вероятно, астрономическая служба Солнца, дополненная наблюдениями за Солнцем из космоса, в которых методы радиоэлектроники сыграют важную роль, даст когда-либо возможность лучше предвидеть сроки отдельных мощных выбросов частиц и излучений. Тогда периоды космических полетов можно будет расширить.

Какие же основные типы космических полетов можно сейчас предвидеть?

На первое место следует поставить облеты земного шара человеком на корабле-спутнике, идущем на малой высоте. Перигей орбиты такого спутника должен лежать не ниже, примерно, 150 км, чтобы избежать чрезмерного торможения корабля атмосферным воздухом. Апогей может изменяться от 600 до 1600 км.

Полет на корабле-спутнике был успешно осуществлен Юрием Гагариным и следует считать вполне закономерным, что космические полеты человека были начаты именно таким рейсом.

Следующим этапом космических полетов человека будет выход в отдаленные области космоса через полярные области, где пространство свободно от потоков частиц высоких энергий.

При возвращении корабля с человеком обратно на Землю траектория движения должна, очевидно, также идти через северный или южный полярный канал.

В качестве варианта космического полета вне непосредственной близости Земли может быть движение по орбите с радиусом не менее 50 тысяч километров. Тогда вся зона радиации (называемая иногда «геокоорной») останется внизу под спутником.

При наступлении высокой активности Солнца особо опасными станут

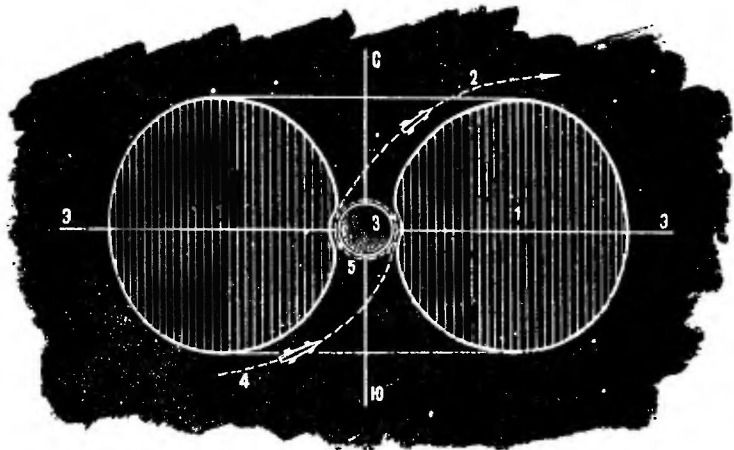


Рис. 2. Типовые траектории движения космических кораблей с людьми: 1 — запрещенные (опасные) зоны; 2 — выход в отдаленные районы космоса; 4 — возвращение из отдаленных районов космоса; 5 — облет земного шара на корабле-спутнике, осуществленный Ю. Гагариным. Остальные обозначения — как на рис. 1.

как раз те районы, которые примыкают к полярным районам Земли. Именно в эти «воронки» в магнитном поле нашей планеты врываться потоки частиц высоких энергий, несущиеся от Солнца. В таких условиях, по-видимому, единственно возможной трассой для полетов человека будет низкая орбита спутника Земли, проходящая над тропиками.

* * *

При подходе космического корабля с человеком на борту к различным небесным телам огромное значение имеет наличие или отсутствие магнитного поля вокруг этих тел. Если такое поле есть, то должны существовать и пояса радиации, захваченные и удерживаемые этим полем. В этом случае приближение к планете корабля с человеком возможно только через полярные каналы, подобно тому, как это было сказано выше относительно Земли.

Теория земного магнетизма говорит о том, что магнитными полями достаточной силы могут обладать только такие небесные тела, диаметр которых превосходит 7 тысяч километров. Согласно этой теории следует, что Луна не должна иметь заметного магнитного поля. Этот знаменательный вывод был блестяще подтвержден советскими автоматическими ракетами, пролетавшими вблизи Луны. Таким образом Луна, не имея магнитного поля, не имеет и поясов радиации, что

подтверждено советскими автоматическими космическими ракетами.

Это значит, что к Луне возможен всесторонний подход и уход от нее космических кораблей с людьми.

У Венера и Марса следует ожидать сравнительно слабые магнитные поля и соответственно не очень сильные зоны радиации.

Очень интенсивно, по-видимому, магнитное поле Юпитера. Поэтому эта планета должна также, вероятно, обладать очень сильными зонами радиации. Как известно, их интенсивность столь значительна, что при помощи радиотелескопов удается улавливать активное излучение радиоволн из зоны радиации (или «короны») Юпитера. По-видимому, полет человека в район Юпитера весьма опасен. Вероятно, такой полет станет возможен лишь тогда, когда будут созданы космические «броненосцы», несущие на себе мощную защиту от частиц и излучений.

* * *

Краткие соображения, изложенные здесь, ни в какой мере не исчерпывают такого вопроса как навигация в космосе кораблей с людьми. Но и этих соображений достаточно, чтобы видеть, как важна магнитная и радиационная обстановка в космосе для такой навигации и как важно изучать эту обстановку при помощи автоматических космических ракет и спутников, а также с Земли при помощи соответствующих радиолокаторов и радиотелескопов.



Весть о полете советского человека в космос вызвала настоящую бурю в радиолюбительском эфире. В эти незабываемые часы и дни коротковолновикам и ультракоротковолновикам часто приходилось отходить от традиционных лаконичных кодовых выражений, чтобы полнее выразить свои чувства, свой восторг величайшей победой советской науки и техники, героическим подвигом Юрия Гагарина.

Радиостанция UA3KAE Московского городского радиоклуба ДОСААФ. Сюда одно за другим идут сообщения со всех концов Советского Союза, из Болгарии и Англии, Польши и Голландии, Чехословакии и Новой Зеландии, ГДР и Франции. Мастер радиоспорта Александр Баранов едва успевает записывать принятые сообщения в аппаратный журнал. Вот некоторые из них:

LZ1KD, София: — Очень рады, что первым, кто ответил нам — Москва. Вызываем, чтобы передать наши восхищения и благодарность за этот подвиг советского народа. Поздравляем первого космонавта. Надеемся, что еще не раз услышим советского человека из космоса. Стефан Инчев.

UL7LE, Кустанай: Рады успешному запуску. Получили поздравление от чехословацких друзей. Бабушкин.

OK2KBR, Брно: Мы как-будто слышали. Жаль узнали поздно. Колоссально! Поздравляем советских радиолюбителей. Душан.

UA0KAE, мыс Челюскин: Мы услышали по радио о запуске космического корабля «Восток». От имени всех зимовщиков мыс Челюскин поздравляет всех советских людей с величайшей победой — запуском космического корабля с человеком на борту. Восхищены подвигом Гагарина. От всей души поздравляем. Петр Скоров.

OK2OQ, Острова: Поздравляем с первым космическим кораблем с человеком на борту. Мой большой привет Гагарину. Олдрих Крап.

Идут и идут теплые, сердечные радиописьма. Радиолюбители шлют лучшие пожелания Гагарину, желают ему новых успехов. Стоило только советскому коротковолновика появиться на радилюбительских диапазонах и войти в связь с корреспондентами, как он получил десятки поздравлений. Его приветствовали

как представителя великой страны, совершившей великий подвиг.

DM3DN из ГДР передал теплые слова приветов UA3KBN, OZ7KV из Дании UA3GP в Подольск.

Радиостанция UA3KAN. Ее операторы также непрерывно ведут связь со своими коллегами.

PA0GIN, Голландия: Поздравляем с человеком в космосе! YU3NY, Люблин: Слышал о запуске спутника. Очень хорошо! Тед.

F8NI, Париж: Поздравляю ваш народ, ученых с новой великой победой. Мы во Франции очень рады. Геральд.

K6VTQ, Лос-Анжелос: Поздравляю Советский Союз. Слышал, что корабль успешно приземлился! Эдвард.

G5IN, Бристоль: Космос. Гагарин. Отлично. Билл.

В эфире Мурманск. С волнением выстукивает на ключе радиogramму начальник клубной радиостанции Станислав Ксенофонов: «Коллектив Мурманского радиоклуба с восхищением встретил весть о запуске ракеты с человеком на борту. Мы с неослабным вниманием следили за беспримерным подвигом. Теперь, когда человечество стало свидетелем этого исторического события, мы еще и еще раз говорим, что для советской науки нет невозможного, ей по плечу самые величайшие свершения».

Да, именно о величайших свершениях советских ученых, советского народа вел беседу многоголосый радилюбительский эфир в эти незабываемые дни.

Прошло немногим больше двух недель и радиоспортсмены мира еще раз отметили это знаменательное событие.

20 и 30 апреля сотни коротковолнников, всех континентов земного шара вышли в эфир, чтобы принять участие в традиционных междунаро-

дных соревнованиях «Миру — мир», которые в 1961 году проводились в честь первого полета советского человека в космос на космическом корабле «Восток».

Теплые слова приветов прислал радиоспортсменам герой-космонавт.

«Желаю больших успехов радиолюбителям-коротковолновикам всего мира», писал Юрий Гагарин, — участникам международных соревнований, проводимых в ознаменование первого полета в космос.

Уверен, что впереди у Вас интереснейшие радиосвязи с путешественниками космических просторов.

В этом уверены и коротковолновики. Установить первые связи Земля — Космос с DX-ом, совершающим полет на красноразведном ракетоплане, — мечта каждого радилюбителя. А в наши дни даже самые смелые мечты превращаются в действительность.

На снимке: на коллективной радиостанции Московского городского радиоклуба в день полета советского космического корабля с человеком на борту. Радиолюбители (слева направо): Л. ПАНАСЕЧКИН, А. БАРАНОВ, А. МАКСИМОВ и В. КАЛИНИН принимают поздравления своих зарубежных коллег.

Фото В. Ольшеского.

Сообщение 12 апреля — этого необычного дня, с которого началась новая эра космических путешествий, застало меня на значительном расстоянии от моей радиостанции.

Я спешил добраться до дома, чтобы услышать голос из космоса, голос героя космонавта Юрия Гагарина.

Но когда приемники были настроены на нужные частоты, то радио принесло новую весть — «Космический корабль «Восток» приземлился в заданном районе СССР...»

Меня очень взволновало это сообщение, мне захотелось поделиться радостью с приятелями по эфиру.

Короткий вызов «Всем, всем на 20 метрах» и «дальнобойные» сигналы SSB были услышаны за много тысяч километров от Москвы.

Посылались «Вызываю... вызываю... всех «У»...»

...Поздравляю, Москва! — минута длинное вступление говорит Мигуэль Биалад (CX2AX) из Монтевидео. Радостное «...Поздравляю Вас... весь советский народ и его науку» — произносили взволнованными голосами костариканец Умберто Перес (T12HR), бразильский DX-мен Джейм Фрейксо (PY2CK).

Один за другим раздаются «брек», «брек» и с разных континентов к нашему «круглому столу» подсаживаются новые друзья — швед Пит Петтерссон (SM5EY), мой друг Виктор Крестев (LZ1VK) из Софии, лондонец Браун (G3OFI), целая группа из Океании: Роберт Дрейк (KW6CL) с острова Уэйк, старый приятель с атолла Эннверток Ральф Сильвестр (KX6BQ), двое с острова

Гуам (KG6AKE, KG6AKS). Желаящих принять участие в этой праздничной встрече за «круглым столом» очень много.

«Настолько грандиозно это событие, что не сразу подберешь слова, чтобы выразить восторг...» — говорит Роберт Дрейк (KW6CL).

Микрофон передан моему другу Виктору Крестеву (LZ1VK) из Софии. Взмолвительно рассказывает он о многотысячном митинге перед зданием советского посольства в Болгарии. «Мои поздравления Советскому народу, мой привет москвичам», — заканчивает Виктор.

Компания все растет. Дежурный по гренландскому аэродрому летчик Ли (KG1AA) говорит:

«Только летчики, а не простые смертные, могут по-настоящему оценить подвиг майора Джорджа Гагарина...»

«На трех приемниках ловили голос Гагарина из космоса» — сообщают из Гренландии.

Мужчины умолкают, уступая место Кристине Эрнандес Куэсада (EA8CT) с Канарских островов: «Амигос, я все знаю! Это очень важно, амигос. Я счастлива. Мой салют нашему отважному амиго. Вы меня понимаете?»

Поздно вечером появляются радиостанции Африки, Южной и Центральной Америки: они поздравляют героического советский народ, первооткрывателя космоса, они хотят участвовать в торжестве на Красной площади. Уже ночь и пора сказать QRT, хотя так не хочется расставаться с друзьями.

Слышатся финальные 73 и 72 — мир и дружба и до скорых новых встреч в эфире.

Ю. Жомов (UA3FG)

В дни, когда весь мир узнал о величайшей победе советской науки и техники, о героическом полете в космос простого советского человека летчика Юрия Гагарина, чей подвиг навечно вписан в историю человечества, в редакцию журнала «Радио» поступили многочисленные приветственные письма и телеграммы. Радиолобители, радиоспециалисты, читатели журнала в нашей стране и за ее рубежами спешили поделиться своими чувствами, высказать свое восхищение советскими покорителями космоса, передать сердечные поздравления ученым, конструкторам, инженерам и рабочим, талант и труд которых позволили успешно осуществить первый в истории космический полет человека.

В телеграмме из Улан-Батора, подписанной коллективом инженерно-технических работников радиостанции имени В. И. Ленина, говорится:

«Разрешите нам через Ваш журнал передать свои поздравления по случаю успешного запуска в межпланетное пространство корабля-спутника «Восток» с человеком на борту. Мы от всей души приветствуем советских ученых, инженеров, конструкторов и техников, и в их лице весь советский народ с величайшим подъемом в истории человечества».

Желаем всем Вам, дорогие товарищи, еще больших успехов в Вашем благородном труде».

Из Германской Демократической Республики инженер Шуберт от имени читателей журнала «Функаматор» и сотрудников редакции горячо поздравляет советских ученых с колоссальным успехом советской науки и в частности электроники.

«Наши мысли — говорят в телеграмме, — с храбрым, мужественным летчиком-космонавтом, который первым открыл ворота в космос и тем самым положил начало новой эпохе в жизни миролюбивого человечества».

Работники чехословацкого радиолобительского журнала «Аматерске радио» телеграфируют из Праги:

«Поздравляем Вас с большой победой советской науки!»

Французский радиолобитель-коротковолновик — F28Q из Марсели прислал в адрес космического корабля «Восток» свою QSL: «Пожалуйста, — пишет он, — передайте Юрию Гагарину мое поздравление. Молодец! Большое 73».

А вот письмо радионинженера К. П. Иванова из Ленинграда. Он пишет, что проникновение человека в космическое пространство является безмерной радостью для всех советских людей. «Я рад, что наши радиоспециалисты внесли свой вклад в обеспечение безопасного полета и спуска на Землю первого в мире космонавта — Юрия Гагарина».

Свои поздравления советским ученым и герою космоса Юрию Гагарину прислал С. И. Головачев (UA4CAI). В свое время ему довелось обучать Юрия Гагарина радиотехнике в правлении радиобюро, когда он совершал свои первые полеты в Саратовском аэроклубе ДОСААФ. «Я очень рад, — пишет С. И. Головачев, — что радиознания, полученные Юрием Гагариным в аэроклубе, в какой-то мере пригодились ему в его работе и в первом космическом полете».

От имени радиоспорсменов — радиостанции Военно-Морского Флота мичман И. И. Волков пишет в редакцию журнала «Радио»:

«Мы восхищаемся успехами нашей отечественной науки и техники и бесконечно гордим тем, что первым, кто продолжил путь в космос, был наш советский человек, майор Юрий Алексеевич Гагарин».



У ТЕЛЕВИЗОРОВ ЛИКОННЫ

14 апреля 1961 года! Эта дата давно будет оставаться в памяти человечества. Столица нашей великой Родины — Москва торжественно встречала бесстрашного и мужественного сына советского народа — Героя Советского Союза, первого на нашей планете летчика-космонавта майора Юрия Алексеевича Гагарина.

В этот радостный и лучезарный день большого трудового успеха добились работники Министерства связи СССР и Государственного Комитета по радиовещанию и телевидению. Они проявили много творческой изобретательности, оператив-

ности и находчивости, чтобы дать возможность миллионам людей в нашей стране и далеко за ее рубежами слышать и видеть ликующую, праздничную Москву, быть свидетелями незабываемой исторической встречи трудящихся столицы с легендарным героем космоса.

Хорошо работала междугородная телевизионная сеть Советского Союза. С помощью 29 республиканских и областных телецентров и десятков телевизионных ретрансляционных станций, соединенных радиорелейными и коаксиальными кабельными линиями с Москвой, была образована

почти 20-миллионная аудитория телезрителей. Советские люди с законной гордостью за социалистическую Отчизну, за родную Коммунистическую партию, затаив дыхание, смотрели торжественную встречу Юрия Гагарина на Внуковском аэродроме, триумфальное следование праздничного кортежа по Ленинскому проспекту, многотысячный митинг и волнующую демонстрацию на Красной площади.

Москва. 14 апреля 1961 года. Ликующая столица встречает первого и в мире пилота-космонавта Юрия Алексеевича Гагарина.



Телевизионную передачу из столицы смотрели жители Калуги — колыбели космонавтики, и Жгатска — родины первого человека, проникшего в космос.

Вместе с советскими людьми телевизионную передачу из Москвы 14 апреля впервые смотрели жители почти всех стран Европы. Работники связи и телевидения могут гордиться тем, что они сумели донести до миллионов зарубежных зрителей безмерное счастье и безграничную радость трудящихся советской столицы, которые тепло, задушевно, по-отечески встречали героя космоса Юрия Гагарина.

Более 100 миллионов телезрителей Чехословацкой Социалистической Республики, Финляндии, Англии, Франции, Польской Народной Республики, Швеции, Норвегии, Дании, Германской Демократической Республики, Бельгии, ФРГ, Голландии, Венгерской Народной Республики, Швейцарии и других стран имели возможность непосредственно видеть и слышать Юрия Гагарина, нашу прекрасную Москву, историческую Красную площадь, яркое выступление Никиты Сергеевича Хрущева, ликующий советский народ, восторженно приветствующий своего героя.

Выход советского телевидения в Европу осуществлялся через Таллинский телевизионный центр, на который программа Центрального телевидения с высоким качеством изображения подавалась по радиорелейной линии, оборудованной отечественной аппаратурой. Видеосигналы передавались по эфиру на Хельсинки, а далее — через Стокгольм, Копенгаген, Гамбург и другие города по действующей западно-европейской телевизионной сети «Евровидение».

По договоренности с Британской радиовещательной и телевизионной компанией, московская телепередача была от «Евровидения» подключена к сети «Интервидение», по которой программа Центрального телевидения транслировалась в Чехословацкую Социалистическую Республику, Польскую Народную Республику, Германскую Демократическую Республику и Венгерскую Народную Республику.

Каналы звукового сопровождения на пяти языках для европейских телецентров были организованы по кабельным линиям. Кроме звукового сопровождения на русском языке, передавались перевод и комментарий на английском, немецком, французском и венгерском языках.

Первая телевизионная передача для Европы прошла успешно. Об этом свидетельствуют поступившие в адрес Министерства связи СССР и на телевидение многочисленные



Москва. 14 апреля 1961 года. Демонстрация в честь встречи героя-космонавта.

отклики и благодарности за этот неожиданный подарок, позволивший миллионам телезрителей многих стран быть свидетелями и очевидцами грандиозного события, которое потрясло весь мир.

— Передача была организована прекрасно, — сообщают из Германской Демократической Республики. — Для нас это был незабываемый день. У телевизоров была вся Германия!

— Большое спасибо за историческую теленпередачу, — благодарят работники польского телевидения. — В Польше, Москву смотрело несколько миллионов человек. Радость советских людей — и наша радость.

— В Праге был большой праздник! — передали из Чехословакии. — Все у голубых экранов смотрели на Гагарина.

— Как инженер я хочу прежде всего оценить великолепное изображение и четкий звук в этой первой передаче из Москвы, — заявил главный инженер центральной студии телевидения в Хельсинки Гай Нурдлинг.

— Впервые на экранах своих телевизоров англичане видели ликующую советскую столицу, — сообщают из Англии.

— Весь Париж говорит о передаче из Москвы, — передают из Франции. — Это было прекрасно!

* * *

Для организации устойчивых и независимых выходов советского телевидения на телевизионные сети «Евровидение» и «Интервидение» Министерством связи СССР завершено сооружение радиорелейных линий, с помощью которых систематически будет осуществляться обмен телевизионными программами с европейскими странами.

Сейчас ведется строительство линий, которые позволят наладить регулярный обмен телевизионными программами не только с Чехословакией, Польшей, ГДР и Венгрией, но и с Румынией и Болгарией. Это будет способствовать дальнейшему укреплению и расширению культурных связей между Советским Союзом и социалистическими странами.

С. Марценицен,

заместитель начальника Главного управления междугородной телефонной и телеграфной связи Министерства связи СССР

УКВ БЛОК

А. Колесников (UISABD)



В 1959 и 1960 гг. радиодобителями Ташкента были испытаны простые схемы УКВ передатчиков, показавшие хорошие результаты. На этой аппаратуре в 1959 г. была проведена рекордная связь на 250 км в диапазоне 420 МГц, а в 1960 г. была установлена связь за пределами 307 км в диапазоне 144 МГц. Многие любительские УКВ станции Ташкента работают на подобной аппаратуре, которая также испытывалась многими радиодобителями Союза и получила разностороннюю опытную проверку.

В статье описываются основные высокочастотные узлы этой аппаратуры, указываются возможности их широкого применения и только кратко рассматриваются НЧ узлы и вопросы питания.

Для полевой аппаратуры в диапазонах 144 и 420 МГц из ходовых ламп наиболее приемлемы лампы 6НЗП. С аппаратуры, собранной на этих лампах по двухтактным схемам (рис. 1), можно снять не только повышенную мощность порядка 1,5—2,5 Вт, такая аппаратура более стабильна по частоте и менее капризна в налаживании и работе при соблюдении определенных условий.

На УКВ наиболее удачными являются схемы с заземленной (общей) сеткой, но для выявления их преимуществ необходимо, чтобы индуктивность в цепи сетки (общего электрода) была уменьшена до предела, чтобы цепь катода, находя-

щаяся под напряжением ВЧ, была изолирована от цепей накала или последние должны иметь одинаковый ВЧ потенциал с катодом.

Обычно в любительских конструкциях эти условия не соблюдаются, и поэтому мы поясним их значение более подробно.

В диапазоне УКВ такие детали, как блокировочные конденсаторы, ВЧ дроссели и даже провода монтажа, являются сложными электрическими цепями. В зависимости от рабочей частоты конденсатор определенной конструкции может иметь характер или «чистой» емкости, или индуктивности, или даже особенности настроенного LC контура. Так например, трубчатый керамический конденсатор КТК емкостью в 51 пФ при длине соединительных проводов 2—9 мм является последовательным резонансным контуром на частоте 155—160 МГц, на частоте 50 МГц он еще работает как некоторая емкость, на частоте выше 160 МГц — как все возрастающая «индуктивность». Такое же поведение наблюдается и у ВЧ дросселей — в случае большой распределенной емкости намотки (величина ее, в основном, определяется диаметром каркаса дросселя), начиная с определенной частоты, дроссель становится как бы емкостью. Эти особенности поведения деталей на УКВ могут резко изменить и усложнить работу любого УКВ прибора при повышении рабочей частоты. Дело в том, что в обычном генераторе всегда должны быть две настроенные цепи, одна из которых определяет рабочую частоту, а вторая — условия обратной связи. Такие двухконтурные системы (в схемах на УКВ вторая цепь не всегда бывает явно выражена) легко настраиваются, устойчивы при нагрузке, могут работать в широком диапазоне частот. Неудачная деталь,

лишний ВЧ дроссель, длинная проводка до точки заземления какой-либо детали и т. д. могут в систему УКВ генератора внести третий, лишний контур, который создает сложную неустойчивую систему, а отсюда появляются провалы генерации по диапазону, резкое уменьшение мощности, неустойчивость частоты и ее скачкообразное изменение от случайных воздействий и т. д. Настройкой такой системы очень усложняется и сводится в сущности к отысканию лишней «паразитной» цепи в генераторе. Вывод один — надо поменьше применять ВЧ дросселей, подбирать малые диаметры их каркасов и самого провода, в некоторых случаях ВЧ дроссели заменять сопротивлением порядка 1—2 Ом. Все развязывающие конденсаторы должны иметь минимальную длину соединительных проводов. На УКВ такие конденсаторы удобно выполнять в виде плоских пластин, прижатых к шасси через прокладку из слюды, фольги, пластмассы и т. д., или применять специальные промышленные образцы развязывающих УКВ конденсаторов. В УКВ конструкциях очень важна предварительная «примерка» расположения всех деталей отдельных ВЧ блоков, вплоть до создания временного макета из предлагаемых деталей.

Конструкция высокочастотного блока

Все изложенные принципы применены в конструкции ВЧ блока, который можно использовать как основной конструктивный элемент для разных УКВ устройств в широком диапазоне частот. ВЧ блок собран по двухтактной схеме на лампе с заземленной сеткой (рис. 1). Все детали схемы, обведенные пунктиром, смонтированы на жестком металлическом основании вокруг керамической панельки лампы 6НЗП (рис. 2). Само основание (деталь 1 на рис. 2) делается из твердого алюминия толщиной 1,5—2,0 мм или из латуни толщиной 0,8—1,0 мм. В случае более тонкого алюминия для большей жесткости края основания необходимо изогнуть.

Такая конструкция удобна также для тех случаев, когда весь прибор

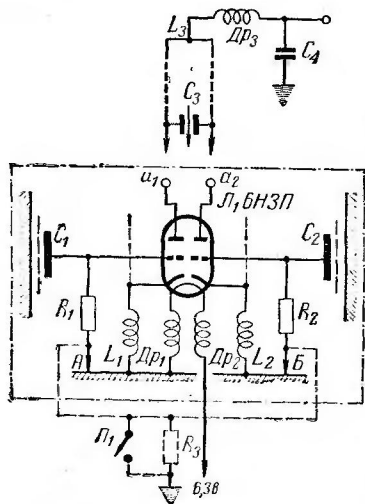


Рис. 1. Принципиальная схема блока

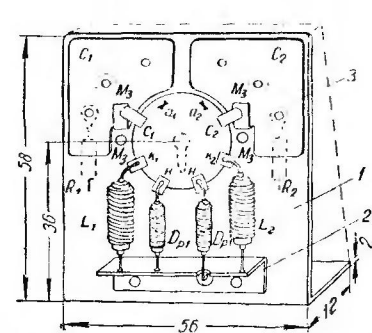


Рис. 2. Вид на монтаж УКВ блока: 1 — основание блока; 2 — угольник; 3 — пластина конденсатора C_1 и C_2

нужно экранировать. Внешние размеры основания 58×56 мм (рис. 2) надо считать минимальными при сборке ВЧ блока из стандартных деталей. На высоте 36 мм от края основания делают отверстия: одно диаметром 21,5 мм и два — с резьбой М3 для крепления керамической девятиштырьковой панельки лампы 6НЗП. Над панелькой на плоскости

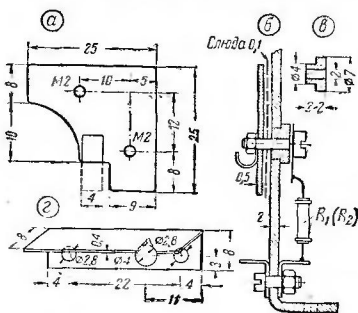


Рис. 3. Детали блока: а — пластина конденсатора C_1 и C_2 ; б — сборка этого конденсатора; в — изолирующая втулка; г — угольник

основания крепятся две пластины (рис. 3, а) плоских конденсаторов C_1 , C_2 , сделанные из листовой ровной латуни или меди толщиной 0,6—0,8 мм. При изготовлении часть пластины, показанная пунктиром на рис. 3, а, надрезается лобиком и отгибается в виде скобы вверх (рис. 3, б). К этим скобам в дальнейшем припаиваются лепестки от сеток ламп. К основанию блока 1 пластины 3 (рис. 2) крепятся двумя винтами М2 согласно рис. 3, б, на котором показана сборка всего узла, включая крепление сопротивлений утечки R_1 , R_2 . Винты

проходят через отверстия диаметром 4 мм в основании 1 и изолированы от него при помощи втулок в. Втулки делаются из эбонита или органического стекла. При сборке конденсаторов C_1 и C_2 между пластинами 3 и основанием 1 прокладывается пластина из слюды толщиной 0,1—0,12 мм или меньше. Для симметричности емкости конденсаторов важно, чтобы прокладки изготавливались из одного и того же листа слюды. Емкость конденсаторов C_1 , C_2 получается порядка 105—110 пф.

Пластины слюды можно извлечь из старых конденсаторов КСО больших размеров. Не следует применять слюды из старых пальчиков. При сборке конденсаторов под головку болтов М2 вместо шайб вкладывается латунный лепесток, к которому припаивается один конец сопротивления сеток R_1 , R_2 . Крепление пластин 3 двумя болтами несколько сложно, но дает более равномерное прилегание пластин к основанию и обеспечивает равенство емкостей C_1 , C_2 . После сборки конденсаторов необходимо проверить на пробой при напряжении 250—300 в, испытывая тестером на отсутствие замыкания недостаточное.

У нижнего края основания 1 к нему крепится двумя болтами М2, М3 или заклепками угольник 2, сделанный из полоски меди (латуни) толщиной 0,4÷0,5 мм (см. рис. 3, г). С обратной стороны основания под крепежные гайки винтов или заклепок подкладываются латунные лепестки, к которым припаиваются концы сопротивлений R_1 , R_2 (см. рис. 3, в).

Вывод второго дросселя накала проходит через отверстие диаметром 4 мм на обратную сторону основания и центрируется в этом отверстии небольшим куском («бусинкой») из упругого изолирующего материала (резины, полиэтилена от кабеля РК-1 и т. д.).

В случае использования ВЧ блока в схеме трансивера сопротивления R_1 , R_2 должны быть изолированы от шасси (точки А, Б на рис. 1). Для этого с обратной стороны основания под крепежные винты угольника 2 подкладывается полоска из изолирующего материала с двумя-тремя крепежными лепестками для крепления концов сопротивлений R_1 , R_2 . В таком случае и вывод накала жестко крепится на этой же планке.

Лепестки накала, катодов и сеток ламповой панельки осторожно изгибаются под прямым углом и частично срезаются (на 1 мм до отверстия в лепестке). Вывод 5 внутреннего экрана между триодами 6НЗП и центральный крепежный лепесток панельки срезаются. Лепестки анодов a_1 , a_2 остаются прямыми, но их

плоскость плоскостями анодных поворачивается примерно на $30 \div 40^\circ$ так, чтобы они были параллельны вертикальным гралям основания. К этим лепесткам затем припаиваются отрезки линий, образующие анодные контуры генераторов.

Монтаж описанным способом восьми деталей (рис. 1) и создает УКВ блок. Он дает необходимую для УКВ жесткость конструкции и постоянство параметров схемы, пригоден для широкого диапазона частот при легкой замене деталей и, что особо важно, не требует промышленных деталей и, следовательно, может быть повторен в любом месте. В зависимости от назначения и диапазона рабочих частот в УКВ блоке необходимо менять значения индуктивностей в катод-е, внешние анодные цепи и связанные с ними элементы связи с нагрузкой.

При использовании УКВ блока для конструкции генераторов индуктивности L_1 , L_2 определяют нужную фазу обратной связи, сама же величина обратной связи в схеме определяется соотношением внутримашинных емкостей.

В случае использования блока в качестве ВЧ усилителя индуктивности L_1 , L_2 с емкостью катод-сетки настраиваются на рабочую частоту, а обратная связь в схеме нейтрализуется введением добавочных емкостей.

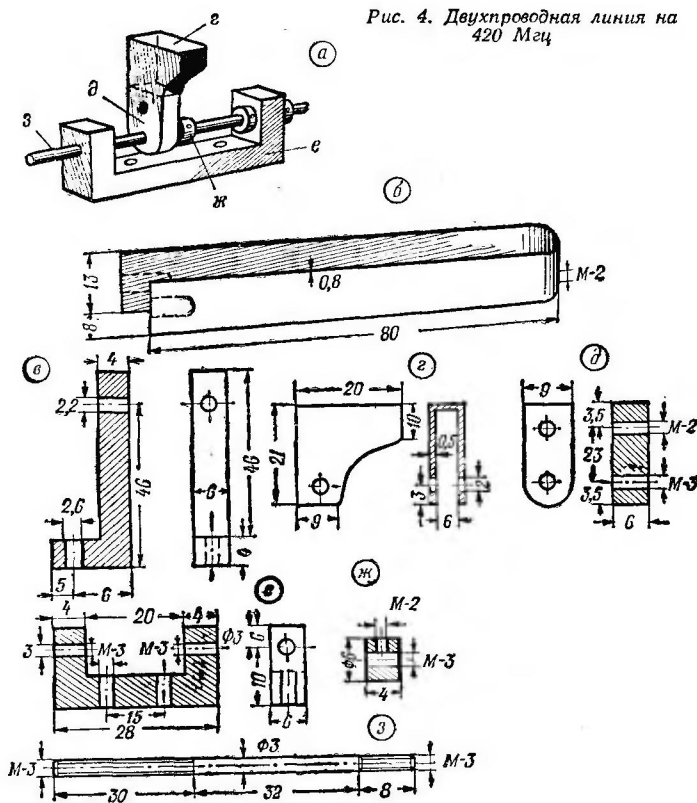
Все дальнейшее изложение относится к УКВ блоку, используемому в режиме УКВ генераторов или сверхгенераторов.

Конструкция колебательных контуров

Анодные контуры, подключаемые к УКВ блоку, в нашем случае выполнены в виде четвертьволнового отрезка двухпроводной линии на диапазонах как 144, так и 420 Мгц. Применение линий обеспечивает высокую КИД, повышенную стабильность частоты, устойчивость работы. В зависимости от диапазона эти линии и органы настройки выполняются по-разному.

Диапазон 420—435 Мгц. Для понижения волнового сопротивления линия сделана из полоски красной меди шириной 13 мм, толщиной 0,6÷0,8 мм (рис. 4, б). Эскиз органа настройки изображен на рис. 4, а. Разомкнутые концы линии припаиваются к анодным лепесткам a_1 , a_2 панельки 6НЗП (см. рис. 1), причем последние накладываются с наружных сторон полоски. Короткозамкнутый конец крепится к основному шасси прибора при помощи угольника (рис. 4, в), сделанного из любого изолирующего материала. Угольник и линия скрепляют

Рис. 4. Двухпроводная линия на 420 Мгц



ются винтом М2, под головку которого вкладывается латунный лепесток для припайки конца анодного дросселя Dr_2 (см. рис. 5). Настройка в диапазоне 420—435 Мгц достигается введением добавочной переменной емкости C_2 на открытом конце линии. Статором этого конденсатора являются полоски самой линии, ротор выполнен в виде П-образного

«флажка» на поворотном механизме (рис. 4, а, 4, з). «Флажок» делается из полоски красной меди толщиной 0,5 мм и крепится сперва к колодке (рис. 4, д) из органического стекла (винтом М2) и только через нее — к оси вращения (рис. 4, з). Ось сделана из стальной проволоки диаметром 3 мм, с обоих концов имеет резьбу М3 и укладывается в отверстия стойки (рис. 4, ж), сделанной тоже из органического стекла. Стойка крепится с ротором к основному шасси прибора на расстоянии 25 мм от ламповой панели. При таком положении и расстоянии между «флажком» и линией по 0,5 мм с каждой стороны перекрывается диапазон частот 418—437 Мгц.

Следует напомнить, что полоска из которой сделана линия и «флажок» должны быть тщательно выровнены, отполированы и покрыты бесцветным лаком, если нет возможности их посеребрить. Это значительно повышает добротность линии при длительной эксплуатации.

Диапазон 144—146 Мгц. Все основные детали конструкции приведе-

ны на рис. 6. Линия анодного контура (рис. 6, а) выполнена из гладкой, медной проволоки диаметром от 3,5 до 4,5 мм. Общая длина несогнутой линии 250 мм.

Для уменьшения габаритов прибора и удобства связи с антенной анодная линия частично изогнута у короткозамкнутого конца. На разомкнутом конце в проводах линии сделаны лобзиком продольные прорезы, в которые при монтаже впаиваются лепестки анодов a_1 , a_2 (рис. 1) от панели 6НЗ11.

Короткозамкнутый конец линии крепится к основному шасси прибора при помощи угольника (рис. 6, б) из любого материала. Для нормальной работы генератора важно, чтобы нижний край изогнутой линии был удален от шасси не менее 10 мм. Линия и угольник (рис. 6, б) скрепляются винтом М2, для чего в центре изгиба линии делается резьба М2. Если такое крепление невозможно, то к короткозамкнутому концу припаивается более широкая пластина и крепление делается на винте М3. Угольник с линией привинчивается к основному шасси. В четвертом отверстии угольника закрепляется винтом М2 латунный лепесток, к нему жестко припаиваются «холодный» конец дросселя Dr_2 и развязывающий конденсатор C_2 (см. рис. 1). В сечении АВ линии (рис. 6, а) крепятся пластины добавочного конденсатора (рис. 6, в) для подгонки в диапазон (без этого конденсатора линия должна быть еще длиннее). В сечении ВГ линии укрепляется опорная стойка из хорошего изолирующего материала для большей жесткости и постоянства частоты генератора (рис. 6, г). Желательно иметь две такие стойки у генераторов, которые должны работать на фиксированных частотах. У генераторов с переменной частотой это осложняет настройку. Орган настройки в принципе выполнен так же, как и в диапазоне 420—435 Мгц (рис. 6, з, 6, ж, 6, з, 6, и), но флажок более длинный, крепится он на изолирующей колодке (рис. 4, д). На рис. 6, д показана несколько видоизмененная конструкция оси настройки. Стойка с органом настройки крепится под линией на расстоянии 35 мм от ламповой панели и располагается перпендикулярно линии. Изменяя зазор между флажком и проводами линии (обычно 0,5 мм), можно получить растяжку по диапазону до 3 Мгц. При необходимости перекрытия широкого диапазона (10—15 Мгц) настройку можно производить флажком, вводимым между пластинами добавочного конденсатора (см. рис. 7, где показаны оба вида настройки).

Опорная стойка линии (рис. 6, г)

Рис. 5. Вид УКВ блока на 420 Мгц

добавочного конденсатора настройке в диапазоне 144 МГц. Увеличение растяжки диапазонов можно получить при приближении элементов настройки к короткозамкнутому концу линии. Для этих работ необходим УКВ волномер или жестко смонтированная двухпроводная линия. Окончательную регулировку частоты необходимо делать при включенной антенне или другой нагрузке и оптимальной связи с анодной линией. Связь с антенной подбирается такой, чтобы ток сетки спадал примерно до половины его значения без нагрузки или по максимуму излучения, контролируемого на некотором расстоянии от антенны при помощи любого индикатора поля.

Обратная связь в схемах генераторов (рис. 1) получается за счет емкости цепей анод-катод $C_{ак}$. Этой емкостной связи вполне достаточно для нормальной работы на 420—435 МГц (судить о ней можно по величине тока сетки, который должен составлять примерно 15—20% тока анода). Однако в диапазоне 144—146 МГц этой связи недостаточно и ее надо усилить введением добавочной емкости $C_{ак}$. Делается это при помощи двух отрезков провода диаметром 0,8—1,0 мм, длиной 60 мм, изогнутых в виде скобок с расстоянием между проводами 8—9 мм. Один конец скобок слегка загибается и припаивается к лепесткам катодов в таком положении, чтобы противоположная сторона скобки оказалась параллельной анодной линии. Расстояние проводов скобки до линии около 3—4 мм не критично, эта слабая связь (доли пикофарды) значительно повышает мощность генератора. Ориентировочный режим работы генераторов приведен в табл. 2.

В качестве нагрузки использовались лампы накаливания 6,3 В × 0,28 А или 18 В × 0,1 А, а также 12 В (5,0 Вт), подключаемые непосредственно к короткозамкнутому концу линии с подбором наимыгодней-

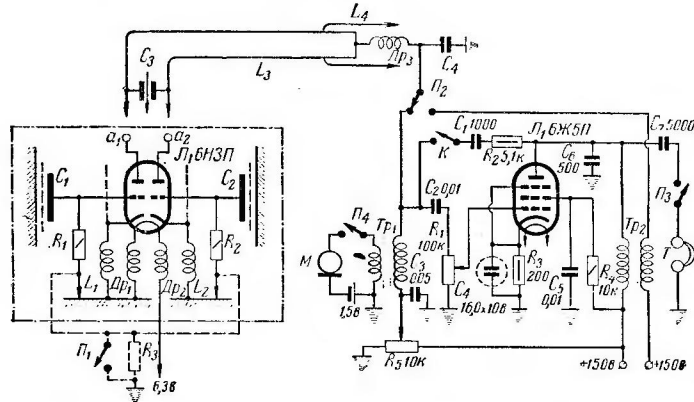


Рис. 8. УКВ блок (слева) и модулятор-усилитель НЧ (справа)

шей связи. Интересно отметить, что благодаря большей добротности анодных контуров генераторы без нагрузки начинают работать уже при 25 В анодного напряжения. Уменьшение сопротивлений в цепи сеток R_1 , R_2 до величины 4,3 ком (на 144 МГц) повышает мощность на 0,2—0,3 Вт, но ухудшает общий КПД по анодной цепи за счет перевозбуждения генератора.

При практическом воспроизведении схем генераторов несправности в работе отмечались в следующих случаях:

1) конденсаторы сеток C_1 , C_2 имели утечку из-за плохой изоляции или неправильной сборки; 2) плоские конденсаторы сеток заменились какими-либо другими (при этом нарушение нормального режима неизбежно!); 3) сопротивления утечек R_1 , R_2 монтировались из-за механического удобства заземления с той же лицевой стороны, где собраны

остальные детали — увеличение «массы» выводов сеток дает паразитную связь с анодным контуром при большой его добротности; 4) при монтаже анодной линии диапазона 144 МГц ее нижний, короткозамкнутый конец подходит к основному шасси ближе, чем 10 мм; 5) общая конструкция передатчика резко отличается от приведенной — в этом случае за счет добавочных, привносимых связей, возможны колебания на паразитных более высоких частотах; 6) полная экранировка изменяет частоту; 7) несимметричные лампы 6НЗП (по крутизне и значению анодного тока) дают резкое понижение мощности. Мы умышленно приводим перечень отступлений, которые встретились в период освоения схемы разными конструкторами, чтобы предостеречь от их повторения. Сам УКВ блок, собранный по описанию, работает безотказно.

Схема полевой аппаратуры

УКВ блок в основном разработан для маломощных приемно-передающих или трансверсных схем в диапазоне 144 и 420 МГц. Одна из действующих схем приведена на рис. 8, варианты ее выполнения показаны на рис. 7 и 5. УКВ блок с анодной цепью или два таких блока в случае приемно-передающего варианта (рис. 7) крепятся на горизонтальном Г и П-образных шасси. Его размеры подбираются индивидуально в зависимости от деталей модулятора или выполнения НЧ усилителя (трансформаторы, переключателе, типы ламп и т. д.) Детали НЧ части удобно располагать с нижней стороны шасси. Для диапазона 144 МГц максимальные размеры его не превышают 80 × 250 × 40 мм, для 420 МГц — 60 × 160 × 40 мм.

В варианте приемно-передающей полевой аппаратуры можно более

Таблица 2

МГц	Анодное напряжение, В	Ток анода, без нагрузки, мА	С нагрузки, мА	Ток сетки, без нагрузки, мА	С нагрузки, мА	Мощность Р в нагрузке, Вт	Примечание
144—146 МГц	22	2,0	—	1,0	—	—	утечка сетки $R_1, R_2 = 5,1 \text{ к}$
	115	9,4	31,0	2,0	1,0	1,5	$R_1, R_2 = 5,1 \text{ к}$
	230	16,0	43,0	3,8	2,2	2,7	Измерено фотоселесктроваттметром
420—435 МГц	28	2,4	—	0,24	—	—	$R_1, R_2 = 5,1 \text{ к}$
	140	9,5	25,0	2,5	1,3	1,4	»
	215	16,0	40—42	4,6	2,2	2,0	»

просто подбирать условия ступенчатой работы сверхрегенеративного приемника путем подбора связи с антенной и нужной величины обратной связи (обычно малой). Обе величины связи в режиме передачи, наоборот, всегда велики. Поэтому следует рекомендовать именно такой вариант, хотя он и требует введения антенного переключателя, повышенного расхода питания и т. д. В трансиверных схемах аппаратуры (см. рис. 8) переход с приема на передачу осуществляется комбинированным переключателем Π_1 , Π_2 , Π_3 и Π_4 . Настраивать трансиверные схемы надо на наибольшую чувствительность приемника, заведомо приходясь с понижением мощности в режиме передачи; делается это подбором связи с антенной, подбором определенной величины обратной связи и анодного напряжения. Сильная обратная связь в схемах сверхрегенераторов ведет к многократной настройке на станции и сильному излучению. При настройке сверхрегенеративных схем следует помнить, что НЧ усилитель может перегружаться напряжением колебаний вспомогательной гасящей частоты сверхрегенерации. Такой режим сопровождается свистами или малым уси-

лением по НЧ. Устраняется он подбором конденсаторов C_2 (рис. 1 и 8) или введением добавочного НЧ фильтра из R и C за дросселем Dr_2 , а также в самой цепи сетки НЧ усилителя. Модуляторы или усилители НЧ могут быть любые. Для полных условий в модуляторе использовалась лампа 6Ж5П, для модуляционного дросселя и микрофонного трансформатора применялись индукционные катушки телефонного типа, имеющие по 7 000 витков. Для включения микрофона на одну из катушек наматывается 300—400 витков провода 0,2—0,25 мм. Оформление модулятора может быть любое при условии, что он не будет нарушать симметрию условий анодного контура. Это условие проще всего выполняется при расположении НЧ деталей и лампы под шасси (рис. 7). На этом рисунке показана приемно-передаточная аппаратура на 144 МГц, отлично выполненная Г. Савиновым (УЗБАДА Ташкент). Металлический экран между линиями приемника и передатчика снят, слева на пластине из органического стекла закреплены петли антенной связи и антенный переключатель «прием-передача», комбинированный с переключателем анодного напряжения с

присоединением к передатчику. Кроме полевого УКВ аппаратуры, УКВ блок используется в диапазоне 144 МГц в качестве задающего генератора передатчика с выходной лампой ГУ-32. Большая мощность, отдаваемая лампой 6НЗП, позволяет поставить такой задающий генератор в легкий режим, связь с цепью сетки ГУ-32 сделать слабой при помощи ненастраиваемой петли, а это значительно повысит стабильность частоты такого двухкаскадного передатчика и его сигналы можно уверенно принимать на супергетеродин с двойным преобразованием. ВЧ мощность в режиме несущей получается до 20 Вт при $U_a=400$ В, $U_{c2}=185$ В.

УКВ блок используется также в схемах утрителей частоты, например 144—420 МГц, в схемах усилителей ВЧ и двухтактных смесителей на 420 МГц и для конструкции гетеродинов с повышенной стабильностью частоты, в супергетеродинных приемниках на УКВ в тех случаях, когда нельзя применить гетеродинов с кварцем.

Некоторые указанные выше применения УКВ блока будут описаны в дальнейшем.

г. Ташкент

ОБМЕН СЛУХОМ

ПРОСТЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ АЗБУКИ МОРЗЕ

В генераторе звуковой частоты с емкостной обратной связью (рис. 1) колебательный контур образован емкостями C_1 , C_2 и собственной индуктивностью телефонов. При использовании высокоомных головных телефонов (2200 Ом $\times 2$) емкости $C_1=C_2=0,05$ мкФ, а при низкоомных (65 Ом $\times 2$) — $C_1=C_2=0,5$ мкФ. Частота генерации в обоих случаях равна 1000 гц.

При необходимости можно включать 2—3 пары головных телефонов, но

в этом случае генерируемая частота изменится.

Н. Семенюта

г. Хотьково, Московской обл.

Генератор (рис. 2) собран по схеме с заземленным основанием. Указанный в схеме транзистор ПИИ с низким коэффициентом усиления можно заменить любым другим типа $p-n-p$. Величина сопротивления R_1 выбирается из расчета получения максимальной громкости. Частота генерации при од-

них и тех же величинах емкостей C_1 и C_2 зависит от применяемых телефонов. В данном случае использованы телефоны ТОН-1 (генерируемая частота 800 гц).

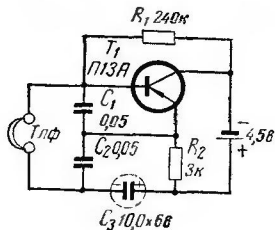


Рис. 1

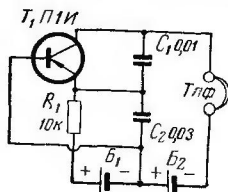


Рис. 2

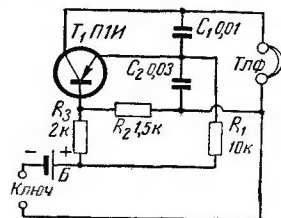


Рис. 3

Ключ можно включать в разрыв любой цепи питания. Потребляемый ток 0,14 мА. Схема второго генератора (рис. 3) несколько видоизменена по сравнению с первым (рис. 2). Амплитуда генерируемого напряжения около 1 В. Форма напряжения почти синусоидальная.

Б. Степанов



Мастер радиоспорта Владимир Гончарский (UB5WF) по праву считается одним из сильнейших коротковолновиков нашей страны. Это радиоспортсмен высокого класса, победитель многих всесоюзных и международных соревнований. Он трижды был удостоен звания чемпиона страны и в течение трех последних лет является чемпионом Украины.

В 1959 году радиоспортсмен установил Всесоюзный рекорд — за 6 часов он провел 147 двухсторонних радиосвязей. Позывной UB5WF можно слышать на всех любительских диапазонах, в том числе и на частоте 144—146 МГц, на которой В. Гончарский одним из первых добился весьма дальних связей. Он активно работает также на SSB.

Успехи В. Гончарского объясняются его высокой технической и спортивной подготовкой, гибкой тактикой, применяемой в соревновании, отличной аппаратурой, созданию и совершенствованию которой он уделяет большое внимание.

Такой вопрос часто возникает у наших молодых радиоспортсменов. Мне хотелось бы попытаться в какой-то мере ответить на него, поделиться своим опытом.

Прежде всего необходимо отметить, что без регулярной работы в эфире нечего и думать об успехах в соревнованиях. Систематические связи с редкими DX-ами, участие в соревнованиях позволяют радиоспортсмену сохранять спортивную форму. Постоянная работа на радиостанции является хорошей тренировкой, без которой, как известно, в любом виде спорта нельзя добиться высоких результатов.

Второй и очень важный этап, предшествующий соревнованиям, — это подготовка аппаратуры. В зависимости от вида состязаний, она может быть различной.

Готовясь, например, к телефонной части международных соревнований WDX, мне пришлось перестроить

КАК ПРАВИЛЬНО ГОТОВИТЬСЯ К СОРЕВНОВАНИЯМ?

трехдиапазонную направленную антенну «двойной квадрат» на несколько более высокие частоты (14 250 и 21 300 кГц). Дополнительно была подстроена штыревая антенна на 7050 кГц. В задающем генераторе я изменил соотношение емкостей и расширил диапазон частот на 3,5 МГц (до 3 650 кГц). Микрофонные усилители блока SSB и модулятора AM соединил между собой. Это позволило работать одним микрофоном при односторонней и амплитудной модуляции.

Необходимо обратить внимание на выбор антенны, с учетом характера работы в эфире. Если, скажем, преимущественно предстоят связи с DX-ами, следует применять антенны с малым углом излучения в вертикальной плоскости. Они обеспечивают лучшие связи на большие расстояния. Во время областных или республиканских соревнований целесообразно использовать антенну с углом излучения большей величины.

Многие спортсмены стараются сделать свою радиостанцию компактной. Это, конечно, хорошо. Но ни в коем случае нельзя забывать о температурном режиме и надежности аппаратуры. Если соревнования продолжаются более 6 часов, нужно обязательно подумать о принудительном охлаждении, иначе не избежать неприятностей во время работы.

Продолжительность состязаний оказывает влияние и на тактику в соревнованиях. Взять, к примеру, короткий test. Здесь решающую роль играют скорость и оперативность. Это, однако, не имеет ничего общего с ненужной торопливностью. Никогда не следует работать на предельных скоростях. Опыт показал, что лучше медленно, но четко передать по одному разу позывной и контрольный номер, чем быстро и неоднократно повторять их, допуская при этом ошибки и теряя драгоценные секунды.

На мой взгляд, нашим спортсменам давно пора отказаться от многократной передачи позывных корреспондента и своей станции не только во время соревнований, но и при проведении обычных QSO. Вполне достаточно передавать позывные 1—2 раза. Шире следует использовать систему передачи своего позывного один раз на частоте приема корреспондента.

Несколько слов о размещении аппаратуры и органов управления радиостанцией. На UB5WF, например, введен такой порядок: на столе оператора, с левой стороны, установлен приемник № 2 (вспомогательный); в центре — приемник № 1 (основной); с правой стороны находится задающий генератор с пультом управления вращающейся антенны и кнопками дистанционного переключения антенн. Здесь же, на столе, укреплены два ключа: один для электронного манипулятора, другой — для ручной передачи. Модулятор AM и блок SSB помещаются сверху приемника № 2 и задающего генератора, а блок усилителя мощности вместе с выпрямителем — на полу, справа.

Правильное размещение аппаратуры имеет немаловажное значение. Оно избавляет оператора от лишних движений, придает к четкости, повышает оперативность в работе.

За несколько дней до соревнований очень важно тщательно последить за эфиром, причем именно в те часы,

на которые назначены состязания. На основании наблюдений за прохождением радиоволн и исходя из условий соревнований, можно выработать для себя окончательную тактику в предстоящей спортивной борьбе.

Во время Всесоюзного первенства ДОСААФ по радиосвязи я применил следующую тактику: вначале работая на 20-метровом диапазоне, устанавливая связь с областями Дальнего Востока и Восточной Сибири. За час удавалось провести связь всего с 15—20 радиостанциями. Велико было искушение перейти на 40 или 80 м, где за то же время мог бы связаться с 30—40 корреспондентами, но заставлял себя «сидеть» на 20 м и выискивать нужные области. Убедившись, что все возможности этого диапазона использованы, я быстро перешел на 80 м и в высоком темпе стал набирать очки за связи. Спустя час — два переключился на 40 м. Здесь на новый позывной буквально набросились десятки корреспондентов.

Результаты соревнований показали, что выбранная мною тактика полностью себя оправдала.

Приведу еще один пример. В WWDX соревнованиях, которые начинаются в 5 часов утра и продолжаются 48 часов, я чаще всего в течение первого часа работаю на 80 м, а затем перехожу на 40 м. В 7—8 часов наблюдается хорошее прохождение сигналов «W» станций на 20 м. Здесь за короткое время удается установить много связей, что очень важно для набора очков. С 9 часов обычно перехожу на 15 м, где можно связаться с корреспондентами нескольких зон и стран Тихого океана. Далее следует поочередная работа на 10,15 и 20 м. С 14—15 часов начинается прохождение «W» на 15 и 10 м, где при оперативной работе можно установить до 60 и более связей в час. Периодически «заглядываю» на 20-метровый диапазон, где могут появиться новые европейские станции. В вечерние часы переключаюсь на работу с радилюбителями африканских и азиатских стран.

Из всего сказанного видно, что тактика спортсмена в соревнованиях зависит от многих факторов и должна определяться самим участником.

Некоторые мастера радиоспорта, делясь своим опы-

том подготовки к соревнованиям, уделяют много внимания физической подготовке спортсмена, его питанию и т. п. Возможно все это и важно, но лично я, готовясь к соревнованиям, которые продолжаются до 12 часов, никаких специальных мер не предпринимаю.

Что касается таких соревнований, как WWDX, то ввиду их большой продолжительности (48 часов), прием пищи, по моему мнению и опыту, следует производить в обычном порядке; в ходе соревнований необходим двух- и трехкратный отдых. У меня он составляет примерно по 3 часа. Время для отдыха нужно выбирать в периоды наименьшей активности в эфире.

В течение ряда лет я был заядлым курильщиком. Особенно много курил во время соревнований, когда нервная система несколько возбуждена. В результате к психоду составляли появлялась сильная головная боль, усталость. На личном опыте убедился, что сам процесс курения, помимо потери части драгоценного времени, нелегко отвлекает внимание спортсмена. В 1959 году я бросил курить и это не замедлило сказаться на моих спортивных результатах. Настоятельно рекомендую всем спортсменам, которые курят, бросить эту вредную привычку. То же самое следует сказать и об употреблении спиртных напитков. Даже небольшая доза алкоголя, принятая не только перед соревнованием, но и накануне, снижает активность и оперативность спортсмена, мешает ему проявить все свое мастерство.

В заключение мне хотелось бы пожелать нашим молодым радиоспортсменам больших успехов и дать им следующие советы:

— Дорогие друзья! Работайте более оперативно, не делайте общий вызов более 20—30 сек., а вызов корреспондента производите точно на его частоте и длительностью не более 10—20 сек.

Работайте на той скорости, которую вы в состоянии сами уверенно принимать и на которой вы работаете без перебоев. Учитесь работе в эфире у лучших радиоспортсменов — UA1DZ, UA4FE, UA3CR и других.

73S

**В. Гончарский (UB5WF),
мастер радиоспорта**

Работа в диапазоне 3,5 Мгц

В сентябре—ноябре 1960 г. на радиостанции UA3GH проводилась регулярная работа на 3,5 Мгц (80 м) диапазоне. С наступлением осени прохождение радиоволн на этом диапазоне заметно улучшилось и снизились атмосферные помехи. Наилучшим прохождение было примерно с 5 по 17 ноября, когда удалось провести такие интересные (для 80-м диапазона) связи, как с WOPTG (RST в обе стороны 449), YK3BU (с RST в обе стороны 569), QTH—Каир, OH0NF (Аландские о-ва), GM3FXN, GW3CBY, G4JA, HA3KMF, HB9UP, VS9MB (с RST 349—QRM в обе стороны), большее количество любительских радиостанций из OK, SM, DM, DJ, L, OZ, и др. Несколько раз уверенно проводились QSO и с нашими DX-районами, например с UA8AP (г. Самарканд); эта радиостанция регулярно работает на частоте около 3540 кГц в 20—24 часа мск.

Как правило, этот диапазон начинается оживать уже с 18—19 мск, когда с громкостью R 6—7 проходят сигналы радиостанции восточной Европы:

OK, SP, DM, DJ и др. Советские радиостанции начинают работать гораздо позднее — около 21.00 мск. Заселенность эфира достигает своего максимума к 24.00 мск и затем количество работающих станций уменьшается, снижаются также и QRM. Время 0.00—04.00 мск — самое благоприятное для установления DX-связей. К 06.00—08.00 мск работа на этом диапазоне постепенно замедляется.

К числу регулярно работающих на этом диапазоне советских коротковолнников в первую очередь следует отнести UA3BS, который каждый вечер уверенно проводит множество QSO. Часто слышны UA3HK, UA3BR, UA9CM, UA3LI, UQ2DB, UW3AE, UA4AJ и многие другие. Несмотря на то, что радиостанции UA3GH, UA3DG, UA3BS и UA3HK территориально расположены почти рядом, извильных помех наблюдается сравнительно немного — тем более обидно, когда связь срывается каким-либо незначительным коротковолнником Смоленской области, «ссядющимся» прямо на

корреспондента... Много огорчений также приносит помехи от многочисленных ведомственных станций, работающих телерадио и телефоном.

На радиостанции UA3GH применяется самодельный 5-каскадный передатчик. Манипуляция с помощью реле производится в задающем и буферном каскадах. Помехи телевидению при работе передатчика на диапазонах 80, 40 и 20 м устранены мерами, описанными в журнале «Радио». Приемник — супер типа «КВ-Я». Антенны на радиостанции UA3GH применяются две: —однотелесная длиной 40 м и диполь G5RV.

Антенна G5RV установлена в ноябре прошлого года и пока ее работа как следует не выяснена. На 80-м диапазоне на нее дают RST хуже на балл, чем на однопольную. На 40 и 20-метровых диапазонах диполь G5RV работает гораздо лучше однотелесной. UA3GH будет очень благодарен коротковолнникам, которые на страницах журнала опубликуют результаты своих испытаний диполя G5RV.

А. Копылов (UA3GH)



Первый UQ-2, заработавший на SSB — Б. Я. Грейжа (UQ2AN) у своей радиостанции.

После Кызыла передатчик-передвижка попал в Ташкент. А. Ф. Камалетдин захватил его с собой как лучшее средство популяризации SSB в дополнение к лекциям, которые он прочел в городском радиоклубе. Пять дней — с 16 по 20 марта возмывали эфир позывные UA41F, U18 и U18AE. Ш. Г. Девликамов, в квартире которого остановился UA41F, проявил большой интерес к работе на SSB и обещал вскоре начать работу на собственном передатчике. С 21 по 26 марта с передатчика-передвижки работал Г. З. Галимов (U18AG). За эти десять дней сотни коротковолновиков всех континентов записали в свой актив работу на SSB с новой страной. Путешествие передвижки продолжается.

Большое количество писем продолжает поступать в связи с недавней экспедицией в Кызыл. Особенно много их идет из США. Коротковолновиков многих стран, с которыми работал UA3FE/0, выражают свою искреннюю благодарность федерации радиоспорта, Центральному радиоклубу, всем, кто принимал участие в организации экспедиции и постройке аппаратуры.

В. Горбулев (UA4CL) сообщает о своем намерении выйти на SSB: «С AM покончено, — пишет он, — все мои помыслы и желания — только SSB. Но как осуществить их, не знаю. Я уже провел много комбинаций QSO — CW, SSB и AM/SSB, и еще раз убедился в неоспоримом преимуществе SSB. Считаю, что каждый первока테고жник обязан работать на SSB. Прошу помочь мне в выборе схемы SSB возбудителя».

99 QSO за один час! Этот необыкновенный рекорд (в неофициальном зачете) возможен только на SSB. Его установил Э. Локх UR2AR (Таллин) на 15-метровом диапазоне во время Ione DX Contest'a ARRL (3—4 марта). За день до этого им же было проведено за один час 93 QSO на 20-метровом диапазоне.

Новые радиостанции

UA9HG А. Горлов, село Бакчар, Томской области (18 зона). Первая SSB станция в сельской местности! Горловым применен фазовый метод формирования сигнала по схеме UA4FE. Выходной каскад собран на лампе ГК-71. Горлов работает, главным образом, вечером или рано утром.

UA0BP — Ю. Гребнев. QTH Красноярск (18 зона). В его передатчике также применен фазовый метод по схеме, подобной UA4FE. Формирование однополосного сигнала производится на основной частоте. UA0BP пользуется большим спросом в эфире. Многие корреспонденты полагают, что он находится в 19 зоне (почему не работает UA0LA?).

UA1FA Я. Лаповок построил первый передатчик в Ленинграде, в котором применен фазовый метод формирования однополосного сигнала.

UA1CC, И. Жученко, Ленинград. В его возбудителе используется фильтр с шестью кварцами на частоту около 710 кГц. В выходном каскаде применена лампа ГУ-13.

В заключение приводим список наиболее активных коротковолновиков, работающих на SSB:

UA1AB, Джунковский Г. Н., Ленинград.

UA1CC, Жученко И. Н., Ленинград

UA1DZ, Румянцев Г. А., Ленинград

UA1FA, Лаповок Я. С., Ленинград

UA1GF, Попов К. Н., Ленинград

UN1AB, Накропин А. В., Петрозаводск

UC2KAB, Радиоклуб, Гомель

UP2CG, Мисюнас Г. А., Шауляй

UQ2AN, Грейжа Б. Я., Рига

UR2AO, Томсон Т. Ю., Таллин

UR2AR, Локх Э. Ю., Таллин



Диплом Германской Демократической Республики SOP (Море мира) пользуется широкой популярностью среди радиолюбителей. С 1958 по 1960 г. его завоевали 1082 коротковолновика 42 стран пяти континентов.

В 1960 г. 73 советских коротковолновика выполнили нормативы

UR2KAA, Радиоклуб, Таллин
UR2KCA, Радиоклуб, Таллин
UA3BT, Данилов Е. М., Москва
UA3CG, Калашин Н. В., Москва
UA3CH, Гаухман Р. С., Москва
UA3CR, Лабутин Л. М., Москва
UA3DR, Шарапов Л. В., Москва
UA3EG, Василенко В. Г., Москва

UA3FE, Воробьев В. К., Москва
UA3FG, Жомов Ю. В., Москва
UA3FN, Кустов В. В., Москва
UA3IH, Павлюченко С. М., Москва
UA3XZ, Борзов Н. И., Калуга
UA4CB, Чернов Ю. С., Саратов
UA4FE, Желнов В. Г., Пенза
UA4IF, Камалетдин А. Ф., Куйбышев

UA4KED, Радиоклуб, Пенза
UB5DW, Чичко А. С., Киев
UB5FJ, Целиков А. Н., Одесса
UB5KAB, Радиоклуб, Сталино
UB5V0, Ченцов В. А., Мукачево
UB5WF, Гончарский В. Н., Львов
UL7JA, Шмерлинг З. Е., Ленинград

г. Уфа
UA9CM, Рябчиков А. К., Н. Тагил
UA9DT, Козлов В. В., Свердловск
UA9HG, Горлов А. Д., с. Бакчар, Томской области

UA9OI, Алексеевский Д. Д., Новосибирск

UA0BP, Гребнев Ю. Р., Красноярск

UA0LA, Домбровский А. В., Владивосток

диплома «Море мира», а 26 — получили почетный вымпел «Море мира». Вымпел получили: UA3AN, UA3BS, UA3FT, UA3GM, UA3HK, UA3XN, UA4PA, UA6LI, UA9AR, UA9DI, UA9DM, UA9DW, UB5CI, UB5LV, UB5TR, UQ2AF, UQ2AS, UQ2BA, UA2CR, UQ2DB, UQ2DO, UR2AT, UR2BU, UR2CR, UR2KAA, UR2KAE

В феврале прохождение на юге СССР, в частности в Молдавии, было гораздо лучше, нежели в северных районах страны. Любительские диапазоны для DX «открывались» раньше и прохождение длилось до полночи (на 14 и 21 МГц).

В частности на 21 МГц с 20 до 27 февраля можно было уверенно работать с DX до 23.00—00.00 мск.

Европа. Из европейских DX на 14 МГц по утрам с 09.00 мск прекрасно был слышен 3A2CN с RSM—585 595. Из Аланды работали телеграфом (на 14 МГц) — PX1AI и PX1AR, их RST не превышали 559 569. На 7 и 14 МГц были LAING (Р—остров Ян-Майен (хороший DX для WAЕ)). Телеграфом (CW) работали GD3FBS, O17ML, несколько GC, TF5TP, TF3AB.

Азия. На 14 МГц CW работал HSIR (RST 579 589) с 16.00 мск. На 7, 14 и 21 МГц очень громко проходили: EP3HS, EP2AI, EP1AD, EP2AF, (как CW, так и fone). Из Непала fone работал 9NICI — (RSM 565 QSB на 14 МГц, из Малайи — 9M2GT — CW (14 МГц); 9M2DW — CW (RST 569 589 на 7 МГц).

Хорошо работали многие станции, расположенные в Договорном Омане (на 14 МГц) как CW, так и fone: MP4TAI, MP4TAK, MP4TAC, MP4TAF. Был слышен весьма редкий DX — AC5PN, но он на вызовы европейцев отвечал плохо, а работал лишь с W и K. На 7 МГц по ночам появлялся X22TH с RST до 579. Из Сингапура на 14 МГц CW работал VS1FW.

С. и Ю. Америка. Помимо рядовых DX: W, K, VE, VO, LU, PY, YV, KP4, CX, HK на 14 МГц (fone) были CP1BH (редкий DX!); работал CE0AD (RST 459, не более) с QSB, QRM, его вызывали много W, K, и он охотнее отвечал им. На 21 МГц

св. работал PZIAY (с RST 561/599). Были слышны в DX Центральной Америки: FM7WZ (RST 569—579) на 14 МГц, VP2AE (последний много дней был слышен и на 7 МГц с RST 579 в 01.00 мск).

Африка. Лучшее всех остальных в Моздавии были слышны любительские радиостанции африканских стран. Часто на 14 МГц св. появлялся 6W8BP — это Сенегал (ex FF8). Он работал с 20.00 до 21.00 мск, с RST 559/579. С RST 559 был слышен ZD9AM (на 14 МГц) — очень редкий DX! Его время работы с 21.00 мск. (почти ежедневно).

С ZS1, ZS2, ZS4, ZS5 и особенно с ZS6 на 14 МГц можно было иметь связь вплоть до 00.00 мск ежедневно. Успешно работал FF4AL с RST 559/589 на 14 МГц (с 19.00 мск и за полночь) — прекрасный DX! Из Нигерии св и fone на 14 МГц большую деятельность проявляли 5N2PIB, 5N2GUP, 5N2ATU. Активен был FB8CT из Мальгашской республики (RST 569, CW 14 МГц). Реже был слышен FB8CI (14 МГц, CW). Очень много станций работали на Канарских островах (EA8). Но отвечали они плохо, хотя проходили с громкостью не менее 7 баллов.

УО5PK в течение одного вечера (с 18.00 мск до 23.00 мск) работал со станциями: SU, ZS1, ZS2, ZS5, ZS6, 5A, CN8, CR4, BA, ST2AR, VQ2, VQ3, VQ4, VQ8BM, ZD9AM, ZS9P, ZS6A1H/ZS8 — редкий DX!, ZS7R, ET2, EL, 9GICQ.

Океания и Антарктида. Из редких DX на 14 МГц были слышны: FK8AW (RST 569, 21.00 мск), ZC3AD (RST 559, 16.30 мск),

VK9AP — Папуа (RST 559, 09.00 мск), VK3Z (RST 559/559 по утрам 08.00 мск), KW6DF (RST—579 10.00 мск). С Океаней лучше устанавливать связь по утрам, начиная с 08.00 мск, а также с 16.00 мск. В утренние часы с RST 549/579 проходят много КН6, они идут с характерными для DX частыми замрианиями.

Из Антарктики интересными DX были: UA1KAE (пос. Мирный) на 7 МГц с RST 559/579 до 23.00 мск. На 14 МГц UA1KAE идет неплохо с 18.00 мск до 20.00 мск. Поздно вечером (22.00—00.00 мск, 14 МГц) бывают слышны VP8, но не регулярно. Регулярнее всего из них слышен VP8EG (RST не более 559).

* * *

UA-3-18688 сообщает, что 24 февраля за 1 час (с 12.00 до 13.00 мск) им была зафиксирована работа радиостанций 8 районов СССР:

UA3KQE, UA3QAB, UA3KLU, UA3AKQ, UA4KAV, UB3KON, UB5DOV, UA6LAP, UA6LAG, UL7KAN, UL7ANB, UL7AMB, UL8DAB, UL8BBA, UM8KAB, UA8AAC, UA9VB, UA9KAV. Прием осуществлялся на 8-ламповый самодельный супергетеродин. Антенна штыревая высотой 1,4λ.

* * *

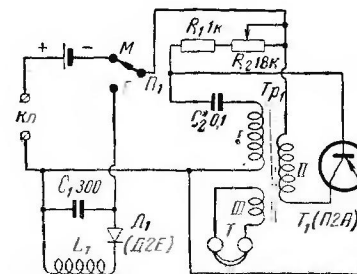
Материал составлен по сообщениям тт. А. Руновского, Г. Поздерника и В. Струминова.

Редакция ждет от коротковолнников и ультракоротковолнников интересных сообщений для отдела «Хроника».

ОБМЕН Сигналом

МОНИТОР

Для прослушивания работы передатчика в телеграфном режиме можно использовать монитор, собранный на транзисторе (см. рису-



нок). Он позволяет следить на слух за работой своего передатчика и, кроме того, может служить в качестве генератора для тренировки небольшой группы операторов (от 2 до 6 человек) по приему на слух. Переключение с монитора на генератор производится при помощи переключателя П1.

Принцип работы монитора основан на том, что небольшая часть излучаемой энергии передатчика выделяется в катушке L1, являющейся магнитной антенной монитора.

Выделившаяся энергия детектируется и используется для питания звукового генератора. Для регулирования тона используется сопротивление R2.

Питание генератора осуществляется от одного элемента БС.

Выход генератора рассчитан на высокоомные головные телефоны с сопротивлением 4,4 кОм.

Трансформатор генератора звуковой частоты собран на сердечнике из пластин Ш-12, толщина набора

12 мм. Обмотка I содержит 5000 витков провода ПЭЛ-0,07, обмотка II — 250 витков провода ПЭЛ-0,18, обмотка III 500 — витков провода ПЭЛ-0,07.

Ферритовый стержень для антенны длиной 60 мм взят от приемника «Турист». Он крепится на двухполюсной вилке и при работе монитора вставляется в гнезда ключа. Катушка L1 содержит 50 витков провода ПЭЛ-0,3. Конструктивно монитор выполнен в корпусе от конденсатора КБГ-МН, в котором на гетинаксовой плате смонтированы все детали. После настройки и регулировки монтаж монитора заливается парафином.

Для работы монитора его необходимо расположить вблизи передатчика и включить прибор переключателем П1 в положение М. В случае применения малоомного передатчика его антенна связывается с магнитной антенной при помощи проводника связи.

Ю. Харитонов, А. Пузырьков, с. Старичи, Львовской обл.

ДРУЖНАЯ РАБОТА — ХОРОШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ!



СОСТАВЛЕНА КАРТА ПРОВОДИМОСТИ ПОЧВ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР* ПОЧЕТНЫМИ ГРАМОТАМИ И ПРЕМИЯМИ НАГРАЖДЕНА БОЛЬШАЯ ГРУППА РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ* КОНКУРС ПРОДЛЕН

Закончился второй этап конкурса по составлению карты электрической проводимости почв СССР. Проверены последние отчеты, занесены на карту результаты более 1600 измерений, сделанных на площади 500 000 квадратных километров, жюри определило победителей — десять радиоловительских коллективов и 5 радиоловителей, принимавших участие в конкурсе в индивидуальном порядке.

Можно подводить итоги. Каковы же они?

Одним из важных результатов первых двух этапов конкурса нужно считать то, что трудами радиоловительских составлена подробная карта электрической проводимости почв Европейской части СССР. Наши радиоспециалисты получили возможность более строго подходить к расчету сети радиовещания, передающих антенн, линий радиосвязи, систем радионавигации.

Но работы радиоловителей не только дали материалы для инженерных расчетов. Массовый радиоловительский эксперимент позволил сделать ряд интереснейших научных обобщений, все значение которых пока еще даже трудно оценить.

Более тридцати лет назад известный английский радиоловитель Экерслей проводил измерения проводимости почв в ряде районов Англии. Измерения производились путем компарирования (измерения напряженности поля) на различных расстояниях от передающей радиостанции и вычисления проводимости почв, по изменению напряженности поля с увеличением расстояния. Метод измерений основывался на том, что разные почвы по-разному поглощают электромагнитную энергию — чем хуже проводимость почвы, тем резче падает напряженность поля передающей радиостанции. Этот метод лег в основу подавляющего большинства работ по измерению проводимости почв районов Западной Европы и США.

Уже при первых измерениях Экерслея столкнулся с рядом явлений, которые он в то время не мог объяснить. Так например, обнаружилось, что почвы, имеющие один и тот же химический состав, одну и ту же влажность и одинаковую проводимость для постоянного тока и токов низкой частоты (это подтверждалось измерением проводимости образцов почв мостовыми методами) по-разному поглощали электромагнитную энергию. В частности, глинистые почвы, которые в равнинной местности обладают сравнительно хорошей проводимостью ($20-40 \frac{\text{МО}}{\text{М}}$)*, в холмистой местности очень сильно поглощали электромагнитные волны и вели себя как сухие песчаные почвы с проводимостью $3-5 \frac{\text{МО}}{\text{М}}$. Особенно резкое уменьшение реальной про-

водимости (в $20-30$ раз) наблюдалось в районах больших городов.

Только через 10 лет после первых экспериментов Экерслея были найдены теоретические объяснения обнаруженных им эффектов. Сделали это известные советские радиопрофизики Г. А. Гринберг, В. А. Фок, М. А. Леонтович, Е. Я. Файнберг, П. А. Рязань.

Все началось с расчетов фазовых радиоловительских систем, предложенных академиками Л. И. Мандельштамом и Н. Д. Папалекси. При этом обнаружилось, что расчеты электромагнитного поля, распространяющегося над земной поверхностью, сделанные на основании ранних работ Экерслея и выполненных позднее фундаментальных теоретических исследований немецкого ученого А. Ценнека, давали очень большие расхождения с экспериментом и даже приводили к выводам о невозможности построения фазовых радиоловительских систем с большим радиусом действия.

Все это заставило советских физиков и математиков пересмотреть существовавшие в то время теории распространения радиоволн над Землей. Для этого Гринбергом и Леонтовичем был создан специальный математический аппарат, на основе которого Файнберг построил теорию распространения радиоволн над земной поверхностью неоднородной как по химическому составу, так и по рельефу. Эти работы вскрыли серьезные ошибки в исследованиях Ценнека и объяснили многие эффекты, обнаруженные Экерслеем.

В основу своих исследований, правильность которых в дальнейшем блестяще подтвердилась, Файнберг положил представление о том, что любая неоднородность земной поверхности — это своего рода приемная и передающая антенна: приемная потому, что электромагнитные волны наводят в неоднородностях, например, в холмах, токи высокой частоты, а передающая потому, что эти высокочастотные токи создают вторичное излучение от каждой неоднородности.

Важно отметить, что в процессе приема и излучения в неоднородностях теряется значительно больше высокочастотной энергии, чем при распространении радиоволн над однородной поверхностью. Пользуясь этими представлениями, оказалось возможным рассматривать неоднородную почву как однородную, но со значительно худшей проводимостью. Вполне реальным стал расчет этой «кажущейся» проводимости по данным измерений реальной проводимости и с учетом рельефа местности.

Что же касается химических свойств почвы и ее структуры, то для учета этих факторов необходимо было провести огромную экспериментальную работу, которая позволила бы вывести ряд поправочных коэффициентов для определения кажущейся проводимости по обычным геологическим и почвенным картам, разумеется, с учетом рельефа. Именно эту работу и выполнили радиоловители — участники конкурса.

Работы радиоловителей оказались особенно ценными потому, что они сразу же дали большое количество экспериментальных данных для самых различных почв и рельефов,

* $\frac{\text{МО}}{\text{М}}$ (мо/метр) — проводимость образца, имеющего

форму куба со стороной 1 м, заключенного между электродами площадью 1 м². Проводимость 1 мо соответствует сопротивлению в 1 ом. Почвы обладают сравнительно небольшой проводимостью, и поэтому более широко пользуются единицей миллимо/метр ($1 \frac{\text{МО}}{\text{М}} = 0,001 \frac{\text{МО}}{\text{М}} = 0,001 \frac{1}{\text{ОМ} \cdot \text{М}}$).

причем в подавляющем большинстве случаев измерения проводились с такой высокой точностью, что на них можно было смело строить различные научные предположения.

Уже первые радиолюбительские измерения, выполненные в 1959 году и, в частности, работы учащихся школы № 6 г. Армавира и группы ленинградских студентов, выезжавших со специальной экспедицией в Крым, показали влияние гористого рельефа на величину кажущейся проводимости. Полученные экспериментальные данные прекрасно согласовывались с теоретическими работами Файнберга и дали основание для расчетов проводимости почв ряда гористых районов. Большой интерес представляли работы Новосибирских школьников, которые получали данные, позволявшие рассчитывать проводимость почвы для многих районов Сибири.

Второй этап конкурса, проводившийся в 1960 году, дал много замечательных новых результатов. Это связано с расширением масштабов работ, с дальнейшим повышением их качества — применением более совершенной аппаратуры, использованием дополнительных методов измерений и, что особенно важно, организацией ряда радиолюбительских экспедиций в районы, представляющие особый интерес.

Прежде всего следует отметить группу студентов Новосибирского электротехнического института. Представленный ими отчет можно рассматривать как самостоятельную научную работу. Эта группа прошла на моторной лодке 400 км вверх по течению Оби и на всем пути измеряла проводимость почвы и воды в реке. Измерения проводились основным, рекомендованным для конкурса методом (опускание приемника-индикатора в колодезь), а также с помощью низкочастотного моста и прибора СМ-0,8, применяемого в геологоразведке. Сопоставление трех результатов, полученных для каждого пункта измерений, позволило вывести простые формулы для расчета проводимости на высокой частоте по уже имеющимся геофизическим измерениям.

Группа радиолюбителей Ишимского педагогического института проехала на автомашине 5 700 км по районам Тюменской, Северо-Казахстанской, Кустанайской, Карагандинской, Семипалатинской, Павлодарской и Омской областей. Ишимские радиолюбители проводили измерения различными методами, на различных частотах. Их работы позволили определить очень важную для практических расчетов зависимость проводимости от уровня грунтовых вод.

Массовый характер носили работы Новосибирских школьников, причем измерения проводились ими с очень большой тщательностью. Нельзя не отметить и настойчивость школьников села Шеберта, Верхнеудинского района Иркутской области, которые сумели преодолеть многие трудности и создали хороший, работоспособный радиолюбительский коллектив.



МОЛОДЦЫ, ЮНЫЕ РАДИСТЫ

Еще ранней весной прошлого года радиолюбители Новосибирской станции юных техников включились во Всесоюзный конкурс по составлению карты электрической проводимости почв СССР. Они своими силами на базе приемника «Турист» сконструировали необходимые приборы и испытали их в полевых условиях.

И вот с наступлением летних каникул экспедиция радиолюбителей двинулась в районы области. Маршрут пролегал через населенные пункты Мошковского, Болотнинского, Тогучинского, Маслянинского, Черепановского и Искитимского районов. Им предстояло провести измерение десятков тысяч квадратных километров.

Славно трудились ребята. Несмотря на частые проливные дожди, радисты провели 546 измерений. За пятьдесят пять дней экспедиция обследовала территорию, равную 25 тысячам кв. км. и получила ценные данные для составления карты.

Жюри конкурса высоко оценило работу юных исследователей, удостоив их премии.

Участье в конкурсе радиолюбители совместили с большой работой по радиофикации и электрификации сельских школ, колхозов.

Экспедицию юных радистов возглавлял мастер радиоспорта Владислав Вознюк. За успешное внедрение радиометодов в народное хозяйство и активное участие в радиофикации школ и сел области он удостоен трех медалей ВДНХ. Вот и сейчас под его руководством члены радиокружка настойчиво готовятся к предстоящей летней экспедиции по изучению электропроводимости почвы.

На снимке: (слева направо) мастер радиоспорта В. Вознюк, юные радиолюбители И. Гибин, Е. Созодов и В. Елкин.

Текст Б. Павлова
Фото В. Кудасова

Говоря об участниках второго этапа конкурса, важно отметить, что все они проделали интересную и очень полезную работу. Иногда даже маленькие группы, выполнившие сравнительно небольшое число измерений, получали результаты, имеющие важное практическое значение. Так, например, группа школьников из г. Иванова провела всего 6 измерений, однако она получила данные, которые после тщательного анализа позволили определить изменение проводимости на границе районов с различными почвами. Ветеран конкурса, ростовский радиолюбитель Д. Захаров,

совместно с двумя своими товарищами собрали данные, позволившие составить точную карту проводимости северных районов Добласса.

Опыт первых двух этапов конкурса показывает, что успехи радиолюбительских коллективов, участвующих в конкурсе, а иногда даже само их существование, в значительной степени зависят от помощи, которую им оказывают радиолюбители ДОСААФ, от организаторской работы руководителей этих клубов или учебных заведений, в которых создаются измерительные группы.

К сожалению в ряде случаев руководители радиолюбительских ДОСААФ не только сами не проявили никакой инициативы, но даже не отнеслись с должным вниманием к инициативе радиолюбителей, пожелавших принять участие в конкурсе.

Вот лишь один из примеров. Преподаватель физики Шебертинской средней школы Б. Бобровский приехал за 500 км в Иркутск, в радиоклуб, чтобы подстроить и отградуировать приемник-индикатор. Начальник клуба т. Максимов согласился помочь ему, но... за соответствующую оплату. Но даже несмотря на это обещанная «помощь» не была оказана. Пришлось радиолюбителям обращаться в ателье по ремонту телевизоров, где узнав, для какой цели нужна аппаратура, настроили ее бесплатно.

Не нашел поддержки и помощи ни в радиоклубе, ни в горкоме ДОСААФ и Г. Халилов из г. Ленинска Ташаузской области. Примеры подобного отношения руководителей клубов к участникам конкурса далеко не единичны.

Можно с уверенностью сказать, что если бы радиолюбителям — участникам конкурса везде оказывали бы такую

же поддержку, как в Ростовском, Горьковском, Бугурусланском радиоклубах, как в Новосибирском электротехническом и Ишимском педагогическом институтах, то замечательный радиолюбительский эксперимент был бы более массовым и дал бы большие практические результаты.

Каковы же итоги первых двух этапов конкурса?

Прежде всего, работы, проведенные в 1959 и 1960 годах, показали, что наши радиолюбители, как всегда, горячо откликнулись на призыв ученых — работы проведены в широких масштабах и на высоком научном уровне. Данные, кропотливо собранные радиолюбителями, помогли увязать зависимость электрической проводимости на высоких частотах от физико-химических свойств почвы, что несомненно явилось ценным вкладом в науку о распространении радиоволн. Результаты любительских измерений послужили основой для составления карты проводимости почв Европейской части нашей страны, карты, которую давно ждали ученые и инженеры.

В 1961 году будет проводиться третий этап конкурса. Основная задача, которая ставится на этом этапе — это измерение проводимости в районах Сибири, Дальнего Востока и Средней Азии. Может представить интерес и дальнейшее исследование Европейских районов, особенно северных.

Остается пожелать, чтобы так хорошо начавшийся радиолюбительский эксперимент успешно продолжался.

**В. Кашировский,
Р. Сворень,**
члены жюри конкурса

НАГРАДЫ ЛУЧШИМ

Жюри конкурса по составлению карты электрической проводимости почв СССР подвело итоги второго тура. Двумя особыми премиями — 500 и 350 руб. отмечены имеющие большую научную ценность работы коллективов Новосибирского электротехнического института (руководитель И. К. Гребенкин, консультант В. А. Леонтьев) и Ишимского педагогического института (руководитель В. С. Ямпольский).

Первая премия — 300 руб. присуждена группе радиолюбителей областной станции «Юный техник» и детского Дома культуры им. Горького Новосибирска (руководитель В. В. Вознюк). Эта группа выполнила 546 измерений на площади около 25 000 кв. км.

Премии по 200 руб. присуждены коллективам участников конкурса из Ростова-на-Дону (179 измерений, руководитель Г. П. Шилин, начальник клуба А. К. Копейкин), Бугуруслану (60 измерений, руководитель — начальник радиоклуба В. Т. Штраус), школы № 52 им. Горького (144 измерения, руководитель В. М. Полетаев, директор школы Гурьев), а также ростовскому радиолюбителю Д. И. Захарову, который один выполнил 223 измерения.

Премиями по 120 руб. отмечены работы радиолюбителей села Шеберта Нижнеудинского района Иркутской области (53 измерения, руководитель Б. Ф. Бобровский), радиоклуба членов радиоклуба ДОСААФ г. Горького (38 измерений, руководитель

И. А. Юрлов, начальник клуба И. Г. Лажнев), группа горьковских радиолюбителей (63 измерения, руководитель Б. П. Печенин), членов радиоклуба ДОСААФ Ташкента (39 измерений, руководитель А. Ф. Свиридов, начальник клуба Складнев) и омского радиолюбителя Г. В. Гончарова (72 измерения).

Премии по 80 руб. получила группа радиоклуба ДОСААФ г. Иваново (6 измерений, руководитель Н. И. Лобачевич, начальник клуба), а также ижевский радиолюбитель Ю. Ф. Коренев (24 измерения).

За большую работу по организации радиолюбителей для участия в конкурсе жюри присудило персональные премии по 50 руб. каждой начальникам радиоклубов ДОСААФ Лажневцу, Копейкину, Штраусу, и руководителем ряда групп.

Премии присуждены также радиоклубам ДОСААФ — Горьковскому (350 руб.), Ростовскому (300 руб.) и Бугурусланскому (100 руб.).

Специальным решением жюри коллективу радиолюбителей школы № 6 Армагира за участие в первом этапе конкурса присуждена дополнительная премия — комплект радионизмерительной аппаратуры.

Жюри отметило, что все полученные материалы представляют большую ценность и рекомендовало Министерству связи, Академии наук СССР и ЦК ДОСААФ продлить конкурс.

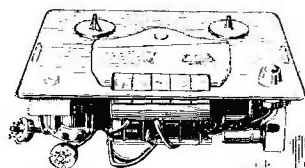
КОНКУРС ПРОДЛЕН

Министерство связи СССР, Центральный комитет ДОСААФ СССР и редколлегия журнала «Радио» приняли решение о проведении в 1961 году третьего этапа конкурса по измерению проводимости почв СССР.

Так же как и в прошлые годы для награждения участников конкурса выделены крупные денежные премии. Премии будут присуждаться любителям и радиолюбительским коллективам в зависимости от количества выполненных измерений, их научной ценности, условий, в которых проводились измерения. Отчеты по измерениям проводимости следует составлять так же, как и в предыдущих этапах конкурса. Последний срок представления отчетов — 1 ноября 1961 года.

Описание приборов для измерения проводимости, а также методики измерений приведены в журнале «Радио» № 7 за 1959 год.

Товарищи радиолюбители! Включайтесь в массовый научный эксперимент — составление карты электрической проводимости почв СССР!

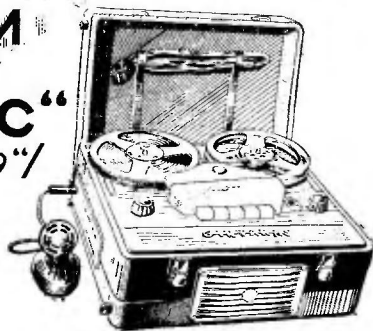


„ЭЛФА-17“

И

„ГИНТАРАС“

„ЭЛФА-19“



Инж. Г. Воронцов,
инж. А. Штейн

Магнитофонная панель «Эльфа-17» и магнитофон «Гинтарас» предназначены для записи и воспроизведения речи и музыкальных произведений. Запись двухдорожечная на ферромагнитной ленте типа 2 или СН может производиться от микрофона, звукоснимателя, радиоприемника, трансляционной линии. Скорость движения ленты 190,5 м/сек. Емкость кассет 350 м обеспечивает продолжительность звучания обеих дорожек 2×30 мин. Лентопротяжный механизм имеет ускоренную перемотку «вперед» и «назад». Чувствительность усилителя магнитофона «Гинтарас» с микрофонного входа 0,5 мв и со звукоснимателя 240 мв на нагрузке 240 ком. Чувствительность усилителя магнитофонной панели «Эльфа-17» с детектора радиоприемника магнитофона «Неринга» 100 мв на нагрузке 1,0 Мом. Полоса частот, воспроизводимых тем и другим усилителем — 60÷10000 ц. Напряжение на высокоомном выходе (36÷56 ком) усилителя магнитофона «Гинтарас» — 240 мв при нелинейных искажениях 3,5 %. Динамический диапазон регулировки громкости ±40 дб для магнитофонной панели «Эльфа-17», и ±35 дб для магнитофона «Гинтарас». Детонация («плавание звука») допускается не более 0,6%. Мощность, потребляемая от электрической сети, в режиме «запись» магнитофоном «Гинтарас» составляет 80 вт, а «Эльфа-17» — 52 вт. Размеры магнитофонной панели «Эльфа-17» — 360 × 260 × 150 мм, вес 8 кг, размеры магнитофона «Гинтарас» — 385 × 340 × 200 мм, вес 13 кг.

Лентопротяжный механизм

В магнитофонной панели «Эльфа-17» и в магнитофоне «Гинтарас» используется один и тот же лентопротяжный механизм, кинематическая схема которого приведена на третьей странице обложки.

На ось двигателя 1 насажен двухканавочный шкивок 2. Верхняя канавка этого шкива с помощью эластичного резинового пассика 4 связана с маховиком 3, в который заперсцована ведущая ось 11. Нижняя канавка шкива с помощью второго резинового пассика 5 связана со шкивами подкассетных узлов 6. Дополнительный шкивок 9 определяет направление вращения подкассетных узлов и создает необходимое натяжение пассика 5 при ослаблении его во время эксплуатации. Во всех режимах работы электродвигатель 1, маховик 3 с ве-

Предприятиями СНХ Литовской ССР разработаны и выпускаются два новых типа бытовой звукозаписывающей аппаратуры: магнитола «Неринга» и магнитофон «Гинтарас» («Эльфа-19»).

Магнитола «Неринга» состоит из супергетеродинного радиоприемника второго класса и магнитофонной панели «Эльфа-17», позволяющей производить запись от приемника магнитофона, микрофона, звукоснимателя и других источников. При воспроизведении записи используется усилитель НЧ и акустическая система приемника, что обеспечивает хорошее качество звучания.

Переносный магнитофон «Гинтарас» («Эльфа-19») изготовлен на базе магнитофонной панели «Эльфа-17», к которой для самостоятельной работы добавлен блок питания и выходной каскод усилителя НЧ с громкоговорителем. По сравнению с ранее выпускавшимся магнитофоном «Эльфа-10» магнитофонная панель «Эльфа-17» и магнитофон «Гинтарас» более надежны в работе и обеспечивают более высокое качество звучания.

дущей осью 11, шкив правого (приемного) подкассетного узла 10 и натяжной шкивок 9 вращаются против часовой стрелки, а шкив левого (подающего) подкассетного узла — по часовой стрелке. Ферромагнитная лента с левой, подающей кассеты, проходит на правую, приемную кассету, как показано на третьей странице обложки.

Управление лентопротяжным механизмом осуществляется пятиклавишным электрическим переключателем рода работы («запись»), «воспроизведение», «перемотка вперед», «стоп», «перемотка назад».

При нажатии клавиши «запись» и «воспроизведение» прижимной рычаг 13 с укрепленным на нем резиновым прижимным роликом 12, передним экраном универсальной головки 17, средней направляющей колонкой 14, отводным штырем 23 и фетровым прижимом на стальной пружине 16 подводит к магнитным головкам. При этом запускаясь электродвигатель, приводящий в движение весь лентопротяжный механизм. Прижимной ролик 12 плотно прижимается к ведущей оси 11 (слева прижима создается и регулируется перекидной пружиной 15), благодаря чему осуществляется протяжение ленты с пужной скоростью. Одновременно фетровый прижим с пружиной 16 прижимает ленту к левой направляющей колонке и создает дополнительное натяжение ленты на участке левая колонка — ведущая ось.

Переключение магнитофона с одного рода работы на другой производится через клавишу «стоп». При нажатии клавиши «стоп» прижимной рычаг и лента отводятся от головок и ведущей оси. В этом положении можно производить ускоренную перемотку ленты «вперед» и «назад» после нажатия соответствующей клавиши.

Конструктивное выполнение узла маховика показано на рис. 1, а правого подкассетного узла — на рис. 2. Оба подкассетных узла собраны из одних и тех же деталей и выполняют одинаковую работу. Ось со шпилькой 26, служащей для посадки подкассетника, свободно

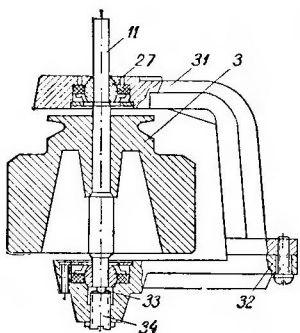


Рис. 1

вращается в бронзово-графитовых подшипниках 27, закрепленных в двух полускобах 29 и 30. На оси вращается шкивок 6, который торцом своей втулки опирается на подшипник 27. На этой же оси винтами 28 укреплен силуминовый диск 7. Войлочное кольцо 8 фиксируется на диске 7 масляозащитным кольцевым выступом. Диск подкассетника с намотанной на него лентой через войлочное кольцо давит на верхний торец шкива 6. С увеличением количества ленты на кассете

увеличивается давление войлочного кольца 8 на шкивок 6, что приводит к увеличению коэффициента трения скольжения при вращении.

Шкив левого, подающего подкассетного узла вращается по часовой стрелке, а его войлочное кольцо под действием смотки ленты вращается против часовой стрелки, благодаря чему происходит натяжение ленты между кассетами. Диаметр войлочного кольца и давление его на шкивок 6 подобраны так, что натяжение ленты остается примерно постоянным от начала до конца перемотки ленты на кассетах.

При ускоренной перемотке ленты в обоих направлениях шкив 6 правого подкассетного узла через войлочное кольцо 8 сцепляется с диском 7. Сцепление осуществляется рычагом 20. Управление работой рычага 20 производится клавишей «перемотка».

Лентопротяжной механизм не имеет специальных тормозов. При нажатии клавиши «стоп» обесточивается электродвигатель и шкивы обоих подкассетных узлов жестко сцепляются с дисками. Кассеты останавливаются за счет натяжения ленты при стремлении кассет вращаться в противоположных направлениях.

Принципиальная схема усилителя

На рис. 3 приведена принципиальная схема усилителя магнитофона «Гинтарас» (схема изображена в положении «воспроизведения»). Предварительный усилитель маг-

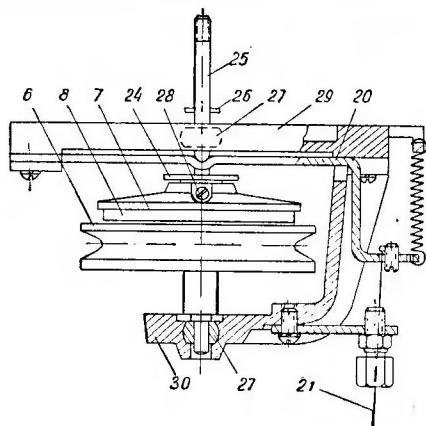


Рис. 2

нитофонной панели «Эльфа-17» аналогичен усилителю магнитофона «Гинтарас» и поэтому в данной статье отдельно не описывается.

Предварительный усилитель магнитофона выполнен на двух лампах пальчиковой серии 6Н2П и 6Н1П, причем в режиме «воспроизведения» работают три, а в режиме «записи» — четыре каскада усиления.

Первая лампа Л1 работает как линейный некорректируемый усилитель напряжения и в режиме «записи», и в режиме «воспроизведения». Конденсатор С2 служит для защиты усилителя от возможных высокочастотных наводок от радиовещательных и телевизионных передач.

Для коррекции частотной характеристики между вторым и третьим каскадами усилителя в режиме воспроизведения включается частотнозависимый фильтр R12, R14, R15, С11, С12. Регулировка характеристики усилителя в области высоких частот (6000—10 000 гц) осуществляется полуперменным конденсатором С11.

Необходимая коррекция канала записи осуществляется частотным фильтром R22, R25, С16, С17, С18, включенным между третьим и четвертым каскадами усилителя. Полуперменным конденсатором С18 можно регулировать величину подъема частотной характеристики усилителя в области высоких частот в зависимости от частотной характеристики, примененной универсальной головки. Потенциометр R10 в цепи сетки лампы третьего каскада усилителя служит для установки нужного уровня записи.

В магнитофонной панели «Эльфа-17» в режиме «воспроизведения» с анода лампы третьего каскада через десятикратный делитель R27, R28 сигнал подается на вход усилителя магнитолы. При нормально намагниченной ленте сигнал на нижнем плече делителя составляет 300 мв.

Частотные характеристики канала воспроизведения и записи с пределами возможных корректировок приведены на рис. 4 и 5.

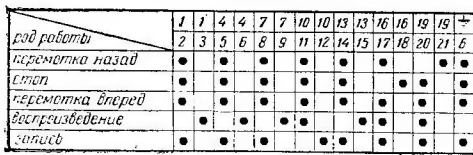
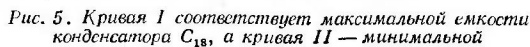
Выходной каскад усилителя магнитофона «Гинтарас» выполнен на лампе 6П14П по одноканальной ультралинейной схеме. Такая схема обеспечивает малые нелинейные искажения, особенно на высоких частотах, что положительно сказывается на качестве звучания. В режимах «стоп» и «запись» потребляемый выходным каскадом ток значительно снижается за счет сопротивления в цепи катода. Потенциометр R26, включенный в цепь сетки выходной лампы, при воспроизведении служит регулятором тембра, а при записи — регулятором громкости прослушиваемой программы.

Генератор высокой частоты, собранный на отдельной лампе типа 6П1П по схеме с трансформаторной обратной связью, обеспечивает: ток стирания 45—50 ма, ток подмагничивания 0,7—1 ма, ток записи 0,18—0,22 ма. Контур генератора L1C6 настроен на частоту 40 кГц.

Оптический индикатор уровня записи собран на лампе 6Е1П по обычной схеме. Потенциометр R22, включенный в цепь сетки этой лампы, служит для регулировки чувствительности индикатора при настройке усилителя магнитофона. Режимы лампы измерены прибором типа ТТ-2, в скобках указаны напряжения в режиме «записи». Выпрямитель анодного напряжения — селеновый типа АВС 80—260.

Выпрямитель для питания накала первой лампы усилителя выполнен по мостовой схеме на четырех диодах типа ДГ-Ц21. Мощность, потребляемая магнитофоном в режиме «записи», не более 80 вт.

Питание усилителя магнитофонной панели производится от выпрямителя приемника магнитолы «Нерпига». Усилитель потребляет в режиме «записи» анодный ток 42 ма при напряжении 300 в, ток накала — 1а при напряжении 6,3 в. Двигатель потребляет мощность 33 вт при напряжении 127 в. Монтажная схема усилителя приведена на вкладке.

[illegible]

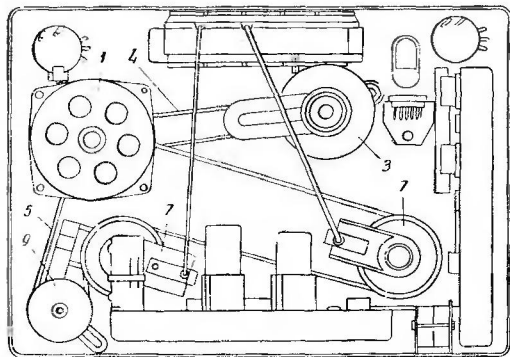


Рис. 7

Конструкция и детали

Все детали лентопротяжного механизма укреплены на стальной плате. На верхней стороне платы (рис. 6) размещены подкассетники, прижимной ролик 12 с прижимным рычагом, ведущая ось 11, направляющие колонки 14, универсальная головка 19 и стирающая головка 18. Справа от клавиатуры расположен регулятор тембра, а с левой — регулятор громкости. Все остальные детали лентопротяжного механизма, а также оба шасси усилителя магнитофона укреплены на нижней стороне платы (рис. 7). Катушки генератора L_1 и L_2 намотаны на полистироловом каркасе и помещены в броневой сердечник типа СБ-4а (рис. 8). Анодная катушка L_1 содержит 100+120 витков провода ПЭВ-0,23, а катушка обратной

связи L_2 — 30 витков того же провода, универсальная головка содержит 2×1500 витков провода ПЭЛ-0,08, индуктивность ее 750 мГн, передний зазор 0,01 мм, стирающая головка содержит 2×200 витков провода ПЭЛ-0,12, индуктивность 10 мГн, передний зазор 0,1 мм.

Выходной трансформатор выполнен на сердечнике из пластин Ш-20 толщина набора 21 мм. Его первичная обмотка содержит 750+2250 витков провода ПЭЛ-0,2, а вторичная — 100 витков провода ПЭЛ-0,72.

Силовой трансформатор выполнен на сердечнике из пластин Ш-28 толщина набора 35 мм. Сетевая обмотка трансформатора 200 в содержит 980 витков провода ПЭЛ-0,33; 127 в — 575 витков, а обмотка двигателя — 770 витков того же провода. Экранная обмотка имеет 190 витков провода ПЭЛ-0,16, анодная — 1050 витков провода ПЭЛ-0,23, обмотка накала ламп — 31 виток провода ПЭЛ-0,86.

В магнитофоне применен асинхронный однофазный конденсаторный двигатель типа КД-2 с короткозамкнутым ротором. Число оборотов 1440 об/мин. Потребляемая мощность 33 ватт при нагрузке 400 г·см, полезная мощность на валу 7 ватт.

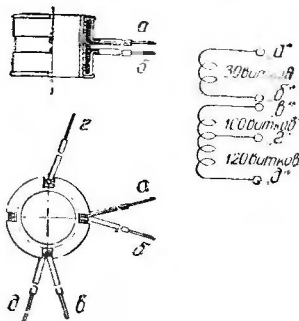


Рис. 8

НАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

В прошлом году Ленинградское областное правление научно-технического общества радиотехники и электросвязи им. А. С. Попова организовало первый в Советском Союзе Народный университет радиоэлектроники. Основными его задачами являются: повышение квалификации инженеров и техников, работающих в области радиоэлектроники; теоретическое и практическое ознакомление с основами радиоэлектроники инженерно-технических работников различных отраслей народного хозяйства; обучение основам радиоэлектроники новаторов производства радиотехнической промышленности.

Желающих заниматься в Народном университете было очень много. К началу учебного года — 17 октября

1960 года — поступило 1600 заявлений. Характерно, что наиболее многочисленными оказались группы для радиоспециалистов и инженеров и техников, не знакомых с радиотехникой.

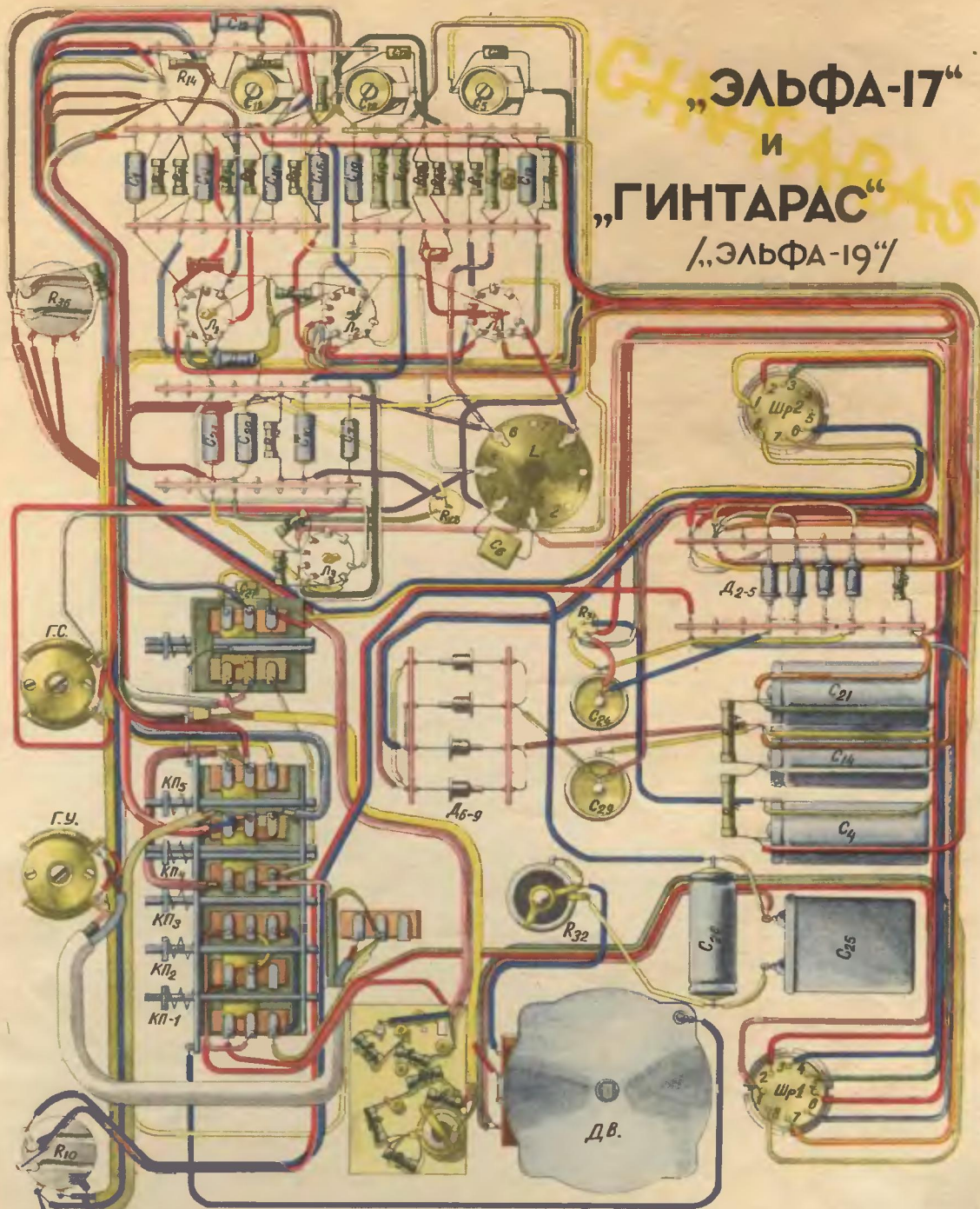
Учитывая пожелания слушателей, президиум Ленинградского правления НТОРиЭ им. А. С. Попова счел целесообразным утвердить двухгодичный курс обучения. Занятия в университете проводятся один — два раза в неделю, после рабочего дня. Ежемесячно для слушателей читаются одна — две обзорные лекции и проводятся тематические экскурсии. Занятия устраиваются в залах и технических кабинетах ленинградских Дворцов и домов культуры. В этом отношении нам большую помощь оказал отдел науки обкома КПСС.

Для слушателей читаются лекции об основах радиотехники, об основах теории вероятности, о кибернетике, о современных радиотехнических устройствах и т. д. К чтению лекций привлекаются лучшие силы ленинградских институтов, предприятий, а также приглашаются специалисты из других городов Советского Союза.

Есть все основания полагать, что организация Народного университета радиоэлектроники получит всеобщее одобрение и поможет нашим слушателям успешнее решать задачи технического прогресса.

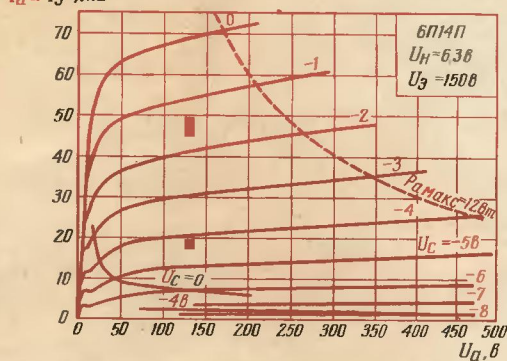
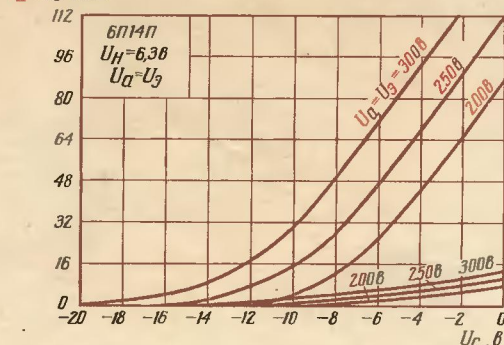
Н. Вавилов,
заместитель председателя Ленинградского правления НТОРиЭ им. А. С. Попова.

„ЭЛЬФА-17“ и „ГИНТАРАС“ /„ЭЛЬФА-19“/

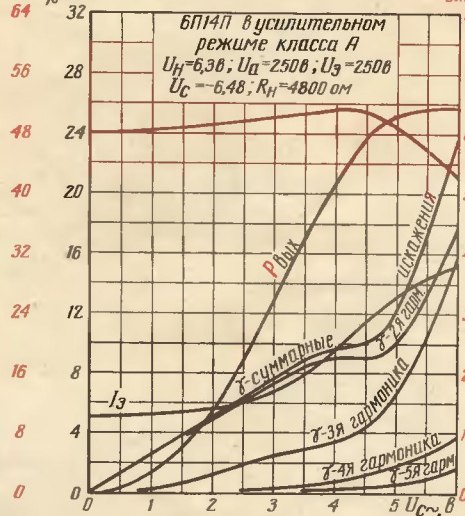


Блок питания магнитофона „Гинтарас“ выполнен на отдельном шасси, на котором сверху размещены силовые диоды Д-7Ж (вместо диодов можно применить селеновый выпрямитель АВС 80-260), сопротивления R_{32} , R_{31} и электролитические конденсаторы C_{20} , C_{24} , а снизу — конденсаторы C_4 , C_{10} , C_{21} , C_{22} , C_{26} , сопротивления R_{11} , R_{24} , R_{30} и диоды ДГЦ-24.

6П14П

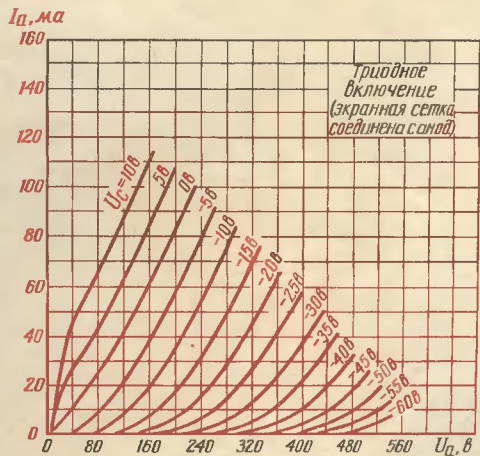
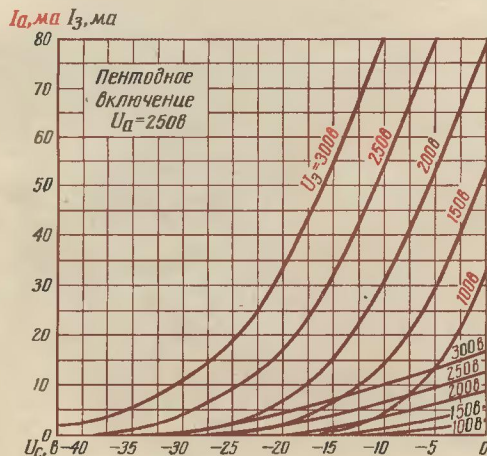
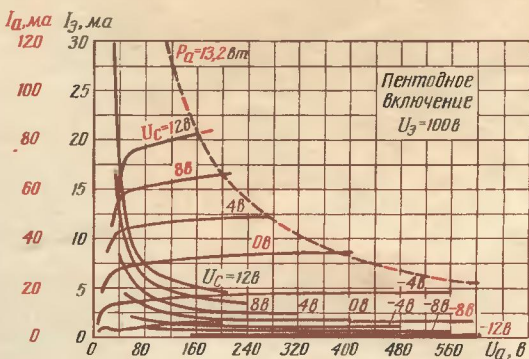
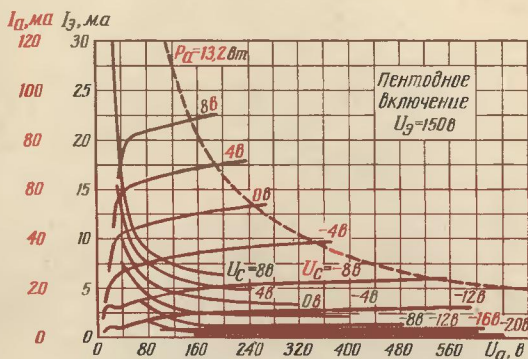
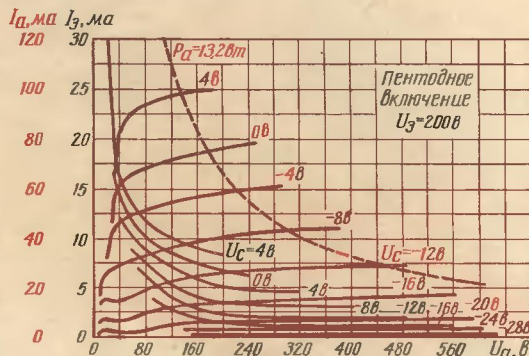
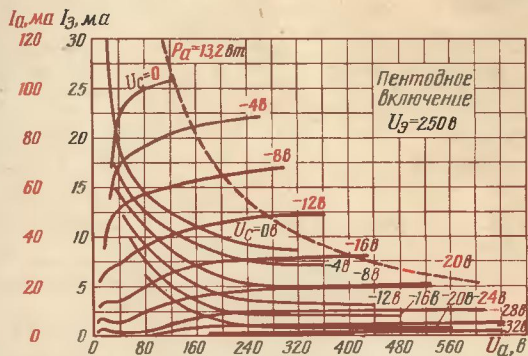
 $I_{\text{гн}} I_3, \text{мд}$  $I_{q4} I_3, \text{ ма}$ 

$I_a \quad \delta I_3$
 $m_a \quad \% m_D$
 $64 \quad 32$

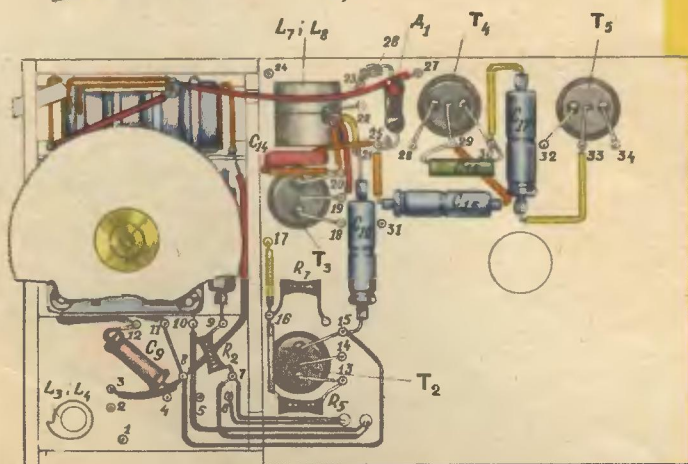
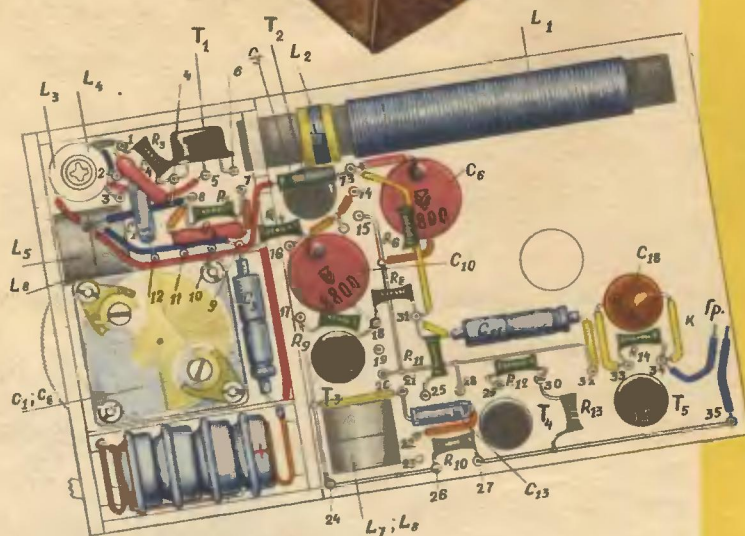


УСИЛИТЕЛЕЙ НЧ

6П6С



Карманный РАДИОПРИЕМНИК



В журнале „Радио“ неоднократно приводились описания карманных приемников прямого усиления, так за 1960 год на страницах журнала было опубликовано более десятка схем таких приемников. Зачастую по сложности схемы и количеству деталей такие приемники сравнимы с супергетеродинами, однако по чувствительности и, особенно, по избирательности значительно им уступают. Супергетеродины обеспечивают хороший прием программ радиовещательных станций даже на значительном от них расстоянии, чего нельзя сказать о приемниках прямого усиления. Поэтому радиолюбителям, имеющим опыт построения простых приемников прямого усиления, целесообразно не только идти по пути усложнения их схем, но и заняться постройкой супергетеродинного приемника. В журнале „Радио“ № 6 были описаны промышленные супергетеродины „Нева“ и „Чайка“, однако их сборка требует большого опыта и не может быть рекомендована радиолюбителям средней квалификации.

В этом номере журнала описывается простой любительский супергетеродин, постройка которого не вызывает значительных затруднений. Приемник рассчитан на прием вещательных станций в диапазоне средних волн (550—1600 кГц). При работе с ферритовой антенной чувствительность приемника $3 \div 4$ мВ/м, питается он напряжением 6 В от пяти последовательно соединенных аккумуляторов типа Д-0,2, ток, потребляемый от источника, составляет 12 мА.

КАРМАННЫЙ РАДИОПРИЕМНИК

ПРОСТЫЙ СУПЕРГЕТЕРОДИН НА ПЯТИ ТРАНЗИСТОРАХ * ОДИН ДИАПАЗОН «СРЕДНИЕ ВОЛНЫ» * НИЗКАЯ ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ЧАСТОТА * ОДНОТАКТНЫЙ ВЫХОДНОЙ КАСКАД

Инж. В. Морозов

Описываемый приемник (рис. 1) собран по супергетеродинной схеме на пяти транзисторах типа П-401 и П-13А. Он рассчитан на прием вещательных радиостанций в диапазоне средних волн (550—1600 кГц), где особенно заметны преимущества супергетеродина по сравнению с приемником прямого усиления. При работе с ферритовой антенной чувствительность приемника 3—3,5 мВ/м. Питается он напряжением 6 в от пяти последовательно соединенных аккумуляторов типа Д-0,2, ток, потребляемый от источника, составляет 12 мА. Работоспособность приемника сохраняется и при напряжении питания 4,5 в, однако в этом случае следует подобрать режимы транзисторов (потребляемый ток увеличивается до 15 мА). Напряжение питания 6 в увеличивает экономичность приемника, так как появляется возможность уменьшить коллекторные токи транзисторов. Кроме того, повышенное напряжение питания улучшает работу преобразовательного каскада.

Рассмотрим некоторые особенности принципиальной схемы приемника. Комбинированная емкостно-индуктивная связь контура антенны со входом преобразователя обеспечивает согласование во всем перекрываемом диапазоне и повышает чувствительность приемника. Пояснить это можно следующим образом. Известно, что наибольшая мощность передается от источника в нагрузку при равенстве сопротивления нагрузки внутреннему сопротивлению источника.

Внутренним сопротивлением источника в данном случае является резонансное сопротивление контура магнитной антенны L_1C_1 , изменяющееся по диапазону, поэтому сопротивления нагрузки и генератора могут быть равны между собой при обычной индуктивной связи только на какой-то одной частоте. На всех других частотах возникает рассогласование, что приводит к неравномерности избирательности по диапазону. Осуществить согласование во всем рабочем диапазоне можно введением дополнительного элемента связи — емкости C_2 . В этом случае на более высоких частотах диапазона связь антенной цепи со входом преобразователя уменьшается, то есть повышается сопротивление нагрузки, а так как при повышении частоты сопротивление источника сигнала (контур L_1C_1) тоже растет, то сохраняется согласование в пределах всего диапазона.

Преобразовательный каскад выполнен по схеме с самовозбуждением на транзисторе T_1 . В коллекторную цепь его включены обмотка связи L_2 контура гетеродина и первичная обмотка L_3 фильтра ПЧ, настроенного на частоту 110 кГц. Связь контура L_4C_3 фильтра ПЧ, являющегося нагрузкой преобразователя, с первым каскадом усилителя ПЧ — емкостная (через конденсатор C_4). Такой способ связи улучшает подавление колебаний частоты гетеродина, попадающих в тракт усилителя ПЧ. Выбор промежуточной частоты, рав-

ной 110 кГц, уменьшает вероятность самовозбуждения усилителя ПЧ и значительно повышает чувствительность приемника даже при использовании худших образцов транзисторов.

Следует отметить, что, несмотря на сравнительно низкую промежуточную частоту, избирательность приемника по зеркальному каналу достаточна, что объясняется высокой добротностью входного контура. Нагрузкой первого каскада усилителя ПЧ является сопротивление R_5 , а второго каскада — контур L_7C_{13} .

Детектирование напряжения сигнала и напряжения АРУ осуществляется диодом D_1 . Напряжение АРУ снимается с конденсатора C_{14} и через сопротивление R_6 , R_8 подается на базы транзисторов T_2 и T_3 . На преобразовательный каскад напряжение АРУ не подается, так как это может привести к неустойчивой работе приемника из-за срыва колебаний гетеродина при сильном сигнале.

Напряжение сигнала с нагрузки детектора $R_{11}C_{14}$ подается на усилитель НЧ, собранный на транзисторах T_4 и T_5 , по схеме с общим эмиттером. Оба каскада усилителя НЧ охвачены отрицательной обратной связью, напряжение которой снимается с нагрузок транзисторов T_4 , T_5 и через цепочки $R_{12}C_{16}$ и $R_{13}C_{18}$ подается в цепи их баз. Введение обратной связи уменьшает нелинейные искажения и создает подъем частотной характеристики усилителя НЧ в области низших частот. Подбор конденсаторов C_{16} и C_{18} позволяет получить желаемый тембр звучания применительно к данному образцу громкоговорителя. Следует иметь в виду, что недостаточная емкость конденсаторов C_{16} и C_{18} может привести к самовозбуждению приемника на промежуточной частоте из-за того, что напряжение ПЧ, полностью отфильтрованное конденсатором C_{14} , проникает в усилитель НЧ, усиливается им, и через паразитную емкость попадает на базу транзистора T_2 . Особенно трудно устранить возбуждение, если приемник собран в корпусе малых размеров. В этом случае устранить возбуждение можно, включив между катодом диода D_1 и общей точкой конденсаторов C_{11} и C_{15} катушку, намотанную на тороидальном сердечнике из феррита Ф 600÷2000 диаметром 7—10 мм и содержащую 250—300 витков провода ПЭЛ-0,2.

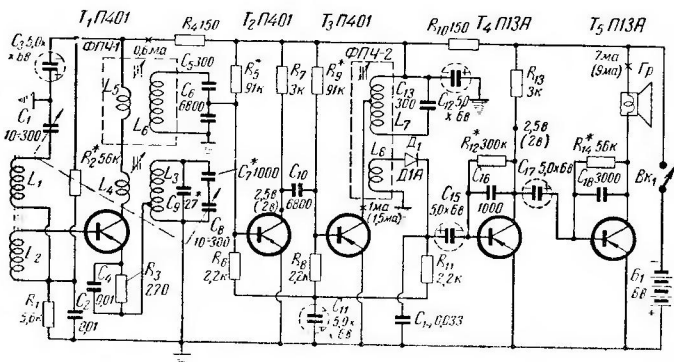


Рис. 1

Приемник смонтирован в футляре из тонкой декоративной пластмассы размером $112 \times 72 \times 23$ мм, внешний вид его показан на вкладке.

Футляр приемника никаких механических нагрузок не несет, все детали приемника крепятся к отдельному корпусу коробчатой формы, склеенному из листового органического стекла толщиной 2 мм с несколькими отсеками. Размеры деталей корпуса приведены на рис. 2. На основной панели 1 размещены транзисторы T_2 , T_4 , T_5 и второй фильтр ПЧ. На панели 8 смонтирован преобразовательный каскад T_1 с контуром гетеродина и первым фильтром ПЧ. Эта панель размещается в общем отсеке с конденсатором переменной емкости и аккумулятором на расстоянии 4 мм от дна приемника.

Громкоговоритель собран на базе капсюля ДЭМШ-1 («Радно» № 10, 1960 г.) и монтируется на откидной крышке 2. Чтобы прочно приклеить капсюль к основанию, в крышке 2 делается углубление диаметром около 20 мм и глубиной 0,7 мм. Для улучшения качества звучания в панели, куда приклеен капсюль, полезно просверлить отверстие диаметром 1—2 мм точно по центру мембраны. При сборке приемника требуется очень небольшое количество монтажного провода, так как все соединения

производятся за счет выводных концов самих деталей.

Размещение отверстий на рис. 2 к монтажной схеме на вкладке показано приближительно, так как оно зависит от типа используемых деталей. Прямоугольная прорезь в панели 1 (рис. 2) служит для вклейки второго фильтра ПЧ. В качестве опорных точек для монтажа используются пустотелые заклепки, свернутые из предварительно облученной листовой меди или латуни толщиной 0,15÷0,2 мм и расклепанные на монтажной плите.

Катушка L_1 входного контура намотана на стержне из феррита Ф-600 диаметром 8,5 мм и длиной 75 мм и содержит 85 витков провода ЛЭШО-7×0,07. Здесь же на подвижном картонном каркасе находится катушка L_2 , состоящая из трех витков провода ПЭЛШО-0,31.

Контур гетеродина намотан на унифицированном 4-секционном каркасе из полистирола, внутрь которого вставлен сердечник из феррита Ф-600 диаметром 3,5 мм и длиной 10 мм. В трех секциях каркаса размещена катушка L_3 , содержащая 140 витков провода ПЭЛШО-0,15 с отводом на эмиттер транзистора T_1 от третьего витка, считая от конца, соединенного с общим плюсом. Индуктивность катушки L_3 при ввернутом сердечнике 250 мкн. Четвертую секцию каркаса занимает катушка L_4 , она имеет 20 витков провода ПЭЛШО-0,15.

Катушки фильтров ПЧ размещены в броневых ферритовых (Ф-600) сердечниках, аналогичных по размерам сердечникам СБ-1а из карбонильного железа. Катушка L_5 первого фильтра ПЧ содержит 50 витков, а катушка L_6 —210 витков провода ПЭЛ-0,13. Катушка L_7 второго фильтра ПЧ содержит 210 витков того же провода с отводом на коллектор транзистора T_7 от 85 витка, считая от начала.

тая от конца, соединенного с минусом питания. Катушка связи L_8 содержит 40 витков провода ПЭЛ-0,13.

В случае отсутствия у радиолюбителя ферритовых сердечников можно выполнить фильтры ПЧ на сердечниках СВ-1а из карбоильного железа, однако чувствительность приемника несколько уменьшится. В этом случае катушка L_2 должна содержать 105 витков, катушка L_4 —420 витков, L_7 —420 витков с отводом от 180 витка, считая от конца, соединенного с минусом питания, и L_8 —120 витков провода ПЭЛ-0,09. Межсекционные перегородки у каркасов следует удалить, а намотку сделать возможно плотнее, иначе нужное число витков может не поместиться на каркасе. При использовании сердечников СВ-1а конденсаторы C_5 и C_{13} по 300 пф следует заменить на 510 пф. Необходимо учитывать, что добротность катушек L_6 и L_7 в сердечниках должна составлять 60—70.

В данном приемнике применен конденсатор переменной емкости, описанный в статье П. Кузина «Приемник «Спутник» («Радио» № 4, 1960 г.), максимальная емкость которого — 300пФ. Конденсатор несколько упрощен за счет устранения переключателя и верньерного устройства. Диск настройки насаживается непосредственно на ось конденсатора. Желательно также предусмотреть какие-либо устройства для подгонки емкости, например, крайние подвижные пластины каждой секции сделать разрезными.

Выключатель питания может быть применен любой, в данном приемнике для этой цели используются контактные пластины от реле РСМ-1.

Сборка приемника производится в следующем порядке: вначале раствором органического стекла в дихлорэтане склеивают все детали корпуса, кроме плат 4 и 8 (рис. 2). Затем на плате 8 размещают транзистор T_1 , первый фильтр ПЧ и все детали преобразовательного каскада. Конденсатор C_5 временно присоединяется параллельно катушке L_1 без конденсатора связи C_6 . На плате 4 устанавливается конденсатор переменной емкости, после чего платы 4 и 8 склеиваются вместе. В таком положении проверяется режим гетеродина. Включать платы 4, 8 и закреплять крышку 2 нужно в последнюю очередь, так как после этого доступ к деталям для подстройки будет затруднен.

Налаживание

Начинать налаживание приемника следует с проверки каскадов усилителей НЧ и ПЧ при отключенном преобразовательном каскаде. Кон-

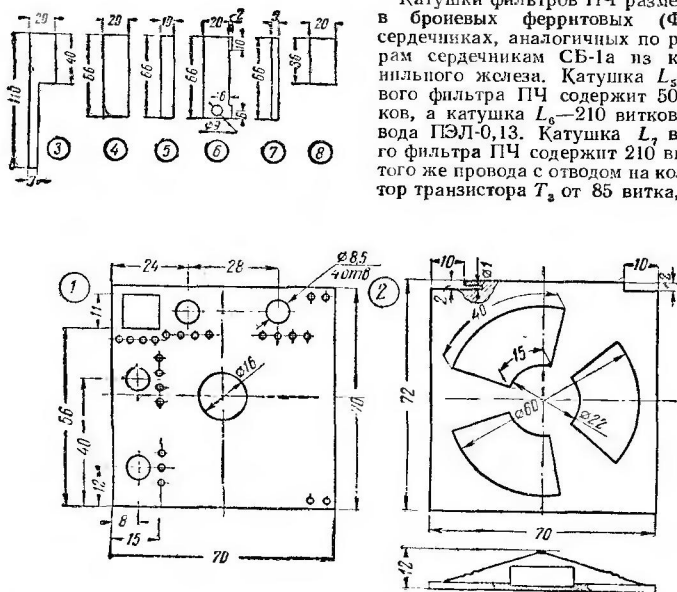


Рис. 2

генератор C_6 нужно оставить включенным между базой транзистора T_2 и общим плюсом. После включения питания проверяют режимы транзисторов, начиная с последнего. Если для всех каскадов применены транзисторы с коэффициентом усиления по постоянному току $\beta=50\div70$, то при правильном монтаже и отсутствии самовозбуждения режимы (измерены прибором ТТ-1) совпадут с указанными на рис. 1 с точностью до 20%. Подгонка режимов производится с помощью сопротивлений R_{13} , R_{12} , R_6 , R_5 . Если ток коллектора какого-либо транзистора больше указанного на схеме, то сопротивление в цепи базы этого транзистора следует увеличить. У транзисторов T_2 и T_4 , режим которых контролируется по напряжению между коллектором и эмиттером, для повышения коллекторного напряжения нужно увеличивать сопротивления R_6 , R_{12} . Следует помнить, что режим транзистора T_2 в некоторой степени зависит от режима транзистора T_4 и наоборот. Если предполагается питать приемник от источника напряжением 4,5 в, то для сохранения его чувствительности нужно несколько изменить режимы транзисторов. На принципиальной схеме режимы при напряжении питания 4,5 в указаны в скобках.

При настройке гетеродина коллекторный ток транзистора T_1 устанавливают равным 0,5—0,6 ма при замкнутой накоротко катушке L_2 . Если разомкнуть L_2 (гетеродин выключен), коллекторный ток должен скачком возрасти примерно до 0,8 ма, что свидетельствует о наличии генерации. При отсутствии генерации следует поменять местами концы катушки L_1 .

Настройку усилителя ПЧ лучше всего производить с помощью генератора стандартных сигналов (ГСС-6) и лампового вольтметра (например, ВКС-7Б) со шкалой переменного тока на 1—2 в. Напряжение ПЧ величиной 2÷3 мв при коэффициенте модуляции 30% с выхода ГСС (частота 112 кГц) подается на базу транзистора T_2 через разделительный конденсатор 300÷510 пф. Ламповый вольтметр присоединяется параллельно громкоговорителю. Затем фильтр ПЧ (ФПЧ-2) подстраивается до получения максимального показания вольтметра, которое должно составить около 1 в, после чего сердечник этого фильтра каким-либо способом закрепляется. Для настройки первого фильтра ПЧ (ФПЧ-1) усилитель ПЧ в соответствии с принципиальной схемой соединяют с преобразователем. Напряжение 250—300 мкв с выхода генератора (частота 110 кГц) при выключенной модуляции подается непосредственно на базу транзистора T_1 . «Земляной»

зажим генератора присоединяется к точке соединения сопротивлений R_1 , R_2 и конденсатора C_2 .

Катушку L_2 следует отсоединить, а колебания гетеродина сорвать, замкнув катушку L_3 и отключив конденсатор C_{10} от коллектора транзистора T_2 . Ламповый вольтметр включается параллельно сопротивлению R_7 в коллекторе транзистора T_2 .

Первый фильтр ПЧ подстраивается сердечником до тех пор, пока показания вольтметра не будут максимальны (порядка 0,1—0,2в).

После настройки фильтров ПЧ можно перейти к подгонке диапазона гетеродина. Сначала настраивается низкочастотный конец рабочего диапазона приемника. Для этого катушка L_2 подпаивается на прежнее место, а сигнал от генератора с частотой 530 кГц и 30% модуляцией через конденсатор 5÷10 пф подается на катушку L_1 . Ротор конденсатора переменной емкости C_1 устанавливается в положение максимальной емкости, после чего катушка L_2 подстраивается сердечником до получения максимальной громкости на выходе. Уровень входного сигнала должен быть таким, чтобы выходной сигнал приемника был возможно более слабым, иначе действие АРУ затруднит точную настройку. Если сигнал на выходе приемника появляется при двух разных положениях сердечника катушки L_2 , следует выбрать то из них, которое соответствует меньшей индуктивности. Правильность сопряжения входных и гетеродинных контуров вначале проверяется на длинноволновом конце диапазона. Для этого к ферритовой антенне подносят кусок феррита, что увеличивает индуктивность катушки L_1 . При поднесении короткозамкнутого витка из медной проволоки индуктивность L_1 уменьшается.

В том и другом случае громкость сигнала на выходе должна падать, если сопряжение получилось правильным. При неправильном сопряжении громкость сигнала после поднесения пробного витка может возрасти, тогда с катушки L_1 нужно сосчитать несколько витков. Если же громкость возрастает при поднесении феррита, то на катушку L_1 нужно намотать еще несколько витков. Практически этот случай не встречается, так как число витков катушки L_1 выбрано с запасом.

Для настройки высокочастотного конца диапазона на катушку L_1 от генератора подается сигнал частотой, равной 1600 кГц. Ротор конденсатора C_1 переводится в положение, соответствующее минимальной емкости. Настройка ведется подбором величины конденсатора C_9 .

Сопряжение на высокочастотном конце диапазона производится так

же, как и на низкочастотном. Если громкость приема возрастает при поднесении к ферритовой антенне куска феррита, то параллельно конденсатору C_1 присоединяется подстроечный конденсатор небольшой емкости и подстраивается до получения максимальной громкости приема. После этого вместо подстроечного припаивается конденсатор постоянной емкости. Если же громкость приема возрастает при поднесении к ферритовой антенне короткозамкнутого витка медного провода, то нужно увеличить емкость конденсатора C_9 .

Затем проверяется работа цепи связи с антенной. Если при передвижении катушки L_2 по ферритовому стержню в каком-то положении выходной сигнал приемника исчезает, или имеет резкий минимум, то концы катушки L_2 следует поменять местами. При правильном соединении катушки L_2 сближение ее с катушкой L_1 вызывает постепенное нарастание уровня сигнала. Следует отметить, что сигнал должен быть слышен и в том случае, когда катушка L_2 снята со стержня.

Настройка приемника без приборов производится по сигналам радиостанций центральной вещания. В длинноволновой части диапазона это будет радиостанция на волне 547 м. Для ее приема ротор конденсатора C_1 устанавливается в положение, близкое к максимальной емкости. Подстройкой катушки L_2 добиваются приема в этом положении. Присоединение к катушке L_1 даже небольшой наружной антенны значительно облегчает прием на ненастроенный приемник. По мере настройки связь с антенной следует ослаблять, иначе будет неточным сопряжение.

После того, как удастся принять радиостанцию на волне 517 м, сердечниками подстраивают фильтры ПЧ до получения максимальной громкости и закрепляют сердечники в этом положении.

Проверка сопряжения при настройке на слух производится так же, как и при настройке по приборам.

Если после настройки чувствительность приемника окажется недостаточной, ее можно несколько повысить, увеличив коллекторный ток транзистора T_2 до 2÷2,5 ма, а также тщательно подобрав режим преобразователя с помощью сопротивления R_2 в цепи базы транзистора T_1 . Более подробно налаживание самогенерирующего преобразователя описано в статье Е. Гумели «Смесительные каскады на полупроводниковых триодах» («Радио», №7 1960, рис. 3,4).

Окончательную подстройку приемника лучше всего производить в вечернее время, когда слышимость радиостанций улучшается.

НАСТРОЙКА КАРМАННЫХ РАДИОПРИЕМНИКОВ „ЧАЙКА“ И „НЕВА“

Инж. Е. Боронин, инж. С. Крестовский

Хорошая работа приемника, собранного в радиолюбительских условиях, зависит от исправности деталей, правильности настройки контуров и ряда других факторов. Поэтому все детали приемника перед установкой на плату следует тщательно проверить, особенно электролитические конденсаторы типа ЭМ, у всех транзисторов обязательно нужно проверить коэффициент усиления по току. При монтаже необходимо помнить, что «земляные» концы катушек должны располагаться на каркасе со стороны ввинчивания сердечника, а в контурах гетеродина катушки связи L_6 и L_9 располагаются в крайней секции каркаса со стороны ввинчивания сердечника.

Перед настройкой необходимо тщательно проследить за правильностью монтажа и раскладки концов деталей и катушек индуктивности, а также проверить и подобрать режимы транзисторов, приведенных в описании приемников.

Настройку приемника при наличии приборов (лампового вольтметра, осциллографа, ГСС, звукового генератора) следует начать с усилителя низкой частоты. Для этого прежде всего параллельно звуковой катушке громкоговорителя подключают ламповый вольтметр и осциллограф, в цепь питания включают миллиамперметр с низким внутренним сопротивлением, а звуковой генератор (ЗГ) подключают к регулятору громкости, движок которого находится в крайнем верхнем положении. С ЗГ подается напряжение с частотой 1000 гц порядка 18—20 мв. Правильно собранный усилитель НЧ с подобранной парой выходных транзисторов начнет сразу же работать.

При наличии самовозбуждения необходимо поменять местами концы обмотки выходного трансформатора. При нормальном коэффициенте усиления на выходе усилителя должно быть напряжение не ниже 0,76 в, что соответствует мощности 90 мвт при сопротивлении звуковой катушки громкоговорителя 7 ом. На осциллографе синусоида выходного напряжения должна быть без видимых искажений. При наличии искажений в виде «ступеньки» нужно подобрать делитель R_{17}, R_{18} , то есть увеличить напряжения смещения на базы оконечных транзисторов, однако следует помнить, что это повлечет за собой увеличение потребления тока от батарей питания.

При проверке частотной характеристики усилителя завал ее должен быть: на частоте 400 гц не более 1,5 дб, на частоте 5000 гц — не более 5—6 дб.

После настройки УНЧ переходят к налаживанию тракта промежуточной частоты. С генератора стандартных сигналов (ГСС) сигнал с частотой 465 кГц и модуляцией 30% подается через разделительный конденсатор емкостью 0,1—1,0 мкф на базу транзистора T_3 и вращением сердечника контур L_{11}, C_{22} настраивается в резонанс с частотой генератора по максимальному напряжению на выходе приемника. Чувствительность с каскадов усиления промежуточной частоты выражается величиной напряжения сигнала, подаваемого с ГСС, на базу транзистора, при котором напряжение на выходе приемника равно 0,17 в, что соответствует 5 мвт выходной мощности. Чувствительность с базы транзистора T_3 должна быть не хуже 300—400 мкв.

Затем сигнал с ГСС подается на базу транзистора T_2 и контур L_{11}, C_{22} вновь подстраивается в резонанс с час-

В предыдущем номере нашего журнала были описаны схемы и конструкции карманных радиоприемников «Чайка» и «Нева». В помощь радиолюбителям, решившим самостоятельно изготовить эти или подобные им приемники, публикуется в этом номере статья о их налаживании. Все обозначения деталей соответствуют принципиальной схеме приемника, помещенной в «Радио» № 5, на второй странице вкладки.

Авторы статьи дают рекомендации по налаживанию и настройке контуров карманных супергетеродинов с помощью измерительных приборов — генератора стандартных сигналов, лампового вольтметра и осциллографа. Способ настройки описан достаточно подробно и может служить руководством при самостоятельном налаживании самодельных супергетеродинных приемников, собранных и по другим схемам.

В конце статьи рассказывается о настройке приемников без измерительных приборов, по сигналам радиовещательных станций. Однако этот метод, по мнению авторов, не позволяет произвести качественную настройку. В статье не указаны способы измерения и подгонки режимов транзисторов по постоянному току. Измерить эти режимы довольно просто с помощью обычного авометра. Изменением величин сопротивлений, стоящих в цепях питания и нагрузки транзисторов, устанавливаются режимы, данные которых указаны на схеме и в таблице, приведенной в прошлом номере.

тотой генератора, при этом желательно для повышения коэффициента усиления каскада второго УПЧ более тщательно подобрать величину емкости нейтрализующего конденсатора C_{21} . Особенно это необходимо делать в случае применения транзистора T_2 с сравнительно невысоким коэффициентом усиления по току (порядка 0,95). Чувствительность с базы транзистора T_2 должна быть не хуже 20 мкв.

Настройку фильтра сосредоточенной селекции производят следующим образом: на базу преобразователя (транзистор T_4) подается сигнал с частотой 465 кГц от ГСС и при помощи подстроечных сердечников контуры L_9, C_{14}, C_{15} и L_{10}, C_{17} настраиваются в резонанс с частотой генератора по максимальному напряжению на выходе приемника. Чувствительность с базы транзистора T_4 должна быть не хуже 4—6 мкв.

Проверив наличие генерации на обоих диапазонах путем измерения напряжения гетеродина, подаваемого на эмиттер преобразователя, приступают к настройке гетеродинных контуров и установке границы диапазонов.

Переключатель диапазонов устанавливается в положение «СВ», блок конденсаторов переменной емкости в положение максимальной емкости и на базу преобразователя от ГСС подается сигнал с частотой 515 кГц (нижняя частота средневолнового диапазона). Вращением сердечника катушки L_5 добиваются получения максимального напряжения на выходе приемника. После этого устанавливают блок конденсаторов переменной

емкости в положение минимальной емкости и на базу преобразователя подается сигнал с частотой 1620 кГц (верхняя частота средневолнового диапазона). Изменением емкости подстроечного конденсатора C_8 добиваются получения максимального напряжения на выходе приемника. Эти операции по настройке контура гетеродина на верхней и нижней частотах средневолнового диапазона повторяют до тех пор, пока настройка контура на одной из частот не будет вызывать его расстройку на другой.

Контур гетеродина длинных волн настраивается аналогично.

Самым ответственным моментом в настройке приемника является сопряжение входных и гетеродинных контуров, так как от этой операции зависит его чувствительность. Плохое сопряжение, как правило, приводит к резкому ухудшению чувствительности приемника в целом, несмотря на то, что чувствительность с базы преобразователя будет соответствовать требуемой величине.

Для сопряжения входных и гетеродинных контуров желательно иметь генератор поля, который представляет собой круглую или квадратную рамку из медного провода, соединенную с ГСС через последовательно включенное сопротивление. Стандартный генератор поля состоит из квадратной рамки, выполненной из медного провода диаметром 4—5 мм со стороной квадрата 380 мм, генератора стандартных сигналов типа ГСС-6 или ГСС-6А и добавочного сопротивления 80 Ом. Рамка соединяется с выходом ГСС-6 посредством кабеля без делительной головки. Последовательно с рамкой включается добавочное сопротивление. Этот генератор на расстоянии одного метра от центра рамки создает такую напряженность поля, величину которой можно отсчитывать по показаниям плавного и декадного делителя ГСС-6 в мкВ/м.

Сопряжение входных и гетеродинных контуров производят следующим образом. Приемник устанавливают на расстоянии 1 м от рамки так, чтобы геометрическая ось стержня ферритовой антенны была перпендикулярна плоскости рамки. Переключатель диапазонов ставят в положение «СВ», блок конденсаторов переменной емкости — в положение максимальной емкости. На рамку

подается сигнал с частотой 515 кГц и путем перемещения антенной катушки по ферритовому стержню добиваются получения сопряжения в этой точке диапазона, что фиксируется максимальным напряжением на выходе приемника. Эту же операцию производят и на частоте 1620 кГц. Здесь полного сопряжения добиваются изменением емкости подстроечного конденсатора C_3 . Подстройку сопряжения на нижней и верхней частотах диапазона следует произвести несколько раз для получения хорошего сопряжения в обеих точках его. Для облегчения настройки полезно пользоваться ферритовым и медным стержнями. Как ими пользоваться при настройке контуров, не раз описывалось в радиолюбительской литературе. Затем, аналогичным образом производят сопряжение входных и гетеродинных контуров на диапазоне ДВ. На этом настройку приемника следует считать законченной.

В том случае, если радиолобитель не располагает измерительными приборами, а имеет только авометр, настройку можно осуществить по сигналам радиовещательных станций. Прежде всего необходимо особенно тщательно проверить все детали и монтаж приемника. Особое внимание нужно обратить на проверку транзисторов и подбор их режимов. Но все же качественные показатели приемника при такой настройке будут значительно хуже, так как радиолобитель придется полагаться целиком на свой слух, опыт и провить немало изобретательности, чтобы произвести настройку тракта промежуточной частоты по возможности аналогично настройке, описанной выше.

После настройки тракта промежуточной частоты принимают какую-либо радиостанцию, несущая частота которой известна. Определив, примерно, в каком участке шкалы должна приниматься эта радиостанция, с помощью подстроечного сердечника, настраивая контур гетеродина, добиваются приема этой радиостанции в нужном участке на шкале приемника. Положение облегчается, если удается принять сигналы радиостанций, работающих в начальном и конечном участках диапазона на известных частотах. В этом случае можно весьма приблизительно произвести настройку гетеродинных контуров и сопряжение входных и гетеродинных контуров в соответствии с методикой, описанной выше.

ОБМ: опыт

ИСПЫТАТЕЛЬ ОБМОТОВ

В журнале «Радио» № 9 за 1959 год на стр. 60—61 была опубликована схема для определения исправности

обмоток трансформаторов и дросселей НЧ, в которой испытуемая катушка включается в качестве элемента колебательного контура. Колебательный процесс, происходящий в контуре, отображается на экране осциллографа в виде спиральной линии.

Недостаток описанной схемы состоит в том, что включение зарядного конденсатора производится тумблером, а это дает лишь мгновенное изображение спирали.

Я предлагаю использовать как коммутирющий элемент релаксационную схему (см. рисунок), в которой реле обеспечивает непрерывное повторение изображения и более точную проверку добротности катушек. Вместо ламп типа МН-6, СН и др., можно применять также стартер от люминесцентной лампы.

г. Краснодар

ПРОХОДНЫЕ ИЗОЛЯТОРЫ ИЗ ГЕРМАНИЕВЫХ ДИОДОВ

Надежные проходные изоляторы можно изготовить из пробитых плоскостных германиевых диодов ДГ-Ц21 и ДГ-Ц27.

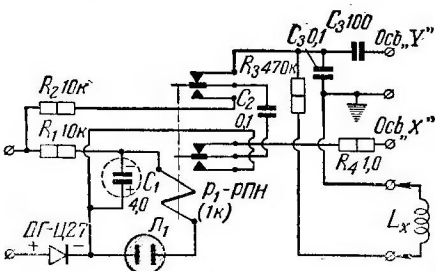
Диод осторожно распиливается на расстоянии не менее 3 мм от кромок корпуса со стороны положительного вывода. Головка этого вывода спиливается напильником до тех пор, пока не покажется центральное отверстие. Удалив ленточный вывод, готовый изолятор впаивают в крышку корпуса приемника или усилителя.

К тем точкам монтажа, от которых предполагается сделать выводы, припаиваются предварительно залуженные проводники диаметром 0,5—0,7 мм; затем их пропускают через отверстия в проходных изоляторах и припаивают снаружи.

г. Свердловск

Л. Шубин

В. Ештуенко



Транзисторный

2—V—2

В. Сосунов

Многие радиолюбители, имеющие опыт постройки простейших транзисторных приемников и желающие построить супергетеродин, обращаются в редакцию с просьбой опубликовать описание наиболее совершенного приемника прямого усиления, постройка которого может облегчить переход от простейших приемников к супергетеродину.

Ниже приводится схема и краткое описание такого приемника, который был отмечен премией на одной из радиолобительских выставок.

Описываемый приемник собран по схеме прямого усиления 2-V-2 и рассчитан на работу в диапазоне длинных и средних волн (500—1800 м). Чувствительность приемника не хуже 10 мВ/м; выходная мощность усилителя НЧ около 0,1 Вт. Питание приемника производится от трех элементов ФБС-0,25 напряжением 4,5 В.

Приемник содержит два настраиваемых контура L_1C_1 и L_4C_4 (рис. 1), что позволило повысить избирательность приемника. Перестройка контуров осуществляется сдвоенным блоком конденсаторов переменной емкости $C_1—C_4$. Согласование первого каскада усилителя ВЧ с антенной осуществляется с помощью катушки связи L_2 . Режим работы транзистора T_1 определяется величинами сопротивлений R_1 и R_2 , его нагрузкой является высокочастотный дроссель L_3 . Для устранения самовозбуждения первого каскада усилителя ВЧ в коллекторную цепь транзистора T_1 включена развязывающая цепочка R_5C_5 .

Согласование второго каскада уси-



лителя ВЧ (T_2) с настраивающимся контуром L_4C_4 осуществляется с помощью катушки связи L_5 . Режим работы транзистора T_2 определяется величинами сопротивлений R_3 , R_4 ; его нагрузкой служит высокочастотный дроссель L_6 .

Предварительный усилитель НЧ собран по схеме «составного триода». Он состоит из последовательно включенных транзисторов T_3 и T_4 . Коэффициент усиления этого каскада более 100, его нагрузкой служит трансформатор Tr_1 . Режим работы «составного триода» определяется цепочкой R_6C_{10} . Выходной каскад усилителя НЧ собран на транзисторах типа П14, этот каскад работает в режиме класса В. Регулировка громкости осуществляется потенциометром R_7 .

Приемник (см. заголовок статьи) размещается в эбонитовом корпусе размерами 140×90×35 мм, его вес около 500 г. Размещение деталей приемника показано на рис. 2. Его монтаж выполнен печатным способом на плате из фольгированного гетинакса (рис. 3). Можно применить и обычный монтаж, однако это потребует увеличения размеров корпуса и перекомпоновки деталей.

Динамический громкоговоритель — самодельный, его диаметр 57 мм, высота 30 мм. Постоянный магнит изготовлен из сплава АНКО-4. Сопротивление звуковой катушки постоянному току 6 Ом. Трансформаторы Tr_1 и Tr_2 выполнены на пермалловых

сердечниках типа Ш-6,5×6 мм. Обмотка I трансформатора Tr_1 содержит 1800 витков провода ПЭВ-1 0,1; обмотка II содержит 500+500 витков того же провода. Обмотка I трансформатора Tr_2 содержит 250+250 витков провода ПЭВ-1 0,18, обмотка II — 200 витков провода ПЭВ-10,25.

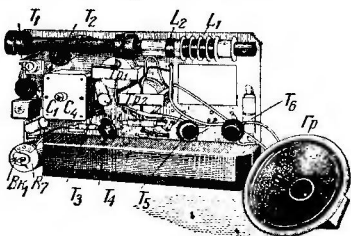


Рис. 2

Антенной служит ферритовый стержень Ф-600 длиной 130 мм и диаметром 8 мм. Катушка L_1 содержит 320 витков провода ПЭЛ-0,15, катушка связи L_2 — 20 витков провода ПЭЛШО-0,1-0,15; она наматывается на подвижном полистироловом каркасе. Дрос-

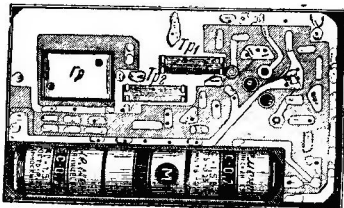


Рис. 3

сели L_3 и L_6 содержат по 200 витков провода ПЭЛ-0,1, их катушки состоят из трех секций и размещаются в ферритовых сердечниках типа СБ-1. Катушка L_4 содержит 320 витков провода ПЭЛ-0,1, намотанных в три секции, катушка L_5 — 10 витков провода ПЭЛ-0,15, намотанных поверх катушки L_4 . Обе катушки размещаются в ферритовых сердечниках типа СБ-1.

Выключатель $V_{к1}$ смонтирован на шайбе, которая жестко закреплена на корпусе сопротивлением R_7 . Выключение осуществляется кулачком на оси переменного сопротивления, который размыкает смонтированные на шайбе контакты.

г. Саратов

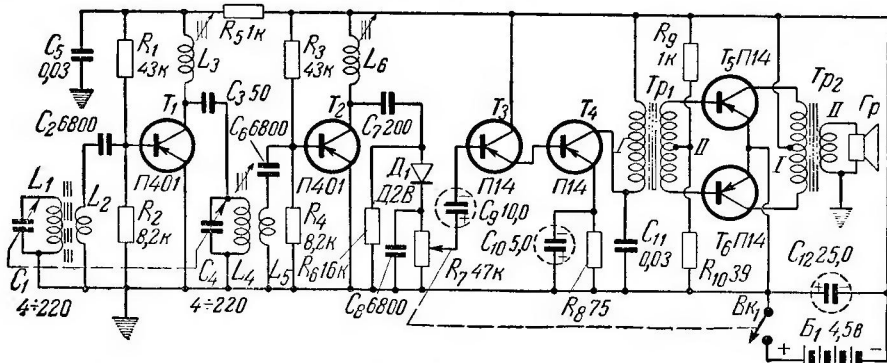


Рис. 1

Е. Шорников

Газификация топок промышленных предприятий значительно облегчает их обслуживание и позволяет осуществлять автоматизацию тепловых установок.

В статье приводится описание принципа действия и конструкции прибора для программного изменения (либо для автоматического поддержания заданного оператором значения) температурного режима тепловой установки сушильной камеры для диапазона регулируемых температур от 40 до 110 С.

Описываемый прибор можно использовать совместно с типовым командным электропереключающим устройством для многопозиционного многооточечного автоматического регулирования несколькими объектами.

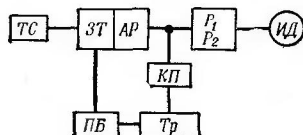


Рис. 1

Как видно из блок-схемы, помещенной на рис. 1, система регулирования состоит из датчика температуры — термосопротивления $ТС$, помещенного в сушильную камеру, авторегулирующего трехпозиционного прибора $АР$, программного блока $ПБ$, командного прерывателя $КП$, реле P_3 и P_4 типа МКУ-48 для реверсивного включения исполнительного двигателя и исполнительного механизма — колонки дистанционного управления типа КДУ-1.

Полная схема устройства приведена на рис. 2.

Сушильная камера, в которой осуществляется регулирование теплового режима, получает нагретый воздух из камеры сгорания, где установлены калориферы, обогреваемые продуктами сгорания подаваемого в топку газа. Изменение температуры воздуха в сушильной камере достигается регулированием подачи газа к горелкам топкой поворотом крана на газопроводе.

Поворот крана газопровода производит исполнительный механизм — колонка дистанционного управления КДУ-1. Это трехфазный асинхронный электродвигатель с редуктором. Поворот крана газопровода на 90° осуществляется за 30 сек.

Управление вращением крана в ту или иную сторону производится трех-

позиционным авторегулирующим прибором $АР$ в зависимости от того, в какую сторону отклонилась температура в камере от заданного значения. В случае если температура воздуха в камере равна заданной, КДУ-1 не включается.

В связи с необходимостью плавного изменения температуры в камере в течение 12 часов от 40 до 110 С применен программный блок $ПБ$, ось механизма которого соединена с осью переменного сопротивления, задающего определенные значения температуры.

Поскольку сушильная камера и датчик температуры $ТС$ обладают тепловой инерционностью, и температура воздуха в камере изменяется лишь через несколько минут после поворота крана, для плавного регулирования применяется командный прерыватель $КП$, который включает авторегулирующий прибор $АР$ лишь на время 1 сек, необходимое для поворота крана газопровода на 1/30 часть полного хода. Включение авторегулирующего прибора производится через каждые 5 мин (время, обусловленное тепловой инерционностью данной конструкции сушильной камеры). При этом включение регулирующих приборов осуществляется только в случае отличия температуры в камере от заданной.

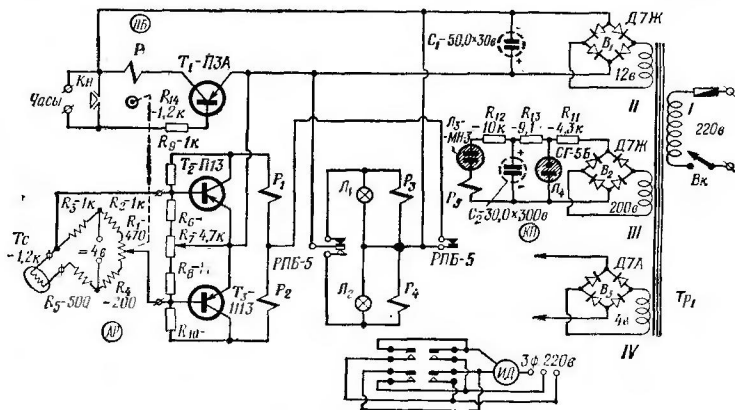
Авторегулирующий прибор $АР$, предназначенный для автоматического поддержания заданного значения температуры, состоит из измерительного моста и однокаскадного

усилителя постоянного тока, нагрузкой которого служит поляризованное реле типа РП-5.

Измерительный мост содержит датчик температуры — полупроводниковое термосопротивление $ТС$, переменное сопротивление R_1 (3Т), определяющее значение заданной температуры и постоянные сопротивления R_2, R_3, R_4 , и R_5 . Каждому положению движка сопротивления R_1 соответствует определенное значение температуры датчика, при котором в диагонали моста, куда подсоединен усилитель, будет отсутствовать напряжение.

Усилитель постоянного тока выполнен по параллельно-балансной схеме с общим эмиттером на двух транзисторах типа П13, в коллекторные цепи которых включены две обмотки одного трехпозиционного поляризованного реле с током срабатывания 0,3 ма.

При температуре воздуха в сушильной камере, равной заданной, измерительный мост оказывается сбалансированным и на входе усилителя сигнал отсутствует. Контакт поляризованного реле находится в нейтральном положении, реле P_3 и P_4 типа МКУ-48 выключены и их рабочие контакты разомкнуты, исполнительный двигатель не включен. Если температура в камере больше (либо меньше) заданного значения, то в диагонали моста на входе усилителя появится напряжение плюсом на базу первого (либо второго) триода. Это вызовет превышение тока в одной обмотке поляризованного реле по отношению к другой



и один из контактов реле замкнется, включив питание на реле P_2 (либо P_3). Контакты этих реле включают двигатель исполнительного механизма, поворачивающего кран газопровода в ту или другую сторону.

Оба триода, стоящие в усилителе, должны иметь одинаковый коэффициент усиления по току β , с начальным током коллектора $I_{кн}$ не свыше 100 мА. Настройка производится при свободном входе усилителя. Токи коллекторной цепи триодов должны быть порядка 0,5—1,2 мА. Грубая подгонка равенства этих токов осуществляется подбором сопротивлений R_9 и R_{10} , величины которых зависят от коэффициентов усиления триодов. Точная установка идентичности плеч осуществляется изменением сопротивлений R_7 .

Программный блок $ПБ$ предназначен для автоматического изменения параметров измерительного моста путем поворота оси сопротивления R_1 . Для вращения оси сопротивления служит реле-искатель P РИ-25/1, поворотный диск которого соединяется с осью сопротивления R_1 . У переменного сопротивления R_1 должен быть снят ограничительный упор для возможности кругового проворачивания оси.

Для автоматического включения реле-искателя используются так называемые «процедурные» часы, у которых минутная стрелка замыкает электрический контакт.

Обмотка реле-искателя включена в цепь коллектора триода T_1 , а электроконтактные часы замыкают базу триода на общий минус через ограничительное сопротивление R_{14} . Благодаря применению усилителя постоянного тока (триод T_1) через контакты часов течет ток всего 10 мА, тогда как рабочий ток через обмотку реле-искателя составляет около 90 мА.

Питание усилителя и авторегулирующего прибора производится от трансформатора Tr_1 через выпрямитель V_1 . Кнопка Kn предназначена для изменения значений температуры при наладке прибора.

При разомкнутой цепи базы триода T_1 ток в обмотке P не должен превышать 5 мА.

Поворотный диск реле-искателя механически соединяется с осью переменного сопротивления R_1 — датчика температуры с помощью втулки со стопорными винтами.

Точность регулирования температуры зависит от правильного выбора времени интервала между включениями авторегулирующего прибора. Это время определяется инерционностью тепловой установки. Уменьшение времени включения исполнительного механизма КДУ и связанное с ним уменьшение угла

поворота крана газопровода за одно включение улучшает плавность регулирования температуры.

Командный прерыватель представляет собой автоматический действующее конденсаторное реле времени на неоновой лампе МН-3. Питание реле времени производится от сети через выпрямитель B_2 . Сопротивление R_{13} и конденсатор C_2 определяют время выдержки реле. Неоновая лампа L_3 зажигается через заданное время интервала и по обмотке поляризованного реле P_5 проходит ток неоновой лампы, реле срабатывает и контакты реле включают питание на авторегулирующий прибор $АР$. Эта цепь должна быть включенной в течение 1,5 сек. На длительность времени включения реле влияет величина сопротивления R_{12} .

Все детали автоматического регулятора температуры, кроме исполнительного механизма, датчиков и переключающих реле P_3 и P_5 , монтируются на одном шасси, которое помещается в металлический ящик размерами — $170 \times 170 \times 130$ мм. Реле P_3 и P_5 устанавливаются в отдельной упаковке на стене. На передней панели прибора находится плата с зажимами для подсоединения линии к датчику температуры $ТС$; сетевых проводов и проводов, идущих на реле P_3 и P_5 .

Кроме этого на передней панели имеются зажимы для присоединения контактных часов, кнопка перестановки программы и шкала индикатора изменения программы, градуированная в градусах Цельсия, стрелка которого соединена с осью переменного сопротивления R_1 .

Силовой трансформатор Tr_1 использован от приемника типа АРЗ. Обе шестивольтовые обмотки соединены последовательно (обмотка II), а для питания измерительного моста сопротивлений намотана дополнительная обмотка (IV) проводом ПЭЛ-0,1 на напряжение 4 в.

Налаживание усилителя производится следующим образом. К усилителю подсоединяется питание по-

мимо контактов реле командного прерывателя. Базы триодов $ПЗ$ должны быть отсоединены от моста сопротивлений. В таком положении реле P_3 и P_5 не должны срабатывать. Затем между базами триодов $ПЗ$ поочередно включается батарейка напряжение в 1,5 в через сопротивление 1 Мом плюсом на первый (верхний по схеме) триод, затем плюсом на второй. При этом соответствующее реле на выходе усилителя должно сработать, но после разрыва цепи базы должно отпустить обратно.

Затем производится градуировка шкалы переменного сопротивления R_1 . Для этого датчик $ТС$ помещается в нагревательный лабораторный шкаф, который должен находиться рядом с прибором. Температура шкафа контролируется по ртутному термометру. Изменяя температуру шкафа, для каждого значения ее отменяем положение оси переменного сопротивления R_1 (на время градуировки R_1 отсоединяется от диска реле — искателя P), которому соответствует выключение обоих реле выхода усилителя (P_3 и P_5), что соответствует нулевому потенциалу в диагонали моста сопротивлений. Диапазон температур подгоняется изменением сопротивлений R_2 , R_3 , R_1 .

После окончания градуировки ось сопротивления R_1 соединяется с диском реле-искателя, который при нажатии кнопки Kn должен проворачиваться, а после отпускания кнопки якорь P должен отпущаться. На этом наладивание авторегулирующего прибора с программным блоком заканчивается.

Налаживание командного прерывателя $КП$ сводится к подбору величины сопротивления R_{12} , при котором получается необходимое время интервала. Особое внимание следует уделить качеству конденсатора C_2 , от параметров которого зависит время выдержки. Необходимо, чтобы время срабатывания реле периодически контролировалось, так как это влияет на качество регулирования. Налаживание прибора на этом можно считать законченным.

От редакции. В последнее время большое число энергетических установок (котельных, сушильных камер, электростанций и т. п.) переведены с твердого топлива на газообразное. Использование природного или искусственного газа значительно облегчает обслуживание таких установок, позволяет автоматизировать их обслуживание и дает возможность выбирать наиболее экономичный режим эксплуатации.

Автоматическая установка для управления подачей газа в топку камеры является инициальной разработкой Е. А. Шорникова, члена секции радиоэлектроники и автоматики Ленинградского городского радиоклуба ДОСААФ. Прибор прошел испытания на одном из предприятий Ленинградского совнархоза и получил хороший отзыв. Журн. 13 городской выставки отметило конструктора этого прибора высоким уровнем первой степени и ценным призом за разработку автоматического устройства, могущего найти широкое применение в различных установках, на зерносушильных пунктах, деревообделочных заводах, заводах железобетонных изделий и т. д.

ПРИМЕНЕНИЕ ВАРИСТОРОВ

Выпускаемые нашей промышленностью нелинейные полупроводниковые сопротивления НПС (варисторы) получают все более широкое распространение. Основные параметры их помещены в четвертом номере журнала в «Справочном листке». В статье, кроме основных, указаны также типы варисторов, которые выпускаются малыми сериями, но параметры их не приводятся. В настоящей статье мы даем описание нескольких схем в которых используются варисторы.

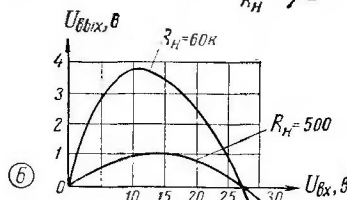
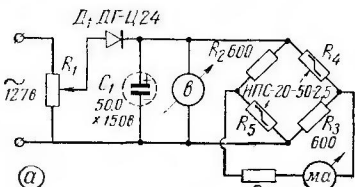


Рис. 1

На рис. 1, а показана схема мало-мощного мостового стабилизатора напряжения с постоянной нагрузкой, 1, б — его внешняя характеристика. Выходное сопротивление этого стабилизатора 1,5 ком, коэффициент стабилизации $K_{ст} \approx 20$ при изменении входного напряжения на $\pm 20\%$ от величины соответствующей максимальному напряжению на выходе. На рис. 2, а дана схема включения того же мостика непосредственно в цепь переменного напряжения, 2, б — его внешняя характеристика. Коэффициент стабилизации здесь оказался несколько выше, $K_{ст} \approx 30$, при изменении входного напряжения на $\pm 20\%$ от значений, соответствующих максимальному напряжению на выходе.

Такой стабилизатор напряжения можно рассчитать, задаваясь величиной R_N , напряжением $U_{вых}$ (или током в нагрузке) и коэффициентом

Инж. Г. Савельев

нелинейности НПС — β

$$R_1 = R_N \frac{1}{\sqrt{\beta}};$$

$$R_C = R_N \sqrt{\beta};$$

$$U_{НПС} = \frac{1}{\sqrt{\beta-1}} \cdot U_{вых};$$

$$I_{НПС} = \frac{U_{вых}}{R_N (\sqrt{\beta-1})};$$

$$U_{вх} = \frac{\sqrt{\beta}+1}{\sqrt{\beta}-1} \cdot U_{вых},$$

где R_N — сопротивление нагрузки, R_1 — линейное сопротивление моста (R_2 и R_3), R_C — статическое сопротивление варистора.

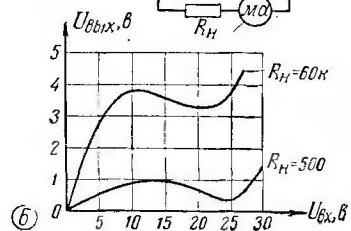
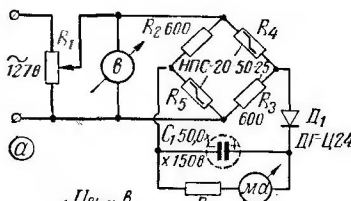


Рис. 2

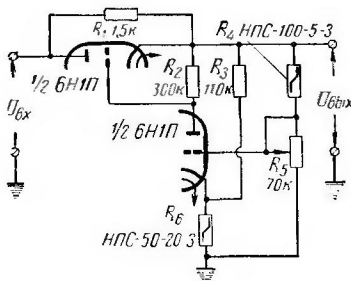


Рис. 3

Для питания стабилизированным напряжением более мощных устройств используют описанный выше нелинейный мост (первичный стабилизатор) в качестве элемента схемы, определяющего степень стабилизации. На рис. 3 приведена схема стабилизатора, собранного на двойном триоде типа 6НП. Варистор, включенный в катодную цепь его управляющей лампы, выполняет функции, аналогичные стабилитрону. Такой стабилизатор при изменении напряжения на входе от 180 до 280 в и изменении нагрузки от 10 до 15 ком давал на выходе напряжение 100 в ± 1 в.

Обычно в стабилизаторах напряжения применяют вакуумные стабилитроны, которые потребляют значительно больший ток, чем нелинейные сопротивления. Достоинство стабилизатора, собранного по схеме рис. 3, еще и в том, что он более экономичен, так как через вакуумный стабилитрон обычно проходит больший ток, чем по полезной нагрузке стабилизатора.

В случае необходимости стабилизировать низкое напряжение, например для питания схем на транзисторах, вакуумные стабилитроны применять нецелесообразно, потому что для поджига их требуется большое напряжение.

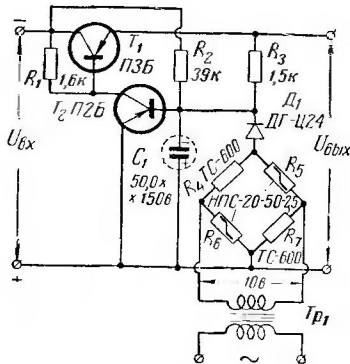


Рис. 4

На рис. 4 приведена схема компенсационного стабилизатора напряжения, собранного на транзисторах типа ПЗБ и П2Б. В качестве первичного стабилизатора здесь использован мостик, собранный на варисторах и специально подобранных термосопротивлениях, которые

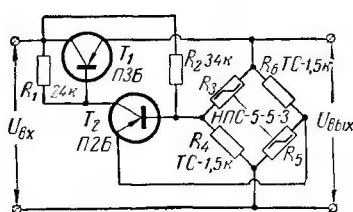


Рис. 5

компенсируют изменения выходного напряжения при изменении температуры. Первичный стабилизатор имеет отдельное питание и включен по схеме рис. 1.

Стабилизатор на транзисторах имеет на выходе 2,3 в при максимальном токе 100 ма. Его выходное сопротивление 3,6 ом. Напряжение на входе 12,8 в. Коэффициент стабилизации при изменении входного напряжения на $\pm 20\%$ K_{cm} равен 70—100.

На рис. 5 приведена схема компенсационного стабилизатора напряжения, где первичный стабилизатор включен непосредственно под стабилизированное напряжение.

В этом случае режим работы моста автоматически устанавливается таким, что напряжение (ток) на участке эмиттер — база значительно меняется даже при малых изменениях выходного напряжения. Режим моста устанавливается близким к режиму, когда напряжение на выходе меняет знак (рис. 1, б). Нелинейный мост работает в режиме автоматического регулирования. Выходное напряжение при этом должно быть близким к входному напряжению моста. Расчет нелинейного саморегулирующего моста производится из условия балансировки по выходному напряжению, то есть соблюдается обычное условие равновесия моста:

$$\frac{R_{c1}}{R_{a1}} = \frac{R_{a2}}{R_{c2}}$$

Причем β должно выбираться максимально возможной величины. Для симметричного моста все сопротивления его плечей равны и на каждом элементе должна падать половина выходного напряжения. Таким образом, задаются напряжением на варисторах, близким к половине выходного, и рабочим током, а затем для выбора варистора определяю ближайшее «стандартное» напряжение. Регулировку выходного напряжения может производиться с помощью линейных сопротивлений моста, так как его симметрия несколько нарушается за счет включения участка эмиттер — база управляющего триода T_2 . Это стабили-

затор имел напряжение на выходе 33,6 в при напряжении на входе 53 в, коэффициент стабилизации $K_{cm} = 500—650$ при изменении входного напряжения на $\pm 20\%$. Выходное сопротивление — 1,5 ом.

В качестве линейных сопротивлений моста здесь были применены специальные термосопротивления для компенсации температурного ухода, который в таком стабилизаторе составляет 0,05 в на 1°C .

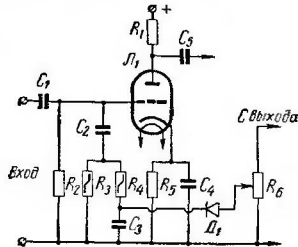


Рис. 6

Кроме стабилизации напряжения, варисторы применяются в схемах для автоматической регулировки громкости. Одна из таких схем приведена на рис. 6, где два варистора включены в цепи сетки в параллель и изменяют свое динамическое сопротивление в зависимости от напряжения выходного сигнала. Уровень автоматической регулировки громкости можно менять с помощью потенциометра R_6 .

Принцип действия этого автоматического регулятора громкости заключается в том, что при увеличении напряжения на выходе оконечного каскада усилителя напряжение, поступающее на варисторы с потенциометра R_6 через диод D_1 , растет, а величина сопротивления варисторов уменьшается. Таким образом, для слабых сигналов коэффициент передачи входного напряжения на усилитель увеличивается, а для сигналов большей величины — уменьшается. Это соответствует как бы изменению отрицательной обратной связи, причем она более глубока для сигналов большей величины. Вклю-

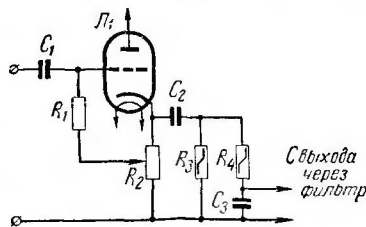


Рис. 7

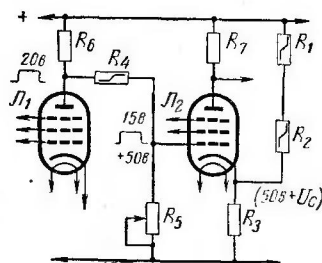


Рис. 8

чение двух варисторов в параллель позволяет не только уменьшить нелинейные искажения, но и просто решить задачу развязки цепей входа и выхода по переменному току без сложных фильтров.

Варисторы можно включить в цепь катода лампы (рис. 7), что дает возможность автоматического регулировать полосу пропускания фильтра. В этом случае напряжение, изменяющее динамическое сопротивление варистора, должно быть связано с частотой и напряжением выходного каскада по определенному закону.

Применение варисторов в схемах широкополосных усилителей позволяет более рационально использовать делители напряжения, которые не имеют реактивных элементов (емкость, индуктивности) и являются частотно независимыми, но с различным коэффициентом передачи напряжения постоянной и переменной составляющей. Рис. 8 иллюстрирует такую возможность. В действительности коэффициент передачи делителя (R_5, R_6) равен для постоянного напряжения

$$K_n = \frac{R_5}{R_5 + R_{ac}};$$

для переменного напряжения

$$K_n = \frac{R_5}{R_5 + R_{ag}}.$$

Но R_{ac} в β раз более R_{ag} , следовательно и коэффициент передачи для переменного напряжения выше или ниже в β раз (в реальной схеме получилось $K_n \sim \frac{2}{3}$; $K_n = \frac{1}{3}$ при $\beta = 4$). Цепочка варисторов R_1, R_2 и R_3 является делителем напряжения как по постоянному, так и по переменному току с одним и тем же коэффициентом передачи, но для переменной составляющей она как бы в β раз более низкоомна и частотно независима.

Усилитель, собранный по схеме рис. 8, имел лучшую передачу формы импульса и более высокий коэффициент усиления по сравнению

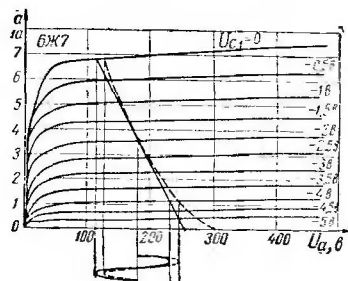


Рис. 9.

с обычными усилителями на сопротивлениях.

Искажения импульса прямоугольной формы и большой длительности, носящие экспоненциальный характер, были незначительны.

Применение варисторов в схемах релаксационных реле с одним устойчивым состоянием (триггер) вместо обычных сопротивлений позволяет получить на выходе большую (в 1—2 раза) амплитуду импульса, и более благоприятные режимы работы ламп.

При использовании электронных ламп в качестве усилителей, как правило, появляются искажения, связанные с нелинейными свойствами ламп. Применение варисторов с соответствующей нелинейностью в анодной цепи пентодов помогает в

значительной степени избавиться от этого недостатка.

На рис. 9 показаны характеристики пентода и нагрузочные характеристики линейного и нелинейного сопротивлений. Сравнивая их, можно увидеть, что при использовании варисторов искажение формы синусоиды значительно меньше, и что при одинаковых искажениях формы синусоиды при применении варисторов с каскада усиления, собранного на пентоде, можно получить большее значение выходного напряжения.

Таков далеко не полный перечень применения нелинейных полупроводниковых сопротивлений в радиотехнике.

ПЕРЕДЕЛКА ВЕЛОСИПЕДНОГО СЧЕТЧИКА ПОД СЧЕТЧИК ОБОРОТОВ

Велосипедный счетчик может быть легко приспособлен под счетчик оборотов намоточного станка. Переделка велосипедного счетчика не сложна и заключается в общих чертах в следующем:

вал 2 (рис. 1) счетчика должен быть жестко соединен с шестереночным кольцом 3, которое имеет с внутренней стороны зубцы (на внешнюю поверхность его нанесены цифры раз-

ряда счетного механизма). После соединения кольца 3 с валом 2 крайнее справа кольцо будет показывать в окошке десятые доли оборота, а остальные кольца соответственно — целые, десятки, сотни и тысячи оборотов.

Переделка осуществляется в такой последовательности. Сначала нужно снять крышку 4 с корпуса 1. Для этого твердым в острый резом срезаются запрессованная кромка корпуса. Если после этого крышка не отскочит, нужно сделать небольшой надпил на корпусе счетчика, чтобы поддеть крышку изнутри. Сняв крышку, следует удалить эксцентрик 6 и шестереночное кольцо 7. Для этого можно высверлить заклепку 5 и вывинтить эксцентрик 6. Затем медная или латунная пластина толщиной 0,5—1,0 мм, заранее изготовленная для этой цели и имеющая по середине отверстие диаметром 3,2 мм, насаживается на вал так, чтобы она своими зубчатыми концами упиралась в зубцы внутренней шестеренки 3, после чего пластина припаивается к валу.

На этом переделка счетчика собственно и заканчивается. Следует отметить, что если вставленная пластина будет касаться торцевой поверхности внутренней шестеренки 9, то расклепанные участки стержней 10 нужно отогнуть и снять деталь 8, представляющую собой единое целое с шестеренкой 9. Затем нужно спилить зубцы шестеренки 9 и установить деталь 8 на свое прежнее место.

Заметим, что после переделки счетчика направление вращения вала меняется на обратное.

От редакции: Описание подобной переделки счетчика были присланы читателями М. Владимировым, И. Коваленко, Л. Сидоренко, В. Чухлебовым, В. Черкашным и многими другими.

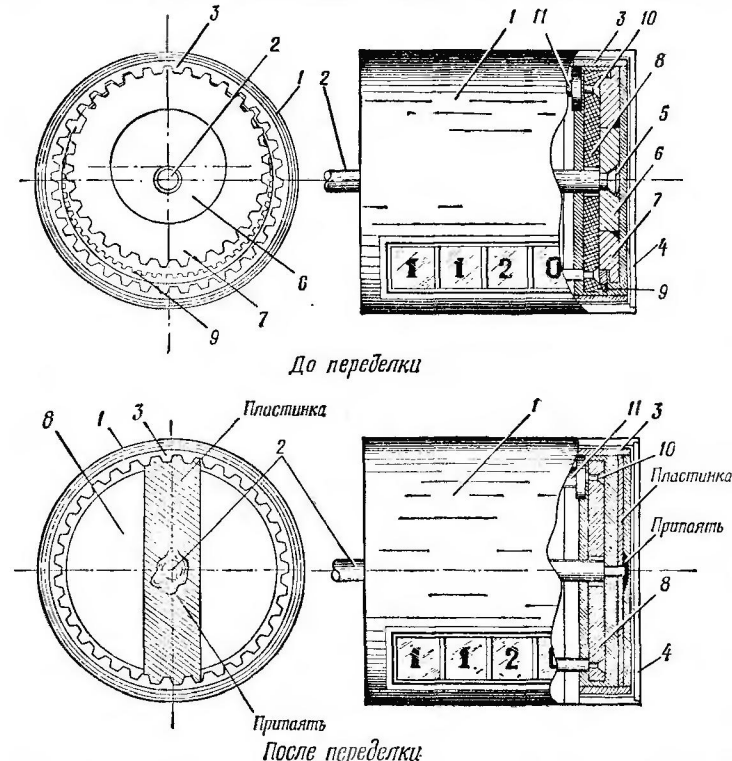


Рис. 1. Детали счетчика: 1 — корпус; 2 — вал; 3 — шестереночное кольцо; 4 — крышка корпуса; 5 — заклепка; 6 — эксцентрик; 7 — шестереночное кольцо; 8 — основание шестеренки; 9 — шестеренка; 10 — стержни; 11 — передняя шестеренка

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ АНТЕННА

Ю. Рутковский

При конструировании мачты экспериментальной антенны были поставлены следующие условия: мачта должна быть телескопического типа из набора выдвижных стальных труб разных диаметров, позволяющих получить высоту порядка 23—25 м.

Система подъема и подвески антенны на мачте должна позволять экспериментирование с антеннами различных типов.

Мачта должна быть оборудована ступеньками, позволяющими иметь доступ к любой из антенн.

Для мачты были использованы стальные трубы диаметром 76, 60, 50 и 38 мм каждая длиной 6,5—7 м и отрезок дюймовой трубы длиной 2,5 м для верхушки мачты, на которой смонтирована 2-этажная 5-элементная антенна для 5-го канала, используемая как «эталонная» по отношению к подвесным экспериментальным антеннам (см. рис. на 4 стр. обложки).

Каждая из труб, через каждые 0,5 м ее длины, была просверлена сверлом 9,8 мм. После выдвижения всех труб и укрепления мачты оттяжками в эти отверстия были туго забиты отрезки длиной 20 см из 10-миллиметровой круглой стали, предназначенные служить ступеньками к любому месту мачты, вплоть до ее верхушки. Монтаж ступенек производился при помощи монтерского пояса. В собранном виде мачта имеет значительный вес, а поэтому основание мачты опущено в яму глубиной 2,5 м, удлиненную пологим склоном в направлении подъема. Для предотвращения осадки мачты на дно ямы уложена бетонная подушка 25×25×10 см. Выдвижение труб мачты производилось обычным способом: доставки в виде трубы с блоком в верхнем ее конце, привинченной параллельно основанию мачты с тем же расчетом, чтобы блок с тросом, выходящим от лебедки, был на 1,2 м выше верхней трубы, с которой и начинается выдвижение путем циклического вытягивания труб на высоту в 1 м за один цикл.

Крепление оттяжек к мачте производилось при помощи дисковых флан-

цев, лежащих на верхних торцах каждой из труб. В качестве оттяжек мачты применена стальная оцинкованная 4 мм проволока, сплетенная вдвое. Мачта имеет четыре яруса оттяжек по четыре оттяжки в каждом. Степень натяжения их регулируется винтовыми стяжками — тальрепами.

Основой двухплечного крошестейна для подъема и подвески антенн (см. рис. 1) служит отрезок углового железа 45×45 мм длиной 1,5 м, к полкам которого приварены под прямым углом плечи, представляющие собой двухметровые куски труб диаметром 18 мм.

Близкое расположение подвесных антенн к мачте и ее оттяжкам не ухудшает приема.

Описанное мачтовое сооружение позволяло при установке добавочных монтажных креплений доводить число испытываемых антенн до шести. С этой нагрузкой мачта выдерживала нагрузку не только сильных ветров, но и бурь.

Упрощенный вариант этой мачты (с одноплечным крошестейном) может служить не только для экспериментальных, но и чисто эксплуатационных целей при сооружении многоэтажных антенн, подвеска которых обеспечивает легкость их подъема и большую механическую прочность при ветровых нагрузках. Подобного типа мачта, оборудованная ступеньками или имеющая подъемно-подвесное устройство, весьма удобна для установки и эксплуатации антенных усилителей, применение которых, как известно, значительно улучшает качество «дальнего приема».

Что и как было испытано

Целью многочисленных работ были испытания и сравнения различных типов телевизионных антенн, определение выгодности их применения для различных условий «дальнего приема». Одновременно были испытаны различные способы согласования антенн и некоторые упрощения, облегчающие их настройку. За 1960 г. были испытаны и сравнены между собой двухэлементные квад-

★ Радиолобитель Ю. Н. Рутковский (Полтава) много времени посвятил изготовлению и проверке аппаратуры, предназначенной для использования «за зоной уверенного приема». Он проделал большую работу по выбору антенн и телевизоров для приема в Полтаве телевизионных центров г.г. Харькова, Днепропетровска, Сталино. ★

Краткое описание его экспериментальной антенны и советы по установке телевизионных антенн для приема «за зоной уверенного приема» приводятся ниже.

ратные антенны как одноэтажные, так и двухэтажные, широкодиапазонная антенна («Радио» № 3, 1960 г.), фильтр для работы двух антенн на общий фидер и многочисленные варианты антенн типа «волновой канал», начиная от простейших одноэтажных и кончая сложными многоэтажными.

Антенны испытывались на телевизорах «Беларусь-5», «Знамя-58», «Рубин-102», «Темп-3», «Харьков» и некоторых других. Основные испытания производились на телевизорах «Рубин-102» и «Беларусь-5», которые наиболее отвечают условиям «дальнего приема».

В любительских условиях качество антенны определяется контрастностью изображения при четкости его, выраженной максимальным количеством строк по вертикальному клину таблицы, отсутствие окантовок (по вине антенны) и качеством звукового сопровождения при максимальной хорошо изображении. Однако об основном параметре антенны — ее коэффициенте усиления, не всегда можно судить по степени контрастности изображения, ибо небольшую разницу в силе сигнала, получаемую при сравнении двух антенн, можно не заметить на экране телевизора. С целью получения более объективных данных при сравнении силы сигналов, получаемых при испытаниях разных антенн, был применен измерительный прибор, включаемый в цепь АРУ телевизора, показания которого свидетельствуют о преимуществе той или иной из сравниваемых антенн, того или иного из способов их согласования, о силе сигнала в зависимости от высоты подвески антенны и изменениях его при введении многих других эксперимен-

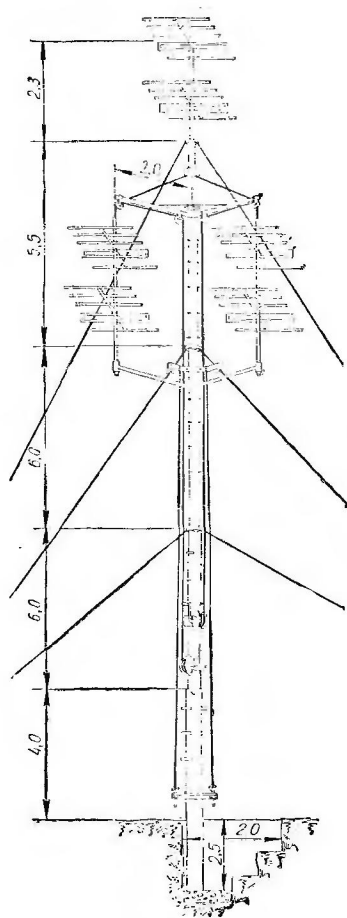


Рис. 1

тов. В качестве измерительного прибора — индикатора, был применен высокоомный вольтметр со шкалами 1 и 5 в, собранный на базе микроамперметра с пределом измерений 50 мкА. В телевизоре «Рубин-102» вольтметр включался параллельно конденсатору С-70, а в телевизоре «Беларусь-5» — конденсатору С₂₁. В соответствии со схемными особенностями телевизоров показания прибора получались более выразительными в том случае, если в «Рубин-102» ручку регулировки контрастности установить в крайнее левое положение, а «Беларусь-5» — в крайнее правое положение. Применение измерительного прибора значительно облегчало экспериментальные работы, сокращало время на их проведение и позволяло фиксировать даже

незначительную разницу в уровнях сигналов при сравнениях антенн и различных видоизменениях в них. Прибор, соединенный длинным шнуром с телевизором и вынесенный к мачте, позволял весьма точно определять наилучшее направление антенны и производить в ней ту или иную подстройку или какие-либо другие изменения, не прибегая к контролю качества изображения на экране телевизора.

Попутно с испытанием различных типов антенн проводились работы и наблюдения, представляющие интерес для широкого круга радиолюбителей. В их число входило определение необходимой высоты антенн, возможность применения черных металлов для изготовления вибраторов без сколько-нибудь заметного ухудшения качества антенны, замена 75-омного кабеля 50-омным и др.

Дальний прием осуществлялся при приеме телецентров Харькова, Днепрпетровска, Сталино, Запорожья, при этом основные испытания антенн и экспериментирование с ними проводились при приеме Днепрпетровского телецентра, работающего на частотах пятого канала и находящегося от Полтавы в 125 километрах. Этот выбор определяется относительной устойчивостью приема Днепрпетровска в Полтаве и желанием найти возможность упрощения средств приема телевизионных передач в зоне, находящейся в 100—150 километрах от телецентра.

Для работ с антеннами типа «волновой канал» было изготовлено несколько одинаковых 5-элементных антенн, позволявших быстро собирать из них антенны с различным количеством этажей. Такая конструкция этажей при экспериментах позволяла собирать две одинаковых антенны, начиная от одноэтажных и кончая 4-этажными. Система двух одинаковых антенн с равными коэффициентами усиления, из которых одна оставалась контрольной, а вторая подвергалась изменению, давала возможность наглядно фиксировать результаты проведенного эксперимента. При возможности подъема двух совершенно одинаковых антенн было легко сравнить их работу при подвеске на разных высотах. Эти сравнения, проведенные многократно, как при сильном сигнале так и при слабом показали, что антенны, подвешенные на высотах 18 и 8 м, работают одинаково. Дальнейшее снижение высоты подвеса нижней антенны начинает ослаблять сигнал, вначале незначительно (до высоты 5—6 м), а затем уже и более ощутимо. Попутно следует заметить, что при сильном сигнале минимальная высота антенны, без ухудшения качества приема, может

быть доведена до 4—5 м, но это возможно лишь в периоды хорошего прохождения телевизионных сигналов. Проведенные испытания позволяют сделать вывод о нерациональности подъема антенны для «дальнего приема» выше 9—10 м. Следует иметь в виду, что эти выводы относятся к тем случаям, когда приемную антенну не заслоняют какие-либо высокие сооружения, расположенные в непосредственной близости от места приема по направлению на принимаемый телецентр.

Среди многих радиолюбителей существует мнение, будто для качественной работы антенны необходимо ее вибраторы изготавливать из медных или латунных трубок, а замена последних стальными значительно ухудшает прием. Были сравнены две однотипные антенны, одна из антенн имела вибраторы из стальных труб, вторая из медных. Вибраторы обеих антенн были очищены от окиси и покрашены. Практически обе антенны работали одинаково хорошо и лишь по показанию измерительного прибора можно было заметить незначительно большее усиление антенны с вибраторами из медных трубок, практически не отражающееся на качестве изображения и звука. Это дает основание считать нерациональным применение для изготовления антенн дорогостоящих медных и латунных трубок.

В описаниях многоярусных антенн часто встречается рекомендация для повышения коэффициента усиления увеличивать расстояние между этажами до одной волны. Были проведены сравнения двух одинаковых двухэтажных антенн, имевших равные коэффициенты усиления при расстоянии между этажами в $\lambda/2$. Во время сравнений было замечено, что увеличение расстояния между этажами одной из антенн на $\lambda/8$ волны вызвало незначительное увеличение ее усиления, зафиксированное измерительным прибором. Однако прирост усиления был так незначителен, что не отразился на контрастности изображения и его качестве. При дальнейшем увеличении расстояния между этажами прироста усиления не наблюдалось.

Обязательным ли является «применение кабеля РК-3 для антенн дальнего приема»? Этот вопрос часто задают многие радиолюбители при сооружении своих антенн. Для разрешения его были собраны две антенны, отличающиеся лишь типом кабеля, примененного для фидера, каждый из которых имел длину 17 м. Для фидера первой антенны был использован кабель РК-1, для фидера второй — РК-3. При указанной вышине фидеров какой-либо практической заметной разницы в работе сравнивае-

мы антенн заметно не было. Аналогичному испытанию были подвергнуты двухэтажные антенны типа «волновой канал» с фидерами из кабелей РК-1 и РК-47. Прибор, включенный в цепь АРУ телевизора, зафиксировал несколько ослабленный сигнал от антенны, имевшей фидер из кабеля РК-47. Все это позволяет сделать заключение о том, что замена 75-омного кабеля 50-омным является допустимой, хотя и не совсем желательной.

Составная антенна «волновой канал»

Для «дальнего приема» наибольшее распространение получили различные варианты антенн типа «волновой канал».

Некоторые распространение за последние два года получили также квадратные антенны, описанные т. Сотниковым в журнале «Радио» и брошюре «Сверхдальний прием телевизионных передач». Автором были проверены в эксплуатации пятиэлементные, двухэтажные антенны типа «волновой канал» и двухэлементные двухэтажные квадратные (сравнению подверглось несколько квадратных антенн, тщательно и точно выполненных по описанию как автором, так и радиолюбителями, принесшими сравнить изготовленные ими антенны на описанной мачте). Антенны подвешивались на уровне одной и той же высоты от 12 до 18 м. В ряде случаев квадратные антенны поднимались на 5—6 м выше уровня подвеса пятиэлементных антенн, с которыми они сравнивались. Все варианты испытания, в том числе и более благоприятные для квадратных антенн, были не в пользу последних. Пятиэлементные антенны давали гораздо большее усиление. Разница в усилении была заметна не только по показаниям прибора, включенного в цепь АРУ телевизора, но и по степени контрастности изображения на экране.

Дальнейшее совершенствование квадратных антенн, возможно, расширит зону их применения. В более отдаленных районах, находящихся в 100 и более километрах от телецентра, следует отдать предпочтение пятиэлементным антеннам, имеющим большее усиление и обеспечивающим более стабильный и качественный прием. Число этажей этих антенн находится в зависимости от местных условий приема, главным из которых является рельеф местности и мощность принимаемого телецентра. Однако можно полагать, что двухэтажные антенны будут в этой зоне наиболее распространенными.

В условиях «дальнего приема» была испытана щелевая антенна, но удовлетворительных результатов при этом получить не удалось.

В результате всех экспериментов можно сделать вывод, что антенны типа «волновой канал» являются наиболее оправдывающими себя в условиях «дальнего приема», особенно в зонах, отстоящих от телецентра далее 90—150 км. В нашей литературе описано большое количество вариантов антенн типа «волновой канал», отличающихся не только числом этажей и элементами в каждом из них, но также размерами элементов (для каждого из телевизионных каналов) и способами согласования.

Выбору наиболее подходящих разновидностей антенны типа «волновой канал», удовлетворяющих условиям «дальнего приема», были посвящены основные экспериментальные работы 1960 года, в течение которого были испытаны и сравнены десятки вариантов этой антенны, различные способы ее согласования и ряд улучшений в ее конструктивном оформлении.

Были подвергнуты проверке распространенные утверждения, будто пятиэлементные антенны слишком узкополосны, а практическое выполнение их значительно уменьшает расчетный коэффициент усиления, реально оказывающийся якобы меньшим, чем у трехэлементных антенн. Проведенные испытания не подтвердили это мнение.

Сравнения трехэлементных антенн с пятиэлементными, я всегда замечал, что увеличение числа элементов в антеннах, так же как и числа пятиэлементных этажей в ней, сопровождалось увеличением четкости изображения и качества звукового сопровождения, что объясняется увеличением силы сигнала, получаемого с антенны и связанного с этим улучшением отношения сигнал/шум. Все это позволяет считать оправданным применение пятиэлементных антенн, в том числе и многоэтажных в тех случаях, где по условиям приема необходимо получить от антенны возможно большее усиление.

По различным описаниям* (строгом и точном их выполнении) было построено и взаимно сравнено несколько пятиэлементных антенн. При этом в каждом из вариантов их были испытаны способы согласования как рекомендованные авторами, так и многие другие, не входившие в их описание.

В результате тщательных сравнений установлено, что лучшую работу телевизора обеспечивает вариант

антенны, собранной по описанию тт. Загика и Капчинского в их брошюре «Приемные телевизионные антенны» М., Госэнергоиздат, изд. II. Этот вариант был выбран как основа для последующих экспериментальных работ с многоэлементными антеннами и может быть рекомендован как лучший из числа известных описаний пятиэлементных антенн.

Наблюдаются случаи, когда пятиэлементные антенны, в особенности одноэтажные, в условиях «дальнего приема» значительно отличаются по качеству своей работы. Это зависит от тщательности согласования антенны.

В условиях дальнего приема высокий коэффициент усиления приемной антенны оправдывает себя лишь в тех случаях, когда она имеет хорошее согласование с фидером и входом телевизора. Плохое согласование значительно снижает результат, получаемый с хорошо выполненной, сложной антенны и, как следствие, телевизор работает плохо, а в лучшем случае весьма посредственно.

Способы согласования сложных антенн приведены на вкладке «Телевизионные антенны» («Радио» № 4, 1961 г., рис. 14 и 15). Более подробно этот вопрос, как и выбор телевизора для дальнего приема, будет рассмотрен в следующей статье.

Конструкция мачты и антенны

В заключение статьи приведем некоторые практические советы по сооружению антенны. Сооружение любительской антенны для дальнего приема следует начать с выбора места для установки мачты. Установка антенны на крыше может быть рекомендована лишь проживающим в многоэтажных домах. В этом случае целесообразна установка коллективной антенны. Для жителей одноэтажных домов более удобна и выгодна мачта на земле. Установка такой мачты рядом со стеной дома облегчает ее подъем и увеличивает прочность сооружения, если мачта крепится при помощи скобы к стене. На уровне крепления, между мачтой и стеной дома, должен быть проложен деревянный брус с таким расчетом, чтобы мачта была несколько отодвинута от дома и не касалась его крыши. Мачта должна быть расположена с таким расчетом, чтобы длина фидера была возможно более короткой.

Для мачты средней любительской антенны, установленной на земле, достаточно двух стальных труб, диаметры которых позволяют осуществить телескопическую конструкцию и выдвигать верхнюю трубу из нижней. Наиболее подходящими трубами для

* Были использованы описания антенн в книгах Самойлова «Дальний прием телевизионных передач», Анисимова (того же названия), Ошищенко «Приемные телевизионные антенны», Загика и Капчинского (того же названия.)

этой цели являются комплекты труб диаметром 38 и 55 мм. Могут быть использованы трубы и несколько больших диаметров, например 50 и 55 мм. Для относительно легких и малогабаритных антенн, для каналов с 6 по 12 можно применять более тонкие трубы например 30 и 18 мм. Мачта из этих труб годится и для антенн первых пяти каналов, если она выполнена из дюралюминиевых трубок и уголков. Верхняя труба мачты может иметь стандартную длину 6,5—7 м. Нижнюю трубу обычно приходится несколько укорачивать с таким расчетом, чтобы она была выше стены дома не больше, чем на один метр. Такая длина нижней трубы позволяет людям, стоящим на крыше, без особых затруднений вынуть на необходимую высоту верхнюю трубу мачты.

С целью облегчения монтажа антенны несущие конструкции ее вибраторов должны быть смонтированы на специальном отрезке трубы, диаметр которой должен быть на 6—7 мм меньше диаметра верхней трубы мачты. Для двухэтажной антенны длина этого отрезка трубы должна быть на 40—45 см больше расстояния между ее этажами. Для одноэтажных антенн этот отрезок трубы может быть значительно меньшим. Монтаж этажей антенны на специальном отрезке трубы позволяет удобно и точно отрегулировать все размеры между вибраторами антенн и углы по отношению несущих конструкций. После тщательной регулировки и пайки кабельных соединений несущая труба антенны на 14—20 см вдвигается в верхнюю трубу мачты и закрепляется в ней неподвижно сквозным болтом. Для четырехэтажных антенн вертикальное расположение этажей, находящихся над верхним ярусом оттяжек, представляет большую ветровую нагрузку и требует повышенной прочности всего сооружения, а поэтому такой способ монтажа не может быть рекомендован. Трубу с набором четырех этажей антенны выгодно подвесить на специальном кронштейне, установленном на вершине мачты. В качестве оттяжек для мачт высотой до 15 м может служить стальная проволока диаметром 3 мм, желательна оцинкованная. Для предохранения оттяжек от преждевременной коррозии и тем самым prolongации срока их службы, оттяжки перед подъемом мачты следует густо смазать солидолом. Расстояние от мачты до места крепления оттяжек должно быть не менее $\frac{1}{3}$ высоты мачты. Вертикальная установка мачты регулируется степенью натяжения оттяжек при помощи врубленных в них винтовых стяжек. Трубы мачты и вибраторы антенны следует покрасить, что не только предохра-

нит их от окисления, но и придаст опрятный, законченный вид.

Изготовление шлейф-вибраторов путем изгибания трубок является хлопотливой, трудоемкой и не всегда достаточно точной работой, которая к тому же из-за хрупкости некоторых сортов трубок не всегда заканчивается успешно. Трубки из латуни часто в местах сгиба лопаются даже в тех случаях, когда они набиты сухим мелким песком или залиты канифолью. Ниже приводится весьма простой способ изготовления шлейф-вибраторов, позволяющий быстро и точно изготовить их.

Прежде всего высчитывается общая длина трубки, необходимая для изготовления вибратора, состоящая из суммы отрезков вибратора, изображенного на рис. 2, а и б. При отсутствии трубки необходимой длины последняя сращивается из отдельных кусков при помощи втулок и последующей пайки мест стыков. На трубку откладываются отрезки *a*, *b*, *c*, и в точках 1, 2, 3, и 4 трубка распиливается ножовкой на глубину, чуть большую ее радиуса. Затем по следу ножовки квадратным драчевым напильником в трубке делаются треугольные пропилы, позволяющие в этих местах легко согнуть трубку и придать ей правильную форму вибратора. Жесткость вибратора достигается монтажом М-образной изоляционной панели, связывающей в прочный узел концы и среднюю часть вибратора. В качестве изоляционной панели, на которой крепляется также и подвижный к вибратору кабель, может быть использован текстолит, винилит или органическое стекло толщиной 4—6 мм. Крепление панели к вибратору производится сквозными болтами, а концов кабеля к панели — скобками из медной проволоки диаметром 1—1,2 мм. Деформация при сгибе углов вибратора несколько расширяет трубку в месте сгиба. Это утолщение выравнивается ударом молотка по каждому из четырех углов вибратора, в результате чего вибратор приобретает дополнительную жесткость, прочность которой увеличивается пропайкой его внутренних углов. Этот способ изготовления шлейф-вибраторов, пригодный также и для квадратных антенн, можно еще более упростить, если вместо пропилов сделать в местах сгибов вмятины при помощи удара молотка по тупому зубилу, поставленному на трубку в точках ее сгиба. При изготовлении вибраторов из алюминиевых трубок следует отдать предпочтение способу сгибания его углов по следу, оставленным тупым зубилом.

Большинство описаний конструкций антенн предусматривает монтаж вибраторов на стреле, предста-

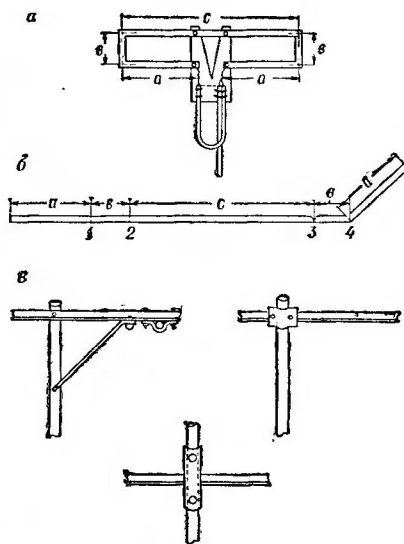


Рис. 2

вляющей собой отрезок трубы, в котором просверлены отверстия, предназначенные для закрепления в них вибраторов. Этот способ требует весьма тщательной сверловки, что в любительских условиях не всегда выполнимо и, кроме того, вызывает большой расход металла, излишне утяжеляющий конструкцию антенны.

Применение для изготовления стрелы углового железа значительно облегчает как технологическое изготовление антенны, так и ее вес. Угловое железо может иметь ширину полок от 20 до 30 мм и выбирается в зависимости от массивности и размеров вибраторов. Крепление вибраторов к такой стреле производится при помощи скоб, притянутых 6 мм болтами (рис. 2, е). Если вибраторы собранного этажа находятся не в одной плоскости, то в этом случае они могут быть выравнены в одну плоскость при помощи рыхлющих стрелы двумя разводящими ключами.

Центр тяжести этажа пятиэлементной антенны обычно находится в средней части отрезка стрелы между активным вибратором и его ближайшим директором. Найденный центр тяжести этажа является местом крепления его к несущей трубе. Соблюдение этого условия увеличивает устойчивость и прочность антенного сооружения. Болт, притягивающий стрелу этажа к несущей трубе, и откос между стрелой и трубой, являющиеся простейшим способом монтажа этой антенны. Более совершенным

способом является крепление этажей при помощи массивных скоб из полового железа, скрепляющих между собой стрелу антенны с трубой. Качественное выполнение такого крепления позволяет обойтись без откоса между трубой и стрелой и легко отрегулировать параллельность стрел вибраторов. Можно рекомендовать еще один способ крепления, позволяющий легко и быстро собирать разномонтированные многэтажные антенны на крышах домов и других местах, куда доставка полностью смонтированных антенн затруднена. Для осуществления этого способа крепления необходимо к стрелам этажей, в местах крепления с несущей

трубой, приварить втулку (размеры ее указывались выше), в эту втулку продевается несущая труба и закрепляется в ней стопорными винтами диаметром 6—8 мм. Дальнейшее улучшение этого способа можно получить, если несущую стрелу в месте крепления разрезать ножовкой и в полученный разрез вварить втулку (рис. 2, в).

Крепление кабеля к М-образной изоляционной панели, подводимого к вибраторам, производится при помощи скоб из медной проволоки диаметром 1—1,2 мм, на которую одета кембриковая трубка. Концы проволоки скручиваются с обратной стороны панели, а излишки их отре-

заются. Выводы экранной оболочки кабеля пропускаются через панель и спаиваются с обратной ее стороны. Такое крепление кабеля является прочным, легким и удобным. Снятые отрезки кабеля междуэтажных соединений могут быть привязаны к мачте или смонтированы на укрепленной к несущей трубе планке с таким расчетом, чтобы место спаек ни к чему не прикасалось. Надо предостеречь от применения крепежных деталей в виде скоб и болтов, изготовленных из латуни. Практика показала, что многие сорта латуни в мороз становятся хрупкими и трескаются, не выдерживая требуемой нагрузки.

г. Полтава

РЕМОНТ СВОИМИ РУКАМИ

УСТРАНЕНИЕ ФОНА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА В РАДИОЛЕ «ЖИГУЛИ-59»

В радиоле «Жигули-59» при работе приемника на средневолновом и длинноволновом диапазонах сильно прослушивается фон переменного тока. При перестановке одного из конденсаторов сетевого фильтра C_{28} или C_{29} подальше от дросселя фильтра Dr_1 фон устраняется.

В некоторых радиолах «Жигули-59» при минимальной громкости появляется сильный фон из-за того, что накальная цепь проходит вблизи дросселя обратной связи Dr_8 . Фон устраняется при удалении накальных цепей от дросселя или при перестановке дросселя Dr_8 на верхнюю поверхность шасси.

г. Куйбышев

Д. Казеев

Изображение сжато сверху и растянуто снизу. Ручками «Линейность по вертикали» и «Размер по вертикали» установить нормальное изображение не удается.

Неисправны сопротивление R_{71} или потенциометр R_{72} («Линейность по вертикали»).

Яркость чрезмерно большая и не регулируется, изображение нет, звук слабый или совсем отсутствует.

Неисправна лампа L_3 (6П9), оборвана обмотка дросселя Dr_3 , обрыв в цепи R_{29} , R_{30} .

Яркость чрезмерно большая, плохо регулируется, изображение отсутствует, звук есть, но слабый.

Оборвана обмотка дросселя Dr_1 .

г. Шахты, Ростовской обл.

П. Анохин

КАК УВЕЛИЧИТЬ СРОК РАБОТОСПОСОБНОСТИ КИНЕСКОПА 43ЛК25

При правильной эксплуатации оксидный катод кинескопа работает долго.

Поэтому во вновь купленном телевизоре вблизи горловины кинескопа нужно укрепить небольшой автотрансформатор мощностью 5 Вт с четырьмя отводами обмотки: первый — 5,8 в, второй — 6,3 в, третий — 7 в и четвертый — 8 в. Вначале на нить накала кинескопа подать напряжение 5,8 в. После 10—12 месяцев эксплуатации телевизора на накал кинескопа подать 6,3 в, через

8—12 месяцев — 7 в и при потере эмиссии катода — 8 в.

Таким образом кинескоп сможет работать 2,5—3 года.

Нужно учитывать, что при эксплуатации телевизора в указанном режиме необходим стабилизатор, так как иначе при колебаниях напряжения сети в начале эксплуатации на накал кинескопа может подаваться заниженное напряжение (менее 5,8 в), что приведет к разрушению катода.

г. Одесса

Д. Брусиловский

РЕМОНТ СТРОЧНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

В телевизорах КВН-49-4 значительная часть неисправностей строчных трансформаторов связана с межвитковым замыканием высоковольтной обмотки.

Чтобы отремонтировать трансформатор, не обязательно его разбирать. Нужно вышедший из строя трансформатор снять с шасси и внимательно осмотреть его высоковольтную обмотку. Для этого, взяв остро заточенную спицу, медленно продвигают ее между секциями обмотки и таким образом находят место замыкания: провод здесь матово-белый. Пропитав секции обмотки лаком АК-20 или каким-либо другим, вставляют между ними тонкие микролитовые прокладки. После того как лак просохнет, надо проверить изоляцию высоковольтной обмотки, и если она удовлетворительная, строчный трансформатор готов к работе.

г. Калининград, Московской обл.

Ю. Колячев

О НЕИСПРАВНОСТЯХ

В ТЕЛЕВИЗОРЕ «РЕНОРД»

Посредине экрана на изображении яркая белая полоса.

Неисправно сопротивление R_{70} (470 Ом) в цепи управляющей сетки лампы L_{10} (6П14П) (обозначения даны по Справочнику С. А. Ельяшквича, 1960 г.).

Изображение подергивается по вертикали.

Неисправен конденсатор C_{61} (0,1 мкФ).

Электронному Телевидению — 50 лет

В записной книжке преподавателя Петербургского Технологического института Б. Л. Розинга о первом удачном опыте приема изображения с помощью электронно-лучевой трубки скромно сказано: «9 мая 1911 г. в первый раз было видно отчетливое изображение четырех параллельных светлых линий». Этой записи предшествовало 10 лет упорного труда.

Идею применения электронно-лучевой (тогда она называлась катодной) трубки для приема изображений Б. Л. Розинг запатентовал 25 июля 1907 г. Он утверждал, что «катодный пучок есть именно то идеальное безынертное перо, которому самой природой уготовано место в аппарате получения — электрическом телескопе» (Б. Л. Розинг «Электрическая телескопия», Петроград, изд-во «Академия», стр. 25).

Для создания изображения на экране трубки изобретатель применил модуляцию пучка электронов. В трубке его конструкции имелись все знакомые сегодня каждому радиолубителю элементы — катод, анод, диафрагма и экран. Отклонение пучка было электромагнитным — с помощью двух катушек. Модулятор в приемной трубке являлись две пластины конденсатора и вторая диафрагма. Сигналы с передающего устройства (в опытах Розинга — механического) поступали на отклоняющие пластины, под влиянием которых через диафрагму проходило большее или меньшее количество электронов, соответственно меняв-

шие яркость свечения тех точек экрана, куда падал поток электронов.

Успешный прием изображения — решетки, состоявшей из ряда полос, Б. Л. Розинг демонстрировал 9 мая 1911 г. Зрителями первой в мире телевизионной передачи была группа петербургских физиков, здесь же присутствовали широко известные отечественные специалисты В. К. Лебединский и В. Ф. Миткевич. Демонстрация вызвала заслуженный успех.

Впервые введенный Б. Л. Розингом безынерционный поток электронов как развертывающее телевизионное устройство теперь широко используется в телевизионных передатчиках и приемниках. Кроме того, Б. Л. Розинг разработал и прототип современных приемных телевизионных трубок.

В период работы Б. Л. Розинга над своим изобретением усиление с помощью электронных ламп было неизвестно; сами лампы еще не вышли из стен лабораторий. Сигналы, полученные изобретателем от фотоэлементов в передатчике, были очень слабы, не говоря уже о том, что немалая часть фототока терялась в соединительной линии и в вспомогательных устройствах.

Поэтому изобретатель начал поиски способов усиления фототоков, повышения чувствительности фотоэлементов.

Дальнейшим этапом было создание и испытание схем фотоэлектрической цепи. С сентября 1912 г. по 23 мая 1914 г. им опробованы 123 схемы, из которых длительному испытанию подверглось свыше 40. В этот же период изобретатель открыл явление накопления электрических зарядов емкостью, заряжаемой фототоком. В цепь фотоэлемента он включал конденсатор, шунтированный большим сопротивлением, а световой поток, падающий на фотоэлементы, прерывал вращением диска. Вследствие этого на конденсаторе накапливался сильный заряд, который мог воздействовать на приемное устройство без каких-либо усилителей.

Начавшаяся в 1914 г. первая мировая война изменила характер ра-

бот Б. Л. Розинга. Его лабораторию переклонили на другую тематику. К электронному телевидению изобретатель смог вернуться лишь через 10 лет, в 1924 г., когда он стал работать в Ленинградской экспериментальной электротехнической лаборатории научно-технического отдела ВСНХ.

Умер Б. Л. Розинг в возрасте 64 лет в 1933 г.

Наследие талантливого изобретателя широко развили советские радиоспециалисты. В 1928—1930 гг. в СССР началась большая и планомерная разработка практических систем телевидения, которая проводилась рядом крупнейших научно-исследовательских институтов Москвы и Ленинграда. К 1933 г. приемная трубка, предложенная Б. Л. Розингом, превратилась в прибор, который быстро вытеснил механические способы приема изображений. Идею конструкции передающей телевизионной трубки, использующей явление накопления электрических зарядов, предложил у нас А. П. Константинов (1930 г.), а практически реализуемую конструкцию передающей трубки с накоплением создал в сентябре 1931 г. С. И. Катаев. За границей ученик Б. Л. Розинга по Технологическому институту, В. К. Зворыкин разработал и изготовил в 1932—1933 гг. иконоскоп — передающую телевизионную трубку, по принципу работы и устройству аналогичную трубке С. И. Катаева. Завяку на свою трубку В. К. Зворыкин подал в ноябре 1931 г., на 2 месяца позже заявки С. И. Катаева.

За 50 лет со времени демонстраций телевизионного изображения на экране электронно-лучевой трубки электронное телевидение, зародившееся в нашей стране, прошло огромный путь. В нашей стране оно давно уже является мощным средством политического и культурного воспитания трудящихся.

Идеи Б. Л. Розинга превратились в реальность благодаря работам многих ученых, инженеров и техников нашей страны и других стран мира. Миллионы людей с глубоким уважением чтут память Б. Л. Розинга, основоположника электронного телевидения.

Страницка из записной книжки
Б. Л. Розинга

9 мая 1911 в первый раз было видно отчетливое изображение, состоящее из четырех светлых линий.

ПРИСТАВКА-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ КАНАЛОВ

Обычно при переделке трех- и пятиканальных телевизоров старых выпусков для приема программ с I по XII каналы применяют промышленные двенадцатиканальные блоки ПТК. Однако, в таких телевизорах, как «КВН-49-4», «Луч», «Экран» использовать блоки ПТК сравнительно сложно и не всегда оправдано экономически. Но этих телевизоров довольно много, а число телецентров и ретрансляторов, работающих на каналах с IV по XII, неуклонно растет. На страницах журнала «Радио» неоднократно приводились описания приставок к телевизорам для приема IV и V телевизионных каналов. Автором была сделана попытка освоить более высокие частоты.

Ниже описано несколько вариантов простых приставок к телевизору «КВН-49-4», которые обеспечивают качественный прием одного из двенадцати телевизионных каналов, а также преобразователь каналов, собранный на основе промышленной усиленной приставки УПТ. При включении приставок телевизоры переделкам не подвергаются.

Первый вариант приставки к телевизору «КВН-49-4» представляет собой простую схему на двойном триоде Λ_1 (6Н15П) (рис. 1, а). На одном триоде собран гетеродин, на другом — смеситель. Связь между ними осуществляется за счет внутриэлектродных емкостей лампы. Приставка монтируется на цоколе и металлическом корпусе от лампы 6Ж4, на котором крепится семитырьковая ламповая панелька ПЛК-7 и другие элементы схемы (рис. 2, 3, 4, 5, а). Конструктивно приставку можно выполнить иначе, сделав жесткий монтаж короткими проводниками. На рис. 1, б приведен вариант приставки на высококачественном пентоде 6ЖЗП (6Ж1П, 6Ж5П, 6Ж4), работающем в режиме

А. Станция

односеточного преобразования. Экранирующая сетка пентода служит анодом гетеродина, на управляющую сетку его поступают одновременно входной сигнал и сигнал гетеродина. Смонтированную приставку цоколем вставляют в панельку лампы Λ_1 телевизора «КВН-49-4» вместо лампы 6Ж4. Таким образом все питающие напряжения на лампу приставки подаются с соответствующих лепестков ламповой панельки Λ_1 , входные цепи

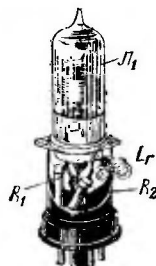


Рис. 2

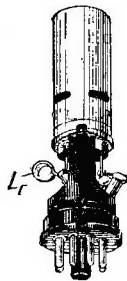


Рис. 3

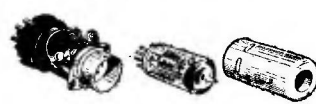


Рис. 4

телевизора присоединяются к управляющей сетке лампы преобразователя, а нагрузка к анодной цепи преобразователя. Переключатель каналов телевизора ставит в положение I канал. На вход телевизора подключают кабель антенны. При определенной настройке контура гетеродина в анодной нагрузке преобразователя выделяется сигнал частотой, равной разности частот сигнала и гетеродина. Эта частота соответствует частоте I канала, на которую в данном случае и настроены кас-

кады усилителя ВЧ телевизора. Усилитель ВЧ телевизора таким образом превращается в усилитель ПЧ. Частота гетеродина приставок должна быть ниже частоты принимаемого сигнала. Частоты гетеродина на приставки для различных телевизионных каналов и данные катушек гетеродина (рис. 5, б) приведены в таблице. Так, на XII телевизионном канале частота гетеродина должна быть равна 173,5 МГц. На этом канале несущая частота изображения равна 223,25 МГц, звукового сопровождения — 229,75 МГц, то есть для канала изображения $f_{пч} = f_c - f_z = 223,25 - 173,5 = 49,75$ МГц (несущая частота изображения I канала) и для канала звукового сопровождения $229,75 - 173,5 = 56,25$ МГц (несущая частота звукового сопровождения I канала), то есть $f_z = f_c$ I канала. Подстроечный конденсатор C_2 в контуре гетеродина типа КПК (4—15 пФ или 6—25 пФ). Лучшие результаты дает подстроечный конденсатор с воздушным диэлектриком на керамическом основании, его статорные пластины необходимо распилить пополам. Конструкция такого конденсатора и схема его включения в контур показаны на рис. 5, б. Подстроечный конденсатор C_2 можно заменить малогабаритным конденсатором постоянной емкости порядка 10 пФ, настройка производится сдвижением и раздвиганием витков катушки гетеродина. Телевизор можно переключить на II или III каналы, тогда частота гетеродина должна быть соответственно ниже на 9 или 18 МГц, изменятся и точные данные катушек контура гетеродина.

Схема приставки на лампе 6П1П приведена на рис. 6, эта лампа обе-

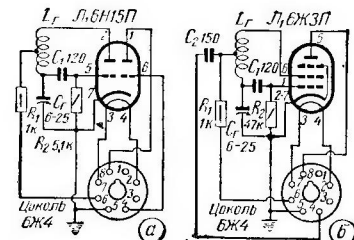


Рис. 1

Канал	Частота гетеродина $f_{гет}$ (при $C_2 = 6 - 25$ пФ)	Индуктивность (мкГн)	Число витков	Провод	Диаметр намотки d (мм)	Длина намотки b (мм)
IV	35,5	2,0	13	ПЭЛ-0,55	10	8,0
V	43,5	1,3	11	»	10	9,0
VI	125,5	0,16	7	»	5,5	7,0
VII	133,5	0,14	7	»	5,5	9,0
VIII	141,5	0,13	5	»	5,5	3,5
IX	149,5	0,1	5	»	5,5	5,0
X	157,5	0,1	5	»	5,5	5,0
XI	165,5	0,08	5	»	5,5	6,0
XII	173,5	0,08	5	»	5,5	6,0

Примечание. Катушки для IV и V каналов — на карбосах, для VI — XII каналов — бескарбосные; отвод от среднего витка.

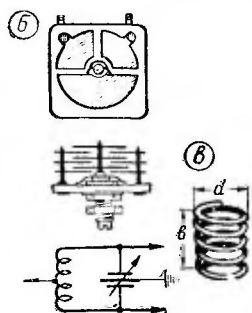
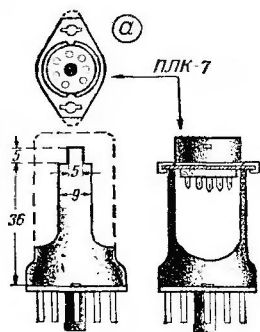


Рис. 5

спечивает большее усиление. Данный вариант приставки в налаживании сложнее: необходимо подобрать оптимальную связь гетеродина со смесителем.

Следует заметить, что при включении приставок в некоторых экземплярах телевизоров «КВН-49-4» наблюдается обратная регулировка контрастности, то есть в левом крайнем положении наибольшая контрастность, в правом — наименьшая. Для устранения этого явления необходимо опытным путем найти точки присоединения к шасси теле-

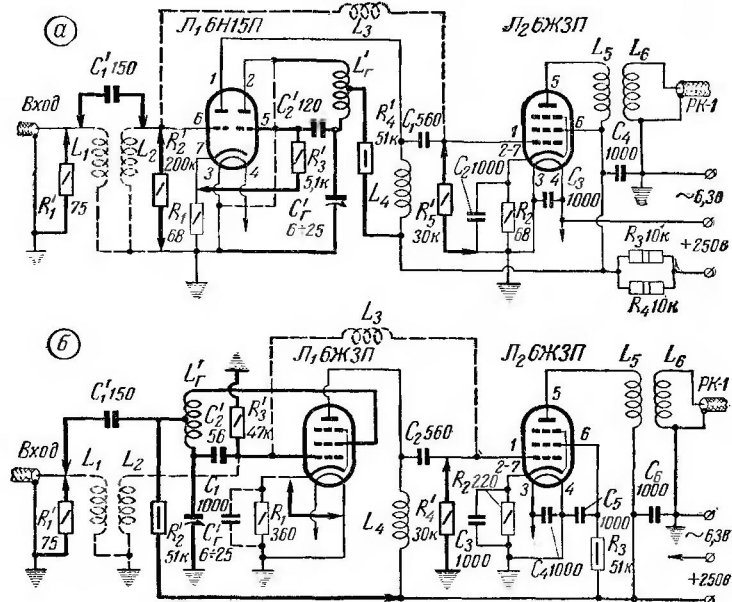


Рис. 7

визора оплетки кабеля РК-1, идущего от входного гнезда телевизора к входным цепям лампы Л1.

Усилительную приставку также можно переделать на преобразователь каналов. Такую приставку можно использовать с любым телевизором для приема одного из 12-ти каналов. Приставка УПТ, переделанная по схеме рис. 7, а, преобразует частоту принимаемого сигнала в частоту настройки телевизора (I канал). На схемах (рис. 7, а и б) пунктиром показаны удаляемые детали, жирными линиями — вновь введенные элементы схемы. Первый каскад приставки УПТ переделывается по схемам, приведенным на рис. 1, а, б. Второй каскад — усилитель ПЧ не подвергается изменению. Первые выпуски приставок УПТ (на лампах 6Н15П и 6Ж3П)

переделываются по схеме рис. 7, а, более поздние выпуски (на лампах 6Ж3П) — по схеме рис. 7, б. Вид на монтаж переделанной приставки УПТ показан на рис. 8.

Радиолюбители, не имеющие в своем распоряжении заводской приставки УПТ, могут самостоятельно собрать преобразователь (рис. 9, а и б) соответственно на лампах 6Н15П или 6Ж3П. Питание приставок осуществляется от телевизора. Катушки L_1 и L_2 (для I канала) наматываются на каркас диаметром 9 мм, L_1 имеет 17 витков провода ПЭЛ-0,93, L_2 — 12 витков провода ПЭЛШО-0,27; L_2 намотана между витками L_1 .

Налаживание приставок-преобразователей производится непосредственно при приеме местного телецентра или ретранслятора. Убедив-

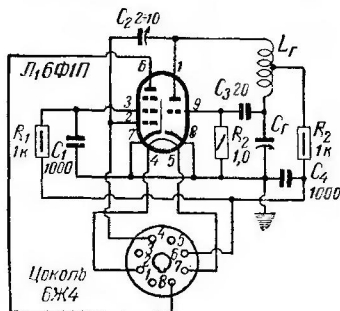


Рис. 6

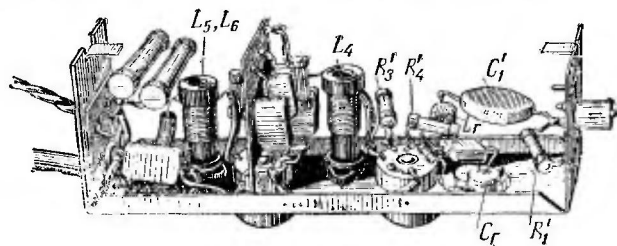


Рис. 8

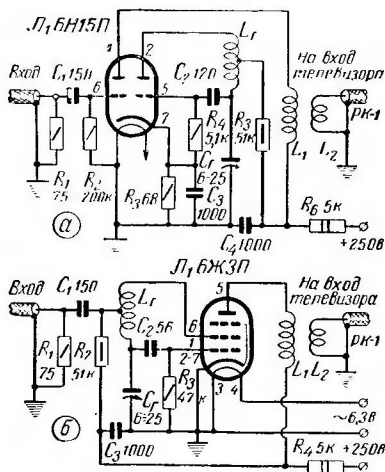


Рис. 9

шись в том, что монтаж выполнен правильно, приставку подключают к телевизору. На вход подключают кабель антенны, соответствующей принимаемому каналу. Переключатель каналов телевизора ставят в положение 1 канал. Затем полупеременным конденсатором C_2 и сдвиганием или раздвиганием витков катушки L_2 настраивают контур гетеродина по наилучшему изображению и звуку. Данные катушек L_2 приведены в таблице. В телевизорах, собранных по супергетеродинной схеме, подстройку в некоторых пределах можно производить ручкой настройки самого телевизора. Если есть прибор ПНТ-3М, можно произвести более совершенную настройку.

Гетеродин приставки работает устойчиво и помех не создает. Следует отметить, что некоторые экзем-

пляры пентодов в режиме односотовного преобразования могут работать неустойчиво на высших частотах телевизионного диапазона. Применение каскадов ВЧ перед каскадом преобразователя на частотах VI—XII каналов не рационально, так как входной сигнал значительно ослабляется.

Подобные приставки-преобразователи были испытаны в г. Торжке, Калининской области при приеме передач ретранслятора ТРСА-56 мощностью 100 ватт, работающего на XII канале. Передачи ретранслятора принимаются в радиусе до четырех километров. Более трех месяцев несколько телевизоров «КВН-49-4», «Луч», «Темп-2» работают с приставками-преобразователями без подстройки, уступаая телевизорам с блоком ПТК лишь по чувствительности, но выигрывая простотой.

г. Торжок,
Калининской области

О НАЛАЖИВАНИИ ЛЮБИТЕЛЬСКОГО ТЕЛЕВИЗОРА

Многие радиолюбители уже начинают наладивать свои телевизоры, собирающие по схеме любительского телевизора, описание которого дано в нашем журнале («Радио» № 7—11 за 1960 г.). Редакция попросила автора П. В. Коробейникова ответить на ряд вопросов, интересующих радиолюбителей.

Разделение изображения на экране на две половины темной вертикальной полосой является следствием неправильного включения дополнительной обмотки IV автотрансформатора $Атр-1$ («Радио» № 8 за 1960 г., стр. 26). При правильном подключении этой обмотки к интегрирующей цепи R_3-26 , C_3-17 , R_3-27 , C_3-18 изображение становится нормальным с устойчивой синхронизацией по строкам и кадрам.

Светлые вертикальные полосы, равномерно расположенные вдоль строк, по всей вероятности, возникают потому, что в цепи от видеодетектора до модулирующего электрода кинескопа есть колебательные контуры, в которых при определенных условиях возникают автоколебательные процессы с относительно низкой частотой, что приводит к дополнительной модуляции видеосигнала по яркости. Правильность этого предположения можно проверить, уменьшив контрастность до нуля. Если после этого на экране будут видны равномерно расположенные светлые вертикальные линии, следует изменить взаимное расположение дросселей $Др_1$ и $Др_2$, а также зашунтировать дроссель $Др_1$ сопротивлением величиной 3—5 ком. Если эти меры не приведут к желаемому результату, причину самовозбужде-

ния нужно искать в других цепях. Следует еще раз проверить монтаж, обратить особое внимание на присоединение проводников к шине «земля».

Линейности строчной развертки добавляются включением в цепь строчных отклоняющих катушек дросселя с ферритовым сердечником, магнитную проницаемость которого можно в широких пределах изменять с помощью постоянного магнита. Такой способ регулировки линейности применен в телевизоре «Рубин-102» («Радио» № 5 за 1959 г.).

г. Рязань

П. Коробейников

ОГРАНИЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ НА ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ВЫПРЯМИТЕЛЯХ В МОМЕНТ ВКЛЮЧЕНИЯ ТЕЛЕВИЗОРА

В момент включения телевизора в сеть напряжение на выходе выпрямителя достигает 420—450 в и находится на этом уровне 20—30 сек. до частичного разогрева ламп. Это соответствует предельной величине рабочего напряжения электролитических конденсаторов фильтра выпрямителя. В результате может произойти пробой электролитических конденсаторов, что в свою очередь вызовет пробой германиевых диодов выпрямителя.

Для повышения надежности работы телевизоров параллельно выходу выпрямителя следует включить газоразрядную лампу РА-350. Напряжение зажигания РА-350 300—400 в, напря-

жение гашения на 50—70 в меньше.

В момент включения телевизора, когда напряжение на выходе выпрямителя поднимается выше нормы, РА-350 зажигается, создается нагрузка на выпрямитель в 50—70 мА, что ограничивает дальнейший рост напряжения.

По мере разогрева ламп выпрямитель нагружается основной нагрузкой и напряжение на выходе его уменьшается до нормальной величины, то есть до 300 в, газоразрядная лампа гаснет и не потребляет тока. Если напряжения зажигания и гашения РА-350 ниже указанных, то последовательно с ним включают сопротивление, величина которого подбирается опытным путем. Применение газоразрядных ламп в выпрямителях позволяет использовать в фильтрах электролитические конденсаторы, рассчитанные на меньшее рабочее напряжение.

г. Одесса

Я. Розенфельд

РЕМОНТ СВОИМИ РУКАМИ

Звуковое сопровождение в телевизоре «Старт» плохого качества, настройкой гетеродина и регулировкой тембра не устраивается.

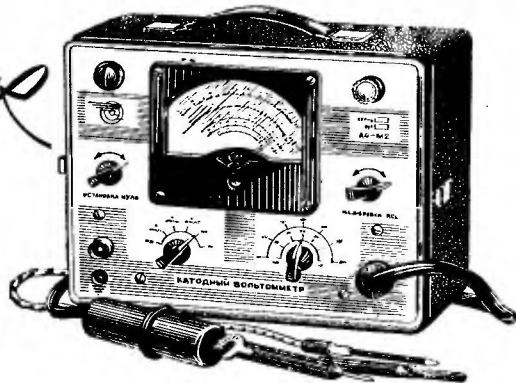
Причиной этого недостатка может быть изменение режима работы лампы ограничителя $Л_{10}$. Неисправность можно устранить подбором величины сопротивлений в цепях питания анода и экранной сетки лампы ограничителя.

г. Ярославль

Р. Цымбалюк.

ЛАМПОВЫЕ ВОЛЬТМЕТРЫ

Инж. В. Мавродиadi



Ламповые вольтметры имеют существенные преимущества перед вольтметрами других систем: высокую чувствительность, позволяющую измерять напряжение от единиц микровольт до десятков и сотен вольт, а с делителями напряжения—до десятков киловольт; высокое входное сопротивление (от 0,5—1 *Мом* на средних радиочастотах и до нескольких тысяч ом на частотах порядка 100 *Мгц*), кроме того, ламповым вольтметром можно измерять импульсные и синусоидальные напряжения в широком диапазоне частот (от единиц герц до 500—700 *Мгц*).

Большинство ламповых вольтметров промышленного производства (табл. 1) можно отнести к одной из двух групп, либо к вольтметрам типа детектор-усилитель, либо к вольтметрам типа усилитель-детектор.

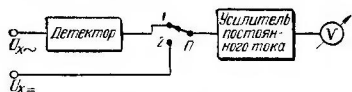


Рис. 1

Первые (рис. 1) сначала детектируют измеряемое переменное напряжение, затем усиливают полученное постоянное. Такими вольтметрами можно измерять и постоянные напряжения. В этом случае измеряемое напряжение подводится непосредственно к усилителю постоянного тока, минуя детектор. К ламповым вольтметрам этого типа относятся ВКС-7Б, А4-М, ВЛИ-2, ВЗ-4 (МВЛ-4), ВЗ-6 (МВЛ-6), В4-2 (ВЛИ-3), В7-2 (ВЛИ-2), В7-2А (ВЛУ-2М) и ВК7-3 (А4-М2).

Ламповые вольтметры другой группы (рис. 2) сначала усиливают измеряемое



Рис. 2

напряжение широкополосным усилителем, затем детектируют его. На выходе вольтметров обеих групп имеется магнитоэлектрический индикатор. К ламповым вольтметрам типа усилитель-детектор относятся МВИ-1, ЛВ-9-2, МВЛ-1, ЛВУ, ВЗ-2А (МВЛ-2М), ВЗ-3 (МВЛ-3) и В4-1А (МВИ-1М). Ими измеряют только синусоидальное и импульсное напряжения.

В зависимости от схемы детектора лампового вольтметра показания последнего отсчитываются либо в амплитудных, либо в эффективных значениях напряжения.

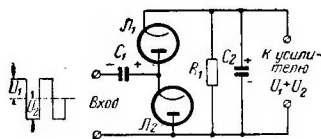


Рис. 3

Несколько отличается от описанных выше ламповый вольтметр ВИК-1 (рис. 3), он измеряет размах напряжения, то есть сумму положительной и отрицательной амплитуд. В случае измерения импульсов напряжения одного знака, вольтметр показывает пиковое значение.

Селективный ламповый микровольтметр В6-1 (МКВС-1) построен по схеме

двойного преобразования частоты (рис. 4). Выносной пробник микровольтметра собран по схеме катодного повторителя. На выходе прибора имеется мостовой полупроводниковый выпрямитель, к которому подключен магнитоэлектрический индикатор. Это весьма чувствительный ламповый микровольтметр, он предназначен для измерения абсолютных и относительных малых напряжений непосредственно в цепях радиоустройств, исследования спектров периодических сигналов и спектральных плотностей шумовых сигналов, а также для измерения напряженности электромагнитного поля (при подключении к специальным антеннам).

Диапазон измеряемых напряжений можно расширить, подключив ко входу лампового вольтметра делитель напряжения (см. табл. 2). Делитель напряжения обычно состоит из двух последовательно соединенных конденсаторов или сопротивлений. Измеряемое напряжение подводится к делителю, а на вход лампового вольтметра подается только часть напряжения, пропорциональная всему измеряемому напряжению и равная падению напряжения на одном из конденсаторов или сопротивлений.

Наиболее интересным для радиобудителей является универсальный ламповый вольтметр типа ВК7-3 (А4-М2). (см. рис. в заголовке).

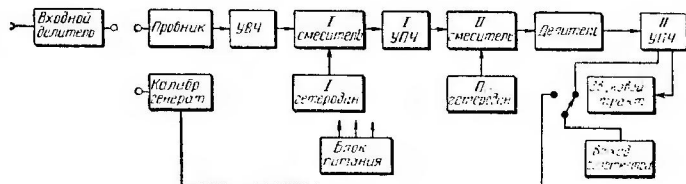


Рис. 4

Заводское обозначение		Характеристика схемы	Наличие пробника	Измеряемые величины	Пределы измерений	Диапазон измеряемых частот	Входное полное сопротивление 1)	Основная погрешность
новое	старое							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
а) Приборы, находящиеся в эксплуатации								
—	ВКС-7Б	Диодный детектор, усилитель постоянного тока.	Есть.	Переменное напряжение.	До 150 в эфф. в 5 диапазонах: 0—1,5—5—15—30—150 в.	От 30 гц до 100 Мгц.	На низких частотах 4 Мом + 7 пф; при $f = 50 \text{ Мгц}$ — 300 ком на всех шкалах.	$\pm 3\%$ при 50 гц.
—	А4-М	Диодный детектор, усилитель постоянного тока.	Есть.	Переменное напряжение. Постоянное напряжение. Сопровождающие.	До 1000 в эфф. в 6 диапазонах: 0—3—10—30—150—300—1000 в. До 1000 в, в 7 диапазонах: 0—1—3—10—30—100—300—1000 в. От 1 ом до 100 Мом, диапазоны: 1—100 и 10—1000 ом; 0,1—10 и 1—100 ком; 0,01—1; 0,1—10 и 1—100 Мом.	От 50 гц до 50 Мгц. — —	5,1 Мом + 10 пф при $f < 10 \text{ Мгц}$. 10 Мом $\pm 10\%$. —	От $\pm 3\%$ до $\pm 5\%$. От $\pm 2\%$ до $\pm 3\%$. — 10%
—	ВНК-1	Детектор с удвоением напряжения, усилитель.	Нет.	Размах напряжения или пиковые значения видеосигналов одной полярности.	От 2 до 300 в, в 2 диапазонах: 0—50—300 в. При использовании внешнего делителя типа ДКН-1 диапазоны: 0—1,5—5 кв и типа ДКВ-1 диапазоны: 0—15—50 кв.	До 10 Мгц.	0,5 Мом + 12 пф при $f < 4 \text{ Мгц}$ и 0,2 Мом + 12 пф при $f > 4 \text{ Мгц}$.	$\pm 3\%$ при длительности импульса от 0,2 до 10 мксек и скважности от 10 до 500.
—	МВИ-1	Усилитель видеосигналов, амплитудный детектор, усилитель постоянного тока.	Нет.	Переменное напряжение синусоидальной формы (амплитудные значения), положительные и отрицательные видеосигналы.	До 3 в, в 6 диапазонах: 0—10—30—100—300—1000—3000 мв (без делителя); до 300 в в 6 диапазонах: 0—1—3—10—30—100—300 в (с делителем напряжения).	От 30 гц до 500 кГц.	1 Мом + 10 пф при $f = 1000 \text{ гц}$.	$\pm 4\%$
—	ВЛИ-2	Диодный детектор, усилитель постоянного тока.	Есть.	Напряжение видеосигналов.	От 2 до 300 в, в 2 диапазонах: 0—50—300 в.	От 50 гц до 10 Мгц.	0,5 Мом + 12 пф при $f < 4 \text{ Мгц}$ и 0,2 Мом + 12 пф при $f > 4 \text{ Мгц}$.	$\pm 5\%$
—	ЛВ-9-2	Усилитель, диодный детектор.	Нет.	Переменное напряжение.	От 10 мв до 300 в; пределы измерения: 10—30—100—300 мв, 1—3—10—30—100—300 в.	От 30 гц до 200 кГц.	500 ком + 40 пф при $f = 1 \text{ кГц}$.	$\pm 3\%$ от 30 до 45 гц и от 50 до 100 кГц. $\pm 10\%$ от 45 гц до 50 кГц.
—	МВЛ-1	Широкополосный усилитель, двухполупериодный детектор.	Есть.	Малые переменные напряжения синусоидальной формы.	От 0,5 до 1000 мв, пределы измерения: 0—10—30—100—300—1000 в.	От 30 гц до 16 Мгц.	1 Мом + 10 пф.	$\pm 3\%$
—	ЛВУ	Широкополосный усилитель, диодный детектор; в комплект входит также дополнительный скадный усилитель типа ЛВУ-У и два делителя типов ЛВУ-Д1 и ЛВУ-Д2.	Нет.	Эффективные значения переменных напряжений.	От 1 мв до 100 в; с дополнительными делителями усилителем и делителями диапазон расширяется (от 30 мв до 10 кв). Пределы измерения: 0,001—0,01 в; 0,01—0,1 в; 0,1—1 в; 1—10 в; 10—100 в.	От 20 гц до 150 кГц.	600 ком + 40 пф при $f = 1 \text{ кГц}$.	От $\pm 3\%$ до $\pm 5\%$, с делителем от $\pm 4\%$ до $\pm 10\%$.

Заводское обозначение		Характеристика схемы	Наличие пробника	Измеряемые величины	Пределы измерений	Диапазон измеряемых частот	Входное полное сопротивление 1)	Основная погрешность
новое	старое							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
б) Приборы, находящиеся в производстве.								
ВЗ-2А	МВЛ-2М	Широкополосный усилитель, детектор.	Нет.	Эффективные значения переменных напряжений.	От 1 мВ до 300 В эфф. в диапазонах: 1—10—30—100—300 мВ; 0,1—1—3—10—30—100—300 В.	От 20 Гц до 1 МГц.	1 Мом + 25 пф при измерении на мк — шкалах и 1,8 Мом + 15 пф при измерениях на в — шкалах — на частоте $f = 1000$ Гц.	От ±3% до ±5%.
ВЗ-3	МВЛ-3	Широкополосный усилитель, детектор.	Есть.	Эффективные значения переменных синусоидальных напряжений.	От 0 до 1000 мВ в диапазонах: 0—10—30—100—300—1000 мВ.	От 30 Гц до 10 МГц.	1 Мом + 10 пф.	От ±3% до ±5%.
ВЗ-4	МВЛ-4	Квадратичный детектор, усилитель.	Нет.	Эффективное значение синусоидальных и шумовых напряжений.	От 0,8 мВ до 1 В, в 5 диапазонах (пределы измерения: 10; 30; 100; 300 и 1000 мВ).	От 40 Гц до 30 МГц.	Около 1 Мом + 5 пф.	±2,5%.
ВЗ-6	МВЛ-6	Квадратичный детектор, усилитель.	Нет.	Эффективное значение синусоидальных и шумовых напряжений.	От 150 мВ до 200 В, в 17 диапазонах (пределы измерения: 0,5; 1; 5; 10; 20; 50; 100; 200 мВ и 0,5; 1; 2; 5; 10; 20; 50; 100; 200 В).	От 5 Гц до 1 МГц.	Около 5 Мом + 25 пф.	±3% на частоте 1000 Гц.
В4-1А	МВИ-1М	Широкополосный усилитель, пиковый детектор.	Есть.	Малые видеосинусоидальные напряжения прямоугольной формы и синусоидальные напряжения (амплитудные значения).	Пиковые значения напряжений в пределах от 0 до 3000 мВ, (пределы измерений: 10, 30, 100, 300, 1000, 3000 мВ); с внешним делителем до 300 В.	От 30 Гц до 500 кГц.	$R \geq 1$ Мом на частоте 50 Гц $+ C \leq 10$ пф.	±4%
В4-2	ВЛН-3	Пиковый детектор, усилитель постоянного тока.	Есть.	Амплитудные значения видеосинусоидальных напряжений положительной и отрицательной полярности.	До 150 В, а с делителями типов Д6-1 (ДПЕ-3) и Д6-2 (ДПЕ-9) до 50 кВ.	От 20 Гц до 4 МГц.	$R \geq 200$ ком на $f = 4$ МГц и $R \geq 20$ Мом на $f = 50$ Гц; $C \leq 14$ пф.	От ±3% до ±4% в зависимости от диапазона частот.
В6-1	МКВС-1	Супергетеродинный приемник с двойным преобразованием частоты.	Есть.	Малые напряжения синусоидальной формы.	До 10 мВ без делителя (шкалы: 3; 10; 30; 100; 300 Мом; 1; 3; 10 мВ) и с делителем до 1 В (шкалы: 30; 100; 300; 1000 мВ).	От 150 кГц до 35 МГц.	$R \geq 0,5$ Мом при $f = 150$ кГц и $R \geq 10$ ком при $f = 35$ МГц.	±5% на частоте калибровки и 12% за счет неравномерности частотной характеристики без графика, 5,5% с графиком.
В7-2	ВЛУ-2	Дiodный детектор, усилитель постоянного тока.	Есть.	Переменное напряжение.	До 150 В, в 5 диапазонах; пределы измерений: 1,5; 5; 15; 50; 150 В.	От 20 Гц до 400 МГц.	10 Мом + 7 пф при $f = 50$ Гц и 50 ком при 100 МГц.	±2,5% при $f = 50$ Гц.
				Постоянное напряжение.	До 150 В, в 5 диапазонах (пределы измерений: 1,5; 5; 15; 50; 150 В).	—	25 Мом	±2,5%

Заводское обозначение		Характеристика схемы	Палочные пробника	Измеряемые величины	Пределы измерений	Диапазон измеряемых частот	Входное полное сопротивление 1)	Основная погрешность
новое	старое							
1	2	3	4	5	6	7	8	9

В7-2А ВЛУ-2М Данные те же, что и для В7-2 (ВЛУ-2)

ВК7-3	А4-М2	Диодный детектор, усилитель постоянного тока.	Есть.	Переменное напряжение.	До 1000 в эфф. в 7 диапазонах: 0—1—3—10—30—100—300—1000 в.	От 50 гц до 60 Мгц.	4, 3 Мом + 7 пф на диапазонах шкалы до 150 в, не менее 9 Мом на диапазонах шкалы 300 и 1000 в.	От ±4% до ±5% на разных диапазонах.
				Постоянное напряжение.	Те же диапазоны.	—	11 Мом ±5% на всех шкалах.	Та же.
				Сопротивление.	От 1 ом до 100 Мом.	—	—	±10%
				Емкость.	От 100 пф до 100 мкф.	—	—	±15%
				Индуктивность.	От 100 мкн до 10 ⁶ гн.	—	—	±15%

Таблица 2

Основные данные делителей напряжения к ламповым вольтметрам

Заводское обозначение		Для какого вольтметра предназначен	Характеристика схемы	Верхний предел измерения	Суммарная погрешность	Коэффициент деления	Входное полное сопротивление 1)	Диапазон частот
новое	старое							
—	ЛВУ-Д1	ЛВУ	Резистативный делитель	1 кэ	От ±4% до ±10%	1:10	4 Мом + 6—8 пф	20 гц—100 кэц
—	ЛВУ-Д2	ЛВУ	»	10 кэ	От ±5% до ±10%	1:100	40 Мом + 3—4 пф	20 гц—20 кэц
—	ДКН-1	ВИК-1	Емкостной делитель	1) 1,5 кэ	±10%	1:30	20 пф	300 гц—2000 кэц
—	ДКВ-1	ВИК-1	»	2) 5 кэ	±10%	1:100	20 пф	150 гц—2000 кэц
—	ДНЕ-2	ВКС-7Б	»	1) 15 кэ	±10%	1:300	10 пф	300 гц—2000 кэц
ДБ-1	ДНЕ-3	ВЛИ-2 и В4-2(ВЛИ-3)	»	2) 50 кэ	±10%	1:1000	10 пф	150 гц—2000 кэц
ДБ-2	ДНЕ-9	ВЛИ-2 и В4-2(ВЛИ-3)	»	1) 1,5 кэ	±5%	1:200	15 пф	150 гц—2000 кэц
ДБ-3	ДНЕ-6	В7-2(ВЛУ-2) и В7-2А (ВЛУ-2М)	»	2) 5 кэ	±10%	1:30	20 пф	20 пф
ДБ-4	ДНЕ-7	»	»	1) 15 кэ	±10%	1:100	10 пф	5 кэц—30 Мгц
ДБ-5	ДНС-8	»	Резистативный делитель	5 кэ	±4%	1:100	50 пф	20 гц—5 кэц
				15 кэ	±10%	1:100	330 Мом	Измеряет пост. напряжение

1) Входное полное сопротивление для краткости обозначается условно (например, 4 Мом + 7 пф). 7 пф указывает на емкостную составляющую входного сопротивления. Последняя вычисляется по формуле $\frac{1}{\omega C}$, где $\omega = 2\pi f$.

Термоустойчивый транзистор

Транзистор, который сохраняет свою работоспособность при температуре выше точки плавления свинца, разработан одной из американских фирм. Новый транзистор, который находится еще в стадии испытаний, способен противостоять температуре 372°С; он сохраняет при этом все свойства, присущие полупроводниковому усилительному элементу. Полупроводниковым материалом, из которого сделан этот транзистор, является карбид кремния. Новый прибор предназначен для использования в электронной аппаратуре, применяемой для исследования космического пространства.

«Radio und Fernsehen», № 3, 1961 г.

Туннельтрон

Туннельтрон — так называется новый электронный прибор. Туннельтрон работает при сверхнизкой температуре (от 1,2°К до 7,5°К); в нем используется явление сверхпроводимости и туннельный эффект в тонких пленках окислов металлов (принцип действия подобных приборов был описан в журнале «Радио» № 4, 1961 г., стр. 55).

Основой прибора служит тонкий слой алюминия, нанесенный на стеклянное основание. Алюминий покрывается сверху очень тонким слоем окисла, толщиной всего в несколько микрон (этот слой действует как диэлектрик). На него наносится тонкий слой свинца. Действующая поверхность такого прибора составляет около 1 мм².

Это устройство может использоваться как коммутирующий элемент, как сопротивление, конденсатор, диод, триод и диод с отрицательным сопротивлением. Для работы его необходима холодильная установка, создающая и поддерживающая постоянную рабочую температуру.

Через четыре года, как предполагают, туннельтроны будут выпускаться серийно.

Несмотря на возможность многообразного использования, туннельтроны вряд ли заменят обычные усилительные приборы. Предполагается, что они найдут применение в немногих специальных устройствах, так как недостатками прибора являются необходимость создания сверхнизкой температуры, невысокая предельная частота, а также необходимость использования силь-

ных магнитных полей для достижения соответствующего рабочего режима туннельтрона.

«das elektron» № 1, 1961 г.
«das elektron», № 3, 1961 г.

Широкодиапазонный генератор на сопротивлениях

Генератор, схема которого показана на рис. 1, перекрывает широкий диапазон частот и дает на выходе синусоидальные колебания очень чистой формы. В нем нет ни трансформаторов, ни катушек с отводами, ни конденсаторов (за исключением одного блокировочного C_1), и используется всего два транзистора, которые могут быть и с небольшим коэффициентом усиления.

Нагрузкой его, а также и колебательным контуром, обычно являются высокочастотные головные телефоны (1500 Ом), шунтированные конденсатором C_2 .

Частота генератора меняется при изменении индуктивности нагрузки. Для повышения частоты следует уменьшать индуктивность нагрузки или уменьшать емкость, шунтирующую ее. На выход генератора в качестве нагрузки и индуктивности контура можно подключать также различные дроссели, обмотки трансформаторов, ВЧ дроссели, ферритовые антенны и т. д. При подключении ферритовой антенны, шунтированной емкостью в 365 пФ, частота генерации составляет около 1 МГц, однако если уменьшить количество витков, то частота может быть увеличена.

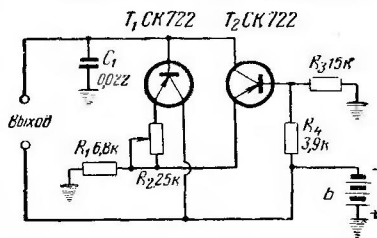


Рис. 1

Для налаживания генератора движок потенциометра R_2 следует установить в нижнее по схеме положение. Затем, поворачивая ось, следует следить за возникновением генерации. Наименьшие искажения (наиболее чистая форма кривой) получаются при наибольшем возможном сопротивлении R_2 , на пороге генерации. При подключении головных телефонов напряжение на выходе



составляет около 0,3 в при частоте 1500 Гц.

При использовании в качестве индуктивности контура обмоток НЧ трансформатора, имеющего три отдельные обмотки, с выхода данного генератора можно получить три различные частоты (например 350, 2000 и 3500 Гц). В каждом из этих трех случаев к генератору подключается только одна обмотка, две другие остаются разомкнутыми.

В случае использования генератора в диапазоне низких частот, в нем могут быть использованы недорогие низкочастотные транзисторы. Некоторые из них, которые в других устройствах обычно работают плохо, в данном генераторе дают хорошие результаты. Для радиочастотного диапазона следует использовать высокочастотные транзисторы. Напряжение источника питания B составляет 1,5—9 в.

«Radio-Electronics», март, 1961 г.

Квантово-механические усилители

В развитии радиоэлектроники в последние годы наметилась тенденция к использованию высокочастотных участков электромагнитного спектра, начиная от инфракрасных лучей и вплоть до гамма-лучей. Эти попытки связаны как со стремлением увеличить число каналов и повысить помехоустойчивость систем, так и с подготовкой к решению задач космической связи.

Переход к более высоким частотам потребовал создания усилительных устройств и генераторов, работающих на новых физических принципах: появился новый класс электронных устройств — квантовомеханических усилителей, в которых используются физические свойства газообразных и твердых тел. Одним из видов квантовомеханических усилителей являются молекулярные усилители, принцип действия которых был описан в журнале «Радио» № 9, 1960 г.

Действие квантовомеханических генераторов и усилителей основано на использовании электромагнитного излучения молекул, атомов или ионов вещества, называемых квантовомеханическими системами. Такие системы подчиняются законам квантовой механики: переход микросистем (молекул, атомов, ионов) с одного энергетического уровня на другой происходит с поглощением или излучением определенной порции энергии. Поглощение энергии наблюдается при переходе с низшего уровня на высший, а излучение — при переходе с высшего на низший уровень. В квантовомеханических усилителях микросистемы искусственно, за счет энергии вспомогательного генератора (генератора накачки) переводятся на верхний энергетический уровень (молекулы, атомы или ионы приводятся в «возбужденное» состояние).

Под влиянием внешнего поля сигнала возбужденные частицы при определенных условиях совершают обратный переход, излучая при этом энергию, причем эта энергия может превосходить энергию сигнала; благодаря этому система может усиливать приходящие сигналы.

Различные типы квантовомеханических усилителей созданы для сверхвысоких частот, для диапазонов инфракрасных и световых волн. В качестве активного вещества в квантовомеханических усилителях для диапазона световых волн обычно используется синтетический рубин, представляющий собой по составу окись алюминия с примесью небольшого количества ионов хрома. При освещении кристаллов рубина белым светом ионы хрома возбуждаются и переходят на высший уровень, поглощая энергию зеленой части спектра. Ограниченные возможности такого активного вещества объясняются наличием трех основных уровней в структуре хрома, добавленного в окись алюминия. Практически это означает, что рубиновые квантовомеханические усилители имеют ограниченные возможности при импульсной работе: для работы его в импульсном режиме требуется мощность накачки порядка нескольких тысяч киловатт.

Недавно в зарубежной печати сообщалось о создании нового типа квантовомеханических усилителей, свободных от этого недостатка. Активным веществом в них служит фтористый кальций с добавкой урана и самария. Эти квантовомеханические усилители потребляют значительно меньшую мощность накачки, чем рубиновые. Так, в одном из таких усилителей, в котором используется фтористый кальций с примесью урана, мощность накачки по

сравнению с рубиновым уменьшена в 500 раз. В одном из журналов указывается, что использование новых материалов является таким же достижением, как создание оригинального рубинового квантовомеханического усилителя.

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

«Physical Review Letters», 15 декабря, 1960 г.

Космическая связь с помощью ультрафиолетовых лучей

Экспериментальная система для космической связи с использованием ультрафиолетовых лучей, разработанная фирмой Westinghouse, недавно демонстрировалась в США. Сигналы с выхода обычной телевизионной камеры использовались для модуляции пучка катодолучевой трубки, которая излучала около 1 вт мощности ультрафиолетового спектра, причем диаметр излучающего пятна составлял 0,011 дюйма (около 0,25 мм). Этот пучок фокусировался оптическим рефлектором так, что расхождение его телесного угла составляло всего около 0,033°. Такой пучок, по заявлению представителя фирмы, имеет интенсивность, достаточную, чтобы обеспечить связь на расстоянии в 15 млн. миль (около 22 млн. км) при ширине канала в 10 кГц. На меньших расстояниях, таких как расстояние до Луны, с помощью данной системы может передаваться телевизионный канал.

На приемной стороне системы используется фотоумножитель, чувствительный к ультрафиолетовым лучам. Переданное по каналу изображение может быть воспроизведено на экране телевизора.

«Radio-Electronics», март, 1961 г.
«Funkschau», № 6, 1961 г.

Электронный луч режет металл

Работы, проведенные в последние годы, показали, что мощный, хорошо сфокусированный электронный луч по удельной энергетической мощности на единицу площади, по подвижности и точности фокусировки превосходит все известные источники тепла (см. таблицу). Электронный луч может быть применен для плавки, резки, сварки и прожигания отверстий весьма малого диаметра в материалах с высокой температурой плавления.

Принцип устройства таких электроно-лучевых установок аналогич-

Источник тепла	Наименьшая площадь пятна нагрева, см ²	Наивысшая плотность энергии в пятне, вт/см ²
Ацетилено-кислородное пламя	10^{-2}	$5 \cdot 10^4$
Электрическая дуга	10^{-3}	$1 \cdot 10^5$
Электронный луч	10^{-7}	$6 \cdot 10^8$

чен устройству электронного микроскопа или телевизионного кинескопа, и различие состоит, главным образом, в мощности электронного пучка и величине ускоряющих напряжений.

В установке применяется напряжение 20—100 кВ и ток до 100 мА. При применении напряжений выше 30 кВ камеры снабжаются свинцовым экраном для защиты персонала от жесткого рентгеновского излучения.

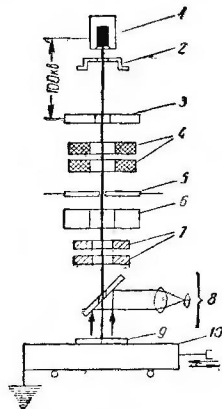


Рис. 1

Установка, устройство которой схематически показано на рис. 1, предназначена для сварки металлических деталей электрическим лучом и состоит из высоковольтного источника питания, сварочной камеры с электроно-оптической фокусирующей колонной и вакуумным агрегатом.

В верхней части электроно-оптической колонны помещается динифокусная электронная пушка, состоящая из катода 1 и управляющего электрода 2, и анода 3, ускоряющего движение электронов до 100—150 тыс. км в секунду. Ниже находится магнитная юстировочная система, состоящая из электромагнитных катушек 4, под действием магнитного поля которых пучок электронов

фокусируется (сжимается) и направляется по оптической оси.

Электроны, отклоняющиеся от оптической оси, отсекаются регулируемой диафрагмой 5. В нижней части колонны установлена магнитная линза 6, фокусирующая пучок электронов, под которой расположены отклоняющие катушки 7, обеспечивающие управление лучом.

Электронно-оптическая колонна смонтирована в камере, внутри которой помещено приспособление 10 для крепления и перемещения свариваемых деталей 9. Наблюдение за процессом сварки производится с помощью оптического устройства 8. Вакуум внутри установки поддерживается на уровне 10^{-4} — 10^{-5} мм рт. ст. Откачка воздуха длится 12 минут.

«Schweissen und Schneiden», № 3 и № 4, 1960 г.

Передатчик на туннельном диоде

В апрельском номере нашего журнала в заметке «ВХ нровозеландского радиолобителя» сообщалось об интересной и необычной связи на 240 км, установленной осенью прошлого года новозеландским радиолобителем ZLIAAX, во время которой был использован передатчик, собранный всего лишь на одном туннельном диоде. Недавно в одном из американских журналов была опубликована схема этого передатчика

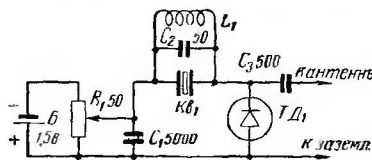


Рис. 1

(рис. 1). Передатчик этот работал на 80-метровом диапазоне. Телеграфный ключ подсоединялся в разрыв провода, соединяющего движок потенциометра R_1 с конденсатором C_1 . Катушка L_1 содержит 50 витков провода ПЭЛ-0,17, намотанных на каркасе диаметром 6 мм.

«Radio-Electronics», март, 1961 г.

Новые термопреобразователи

Над созданием новых преобразователей энергии интенсивно работают многие крупные иностранные фирмы. В иностранной печати систематически появляются сообщения о новых разработках в этой области.

Так, недавно сообщалось о создании нового термоэлемента, который может превращать тепловую энергию в электрическую при температуре нагрева в пределах 200—1200° C. Этот элемент, разработанный фирмой Westinghouse, обладает, как говорится в сообщении, высоким КПД. О конструкции термоэлемента в настоящее время известно следующее: пластина из стали или другого металла покрыта слоем особой эмали, причем на эмаль сверху нанесен тонкий слой серебра. Металлическая пластина и слой серебра служат электродами.

О составе слоя эмали фирма Westinghouse ничего не сообщает. При этом указывается, однако, что исследовательские работы пока еще не закончены и что проводятся эксперименты не только с соответствующими эмалями, но также и с металлическим слоем элемента, причем исследуются элементы с алюминиевым и магнелиевым слоями.

При температуре в 600° C на один кв. см поверхности пластины производится около 3 мвт энергии. Согласно данным Westinghouse, удельная мощность генератора составляет около 1 ат на 2,25 кв. васа.

Как утверждает фирма, образец изготовленного нового термоэлемента работает «очень надежно». Они могут включаться последовательно и параллельно в батареи.

Другая американская фирма — General Electric — объявила о создании комбинированного преобразователя тепловой энергии, который при одинаковом расходе топлива вырабатывает в два раза больше энергии, по сравнению с обычным термоионным генератором. Такой комбинированный преобразователь состоит из термоионного и термоэлектрического генераторов.

Термоионный генератор представляет собой устройство, напоминающее вакуумную лампу: он вырабатывает электроэнергию при нагревании катода. Электроны, испускаемые катодом, летят к другому элементу (аноду), создавая электрический ток. Термоэлектрический генератор представляет собой последовательно соединенную батарею элементов.

Так как термоионный преобразователь более эффективен при повышенной температуре катода, а термоэлектрический преобразователь лучше работает при более низкой температуре, то «отработанное» тепло одного используется для питания другого.

Если при температуре катода в 1150° C термоионный преобразователь вырабатывает не менее 1 ат при КПД в 2,5%, а «отработанное» тепло используется затем для питания теллурикового термоэлектрического генератора, то на выходе такого

комбинированного устройства получается около 2 ат при КПД в 5—6%.

Исследования, проведенные General Electric, показывают, как говорится в сообщении, что КПД в 16% может быть достигнут в случае термоионного преобразователя, использующего в качестве теплоносителя пар и имеющего температуру катода в 1325° C, при соединении его с теллуриковым термоэлектрическим генератором, работающим при температуре нагретого спая в 650° C и имеющего температуру теплоносителя на выходе в 75° C.

«das elektron», № 3, 1961 г.

«Radio-Electronics», февраль, 1961 г.

Электронаркоз

В клинике Мичиганского университета (США) была проведена хирургическая операция, во время которой для анестезии был использован электрический ток. Сигналы частотой в 700 гц подавались через усилитель к небольшим электродам, приложенным к вискам пациента. Меньше, чем через минуту после включения аппарата пациент «уснул», и оставался в этом состоянии до тех пор, пока был включен аппарат. После окончания операции аппарат был выключен и менее чем через 60 секунд пациент пришел в себя. Пациент утверждает, что при пробуждении он не чувствовал ни тяжести, ни тошноты, как при обычном наркозе.

Как отмечается в сообщении, этот способ анестезирования удобен тем, что позитивные оказывается непосредственно на нервную систему, и оно не влияет на кровообращение или на какие-либо органы тела.

Метод электроанестезии был разработан в результате четырехлетних исследований, проводившихся в клинике университета.

«Radio-Electronics», март, 1961 г.

„Плазменный факел“

Устройство, в котором за счет использования высокочастотного поля достигнута температура, превышающая 3000° C, разработано одной американской фирмой. Как отмечается в сообщении, в приборе отсутствуют нагревающие электроды, и для создания температуры не требуется никакого топлива. Высокая температура создается в нем за счет рекомбинации молекул газа, которые диссоциируют в сильном высокочастотном поле. Это устройство, в котором высокая температура достигается без использования процесса окисления, может найти разнообразное применение во многих областях науки и техники.

«Popular Electronics», февраль, 1961 г.

ПАРАМЕТРЫ И ЗАМЕНА ЗАРУБЕЖНЫХ ТРАНЗИСТОРОВ

В разделе «По страницам иностранных журналов» мы публикуем описания и схемы различных электронных устройств и отдельных узлов аппаратуры, взятых из зарубежных журналов. Многие радиолюбители используют этот материал в своей практической работе. Отсутствие справочника, содержащего параметры зарубежных транзисторов, зачастую не дает им возможности воспользоваться той или иной схемой.

Идя навстречу пожеланиям наших читателей, мы публикуем основные технические данные некоторых, наиболее распространенных зарубежных транзисторов и их возможную замену отечественными.

ПРИМЕЧАНИЕ: звездочкой отмечены транзисторы с *n-p-n* проводимостью. Все остальные типы транзисторов имеют *p-n-p* проводимость.

Тип транзистра	Предельно-допустимые режимы				Параметры и типовые режимы							Отечественные транзисторы, сходные по параметрам
	$U_K, \text{в}$	$I_K, \text{мА}$	$P_K, \text{мВт}$	$t_K, ^\circ\text{C}$	$I_B, \text{мА}$	$U_K, \text{в}$	$K_P, \text{дБ}$	β	$F_{\text{нч}}, \text{дБ}$	$f_z, \text{МГц}$		
2N34	-25	10	50	75	1	-6	40	40	18	0,6	П13А	
2N35*	25	10	50	50	1	6	40	40	16	0,8	П10, П9	
2N43	-45	10	25	75	1	-5	40	40	22	1,0	П6; П13-П15	
2N44	-20	10	—	75	1	-5	40	50	22	1,0	П6; П13-П15	
2N45	-20	10	—	75	1	-5	40	50	22	1,0	П6; П13-П15	
2N55	-45	10	200	60	1	-6	39	20	—	0,5	П16	
2N65	-12	10	100	85	—	-6	42	90	—	1,2	П5Г; П14	
2N68	-30	1500	2000	75	—	-12	23	40	—	0,4	П4; П202; П203	
2N94*	20	10	50	75	0,5	6	30	32	15	3,5	П11	
2N94A*	20	10	50	75	0,5	6	30	40	15	6,5	П11	
2N95*	30	1500	2000	75	—	12	23	40	—	0,4	—	
2N101	-30	1500	1000	75	—	-12	23	40	—	0,4	П4, —	
2N102*	30	1500	1000	75	—	12	23	40	—	0,4	—	
2N107	-12	10	50	60	—	-5	38	20	—	0,6	П5Б	
2N109	-20	50	50	70	1	-6	50	60	—	0,7	П13; П16	
2N112	-6	5	100	85	1	-6	32	40	—	5	П401	
2N113	-6	5	50	85	1	-6	33	45	25	5	П401	
2N114	-6	5	100	85	1	-6	—	65	—	20	П401	
2N130	-40	100	100	85	—	-6	40	22	—	0,7	П16	
2N135	-6	5	50	85	1	-6	33	40	—	3	—	
2N136	-6	5	50	85	1	-6	—	45	—	5	—	
2N137	-6	5	50	85	1	-6	—	69	—	7	—	
2N142	30	800	1500	75	—	24	26	40	—	0,4	—	
2N168*	15	20	65	85	—	5	39	25	—	8	П11	
2N168A*	15	20	65	85	—	5	39	40	—	8	П11	
2N169*	15	20	55	75	—	5	36	72	—	5	П11	
2N169A*	25	20	55	75	—	5	36	72	—	5	П11	
2N170*	6	20	25	50	—	5	24	32	—	5	П11	
2N173	-60	12a	55cm	95	—	-12	38	60	—	0,05	—	
2N174	-80	13a	70cm	95	—	-28	38	60	—	0,05	—	
2N240	-60	15	40	—	—	-3	—	16	—	—	—	
GT60	-115	100	100	85	—	-15	28	30	—	4	П406	
GT61	-20	100	100	85	—	-15	32	30	—	6	П406	
GT62	-20	100	100	85	—	-15	34	60	—	15	П401	
CK721	-15	10	180	50	1	-6	41	45	22	0,8	П5; П13, П14	
CK-722	-20	10	180	50	1	-6	39	22	25	0,7	П5; П13, П14	
CK-725	-12	10	180	50	1	-6	42	90	20	0,9	П5	
CK-727	-6	10	180	70	0,5	-1,5	36	25	10	0,8	П5Д	
CK-760	-6	5	50	85	1	-6	—	40	25	5	П401	
CK-761	-6	5	50	85	1	-6	33	45	25	10	П401	
CK-762	-6	5	50	85	1	-6	—	69	25	20	П401	
OC-70(OC-55)	-10	10	25	—	—	-5	—	30	—	0,3	П5	
OC-71(OC-66)	-10	10	25	—	—	-5	—	47	—	0,3	П5	
OC-72	-6	10	25	—	—	-6	27	25	—	0,3	П5	
OC-820	-6	10	25	—	—	-6	27	30	—	0,3	П5	
OC-840	-6	10	25	—	—	-6	25	—	—	0,3	П5	
L-5108	-4,5	5	—	—	—	-3	18	19	—	40	П402	
SB-100	-4,5	5	30	85	1	-3	33	20	12	45	П102	
TA-153	-20	—	—	50	1	-6	38	19	—	—	П13-П16	
202	30	5	50	50	1	5	43	49	20	1,3	П10-П11	
903*	30	25	150	150	1	5	30	15	23	3	П103	
904*	30	25	150	120	1	5	34	30	23	3	П103	
904A*	30	25	150	150	1	5	35	35	23	8	П103	
905*	30	25	150	150	1	5	36	60	23	3	П103	

Наша КОНСУЛЬТАЦИЯ

Какое число витков требуется намотать в средних секциях выходного автотрансформатора «Высококачественного усилителя» («Радио» № 9, 1960, стр. 45—46) для громкоговорителя со звуковой катушкой 16 ом?

Число витков между выводами автотрансформатора, к которым подключается нагрузка, можно определить по приводимой в статье формуле. Нужно однако учесть, что в этой формуле перед корнем должен стоять коэффициент 50 а не 85, как ошибочно указал автор.

Для громкоговорителя со звуковой катушкой сопротивлением 16 ом число витков будет:

$$N = 50 \sqrt{R_n} = 50 \sqrt{16} = 200.$$

Таким образом в секциях П и П' автотрансформатора должно содержаться по 50 витков провода ПЭЛ-0,9.

Какие величины сопротивлений целесообразно включить в цепи отрицательной обратной связи «Простого двухканального усилителя» («Радио» № 7, 1960, стр. 51)?

Во время монтажа усилителя сопротивления R_8 и R_{10} следует взять по 500 ком. В дальнейшем во время налаживания и регулировки усилителя для улучшения звучания подбирают более точные величины этих сопротивлений.

Можно ли катушку генератора, описанного в статье «Усилитель для магнитофона» («Радио» № 6, 1960, стр. 53-56), выполнить без поршкообразного карбонового сердечника СБ-4а и каковы данные дросселя фильтра в выпрямителе этого усилителя?

При отсутствии горшкообразного сердечника катушку генератора можно намотать на каркасе диаметром 23 мм, изготовленном из сухого дерева, органического стекла или склеенном из картона. По краям каркаса, на расстоянии 16 мм друг от друга, укрепляются щечки, между которыми и производится намотка. Провод укладывается внавал.

Сначала наматывается обмотка L_1 , содержащая в данном случае 2050 витков провода ПЭЛ-0,12. От 253-го витка, считая от заземленного конца

катушки, делается отвод в виде петли. Обмотка изолируется двумя слоями конденсаторной бумаги и сверху наматывается обмотка L_2 , имеющая 170 витков провода ПЭЛ-0,27—0,31.

Катушку желательно заключить в алюминиевый или медный экран.

Дроссель фильтра может быть собран на сердечнике, составленном из трансформаторных пластин типа Ш-19 или Ш-22, таким образом, чтобы толщина сердечника была 30 или 28 мм соответственно.

Можно применить и другой сердечник, у которого сечение среднего стержня порядка 5,5—6,5 см², а площадь окна не менее 2—2,5 см². В этом случае обмотка дросселя содержит 4200 витков провода ПЭЛ-0,15.

Как производить пайку нихрома?

Пайку нихрома с нихромом, медью и ее сплавами, а также изделиями из стали можно производить с помощью флюса следующего состава: вазелина—100 г, хлористого цинка в порошке—7 г, глицерина—5 г, 10% спиртового раствора двухлористой меди—100 г.

Флюс приготавливают в фарфоровой ступке, в которую кладут вазелин и в него постепенно, в последовательности, указанной в рецепте, добавляют компоненты, хорошо перемешивая их до получения однородной массы.

Перед пайкой поверхности спаиваемых деталей тщательно очищают от жира, краски и ржавчины наждачной бумагой, а затем протирают ваткой, смоченной 10% спиртовым раствором двухлористой меди. После этого поверхности смазывают приготовленным флюсом, облуживают и только тогда спаивают вместе. Для пайки желательно применение припоя ПОС-40 или ПОС-61.

Какие изменения нужно внести в устройство лентопотяжного механизма «Школьного магнитофона» («Любительская звукозапись», «Библиотека журнала «Радио», вып. 4, 1959»), при применении электродвигателей КД-2 (АД-2)?

В случае использования электродвигателей КД-2 необходимо учесть, что они имеют несколько большую

мощность (5 вт) и число оборотов (1500) в минуту. В связи с этим для получения скорости движения ленты 95,3 мм/сек диаметр шкива электродвигателя следует уменьшить до 8 мм. Для скорости ленты 190,5 мм/сек. нужно увеличить передачу от двигателя, укрепив на его валу, вместо шкива диаметром 11 мм, шкив такой же конфигурации, но диаметром 16 мм.

Если магнитофон только строится, то целесообразнее оставить шкив двигателя без изменения, а при изготовлении тонвала его рабочую часть (ведущую ленту) сделать диаметром 8 мм.

Конструкция левого и правого узлов (приемного и подающего ленту) при применении двигателей КД-2 не изменяется.

Опасно ли для радиоприемника отключение нагрузки (громкоговорителя)?

Если во время звуковоспроизведения отключается нагрузка (например, при экспериментах, во время налаживания приемника или обрыве звуковой катушки громкоговорителя), то на первичной обмотке выходного трансформатора приемника резко возрастает переменное напряжение, что часто вызывает пробой межвитковой изоляции. Образуется замыкание отдельных витков или групп витков. Вследствие этого приемник, хотя и продолжает работать, но его выходная мощность снижается и появляются заметные для слуха искажения. В любительских условиях определить подобную неисправность очень трудно, так как для выявления ее необходимо измерить индуктивность обмоток трансформатора.

Если в выходном каскаде приемника использованы лучевые тетроды или пентоды, то, в случае обрыва в цепи нагрузки, на экранирующих сетках выходных ламп рассеивается мощность, намного превосходящая допустимую. В результате экранирующие сетки ламп быстро нагреваются до красного или даже до белого каления и лампы приходят в негодность из-за ухудшения вакуума.

Каковы данные силового и выходного трансформаторов, а также катушки генератора магнитофона «Астра»?

Силовой трансформатор собран на сердечнике из пластин Ш-19, набранных в пакет толщиной 46 мм; его сетевая обмотка состоит из 577 витков провода ПЭВ-1 0,38

(отвод 110 а); 80 витков провода ПЭВ-1 0,38 (отвод 127 а); 438 витков провода ПЭВ-1 0,27 (отвод 220 а); повышающая обмотка имеет 2650 витков провода ПЭВ-1 0,27 с отводом от средней точки; обмотка накала ламп содержит 32 витка провода ПЭВ-1 1,0.

Для выходного трансформатора использован сердечник, набранный из пластин Ш-18, толщина набора 34 мм. Первичная обмотка состоит из 2000 витков провода ПЭЛ-0,12 и имеет отвод от 1500-го витка; обмотка, питающая ток звуковой частоты универсальную головку, содержит 370 витков провода ПЭЛ-0,13; обмотка, нагруженная громкоговорителями, состоит из 65 витков провода ПЭЛ-1,0 и имеет отвод от 55-го витка, считая от заземленного конца обмотки.

Катушка генератора имеет две обмотки. Первичная (анодная) содержит 1800 витков, вторичная—1500 витков. Для намотки использован провод ПЭЛ-0,1.

Можно ли немного повысить чувствительность звукового канала телевизора «Заря»?

Для небольшого повышения чувствительности и увеличения громкости звукового сопровождения телевизионных передач в телевизоре «Заря» можно предпринять следующие меры.

Сначала рекомендуется увеличить емкость конденсатора связи C_9 с 3 до 5 пф. Увеличение емкости этого конденсатора более 5 пф может привести к уменьшению четкости изображения.

Следующей мерой является повышение напряжения на анодах ламп L_{aa} и L_{ra} путем уменьшения сопротивления R_{88} до 100 ком и R_{42} до 120 ком. Повышение напряжения на анодах этих ламп приводит к увеличению коэффициента усиления, но одновременно возрастает и уровень ограничения, что может вызвать появление фона кадровой развертки. Поэтому пользоваться подобной мерой нужно осторожно.

Последним этапом увеличения уровня громкости (за счет ухудшения качества звучания) является исключение отрицательной обратной связи в усилителе низкой частоты. Соприятие R_{48} (R_{44} в телевизоре «Заря-2») отключается от среднего вывода вторичной обмотки выходного трансформатора Tr_3 и присоединяется к шасси.

Все обозначения даны по заводским схемам телевизоров.

Из каких металлов можно делать телевизионные антенны?

Обычно телевизионные антенны любого типа, рамочные, широкодиапазонные или многоэлементные «волновой канал», собирают из дюралевых трубок. Выбор этого материала объясняется тем, что антенна из дюраля получается достаточно прочной и, вместе с тем, легкой. Однако между отдельными элементами таких антенн часто ухудшается электрическая проводимость из-за высокого сопротивления образующейся со временем окисной пленки. Постепенно это приводит к выходу антенны из строя. Еще хуже получается, если при сборке элементов антенны, изготовленных из дюраля, применяют крепежные болты из другого металла. Образующаяся гальваническая пара разрушает металл в месте соединения. Поэтому дюралевые антенны лучше всего соединять при помощи газовой сварки, или, в крайнем случае, при помощи дюралевых болтов, гаек и шайб.

Вообще антенна может быть изготовлена из любого металла: меди, латуни, стали и нержавеющей стали. Во всех случаях соединение элементов антенны желательно производить таким образом, чтобы исключить возникновение плохих контактов, для чего соединения лучше всего сваривать или спаять. В этом случае элементы могут быть выполнены из разных металлов.

Для предотвращения коррозии антенны желательно ее тщательно прокрасить масляной или нитрокраской.

Как приблизительно сравнить магнитную проницаемость различных ферритовых сердечников, имеющих одинаковую конфигурацию?

Приблизительно сравнить проницаемость различных сердечников можно, сравнивая индуктивности катушки, намотанной на легко снимаемом каркасе и помещенной на стержне с известной проницаемостью, с ее индуктивностью на испытуемом стержне (оба стержня должны иметь одинаковую конфигурацию и размеры).

Если у катушки с испытуемым сердечником индуктивность больше, чем при сердечнике с известной проницаемостью, значит и проницаемость испытуемого сердечника больше. Для более точного сравнения начальной проницаемости длина катушки должна быть близка к длине сердечника, и намотана плотно, виток к витку.

Каковы данные выносной катушки «Искателя повреждений» («Радио» № 9, 1960, стр. 50—51)?

В приборе может быть использована катушка, намотанная на картонном каркасе диаметром 60 мм. Ширина намотки 10 мм. Обмотка содержит 1500 витков провода ПЭЛ-0,25; ее индуктивность 0,25 мГ. Если к ней параллельно подключить конденсатор емкостью 0,07 мкФ, то контур будет настроен на частоту 1000 Гц. При наличии катушки с неизвестной индуктивностью нужно произвести настройку контура. Для этого в линию от звукового генератора подается сигнал частотой 1000 Гц, а катушка подключается ко входу усилителя «Искателя повреждений». При поднесении его к линии на выходе усилителя будет прослушиваться сигнал звукового генератора. Подбором емкости конденсатора добиваются максимального уровня прослушиваемого сигнала. Положение выносной катушки фиксируется относительно трубки-держателя прибора под углом в 45°.

Какое конструктивное устройство имеют контурные катушки преобразователя частоты на транзисторах («Радио» № 7, 1960, стр. 46) для всеволнового приемника?

Данные СВ и ДВ контуров, в зависимости от применяемого блока конденсаторов переменной емкости, соответствуют данным контуров приемников «Дорожный» или «Гурист». Только у катушек, расположенных на стержне ферритовой антенны, число витков следует увеличить на 25—30%. Коротковолновые катушки L_2 , L_3 и L_4 наматываются проводом ПЭШО-0,51 виток к витку на гладких пластмассовых каркасах диаметром 8 мм. Внутри вставляются подстроечные цилиндрические карбонильные сердечники диаметром 7 мм. Для диапазона 25—75 м катушки содержат по 15 витков каждая.

Катушки L_1 и L_5 расположены по краям ферритового стержня. Каждая катушка состоит из двух секций. L_2 —15+35 витков провода ПЭЛ-0,12. L_3 —120+30 витков такого же провода.

Катушки L_6 и L_7 размещены в горшочкообразных карбонильных сердечниках типа СБ-1а. L_3 —145 витков, L_6 —65 витков провода ПЭЛ-0,1.

Сельские радиолюбители ждут помощи

В редакцию журнала «Радио» ежедневно поступают сотни писем читателей. Одни делятся в них своим опытом конструирования любительской аппаратуры или рассказывают о работе кружков и самодеятельных радиоклубов, другие сообщают о редких связях на любительских диапазонах или просят ответить на интересующие их вопросы, третьи высказывают свои пожелания в адрес радиотехнической промышленности или сигнализируют о недостатках в работе радиоклубов. Каждое из этих писем, кто бы его ни написал — школьник, рабочий, инженер, колхозник, педагог, врач, — свидетельствует о том, что радиолубительское движение в нашей стране день ото дня приобретает все больший размах.

Энтузиазм радиотехники было бы во много раз больше, если бы на их пути не вставали почас непреодолимые трудности. Речь идет (в который раз!) об отсутствии в продаже радиодеталей.

В самом деле, сколько радиолубителей-конструкторов вынуждено было отказаться от желания своими руками создать электронный прибор, радиоприемник или телевизор только потому, что нигде не смогли раздобыть нужные им детали? А сколько радиокружков и самодеятельных радиоклубов по той же причине прекратили свое существование? Задумывались ли над этими вопросами руководители предприятий, производящих радиодетали, и торговые организации, призванные удовлетворять запросы и нужды радиолубителей? Нам кажется, что по-настоящему никого это, к сожалению, до сих пор не волновало и не волнует. Только этим можно объяснить непрекращающийся поток писем в редакцию, в которых радиолубители справедливо критикуют недостатки в торговле радиодеталью.

«У нас в Хакасии, — сообщает Павел Кустов из г. Черногорска Красноярского края, — в магазинах совершенно нет радиодеталей. Полупроводниковые приборы, например, мы можем увидеть только в какой-либо аппаратуре; в продаже их не бывает. Да что говорить о полупроводниках, когда даже конденсаторы и сопротивления невозможно купить».

Об этом же пишут в редакцию радиолубитель Иван Чумаков из пос. Юлдуз, Алькеевского района Татарской АССР, секретарь комсомоль-

ской организации средней школы № 125 г. Бузулука Крюков и сотни других наших читателей.

Особенно неблагоприятно обстоит дело в сельской местности. Вот, например, письмо Николая Носова из села Воздвиженское, Ямпольского района Сумской области. Право же, его нельзя читать без волнения.

«Дорогая редакция! — пишет т. Носов. — Я уж и не знаю, куда и как обращаться по вопросу приобретения транзисторов и ферритов. Вот уже почти год, как я задумал построить карманный радиоприемник, однако достать необходимые детали до сих пор так и не смог. Куда только я ни писал, куда ни обращался, но все мои попытки оказались безрезультатными... Живу я в селе. В нашем кульмаге радиодеталей абсолютно нет. Что же делать? Или бросить свое любимое дело? Обидно».

А вот письмо, которое прислал нам наш читатель Григорий Лемешонок, проживающий в деревне Николаевка, Марининского района Кемеровской области.

«В журнале «Радио», — пишет он, — часто можно встретить призывы: «Множьте ряды радиолубителей», «Ищите, дерзайте, творите!» Но для того, чтобы творить, конструировать, нужны радиодетали. А где их взять? Хотел воспользоваться помощью «Посылторга», но ни в одном отделении связи не оказалось преysкуранта. Дважды обращался на Центральную торговую базу в Москву с просьбой выслать преysкурант, даже марки для обратного письма высылал, но ответа так и не получил.

Радиолубитель из села Плугов, Золочевского района Львовской области Е. Войткив озаглавил свое письмо в редакцию одним словом: «Жалоба». И действительно, у него есть все основания жаловаться на работников Центральной торговой базы «Посылторга».

«Радиодетали в нашем районном городе Золочев, можно сказать совсем нет, — сообщает Е. Войткив. — Во Львове тоже не всегда найдешь то, что тебе нужно, да и ездить туда много денег стоит. Вот мы, радиолубители, и решили запросить из «Посылторга» преysкурант, чтобы сделать заказ. А ответа никак не получим. Уже послал три письма и все без толку. Что там за люди сидят? Непонятно. Неужели так трудно ответить?»

Подобных писем много. О невнимательном отношении работников Центральной торговой базы «Посылторга» к пуждам сельских радиолубителей пишут нам А. Чеминов из села Михайловка Курской области, В. Коинов из Беклемишева, Вешкаймского района Ульяновской области, А. Рябцев из г. Новотроицка Оренбургской области и многие другие.

Об этих и других недостатках в работе Центральной торговой базы уже не раз говорилось на страницах журнала «Радио», однако ни руководство «Посылторга», ни Министерство торговли РСФСР не приняли, видимо, должных мер. Свои неоднократные обещания улучшить обслуживание радиолубителей они не выполняют.

Крайне неудовлетворительно возыясят радиодетали в торговую сеть сельской местности. В ряде мест радиолубители годами не могут приобрести необходимое. Об этом сообщает в своем письме Иван Бескоровайный из села Подолье, Барвенковского района Харьковской области. «За такими деталями, как силовые трансформаторы, конденсаторы постоянной и переменной емкости, сопротивления, — пишет он, — приходится ездить за 180—200 километров, да и то не всегда успешно». О том же пишет Семен Бусс из села Зеленый Гай, Чкаловского района Целинного края. «Торговые работники, — жалуется он, — совсем не заботятся о сельских радиолубителях. Где же нам достать радиодетали?»

В селе Большая Кудара, Хяктинского района Бурятской АССР, живет радиолубитель Анатолий Абрисимов. Все свое свободное время он отдает любительскому конструированию, но отсутствие в продаже радиодеталей часто заставляет бросать начатое дело. Обращался он в Министерство торговли РСФСР, но его письмо переслали в Бурятский республиканский потребсоюз с просьбой заведи в район нужные радиодетали, и на этом дело закончилось. А деталей в сельмаге так и нет.

«Что же в конце-концов подумает о сельских радиолубителях? — спрашивает А. Абрисимов. — Мы ждем помощи».

Такой вопрос задаем и мы. Вместе с сельскими радиолубителями редакция ждет ответа от Министерства торговли РСФСР и Центросоюза СССР.

РАССКАЗЫ О ПОЛУПРОВОДНИКАХ



РАДИО
В этом номере

«Ключ к Солнцу. Рассказы о полупроводниках» — так назвали авторы эту книгу, посвященную новейшей области современной техники — полупроводниковым приборам. Книга показывает многообразие использования полупроводников в современной технике, перспективы применения их в технике завтрашнего дня. В ней можно найти и описание принципа действия новых источников тока — солнечных батарей и термогенераторов, и описание работы электронного «глаза» — фотозлемента, и рассказы о полупроводниковом холодильнике, и увлекательную историю о самом удивительном полупроводнике в природе — хлорофилле. Однако основные главы этой своеобразной популярной «монографии» посвящены использованию полупроводников в радиотехнике и электронике, и это, пожалуй, и есть самое ценное в книге с точки зрения читателя-радиолюбителя.

Заслуга авторов состоит уже в том, что они сделали попытку объяснить в доходчивой форме такие сложные явления как механизм дырочной и электронной проводимости, как принцип действия современных полупроводниковых диодов и триодов и т. д. Конечно, не все в книге одинаково удачно. Здесь встречаются отдельные неточности в формулировках, авторы часто пользуются несколько «вольной» терминологией, отличной от общепринятой, и читатель-радиолюбитель не может не заметить этого. Можно, конечно, спорить и о том — всегда ли авторам удавалось добиться предельной ясности изложения, рассчитанной на ши-

рокий круг читателей. Но несомненная польза книги состоит именно в том, что она открывает читателю, в особенности молодому читателю, огромные возможности практического использования полупроводниковых приборов в самых различных областях техники. Отдельные же недостатки книги вполне можно устранить при переиздании.

Хотелось бы также, чтобы при переиздании книги были расширены главы о применении полупроводников в радиотехнике и электронике и чтобы в приложении были помещены описания самодельных конструкций с использованием полупроводниковых приборов — фотореле, полупроводниковых приемников и т. д. Это не только повысило бы познавательную ценность книги, но и сделало бы ее практически руководством для молодого радиолюбителя, который не только следит за литературой из интересующей его области техники, но старается применить свои знания на практике.

Тот факт, что весь тираж книги (30 000 экз.) разошелся буквально за несколько дней, говорит сам за себя — такая книга нужна и она нашла своего читателя.

* Е. Борнсов и И. Пятнова. Ключ к Солнцу. Рассказы о полупроводниках. «Молодая Гвардия», 1960, стр. 256. Тираж 30 000.

В. Крошкин

Великая победа великого народа . . .	1
Радиогаммы, вошедшие в историю . . .	3
Угро новой эры . . .	4
Космический корабль «Восток» . . .	6
В. Добронравов — Человек штурмует космос . . .	8
Г. Покровский — Космическая навигация . . .	10
Поздравляют радиотехники мира . . .	12
С. Марценец — У телевизоров — мидлы . . .	14
А. Колесников — УКВ блок . . .	16
В. Гончарский — Как правильно готовиться к соревнованиям . . .	22
С.С.В.	24
Хропика	24
В. Кашировский, Р. Сопрен — Дружная работа — хорошие результаты . . .	26
Г. Воронцов, А. Штейн — «Эльфа-17» . . .	29
и «Гингарас»	29
В. Морозов — Карманный радиоприемник	33
Е. Бородин, С. Крестовский — Настройка карманного радиоприемника «Чайка» и «Нева» . . .	36
В. Сосунов — Транзисторный 2-V-2 . . .	38
Е. Шорников — Автоматическая газифицированная тепловая установка	39
Г. Савельев — Применение варисторов . . .	41
Ю. Рутковский — За зоной уверенного приема. Экспериментальная антенна	44
А. Станчик — Приставка-пресборователь телевизионных каналов . . .	50
Справочный листок	53
По страницам зарубежных журналов . . .	57
Наша консультация	61
Сельские радиолюбители ждут помощи Обмен опытом	63
	21, 25, 37,

Первая страница обложки — Торжественная встреча первого в мире космонавта на Красной площади в Москве. На трибуне мавзолея — Никита Сергеевич Хрущев и летчик-космонавт майор Юрий Алексеевич Гагарин приветствуют демонстрацию трудящихся столицы. Фото В. Климова
Четвертая страница обложки — Антенна для дальнего приема (см. стр. 44)

Ф. С. Вышевецкий (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. Мавродияев,
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-55-01, радиотехнические отделы — К-55-67, Б-3-60-20, секретариат — К-4-18-25. Рукописи не возвращаются. Цена 30 коп. Г-77178. Сдано в производство 31/III 1961 г. Подписано к печати 16/IV 1961 г.

Издательство ДОСААФ Формат бумаги 84 × 108¹/₁₆. 2 бум. л., 6,56 усл. п. л. + вкладка Заказ 1620. Тираж 470 000 экз.

Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Московского городского совнархоза. Москва, Ж-51, Вавовая, 28.



Рис. 1 Конструкция цилиндрического корпуса ТО-5.
1 — цилиндрический колпачок, 2 — соединительные проводники, 3 — интегральная схема, 4 — контактные площадки, 5 — припой, 6 — фланец из кобальта, 7 — выводы из кобальта, изолированные от фланца стеклом специального состава

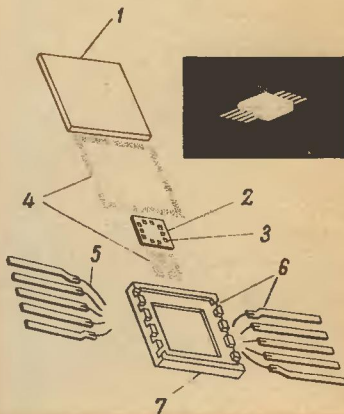


Рис. 2 Конструкция плоского корпуса.
1 — керамическая крышка, 2 — интегральная схема, 3 — контактные площадки, 4 — стеклянное покрытие, 5 — соединительные проводники, 6 — выводы, 7 — керамическое основание

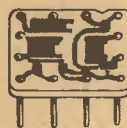


Рис. 3 Гибридный микромодуль

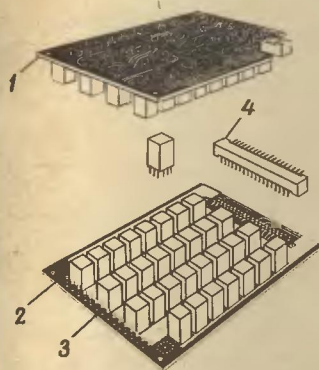


Рис. 4 Блок вычислительного устройства с применением микромодулей.
1 — плата с микромодулями верхняя, 2 — плата с микромодулями нижняя, 3 — контактные штырьки, 4 — разъем для печатного монтажа — вилок

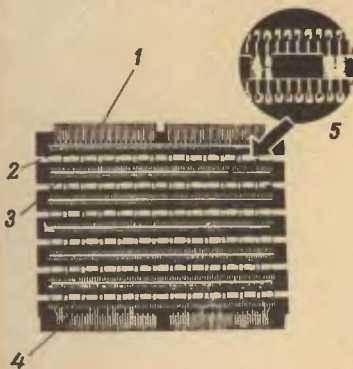


Рис. 5 Узел, собранный из плоских интегральных схем на многослойной плате.
1 — выводы контрольных точек, 2 — теплопроводная шина, 3 — твердая схема, 4 — выводы для подсоединения к шине, 5 — паяные соединения выводов твердой схемы на многослойной плате

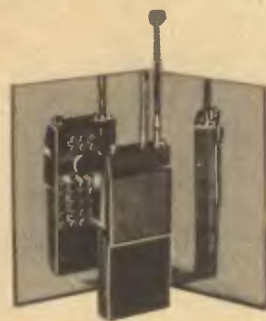


Рис. 6 Конструкция приемопередатчика

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ

Параметры, типовой режим и цоколевки электронных вакуумных приборов широкого применения.

ТРИОДЫ

Параметры

Тип лампы	S , Мк/в	μ	R_c , Мом	$C_{вх}$, пф	$C_{вых}$, пф	$C_{пр}$, пф	$P_{a \text{ max}}$
1C38A	0,86	24,5	7,5	0,85	1,25	1,15	—
2C49Д	6	55	—	3,3	0,1	2,0	4,0
6C15П	45	52	0,15	11	1,8	5,0	7,8
6C26	11	50	1,0	6,5	2,3	1,6	1,1
6C21Д	—	—	—	—	—	—	3,6
6C266-К	5,2	25	1,0	3,3	3,5	1,42	1,4
6C285	19	40	1,0	5,75	1,85	3,0	2,4
6C275-К	4,2	70	1,0	3,3	3,4	1,0	1,45
6C29Б	19	40	1,0	9,5	3,75	0,27	2,4
6C30Б	21	17	2,5	7	0,8	4,5	5,0
6C31Б	18	—	1,0	4,1	1,5	3,8	2,5
6C32Б	3,5	100	2,0	2,8	0,65	1,2	1,5
6C33С	40	—	—	30	9	31	60
6C34А	4,6	25	1,0	2,0	2,3	1,6	1,1
6C35А	4	70	1,0	2	2,4	1,7	0,9
6C37Б	16,5	13	0,1	6	4,7	3,9	4,5
6C36К	8,0	145	—	3,0	0,02	1,6	3,0
6C39С	0,2	500	0,2	3,5	1,2	0,1	7,5
6C40П	0,2	1000	—	2,5	0,5	0,05	6,0
6C41С	21	—	0,2	11	5	15	2,5
6C44Д	6	25	—	4	0,1	2,0	3,0
6C45К	13	—	—	2,8	0,015	1,4	2,2
6C46Г	20	7	0,25	6	1,76	7,5	5,5
6C47С	45	—	0,05	37	7	38	33
6C48Д	3,5	40	—	3	0,05	2,1	3,0
6C51Н	12	37	0,5	5	2,5	2	1,0
6C52Н	10	64	0,5	4,75	2,4	0,85	1,0
6C53Н	13	75	—	4,75	0,06	1,7	1,0
12C42С	60	—	0,2	40	15	55	120

S — крутизна анодно-сеточной характеристики;
 μ — коэффициент усиления;
 R_c — наибольшее сопротивление в цепи сетки;
 $C_{вх}$ — входная емкость лампы (сетка-катод).

$C_{вых}$ — выходная емкость лампы (катод-анод);
 $C_{пр}$ — проходная емкость лампы (сетка-анод);
 P_a — наибольшая мощность рассеиваемая

