



РАДИО
№8 1961г.

ЗА ЭТИ ПРИБОРЫ ПРИСУЖДЕНЫ ПРИЗЫ ЖУРНАЛА „РАДИО“

Второй, заключительный этап XVII Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов, проходившей в мае этого года в Москве, выявил много способных конструкторов. Специальный приз журнала „Радио“ присужден девяти радиолюбителям за приборы, фотографии которых Вы видите на этой странице.

Московский радиолюбитель И. Ульштейн представил на выставку оригинальную конструкцию телевизора „Восток“ (фото 1). Несмотря на то, что в телевизоре всего 13 радиоламп и 14 германиевых диодов, в конструкции учтены все новейшие достижения телевизионной техники.

Ленинградец Е. Борисов сконструировал импульсную лампу-выспиську с блоком питания, выполненным на транзисторах (фото 2). Блок питания прост (всего два транзистора и тиратрон МТХ-90), но в то же время в нем обеспечивается устойчивая работа преобразователя и автоматическая регулировка напряжения на накопительном конденсаторе.

На фото 3 изображен денситометр УД-3, созданный группой конструкторов из г. Львова. Этот интересный прибор позволяет измерять оптические плотности в проходящем и отраженном свете не только в лабораторных условиях, но и непосредственно в цехе.

Универсальный блок питания необходим каждому радиолюбителю. Удобный и действительно универсальный блок питания (фото 4) представил на выставку старейший радиолюбитель И. Окунцов. В блок питания входят автотрансформатор на 250 *ва*, трансформатор на 75 *ва* и выпрямляющие устройства. Блок питания позволяет получить постоянные и переменные напряжения от 1 до 300 *в*.

На фото 5 и 6 представлены простой передатчик для начинающего коротковолновика и радиовещательный приемник, объединенный с УКВ радиостанцией. Передатчик рассчитан на работу в 10-метровом диапазоне, собран на четырех лампах и обеспечивает мощность порядка 10 *вт*. Радиостанция и вещательный приемник также несложны по конструкции и имеют несколько общих узлов. Радиостанция и вещательный приемник собраны целиком из фабричных деталей, входящих в комплект, высылаемый по заказам радиолюбителей центральной базой Союзпосылторга. Эти экспонаты были представлены на выставку И. Демидасюком.

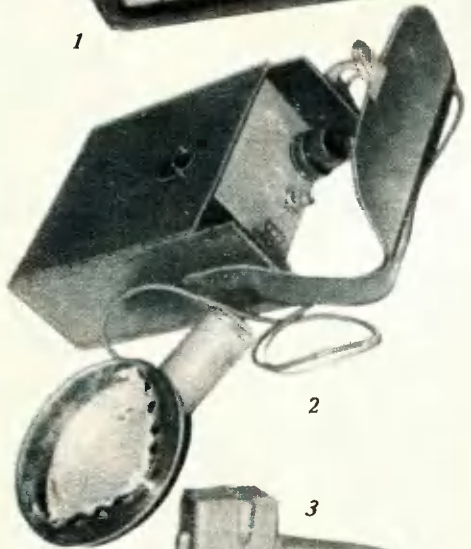
Проверка и испытание транзисторов проводится всеми радиолюбителями и почти каждый из них для этой цели имеет свой прибор. На фото 7, 8 и 9 изображены три таких прибора, за которые были присуждены призы журнала конструкторам Иванову А., Окунцову И. и Елатомцеву В.

На выставку было прислано около 50 малогабаритных приемников на транзисторах. На фото 10 изображен переносный приемник В. Баженова. Приемник собран на 6 транзисторах по схеме прямого усиления. Питание осуществляется от одной батареи для карманного фонаря.

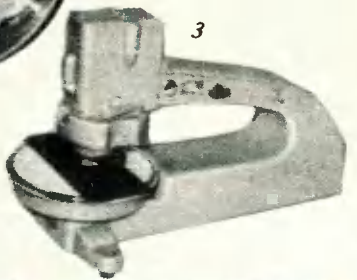
Супергетеродинный приемник „Ленинградец“ был представлен Г. Кузиным. Приемник работает на четырех диапазонах. Чувствительность на КВ порядка 100 *мкв*, на ДВ и СВ — 250 *мкв*. Клавишное управление и оригинальный внешний вид, хорошее звучание и относительная простота конструкции вызвали единодушное одобрение посетителей выставки.



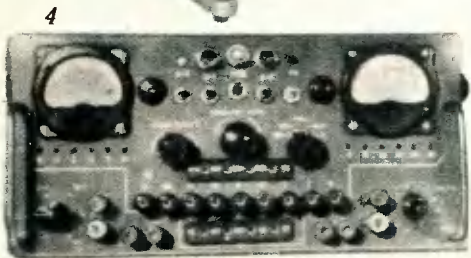
1



2



3



4



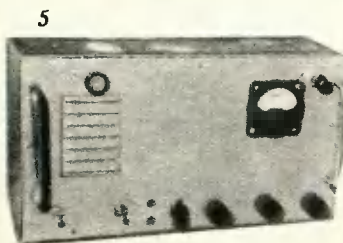
7



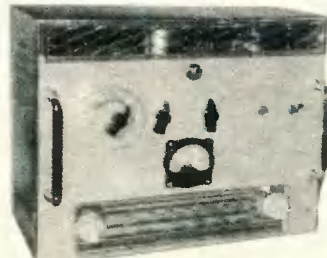
9



8



5



6



10



11



**ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ**

издается с 1924 года

№ 8
АВГУСТ
1961

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

ПЕРЕДОВАЯ СОВЕТСКАЯ НАУКА

Как большого, светлого и радостного праздника ждут советские люди дня открытия XXII съезда КПСС, который подведет итоги гигантской созидательной деятельности партии и всего народа после XX и XXI съездов КПСС. Мы твердо знаем, что итоги эти будут замечательными. Да иначе и не может быть! Героическими усилиями всех трудящихся, руководимых мудрой ленинской партией, страна Советов шагает ныне вперед поистине семимильными шагами. И во всем, чего достигла она в своем поступательном движении на пути к коммунизму, воплощен совместный труд рабочего класса, колхозного крестьянства, интеллигенции, всех народов СССР.

В самый разгар всенародной подготовки к XXII съезду КПСС наша страна одержала новую всемирно-историческую победу. 12 апреля 1961 года впервые в истории человек осуществил полет в космос. И первым, кто совершил легендарный полет вокруг земного шара на советском космическом корабле «Восток», был гражданин СССР, член великой партии Ленина — Юрий Алексеевич Гагарин.

В этом беспримерном подвиге нашли свое яркое отражение гений советского народа, могучая сила социализма, наш передовой общественный строй, наш советский образ жизни. Подвиг первого в мире героя-космонавта Ю. А. Гагарина — это подвиг миллионов, вдохновенный труд больших коллективов ученых, конструкторов, инженеров, техников и рабочих, это подвиг тех, кто обеспечил подготовку, успешный запуск, полет и приземление космического корабля «Восток».

Выполняя задание партии и правительства, руководимые Центральным Комитетом КПСС и лично Никитой Сергеевичем Хрущевым, работники самых различных отраслей советской науки — астрономии, математики, физики, химии, радиоэлектроники, медицины, биологии и многих других — обеспечили успешный рейс человека в космическое пространство, продемонстрировав тем самым высочайший уровень отечественной науки и техники, их огромные возможности и достижения.

За большие успехи, достигнутые в развитии ракетной промышленности, науки и техники, успешное осуществление первого в мире полета советского человека в космическое пространство на корабле-спутнике «Восток» Президиум Верховного Совета СССР наградил второй золотой медалью «Серп и Молот» 7 видных ученых и конструкторов — Героев Социалистического Труда, присвоил звание Героя Социалистического Труда 95 ведущим конструкторам, руководящим работникам, ученым и рабочим, наградил орденами и медалями СССР 6 924 рабочих, конструкторов, ученых, руководящих и инженерно-технических работников, а также наградил орденами СССР ряд научно-исследовательских институтов, конструкторских бюро и заводов.

Отмечая выдающиеся заслуги Первого секретаря Центрального Комитета КПСС и Председателя Совета Министров СССР товарища Хрущева Н. С. в руководстве по созданию и развитию ракетной промышленности, науки и техники и успешном осуществлении первого в мире космического полета советского человека на корабле-спутнике «Восток», открывшего новую эру в освоении космоса, Президиум Верховного Совета СССР наградил товарища Хрущева Н. С. орденом Ленина и третьей золотой медалью «Серп и Молот».

Когда радио и печать принесли радостную весть о том, что Никита Сергеевич Хрущев — трижды Герой Социалистического Труда, что высокими правительственными наградами отмечена большая группа ученых, конструкторов, инженеров, техников, рабочих, — весь советский народ от всего сердца поздравил верного ленинца, самоотверженного борца за процветание нашей Родины, вдохновителя грандиозных работ по освоению космоса товарища Н. С. Хрущева с заслуженной наградой. Советские люди горячо поздравили всех творцов наших великих побед в освоении космоса — замечательных соотечественников, прославивших своим трудом социалистическую Отчизну.

Не было еще в истории науки подвига, который бы сравнился с подвигом награжденных товарищей. Доблестные сыны и дочери советской страны — вышедшие из народной гущи — заслужили безграничную любовь, уважение и признательность народа.

Исторический полет в космос создатели корабля «Восток» и первый космонавт посвятили XXII съезду великой ленинской партии. Подвиг советского народа в освоении космоса вновь продемонстрировал всему миру прогрессивность нашего социалистического общественного и государственного строя, неодолимую жизненную силу политики Коммунистической партии Советского Союза, под знаменем марксизма-ленинизма ведущей народы страны Советов от победы к победе.

Успешное движение к коммунизму, как указывал Владимир Ильич Ленин, немислимо без техники, созданной по последнему слову науки. По мере дальнейшего развития нашего общества все больше будет возрастать влияние науки на все стороны жизни народа. Вот почему Центральный Комитет КПСС, Советское правительство высоко оценивают самоотверженный труд ученых, создают все условия для непрерывного развития отечественной науки и техники.

О том, что это именно так, свидетельствует прошедшее в июне нынешнего года Всесоюзное совещание научных работников. Оно наглядно показало, что повседневная отеческая забота ЦК КПСС о всемерном расширении и углублении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ создает исключительно благоприятные условия для завоевания советской наукой приори-

тета на всех главнейших направлениях, что достижения науки и техники в нашей стране всецело устремлены на благо человека, служат интересам мира во всем мире.

В докладе президента Академии наук СССР академика М. В. Келдыша о перестройке работы научных учреждений в связи с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по улучшению координации научно-исследовательских работ в стране и деятельности Академии наук СССР», наряду с другими основными задачами советской науки в период развернутого строительства коммунизма, большое внимание было уделено вопросам развития автоматизации, теории управления и связи, радиоэлектроники.

Достижение самого высокого уровня производительности труда, отмечалось в докладе, одно из важнейших условий победы нового общественного строя. Главным средством, с помощью которого можно добиться этого, является широкое развитие автоматизации, в первую очередь процессов производства.

Все большее значение приобретает и автоматизация различных форм умственного труда, поддающихся описанию в виде логических и математических операций.

Теория процессов автоматического управления является важнейшей новой областью науки — главным направлением кибернетики. Здесь особое внимание должно быть уделено разработке так называемых самонастраивающихся, самообучающихся систем, приспособляющихся к внешним условиям и находящих оптимальные решения в этих условиях. В связи с изучением процессов управления большое значение приобретает анализ процессов мышления, анализ и моделирование процессов управления в живых организмах. Чрезвычайно важно для расширения областей применения автоматизации дальнейшее развитие принципов построения быстродействующих электронных вычислительных машин и повышение их быстродействия.

Трудно переоценить значение радиотехники и электроники для дальнейшего развития народного хозяйства, науки и культуры. Они служат основой для реализации процессов автоматического управления и решения важных задач в области связи, радиовещания и телевидения, для создания современных измерительных и контрольных приборов, необходимых промышленности, сельскому хозяйству, научно-исследовательским организациям и т. п. Уже сегодня наши ученые с помощью современных электронных приборов и устройств смогли проникнуть в строение вещества, раскрыть тайны атомного ядра, добиться величайших успехов в познании отдаленных миров и установлении связи на космические расстояния.

Однако впереди еще более заманчивые перспективы, еще более ответственные задачи в решении важнейших проблем. Одна из таких задач — это создание современных элементов электронных приборов и систем. Речь идет об использовании новых свойств полупроводников и диэлектриков, молекулярных и атомных явлений для точного измерения времени, использовании новых свойств кристаллов и т. д.

Многое предстоит сделать советским ученым и радиоспециалистам в области радикального уменьшения размеров электронной аппаратуры, снижения внутренних шумов приемных и передающих устройств, освоения новых диапазонов частот электромагнитных колебаний. Достаточно, например, указать, что освоение более коротковолновых диапазонов позволит передавать огромные потоки информации по волноводам, концентрировать потоки излучения в узких пучках при сравнительно небольших размерах антенных систем и откроет новые возможности для радиолокации, радионавигации и связи на дальние расстояния, вплоть до космических. Еще большие возможности откроются в инфракрасном и оптическом диапазоне волн.

Исключительно значение приобретает проблема обеспечения надежности электронных приборов и автомати-

ческих систем. Над ее решением нужно много и серьезно потрудиться.

«Для осуществления наиболее крупных научных достижений, — говорится в приветствии ЦК КПСС и Совета Министров СССР Всесоюзному совещанию научных работников, — необходимы теснейший контакт и взаимодействие науки с техникой, с производством. Вместе с учеными развивают науку сотни тысяч специалистов-практиков: инженеры, техники, рабочие и колхозники — новаторы производства. В этой неразрывной связи науки с созидательным трудом народа — основа достигнутых и залог ее новых успехов».

Эти слова приветствия ЦК КПСС и Совета Министров СССР свидетельствуют о том, как высоко ценят в нашей стране практический опыт и труд миллионов новаторов производства, какое огромное значение придается у нас деятельности рационализаторов и изобретателей, которые непосредственно участвуют в борьбе за технический прогресс, за развитие советской науки и техники.

В первых рядах новаторов производства идет многочисленная армия советских радиолюбителей — страстных энтузиастов радиотехники. Представители этой «народной лаборатории», как в свое время образно назвал радиолюбителей выдающийся советский ученый академик С. В. Вавилов, были пионерами в использовании коротких волн для дальних связей. Это они положили начало применению радиосвязи в авиации, выступили инициаторами радиофикации городов и сел. Помогая ученым, радиолюбители приняли активное участие в измерениях электропроводности почв СССР, в наблюдениях за сигналами искусственных спутников Земли, космических ракет и кораблей.

Большую работу проводят энтузиасты радиотехники по внедрению радиометодов в народное хозяйство. На сотнях предприятий, шахт, на транспорте и стройках применяются электронные приборы, созданные конструкторами-досааффонцами для автоматизации производственных процессов. О возможностях любительского конструирования, о том, как радиолюбители борются за технический прогресс, можно было воочию убедиться на 17-й Всесоюзной радиовыставке, посвященной предстоящему XXII съезду КПСС. О смелых экспериментах и творческих успехах участников выставки рассказывает в этом номере журнала.

Можно не сомневаться в том, что советские радиолюбители, в меру своих сил и возможностей, будут и впредь участвовать в развитии отечественной радиотехники и электроники, будут продолжать свои эксперименты, помогая ученым и радиоспециалистам решать научные проблемы, будут создавать различные электронные приборы и устройства для автоматизации производства, выступая активными борцами за внедрение новой техники.

В обстановке огромного трудового и политического подъема идет наша страна навстречу XXII съезду Коммунистической партии Советского Союза. Состоявшийся в июне этого года Пленум ЦК принял решение опубликовать в печати проекты Программы и Устава КПСС для всеобщего ознакомления и обсуждения коммунистами и всеми трудящимися. Это решение, говорящее о великом единстве партии и народа, встретило всеобщее одобрение. «Это наша демократия в действии! Это поленились!» — таково единодушное мнение советских людей.

Новая Программа партии, которую примет предстоящий XXII съезд КПСС, является программой построения коммунизма в нашей стране. Почетная роль в ее осуществлении принадлежит передовой советской науке. Шагая в ногу с жизнью, черпая свое вдохновение из неиссякаемых родников народного творчества, беззаветно служа народу, советская наука и техника и впредь будут прославлять Родину замечательными открытиями и достижениями, добываясь все новых и новых успехов на благо социалистической Отчизны, во имя мира и дружбы между народами, во имя торжества коммунизма,

СЕМНАДЦАТАЯ ВСЕСОЮЗНАЯ...



Три недели в Москве в залах Политехнического музея была открыта 17-я Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ.

Обычно, когда хотят характеризовать какую-либо выставку, непременно пишут, что она занимала столько-то квадратных метров площади, что на ней демонстрировалось столько-то сот или тысяч экспонатов. Но масштабы этой экспозиции оценить было бы нелегко, так как в столице был финал выставки. Смотр радиолюбительского творчества начался еще в прошлом году в районах, городах, областях, республиках. Из 15 000 конструкций, представленных на 140 местных выставках, жюри отобрало 530 самых лучших.

Однако даже эти цифры полностью не могут раскрыть ни масштабов, ни значения этой наиболее крупной в истории радиолюбительского движения выставки. Главное ее значение в том, что она наглядно показала огромные возможности «народной лаборатории», насчитывающей сотни тысяч энтузиастов, которые вдохновенно трудятся над созданием приборов и устройств, отражающих почти все направления современной радиоэлектроники, внося свой вклад во всенародную борьбу за технический прогресс.

«Радиолюбители — народному хозяйству» — под таким девизом проходила эта замечательная выставка. Радиолюбители посвятили ее предстоящему XXII съезду партии. В дни предсъездовского соревнования рождались многие приборы, представленные в залах, и создавались они потому, что их авторы стремились помочь своему заводу, цеху, своим товарищам работать производительнее, качественнее, внести свою лепту в выполнение социалистических обязательств, взятых в честь съезда родной партии.

Почти одна треть экспонатов — это электронные автоматы, устройства для научно-исследовательских целей, приборы для проверки качества изделий, электронная диагностическая и лечебная медицинская аппаратура, приборы, необходимые в сельскохозяйственном производстве.

Выставка этого года поражает разнообразием тематики, широтой диапазона радиолюбительского творчества. Вот один из стендов. Здесь можно встретить самые разнообразные электронные устройства: прибор для ориентации горного комбайна, помогающий шахтерам направить его в угольный пласт, а не в пустую породу; программное устройство для регулирования технологических операций при крашении тканей; волнограф для исследования поверхности цилиндрической формы колец подшипников; модель радиоуправляемого самосвала и даже кибернетическую «черепаху».

И все это сделано не в научно-исследовательских институтах, не в специальных конструкторских бюро, а в радиоклубах, в небольших радиолюбительских лабораториях при первичных организациях ДОСААФ или в своей домашней мастерской, создано по вдохновению, упорным бескорыстным трудом.

...У одного из стендов мы разговаривали с посетителем В. И. Бондаренко. Он оказался приехавшим в командировку в Москву главным конструктором Центральной лаборатории автоматизации Нижне-Тагильского

металлургического комбината им. В. И. Ленина. Речь зашла о том, что их коллектив ведет большую работу по внедрению телевизионной, вычислительной и другой электронной техники в производство, стремясь широко автоматизировать свое предприятие.

— Здесь, — Бондаренко показал на стенды выставки, — есть много конструкций, которые заинтересуют заводских инженеров. Радиолюбители чувствуют пульс жизни!

И словно в подтверждение своей мысли, он тут же обратился к подошедшему к нам своему товарищу:

— Обязательно взгляните на эти приборы, здесь, по-моему, кое-что вам подойдет...

«Где можно познакомиться со схемой устройства?», «Внедряется ли прибор в производство?», «Такой аппарат приветствовали бы в любой клинике!», «Приезжайте к нам на завод со своим прибором» — это лишь случайно услышанные фразы. Но и они говорят о том большом, патриотическом деле, которое творят радиолюбители, они свидетельствуют о признании их труда.

У небольшого стенда, где были выставлены конструкции, созданные членами Новгородского радиоклуба, всегда можно было видеть людей в железнодорожной форме. Причем, придя на выставку, они сразу спрашивали, где стоит регистратор перегрева букс и прежде всего шли посмотреть этот прибор. Можно было безошибочно определить, что о нем уже был разговор вне стен Политехнического музея. И не потому, что это самая лучшая, наиболее оригинальная конструкция на всей выставке. Просто такое устройство нужно на транспорте.

Регистратор перегрева букс в железнодорожных составах создан группой конструкторов под руководством К. Филатова, начальника радиоклуба, неутомимого конструктора, автора многих электронных устройств «малой автоматизации», уже внедренных на предприятиях и демонстрировавшихся на всесоюзных выставках.

Но почему радиолюбители заинтересовались проблемами железнодорожного транспорта?



Призер Всесоюзной выставки С. Шереметинский демонстрирует приборы для измерения влажности зерна

Было это так. К. Филатов не раз наблюдал, как на станции производят осмотр пришедших составов. Идет человек вдоль состава и кланяется у каждого колеса, щупая рукой, не перегрелась ли букса. Трудно, долго и неточно! А перегретая букса это не шутка — это может привести к аварии. Произошел длинный разговор с железнодорожниками.

— Попробуем, — сказал радиолобитель. И пробовали несколько месяцев, забывая о сне, о выходных днях.

...На одной из станций ленинградского узла установлена для испытания эта конструкция. По обе стороны железнодорожного полотна на высоте букс укреплены два датчика приема инфракрасных лучей. Они воспринимают тепловое излучение от букс, которое преобразуется, а затем регистрируется специальным устройством, установленным в комнате дежурного по станции. По пути идет состав. Если температура букс превысит допустимую норму, в комнате дежурного раздастся звонок и вспыхнет красная лампочка. Причем дежурному не приходится проверять весь состав, чтобы отыскать перегретую буксу: счетчик осей вагонов точно укажет, где нужно произвести замену. Одновременно регистратор делает отметку на ленте.

«Нас, железнодорожников, заинтересовала работа тов. Филатова, — записали в книге отзывов слесарь В. Панов и механик Г. Стариков. — Считаю, что внедрение этой конструкции поможет нам в повседневной практической работе».

Когда осматриваешь выставку — любуешься ли ювелирным исполнением экспонатов, удивляешься ли смелости замыслов, восторгаешься ли благородными, подлинно гуманными, побуждениями конструктора, невольно хочется познакомиться с теми, кто создал эти приборы.

С Геннадием Ахламенок мы разговорились случайно. Группу посетителей заинтересовал автомат для изготовления выводов транзисторов и кто-то стал записывать технические данные.

— Может быть у Вас есть вопросы, — приветливо обратился к ним Ахламенок.

Вопросы, конечно, были. Этот небольшой автомат заменил очень тяжелый труд молодых работниц одного из рижских приборостроительных заводов.

Операция, которую производили вручную, заключалась в следующем. Нужно было из проволоки толщиной 30 микрон отрезать «усик» в несколько миллиметров, а на конце, с помощью пламени, сделать шарик диаметром 50 микрон. Даже молодые глаза после часа работы начинали слезиться, и ценный металл часто шел в брак. Изготовление «усов» стало «узким участком» производства. Об этом не раз делилась с Геннадием его жена Зинаида, которая работала на заводе бригадиром.

● ВЫСТАВКА В ЦИФРАХ ●

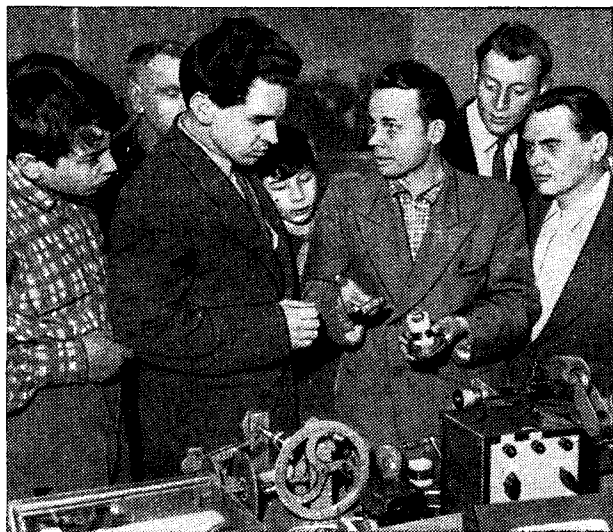
В выставке приняли участие все союзные республики, 72 радиолюбительских страны, свыше 600 радиолюбителей-конструкторов, представивших 576 конструкций, в том числе 46 вне конкурса.

* * *

В отделах применения радиометодов в промышленности, строительстве, медицине, науке, сельском и коммунальном хозяйстве демонстрировалось 180 конструкций. На 16-й Всесоюзной радиовыставке их было 99.

* * *

Из числа экспонатов, демонстрировавшихся по разделам применения радиометодов в народном хозяйстве, 36 конструкций уже практически внедрены в производство. Свыше 50 радиолюбителей-конструкторов — изобретатели. За свои разработки они получили авторские свидетельства.



В залах возникали оживленные беседы

— Автоматику, автоматику внедряйте, — полушутя, полусерьезно отечал ей Геннадий.

Однако рассказ о девушках, которые «слепнут» над такими крохотными деталями, запал ему в душу. И он все чаще стал задумываться над устройством, которое смогло бы облегчить труд работниц.

31 декабря 1960 года Геннадий впервые за много лет надел гражданский костюм. По закону о сокращении Вооруженных Сил СССР он, военный радист, ушел в запас.

— Поведи-ка ты меня, Зина, в цех, — сказал как-то Ахламенок жене. — Есть мысль, как помочь вам, но надо самому поработать на этой операции, почувствовать, что к чему.

В этот же вечер, как только вернулись с завода, Геннадий набросал первый вариант схемы. А потом в доме появились различные детали, радиолампы, электроды, гровод. И поиски начались. Супруги часто работали вместе, проверяли различные способы резания тоненькой проволоки. Они пробовали применять вольтовую дугу, высокочастотный нагрев и другие методы, стараясь так подобрать тепловой режим, чтобы проволока не только перегорала, но чтобы на ее конце одновременно образовывалась капля расплавленного металла — наплавлялся шарик.

Проходили месяц, другой, а итоги были плачевные. И когда, казалось, все уже испытано и испробовано, комбинация нескольких методов дала возможность получить заветный результат.

Сейчас автомат обеспечивает полностью потребность предприятия. Если раньше за смену производилось всего лишь несколько сот выводов для транзисторов, автомат делает их около 20 000. Годовой экономический эффект составил около 3200 рублей. Но главное, автомат дал возможность покончить с ручным трудом.

— Не дали мне автомат на выставку, — говорит, словно жалуясь, Ахламенок. — Пришлось срочно делать точную копию. — Но в его тоне слышатся нотки глубокого морального удовлетворения: «не дали, значит, на заводе нужен!»

Нужен, очень нужен и автомат для управления транспортерами, созданный радиолюбителем комсомольцем Ю. Сосновским в содружестве с Г. Нейманом.

Сосновский — молодой инженер, несколько лет назад он окончил Уральский Политехнический институт им.

С. М. Кирова и был направлен на Нижне-Тагильский металлургический комбинат. Радиолобитель со школьной скамьи, он в институте постоянно что-то собирал, испытывал, совершенствовал. Как пригодились ему теперь приобретенные навыки, опыт!

Свой электронный автомат, который демонстрировался на выставке, Сосновский и Нейман разработали несколько месяцев назад для Высокогорской обогатительной фабрики. С помощью специальных датчиков он чутко следит за работой транспортной магистрали: — останавливает транспортеры при забивке бункеров рудой, останавливает двигатели, если сбился с роликов или оборвалась лента. Автомат даже «чувствует», когда линия работает с перегрузкой. Электронными устройствами Сосновского и Неймана оснащены 30 транспортных линий, протянувшиеся на сотни метров.

Хочется рассказать еще о двух участниках выставки — инженере Усть-Каменогорского радиоклуба ДОСААФ Александре Ивановиче Иванове и инженере «Алтайэнерго» Александре Викторовиче Андрееве. Они разработали и испытали на шахте «Капитальная» в Лениногорске ультракоротковолновую радиостанцию для связи по стволу шахты, выполнив заказ рабочих.

Однажды, будучи в командировке в Лениногорске, Александр Иванович проводил беседу среди шахтеров. С интересом слушали машинисты, забойщики, ствольные рассказ о возможностях радиотехники.

— А нельзя ли у нас применить радиосвязь? — спросил кто-то Иванова.

Этот вопрос тогда остался без определенного ответа. Однако теперь, после того как Иванов и Андреев провели большую исследовательскую и конструкторскую работу, испытали свое детище в производственных условиях, — они твердо могут ответить: «Не только можно применить радиосвязь в подъемном стволе шахты, но и давно пора».

Созданная ими радиостанция получила высокую оценку руководителей шахты. А. Иванов и А. Андреев удостоены высокой награды и на выставке. Им присужден диплом I степени и приз Министерства связи СССР.

Порядовали нас новинками и старые знакомые, неоднократные участники всесоюзных выставок. Врач-радиолобитель Г. С. Литвин удостоен первого приза за ряд приборов, предназначенных для медицинских



У стенда с карманными приемниками всегда было многолюдно

ВЫСТАВКА В ЦИФРАХ

Наибольшее число конструкций на выставку представили: Ленинград — 62, Москва — 61, Рига — 45, Калининград — 22, Киев — 19, Львов — 16, Куйбышев — 15.

* * *

Среди радиоклубов 1-го разряда общее первое место занял Рижский радиоклуб, второе — Киевский, — третье — Минский.

* * *

Среди радиоклубов 2-го разряда общее первое место занял Ашхабадский радиоклуб, второе — Одесский, третье Саратовский. Среди радиоклубов 3-го разряда общее первое место занял Калининградский радиоклуб, второе — Итэрозанодский, третье — Гродненский.

* * *

Наибольшее число призов получили члены Московского радиоклуба — 15, Ленинградского — 13, Рижского — 7.

исследований. Снова дружным коллективом приехала из Куйбышева в Москву группа радиолобителей — конструкторов электронных медицинских приборов, возглавляемая кандидатом медицинских наук П. Горбаренко и инженером Ю. Сахаровым. Они привезли четырех-, двух- и одноканальные электрокардиографы, предназначенные для массового профилактического медицинского обследования. Некоторые из этих приборов рекомендованы Министерством здравоохранения СССР к серийному производству.

17-я Всесоюзная радиовыставка была юбилейной. Двадцать пять лет прошло с тех пор, как в стране проходил первый всесоюзный смотр радиолобительского творчества.

«Мне особенно приятно, — заявил, осмотрев экспозицию, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии, академик А. Л. Минц, — выразить свое восхищение экспонатами, разработанными радиолобителями-конструкторами, так как 37 лет тому назад я руководил первыми радиолобительскими кружками, члены которых мечтали о создании простейших детекторных приемников... Выставка свидетельствует об огромном росте знаний и мастерстве наших советских радиолобителей. Честь и слава им!»

40 000 человек посетило 17-ю Всесоюзную радиовыставку. Среди посетителей — школьники, студенты, рабочие, инженеры. Приезжали к радиолобителям и ученые. Вот, что записали в книге отзывов академик А. Берг и член-корреспондент АН СССР Н. Козарев: «На выставке представлено большое количество замечательных приборов, созданных по инициативе радиолобителей, работников промышленности. Весьма широк круг вопросов, затронутых радиолобителями. Это и применение радиоэлектроники в промышленности, на транспорте, в сельском хозяйстве и в медицине. Это и высококачественная телевизионная, звуковоспроизводящая и радиоизмерительная аппаратура.

Поистине велик энтузиазм наших радиолобителей! Руководителям радиоэлектронной промышленности и конструкторам следовало бы глубже изучить опыт конструкторов, нашедший отражение на 17-й радиовыставке. Много ценного из творчества радиоинженеров могли бы почерпнуть работники здравоохранения, сельского хозяйства, транспорта и коммунального хозяйства.

Мы от души желаем нашим талантливым конструкторам-радиолобителям дальнейших успехов в их замечательном труде на благо Родины».

Груд на благо Родины советские радиолобители считают своим патриотическим долгом. Они уехали из Москвы с большими творческими планами и решимостью еще активнее включиться во всенародное движение за достойную встречу XXII съезда КПСС.

А. Гриф

ПРИЗЕРЫ СЕМНАДЦАТОЙ ВСЕСОЮЗНОЙ

По отделу «Применение радиоэлектроники в промышленности»

ВЫСТАВОЧНЫЙ КОМИТЕТ 17-й ВСЕСОЮЗНОЙ ВЫСТАВКИ НАГРАДИЛ: Г. АХЛАМЕНОК (Рига) за «Электронно-механический автомат ЭМА-2» первым призом; В. КОЛЫЦОВА (Ленинград) за «Быстродействующий регистрирующий спектрометр с программным управлением» вторым призом; О. ИВАНОВА (Ростов-на-Дону) за «Дефектоскоп» вторым призом; В. СКВАРКОВСКОГО (Ростов-на-Дону) за «Одноканальный тензометрический прибор на полупроводниках и 6-канальные тензометры» вторым призом; И. ЧЕМЕРИС, А. СЕРВИНОВСКОГО, В. ПОПОВА (г. Сумы) за «Ультразвуковой диспергатор УЗДВ-1» третьим призом; С. ШЕРЕМЕТИНСКОГО (Ленинград) за «Прибор для экспресс-анализа влажности материалов» и «Дистанционный измеритель влажности твердых и сыпучих материалов» третьим призом; конструкторскую группу при Дальневосточном политехническом институте (Владивосток) за «Кибернетическую черепашку» поощрительным призом; Г. БЕЛОВА (Ленинград) за «Электромагнитный конденсатор «Реле осевого сдвига турбины» и «Электровесы для исследования кинетики окислительного процесса» поощрительным призом; Д. ВЕРЕЖНИКОВА (Сталино) за «Универсальный полупроводниковый аппарат УЭП-1 для горноспасательных работ» поощрительным призом; В. СОЛЮБЬЕВА (Кишинев) за «Автостанок к основовзальной машине» поощрительным призом; конструкторскую группу в составе: А. АВМОЧКИНА, Н. АРЕФЬЕВА, Г. ВИОЛЕНТОВА, П. ИВАНОВА, А. ОСОРИНА, В. СМЕРНОВА (Иваново) за «Регулятор концентрации», «Стробоараму» и «Прибор на транзисторах для определения плотности ткани» поощрительным призом; конструкторскую группу в составе: В. КОНАРЕВА, В. СЫРЦОВА, Р. ОЛЕЙНИЧЕНКО, Ю. ПОЛОВА, Ю. СМАГИНА, Н. БОРИСОВА (Курск) за «Программное устройство регулирования технологических процессов крашения» поощрительным призом; Я. ВОЙНИЦКОГО (Гомель) за «Селективный фотозлектронный реверс» призом редакции «Экономической газеты»; А. ИВАНОВА, А. АНДРЕЕВА (Усть-Каменогорск) за «УКВ радиостанция «ЩРС» и «УКВ радиостанция «ЩРСК»» призом Министерства связи СССР; Б. ЖАЛЕНАС (Вильнюс) за «Установку для проверки монтажа», «Прибор для проверки двойных трюнов» призом Госкомитета Совета Министров СССР по радиоэлектронике; конструкторскую группу в составе: Э. КАРПЕНКО, Ю. СЕЛИВАНОВА, М. КАРПИЛОВСКОГО, В. ГИТИНА, В. БЕЛОУСОВА (Львов) за «Денситометр УД-3» призом редакции журнала «Радио»; Е. БОРИСОВА (Ленинград) за «Импульсную фотовспышку с автоматическим подзарядом» призом редакции журнала «Радио»; В. ГЛУШЕНКОВА (Владимир) за «Автомат для остановки металлорежущего станка» поощрительным призом.

По отделу «Применение радиоэлектроники в строительстве и коммунальном хозяйстве»

ВЫСТАВОЧНЫЙ КОМИТЕТ 17-й ВСЕСОЮЗНОЙ ВЫСТАВКИ НАГРАДИЛ: В. ЛОМАНОВИЧА (Москва) за «Трассоискатель» первым призом; конструкторскую группу в составе: М. СОРИНА, А. БОДРЯШКИНА, А. ВОЛОДИНА, В. ЗАВЯЛОВА, Р. РЯБИНОЙ, И. ДОМБРАЧЕВА, П. СВИ, А. ПРОХОРОВА, П. ВОРОНИНА (Москва) за «Измеритель динамических деформаций ИДД-4М», «Прибор для измерения блуждающих токов», «Прибор для измерения абсолютных механических напряжений в стали», «Высокочастотный дефектоскоп», «Измеритель статических деформаций», «Мегометр со стабилизированным питанием», «Установку для измерения диэлектрических потерь в емкости высоковольтной изоляции», вторым призом; К. ШРАМКОВА (Москва) за «Тензоманометр», «Полупроводниковый усилитель постоянного тока для динамических измерений», «Усилитель постоянного тока на полупроводниках для статических измерений», «Емкостный уровнемер на полупроводниках» третьим призом; Ю. СОСНОВСКОГО, Г. НЕЙМАНА (Нижний Тагил) за «Электронный блок автоматизации транспорта», «Датчик непрерывного контроля вибрации» поощрительным призом; конструкторскую группу в составе: Ф. ДРАБКИНА, Н. СЕЛЕЗНЕВА, Ф. ТОРБИНА (Гомель) за «Фотозлектронический автоматический выключатель освещения» поощрительным призом; конструкторскую группу в составе: Е. МУХИНА, А. ОРЕХОВА, В. ЩЕРБАКОВА (Москва) за «Систему автоматического управления эскалатором метро» поощрительным призом; Ю. БЕРТЯЕВА (Сталинград) за «Радиостанция «Геолог» призом Научно-технического Общества радиотехники и электросвязи им.

А. С. Попова; конструкторскую группу в составе: К. ФИЛАТОВА, И. БЫКОВА, И. ЖИРНОВА, Н. ШУБИЛОВА, Н. БОЙКОВА, М. ЖУКОВА, Н. БУЛИНА, В. МИХАЙЛОВА, Ю. КОРМИЛИЦИНА, М. АХМЕДОВА, В. ТРАВИНА (Боровичи) за «Регистратор перегретых буск в проходящем поезде», «Прибор дистанционного контроля температуры сушильных камер», «Программное устройство для включения и отключения уличного освещения», «Молоток осмотровика — индикатор перегретых буск», «Двухканальный регистратор перегретых буск в проходящем поезде», «Батарейный регистратор перегретых буск в проходящем поезде», «Автомат для открывания шибера печи для обжига эмалированных изделий», «Стробоскопическое устройство для наблюдения повторяющихся процессов», «Измеритель прозрачности жидкости в потоке», «Магистральный дымномер», «Стробоскоп на полупроводниках», «Счетчик продукции штамповочных прессов», «Программное устройство для включения и выключения уличного освещения на полупроводниках» призом редакции «Экономической газеты»; А. ЧУБАРЬ (Москва) за «Телефонный аппарат с двухсторонним усилителем на транзисторах» призом Министерства связи СССР.

По отделу «Применение радиоэлектроники в медицине»

ВЫСТАВОЧНЫЙ КОМИТЕТ 17-й ВСЕСОЮЗНОЙ ВЫСТАВКИ НАГРАДИЛ: Г. ЛИТВИНА (Казань) за «Прибор для определения электрического сопротивления тканей и их поляризационной емкости», «Усилитель для электрофизиологических исследований», «Лабиметр—прибор для исследования функционального состояния нервной системы аппарата в клинике», «Универсальная телевизионная установка для демонстрации хирургических операций с двухсторонней звуковой связью и дистанционным управлением масштабом изображения», «Высокочувствительный радиоэлектронный плетизмограф» первым призом; К. РУМЯНЦЕВА (Москва) за «Счетчик ионов» и «Ионометр» вторым призом; Ю. ВЕРХАЛО (Ленинград) за «Фонотрометр переносной со звуковым фиксатором на полупроводниковых трюдах», «Рефлексометр автотранспортный — отборочный», «Прибор для обучения слепых нормальному письму», «Прибор для исследования темпа — ритма и производительности труда» третьим призом; В. ПРОХОРОВА, А. САЛОСИНА (Сталино) за «Электронный аппарат голосообразования» призом Научно-технического Общества радиотехники и электросвязи им. А. С. Попова; А. ВОЛЕРНЕРА (Киев) за «Прибор для лечения от заикания» поощрительным призом; Т. ЖЕЛВАКОВА (Киров) за «Микрофон для записи тонов кровеносных сосудов» поощрительным призом; конструкторскую группу в составе: П. ГОРБА-РЕНКО, Н. КУДАШЕВА, Ю. САХАРОВА, А. ЮЛЬСКОГО, Д. ГУСЕВА, В. ЖУЛИКОВА, П. ИВАНОВА, А. ПЛУТКО, В. ИСАЕВА (Куйбышев) за «Электрокардиограф ЭТКАРД-1М», «Малую фонокардиографическую приставку на полупроводниках», «Ветеринарный электрокардиограф ЭТКАРД-1-1 на полупроводниках», «Реографическую приставку на полупроводниках», «Баллистокardiографическую приставку на полупроводниках», «Электрокардиоманометр ЭТКАРД-IV», «Электрокардиограф ЭТКАРД-II», «Электрокардиограф одноканальный ЭТКАРД-1», «Универсальный глазной тонограф» призом Министерства здравоохранения СССР.

По отделу «Аппаратура записи, усиления, воспроизведения звука»

ВЫСТАВОЧНЫЙ КОМИТЕТ 17-й ВСЕСОЮЗНОЙ ВЫСТАВКИ НАГРАДИЛ: Ю. УСТИНОВА (Пермь) за «Стерефонический магнитофон с акустическим агрегатом» первым призом; А. МЕНЬШИХ (Москва) за «Установку с УКВ радиоприемником для воспроизведения стерефонических записей и стереомагнитных фильмов» вторым призом; В. ЛЕВИНА (Одесса) за «Портативный магнитофон» третьим призом; А. ВАСИЛЬЕВА (Ленинград) за «Магнитоадиолу с акустическим агрегатом» вторым призом; Е. БОРИСОВА (Ленинград) за «Синхронизатор для любительской киноаппаратуры» поощрительным призом; Н. ТЮТИНА (г. Казань) за «Электромузыкальный многоголосый инструмент» поощрительным призом; Г. ВАСИЛЬЕВА (г. Горький) за «Станок для записи на диск на 78, 33, 16 и 8 оборотов в минуту» поощрительным призом; М. РАГОЗИНА (г. Свердловск) за «Электронпроигрыватель с емкостным звукоусилителем» призом Госкомитета по радиовещанию и телевидению при Совете Министров СССР; Я. ПОЛЯК, В. КОСЯЧЕНКО, А. ЛИММЕР, Ю. ВИННИК (Киев) за «Акустический агрегат для стерефонического и монофонического воспроизведения магнитной записи» призом Госкомитета по радиовещанию и телевидению при Совете Министров СССР.

СОЗДАВАЙТЕ ПРИБОРЫ ДЛЯ СЕЛА

Установка для охлаждения и сушки зерна в амбарах

Киевский радиолюбитель инженер Л. Эльгарт в содружестве с профессором М. Хелемским разработал опытную установку для автоматизации вентилирования свеклы в высоких кагатах при длительном хранении. Она продемонстрировалась на XVI Всесоюзной радиовыставке и была отмечена дипломом I степени и призом.

В 1960 году Комитет по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР выдал на эту разработку авторское свидетельство, а в начале текущего года первый промышленный образец был испытан и принят в эксплуатацию комиссией Хмельницкого сахаротреста. Винницкий совнархоз определил, что только Маковский и Каменец-Подольский сахарные заводы, применив установку, сэкономят за год около 40 000 рублей в новых ценах.

Сейчас Л. Эльгарт работает над установкой для централизованного автоматического охлаждения и сушки зерна кукурузы в амбарах, являющуюся усовершенствованием его изобретения.

В конструкции в качестве датчиков перегрева зерна применены диф-

ференциальные термодатчики, горячие спай которых введены в толщу зерновой массы на глубину, а холодные спай выведены в термоблоки, укрепленные снаружи хранилища. Для автоматического управления работой вентиляторов служит электронный потенциометр-микровольтметр ЭТРШ-5 с электрическим трехпозиционным регулирующим устройством.

Установка содержит обогатяющее устройство, позволяющее контролировать температуру зерна в 50 точках по расположенным в них дифференциальным термодатчикам, а также блок автоматического запрета работы вентиляторов наружного воздуха, состоящий из двух электронных влагомеров с реостатными датчиками и балансными реле.

Секция хранения и сушки зерна Технического Совета Министров СССР, рассмотрев предложение радиолюбителя Л. Эльгарта, отметила, что устройство автоматической установки сушки кукурузы в початках и зерна с использованием в качестве охладителя и агента сушки атмосферного воздуха представляет интерес и может явиться одной из эффективных мер, предупрежда-

Поистине неисчерпаемы возможности радиолюбительского творчества. В этом лишний раз убеждаешься на примере Всесоюзных радиовыставок, где демонстрируются сотни электронных приборов и различных устройств, созданных умелыми руками радиолюбителей-конструкторов.

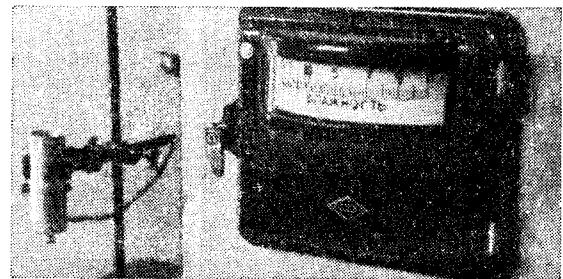
Ряд экспонатов выставок свидетельствует о благородном стремлении советских радиолюбителей внести свой посильный вклад в развитие сельского хозяйства. Это нашло свое отражение в создании приборов для сельскохозяйственного производства. О некоторых из них рассказывается ниже.

Нет сомнения в том, что радиолюбители успешно продолжат свои эксперименты по конструированию приборов для села, и примут тем самым практическое участие в выполнении задач, поставленных январским пленумом ЦК КПСС.

дающих порчу зерна и кукурузы в початках, хранящихся в складах, на площадках и в бунтах, от самосогревания.

Сейчас автор этого интересного устройства проводит испытания отдельных узлов схемы автоматизации.

Измеритель влажности сыпучих тел



Член конструкторской секции Львовского радиоклуба И. Цапив разработал устройство для непрерывного измерения влажности сыпучих тел в производственных условиях. Такой прибор может найти применение

в мукомольном производстве, на предприятиях, выпускающих различные минеральные удобрения, и в ряде других случаев, где требуется измерение влажности до 1 процента.

Принцип работы при-

По отделу «Применение радиоэлектроники в сельском хозяйстве»

ВЫСТАВОЧНЫЙ КОМИТЕТ 17-й ВСЕСОЮЗНОЙ ВЫСТАВКИ НАГРАДИЛ: Э. ЮРГЕНСА (Таллин) за «Переносный измеритель кислотности» и «Измеритель кислотности почв» вторым призом; В. КАЗАНСКОГО, М. ЛЮЗОВИЧ и С. БОНДАРЕНКО

(Ташкент) за «Электровлагомер «Узбекистан-2» и «Электровлагомер ЭВ-4» третьим призом; А. ПИКЕРСИЛЯ, П. ПЛАТОНОВА (Одесса) за «Электронный прибор для измерения влажности зерна в потоке» третьим призом; Е. ШОРНИКОВА (Ленинград) за «Прибор программного регулирования температуры в газифицированных зерносушильных установках» третьим призом; А. СВИРИДОВА (Ташкент) за «Прибор для измерения влажности хлопко-сырца, волокна, тканей, зерна на транзисторах» поощрительным призом; В. ГОНЧАРЕНКО, Н. ЛУБЯНИЦКОГО (Симферополь) за ряд экспонатов на транзисторах по радиофикации сельской местности — призом ЦК ВЛКСМ и почетной грамотой Министерства связи СССР.

бора основан на косвенном определении потерь высокочастотной энергии в исследуемом сыпучем материале. Исследуемое вещество непрерывным потоком проходит через специальный коаксиальный конденсаторный датчик, входящий в состав колебательного контура генератора высокой частоты. Генератор работает на лампе 6ПЗС в диапазоне частот порядка 80—100 Мгц. В зависимости от влажности сыпучего тела, проходящего через датчик, изменяются потери, вносимые в контур генератора. По их интенсивности и судят о величине влажности.

Изменение величины

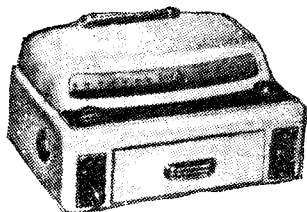
потерь в контуре регистрируется специальным индикатором, фиксирующим изменение постоянной составляющей анодного тока высокочастотного генератора. Индикатор собран по мостовой схеме, в одно из плеч которой включена лампа 6ПЗС.

Конструктивно прибор выполнен на базе стандартного регулирующего миллиамперметра МРЦПр-54.

Испытание прибора, проведенное в Львовском политехническом институте с участием доктора технических наук профессора Ю. Величко, дало вполне удовлетворительные результаты.

Ветеринарный электротермометр

Этот прибор, позволяющий измерять температуру в диапазоне 25—45°C с точностью $\pm 0,1^\circ\text{C}$, предназначен для измерения температуры жи-



вотных. Его разработали Куйбышевские радиолюбители-конструкторы

П. Горбаренко и В. Семавин.

Схема термометра — мостовая. В качестве датчика используется термистор, который включается в одно из плеч моста. Схемой предусмотрена возможность подключения трех термисторов, что позволяет путем несложных переключений регистрировать температуру в трех точках тела животного.

Прибор питается от одного элемента напряжением 1,5 в.

Электрокардиограф на транзисторах

Конструкторская группа Куйбышевского



радиоклуба ДОСААФ в составе П. Горбаренко, Н. Кудашева, Ю. Сахарова, А. Юльского разработала одноканальный ветеринарный электрокардиограф с прямой электротермической записью для снятия электрокардиограмм животных.

Усилитель собран на 14 транзисторах и состоит из трех симметричных каскадов. Нагрузкой усилителя является

электромагнитный самописец. Лентопротяжный механизм содержит магнитоэлектрический двигатель и центробежный регулятор скорости. Он обеспечивает скорость движения ленты 50 мм/сек.

Частотная характеристика электрокардиографа линейна в пределах 0,2—100 гц. За-

пись ведется на электротермическую бумагу. Высокое напряжение для прожигания этой бумаги получается от специального преобразователя напряжения, который также смонтирован на двух транзисторах.

Прибор питается от 10 батареек КБС-Л-0,5. Вес конструкции — 6 кг.

Прибор для измерения влажности хлопка-сырца

Ташкентский радиолюбитель А. Свиридов сконструировал портативное устройство на транзисторах для измерения влажности хлопка-сырца, зерна, волокна, тканей. Прибор состоит из двух ВЧ генераторов с равными частотами. Напряжения от них подаются на триодный детектор, в цепи коллектора которого включены телефоны. Емкостный датчик в виде двух щупов подключен к колебательному контуру одного из генераторов.

Генераторы настраиваются таким образом, чтобы в телефонах про-

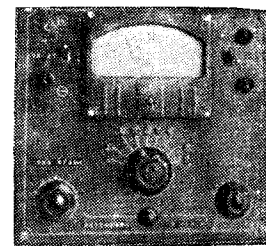
слушивались нулевые биения. Если щупы вставить в материал, влажность которого измеряется, то это вызовет расстройку одного из генераторов и повышение тона биений. Для получения нулевых биений в этих условиях приходится уменьшать емкость переменного конденсатора контура ВЧ генератора, к которому подключены щупы. По величине изменения этой емкости и судят о степени влажности исследуемого продукта.

Прибор содержит всего три транзистора и питается от одной батареи типа КБС-Л-0,5.

Прибор для определения степени вымерзания озимых

Бакинские радиолюбители А. Спири и К. Афонский предложили прибор для исследования жизненного состояния озимых после заморозков. Применение этого нового метода обеспечивает быстрое определение степени вымерзания озимых, что позволяет своевременно принять решение о пересеве поля.

Работа прибора основана на измерении сопротивления растительной ткани, подвергшейся воздействию низких температур. Измерение проводимости производится как по постоянному, так и по переменному току с помощью омметра.



Переменное напряжение получается от вибропреобразователя. Прибор питается от двух батарей типа КБС-Л-0,5 и одного элемента типа «Сатурн». Ток через ткань растения не превышает 60 микроампер.

КИБЕРНЕТИКА

и лингвистика



В. Иванов,

*председатель лингвистической секции научного совета
по кибернетике АН СССР*

На современных электронных цифровых машинах можно не только производить вычисления, но и решать разнообразные логические задачи, в частности такие, как перевод с одного языка на другой и реферирование научных работ. Эксперименты на машинах, проведенные в СССР, США, Англии, Японии, Китае и Чехословакии показали, что машинный перевод научных и технических текстов вполне возможен.

Развитие науки сопровождается необычно быстрым ростом количества научных журналов и книг. Не будет преувеличением, если мы скажем, что уже сейчас ни один специалист не в состоянии сколько-нибудь внимательно прочитать все работы, печатающиеся только по его узкой специальности. Между тем характер развития современной науки требует от каждого ученого знакомства с литературой не только по его специальности, но и с публикациями, относящимися к нескольким смежным областям науки. Если учесть также и то, что эти работы пишутся на различных европейских языках, к которым в последнее время в качестве языков научной литературы стали присоединяться и языки восточных стран (например, китайский и японский), то станет очевидным, что в ближайшем будущем ученому придется стать перед выбором: либо тратить основную часть своего времени на знакомство с тем, что сделано другими учеными, либо заниматься одной лишь творческой деятельностью с большим риском повторить то, что уже открыто другими.

Выход из этого тупика открывается благодаря тому, что хранение сведений об уже сделанных открытиях можно доверить специальным цифровым машинам, носящим название информационно-логических машин. В их памяти может храниться запас сведений из определенной области науки или техники, которые должны быть записаны на особом машинном языке (так называемом информационном языке) и по первому требованию выдаваться информационной машиной. С помощью информационной машины можно производить просмотр текущей литературы и составлять рефераты новых статей, а в дальнейшем информационно-логическим машинам, очевидно, будет поручен и вывод некоторых новых следствий из сформулированных ранее научных утверждений. В последнее время китайскому логик Хяо Вану, работающему в США, удалось осуществить доказательство на машине элементарных теорем математической логики. За несколько минут машина доказала большое число теорем, изложенных в первых главах известного труда Рассела и Уайтхеда по основам математики.

Из этого вытекает вывод о возможности частичной автоматизации математической работы, при которой не

только вычисления, но и доказательства некоторых теорем будут осуществляться математической машиной по программам, составленным математиками.

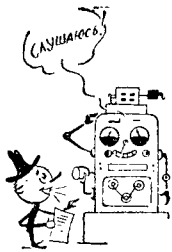
Для работы информационно-логической машины необходимо осуществить машинный перевод с обычного языка (например, русского) на машинный (информационно-логический) язык и обратно.

Проблема перевода с человеческого языка на язык машины возникает и в другой связи: в ближайшее время реальным может стать управление машинами посредством приказов, которые даются в словесной форме. В этом случае машинный перевод с обычного языка на язык правил, по которым работают машины, станет необходимым для автоматизации различных процессов производства и управления.

Использование машин в современном обществе приводит к необходимости общения человека с машинами. Для человека это общение всего удобнее осуществлять при помощи языка — главного средства человеческого общения. Но машины не могут в настоящее время анализировать и переводить любые тексты: машинной обработке сейчас могут подвергаться только такие тексты, строение которых соответствует известному стандарту (в частности синтаксическому стандарту). Поэтому необходимость общения человека с машинами, необходимость машинного перевода и машинного реферирования научной и технической литературы может способствовать дальнейшей стандартизации такого языка. Вероятно, что приведение текста к стандартной форме, то есть редактирование научного или технического текста, в недалеком времени также будет осуществляться автоматически.

Новые технические изобретения позволяют более отчетливо осознать творческий вклад человека в литературу, так как стандартизация языка научных и технических текстов, которая усилится благодаря необходимости машинной переработки этих текстов, будет сопровождаться повышением роли индивидуального стиля в человеческом словесном искусстве, рассчитанном на людей, а не на машины. Те формы человеческого языка, которые будут использованы для общения с машинами, могут становиться все более стандартными; в человеческом словесном искусстве вероятен обратный процесс.

В настоящее время работы по машинной обработке языковых текстов носят предварительный характер и ограничиваются теоретической постановкой задач и первыми пробными экспериментами. Основной трудностью, препятствующей окончательному решению проблемы машинного перевода с одного языка на другой (в том числе на язык машины), является то, что языки



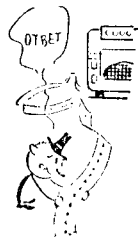
недостаточно исследованы с той точки зрения, которая важна для кибернетики. При переводе с одного языка на другой должно быть передано значение текста, хотя полностью меняется способ выражения этого значения. Следовательно, для машинного перевода текста необходимо с помощью строгих формальных правил определить значения каждого из элементов текста (сочетаний слов, отдельных слов, значимых частей слов) и передать эти значения средствами другого языка.

При этом кажется удобным осуществлять перевод через посредство промежуточного языка (языка-посредника). Он должен состоять из полного перечня всех тех значений, которые могут встретиться в переводимых текстах на разных языках. В этом случае будет осуществляться сначала перевод с одного языка на язык-посредник, специально разрабатываемый для машинного перевода, а затем с языка-посредника на другой язык. Одному значению (то есть одной единице языка-посредника) может соответствовать несколько синонимичных слов или сочетаний слов какого-либо языка.

В настоящее время сотрудниками Лаборатории машинного перевода 1-го Московского государственного педагогического института иностранных языков разработаны опытные правила перевода (пригодные, однако, для перевода лишь одного небольшого текста из журнала «Новое время»), которые позволяют перевести текст (с английского и французского языков) сначала на язык-посредник, а затем получить различные синонимичные русские переводы каждой из фраз переводимого текста. Если работы в этом направлении будут успешно продолжены, то в недалеком времени мы сможем с помощью машины получать достаточно хорошие подстрочники, в которых указано несколько синонимичных переводов; выбор лучшего перевода может осуществляться либо человеком, либо самой машиной.

Такого рода исследования очень важны для изучения гибкости языка, то есть различных способов передачи одного и того же значения, которые существуют в том или ином языке. Так, установлено, что при переводе одной фразы размером в 6—7 слов в принципе может быть подобрано около 400 русских синонимичных фраз, отличающихся друг от друга хотя бы одним словом. Для человека оказывается очень трудным предусмотреть все мыслимые синонимичные переводы в одном языке; поэтому машины могут быть использованы для изучения всех богатых возможностей языка. Эта задача непосредственно связана с изучением языка художественной литературы, так как выбор наилучшего из возможных способов выражения одной и той же мысли постоянно осуществляется каждым писателем.

Каждое слово языка является знаком, то есть обладает двумя сторонами — смысловой (значением) и материальной (звучанием — в устном языке,писанием — в письменном). Первые шаги по пути к точному описанию языка были сделаны при исследовании материальной (звуковой) стороны знаков. Эти достижения сыграют большую роль при решении задачи ввода устной речи в машину, особенно важной для управления различными автоматами с помощью речи. Но основные проблемы машинной обработки языковых текстов связаны с необходимостью точного исследования смысловой стороны, то есть значений знаков. Здесь наука о языке — лингвистика — вплотную соприкасается с современной логикой, решающей проблему точного описания значений (эта задача по отношению к определенной узкой области решена математической логикой). Сопоставление значений знаков (то есть слов)



обычных языков со значениями знаков математической логики практически важна для решения задач машинного перевода с обычных языков на информационно-логические языки. Вместе с тем такое сопоставление представляет исключительный интерес для семиотики — новой быстро развивающейся науки о знаках.

Знаки логических языков (и вообще языков науки) отличаются прежде всего тем, что каждый такой знак отличается в отличие от слов обычных языков, часто имеющих много значений. В этом отношении поэтический язык, в котором слово приобретает дополнительные значения и становится сверхмногозначным символом, полярно противоположен логическому языку.

Для некоторых формальных направлений науки и искусства первой половины нашего века характерно было игнорирование значения знаков. В настоящее время эта тенденция уступает стремлению к точному описанию значений, вызванному также и практической необходимостью. Но нужно подчеркнуть, что строгое формальное описание внешней — материальной — стороны языка, которое было отчасти уже достигнуто ранее, может послужить образцом и для точного описания значений.

Каждый язык может и должен быть описан точными количественными методами математической статистики, теории вероятностей и теории информации. В этом отношении у нас обнаруживается явное отставание. Между тем получение статистических данных о современном русском языке (и других языках народов СССР) очень важно для решения ряда практических задач, в частности, связанных с передачей речи по каналам связи. Эти статистические данные могут быть получены при условии использования вычислительных и счетно-аналитических машин для обработки разговорного языка, языка ежедневной печати и радио.

Машины могут составлять полные словари языка того или иного автора (поэтому составлять такие словари вручную в настоящее время значит непроизводительно и непростительно тратить человеческие силы и время), производить подсчеты частоты, с которой употребляются слова, длины слов, употребления букв и их комбинаций и т. п.

Благодаря возможностям подобной статистической обработки языковых текстов в настоящее время начаты опыты по расшифровке древних письменностей с помощью машины. Впервые такое применение машин для расширения знаний о прошлом человечества предложено в нашей стране. По-видимому, в близком будущем удастся автоматизировать и некоторые другие виды лингвистической работы.

Особенно важной областью исследований, связанных с взаимодействием лингвистики и кибернетики, является применение вычислительных машин с целью облегчить языковое общение людей, лишенных слуха или зрения. Достаточно привести один пример: перевод книг с обычного шрифта на брайлевский шрифт, используемый слепыми (и слепоглухонемыми), в принципе очень близок к обычному переводу и поэтому может быть осуществлен на электронных машинах с помощью правил, напоминающих правила машинного перевода. Исследования по вопросам дефектологии, проводившиеся в последние годы нашими учеными (в частности, недавно умершим крупнейшим специалистом по языку слепоглухонемых И. А. Соколянским), показали, что взаимодействие дефектологии с кибернетикой и семиотикой может много дать для каждой из этих наук. Необходимо провести широкие эксперименты по использованию вычислительных машин для облегчения чтения книг слепыми и для других аналогичных целей. Именно здесь машины могут стать самыми незаменимыми помощниками человека.

ВЫДАЮЩИЙСЯ УЧЕНЫЙ И ИНЖЕНЕР

В нынешнем году советская общественность отмечала 80-летие со дня рождения крупнейшего советского ученого и инженера Валентина Петровича Вологодина.

Деятельность В. П. Вологодина в области отечественной радиотехники была исключительно многогранной и плодотворной. Он являлся создателем оригинальных систем машинных генераторов повышенной и высокой частоты, творцом первых в мире высоковольтных ртутных выпрямителей, инициатором использования в нашей стране токов высокой частоты для промышленных целей и в народном хозяйстве, автором ценнейших исследований по диэлектрикам и многим другим научным открытиям и техническим изобретениям.

Еще будучи студентом Петербургского Технологического института, В. П. Вологдин начал увлекаться электромагнитными волнами и использованием их для беспроводного телеграфа. Весной 1907 года, окончив с отличием институт, он поступил на электромеханический завод Н. Глебова и К^о заведующим испытательной станцией, а затем работал инженером по расчету и конструированию электрических машин.

В 1912 году В. П. Вологдин построил первую русскую машину высокой частоты. Ее мощность равнялась 2 квт при частоте 60 000 гц. Ротор совершал 20 000 об/мин и имел линейную скорость на окружности в 314 м/сек. По своей конструкции и электрическим параметрам машина Вологодина превосходила аналогичную машину американского радиоинженера Э. Александерсона, который сам признал это.

С осени 1912 года Валентин Петрович стал работать на заводе «Дюфлон, Константинович и К^о» (ныне завод «Электрик»). Здесь, помимо генератора незатухающих колебаний, он создает для радиостанций ряд оригинальных типов генераторов звуковой частоты, получивших наименование ОРП и ОП, разрабатывает в 1915 году бортовой генератор для самого крупного по тому времени самолета «Ильи Муромца» и строит генератор в 300 квт 350 гц для Владивостокской радиостанции. В этот же период им был создан оригинальный тип генератора в 3 квт 20 000 гц и 10 000 оборотов, в котором осуществлено своеобразное расположение частей, допускающее наиболее эффективное использование активной части ротора, а также предложено новое расположение канавок статора, дающее весьма малые потери в железе. В. П. Вологдиным была впервые в нашей стране практически осуществлена прокатка высокочастотного железа толщиной в 0,03 мм.

После Великой Октябрьской социалистической революции по заданию Советского правительства В. П. Вологдин возглавил в качестве одного из научных руководителей Нижегородскую радиолобораторию.

В 1920 году под руководством В. П. Вологодина был построен первый в мире высоковольтный ртутный выпрямитель с жидким катодом мощностью 12 квт при токе 4 а: в то время как у нас, так и за границей считалось, что ртутный выпрямитель не может работать при напряжении свыше 4 000 в. Между тем выпрямитель В. П. Вологодина работал при напряжении 10 000 в. Но и это не являлось пределом после того, как Валентин Петрович разработал каскадную схему включения ртутных выпрямителей.

Советское правительство и лично В. И. Ленин постоянно оказывали внимание и всемерное содействие работам В. П. Вологодина. Владимир Ильич высоко ценил

его плодотворную деятельность в Нижегородской радиолоборатории.

Строительство сети радиотелефонных станций в стране требовало быстрого и широкого развития советской государственной радиопромышленности. Выполнение этой ответственной задачи было возложено на В. В. Куйбышева, в то время члена Президиума ВСНХ и руководителя объединения «Главэлектр». 1 января 1922 года по инициативе В. В. Куйбышева был создан Государственный Трест заводов слабого тока в составе 11 предприятий. Этот акт и явился началом организации советской радиопромышленности.

С особенным уважением Валериан Владимирович Куйбышев относился к В. П. Вологдину. Осенью 1922 года он специально пригласил к себе ученого и обстоятельно беседовал с ним о развитии советской радиопромышленности.

«С удовольствием вспоминаю наш разговор,— писал впоследствии Валентин Петрович.— Впрочем, я больше слушал, а он рисовал картину будущего развития радиопромышленности в стране.

— Тресту нужно помочь. Вы не только ученый, не только изобретатель, у вас есть и опыт заводской работы. Помогите нам наладить и развить молодую советскую радиопромышленность. Конечно, не в ущерб вашим научным работам...

Велико было обаяние этого человека. Но не только оно повлияло на мое решение. Я чувствовал, что наступает пора тесного сближения науки и производства, теории с практикой. Я знал, что только быстрое создание собственной радиопромышленности избавит мою Родину от иностранной зависимости. Мысли В. В. Куйбышева отвечали и моим собственным мыслям, давним мом устремлениям»*.

В ноябре 1922 года В. П. Вологдин назначили членом Правления Треста заводов слабого тока. Эту работу он совмещал с деятельностью в Нижегородской радиолоборатории. Позже, став в Тресте директором по радио, он оставил Нижний Новгород и в 1923 году переехал в Ленинград.

В 1924 году радиолоборатория Треста заводов слабого тока, объединившая наиболее талантливых радиоспециалистов, была переведена в Ленинград. К тому времени она стала Центральной радиолобораторией (ЦРЛ). Здесь работали Л. И. Мандельштам, Н. Д. Папалекси, Н. Н. Циклинский, Д. А. Рожанский, А. Ф. Шорин, М. А. Бонч-Бруевич, А. Н. Шукин. Являясь организатором и одним из научных руководителей ЦРЛ, Валентин Петрович Вологдин создал специальную лабораторию, в которой со своими ближайшими помощниками В. М. Тедером, В. Ф. Горюновым, М. А. Спициным и другими сотрудниками занимался разработкой элементов машинной радиостанции, созданием высоковольтных стеклянных и металлических ртутных выпрямителей, а позже конструировал плавленые и закалочные печи высокой частоты.

В период 1928—1930 гг. Валентин Петрович провел важные лабораторные работы по использованию нелинейных свойств сегнетовой соли для умножения частоты и по применению соединений титанатов для получения диэлектриков с высоким диэлектрическим коэффициентом (80—100). Эти работы послужили основанием для

* «Ленинградский Альманах» 1953 г., кн. 5, стр. 323.

широкого применения титанатов, в частности, в производстве малогабаритных конденсаторов.

В. П. Вологдин не оставлял и своей научной деятельности, связанной с использованием токов высокой частоты не только для целей связи, но и в промышленности. Он создал новое техническое направление в области высокочастотных индукционных бессердечниковых печей для плавки металлов, им был разработан метод поверхностной закалки стали при индукционном нагреве токами высокой частоты и предложен метод индукционного нагрева металлов с целью пайки, сварки,ковки и т. п.

Первая серия индукционных печей (емкостью от 30 до 150 кг металла) с питанием от машинных генераторов повышенной частоты для плавки стали и цветных металлов была разработана под руководством В. П. Вологдина в 1931—1932 гг. В настоящее время индукционные высокочастотные печи получили самое широкое распространение. Они стали необходимой принадлежностью каждой металлургической лаборатории, каждого завода, работающего над получением новых марок стали и других металлов. Эти печи заменяют тигельное литье.

В апреле 1935 года в связи с реорганизацией ЦРЛ В. П. Вологдин с группой сотрудников перешел в Ленинградский электротехнический институт им. В. И. Ульянова (Ленина). Здесь Валентином Петровичем была организована лаборатория высокочастотной электротехники, в которой в дальнейшем продолжались все работы по промышленному применению токов высокой частоты, в том числе и работы, связанные с высокочастотной поверхностной закалкой металлов.

Внедрению поверхностной закалки токами высокой частоты большое значение придавал нарком тяжелой промышленности Серго Орджоникидзе. 28 мая 1936 года он подписал специальный приказ «О поверхностной закалке изделий токами высокой частоты по методу проф. Вологдина». Нарком считал целесообразным сконцентрировать дальнейшие исследования и разработку методов поверхностной закалки металлов по способу проф. Вологдина в Ленинградском электротехническом институте.

В последующие годы В. П. Вологдин успешно руководил разработкой метода пайки твердым припоем в вакууме, создает метод сварки токами высокой частоты, конструирует необходимые для закалки станки-автоматы, а также детали и целые устройства для промышленного применения токов высокой частоты.

Октябрь 1941 года застал Валентина Петровича Вологдина в Челябинске. Здесь, на эвакуированном Кировском заводе, под его руководством был организован специальный цех высокочастотной закалки, в котором производилась закалка деталей мощных советских танков, отправляемых на фронты Великой Отечественной войны. В марте 1944 года «за выдающиеся заслуги в области создания, развития и внедрения в промышленность высокочастотной электротехники и термической обработки металлов токами высокой частоты и проявленные при этом инициативу и настойчивость» профессор В. П. Вологдин был награжден Президиумом Верховного Совета СССР орденом Ленина.

После возвращения в Ленинград В. П. Вологдин вернулся в своей лаборатории крупную научную работу по применению токов высокой частоты в самых разнообразных отраслях народного хозяйства.

Кстати сказать уже в 1951 г. В. П. Вологдин вместе с группой инженеров, технологов и рабочих, используя совершенно новые и оригинальные принципы, создал кузнечный цех, в котором плавки легких сплавов и нагрев заготовок перед штамповкой производились токами высокой частоты. А ведь всего лишь за шесть лет до этого Валентин Петрович писал:

«Недалеко то время, когда кузнечные цехи с дымом и копотью отойдут в область прошлого. Их заменят культурные кузницы, где ковка и прессовка будут поставлены на высокую степень совершенства».

Только в нашей стране оказалось возможным столь быстрое воплощение в жизнь идей ученого.

1 апреля 1947 года на базе высокочастотной лаборатории профессора В. П. Вологдина был создан Всесоюзный институт промышленного применения токов высокой частоты (НИИ ТВЧ), в состав которого входила также Лаборатория высокочастотной электротермии Академии наук СССР.

В институте В. П. Вологдин вел интересные теоретические исследования в области диэлектриков, работал над созданием серии закалочных станков-автоматов, искал новые применения токам высокой частоты в промышленности. Однако, все это лишь небольшая часть тех творческих планов, которые вынашивал ученый. К сожалению, многим его смелым научным начинаниям не было суждено осуществиться: 23 апреля 1953 года после тяжелой болезни Валентин Петрович Вологдин скончался.

Приоритет открытий и изобретений В. П. Вологдина закреплен почти в 100 авторских свидетельствах и патентах, полученных в СССР и за границей. Ученым опубликовано свыше 120 научно-технических статей по актуальнейшим вопросам радиотехники.

Монографии В. П. Вологдина — «Высоковольтные ртутные выпрямители», «Генераторы высокой частоты», «Выпрямители», «Поверхностная индукционная закалка» и другие оказали неоценимую помощь в подготовке молодых кадров советских радиоспециалистов. Валентин Петрович Вологдин воспитал большую плеяду учеников, у которых он всегда пользовался глубоким уважением и любовью. В. П. Вологдину принадлежит немало ценных работ по истории отечественной радиотехники.

Наряду с педагогической деятельностью, В. П. Вологдин вел большую научно-просветительную и общественную работу. Он часто выступал с публичными лекциями, охотно консультировал предприятия, принимал активное участие в работе научных, инженерно-технических обществ, был председателем Комитета по промышленному применению токов высокой частоты и членом Ленинградского комитета защиты мира.

Решением Высшей аттестационной комиссии В. П. Вологдину была присуждена ученая степень доктора технических наук, а в 1939 году его избрали членом-корреспондентом Академии наук СССР. За выдающиеся работы и изобретения в области радио Президиум Академии наук присудил В. П. Вологдину — первому из советских ученых — золотую медаль им. А. С. Попова.

Исключительно плодотворная и разносторонняя научная и практическая деятельность В. П. Вологдина была отмечена Советским правительством присуждением ему дважды Сталинской премии и высокого звания Заслуженного деятеля науки и техники РСФСР.

Валентину Петровичу Вологдину принадлежит почетное место среди выдающихся деятелей отечественной науки. Имя этого талантливейшего ученого, горячего советского патриота, замечательного инженера — одного из руководителей нашей радиопромышленности в период ее становления — золотыми буквами вписано в историю развития русской и советской радиотехники.

М. Лихачев,

заместитель председателя научно-технического совета Госкомитета Совета Министров СССР по электронной технике

НОВОЕ В ПРИСВОЕНИИ СПОРТИВНЫХ ЗВАНИЙ

Интересы массовой подготовки радиолюбителей-разрядников, необходимость расширения прав федераций радиоспорта союзных республик, радиоклубов и первичных организаций ДОСААФ настоятельно требовали изменения существующего порядка присвоения спортивных званий радиоспортсменам. Это в полной мере относится и к другим видам спорта, культивируемому нашим Обществом.

Центральный комитет ДОСААФ утвердил недавно «Положение о Всесоюзной спортивной классификации по автомоделному, радио и судомоделному спорту на 1961—64 гг.», которым введена единая система присвоения спортивных званий и разрядов, и значительно упрощен порядок их оформления.

Новое Положение вводит спортивные разряды для юных радиолюбителей. Теперь юношеские спортивные разряды присваиваются спортсменам в возрасте до 18 лет включительно, выполнившим установленные для них разрядные нормы и требования. Если юноши или девушки в возрасте 17—18 лет выполняют нормативы третьего, второго, или первого разрядов для взрослых, то им могут быть присвоены и эти разряды.

Всеобщее одобрение вызовет новый порядок присвоения спортивных разрядов, предоставляющий большие права не только комитетам Общества, но и федерациям радиоспорта, радиоклубам и первичным организациям ДОСААФ. Так, право присвоения юношеского спортивного разряда предоставляется первичным организациям ДОСААФ, директорам средних школ, средних учебных заведений и учебных заведений профессионально-технического образования, детских технических станций, дворцов и домов пионеров, имеющим команды или секции по радиоспорту.

В Положении указано, что право присвоения третьего спортивного разряда по решению соответствующих городских или районных комитетов ДОСААФ предоставляется первичным организациям и самодеятельным радиоклубам, в которых имеется не менее 50 членов Общества, регулярно занимающихся в данной организации радиоспортом. Спортсменам, объединенным в небольшие организации, разряд присваивается городским или районным комитетом ДОСААФ.

Второй спортивный разряд присваивается городскими, районными комитетами и радиоклубами ДОСААФ (они же имеют право присваивать и третий разряд).

Решением областных, краевых или автономно-республиканских комитетов Общества право присвоения второго и третьего разрядов может быть предоставлено и отдельным первичным организациям и самодеятельным радиоклубам ДОСААФ, имеющим высокие показатели по радиоспорту.

Значительно расширены права по присвоению первого спортивного разряда. Теперь первый разряд в союзных республиках, не имеющих областного деления, присваивается федерациями радиоспорта по представлению районных и городских комитетов ДОСААФ и секций радиоспорта. В союзных республиках, которые имеют областное деление, первый разряд присваивается комитетами ДОСААФ областей, краев и автономных республик по представлению районных и городских комитетов Общества и соответствующих секций радиоспорта.

Право присвоения первого разряда может быть предоставлено и отдельным городским комитетам и радиоклубам ДОСААФ, добившимся высоких показателей в развитии радиоспорта. Списки таких горко-

мов и радиоклубов утверждаются соответствующими областными, краевыми или республиканскими комитетами ДОСААФ.

Спортивные разряды присваиваются постановлениями или приказами тех организаций, которым предоставлено такое право.

Звание мастера радиоспорта ДОСААФ СССР присваивается постановлением президиума Федерации радиоспорта СССР по представлению комитетов ДОСААФ.

Решением Центрального Комитета ДОСААФ СССР введено в действие еще одно очень важное Положение — о коллегиях судей и судейских группах в организациях ДОСААФ. Это Положение также значительно расширило права местных организаций ДОСААФ. Теперь звание судьи третьей категории могут присваивать все районные и городские комитеты ДОСААФ, а второй и первой — областные, краевые и городские (республиканского подчинения) комитеты ДОСААФ, а также комитеты автономных республик.

Звание судьи республиканской категории присваивается решениями республиканских комитетов ДОСААФ, а также городов Москвы и Ленинграда. По РСФСР это звание, а также звание судьи всесоюзной категории присваивает ЦК ДОСААФ СССР.

Положение предусматривает предоставление права присвоения судейских категорий (1-й и 2-й) отдельным городским комитетам Общества по решению соответствующих областных, краевых или республиканских комитетов ДОСААФ. Районные и городские комитеты, в свою очередь, могут предоставить право присвоения 3-й судейской категории отдельным первичным организациям ДОСААФ, где созданы и работают коллегии судей по радиоспорту.

Большие права, предоставленные организациям Общества, налагают на них и большие обязанности. Присвоение как спортивных, так и судейских званий должно производиться только после тщательной проверки правильности всех данных. Необходимо всемерно усилить контроль за проведением соревнований и выполнением всех правил и положений. Нужно строго следить за соблюдением нормативов и требований, не допуская каких-либо отклонений от установленных правил.

Новые Положения о порядке присвоения спортивных и судейских званий создают все условия для подлинно массового развития радиоспорта в нашей стране.

Н. Казанский
член президиума Федерации радиоспорта СССР

25 ДНЕЙ

SSB Зову

28 января*

С утра в эфире. С Москвой связался около 07.30 мск. Примерно час работал с нашими, а затем начали звать европейцы: 11UA, HB9KU, OE1ME, ON4DM, SV1AB...

Сегодня вечером начинается пятый международный SSB-contest и неплохо было бы несколько увеличить мощность. Виктор — UA0YA, два Владимира — UA0YS и UA0YD, а также начальник УАОКРА Иван Васильевич Черненко рьяно взялись за дело, и через несколько часов был готов усилитель мощности на ГУ-13. В дальнейшем, правда, выяснилось, что этот усилитель дает выгрыш в громкости лишь на полбалла, но иногда именно этой половины и не хватает для установления связи.

...Около 15.00 мск услышал беседу на русском языке. Кто-то с заметным акцентом говорил: «Если сегодня с ним не свяжусь, то, очевидно, уже не придется сработать, так как я ухожу в больницу и выйду не скоро...» Оказалось, это Борис — SM5RY работает с UA3DR и UA3FG на частоте 14320 кГц. Чувствую, что речь идет обо мне. Эту связь непременно нужно провести! Включаю ГСС, «сажусь» на частоту и даю «браек», сообщив что VA3FE10 на частоте. Борис очень обрадовался, благодарил. Я тоже был рад сделать ему приятное...

К сожалению, прохождение очень плохое. Обычно, начиная с 05.00 мск, проходит Япония и Окинава, несколько позже — Индия, Непал, затем Сибирь, Урал, Поволжье, а также Ближний Восток — Иран, Аравия, о-в Бахрейн. Примерно в 07.30 появляется Москва, а часом

позже — Европа. Во второй половине дня, с 13.00 — Австралия. VK и ZL достигают 9 баллов к 15.00, а через час — эфир уже пуст, и лишь 4X4DK, MP4BBW и HZ1AB идут на 9+40 дб. Этот район Юго-Западной Азии здесь, так же как и в Москве, остается каким-то загадочным: если станции из этого района идут на 9+40, можете выключать передатчик, так как больше ничего не услышите, прохождение кончается. Совершенно не слышны Северная и Южная Америка и Африка. Печально! Именно такая картина и наблюдалась во время SSB-contest'a.

Ночью эфир был совершенно пуст, и первую связь с VU2NR я провел лишь в 04.00 мск, то есть через 10 часов после начала соревнования. В 06.20 появился MP4BBW, после чего и началось прохождение. В 06.45 провожу седьмую связь с ZS5JY и получаю от него номер 57418 (!). Вот, оказывается, где прохождение! Все мои соседи (UL7JA, 9N1SM, UA9CM, UA9KOG) дают номера из первого десятка.

Работать пришлось около десяти часов, так как примерно в 15.30 прохождение кончилось. В результате — 76 связей и около 8000 очков. Результат, конечно, посредственный, даже с учетом малой мощности и плохого прохождения.

31 января

Вчера почти все отдохали после contest'a. А сегодня в 07.00 состоялся трафик с Москвой. UA3CR и UA3FG просили обратить внимание на станции, которые особенно нуждаются в 23-й зоне. В их числе F9HF, EI8P, TI2HP, VE7ZM, W8PQQ, W6EKZ и другие. В даль-

нейшем, в течение всех 25 дней пребывания в Туве, я регулярно, каждое утро, встречался с UA3CR и другими москвичами, громкость сигналов часто доходила до 9+40 дб в обе стороны. В Москве Леонид сделал большое количество записей моих сигналов на магнитофон...

Провел первую связь с представителем американского континента. Это был канадец Чак — VE6NX. Затем пошла Европа и Океания — KH6CD, KG6AKE, KX6BQ. А вот и первый представитель Южной Америки — бразилец PY4TK, а затем — снова большое количество VK и ZL. Прохождение улучшается!

И вдруг ровно в 15.00 мск на очередной вызов «Cq from zone 23» на меня, как снег на голову, обрушились тысячи зовущих меня W. Прохождение на США «открылось» буквально в течение нескольких секунд, громкость сигналов выросла от 0 до 8 баллов. Сначала я даже несколько растерялся. В невообразимом гоме невозможно было что-либо разобрать. Так и хотелось крикнуть: «Замолчите, не зовите все сразу!» Но затем, уловив момент относительно затишья, прокричал «Notmy frequency: QSY 2 to 5 kc up!» Американцы мгновенно рассыпались в трехкилогерцовой полосе и появилась возможность кое-что разобрать. Первым W, которого я принял, был W1ONK. За полчаса провел 17 QSO, а затем прохождение кончилось так же внезапно, как и началось. Несомненно, при лучшей организации темп работы можно было бы повысить в два-три раза.

...В 16.00 мск провожу связь с Энном Локх — UR2AR. Он сообщает, что американцы Западного побережья просят меня явиться на sked утром, в 02.00 GMT. Завтра в это время меня вызовет VE7ZM, который и будет вести sked и распределять «очередь».

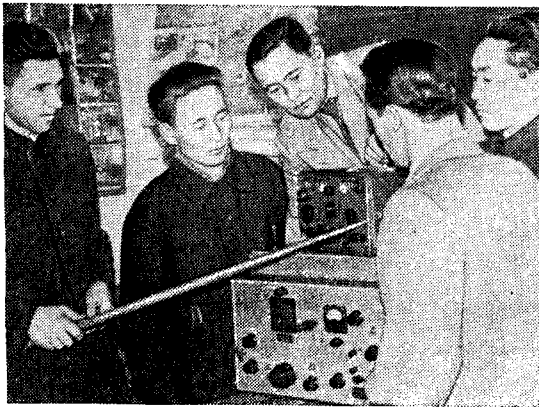
1 февраля

В 04.30 мск включил приемник. На 5 баллов проходит большое количество W. Ровно в 05.00 зову VE7ZM, но ответа нет. Зову еще, но результат тот же. Только включив телеграф, сразу же получил ответ. Билл Водсворт сообщает, что слышит на 559. Перехожу на SSB и получаю 55. Хотя мой телеграф слышен и не громче, чем SSB, но среди большого количества SSB QRM св сигнал выделялся, поэтому Билл меня и нашел только после перехода на телеграф.

Установил связь еще с несколькими W. Здесь уже совсем другой порядок: американцы не зовут все сразу, очередь устанавливает VE7ZM и мне удается работать значительно быстрее. Кстати сказать, в последующие дни

* (Окончание. Начало см. «Радио» № 7)

ГОВОРЯТ РАДИОЛЮБИТЕЛИ ТУВЫ



Коллективная радиостанция областного радиоклуба Тувинской автономной области — UAOKYA вышла в эфир в июне 1959 года. Передатчик — двухкаскадный, выходная мощность 20 вт. Приемник КВМ, на семнадцати лампах.

Первая QSO была проведена на 14 м с UAOKAR O. Диксон). В дальнейшем ежедневно состоялись встречи с самыми различными корреспондентами. Среди них были коротковолновики Америки, Японии, Англии, Индии, Франции, Италии и других стран, которые стремились установить связь с 23-й зоной.

Операторы UAOKYA провели около двух с половиной тысяч связей. Они работали с шестью континентами, за что получили диплом P-6-K, с радиолюбителями всех союзных республик и социалистических стран, с коротковолновиками более 100 стран и 29 зон.

Члены КВ секции решили изготовить новый передатчик, мощностью до 200 вт. Это позволит коллективной радиостанции значительно улучшить свою работу.

Радиоклуб уделяет большое внимание пропаганде радиотехнических знаний, подготовке кадров для народного хозяйства. У нас сейчас работают курсы радиотелефонистов, на которых с увлечением занимаются люди различных профессий.

И. Черненко, начальник коллективной радиостанции Тувинского радиоклуба UAOKYA

На снимке: на занятиях в клубе. Фото В. Сафонова

2—4 февраля

За последние дни выработался определенный распорядок, целиком подчиненный условиям прохождения. Встаю в 03.00 мск (07.00 местного времени) и примерно через полчаса уже в эфире. В это время начинают проходить американцы Западного побережья. Ежедневно встречаюсь с W7PHO, который дает длинный список W, записавшихся на связь со мной. Когда прохождение не очень хорошее, мне помогает Терри (KA2VT): он ретранслирует мои сообщения для W и обратно. К 06.00 прохождение кончается и в течение часа можно немного отдохнуть, сделать записи в аппаратный журнал и в дневник.

В 07.00 — регулярный sked с Москвой. На связь ежедневно является UA3CR. Часто работаю с UA3DR и UA3FG. В течение часа обмениваемся всеми новостями. Громкость сигналов, как правило, не ниже 8 баллов в оба направления. С 08.00 до 10.00 слышны только ближние станции, а затем просыпается Европа и снова приходится выдерживать натиск многочисленных DL, SM, PA, G, ON и других.

Примерно в 11.00 начинает проходить Океания, а с 12.00 с хорошей громкостью идет Южная Америка. Каждый день с отличной громкостью слышу PY2BII, PY2CQ, PY4TK, CX2CO (59+40!), CX2AX, LU1DAB. Часом позже идут Австралия и Новая Зеландия. Напряжение нарастает, усиливается темп работы, растет и pile-up на моей частоте. После 14.00 можно слышать, как меня зовут представители всех континентов одновременно! Наконец, в 15.00 снова прорываются тысячи американцев, желающих получить 23-ю зону и в течение часа уже ни с кем, кроме них, работать невозможно. После 16.00 исчезают W, исчезают VK и ZL,

нет уже ни PY, ни LU, очень слабо идут отдельные европейские станции, и только азиатские страны, расположенные южнее меня (9N1, VU2, HS, MP4, HZ) и Южная Европа (I, EA, SV, LZ, YO) слышны на 9 баллов. Через час — полтора пропадают и эти станции и к 18.00 эфир уже совершенно пуст. Странное дело, почти совершенно не слышно Африки!

...За последние дни провел связи с несколькими довольно редкими станциями. В их числе — KW6DF, KX6BQ, несколько KG6, PZ1AX, KV4BQ, EI8P, TI2HP. Общее число связей перевалило за 500.

5 февраля

Во время утреннего sked'a с американцами работал с W9JJF, который сообщил, что 25 лет искал телефонную станцию из 23-й зоны! Представляю его радость и волнение, когда он получил эту долгожданную связь.

Сегодня воскресенье. В эфире много наших. Стихийно образуется «круглый стол». На частоте UA1AB, UA1GF, UA1DZ, UA1CC (впервые на SSB, молодец, Игорь, наконец-то!), UA3's DR, CR, FG, HR(cw), UA41F, UA4FE UB5WF, UB5KAB, UP2CG, UL7JA — словом, весь цвет советских SSB-истов. Всех слышу прекрасно, не хуже 58, в ответ получаю, как правило, 58/9—59. Обмениваемся сведениями о последних успехах, о результатах contest'a.

Вдруг, перебивая всех, кто-то вызывает меня. Оказывается это UA4CB — Юрий Чернов. Он передавал передатчик, но узнав, что в 23-ю зону организована экспедиция, всю последнюю неделю с утра до вечера восстанавливал свой передатчик, и вот, сегодня, вышел в эфир, но лишь на одном exiter'e, без PA. Вызываю его и слышу в ответ массу восторженных приветствий и поздравлений, словом, все то, что может в такой момент сказать страстный энтузиаст SSB.

Вечером было несколько интересных связей с SP5PO, OY7ML, EQ5X, LX1SI, VK6MK (зона 29)...

Рядом со мной почти всегда сидит кто-нибудь из тувинских коротковолников, чаще всего Виктор Шевченко, который очень заинтересовался работой на SSB. Он уже овладел техникой ведения SSB-связи и в течение тех нескольких часов, которые мне приходится тратить на завтрак и обед, Виктор работает в эфире, представляя 23-ю зону позывным UAOKYA. За это время он провел более 50 связей, и в будущем во что бы то ни стало намерен построить свой SSB передатчик.

каждое утро работал с W Западного побережья. Роль организатора выполнял Билл Беннет — W7PHO. Благодаря его помощи удавалось провести за час до 50 связей. Всего было проведено около 400 QSO с W/K.

В 15.00, словно по команде, появились американцы Восточного побережья. И опять на моей частоте — сплошная «свалка». За час работы устал так, как не уставал за целый день. Но вот среди многоголосого мужского хора я вдруг уловил мелодичные нотки женского голоса. Прошу «Only y! station!», но добрая сотня парней продолжает горланить «UA3Fox Easy!». Приходится взывать к их благородству: «Коллеги, будьте джентельменами, дайте мне возможность провести связь с единственной y! на диапазоне!» На многих это подействовало, и связь была установлена.

Однако, не только Виктор Шевченко увлекся работой на SSB. В этом я убедился в тот же вечер. Когда кончилось прохождение, в радиоклубе собрались все активные кызыльские радиолюбители. Пришли Владимир Захаров (UA0YU), Владимир Кухаренко (UA0YD), Георгий Павлушкин (UA0YE), Виктор Бредихин (UA0YAE), Владимир Модроол (UA0YAF) и еще несколько человек. Рассказал им об SSB, об аппаратуре, о наиболее распространенных схемах SSB передатчиков. Слушали с большим интересом. Думаю, что по крайней мере трое из них уже в этом году смогут выйти в эфир на SSB, если мы, москвичи, поможем им советами и дефицитными деталями.

6—10 февраля

Ничего особенного за прошедшие дни не произошло. По утрам — встречи с W, затем — с Москвой. Число связей приближается к 900, а из новых стран наиболее интересны CR9AH, HS2A, VR2BJ, VR3L, VQ4ERR. Эта последняя связь далась с величайшим трудом, помогли UA3DR и UA3CR, так как прохождение на Африку все еще плохое.

При подготовке экспедиции я побавлялся, что большие неприятности доставит ограниченное знание английского языка. Однако, опасения оказались напрасными. Спустя две недели я без особых затруднений подерживал часовую беседу с ZL2GX.

11 февраля

Долгое время не мог наладить уверенную связь с нашими друзьями из социалистических стран. Сегодня вечером, наконец, они прошли довольно громко. Образовался «круглый стол», в котором приняли участие болгарин Коста — LZ1WD, чех Мпек — OK1FF, румын Чик — YO3GK. Добрых сорок минут длилась дружеская беседа, а потом прохождение кончилось.

12 февраля

Сегодня — удачный день. Очень громко проходила Южная Америка. Удалось провести связи с несколькими новыми странами. Большую помощь мне оказал Рикардо — CX2CO, который собирал на мою частоту южноамериканские станции. Провел связи с Чили (SE3HL, SE3IF, SE3WN), Венесуэлой (YV5FH, YV5AJK, YV5AFF). Ближе к вечеру неожиданно началось прохождение на Африку. Боб — MP4BCC, помог провести мне связи с несколькими ZS-ами, в том числе с Свазилендом,

где работал Питер — ZS7P. С помощью Боба провел также интересную связь с FB8CM. Это, пожалуй, самая редкая связь за все время пребывания в Туве.

Общее число проведенных QSO — 975. Очевидно, завтра утром состоится тысячная связь! Интересно, с кем она будет?

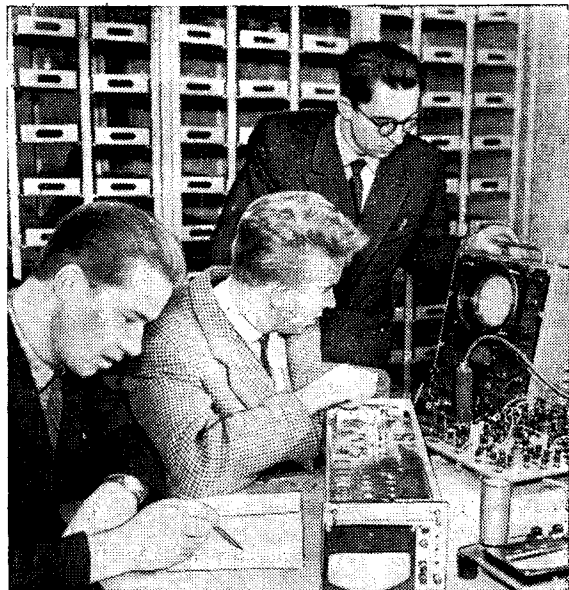
13 февраля

Начал работать, как обычно, около 04.00 мск. К сожалению, не проходил седьмой район W, и поэтому не удалось воспользоваться помощью Билла — W7PHO. Пришлось работать с «неорганизованной массой» W. Темп — средний, примерно две минуты на связь.

Вызываю WOJYW. Это — QSO № 999. Сообщаю Питу Весселу об этом, благодарю, прощаюсь, даю QRZ, и перехожу на прием. Как обычно, слышу несколько десятков вызовов американцев, среди которых — отчетливый женский голос KOEPE. Зову и в ответ получаю 56. Тысячная связь установлена! В приподнятом настроении, торжественным голосом сообщаю об этом своему корреспонденту Марте; все-таки приятно, что эта юбилейная связь установлена с у! Обещаю прислать специальную QSL-карточку. В ответ Марта благодарит, передает даже 88 и сообщает, что она... ху! WOJYW. Вот, оказывается, в чем дело! Очевидно, Пит, услышав, что я провел с ним 999-ю связь, немедленно заставил свою жену бросить все дела и посадил ее за микрофон, рассчитывая, что женский голос привлечет мое внимание. Маленькая хитрость удалась, и чета Весселов станет обладательницей специальной тысячной QSL.

14 февраля

Итак, проведено свыше тысячи связей. Пора подвести некоторые итоги. До сих пор я не подсчитывал ни коли-



ИНСТИТУТ КИБЕРНЕТИКИ В ЭСТОНИИ

В Таллине начал работать Институт технической кибернетики Академии наук Эстонской ССР. Одна из его задач — помочь предприятиям в быстрой автоматизации промышленного производства.

Почти весь научный коллектив института — молодые специалисты с дипломами местных, московских и ленинградских вузов.

На снимке (справа налево): научные сотрудники института кибернетики Хейно Руубель и Велло Аллик и старший инженер Ингмар Рандвее за наладкой блоков математической электронной модели котлоагрегата. В Институте изучается возможность улучшения автоматизации котлоагрегатов, установленных на Прибалтийской ГРЭС. Фото Ноумана (Фотохроника ТАСС)

чества стран, ни количества зон. Моей основной задачей было отвечать на все вызовы, держать станцию в эфире все время, в течение которого имеется хотя бы какое-то прохождение, чтобы дать возможность большему числу коротковолнников связаться с 23-й зоной. Однако, за последние дни все чаще начали попадаться повторные связи, прохождение резко ухудшилось, да и интерес к экспедиции несколько упал, так как основная масса активных SSB-истов уже имела со мной связи.

Каковы же итоги? Они, оказывается, не такие уж плохие: около 70 стран, примерно 40 штатов Америки и 34 зоны. В числе отсутствующих зон — шестая (Мексика), десятая (Северо-запад Южной Америки), двадцать восьмая (район Индонезии), и три африканские зоны (35, 36 и 37). В оставшиеся дни можно попытаться связаться с ними, хотя WAZ, при относительно малой мощности, неважной антенне и посредственном прохождении, а главное, при очень ограниченном

времени (в моем распоряжении всего лишь 25 дней) — задача, пожалуй, невыполнимая даже из 23-й зоны.

15—18 февраля

Не прошло и суток, как весть о недостающих у меня зонах достигла самых различных уголков земного шара. И тут я еще раз почувствовал, какая эта дружная и сплоченная семья — коротковолновики. Десятки парней из Австралии и Америки, Европы и Азии начали помогать мне в связях с интересующими меня станциями, назначали «трафики», сообщали о наиболее удобном времени для работы с тем или иным районом. Я особенно благодарен Ами — 4X4DK и Бобу — MP4BCC, которые несколько дней кряду часами вызывали 35, 36 и 37 зоны.

15 февраля UA3CR находит для меня CN8FS (зона 35). Через день слышу VQ2AB, зову, но не принимаю ответного RS. 18 февраля в 13.30 с хорошей громкостью меня вызывает Карлос — XE1CV, которому Джок — ZL2GX сообщил о времени моей работы и попросил связаться. Вечером того же дня Боб — MP4BCC связался с HC1FG и «передал» его мне. Наконец Ами — 4X4DK находит VS1FO (зона 28), но я не уверен, что связь состоялась (из-за сильных QRM). 18 февраля зову EL2AC, но, очевидно, снова неудача, не могу принять RS. Не уверен даже,

что ответ был предназначен мне, так как Африка все еще проходит очень плохо.

Итак, проведены связи с 37 зонами. Результат все-таки не плохой. Должен сказать, что мне не удалось бы его достигнуть, если бы парни всего мира не помогли, как только могли.

20 февраля

Сегодня работаю последний день. Жаль расставаться с Тувой, с новыми друзьями, с позывным UA3FE/0, который стал таким популярным за последние недели; экспедиция кончается. Завтра утром вылетаю в Москву.

Днем с большим трудом провел связь с VK9NT (зона 28), прохожденные очень плохие, да и QRM, как ни странно... от UA3FG и UB5WF.

16.42 MSK. Даю последнее Cq, меня вызывает HAMU. Проведена последняя 1160-я связь.

22 февраля

Снова московская земля! Самолет пробежал последние метры по бетонной дорожке аэродрома и замер у здания Внуковского аэровокзала. Меня встречают друзья — Леонид Лабутин и Юрий Жомов...

А в Москве уже ждут сотни QSL-карточек и писем. Еще раз почувствовал, какой огромный успех имела экспедиция у коротковолно-

виков всего мира, какой огромный интерес она вызвала. Позволю себе привести выдержки из некоторых писем:

«Появление в эфире любительской SSB-станции из 23-й зоны было самым замечательным событием в любительском радио за последние годы, — пишет Джон Клаузен — W6AUT». «Благодарим Вас за Ваши усилия дать возможность нам работать с 23-й зоной. Ваша QSL будет чрезвычайно желательна», — сообщает SM5BIZ. «Связи с UA3FE/0 были одними из интереснейших в эфире, весь любительский мир только и говорил о Туве», — заявляет UB5WF.

Эти высказывания еще раз свидетельствуют о том огромном успехе, который имела наша экспедиция, организованная Федерацией радиоспорта СССР, Центральным радио-клубом и редакцией журнала «Радио». Хочется подчеркнуть, что этот успех не является моим лично достижением, а принадлежит всем тем, кто принял участие в подготовке и проведении экспедиции, кто помогал работе UA3FE/0 в эфире.

Остается лишь пожелать, чтобы это хорошее начинание было продолжено и в дальнейшем. Коллективу советских коротковолновиков предстоит осуществить еще немало интереснейших экспедиций, которые несомненно будут пользоваться успехом во всем мире.

Письмо из Болгарии

Я счастлив дружить с вами

Дорогие друзья! Я коротковолновик и почти ежедневно с удовольствием часами просиживаю за своей станцией. Обычно работаю телефоном, и мне очень приятно, когда на вызов «Всем U» отвечают мои советские коллеги. Я счастлив, что дружу с вами!

Недавно, работая в диапазоне 20 м с моим старым другом UB5RB, я сообщил ему, что никак не могу связаться с радиолюбителями девятого района. Не знаю, что предпринял UB5RB, но только спустя две минуты после нашей QSO, он помог мне встретиться с DX из девятого района. Это был UA9FN. Связь была нестабильной, но мой терпеливый корреспондент, напрягая слух, принял все, даже мое трудное имя.

Никогда не забуду свое QSO с первым UA9! За нашей связью следили радиолюбители из UA1, UB5, UP2. Я слышал, как они предупреждали

друг друга: «Не мешай, LZ впервые работает с UA9!».

Спустя час после этой замечательной встречи в эфире я с изумлением услышал, как ленинградец Вадим — UA1KBA, в QSO с UA9FN давал ему подробные сведения о моей станции. Вадим не забыл несколько раз напомнить, что я с нетерпением ожидаю первую QSL из девятого района.

Примеров внимательного, товарищеского отношения со стороны советских радиолюбителей много.

Во время CQ DX contest я работал на частоте 21 Мгц. Рядом с другими коротковолновиками, соревновались советские радиолюбители. Я заметил, что по окончании связи со мной они быстро переходили на другую частоту и никогда мне не мешали.

После соревнований, проводимых скандинавскими странами, я не

знал, куда следует выслать свой отчет. UA1AU посоветовал переслать все документы в QSL-бюро в Москву. Я бесконечно благодарен друзьям из Вашего QSL-бюро за то, что подсчитали мои очки, отправили мой отчет в Швецию, и быстро сообщили мне, что все в порядке.

Такими могут быть лишь радиолюбители СССР. Они не только отличные радисты и искусные конструкторы, но и хорошие друзья зарубежных коротковолновиков.

У радиолюбителей СССР прекрасное, доброе сердце — сердце советского человека!

Хочу передать сердечный привет из Софии всем советским радиолюбителям и пожелать им крепкого здоровья и больших успехов в работе.

... Раделин (LZ1UF)

г. София

КРИОТРОН

(ПО МАТЕРИАЛАМ ИНОСТРАННОЙ ПЕЧАТИ)

В. Фадин

Современные электронные вычислительные машины способны выполнять десятки тысяч операций в секунду и «держат в памяти» сотни миллионов двухзначных цифр. В качестве основных элементов в современных вычислительных машинах широкое применение нашли электронные лампы и полупроводниковые приборы. Однако недавно был создан прототип совершенно новой вычислительной машины, которая имеет такие размеры, что могла бы свободно поместиться в корпусе обычного лампового радиоприемника. Счетными и запимающими элементами в ней служат криотроны.

Название «криотрон» происходит от греческого слова «криос» — «холод». Однако речь здесь идет не о том холоде, который мы получаем в обычных холодильных установках и часто пользуемся в обыденной жизни, а о температуре, близкой к абсолютному нулю, лежащей на $-273,16^{\circ}\text{C}$ ниже температуры таяния льда.

Несмотря на то, что в лабораториях сверхнизких температур уже достигнута температура $-273,149^{\circ}\text{C}$, штурм абсолютного нуля продолжается. Борьба идет за каждую десятитысячную долю градуса и вероятно потребуется много времени и изобретательности, чтобы вплотную приблизиться к этой цели.

Ученые не случайно изучают поведение различных веществ при сверхнизкой температуре. В результате проведенных исследований были обнаружены совершенно новые, еще не известные науке электрические и магнитные свойства металлов, которые не могли быть объяснены с точки зрения привычных законов физики. Эти необычные свойства металлов долгое время совершенно не использовались в технике, и только в 1956 году инженерам удалось создать новый электронный прибор — криотрон, в котором впервые были использованы такие физические явления, как сверхпроводимость и зависимость этого явления от интенсивности магнитного поля. Явление сверхпроводимости открыл в 1911 году голландский ученый Каммерлинг-Оннес, занимаясь изучением электрического сопротивления

ртути в условиях низких температур. Охлаждая столбик ртути в жидком гелии, Каммерлинг-Оннес ожидал, что сопротивление ее будет постепенно уменьшаться и при самой низкой температуре достигнет конечной величины. Но к его большому удивлению при температуре $-268,97^{\circ}\text{C}$ сопротивление ртути неожиданно сделалось таким незначительным, что его невозможно было обнаружить самыми чувствительными приборами. При этом электрический ток проходил по проводнику без потери энергии, и на его поверхности невозможно было обнаружить даже малейших признаков выделения тепла.

Некоторые ученые отнеслись тогда с недоверием к полученным результатам и считали, что при эксперименте была допущена какая-то ошибка. Но вскоре эти сомнения рассея-

лись, так как опыты были проверены и другими физиками.

Дальнейшие исследования показали, что сверхпроводимостью при низких температурах обладает целая группа металлов, в число которых входят свинец, олово, алюминий, цинк, уран, а также такие металлы как тантал и ниобий, сверхпроводимость которых наступает при температуре $-268,78^{\circ}\text{C}$ и $-268,94^{\circ}\text{C}$. Явление сверхпроводимости долгое время оставалось для ученых загадкой, но они уже тогда представляли себе, что атомы металла при сверхнизкой температуре находятся в состоянии теплового покоя, и поэтому электроны свободно проходят между ними без затраты энергии.

В подтверждение этого был сделан такой оригинальный опыт. Небольшая замкнутая катушка, состоящая из 1000 витков тонкой свинцовой проволоки, была охлаждена в жидком гелии до температуры -271°C и помещена между полюсами сильного электромагнита, с помощью которого было создано интенсивное магнитное поле. Затем электромагнит был выключен — магнитное поле между его полюсами исчезло, а в охлажденной катушке возник индук-

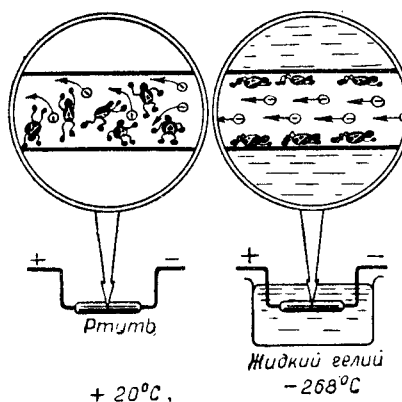
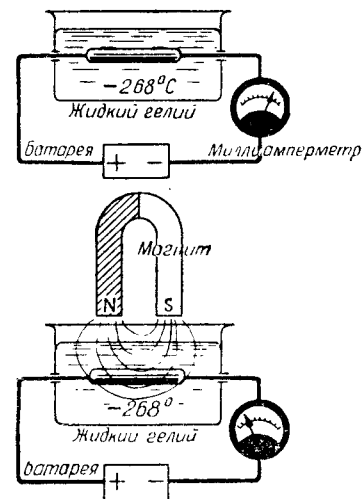


Рис. 1. Прохождение электрического тока по проводнику сопровождается выделением тепла. Это вызвано тепловым движением атомов металла, которые совершают колебания относительно своего положения равновесия. Картина резко изменится, если проводник поместить в среду жидкого гелия. Под действием низкой температуры в проводнике наступает состояние сверхпроводимости и электроны могут проходить без затраты энергии между атомами металла.

Рис. 2. Под действием магнитного поля охлажденный проводник терлет состояние сверхпроводимости и электрический ток, протекающий по нему, резко уменьшится. При исчезновении магнитного поля состояние сверхпроводимости снова восстанавливается.



ционный ток. При нормальной температуре этот ток сразу бы прекратился, так как вся энергия мгновенно перешла бы в тепловую, но в охлажденной катушке индукционный ток сохранялся неопределенно долгое время, практически до тех пор, пока катушка находилась в жидком гелии. Наличие тока в катушке контролировалось намагниченной стрелкой, которая притягивалась к катушке своим полюсом, как к обыкновенному магниту.

В 1937 году было обнаружено, что если охлажденную ртуть поместить в магнитное поле, то ртуть теряет состояние сверхпроводимости и ведет себя как обычный металл. При дальнейшем охлаждении ртути или при исчезновении магнитного поля состояние сверхпроводимости в ртути снова восстанавливается. Переход из одного состояния в другое происходит внезапно при очень незначительном изменении напряженности магнитного поля. Достаточно уменьшить или увеличить ее на несколько гауссов, чтобы поток электронов увеличился или уменьшился во много раз.

Проводя анализ этих явлений, ученые пришли к выводу, что существует аналогия между изменением сопротивления сверхпроводника под действием магнитного поля и явлениями, происходящими в электронной лампе или полупроводниковом триоде, сопротивление которых меняется под действием электрического поля. Эта аналогия и навела ученых на мысль о создании нового электронного прибора, который и был назван криотроном.

Несмотря на свое сходство с электронной лампой и полупроводниковым триодом по характеру выполняемых функций, конструктивно криотрон выглядит совершенно иначе и он прежде всего поражает наше воображение простотой устройства и своими малыми размерами. Криотрон состоит из тонкого танталового стерженька длиной около 3 мм, на который намотана обмотка из ниобиевой проволоки, имеющей толщину человеческого волоса. В результате образуется катушка величиной с булавоочную головку. Чтобы привести прибор в рабочее состояние, его погружают в сосуд с жидким гелием, температура которого составляет -269°C . Под действием низкой температуры в танталовом стержне наступает состояние сверхпроводимости, а сам прибор приобретает поистине волшебные свойства. По такому стержню можно длительное время пропускать большой электрический ток. Но самым замечательным является тот факт, что этим током можно управлять. Для этого достаточно по-

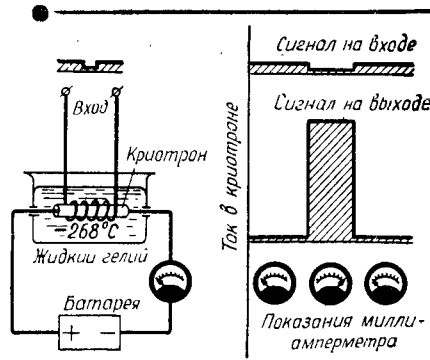
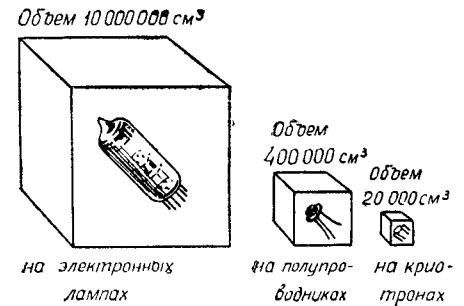


Рис. 3. При отсутствии сигнала танталовый стержень ведет себя как обычный проводник, так как по обмотке криотрона все время протекает ток смещения, который создает магнитное поле в стержне. Но если подать навстречу этому току небольшой сигнал, то магнитное поле в катушке уменьшится. При этом в стержне наступит состояние сверхпроводимости и ток в нем резко возрастет. Таким образом, с помощью небольшого сигнала, подаваемого на обмотку, мы получаем большое по величине изменение импульса тока на выходе криотрона.

дать незначительное напряжение на ниобиевую обмотку, и под действием появившегося магнитного поля ток в стержне уменьшится в несколько тысяч раз. При исчезновении магнитного поля величина тока восстанавливается. Таким образом, с помощью слабого сигнала мы можем управлять большими мощностями, а переход танталового стержня из одного состояния в другое можно сравнить с работой реле или электрического выключателя. Но криотрон может выполнять не только работу электронного переключателя — его можно с успехом применять в качестве усилителя переменного тока. Для этого достаточно подать на его обмотку слабое переменное напряжение и ток, протекающий в стержне, будет меняться точно по такому же закону, что и напряжение сигнала. Эффект усиления, в данном случае, заключается в том, что под действием слабых сигналов в обмотке криотрона, в стержне криотрона возникают значительно большие колебания тока.

Даже не рассматривая принципа действия вычислительной машины, можно заметить те преимущества, которые дает применение в ней криотронов. Числовые данные, представленные в виде электрических сигнала,

Рис. 4. Вычислительная машина, содержащая 200 000 криотронов, по объему в 20 раз меньше аналогичной машины, выполненной на полупроводниках, и в 500 раз меньше вычислительной машины, выполненной на электронных лампах.



лов, можно легко с помощью криотрона усиливать в какой угодно степени, поэтому сигналы, подаваемые на криотрон, могут быть гораздо слабее, чем в вычислительных машинах, построенных на полупроводниках и на других усилительных элементах.

Кроме того, используя прибор при температуре, близкой к абсолютному нулю, можно избавиться от теплового движения молекул, которое является основным источником «шумов» (внутренних электрических сигналов), возникающих в электронных лампах и полупроводниковых приборах. И наконец, криотрон занимает очень мало места — в несколько раз меньше, чем полупроводниковый триод. Счетная машина, состоящая из 200 000 криотронов, может свободно поместиться в ящике радиоприемника «Рекорд», к тому же она потребляет очень мало энергии. В настоящее время, по сообщениям зарубежной печати, уже создается прототип такой счетной машины. Трудности создания такой машины заключаются только в том, что криотроны должны быть помещены в среду жидкого гелия. Для этой цели разрабатывается специальное холодильное оборудование, которое дает возможность легко и безопасно хранить и пополнять запас жидкого гелия.

Хотя криотрон сравнительно новый электронный прибор, однако, можно с уверенностью сказать, что применение его в технике раскрывает новые, еще не исследованные возможности.

г. Ленинград

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ДИОД — УПРАВЛЯЕМЫЙ КОНДЕНСАТОР

(СВОЙСТВА И ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ)

**И. Васильевич
Ф. Покровский**

В настоящее время настройка радиоприемников осуществляется в основном с помощью воздушных конденсаторов переменной емкости. Эти конденсаторы имеют сравнительно большой вес и габариты, причем по емкости номенклатура выпускаемых промышленностью конденсаторов недостаточно разнообразна. Блоки конденсаторов, выпускаемые заводами, обычно состоят из двух-трех секций; приобрести переменный конденсатор, состоящий более чем из трех секций, почти невозможно. На страницах журнала «Радио» уже рассказывалось о принципиально новой разновидности конденсаторов настройки — о полупроводниковых конденсаторах (см. журнал «Радио» № 4 за 1959 г.), свободных от этих недостатков.

В качестве полупроводникового конденсатора можно использовать запертый *p-n* переход любого диода или транзистора, причем диапазон емкостей у различных переходов весьма широк (см. табл. 1 и 2). Число «секций» такого конденсатора практически не ограничено, а отсутствие механической оси, связывающей секции, позволяет размещать каждый конденсатор непосредственно у колебательного контура, что особенно ценно в диапазоне УКВ.

Недостатком полупроводникового конденсатора, по сравнению с воздушным, можно считать меньшее перекрытие по емкости ($k_c = 3-9$). Однако в диапазоне коротких и ультракоротких волн это свойство представляет собой даже преимущество, так как при существующей большой плотности размещения радиовещательных и любительских станций настройка в этом диапазоне при использовании конденсатора с большим перекрытием затруднена.

Добротность полупроводниковых конденсаторов несколько ниже, чем воздушных, но все же достаточна для многих практических случаев. В схемах на транзисторах, например, добротность контура определяется не столько добротностью катушки и конденсатора контура, сколько входным сопротивлением транзистора.

Нельзя не отметить и простоту дистанционной настройки и под-

стройки, а также автоподстройки контуров, которую можно осуществить полупроводниковым конденсатором. Применение полупроводниковых конденсаторов для настройки супергетеродина позволяет в некоторых случаях производить точное сопряжение гетеродинного и сигнальных контуров во всем диапазоне, а не в трех точках поддиапазона, как обычно.

Полупроводниковый конденсатор может найти широкое применение не только в качестве элемента электронной настройки радиоприемников, но и для получения амплитудной и частотной модуляции, в генераторах качающейся частоты, параметрических и диэлектрических усилителей и для множества других целей.

В этой статье рассматриваются лишь основные особенности и свойства полупроводниковых конденсаторов, знание которых необходимо для успешного и правильного применения этих конденсаторов.

Основные характеристики полупроводниковых конденсаторов

Емкость. При исследовании *p-n* переходов отечественных диодов и транзисторов оказалось, что абсолютная величина емкости у разных переходов различна. Например, емкости селеновых шайб достигают 0,25 мкф, а емкость высокочастот-

ных диффузионных и поверхностно-барьерных переходов составляет единицы пикофард.

Как показал эксперимент, наиболее пригодными для настройки колебательных контуров оказались кремниевые переходы. Из выпускаемых в настоящее время промышленностью кремниевых диодов минимальными размерами обладают кремниевые стабилитроны Д808—Д813, предназначенные для стабилизации постоянного напряжения в электрических цепях. Как конденсаторы, они обладают хорошими электрическими характеристиками. Поэтому в дальнейшем речь пойдет, в основном, о них. Как известно, кремниевые стабилитроны имеют *p-n* переход сплавного типа. Емкость такого перехода выражается формулой

$$C = \frac{K}{\sqrt{U_0 + E_{упр}}}, \quad (1)$$

где C — емкость, нф;
 U_0 — контактная разность потенциалов перехода, в;

$E_{упр}$ — внешнее управляющее напряжение, приложенное к переходу,
 K — коэффициент пропорциональности, зависящий от геометрических размеров и физических свойств перехода.

Авторами данной статьи были произведены измерения емкости большого количества кремниевых стабилитронов и изучена зависимость ее от приложенного постоянного напряжения. Оказалось, что максимальная емкость полупроводниковых переходов на частоте 1 Мгц, измеренная в отсутствие внешнего постоянного напряжения, колеблется

Таблица 1

Зависимость емкости перехода диодов от постоянного управляющего напряжения

Диод	$E_{упр}, в$							
	0	0,1	0,3	0,6	1,5	5,0	15	40
Д1	3,4	1,6	1,1	0,8	0,6	0,58	0,55	0,45
Д2Б	1,45	0,6	0,5	0,4	0,35	0,3	0,25	0,21
ДГ-Ц27	80	52	42	35	26	10	7	5
Д202	78	75	72	64	56	42	27	10
Д808	—	350	300	280	250	150	—	—

Таблица 2

Зависимость емкости перехода некоторых транзисторов от постоянного управляющего напряжения

Тип триода	$E_{упр}, в$							
	Переход	0	0,1	0,3	0,6	1,5	5,0	10,0
П14	К—Б		80	64	52	40	26	22
	Б—Э		80	65	52	36	22	16
П105	К—Б	150	138	122	104	80	45	30
	Э—Б	68,6	62	55	46	35	15	
П403	К—Б	22,5	14	11	9	7,5	5	4,5
	Э—Б	72	66,5	59	54	49		
П405А	К—Б	10	7	6	5	4	3	2
	Э—Б	5,5	4	3,5	3,2	2,4	2,0	
П408	К—Б	26	24	20	17	13	8	6,5
	Э—Б	38	32	26	21	16	10	7
П411	К—Б	10	7,5	5,8	5,4	4,5	4,0	3,2
	Э—Б	10	9,8	8,8				

в пределах от 50 пф до 800 пф для разных экземпляров. Изменение емкости при изменении управляющего постоянного напряжения удобно характеризовать параметрами K и U_0 . Если известны параметры K и U_0 , то для каждого значения постоянного напряжения, приложенного к переходу, по формуле (1) можно найти его емкость.

Измерения показали, что емкость стабилитронов имеет ярко выраженные области группирования, в пределах которых емкости отличаются менее чем на 10%. Для примера в табл. 3 приведены результаты статистической обработки измерений емкости диодов Д811, а на рис. 1 построены графики зависимости среднего значения емкости каждой из групп от приложенного управляющего напряжения.

Перекрытие по емкости у кремниевых стабилитронов может на частоте $f=1$ Мгц колебаться в пределах $k_c=2,5-3,2$ при изменении управляющего напряжения от 0,5 в до максимально возможного.

Контактная разность потенциалов. Физический смысл контактной разности потенциалов поясняется рис. 2.

Как известно, полупроводниковый переход можно условно разделить на три основные области: область, где преобладают носители положительного заряда—дырки (p -область); область носителей отрицательного заряда — электронов (n -область) и область, разделяющая две первые, обедненная свободными носителями заряда.

На границе соприкосновения двух полупроводниковых слоев с различными типами проводимости образуется двойной электрический слой с по-

Таблица 3
Основные параметры диодов Д811 как полупроводниковых конденсаторов

Группа	K	$U_0, в$		Количество штук	% к общему числу
		первой партии	второй партии		
I	470	0,86	0,86	2	6
II	400	0,86	0,41	13	35
III	300	0,86	0,86	12	32
IV	220	0,86	0,86	9	24
V	128	0,86	0,86	1	3

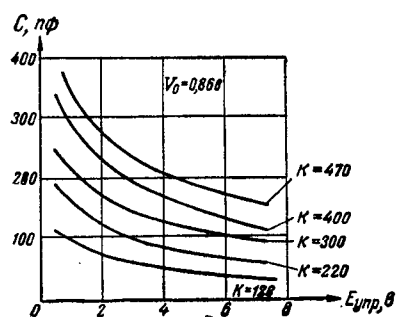


Рис. 1. Усредненные зависимости емкости перехода от приложенного постоянного напряжения диодов Д811

ложительным полюсом в n -области и отрицательным в p -области, обедненной свободными носителями зарядов и состоящий из неподвижных ионов. В пределах этого двойного слоя имеется перепад потенциалов, называемый контактной разностью потенциалов. Если внешнее постоянное напряжение, приложенное к полупроводниковому конденсатору, меняется от $E_{мин}$ до $E_{макс}$, то перекрытие по емкости будет:

$$k_c = \sqrt{\frac{U_0 + E_{макс}}{U_0 + E_{мин}}} \quad (2)$$

Из формулы (2) видно, что при изменении постоянного напряжения перекрытие по емкости будет тем меньше, чем больше контактная разность потенциалов U_0 .

В различных партиях кремниевых стабилитронов контактная разность потенциалов может меняться в пределах от 0,4 до 1,1 в. Однако в одной партии изменение контактной разности потенциалов не превышает 10% от среднего значения этой партии.

Контактная разность потенциалов полупроводникового перехода является дополнительным постоянным напряжением. Поэтому переход не откроется и при отсутствии внешнего постоянного напряжения, если амплитуда переменного высокочастотного напряжения на нем не превысит контактной разности потенциалов.

Спротивление утечки. Упрощенная эквивалентная схема полупроводникового конденсатора представлена на рис. 3, на котором $R_{г}$ пред-

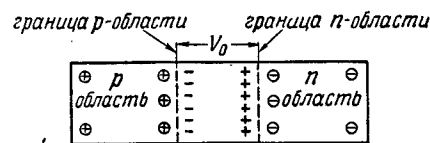


Рис. 2. Упрощенная схема полупроводникового перехода

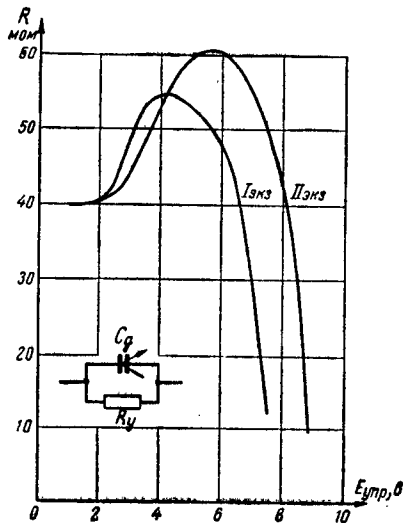


Рис. 3. Эквивалентная схема полупроводникового конденсатора и зависимость сопротивления утечки его от управляющего напряжения (для двух экземпляров диода Д811)

ставляет собой сопротивление утечки полупроводникового конденсатора; C_p — емкость перехода.

Величина сопротивления утечки определяется неуправляемым током $I_{кз}$, протекающим через переход. У кремниевых стабилитронов это сопротивление достаточно велико. С увеличением постоянного напряжения сопротивление утечки увеличивается, однако, в области, близкой к напряжению стабилизации, сопротивление вновь начинает падать. Графики, иллюстрирующие изменение сопротивления утечки от управляющего напряжения, для двух экземпляров кремниевых стабилитронов Д811 приведены на рис. 3.

Управляющее напряжение. Диапазон изменения управляющего напряжения (внешнего напряжения запитания) определяет перекрытие полупроводникового конденсатора по емкости — см. формулу (2).

Верхней границей управляющего напряжения является максимально допустимое запирающее напряжение перехода. У кремниевых стабилитронов верхней границей является напряжение стабилизации. Нижняя граница управляющего напряжения определяется моментом открывания перехода. Минимальное управляющее напряжение должно быть таким, чтобы напряжение высокой частоты не открывало бы переход. (Переход не откроется до тех пор, пока не будет преодолена контактная разность потенциалов). Это дает возможность работать и при отсутствии внешнего управляющего напряжения. Однако,

при малых управляющих напряжениях емкость меняется очень резко и настроить контур на нужную частоту трудно, особенно если постоянное напряжение подается с потенциометра с линейной зависимостью сопротивления от угла поворота оси. Задача значительно облегчается, если в качестве датчика используется потенциометр с показательным законом изменения сопротивления (см. рис. 4.) Нижней границей управляющего напряжения можно рекомендовать напряжение 0,4—0,5 в.

Влияние амплитуды сигнала. Если амплитуда сигнала соизмерима с управляющим напряжением, то средняя емкость полупроводникового конденсатора не будет равна емкости, измеренной вследствие того, что емкость за одну половину периода высокочастотного напряжения будет меняться больше, чем за другую. В результате с ростом амплитуды сигнала контур расстраивается и добротность его падает (см. рис. 5 и рис. 6). Чтобы избежать расстройки контура, максимальное высокочастотное напряжение на полупроводниковом конденсаторе должно быть на порядок меньше минимального управляющего напряжения.

Если это невозможно, в контур включается не один, а два одинаковых полупроводниковых конденсатора (см. рис. 6). По постоянному току переходы будут соединены в этом случае параллельно, а по переменному — последовательно.

Переменное напряжение на каждом полупроводниковом конденсаторе

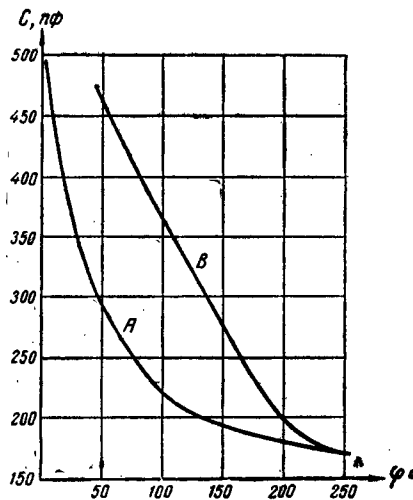


Рис. 4. Зависимость емкости полупроводникового конденсатора от угла поворота оси потенциометра с линейным (кривая А) и с показательным (кривая В) законом изменения сопротивления

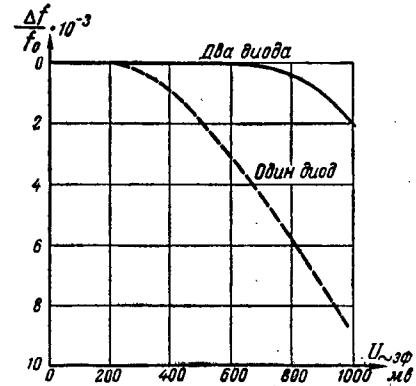


Рис. 5. Зависимость средней частоты контура с одним и двумя диодами от амплитуды переменного напряжения на нем

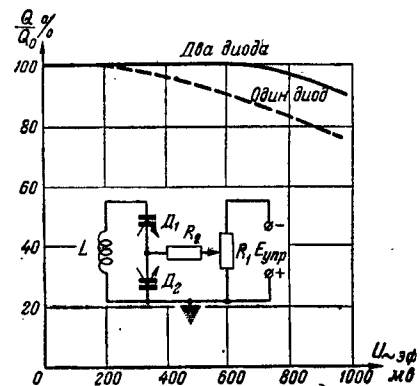


Рис. 6. Схема включения колебательного контура при высоких уровнях сигнала и зависимость добротности контура с одним и двумя диодами от величины переменного напряжения на нем

ре равно половине напряжения контура. При этом напряжение на контуре до 1 в не вызывает заметной расстройки или падения добротности (см. рис. 5 и 6).

Температурная стабильность емкости. Как и все конденсаторы, полупроводниковый конденсатор меняет свои параметры при изменении температуры. Измерения показали, что температурная зависимость емкости линейна.

Изменение емкости объясняется изменением контактной разности потенциалов U_0 с ростом температуры. Температурный коэффициент емкости конденсатора положительный и зависит от величины управляющего напряжения. С ростом напряжения ТКЕ падает, так как изменение контактной разности в этом случае сказывается меньше. При изменении внешнего напряжения от нуля до максимально возможного,

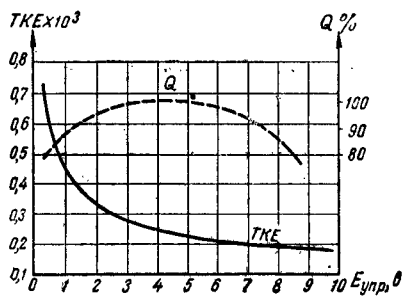


Рис. 7. Зависимость ТКЕ и добротности кремниевого стабилизатора-полупроводникового конденсатора от управляющего напряжения

температурный коэффициент емкости полупроводникового конденсатора меняется примерно на порядок (в 10 раз).

Типичная зависимость температурного коэффициента емкости и добротности стабилизатора Д811 от управляющего напряжения приведена на рис. 7.

Добротность. Добротность полупроводникового конденсатора обратно пропорциональна величине активных потерь в нем. Как показали измерения, добротность плоскостных кремневых переходов значительно больше германиевых. Именно это и определило использование кремневых полупроводниковых конденсаторов для настройки контуров.

Величина потерь в конденсаторе, а следовательно и добротность его, зависит от частоты, на которой работает конденсатор, от запирающего напряжения, а также от температуры. Типичная зависимость добротности кремниевого конденсатора от частоты приведена на рис. 8.

В среднем для кремневых стабилизаторов при управляющем напряжении — 4 в на частоте 1 Мгц добротность равна 250—500. На более высоких частотах она падает, достигая на частоте 30 Мгц значения 5—15. Увеличение управляющего напря-



Рис. 8. Зависимость добротности кремниевого полупроводникового конденсатора от частоты

жения приводит к росту добротности кремневых конденсаторов.

Зависимость добротности кремневых стабилизаторов от управляющего напряжения имеет несколько иной вид (рис. 7). Наличие максимума при увеличении управляющего напряжения объясняется увеличением потерь в области, близкой к напряжению пробоя.

Сопряжение и настройка контуров, использующих полупроводниковые конденсаторы

Применение полупроводниковых конденсаторов позволяет использовать и новые, более гибкие методы сопряжения контуров. В настоящее время в супергетеродинных приемниках для настройки используются воздушные конденсаторы переменной

него постоянного напряжения справедлив для каждого перехода — см. формулу (1). Из формулы (1) видно, что разброс по емкости у разных экземпляров полупроводниковых конденсаторов определяется только изменением контактной разности потенциалов переходов. Поэтому, если несколько колебательных контуров должны иметь одинаковое перекрытие по частоте, его можно легко получить, приложив к переходу дополнительно постоянное напряжение, действующее согласно или навстречу контактной разности потенциалов.

Перекрытие по частоте в гетеродинном контуре приемника обычно несколько меньше перекрытия в контуре сигнала. Поэтому для гетеродинного контура можно подобрать полупроводниковый конденсатор с меньшим перекрытием, или «подпе-

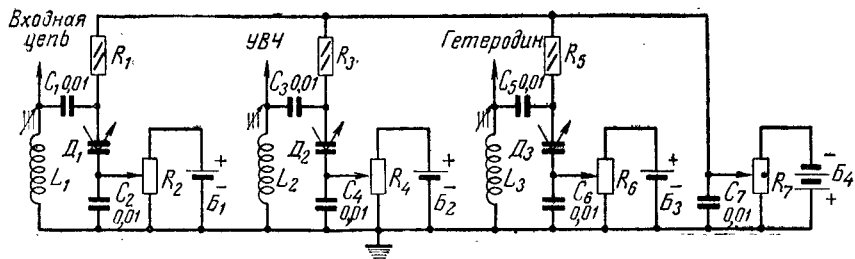


Рис. 9. Схема сопряжения контуров, настраиваемых полупроводниковыми конденсаторами

емкости, имеющие механическую ось и одинаковые по емкости секции. Точное сопряжение частоты сигнала и гетеродина может быть осуществлено в этом случае самое большее в трех точках диапазона.

Полупроводниковые конденсаторы не имеют общей механической оси. Перекрытие их по емкости и сама абсолютная величина емкости может в пределах одной группы иметь разброс $\pm 10\%$.

При использовании полупроводниковых конденсаторов сопряжение контуров прежним методом ведет к необходимости отбирать полупроводниковые конденсаторы с одинаковым перекрытием по емкости, а также имеющие одинаковую абсолютную величину ее. Поэтому метод сопряжения добавочными конденсаторами здесь неприемлем. Гораздо целесообразнее использовать в данном случае метод сопряжения напряжением. Закон изменения емкости от внеш-

реть» его постоянным дополнительным напряжением (рис. 9).

Перекрытие по емкости можно увеличить, несколько скомпенсировав контактную разность потенциалов. Разброс по емкости в пределах группы (10%) компенсируется подстройкой индуктивности контура.

Настройка всех колебательных контуров высокочастотного тракта радиоприемника может быть осуществлена с помощью одного датчика постоянного напряжения (потенциометра), и в этом случае точное сопряжение частоты сигнала и гетеродина может быть получено во всем диапазоне частот.

Настройка и подстройка колебательных контуров с помощью внешнего управляющего напряжения очень удобна. В частности, настройка постоянным напряжением может быть осуществлена со значительного расстояния, так как для постоянного тока не имеет значения длина соединительных проводов. Некоторым недостатком такого способа является необходимость иметь отдельные источники смещения для подстройки каждого контура.

ПИТАНИЕ ИМПУЛЬСНОЙ ЛАМПЫ-ВСПЫШКИ ОТ СЕТИ

При фотосъемке в помещении или на открытом воздухе вблизи объектов, имеющих осветительную сеть, для питания импульсной лампы-вспышки можно использовать энергию, полученную от сети. Выпрямитель для питания лампы-вспышки от сети несложен и может быть изготовлен самостоятельно. Габариты такого выпрямителя таковы, что он вместе с сетевым шнуром свободно размещается на месте, занимаемом батареей 330—ЭВМЦГ-1000 в упаковке лампы-вспышки. Если батарея подвешена на специальном ремне без упаковки, для выпрямителя следует изготовить металлическую коробочку, размеры которой одинаковы с размерами батареи и вместо батареи в этом случае на ремне следует укреплять выпрямитель.

При использовании выпрямителя вместо батареи никаких переделок в конструкции и схеме лампы-вспышки не потребуется. Выходные зажимы выпрямителя следует припаять к колодке от использованной батареи, с тем чтобы фиксировать лампу-вспышки можно было бы вселять как в колодку на батарее, так и в выпрямитель.

Принципиальная схема выпрямителя для питания лампы-вспышки от сети представлена на рис. 1. Выпрямитель собран на обычной мостовой схеме на четырех германиевых диодах D_1 — D_4 типа Д7Ж. Сопротив-

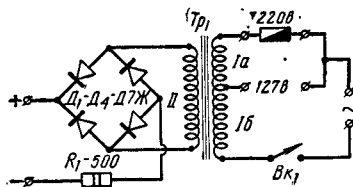


Рис. 1

ление R_1 служит для ограничения начального тока заряда в момент подключения накопительного конденсатора лампы-вспышки. В момент включения за счет большой емкости накопительного конденсатора выпрямитель работает как бы в режиме короткого замыкания, из-за чего диоды могут выйти из строя. При желании уменьшить время заряда накопительного конденсатора сопротивление R_1 можно значительно уменьшить, однако при этом возрастет вероятность пробоя диодов.

Трансформатор Tr_1 выполняется

Э. Борноволоков

на сердечнике из Ш-образных пластин обычной трансформаторной стали. Размер пластин Ш-20, толщина набора 20 мм. Обмотка I а имеет 1500 витков провода ПЭЛ-0,18, обмотка Ib—1100 витков провода ПЭЛ-0,12. Обмотка II содержит 2700 витков провода ПЭЛ-0,15. В тех случаях, когда напряжение сети значительно изменяется, для питания лампы-вспышки можно применить стабилизированный выпрямитель. Дело в том, что при повышении напряжения в сети возможен пробой

вспышки к работе, не превышает 5 сек. О готовности лампы-вспышки к работе можно судить по зажиганию стабилитрона L_2 . Пальчиковый стабилитрон СГ1П (L_1) при наличии в нем тлеющего разряда не светится. По этой причине нежелательна замена лампы СГЗС на ее пальчиковый аналог СГ2П.

Сопротивление R_2 необходимо для предотвращения релаксационных колебаний, могущих возникнуть в цепи накопительный конденсатор—стабилитроны. Сопротивление R_3 предохраняет от пробоя накопительный конденсатор в случае выхода из

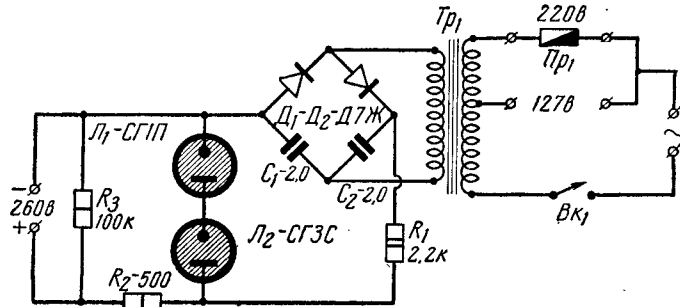


Рис. 2

накопительного конденсатора. Если же напряжение в сети ниже номинала, энергия вспышки значительно уменьшится, так как она пропорциональна квадрату напряжения. Время заряда накопительного конденсатора в этом случае сильно возрастает. Неоновые лампы, применяемые в качестве индикаторов окончания заряда накопительного конденсатора, имеют значительный разброс по напряжению зажигания и поэтому они не дают точного представления о значении напряжения на накопительном конденсаторе.

Схема стабилизированного выпрямителя, предложенная инженером А. Новиком, изображена на рис. 2. Здесь выпрямитель собран на двух германиевых диодах типа Д7Ж по схеме удвоения. Выпрямленное напряжение стабилизировано с помощью двух газонаполненных стабилитронов L_1 и L_2 . На выходе выпрямителя, подключаемого непосредственно к накопительному конденсатору, обеспечено напряжение 260 ± 5 в при колебаниях сетевого напряжения в пределах от 85 до 140 в (от 170 в до 240 в). Время заряда накопительного конденсатора, определяющее готовность лампы-

строга стабилитронов. Кроме этого, сопротивление R_3 служит для быстрого разряда накопительного конденсатора при выключении выпрямителя. Так как напряжение на накопительном конденсаторе, в случае использования описываемого выпрямителя, несколько ниже, чем напряжение, обеспечиваемое свежей батареей 330—ЭВМЦГ-1000, то при использовании выпрямителя следует несколько увеличивать (на 10—15%) диафрагму или выдержку. Трансформатор Tr_1 выполнен на сердечнике из пластин трансформаторной стали Ш-19, толщина набора 20 мм. Обмотка I имеет 1600+1200 витков, а обмотка II—2300 витков. Все обмотки наматываются проводом ПЭ-0,18.

Питание импульсной лампы без накопительного конденсатора

Одной из основных и наиболее дефицитных деталей в лампе-вспышке является накопительный конденсатор. При выходе этого конденсатора из строя замена его представляет известные трудности. Однако, если питать лампу-вспышку от сети,

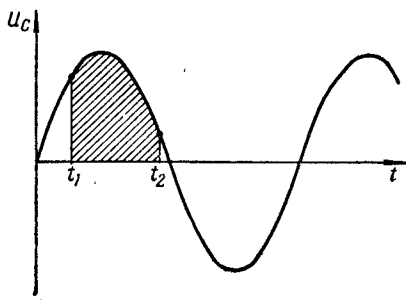


Рис. 3

можно с успехом обойтись без накопительного конденсатора, используя энергию одного полупериода сетевого напряжения.

Если на основные электроды импульсной лампы подать сетевое напряжение даже в 220 в, лампа не загорится, так как это напряжение мало и не может ионизировать газ, наполняющий лампу. Разрядный промежуток импульсной лампы представляет очень большое сопротивление и ток через лампу практически не проходит. При подаче высоковольтного импульса порядка 10 кВ от импульсного трансформатора на поджигающий электрод импульсной лампы, газ, наполняющий разрядный промежуток, ионизируется и электрическое сопротивление лампы резко уменьшается до нескольких ом и даже долей ома, ток через лампу возрастает до сотен ампер, что сопровождается ярким свечением газа в лампе.

Если мы питаем лампу-вспышку от накопительного конденсатора, энергия вспышки получается за счет разряда этого конденсатора через ионизированный газ импульсной лампы. Израсходовав заряд конденсатора, лампа гаснет, так как напряжение на ее электродах падает почти до 0 и до тех пор, пока накопительный конденсатор снова не будет заряжен, а газ в лампе не ионизирован, вспышки не произойдет. Если мы питаем лампу от сети без накопительного конденсатора, задача сводится к тому, чтобы поджечь лампу в момент времени t_1 (рис.3) с тем, чтобы большая часть энергии одного полупериода напряжения, даваемого сетью, была израсходована на поддержание тока через лампу. Гаснет лампа в момент времени t_2 , когда напряжение на основных электродах лампы становится недостаточным для горения лампы. Рекомбинация ионов газа, наполняющего лампу, происходит значительно быстрее, чем напряжение в сети достигнет такого значения в отрицательном полупериоде, при котором возможно горение лампы. Для того, чтобы снова заставить гореть лампу-вспышку, нужен поджигающий импульс, который бы ионизировал газ в лампе.

На рис. 4 изображена схема питания импульсной лампы от сети без накопительного конденсатора. Импульсная лампа ИФК-120 (или любая другая из используемых в лампах-вспышках) подключена основными электродами в сеть через небольшое сопротивление R_3 . Это сопротивление служит для ограничения тока через импульсную лампу. В том случае, если провода сети имеют большое сопротивление (малое сечение провода, большое расстояние до подстанции), это сопротивление можно не ставить. Определить, необходимо ли это сопротивление, можно по яркости свечения вспышки, сравнив ее со вспышкой обычной лампы с накопительным конденсатором и свежей батареей.

ную обмотку импульсного трансформатора Tr_1 . Высоковольтный импульс напряжения, образующийся в результате этого на вторичной обмотке трансформатора Tr_1 , подается на поджигающий электрод лампы ИФК-120. Газ в лампе мгновенно ионизируется и лампа пропускает ток почти до конца положительного полупериода напряжения в сети (момент времени t_2 на рис. 3).

Благодаря применению тиратрона удалось получить вспышку импульсной лампы синхронно с определенным напряжением положительного полупериода напряжения в сети, обеспечив тем самым постоянство энергии вспышки. В силу того, что на поджигающий электрод тиратрона поступает полувольтна синусои-

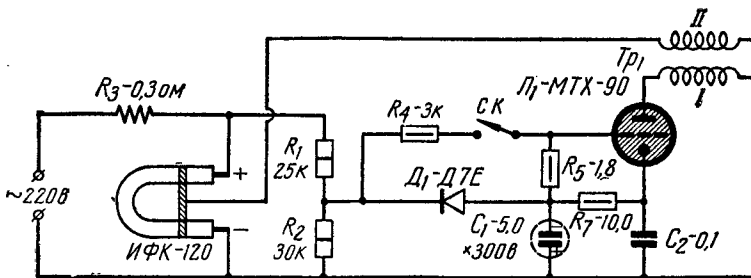


Рис. 4

Сопроотивления R_1 и R_2 образуют делитель, с которого снимается напряжение для питания тиратрона L_1 и импульсного трансформатора Tr_1 . С помощью германиевого диода D_1 осуществляют выпрямление напряжения, снимаемого с сопротивления R_2 . Плюс этого напряжения через первичную обмотку импульсного трансформатора подается на анод тиратрона L_1 , а минус через сопротивление R_6 — на поджигающий электрод (сетку) тиратрона. Под действием этого напряжения тиратрон закрыт. Плюс выпрямленного напряжения при замыкании синхроконтakta $СК$ поступает через сопротивление R_4 и замкнутый синхроконттакт на поджигающий электрод тиратрона. В силу того, что выпрямление здесь однополупериодное и в цепи отсутствуют сглаживающие конденсаторы, через синхроконттакт проходит положительная полувольтна выпрямленного напряжения. Как только напряжение на поджигающем электроде тиратрона достигнет определенной величины (момент времени t_1 на рис. 3) тиратрон откроется и конденсатор C_2 , который до этого успевает зарядиться до амплитудного значения напряжения на сопротивлении R_2 , быстро разряжается через открытый тиратрон L_1 и первич-

дального напряжения, а не остроконечный импульс, поджиг лампы будет осуществляться не строго при одном значении напряжения в сети. Энергия вспышки каждый раз будет несколько отличаться от предыдущих, но это различие настолько мало, что с ним можно не считаться.

В силу того, что сопротивление импульсной лампы в момент ее горения очень мало (порядка 1 ом), то во время вспышки сетевые провода оказываются замкнутыми почти накоротко. Сетевые предохранители любого вида (плавкие вставки, термopредохранители) за время горения лампы, исчисляемое в самом худшем случае 0,005 сек, сработать не успевают, так как обладают значительной инерционностью действия. Длительное замыкание синхроконтakta не опасно, так как при достижении времени t_2 (рис. 3) импульсная лампа погаснет и для того, чтобы ее снова поджечь, нужен высоковольтный импульс. Этот импульс может быть получен только после того, как при запортом тиратроне L_1 произойдет заряд конденсатора C_2 и после отпирания тиратрона его разряд через первичную обмотку Tr_1 . Запирание тиратрона может произойти только после замыкания синхроконтakta $СК$.

Выдержка, устанавливаемая на фотоаппарате со шторным затвором.

должна быть не менее 0,04 сек, то есть как при использовании лампы-вспышки с накопительным конденсатором. Центральный затвор позволяет использовать описываемую лампу-вспышку и при меньших выдержках.

Сопротивление R_4 служит для ограничения тока через синхроконт. С помощью сопротивлений R_5 и R_7 устанавливаются такой режим работы тиратрона, чтобы он «поджигался» при достижении напряжения в сети немногим менее половины амплитудного. При этом, учитывая постоянную времени цепи поджига, импульсная лампа работает наиболее четко, обеспечивая достаточную энергию вспышки.

При работе от сети с напряжением 127 в, следует подобрать делитель напряжения R_1 , R_2 с тем, чтобы тиратрон четко отпирался и заперся при замыкании и размыкании синхроконт. Энергия вспышки при использовании напряжения в 127 в будет значительно ниже.

Все детали в описываемой лампе-вспышке фабричные, за исключением сопротивлений R_3 и трансформатора Tr_1 . Сопротивление R_3 выполняется из нихромовой спирали от электроплитки. На сопротивлении ВС-2 любого номинала наматывается 20—25 витков нихромовой проволоки и концы ее тщательно привариваются к выводам сопротивления (можно использовать и крепление под болт).

Трансформатор Tr_1 намотан на эбонитовом или картонном каркасе диаметром 8 мм и длиной 20 мм. Первичная обмотка содержит 25 витков провода ПЭЛ-0,5, вторичная 3000 витков провода ПЭЛШО-0,08. Следует тщательно изолировать вторичную обмотку от первичной с помощью нескольких слоев лакоткани или кабельной бумаги.

Если такой трансформатор снабдить ферритовым сердечником, число витков его можно значительно уменьшить. Так например, если в этот же каркас на всю его длину поместить цилиндрический ферритовый сердечник, то первичная обмотка может иметь 10 витков, а вторичная — 1200.

При использовании тороидальных ферритовых сердечников число витков может быть сокращено еще больше (5 и 500).

Конструктивно описываемая лампа-вспышка очень проста. Весь монтаж собирается на гетинаксовой пластине 150×20 мм, которая помещается в алюминиевую трубку внутренним диаметром 20 мм. Эта трубка с помощью уголков укрепляется к отражателю и служит ручкой лампы-вспышки.

ПОДСТАВКА ДЛЯ ПАЯЛЬНИКА

При монтаже пайка и механический монтаж, как правило, чередуются, однако при этом паяльник остается все время включенным в сеть, и часто перегревается. Перегретое жало паяльника не держит флюс (он сразу сгорает) и плохо плавит припой. Детали при пайке перегреваются паяльником нагреваются больше, чем это допустимо, что может вызвать изменение их параметров. Кроме того, сокращается срок службы паяльника и нерационально расходуется электроэнергия.

Устранить перегрев паяльника можно сократив в 1,5—2 раза мощность, потребляемую им в «паузах», по сравнению с номинальной. Для этого следует использовать приспособление, схема которого показана на рис. 1. Конструктивно приспособление выполнено в виде деревянной подставки с ванночками для канифоли и припоя. Во время механического монтажа паяльник кладут на вертикальный стержень, способный перемещаться вдоль оси. Своим весом паяльник давит на этот стержень, а так как нижний конец его упирается в подвижную пластинку контакта K , то под действием веса паяльника стержень опускается, разрывая

Подставка может быть изготовлена для паяльников различной мощности P , питающихся от сети с напряжением U_c . Величина сопротивления $R_{доп}$ может быть определена по формуле

$$R_{доп} = \frac{U_c^2}{P} \left(\frac{1-k}{k} \right) \text{ ом,}$$

где k — коэффициент уменьшения мощности, потребляемой паяльником в нерабочем положении (обычно $k=0,6$ —0,8).

В качестве добавочных сопротивлений используются остеклованные сопротивления типа ПЭ. Выделяющаяся на них мощность может быть подсчитана по формуле:

$$P_R = kP(1-k) \text{ вт.}$$

Лампочка L — типа ЛН, на напряжение $U_L = 2,5$ —6,3 в и ток $I_L = 0,28$ а. Если мощность паяльника превышает 60 вт при $U_c = 220$ в (или 30 вт при $U_c = 110$ в), то лампочку следует зашунтировать сопротивлением

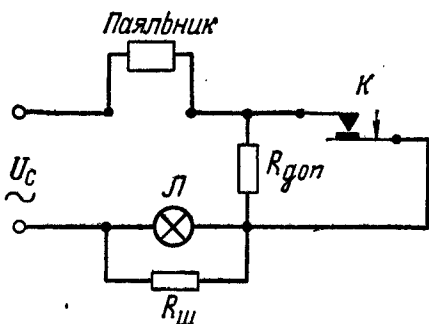
$$R_{ш} = \frac{U_L U_c}{P - I_L U_c}$$

Регулировка подставки для паяльника сводится в основном к подгонке пружин, удерживающих стержень в верхнем положении.

с. Бородинка,

Киевской области

А. Цуруль



контакты K , и в электрическую цепь вводится добавочное сопротивление $R_{доп}$ ограничивающее рабочий ток, а следовательно, потребляемую мощность. Если паяльник снять с подставки, то подвижный стержень под действием пружины возвращается в начальное положение, и контакты K зашунтируют сопротивление $R_{доп}$. Для контроля нормальной работы подставки в цепь паяльника включена лампочка L . При размыкании контактов K яркость свечения ее резко уменьшается.

В качестве контактов K лучше всего использовать контакты от телефонного коммутатора. Следует помнить, что подвижный стержень не должен иметь электрической связи с пластинами контактов K .

От редакции. Возможные данные сопротивлений $R_{доп}$ и $R_{ш}$ для распространенных типов паяльников мощностью 60 и 90 вт приведены в таблице (применительно к лампочке L на 6,3 в × 0,28 а).

Данные деталей	60 вт		90 вт	
	127 в	220 в	127 в	220 в
$R_{доп}$	150 ом (20 вт)	300 ом (15 вт)	100 ом (25 вт)	200 ом (25 вт)
$R_{ш}$	20 ом (2 вт)	80 ом (0,5 вт)	10 ом (3 вт)	30 ом (1,5 вт)

Совершенно очевидно, что в случае, если нет сопротивления нужной величины, то его можно собрать из нескольких одинаковых сопротивлений другой величины с такой общей мощностью рассеивания, как указано в таблице. Так, например, вместо сопротивления 100 ом на 25 вт можно включить параллельно 5 сопротивлений по 500 ом на 5 вт каждое или последовательно 5 сопротивлений по 20 ом также на 5 вт каждое. Сопротивления $R_{доп}$ удобно изготовлять из высокоомного провода.

Если лампочка L горит слишком ярко, то нужно несколько уменьшить сопротивления $R_{ш}$.

ПРИБОР ДЛЯ ФИКСАЦИИ ПЛАМЕНИ

ЭЛЕКТРОННЫЙ ПРИБОР ОБНАРУЖИВАЕТ ПЛАМЯ ГОРЯЩЕЙ СПИЧКИ В ЛЮБЫХ УСЛОВИЯХ — В ТЕМНОТЕ И ПРИ ЯРКОМ СОЛНЕЧНОМ СВЕТЕ

Применение датчиков обычных типов — температурных, световых и т. п. — для фиксации пламени в ряде случаев оказывается нецелесообразным, так как изменения напряжений и токов на выходе их наблюдаются не только при возникновении или исчезновении пламени, но и по другим причинам, например, при случайном увеличении освещенности, повышении температуры и т. п. Поэтому при использовании таких датчиков необходимо принимать специальные меры, исключающие ложные срабатывания. Очевидно, что для более четкой фиксации пламени более подходят датчики, действие которых основано на изменении факторов, непосредственно характеризующих пламя.

Для открытого пламени, как показывает практика, наиболее характерна пульсация его светового инфракрасного и ультрафиолетового излучения — интенсивность различных видов излучения пламени не остается постоянной, а изменяется во времени. Явление пульсации, обусловленное физическими процессами, возникающими при горении (неравномерный приток кислорода), можно наблюдать, в частности, на примере обычной газовой горелки.

Как показали опыты, пульсация пламени многих горючих материалов, в том числе при искусственном распылении, например в топках котлов и других теплоустановок, происходит с частотой, лежащей в довольно широком диапазоне, причем

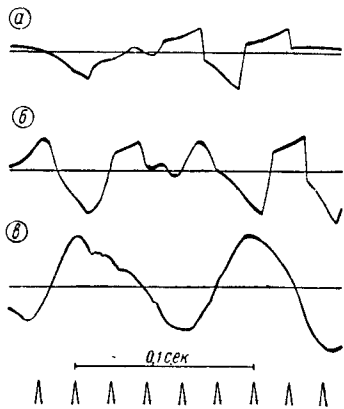


Рис. 1

**И. Падерно, А. Липатов,
В. Гаврильчик**

наиболее вероятными являются пульсации с частотой 15—30 гц. Осциллограммы пульсации пламени бензина, бумаги и горючей пенопластмассы приведены соответственно на рис. 1, а, б и в. Теоретические исследования показывают, что для фиксации пламени по этому фактору достаточно знать статистические вероятности средней частоты пульсации в течение двух-трех смежных полупериодов. В результате проведенной экспериментальной проверки средней частоты пульсации для различных видов горючих материалов оказалось, что ее величина почти никогда не превышает 30—35 гц. Наиболее вероятная средняя частота пульсации (в 75% случаев) лежит в пределах 10—25 гц.

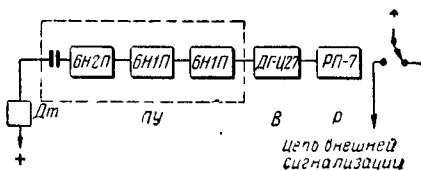


Рис. 2

Прибор для фиксации пламени, блок-схема которого показана на рис. 2, состоит из чувствительного элемента-датчика *Дт*, полосового усилителя *Пу* с выпрямителем *В* и выходного реле *Р*. В качестве датчика в приборе применены фотосопротивления типа ФС-А1. Число фотосопротивлений определяется местными условиями. Номинальное значение темнового сопротивления (активного сопротивления неосвещенного датчика) — не более 150 ком. Спектральная характеристика фотосопротивлений типа ФС-А1 имеет максимум чувствительности на волне 2,1 микрон, это значит, что прибор обладает достаточной чувствительностью и для пламени относительно невысокой температуры. Экспериментальная проверка показала пригодность фотосопротивлений данного типа для работы в качестве датчиков пламени, фиксирующих весьма малые изменения освещенности.

Относительно малая амплитуда пульсаций пламени, обуславливающая появление на выходе датчика небольших переменных напряжений величиной, не превышающей, как правило, несколько сот милливольт, вызывает необходимость использования в приборе дополнительного усиления. Усилитель (рис. 3) характеризуется достаточно высокой чувствительностью (около 20—26 мкв), малыми внутренними шумами (около 1—2 мкв) и, благодаря использованию полосового фильтра, специфичной частотной характеристикой. Чувствительность такого прибора будет достаточной для обнаружения горящей спички на расстоянии 5—6 м. В то же время прибор не реагирует на такие источники излучения световых лучей, как лампа накаливания, солнечный свет и т. д., и на источники инфракрасного излучения — различные двигатели, агрегаты, нагретые стенки топок и т. п.

Усилитель состоит из собственно усилительной части и формирующего устройства (ограничители сигналов по верхнему и нижнему уровням). Первые два каскада усилителя собраны на двойном триоде типа 6Н2П (*Л*₁). Второй каскад усиления содержит цепь отрицательной обратной связи, состоящую из катушки индуктивности *L*₁ и двух конденсаторов *C*₇ и *C*₁₇.

Цепь отрицательной обратной связи обеспечивает подъем частотной характеристики на частоте 15 гц и резкий спад усиления в области частот свыше 70 гц (рис. 4). С целью снижения усиления в области высоких частот в первом и втором каскадах установлены шунтирующие конденсаторы *C*₄ и *C*₈. Для предупреждения самовозбуждения усилителя первая лампа его помещена в экранированный отсек и питается от отдельного выпрямительного устройства.

Третий и четвертый каскады усилителя выполнены на двойном триоде типа 6Н1П (*Л*₂). Третий каскад содержит цепь отрицательной обратной связи *L*₂ *C*₁₁ *C*₁₈, по своим параметрам и назначению подобной цепи обратной связи во втором каскаде. Третий и четвертый каскады работают в режиме сеточного ограничения, чем облегчаются условия работы формирующего устройства.

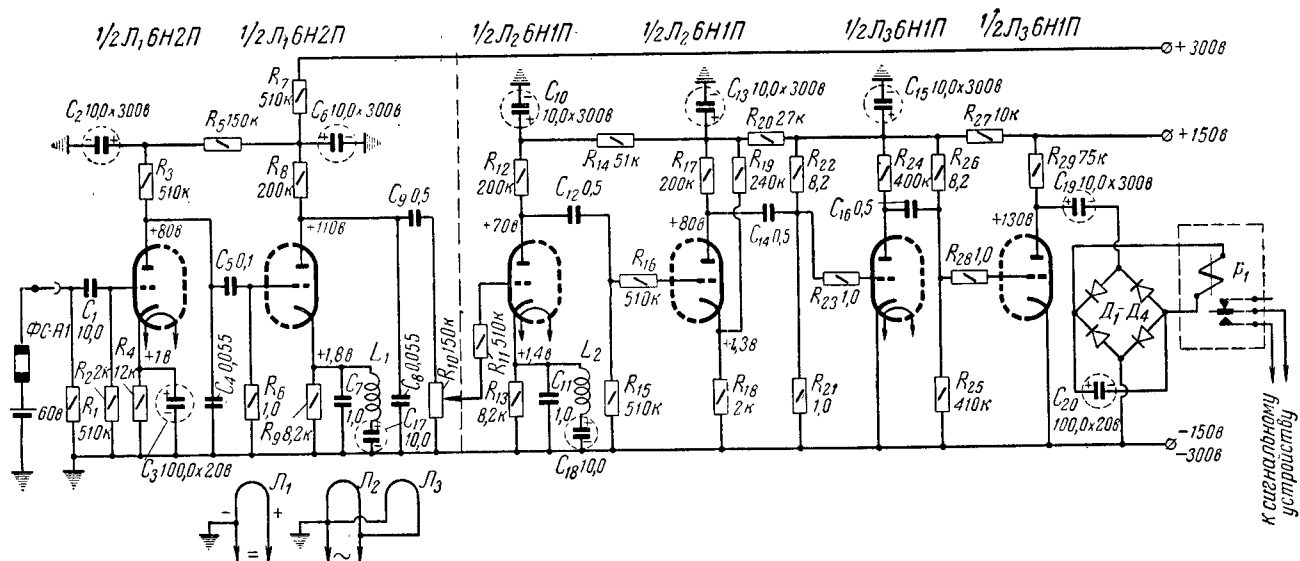


Рис. 3. Конденсаторы C_{17} , C_{18} и C_{19} — типа КБГ. Дроссели L_1 и L_2 содержат по 4560 витков провода ПЭЛ-0,18, намотанных на тороидальных альсиферовых сердечниках (индуктивность каждого из дросселей — 2,8 гн).

Формирующее устройство, предназначенное для обеспечения устойчивой работы выходного реле, выполнено на двойном триоде типа 6Н1П (L_3). Поддача положительного смещения на сетки ламп его и на катод правой по схеме половины лампы L_2 обеспечивает ограничение сигнала по нижнему уровню, то есть исключает возможность появления выходного напряжения в тех случаях, когда напряжение сигнала на входе усилителя недостаточно по величине для правильного формирования. Общее усиление устройства на частотах 16—17 гц составляет более 90 дб.

Использованный в приборе выпрямительный мостик выполнен на полупроводниковых диодах типа ДГ-Ц27. Выходное реле P_1 — поляризованное, типа РП-7. Конденсатор, включенный параллельно обмотке выходного реле, предназначается для устранения дребезжания якоря в моменты, когда напряжение равно нулю. Питание прибора (включая датчик) может быть осуществлено либо от источников постоянного тока, либо от сети переменного тока через выпрямитель.

В последнем случае для устранения

фона переменного тока питание цепи накала первой лампы осуществляется выпрямленным напряжением. Напряжение, подаваемое на аноды ламп формирующего устройства, стабилизируется газовым стабилитроном.

Прибор конструктивно выполнен в виде отдельного блока размерами 200×200×300 мм (габариты блока могут быть значительно уменьшены за счет применения малогабаритных деталей, в частности полупроводниковых триодов, а также более рационального размещения их).

Испытания прибора, проведенные для определения его чувствительности, производились при использовании в качестве источника пламени обычной спиртовой лампы. При этих испытаниях было установлено, что устойчивая сигнализация о наличии пламени наблюдалась при расстоянии от лампы до датчика около 6 м, что соответствовало освещенности датчика, равной приблизительно 0,02 люкс. Увеличение чувствительности прибора может быть достигнуто за счет применения оптических линз и зеркал, позволяющих концентрировать на датчике большую часть излучения источника пламени, чем при непосредственном освещении.

Необходимо отметить, что чувствительность прибора определяется только факторами, характеризующими пламя, и практически не зависит от освещенности, создаваемой другими источниками излучений. Кроме того, отсутствие избирательности прибора по отношению к ка-

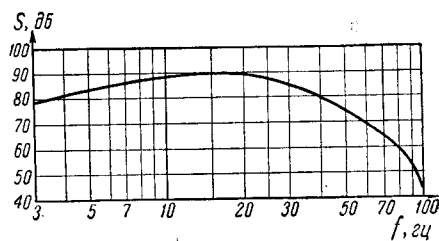


Рис. 4

ким-либо определенным лучам или участкам спектра (избирательность чувствительного элемента не учитывается) исключает необходимость применения особых мер, предохраняющих чувствительный элемент от воздействия этих лучей.

Достоинствами прибора, выгодно отличающими его от других приборов, действие которых основано на иных принципах, являются также его безынерционность, малые габариты и экономичность в потреблении энергии. В случае, если необходимо замедлить действие прибора, в нем может быть применено реле замедленного действия. Прибор пригоден для использования в качестве сигнализатора в установках противопожарной охраны, для извещения о возникновении пламени в неохраемых помещениях, а также для включения в действие различных систем автоматики.

г. Ленинград

РАДИОПРИЕМНИК «МИР»

М. Румянцев

Любительский карманный супергетеродин «Мир» позволяет принимать программы местных и дальних радиовещательных станций в диапазоне средних волн. Прием программ ближних радиостанций производится на внутреннюю магнитную антенну, а дальних — на небольшую внешнюю антенну, которую можно подключить к приемнику через специальное гнездо.

Технические данные приемника. Диапазон принимаемых частот 520—1550 кГц (средние волны 577—195 м). Чувствительность не хуже 2 мВ/м. Промежуточная частота 465 кГц. Полоса пропускания всего тракта приемника от 300 Гц до 4 кГц. Избирательность по соседнему каналу при расстройке на ± 10 кГц не хуже 15 дБ. Номинальная выходная мощность усилителя НЧ приемника около 20 мВт. Средний ток, потребляемый приемником, 8 мА. Продолжительность непрерывной работы приемника (обусловлена емкостью аккумулятора) 4—6 час. Габариты приемника 115×71×27 мм. Вес приемника с источником питания 200 г.

Принципиальная схема. Приемник «Мир» выполнен по супергетеродинной схеме на шести транзисторах и одном диоде.

Входная цепь приемника состоит: из настраивающегося антенного контура L_1C_1 , катушки связи антенного контура с преобразователем L_2 и катушки связи с внешней антенной L_3 . Все три катушки расположены на общем ферритовом стержне.

Преобразователь частоты собран на транзисторе T_1 типа П-401. Входной сигнал через катушку связи L_2 поступает на базу транзистора, а напряжение гетеродина подается в разрыв его эмиттерной цепи. Нагрузкой преобразователя служит контур L_6C_3 , настроенный на промежуточную частоту. Режим транзистора T_1 определяется напряжением смещения на его базе, снимаемым с делителя R_1, R_2 , а также напряжением на сопротивлении R_{16} , включенном в эмиттерную цепь.

Гетеродин выполнен по схеме с индуктивно-емкостной связью на отдельном транзисторе T_2 типа П-401. Режим его работы определяется напряжением смещения на его базе, снимаемым с делителя R_{10}, R_{14} , и величиной сопротивления R_{15} в эмиттерной цепи транзистора. Через катушку связи L_5 , индуктивно связанную с катушкой L_4 , напряжение гетеродина подается в цепь эмиттера смесительного каскада. Чтобы сигнал гетеродина не попадал в другие каскады приемника, в цепь коллектора транзистора T_2 включен развязывающий фильтр, состоящий из сопротивления R_{12} и конденсатора C_{14} .

Двухкаскадный усилитель ПЧ выполнен на транзисторах T_3 и T_4 типа П15 по схеме с заземленным эмиттером. Нагрузками этих каскадов служат контуры L_8C_6 и $L_{10}C_8$, включенные в их коллекторные цепи. Автотрансформаторное включение контуров уменьшает вероятность самовозбуждения усилителя ПЧ. Режим работы транзисторов T_3 и T_4 определяется напряжением смещения на их базах, снимаемым с делителей R_3, R_4, R_7 и R_5, R_6 .

Детекторный каскад выполнен на диоде D_1 типа Д-2Е. Нагрузкой каскада служит переменное сопротивление R_7 , заблокированное по высокой частоте конденсатором C_{10} .

С нагрузки детектора напряжение НЧ через разделительный конденсатор C_{11} подводится к базе транзистора T_5 , являющегося первым каскадом усилителя НЧ. Нагрузкой каскада служит сопротивление R_9 .

Выходной каскад усилителя НЧ собран на транзисторе T_6 типа П13А и нагружен на высокоомную обмотку звуковой катушки громкоговорителя Гр.

В приемнике имеется АРУ. Напряжение АРУ снимается с нагрузки детектора R_7 и через сопротивление R_4 подается на базу транзистора T_3 .

Питание приемника

Приемник питается от четырех миниатюрных дисковых аккумуляторов типа Д-0,06 общим напряжением 5 в. Зарядное устройство позволяет заряжать аккумуляторы как от сети напряжением 127 в, так и 220 в. Время зарядки при напряжении сети 220 в составляет 10—12 час, а 127 в — вдвое больше. В стационарных условиях можно питать приемник от батарейки для карманного фонаря типа КБС-Л-0,5 напряжением 4,5 в. Продолжительность непрерывной работы приемника в этом случае увеличивается до 60—65 час.

Детали и конструкция

В приемнике применены следующие детали промышленного производства: 1 ферритовый стержень марки Ф-600; 4 горшкообразных сердечника СБ1-А; 2 полупроводниковых триода П401; 2 — П15; 2 — П13А (все триоды должны иметь коэффициент усиления по току $\beta=30\div 40$); 1 полупроводниковый диод Д2Е, 15 сопротивлений типа УЛМ; 1 переменное сопротивление от слухового аппарата; 5 конденсаторов — КДС, 5 — КТМ, 4 — ЭМ, 1 — МБМ; 4 аккумулятора Д-0,06 и 1 капсуль ДЭМШ-1.

Монтажную плату приемника изготавливают из листового гетинакса (текстолит, фибра) толщиной 1,5—2 мм и размером 109×65 мм. Органическое стекло применять не рекомендуется, так как малейшая оплошность при механической обработке или монтаже может вывести плату из строя. Приготовив заготовку нужного размера, ее размечают (рис. 1). Для этого к заготовке приклеивают кусок миллиметровой бумаги размером 109×65 мм и на ней накернивают разметочные точки.

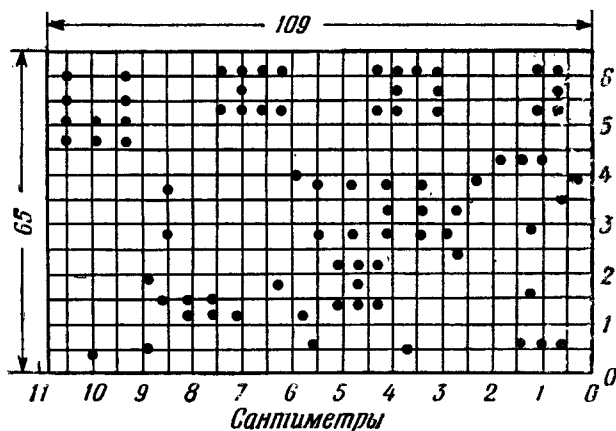


Рис. 1. Монтажная плата приемника. Материал — текстолит 1,5—2 мм

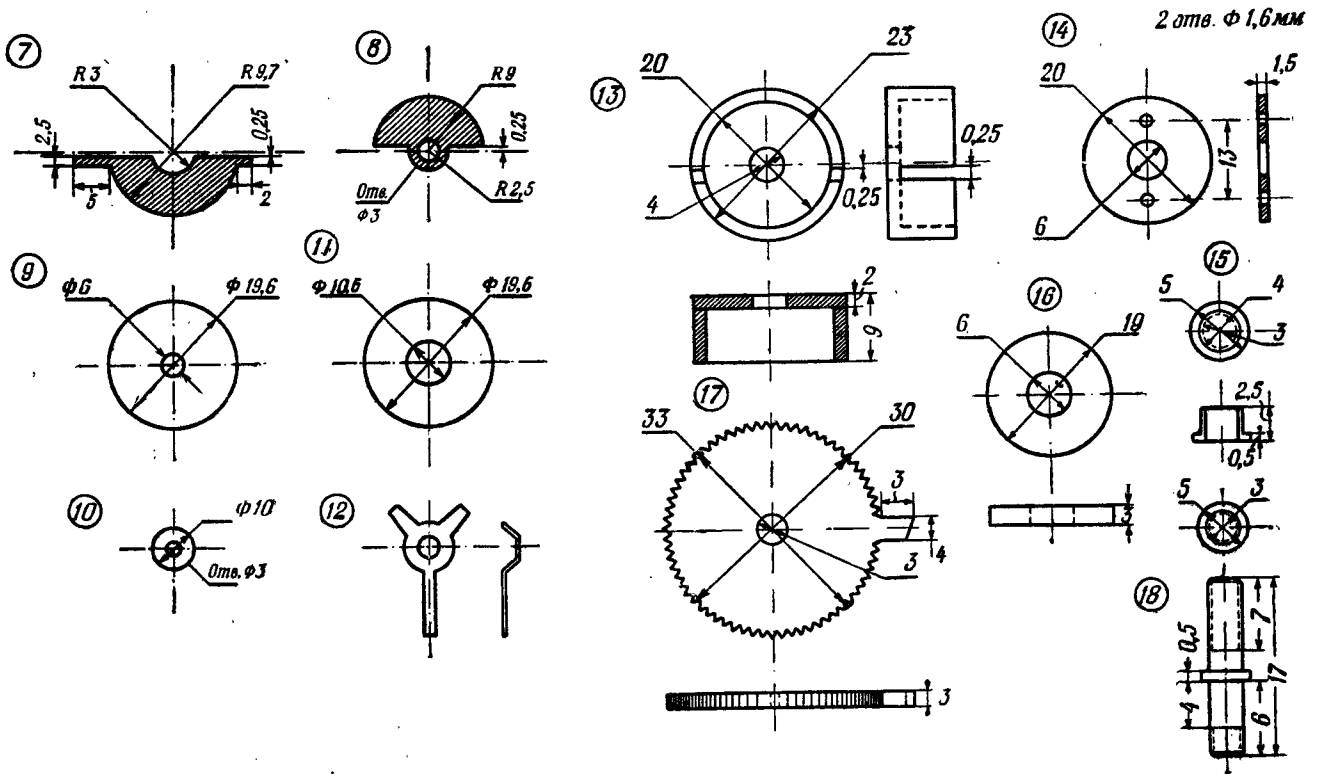


Рис. 5. Блок конденсаторов переменной емкости: 7 — пластина статора (медная фольга 0,1 мм); 8 — пластина ротора (медная фольга 0,1 мм); 9 — экран (медная фольга 0,1 мм); 10 — металлическая шайба (медь 0,3 мм); 11 — шайба диэлектрика (стирофлекс 0,05 мм); 12 — токосъемник; 13 — корпус (органическое стекло); 14 — донышко (органическое стекло); 15 — втулка (латунь); 16 — диск (прессшпан); 17 — диск настройки (органическое стекло); 18 — ось ротора (латунь)

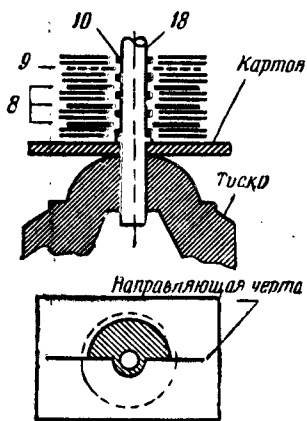


Рис. 6. Сборка ротора блока конденсаторов переменной емкости

ров следует установить на панели так, чтобы старторные пластины были обращены в сторону расположения деталей приемника. Диск настройки 17 на оси ротора устанавливаются с таким расчетом, чтобы при включении питания емкость секций была либо максимальной, либо минимальной.

Громкоговоритель. В приемнике применен электромагнитный громкоговоритель, выполненный на базе капсуля ДЭМШ-1 (рис. 7). Подобные громкоговорители подробно описаны на страницах журнала («Радио» № 10, 1960 г.) и поэтому в настоящей статье приводится лишь

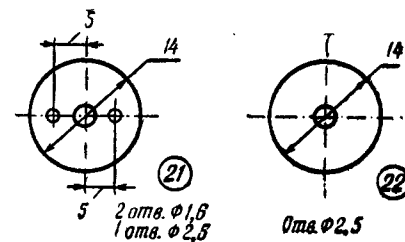
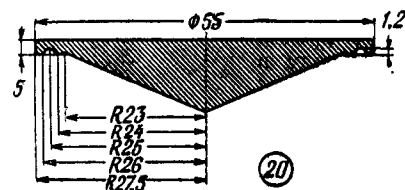
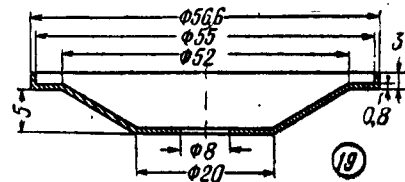


Рис. 7. Детали громкоговорителя:

10 — диффузордержатель (алюминий); 20 — пуансон для изготовления диффузора (алюминий); 21 — изоляционная шайба (гетинакс 1—1,5 мм); 22 — изоляционная шайба (плотная бумага)

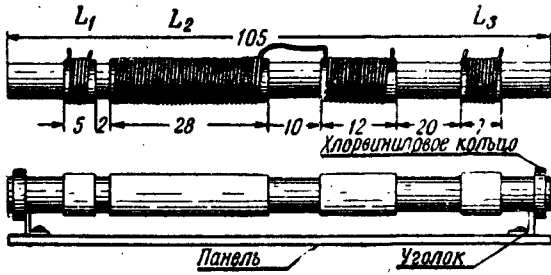


Рис. 8. Конструкция антенны

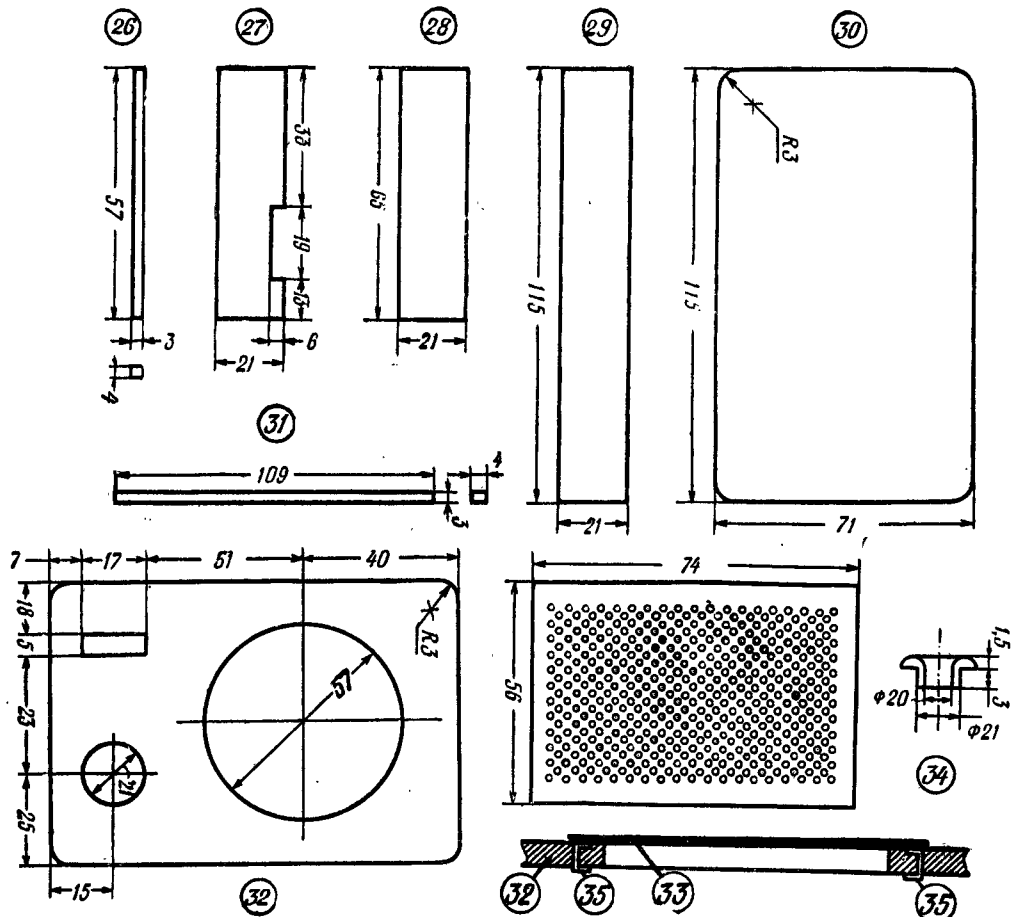
сюля. В малые отверстия шайбы 21 устанавливают полые контакты, к которым припаивают выводы обмотки капсюля. Шайба 22 изолирует эти контакты от корпуса капсюля.

Антенна. В качестве магнитной антенны используется ферритовый стержень диаметром 8 мм и длиной 105 мм (рис. 8). Катушки антенного контура L_1 , L_2 и L_3 намотаны на бумажные гильзы, свободно перемещающиеся по стержню. Катушка L_1 состоит из двух секций, намотанных на отдельных каркасах.

Катушки контура гетеродина и ПЧ. Катушки размещены в горшкообразных ферритовых сердечниках типа СБ1-А, габариты которых уменьшены в соответствии с рис. 9. Обмотка размещается на небольшом каркасе 25, склеенном из бумаги. Моточные данные катушек приведены в таблице 1.

Футляр приемника (рис. 10) выполнен из цветного органического стекла толщиной 3 мм. В лицевой крышке футляра 32 имеются отверстия для установки громкоговорителя и наличника 34 шкалы, а также щель для ручки 1 регулятора громкости. С внутренней стороны лицевой крышки приклеены детали 26 и 31. Образуя бортик, они являются направляющими и прочно удерживают крышку в футляре. При желании крепление лицевой крышки можно осуществлять при помощи каких-либо защелок. В боковых стенках 28, 29 футляра нужно просверлить отверстие для включения наружной

Рис. 10. Детали футляра приемника: 26; 31 — направляющие планки (органическое стекло красного цвета); 27, 28, 29 — боковые стенки (органическое стекло красного цвета); 30 — задняя стенка (органическое стекло молочного цвета); 32 — лицевая стенка (органическое стекло молочного цвета); 33 — сетка (латунь); 34 — наличник (латунь); 35 — провод для крепления сетки к футляру



Обозначение катушек	Количество витков	Марка и диаметр провода
L_1	70+20	ПЭШО-7×0,07
L_2	8	ПЭШО-0,15
L_3	20	ПЭШО-0,15
L_4	12+35+53	ПЭЛ-0,12
L_5	6	ПЭШО-0,15
L_6	85+55	ПЭЛ-0,08
L_7	8	ПЭШО-0,15
L_8	85+55	ПЭЛ-0,08
L_9	8	ПЭШО-0,15
L_{10}	85+55	ПЭЛ-0,08
L_{11}	15	ПЭШО-0,15

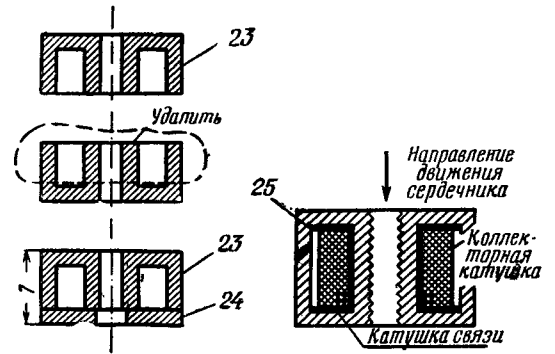
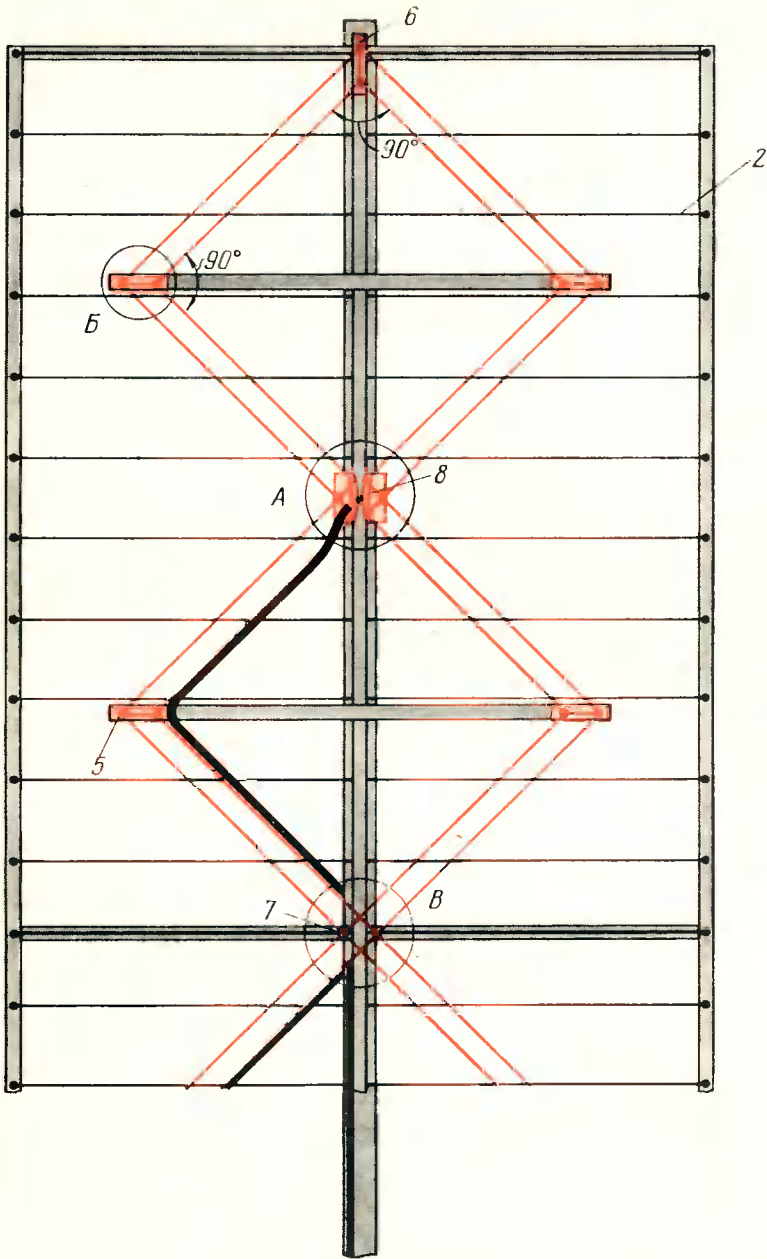


Рис. 9. Конструкция контурных катушек гетеродина и усилителя ПЧ



ДВОЙНАЯ

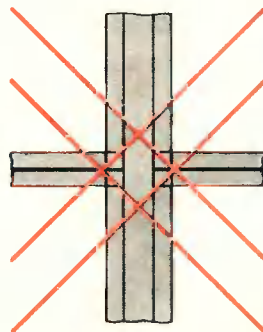
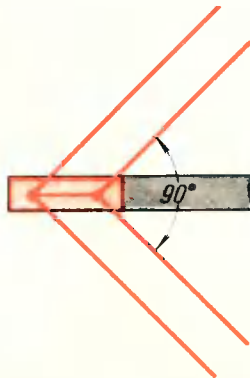
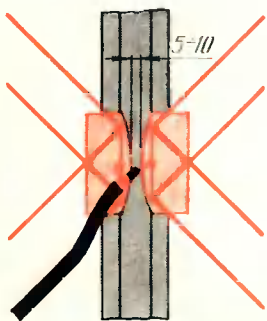
ЗИГЗАГО—

ОБРАЗНАЯ

УЗЕЛ А

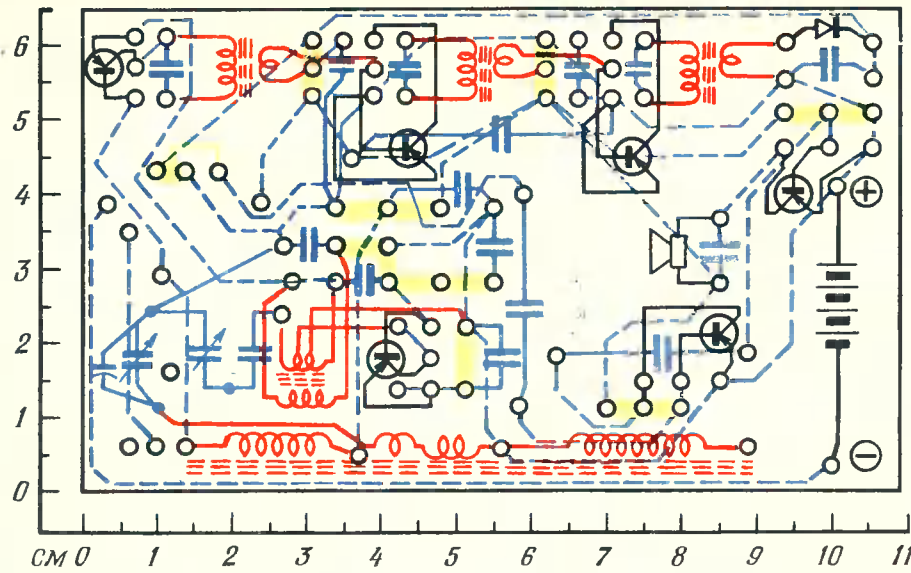
УЗЕЛ Б

УЗЕЛ В



АНТЕННА

ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ СУПЕРГЕТЕРОДИН «МИР»



Монтажная схема приемника (сопротивления изображены в виде отрезков широких желтых линий)

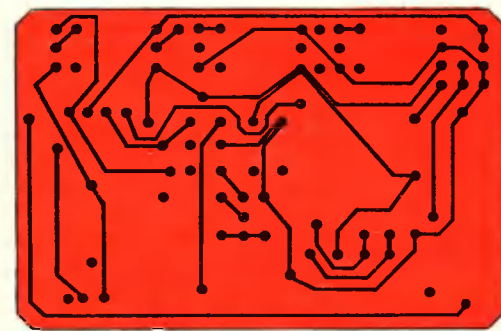


Схема соединения монтажных точек с обратной стороны панели приемника

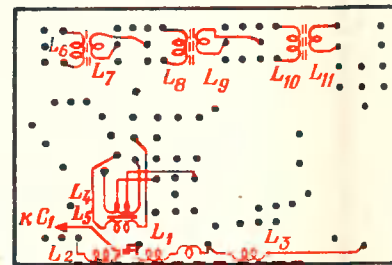
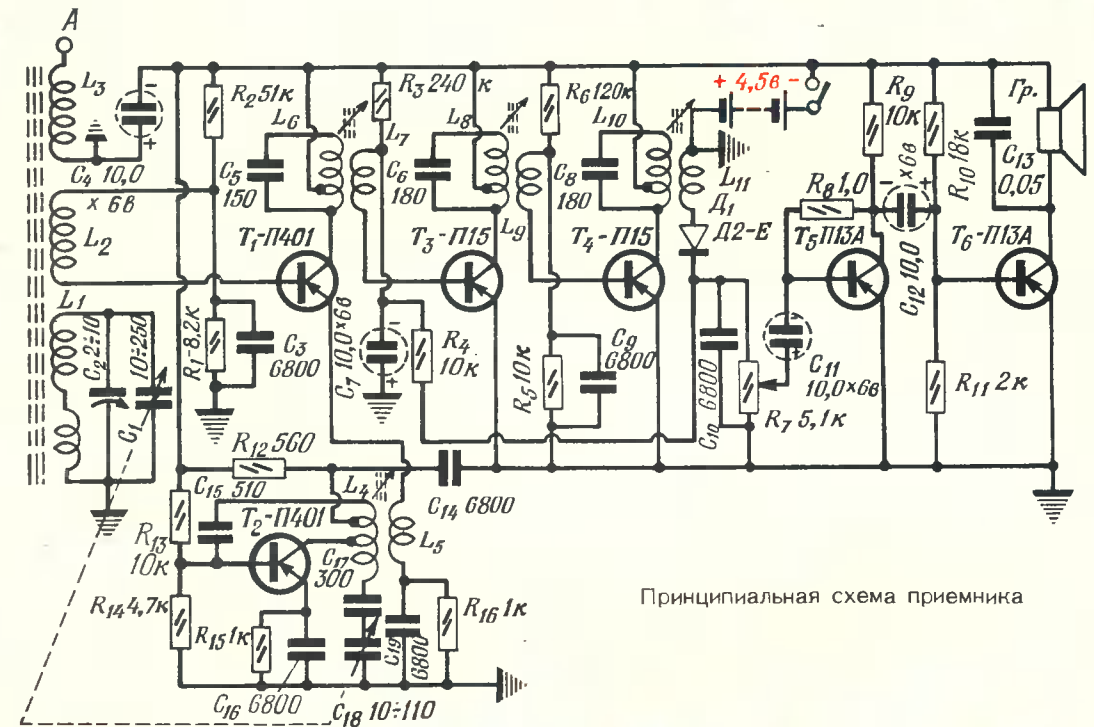


Схема подключения катушек индуктивности



Схема подключения сопротивлений (сопротивления изображены в виде отрезков широких желтых линий)



Принципиальная схема приемника

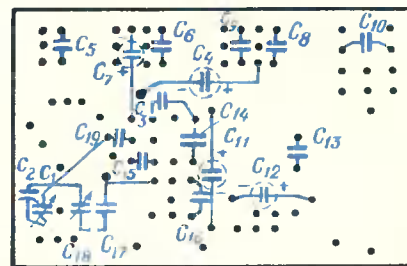


Схема подключения конденсаторов

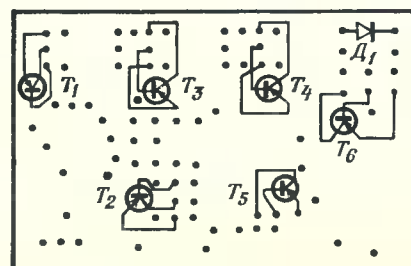


Схема подключения транзисторов и полупроводникового диода

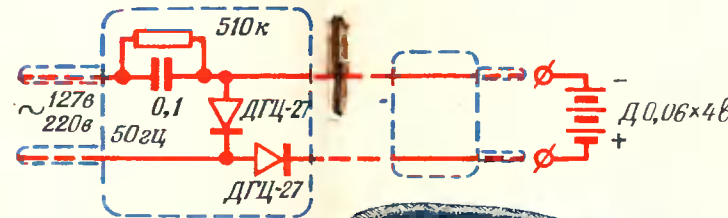
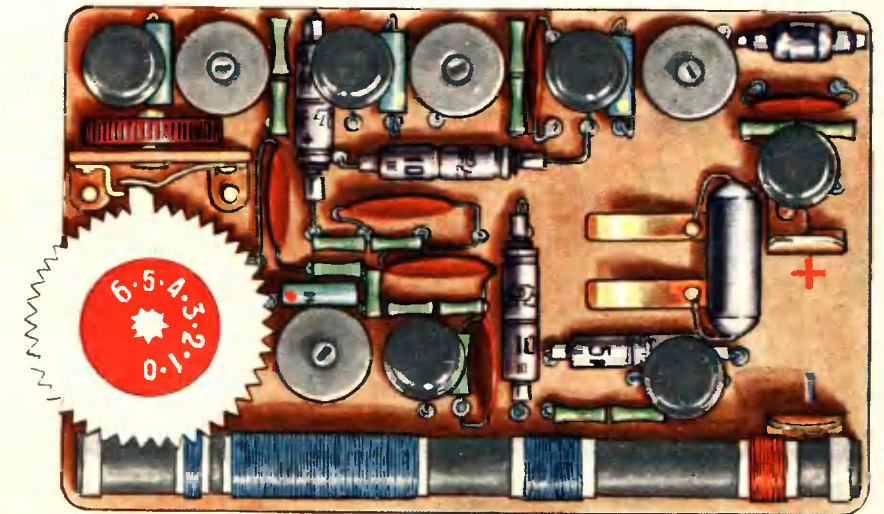


Схема и внешний вид зарядного устройства



Внешний вид монтажной панели приемника

АНТЕННА ДЛЯ ДАЛЬНОГО ПРИЕМА ТЕЛЕВИДЕНИЯ

Антенна для дальнего приема, описанная Н. Харченко в „Радио“ № 4 за текущий год, завоевала большую популярность среди радиолюбителей. Она не сложна в изготовлении, не требует дефицитных деталей. В отличие от других высокоэффективных антенн для согласования ее со входом телевизора не нужно устройств, сложных в наладивании.

По многочисленным просьбам читателей сообщаем дополнительные сведения об этой антенне.

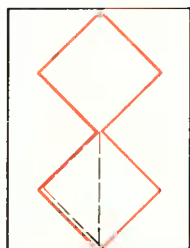
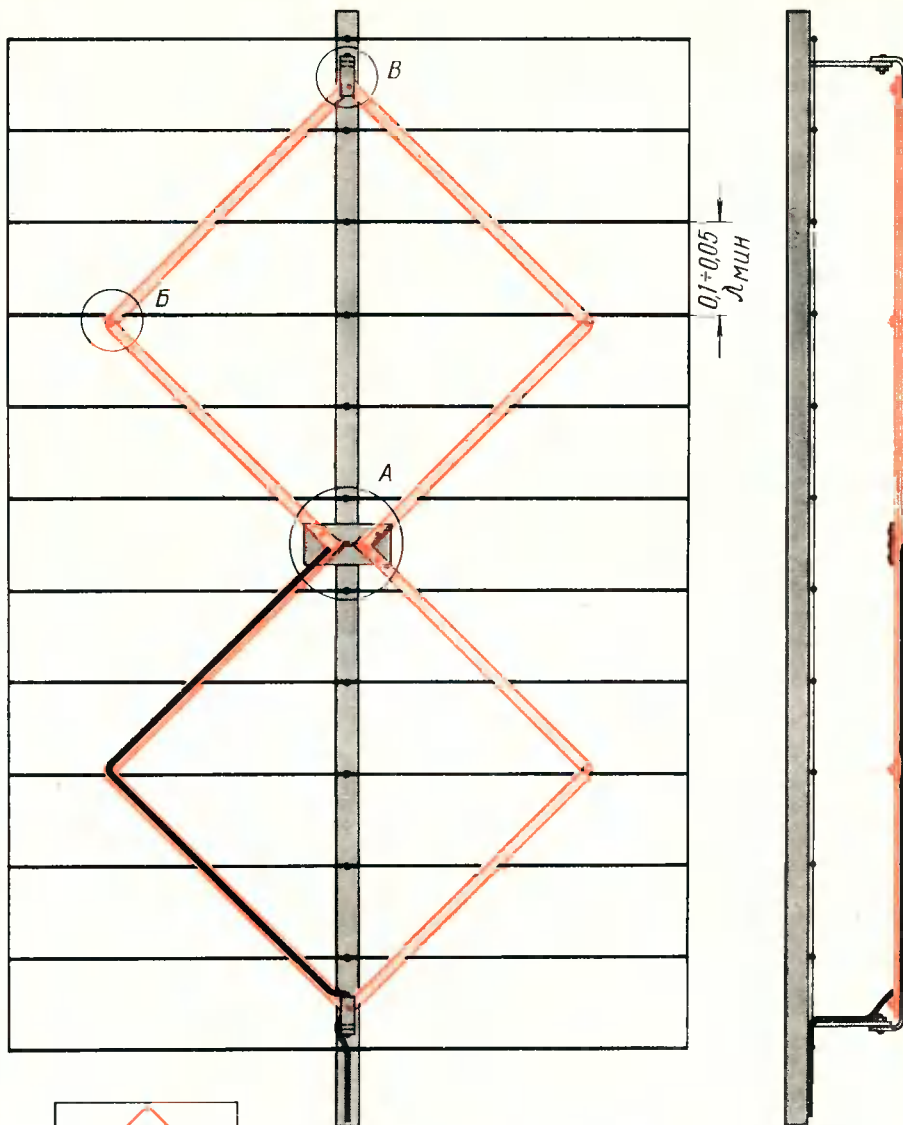
Антенна широкодиапазонная и хорошо работает в широкой полосе частот. Удобнее применять ее для работы с первого канала по пятый, и с шестого по двенадцатый. При расчете антенны на I—V каналы надо коэффициенты, стоящие перед $\lambda_{\text{макс}}$, умножить на 619 (размеры в см). Для диапазонов с VI-го по XII-й коэффициент равен 175.

Полотно антенны можно сделать из медных, латунных или алюминиевых трубок или проводов. Антенну можно сделать и из листового материала соответствующей ширины, но такая антенна будет испытывать большие ветровые нагрузки.

Рефлектор желательно натянуть на деревянную раму, которая в местах, подверженных сильным ветрам, должна иметь для прочности диагональную планку. Пассивные вибраторы рефлектора, изготовленные из проволоки, натягиваются на раму. Провода рефлектора целесообразно располагать горизонтально.

Для наглядности приведена диаграмма направленности антенны в масштабе мощности на одной из частот рабочего диапазона антенны, при которой $\frac{\lambda_{\text{макс}}}{\lambda} = 1,875$ ($\frac{S}{\lambda_{\text{макс}}} =$

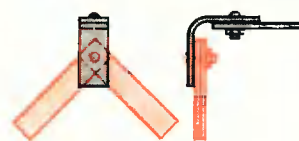
$= 0,1$). Диаграммы направленности антенны, измеренные в плоскостях *E* и *H*, незначительно отличаются друг от друга.



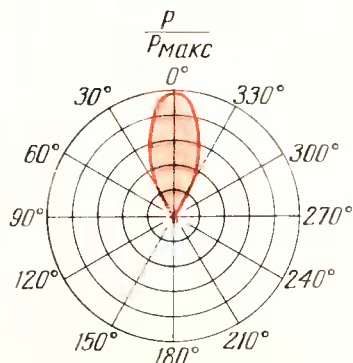
УЗЕЛ Б



УЗЕЛ В



УЗЕЛ А



антенны, телефона, внешних источников питания или зарядного устройства. В боковой стенке 27 сделан вырез для диска 17 настройки приемника. Декоративная латунная сетка 33 крепится к лицевой крышке футляра при помощи кусочков медного провода, припаянных к сетке. В наличнике 34 закреплена линза из тонкого органического стекла.

Монтаж приемника

Перед выполнением монтажных работ на монтажной плате нужно установить катушки гетеродина и контуров ПЧ. При монтаже следует руководствоваться чертежами, приведенными на вкладке.

Налаживание приемника начинают с усилителя НЧ. На его вход (точки *a*, *b*) подают сигнал со звукоснимателя, движок потенциометра R_7 устанавливают в положение, соответствующее максимальной громкости. Если громкость звучания достаточна, а потребляемый ток не превышает 6,5 мА, то работу усилителя НЧ можно считать нормальной. Если же громкость слишком мала, а потребляемый ток значительно выше указанной величины, то следует подобрать сопротивления R_9 и R_{10} . Для этого на место постоянных сопротивлений включают переменные и, изменяя их величину, добиваются такого положения, когда дальнейшее изменение сопротивления не увеличивает громкость, а ток продолжает расти. Измерив величины переменных сопротивлений, заменяют их постоянными. При правильно выполненном монтаже и деталях с данными, указанными на принципиальной схеме и в описании, приемник сразу начинает работать и наладживание сводится к более тщательной настройке высокочастотных контуров. Отключив цепь АРУ, включив питание и убедившись в прохождении сигнала через ВЧ тракт по потрескиванию в громкоговорителе, при касании каким-либо металлическим предметом антенного гнезда, настраивают прием-

ник на одну из вещательных станций. Подстраивая с помощью сердечников контура ПЧ и гетеродина, добиваются максимальной громкости принимаемого сигнала. После этого, медленно передвигая вдоль ферритового стержня катушку L_1 , также добиваются увеличения громкости принимаемого сигнала. Следует заметить, что при максимальной громкости сигнала принимаемой радиостанции, подстроечные сердечники контуров ПЧ не должны находиться в крайних положениях. В противном случае следует подобрать емкости конденсаторов C_3 , C_6 , C_8 . Если сигнал принимаемой станции все же слаб, то нужно более тщательно подобрать режимы транзисторов, изменяя величины сопротивлений R_2 , R_3 , R_6 и R_{13} . Границы диапазона, перекрываемого приемником, определяют по приему двух радиостанций, работающих на частотах 548 и 875 кГц, если одна из них слышна в конце диапазона (при максимальной емкости переменных конденсаторов), а вторая — в середине, то можно считать, что границы диапазона лежат в нужных пределах (подгонку диапазона производят подбором величины конденсатора C_{17} и подстройкой контура гетеродина). Если достаточной громкости приема программ этих радиостанций добиться все же не удается, то следует изменить количество витков катушки L_4 . Так при смещении диапазона в сторону более высоких частот, количество витков нужно увеличить, а при смещении в сторону более низких — уменьшить. Получив нужные границы диапазона, настраиваются на радиостанцию, работающую в его конце. Затем, подключив к нагрузке детектора и плюсовой шине приемника микроамперметр со шкалой 150—200 мкА, еще раз более тщательно по максимальным показаниям прибора подстраивают высокочастотные контуры. После этого на ручку настройки наклеивают диск 16, покрытый плотной бумагой, и вычерчивают на ней шкалу либо в частотах, либо в метрах. Закончив наладживание, подключают цепь АРУ.

ПРИЗЕРЫ СЕМНАДЦАТОЙ ВСЕСОЮЗНОЙ По отделу «Радиоприемные устройства»

ВЫСТАВОЧНЫЙ КОМИТЕТ 17-й ВСЕСОЮЗНОЙ ВЫСТАВКИ НАГРАДИЛ: В. МАЛЫЦЕВА (Минск) за «Комбинированную радиоустановку» первым призом; В. ПЛОТНИКОВА (Москва) за «Карманные приемники на транзисторах» (3 шт.) вторым призом; Ю. КОТОВИЧА (Москва) за «Супергетеродинный приемник на транзисторах» — поощрительным призом; Ю. БЕРЗИНЬША (Рига) за «Комбинированную радиоустановку» поощрительным призом; В. ЧИЖИКОВА (Пенза) за «Радиоприемник с фиксированной настройкой в оправе очков», «Радиоприемник — слуховой аппарат в оправе очков» — поощрительным призом; Е. ЧЕСНОКОВА (Москва) за «Комбинированную радиоустановку» — призом Госкомитета радиовещания и телевидения при Совете Министров СССР; В. БОЖЕНОВА (Москва) за «Приемник на транзисторах для местного приема» — призом редакции журнала «Радио»; П. КУЗИНА (Ленинград) за «Приемник на транзисторах» — призом редакции журнала «Радио»; М. РУМЯНЦЕВА (Москва) за ряд карманных приемников на транзисторах и детали к ним. — призом газеты «Известия».

По отделу «Телевидения»

ВЫСТАВОЧНЫЙ КОМИТЕТ 17-й ВСЕСОЮЗНОЙ ВЫСТАВКИ НАГРАДИЛ: А. ПУХТЕНКО (Ленинград) за «Портативную телевизионную установку» — первым призом; К. САМОЙЛИКОВА (Новосибирск) за телевизор «Прогресс» — вторым призом; В. КАНУПЕР (Рига) за «Телевизор для дальнего приема» и «Приемник звукового сопровождения для дальнего приема» — третьим призом; В. ЖИГУЛИНА (Новосибирск) за «Телерадиолу» — поощрительным призом; Л. РЫВКИНА (Москва) за «Радиоконбайн» — поощрительным призом; И. УЛЬШТЕЙНА (Москва) за «Любительский телевизор» — призом редакции журнала «Радио».

По отделу «Наглядные и учебные пособия»

ВЫСТАВОЧНЫЙ КОМИТЕТ 17-й ВСЕСОЮЗНОЙ ВЫСТАВКИ НАГРАДИЛ: Е. ИВАНЬЧЕВА (Рига) за «Комплексные лабораторные установки по курсу основ радиолокации» — первым призом; группу конструкторов в составе: В. ЖИРОНКИНА, В. БОРЕЙКО, Г. ОЛЕЙНИК, А. МАКАРОВА (Ленинград) за «Макет фотоэлектронного умножителя», «Действующий стенд «Резонансные кривые», «Лабораторная установка для исследования УНЧ на транзисторах», «Лабораторный макет одноконтурного лампового автогенератора», «Счетчик импульсов на триггерах» — третьим призом; Н. БОБРОВА, П. БЫКОВА (Новгород) за «Демонстрационный макет «Электронно-лучевая трубка» — поощрительным призом.

По отделу

«Измерительная радиоаппаратура»

ВЫСТАВОЧНЫЙ КОМИТЕТ 17-й ВСЕСОЮЗНОЙ ВЫСТАВКИ НАГРАДИЛ:

М. МАКЛЮКОВА (Москва) за «Измеритель частотных характеристик» — призом Госкомитета Совета Министров СССР по радиоэлектронике; Ю. ОЛЬХОВАТОВА (Москва) за «Универсальный прибор для настройки приемников и телевизоров» вторым призом; К. АНИСИМОВА (Ленинград) за «Любительский универсальный ламповый вольтметр», «Звуковой генератор» — третьим призом; Ю. БЕЗДЕЛЬЕВА (Саратов) за «Малогобаритный генератор импульсов с электронным коммутатором», «Универсальный ламповый прибор с линейной шкалой» третьим призом. П. ШУБИНА (Свердловск) за «Электронный фазометр ЭФ-1», третьим призом; Ю. СМЕРНОВА (Москва) за «Универсальный прибор на транзисторах» — поощрительным призом; В. ЕЛЯТОМЦЕВА (Москва) за «Испытатель транзисторов» призом редакции журнала «Радио»; И. ОКУНЦОВА (Рига) за «Испытатель транзисторов», «Универсальный блок питания», призом редакции журнала «Радио»; А. ИВАНОВА (Ленинград) за «Испытатель транзисторов» призом редакции журнала «Радио».

Фазовый преобразователь для SSB на диапазоны 14 Мгц, 21 Мгц и 7(28) Мгц

В. Гончарский (UB5WF)



В последнее время фазовый метод получения однополосного сигнала находит все большее распространение среди радиолюбителей. Объяснить это можно менее сложной схемой по сравнению с фильтровым методом, простотой налаживания и достаточной стабильностью.

Ниже приводится описание схемы фазового преобразователя для получения однополосного сигнала непосредственно на рабочей частоте с помощью двух модуляторов. Описываемый преобразователь прост, легко налаживается и может быть рекомендован для самостоятельного изготовления. Для нормальной его работы необходимо наличие задающего генератора с кварцевой стабилизацией или с плавным изменением частоты, но обладающего высокой стабильностью частоты. Уход частоты не должен превышать 50—100 гц за 3—5 минут непрерывной работы.

Блок-схема преобразователя приведена на рис. 1.

Напряжение от микрофона *M*, пройдя через усилитель *1*, поступает на низкочастотный диапазонный фазовращатель *3*. С выхода этого фазовращателя два напряжения, получившие дополнительный фазовый сдвиг -45° и $+45^\circ$, подаются на модуляторы *4* и *6*. Для работы на верхней и нижней боковых полосах в преобразователе имеется дополнительный диапазонный фазовращатель *2*, обеспечивающий сдвиг фазы в 180° . От задающего генератора 7 высокочастотное напряжение рабочей частоты поступает на фазовращатель *5*, на выходе которого получаются два напряжения несущей частоты с фазовыми сдвигами $+45^\circ$ и -45° . Эти напряжения также подаются на модуляторы *4* и *6*. На выходе каждого модулятора образуется сигнал, состоящий из двух боковых полос с соответствующими фазами и несущая частота. Модуляторы работают на общую нагрузку — выходной контур *9*, где получается сложение сигналов модуляторов. В зависимости от фазового соотношения боковых полос происходит подавление либо верхней, либо нижней боковой полосы.

Подавление несущей частоты производится специальным усилительным каскадом *8*, с выхода которого сигнал несущей частоты в противофазе подается на выходной контур *9*. С контура *9* однополосный сигнал поступает на усилительный каскад *10*, работающий в линейном режиме. Автоматическое переключение с приема на передачу осуществляется специальной схемой *11*, которая управляет задающим генератором *7*, усилителем мощности *10* и приемником.

Высокочастотная часть схемы представляет собой три идентичных канала, каждый из которых предназначен для работы на одном из диапазонов. Первый — (лампы *L₅*, *L₆* и *L₇*) работает на 14 Мгц, второй (лампы *L₈*, *L₉* и *L₁₀*) — на частоте 21 Мгц, а третий (лампы *L₁₁*, *L₁₂* и *L₁₃*) на диапазоне 7 или 28 Мгц (в зависимости от величин *L₅*, *L₁₀*, *L₁₁*, *L₁₂*, *C₅₂* и *C₅₇*).

Высокочастотное напряжение подводится от задающего генератора через коаксиальный разъем *Kp₁*, переключатель *П₁* и конденсатор связи *C₂₂* к контуру *L₁*, *C₂₃*. С верхнего конца катушки связи *L₂* напряжение, пройдя через фазовращатели *R₃₁*, *L₃* и *R₃₂*, *C₂₆*, *C₃₀*, поступает на управляющие сетки ламп *L₄* (6П1П) и *L₇* (6П1П). Эти напряжения сдвинуты одно относительно другого на 90° ($+45^\circ$ и -45° относительно напряжения на *L₂*). На экранирующие сетки этих же ламп подаются НЧ напряжения. В зависимости от соотношения фаз ВЧ и НЧ напряжений в контуре *L₄*, *C₃₄* происходит выделение верхней или нижней боковой полосы. Лампа *L₆* (6П1П) получает возбуждение по ВЧ в противофазе относительно *L₅* и *L₇* и предназначена для подавления несущей частоты. Величина противофазной несущей частоты, вводимой в

(рис. 2) работает на лампе *L₁* (6Ф1П). С помощью потенциометра *R₄* осуществляется регулирование коэффициента усиления на низкой частоте. На выходе левого триода $1/2 L_2$ (6Н1П), обеспечивающего получение двух равных по амплитуде напряжений и сдвинутых по фазе на 180° , включен широкополосный фазовращатель из *R₁₁*, *R₁₂*, *R₁₃*, *R₁₄*, *R₁₅*, *R₁₆*, *C₇*, *C₈*, *C₉*, *C₁₀*, *C₁₁*, *C₁₂*, *C₁₃*, *C₁₄*, *C₇₂*, *C₇₃*. На управляющие сетки триодов *L₃* (6Н1П) поступают два напряжения звуковой частоты, сдвинутые по фазе на 90° . На анодных нагрузках *R₂₀* и *R₂₁* звуковое напряжение составляет 30—50 в. С помощью левого (по схеме) триода *L₄* осуществляется получение звукового напряжения, сдвинутого по фазе на 180° относительно напряжения на аноде правого триода. Тумблером *L₅* осуществляется переключение для работы на нижней и верхней боковых полосах.

Высокочастотная часть схемы представляет собой три идентичных канала, каждый из которых предназначен для работы на одном из диапазонов. Первый — (лампы *L₅*, *L₆* и *L₇*) работает на 14 Мгц, второй (лампы *L₈*, *L₉* и *L₁₀*) — на частоте 21 Мгц, а третий (лампы *L₁₁*, *L₁₂* и *L₁₃*) на диапазоне 7 или 28 Мгц (в зависимости от величин *L₅*, *L₁₀*, *L₁₁*, *L₁₂*, *C₅₂* и *C₅₇*).

Высокочастотное напряжение подводится от задающего генератора через коаксиальный разъем *Kp₁*, переключатель *П₁* и конденсатор связи *C₂₂* к контуру *L₁*, *C₂₃*. С верхнего конца катушки связи *L₂* напряжение, пройдя через фазовращатели *R₃₁*, *L₃* и *R₃₂*, *C₂₆*, *C₃₀*, поступает на управляющие сетки ламп *L₄* (6П1П) и *L₇* (6П1П). Эти напряжения сдвинуты одно относительно другого на 90° ($+45^\circ$ и -45° относительно напряжения на *L₂*). На экранирующие сетки этих же ламп подаются НЧ напряжения. В зависимости от соотношения фаз ВЧ и НЧ напряжений в контуре *L₄*, *C₃₄* происходит выделение верхней или нижней боковой полосы. Лампа *L₆* (6П1П) получает возбуждение по ВЧ в противофазе относительно *L₅* и *L₇* и предназначена для подавления несущей частоты. Величина противофазной несущей частоты, вводимой в

Принципиальная схема

Двухкаскадный микрофонный усилитель с трансформаторным входом

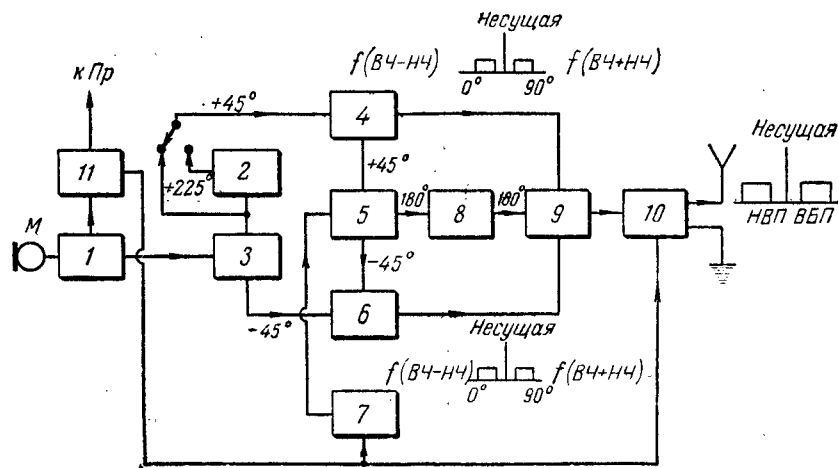


Рис 1

контур $L_4 C_{34}$, регулируется изменением экранного напряжения потенциометрами R_{39} и R_{41} .

Питание экранирующих сеток ламп L_5 и L_7 по постоянному току производится с делителя $R_{34} R_{35} R_{37}$. Потенциометр R_{35} позволяет производить балансировку модуляторных ламп L_5 и L_7 , и тем самым подавление второй боковой полосы и несущей частоты.

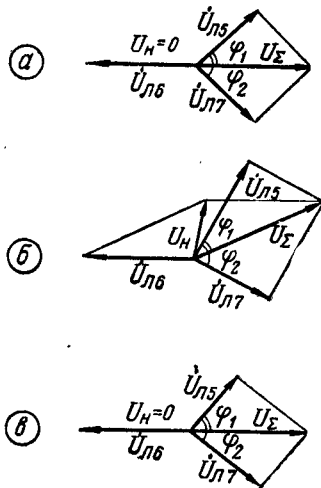


Рис. 3

На рис. 3 показаны амплитудно-фазовые диаграммы ВЧ напряжений в контуре $L_4 C_{34}$ при различном их соотношении. На рис. 3, а показано полное подавление несущей частоты (напряжение несущей частоты на контуре $\dot{U}_n=0$) при равенстве амплитуд и абсолютных значений фазовых углов $\varphi_1=\varphi_2=45^\circ$. В этом случае между суммарным вектором \dot{U}_Σ и вектором компенсации несущей частоты $\dot{U}_{Л6}$ имеется угол в 180° и при равенстве их амплитуд происходит полное подавление несущей частоты.

На рис. 3, б показано появление нескомпенсированного напряжения несущей частоты на контуре $L_4 C_{34}$ ($\dot{U}_n \neq 0$) в том случае, когда векторы $(\dot{U}_{Л5}) \neq (\dot{U}_{Л7})$ и фазы $\varphi_1 \neq \varphi_2$.

На рис. 3, в показан случай, когда возможно подавление несущей до нуля при неравенстве $|\dot{U}_{Л5}| \neq |\dot{U}_{Л7}|$ и $|\varphi_1| \neq |\varphi_2|$.

В этом случае при равенстве звуковых модулирующих напряжений возможна некоторая нестабильность уровня подавления несущей в процессе модуляции и, кроме того, худшее подавление второй боковой полосы. Случай, приведенный на рис. 3, наблюдается в схемах, где не обеспечивается противофазность ВЧ напряжений на концах катушки L_2 .

Если катушки L_1 и L_2 выполнить так, как показано на рис. 4, то можно обеспечить удовлетворительную симметрию и противофазность напряжений на концах катушки L_2 без применения дополнительных фазокорректирующих ячеек.

Регулировка напряжения на экранирующих сетках производится грубо с помощью сопротивлений R_{35} и R_{39} и точно с помощью сопротивлений R_{38} и R_{41} ; R_{36} и R_{41} спарены с аналогичными сопротивлениями в канале 21 Мгц (L_8, L_9 и L_{10}) R_{50} и R_{52} . Ручки выведены на переднюю панель.

На 40 м и 10 м диапазонах работа на SSB производится в узкой полосе частот и поэтому дополнительного изменения напряжения на экранирующих сетках при перестройке частоты не требуется.

Однополосный сигнал НБП и ВБП снимается с части витков контура $L_4 C_{34}$ и через конденсатор C_{36} и переключатель $П_3$ поступает на выходной коаксиальный разъем $Кр_2$. Контроль за уровнем несущей, а также настройка контуров $L_1 C_{23}$ и $L_4 C_{34}$ производится с помощью магнитоэлектрического прибора, выпрямленный ток для которого поступает от диода D_1 (Д2Е). Переключатель $П_7$ позволяет изменять предел измерения. При работе на АМ и СВ прибор U контролирует уровень сигнала, поступающего от задающего генератора на усилитель мощности.

Схемы каналов на 21 и 7/28 Мгц аналогичны каналу для 14 Мгц.

Анодно-накальное питание каналов производится через переключатели $П_2$ и $П_4$, не используемые каналы питания не получают.

Питание всех анодно-экранных цепей ламп и обмоток реле производится от стабилизированного выпрямителя на регулирующих лампах L_{14}, L_{15} и L_{16} (6П1П), усилителя постоянного тока на лампе L_{18} (6Ж1П). Выпрямитель стабилизатора работает на B_1 и B_2 (ABC 120—270). На сопротивлениях R_{71} и R_{72} за счет полного тока выпрямителя выделяется постоянное отрицательное напряжение для схемы автоматического включения и выключения передатчика (VOX) при работе на SSB.

Схема управления установки (VOX) работает на правых (по схеме) триодах ламп L_4 и L_2 . Реле P_1 (РП-5) задающее и P_2 (РСМ) исполнительное. Постоянная времени срабатывания регулируется изменением C_{20} и R_{29} .

Налаживание

Налаживание следует начинать со стабилизированного выпрямителя.

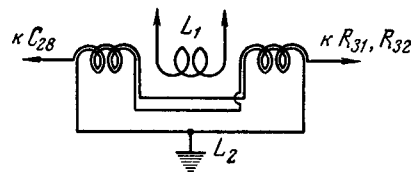


Рис. 4

Необходимо добиться такого режима его работы, чтобы внутреннее сопротивление не превышало 2—3 ом. В описываемой схеме такой режим обеспечивается при выходном напряжении стабилизатора $240 \div 250$ в, входном — 400 в, и величин RC элементов, приведенных на схеме. При изменении входного или выходного напряжения необходимо произвести регулировку элементов схемы усилителя постоянного тока.

Далее налаживается микрофонный усилитель. Особое внимание должно быть обращено на уровень фона, так как от его величины будет зависеть степень подавления несущей при модуляции. Рекомендуется микрофонный трансформатор Tr_1 устанавливать подалеже от силового трансформатора Tr_2 и при его установке выбрать положение с минимальным напряжением наводок. При закороченной первичной обмотке Tr на экране осциллографа, подключенного на аноды триодов L_3 , не должно наблюдаться присутствие переменного напряжения.

Затем на вход микрофона подается напряжение от звукового генератора и проверяется правильность работы 90° -го фазовращателя. Эту проверку лучше производить на отдельных фиксированных частотах с предварительной коррекцией фазовых сдвигов в самом осциллографе. Если RC элементы фазовращателя выбраны правильно, то на экране осциллографа в диапазоне частот от 300 до 3000 гц будет видна правильная окружность. Потенциометром R_{18} устанавливается равенство НЧ напряжений на анодах L_3 .

Фазоинвертор, работающий на левом триоде лампы L_4 , поворачивает фазу на 180° в диапазоне 300—3000 гц, его работа проверяется с помощью осциллографа. Подбором сопротивлений R_{22} устанавливается равенство НЧ напряжений, снимаемых с R_{20} и R_{25} .

Реле P_1 (РП-5) регулируется на некоторую несимметрию таким образом, чтобы рабочие контакты были нормально разомкнуты. Появление звукового напряжения, которое детектируется правым триодом лампы L_4 , включенным диодом, и вызывает замыкание контактов P_1 . Сопротивлением R_{29} устанавливается необходимый порог срабатывания

схемы, постоянная времени установки для управления передатчиком полос регулируется подбором C_{20} .

Высокочастотная часть схемы регулируется в следующей последовательности. Во-первых, настраиваются входной $L_1 C_{23}$ и выходной $L_4 C_{34}$ контуры в резонанс с рабочей частотой, контроль производится по прибору U . В зависимости от схемы выхода задающего генератора может потребоваться его некоторая подстройка с помощью конденсатора C_{25} . Если задающий генератор имеет на выходе катодный повторитель, то C_{25} можно исключить. Задающий генератор должен иметь регулировку величины выходного напряжения.

Далее на контур $L_1 C_{23}$ подается сигнал с частотой 14,25 Мгц величиной порядка $10 \div 20$ в. С помощью сопротивления R_{35} нужно установить примерно равные постоянные напряжения на экранирующих сетках ламп J_5 и J_7 . Измерения напряжений необходимо производить с помощью лампового вольтметра постоянного тока. (типа А4--М2). Потенциометром R_{39} устанавливается такое напряжение на экранирующей сетке лампы J_6 , при котором происходит максимальное подавление несущей, что контролируется по минимальному показанию индикатора U . Затем изменением индуктивности катушки L_3 с помощью сердечника и подбором емкости конденсатора C_{26} также добиваются максимального ослабления несущей. Далее поочередно регулировкой сопротивлений R_{39} и R_{35} (R_{38} и R_{41} должны находиться примерно в среднем положении) производится ослабление уровня несущей. Дальнейшее подавление несущей достигается изменением уровня входного сигнала в сторону увеличения и уменьшения с дополнительной подрегулировкой сопротивлений R_{35} и R_{39} . При подавлении несущей частоты необходимо движок сопротивления R_4 поставить на нуль. Ток в приборе U при правильной регулировке схемы не должен превышать 1—2 мка. Далее вводится сопротивление R_4 и при произнесении *а-а* перед микрофоном прибор U должен показать ток более 100 мка.

Специальных мер по подавлению второй боковой полосы не требуется, она оказывается автоматически подавленной, если все операции по настройке выполнены в соответствии с приведенными выше указаниями. Необходимо помнить, что подавление несущей необходимо производить на НБП или ВБП в зависимости от рабочего диапазона. При переходе с НБП на ВБП и наоборот в пределах одного диапазона требуется дополнительная регулировка.

Обозначение по схеме	Диаметр каркаса, мм	Количество витков	Диаметр провода	Длина намотки, мм	Примечание
L_1	10	20	0,51	11	
L_2	10	3+3+3+3	0,51	3,5+3,5	
L_3	10	9	0,51	75	с сердечн.
L_4	20	13	0,1	30	
L_5	10	15	0,51	8	
L_6	10	3+3+3+3	0,51	3,5+3,5	
L_7	10	7	0,51	15	с сердечн.
L_8	20	8	1,0	30	
L_9 (7 Мгц)	18	20	0,51	11	
L_{10} >	18	3+3+3+3	0,51	3,5+3,5	
L_{11} >	10	13	0,51	15	с сердечн.
L_{12} >	20	18	1,0	30	
L_9 (28 Мгц)	10	9	0,51	12	
L_{10} >	10	2+2+2+2	0,51	3-3	
L_{11} >	10	5	0,51	15	с сердечн.
L_{12} >	20	5	1,0	30	

Аналогично настраиваются два других канала.

При изменении рабочей частоты в пределах 14,180—14,350 Мгц дополнительная подстройка сопротивлениями R_{35} , R_{39} и конденсаторами C_{23} и C_{34} не производится и подавление несущей производится изменением уровня сигнала от задающего генератора. Это весьма ценно и позволяет более оперативно работать на соревнованиях.

Все регулировки следует производить после 5—10-минутного предварительного прогрева схемы. При переходе с диапазона на диапазон прогрев ВЧ части в течение 2—3 минут обеспечивает дальнейшую стабильную работу.

Данные катушек возбуждителя приведены в таблице.

Переключатели P_1 , P_2 , P_3 , P_4 —двухплатный переключатель 2×5 ; P_5 , P_6 , P_7 , P_8 —тумблер ТВ2-1; B_1 , B_2 —ABC 120—270; D_1 —Д2Е; KP_1 — KP_2 —коаксиальный разъем 75 ом; U —микроамперметр 0—100 мка ($R_{вн}$ —500 ом); Dr_1 , Dr_2 , Dr_3 —

дроссели ВЧ по 1—2 мгн; Dr_4 —дроссель фильтра на сердечнике из пластин Ш-12, толщина набора 17 мм, обмотка содержит 2 000 витков провода ПЭВ-0,25; Tr_2 —трансформатор силовой на сердечнике из пластин Ш-40, толщина набора 50 мм (от приемника «Мир М-154»). Обмотка I содержит $2 \times (263+41)$ витка провода ПЭЛ-0,51; обмотка II—500 витков провода ПЭЛ-0,25; обмотка III—аналогична обмотке II; обмотка IV (экранная обмотка)—один слой провода ПЭЛ-0,12, обмотки V, VI и VII имеют по 16 витков провода ПЭЛ-1,35, ПЭЛ-1,0 и ПЭЛ-0,51 соответственно. Tr_1 —входной трансформатор от усилителя УМ-109 самопишущего моста МС1.

Описываемый SSB-блок эксплуатируется на радиостанции UB5WF с сентября 1960 г. За первый месяц работы было проведено более 200 связей с 50 странами. Все корреспонденты дают высокую оценку качеству SSB сигнала.

г. Львов

ПРИЗЕРЫ СЕМНАДЦАТОЙ ВСЕСОЮЗНОЙ

По отделу «Ультракотковолновая радиоаппаратура»

ВЫСТАВОЧНЫЙ КОМИТЕТ 17-Й ВСЕСОЮЗНОЙ ВЫСТАВКИ НАГРАДИЛ:

В. СОКОЛОВА (Москва) за «УКВ радиостанцию 2-й категории на 28—29,7 и 144—146 Мгц»—первым призом; П. ПАНЮТА и Н. НИКОЛАЕВА (Рига) за «УКВ радиостанцию на 420—435 Мгц»—вторым призом; Д. ПЕНКИНА (Москва) за «Высокочувствительный конвертер на 144 Мгц»—третьим призом; А. СУХОВА (Москва) за «Двухдиапазонную вращающуюся антенну с изменяемым углом наклона к горизонту»—поощрительным призом; Р. ЮДИНА (Ашхабад) за «УКВ передатчик на 28—29,7 Мгц»—поощрительным призом; И. ДЕМИДА-СЮК (Москва) за «УКВ радиостанцию», «УКВ передатчик начинающего ультракотковолновика»—призом редакции журнала «Радио».

По отделу «Коротковолновая аппаратура»

ВЫСТАВОЧНЫЙ КОМИТЕТ 17-Й ВСЕСОЮЗНОЙ ВЫСТАВКИ НАГРАДИЛ:

В. КОМЫЛЕВИЧА (Ленинград) за «Любительский КВ супергетеродин с двойным преобразованием частоты»—первым призом; Ю. ЖОМОВА (Москва) за «КВ передатчик 1-й категории»—вторым призом; Г. ФЕДОСЕЕВА (Калининград) за «КВ передатчик» и «Радиостанция на 420—435 Мгц»—третьим призом; С. АВДЕЕВА (Петрозаводск) за «КВ передатчик I категории»—третьим призом; В. ГОНЧАРСКОГО (Львов) за «Фазовый преобразователь для SSB»—третьим призом; Г. БЕЛЕВИЧА (Горький) за «Передатчик II категории» поощрительным призом; Б. БАБКОВА (Луганск) за «КВ передатчик I категории»—поощрительным призом.

ХРОНИКА

UA9-23022 сообщает, что в конце марта на Южном Урале наблюдалось очень хорошее прохождение в диапазоне 14 Мгц. В эти дни в г. Магнитогорске хорошо были слышны любительские станции всех континентов.

Как правило, DX можно было слушать вечером и ночью. Наблюдения велись на 8-ламповом приемнике.

Обычно наши коротковолновики заканчивают работу на 14 Мгц к 20.00—22.00 мск, именно с этого времени можно устанавливать интересные связи (см. табл. 1).

Очень жаль, что наши коротковолновики уделяют мало внимания ночной работе на 20 м диапазоне, а ведь

Таблица 1

Число	Время, мск	Позывной	RST
22.3.61	20.38	VK5ZC	559
	20.50	PY7RV	549
	20.53	ZL1AG	559
	21.35	CN9CF	588
23.3.61	21.47	VQ4KRL	579
	06.53	ZP5CF	56/79
24.3.61	21.02	OY8RI	578
	21.06	ZE4JX	559
	21.15	VQ5IG	578
	21.45	EA8DO	570
	06.47	AP2RP	568
25.3.61	23.31	LU5AQ	579
	23.42	CE3AG	579
	23.47	CX2CO	599
	23.57	EA0AB	597
26.3.61	00.17	ZD6DT	589
	16.43	AC5PN	559
	23.10	KP4VB	559
27.3.61	15.33	DU1OR	579
	15.43	HK3CP	559

именно на нем можно устанавливать интересные DX-связи.

Необходимо также напомнить нашим коротковолновикам, что они ещё не регулярно посылают QSL. Так, мною в октябре, декабре были выполнены нормативы на дипломы «S-10-R», «S-15-R» и др., но до сих пор я еще не получил QSL от UN8KAA, UA1KBA, UA4KHR, UL7KAD, U18AQ, UC2KSA и UQ2DW.

UA1-716 сообщает, что в Европейской части СССР по ночам на 14 м часто слышны телеграфом радилюбители из Гренландии OX3NK, OX3UD, OX3DL.

Интересующимся работой на QRP полезно запомнить DX—QRP стан-

ции: VK9AU — Папуа (9 вт), KR6IG — Окинава — (7 вт), VK3NCT — Австралия — (8 вт), JA4VQ — Япония (16 вт) и JA7KX — Япония — 20 вт.

Для Кипрской Республики установлен новый позывной 9C4, но на английских базах любители будут продолжать пользоваться позывным ZC4 (ZC4SS; ZC4AK и т. д.).

UT5GF сообщает, что UB5QP (Н. Пыж) с 21 января на двухкаскадном передатчике занимается экспериментами на QRP (выход на лампе 6ПЗС), анодное напряжение 200 в, антенна с бегущей волной, направленная: юго-запад, северо-восток, приемник содержит 17 ламп. За это время он провел ряд хороших связей для такого маломощного передатчика. Это были: LA3ML, UA4HR (с RST—579); UA1KFA, PA03A, UA9KQA (с RST—569); OH2UQ (с RST—579). Обычно эти связи были проведены с 18.00 до 20.00 мск. Некоторые связи были проведены при помощи коллективной радиостанции г. Борислава UB5KCV.

На Земле Франца-Иосифа регулярно работает радиостанция UA1KED. Чаще всего ее сигналы слышны на 14 Мгц в 11—15 мск. UA3UF сообщает, что связь с UA1KED идет в зачет на дипломы DXCC, W150, WAE.

В часы хорошего прохождения на 14 мгц проходят сигналы CE0AD (о. Восточный). Примерное время 07.00—08.00 мск.

UA4IM сообщает, что в марте — апреле на передатчике мощностью 20 вт им проведено много QSO на 14 Мгц fone (см. табл. 2).

Передатчик собран по схеме ECO—BA—FD—PA, в основу его взята схема описанная Ю. Про-

Таблица 2

Число	Время, мск	Позывной	RSM
20.3.61	13.00	UC2AR	575—585
	15.08	UB5KAT	585—585
	15.50	UA6AC	585—575
30.3.61	11.20	UC2KSA	595—585
	11.25	UB3KBU	595—585
	12.15	UR2KAN	585—575
	12.25	UA1KUA	585—575
	16.10	UA9MT	585—575
31.3.61	16.58	UA9PW	585—588
	10.20	UA1AU	585—585
	09.45	SP7HX	595—595
4.4.61	13.00	UA9OG	585—575
9.4.61	07.15	UA9OU	575—575
	07.55	U18BE	585—575
	13.40	UN1KAA	575—585
	15.25	UA9XE	585—585

зоровским (пятидиапазонный возбуждатель, «Радио» № 1 за 1960 г.). В оконечном каскаде используется ГУ-50, модуляция на экранирующую сетку от модулятора (используван усилитель НЧ вещательного приемника II класса на лампах 6Г2 и 6ПЗС). За исключением хорошего микрофона использовался головной телефона ТОН-1. Качество модуляции по оценкам корреспондентов вполне удовлетворительное.

В качестве антенны использовался вертикальный штырь длиной 530 см, установленный на изоляторе из гетинакса на коньке двухэтажного дома без специального согласования с кабелем РК-119.

Антенна для приемника комнатная длиной 5 м.

Материал составлен по сообщениям: А. Пичугина (UA9-23022), М. Осипова (UA1-716), Л. Кунцева (UT5GF), Б. Пиковского (UA3UF), В. Муратова (UA4IM).

Редакция ждет от своих читателей материалов для отдела «Хроника».

CQSSB

Можно подумать, что для всякого путешествия по Средней Азии необходимо оснащать целый караван, запасаться продовольствием, водой, тщательно разрабатывать маршрут, спрашивать местных жителей о том, как лучше пробраться через горные перевалы и ущелья Памира или пески Каракума. Можно поверить, что

во времена Пржевальского путь от Исык-Куля до Аму-Дарьи занял бы несколько недель, но трудно представить, чтобы в наше время небольшой металлический ящик весом в каких-нибудь 15 килограммов, путешествовал из Фрунзе в Сталинабад и затем в Ашхабад в течении целого месяца. И вот все же после множества радиogramм передатчик-передвижка, наконец, попал в Сталинабад. С 6 по 16 мая Таджикская ССР, десятая республика, впервые в истории коротких волн, была представлена на SSB. Передвижка использовалась на станции как воз-



Горлов Анатолий, UA6HG, село Бакчар, Томской области — первый коротковолновец SSB в сельской местности.

будитель к выходному каскаду основного передатчика. Сигналы U18AG на всех континентах были слышны очень громко. Очевидно в этом была заслуга, главным образом, трехэлементной направленной вращающейся антенны.

За десять дней работы Ю. Бертяев установил свыше 800 связей с 75 странами.

Как уже сообщалось, Б. Грейжа UQ2AN, захватив SSB возбудитель и специальный конвертер для приемника, выехал в Ереван. С 17 по 25 мая Бруно и операторы коллективной радиостанции UG6KAA активно работали в эфире. Работа велась в основном вечером, когда хорошо

была слышна Европа и Африка — ночью, когда с большой громкостью проходила Южная Америка и утром — во время обычной «свалки» радиостанций США. Днем из-за сильных атмосферных разрядов работать было практически невозможно и Грейжа отдыхал. На радиостанции UG6KAA использовался выходной каскад клубного передатчика на двух лампах ГК-71, антенна — полуволновый диполь с однопроводным фидером, приемник типа KBM с конвертером. SSB возбудитель UQ2AN работает по фильтровой схеме. Последний каскад возбудителя, с которого снимается напряжение возбуждения, работает на лампе ГУ-29 в режиме односеточного преобразования. Возбудитель может работать как с ν_0 , так и на кварцах. Обычно Бруно работал на частотах 14315 и 14122 кГц. Наиболее удачной, особенно в часы прохождения Северной Америки, была частота 14122 кГц, так как W/K в этом участке (14100—14200 кГц) не работают и не создают помех. Любители США отвечали на участке 14300—14315 кГц. С 26 по 31 мая Б. Грейжа был в Баку, где работал позывным UQ2AN/UD6. Вместе с операторами коллективной станции UD6KAB за четыре дня было проведено 500 связей с 60 странами. Также как и в Ереване, на радиостанции использовался выходной каскад передатчика радиоклуба и приемник типа KBM с конвертером.

По пути домой Бруно остановился в Москве, где встретился с некоторыми из своих многочисленных друзей SSB-истов. В воскресенье 4-го июня состоялся своеобразный «круглый стол», где Бруно сделал очень интересные сообщения о своем пребывании в Закавказье. По просьбе присутствовавших (особенно UAOBP) он обещал повторить свой рассказ на страницах журнала «Радио».

УОБРК — Г. Поздерник, которому в самое ближайшее время предстоит представить на SSB Молдавскую республику и завершить путешествие SSB-передвижки по стране, побывал недавно в Москве. Здесь он, не тратя времени даром и помня о своем предстоящем ответственном выступлении, постарался встретиться и проконсультироваться со всеми, кто уже имеет опыт работы на SSB. Ему удалось провести в Москве ряд персональных «QSO» и перенять, хотя бы «теоретически» опыт работы таких коротковолнников как UA4IF, UB5WF, UA3XZ, UA9DT, UA3IH, UA3FE и др.

Недавно побывал в гостях у москвичей LZ1AF Д. Попов. Он обещал по прибытии на родину в самое же ближайшее время выйти на SSB.

Попов будет вторым коротковолнником в Болгарии после (LZ1WD), работающим на SSB.

После успешного пребывания у UJ8AG SSB передвижка была доставлена к UH8DA (Ашхабад) — в последнюю среднеазиатскую республику, до тех пор не представленную на SSB. Это путешествие оказалось менее удачным, чем все предыдущие, и Ю. Иноземцеву пришлось затратить несколько дней на устранение мелких неполадок, возникших при транспортировке. Но вот, 12 июня впервые в эфире зазвучал вызов новой страны и снова сотни антенн были направлены в сторону Советского Союза, внимание коротковолнников всего мира вновь приковано к нашей стране. Как и следовало ожидать, среди первых, кто связался с UH8DA были MP4BBW, G3AWZ, ON4DM, DL1IN, UA3CG, UB5WF, UA3DR то есть тех, кто пристально следит за путешествием передвижки. К сожалению, приемная аппаратура у Иноземцева не очень хороша для SSB, а работу с ν_0 он еще не освоил, поэтому в первый день ему пришлось довольно тяжело, выдерживая атаки операторов сотен DX станций.

ПРИЗЕРЫ СЕМНАДЦАТОЙ ВСЕСОЮЗНОЙ

По отделу «Спортивная радиоаппаратура»

ВЫСТАВОЧНЫЙ КОМИТЕТ 17-Я ВСЕСОЮЗНОЙ ВЫСТАВКИ НАГРАДИЛ:

И. ШАЛИМОВА (Москва) за «Приемник для соревнований «Охота на лис» на 144 МГц», «Трехдиапазонный передатчик для соревнований «Охота на лис» — первый призом; П. КУЗНЕЦОВА (Ставрополь) за «Модель радиоуправляемого автомобиля», «Приемник для соревнований «Охота на лис» — вторым призом; В. ФРОЛОВА (Ашхабад) за «Приемник для соревнований «Охота на лис» на 3,5 МГц» — третьим призом; Д. ГРЕВНОВА (Тбилиси) за «Приставка к проигрывателю для дешифрования телеграфной ленты «Крида» — третьим призом; В. РЕВНОВА (Москва) за «Шифратор и дешифратор на транзисторах» третьим призом; Г. МАЛЬЦЕВА (Москва) за «Приемник для соревнований «Охота на лис» на 3,5 МГц», «Приемник для соревнований «Охота на лис» на 28 МГц» — почетным призом; Г. ЗУБОВА (Свердловск) за «Радиостанцию на 144—146 МГц» почетным призом.

Таблица достижений на май 1961 г.

Позывной	wkd	cfm
UR2AR	156	136
UA3CR	155	127
UA1DZ	150	99
UB5KAB	138	99
UA3FG	123	94
UA3DR	118	91
UA9CM	113	82
UB5FJ	109	81
UA4FE	101	69
UB5VO	109	62
UL7JA	92	61
UA4CB	96	59
UA3FE ⁰	83	57
UA3XZ	80	57
UA1AB	75	56
UR2AO	87	56
UP2CG	79	53
UA3EG	70	50
UC2AA	106	50
UA4IF	102	49
UA1GF	68	47
UQ2AN	100	46
UA3CG	82	43
UB5WF	86	42
UAOBP	72	35
UR2KAA	58	34
UN1AB	73	30

МАЛОГАБАРИТНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ДИАПАЗОНОВ

Изображенный на рис. 1 малогабаритный переключатель диапазонов, совмещенный с выключателем питания приемника, прост в изготовлении и может быть сделан радиолюбителем средней квалификации. Переключатель обеспечивает последовательное и параллельное включение катушек колебательного контура (ДВ и СВ), а также выключение питания приемника (рис. 2).

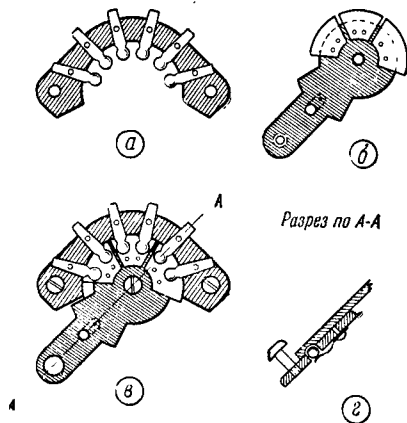


Рис. 1

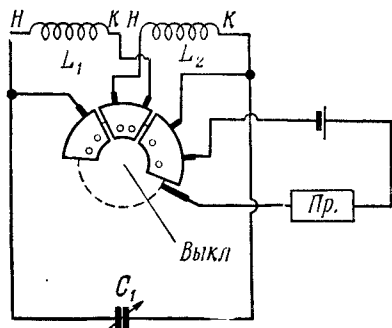


Рис. 2

Основой переключателя является гетинаксовая неподвижная плата от галетного переключателя, разрезанная так, как указано на рисунке. Подвижный диск изготавливается из гетинакса или иного изоляционного материала. К диску с помощью заклепок прикрепляются три сектора из металлической фольги толщиной 0,2—0,3 мм.

Переключение производится поворотом диска и фиксацией его в трех положениях. Фиксация осуществляется с помощью шарика с пружинкой и лу-

нок в крышке (стенке) приемника. Разрез фиксатора переключателя показан на рис. 1, г. Поворот диска может быть осуществлен или с помощью винта, ввинченного в хвостовик диска и выведенного наружу через полукруглую щель в крышке приемника, или непосредственно хвостовиком диска, выведенным наружу.

г. Ленинград

К. Мартусевич

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ФЕРРИТОВЫХ СТЕРЖНЕЙ

Ферритовые стержни для магнитных антенн можно делать из боя или мелких кусков ферритовых сердечников. Для этого куски феррита нужно сначала растереть в порошок. Затем на плите следует подогреть немного клея (можно канцелярского) и всыпать в него порошок буры реактивной (примерно 1 грамм). Далее раствор клея и буры, помешивая, нужно влить в сосуд с порошком феррита, и полученной смесью наполнить стеклянную пробирку, размер и диаметр которой должны соответствовать размерам ферритового сердечника. Пробирку со смесью слегка подогревают и держат в этом состоянии до полного высыхания массы. После этого пробирку следует осторожно разбить. Готовый ферритовый стержень можно оклеить сверху одним—двумя слоями кальки.

г. Владивосток

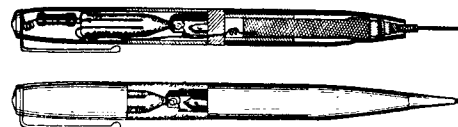
В. Науменко

Примечание редакции: Данный способ изготовления ферритовых сердеч-

ников вполне пригоден для использования в радиолюбительских условиях, особенно если необходимо изготовить сердечник нестандартных размеров. Однако следует заметить, что магнитные свойства сердечников будут несколько хуже, чем у исходных материалов.

КАРАНДАШ — ИНДИКАТОР НАПЯЖЕНИЯ

Очень простой и надежный в работе индикатор напряжения можно изготовить из кантового карандаша типа АК-45. В средней части этого карандаша имеется вставка из прозрачной пластмассы, куда помещает-



ся неоновая лампочка типа М-6. Устройство карандаша видно из рис. Сопrotивление применено типа МЛТ-0,5 величиной 1 Мом. Выводы неоновой лампочки выполнены из провода ПЭЛ-0,1.

г. Феодосия

Ж. Комаровский

Нам пишут

ПРОСТОЙ ПРИЕМНИК

Приемник (рис. 1) собран по регенеративной схеме на транзисторах типа ОС871, ОС816, выпускаемых радиотехнической промышленностью Германской Демократической Республики. Приемник может работать в диапазоне средних и длинных волн. Для работы в длинноволновом диапазоне контурная катушка L_2 должна содержать 70 витков провода ЛЭШО-20 \times 0,05 с отводом от 10-го витка, считая от ее за-

земленного конца, а катушка связи L_1 — 20 витков того же провода. Обе катушки L_1 и L_2 размещены на ферритовом стержне диаметром 7 мм и длиной 120 мм. Для приема радиостанций длинноволнового диапазона катушка L_2 должна содержать 300 витков провода ЛЭШО-20 \times 0,05, а число витков катушки L_1 остается прежним.

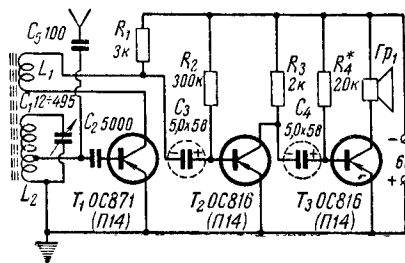
Величина сопротивления R_4 зависит от сопротивления звуковой катушки громкоговорителя. Так, при сопротивлении звуковой катушки 5 ом, максимальная громкость получается при сопротивлении R_4 , равном 2 ком.

Налаживание приемника сводится к подбору оптимальной связи между катушками L_1 и L_2 , передвижением катушки L_1 относительно L_2 .

Немецкие транзисторы ОС871 и ОС816 можно заменить советским транзистором П-14, однако в этом случае сопротивление R_1 следует взять меньшей величины.

г. Дрезден, ГДР

К. Файльштих



КОНТРАСТНОСТЬ ИЗОБРАЖЕНИЯ НА ЭКРАНЕ КИНЕСКОПА

Контрастностью телевизионного изображения называют отношение яркости наиболее светлого участка к яркости наиболее темного. Чем выше контрастность, тем более качественна телевизионная картинка, тем в большей степени телевизионное изображение приближается к естественному.

В реальных условиях работы кинескопы имеют значительно меньшую разрешающую способность и контрастность чем та, которая определяется апертурой (диаметром) электронного луча трубки.*

Ряд факторов портит качество телевизионного изображения, снижает его четкость и контрастность. Рассмотрим действие некоторых из них.

Засветка от соседних точек экрана. Часть колбы, на которую наносится люминофор, делается сферической. Такая форма колбы вызвана только тем, чтобы атмосферное давление не сломало дно колбы. Сфера, как известно, является одним из наиболее прочных геометрических тел. Но наблюдать изображение на сферическом экране неудобно из-за геометрических искажений. Таким образом с точки зрения прочности экран кинескопа надо делать сферическим, а с точки зрения удобства наблюдения изображения — плоским. Поэтому стремятся увеличивать радиус дна колбы насколько это позволяют вопросы прочности, но получить совершенно плоский телевизионный экран не удается. У современных кинескопов радиус сферической части колбы 700—900 мм и поэтому соседние точки экрана засвечивают друг друга. На рис. 1 показана

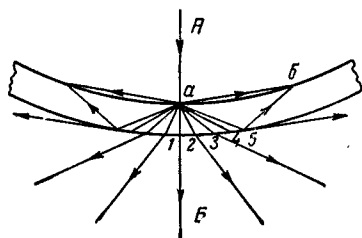


Рис. 1. А — пучок электронов, Б — световые лучи

часть экрана, имеющего некоторый радиус. Пусть точка *a* на изображении светлая. Это означает, что под

* Об апертурных искажениях и способах их уменьшения см. «Радио» № 10, 1956 г. и № 4, 1957 г.

Л. Селяков
канд. техн. наук

ударами электронов кристаллы люминофора, расположенные в точке *a*, светятся и свет от них распространяется как в толще стекла, так и внутри колбы. Часть световых лучей достигает соседних точек экрана, например, темной точки *b* и засвечивает ее. Таким образом, нарушается естественность телевизионной картинки — уменьшается контрастность изображения.

Радикальным способом уменьшения засветки является металлизация экрана — слой люминофора покрывают тонким слоем алюминия. Так как пленка алюминия достаточно тонка — она достигает десятых долей микрона, электронный луч пробивает ее и обычным способом возбуждает кристаллы люминофора. Алюминированные кинескопы имеют ряд преимуществ по сравнению с обычными кинескопами: увеличивается световая отдача экрана за счет отражения светового потока от непрозрачной для света алюминиевой пленки, увеличивается контрастность изображения благодаря тому, что не происходит засветки экрана рассеянным светом. К недостаткам таких кинескопов относится необходимость повышенного анодного напряжения до 18—20 кВ, так как при меньших напряжениях электроны не могут пробить пленку алюминия.

На качество телевизионного изображения влияют также засветки от стенок колбы. Световые лучи достигают внутренней поверхности трубки и, отражаясь от нее, опять попадают на экран, засвечивая темные места изображения. Использование колб специальной формы и покрытие стенок трубки аквадагом, имеющим черный матовый цвет, уменьшают зеркальные отражения, но радикальным средством является применение алюминиевых пленок на внутренней поверхности люминофора. Такие пленки, кроме зеркальных отражений, снимают также и засветки от внешних источников, свет от которых проходит через коническую часть колбы на внутреннюю поверхность экрана.

Наша промышленность уже выпускает кинескопы с алюминированным экраном, например, проекционный кинескоп 6ЛК1Б.

Другим способом уменьшения внешней засветки является изготовле-

ние трубок с прозрачным экраном. В качестве люминофора применяют тонкий слой фосфора, через который наружный свет свободно проникает внутрь колбы и поглощается зачерненной поверхностью. Отражение от кристаллов фосфора меньше, чем от обычного люминофора, поэтому контрастность возрастает.

Для уменьшения влияния внешней подсветки применяют фильтры, изготовленные из стекла со значительным коэффициентом поглощения и помещаемые между кинескопом и зрителем. Свет от внешнего источника проходит через фильтр дважды — от источника света к изображению и обратно вместе со световым сигналом от изображения к зрителю, основной сигнал проходит через фильтр только один раз (рис. 2). Поэтому хотя полезный световой поток и ослабляется,

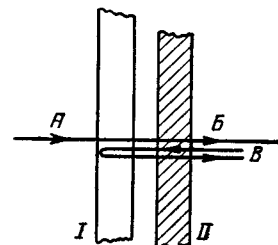


Рис. 2. А — пучок электронов, Б — световой луч от люминофора к зрителю, В — световой луч от внешнего источника, I — экран кинескопа, II — поглощающий фильтр

но контрастность изображения возрастает. Например, при коэффициенте пропускания фильтра, равном 0,5, контрастность изображения повышается с 3,26 до 4,6. В действительности контрастность будет еще выше, так как коэффициент отражения от люминофора всегда меньше единицы. Часто совмещают роль фильтра со стеклом дна колбы. Это конструктивно более удобно, чем применение отдельных фильтров. В новых типах кинескопов, например 43ЛК6Б или 53ЛК5Б, дно колбы выполнено из дымчатого (серого) контрастного стекла.

Засветы изображения от ореола. Рассмотрим прохождение светового потока через стекло определенной толщины (рис. 1). Световые лучи от светящейся точки *a* люминофора распространяются в стекле под разными углами. При переходе лучей из стекла в воздух они преломляются, кроме лучей, падающих на поверхность

перпендикулярно. Преломление лучей происходит до тех пор, пока угол наклона лучей меньше угла полного внутреннего отражения (для стекла — 41°). Луч, который выходит из светящейся точки под углом полного внутреннего отражения, скользит по поверхности экрана, то есть по границе воздух — стекло. Если же лучи выходят из светящейся точки под углом, большим угла полного внутреннего отражения, они будут отражаться от наружной поверхности стекла и падать на соседние участки экрана (луч a — b — b). Эти освещенные участки экрана образуют вокруг светящейся точки кольцо, которое носит название ореола. Зная угол полного внутреннего отражения для стекла — 41° и толщину стекла дна кинескопа, можно определить диаметр ореола. Так, если толщина стекла равна 4,5 мм, то диаметр ореола равен 16 мм.

Итак, начиная с угла полного внутреннего отражения, лучи, доходящие до наружной поверхности стекла, отражаются от нее и возвращаются обратно к внутренней поверхности экрана. Часть этого отраженного света рассеивается у поверхности люминофора, другая же часть снова претерпевает полное внутреннее отражение и образует второе кольцо и т. д. При сильной яркости вокруг светящейся точки на экране кинескопа можно наблюдать до трех светящихся колец. Самым ярким является первое кольцо, поэтому оно оказывает основное влияние на телевизионное изображение.

Если выделить из всего раstra одну строку, погасив все остальные каким-либо образом, то мы увидим на экране тонкую светлую линию — след движения электронного луча. По краям от этой линии на расстоянии, равном радиусу ореола, экран тоже окажется засвеченными лучами, претерпевшими полное внутреннее отражение от наружной поверхности стеклянного дна колбы. Распределение яркости поперек строки, измеренное экспериментально, показано на рис. 3. Так как ореол имеет размеры значительно большие, чем расстояние между строками, то один ореол засветит много строк, или, говоря иначе, одну строку засветят много ореолов. Например, у кинескопа 40ЛК1Б при толщине стекла 4,5 мм, радиусе ореола 8 мм и расстоянии между центрами соседних строк 0,42 мм одна строка будет 19 раз засвечена сверху и 19 раз снизу. Благодаря многократным засветкам суммарный эффект получается весьма значительным и вносит существенные поправки во все расчеты четкости и контрастности. Особенно сильное влияние ореол оказывает на мелкие детали изображения, поэтому конт-

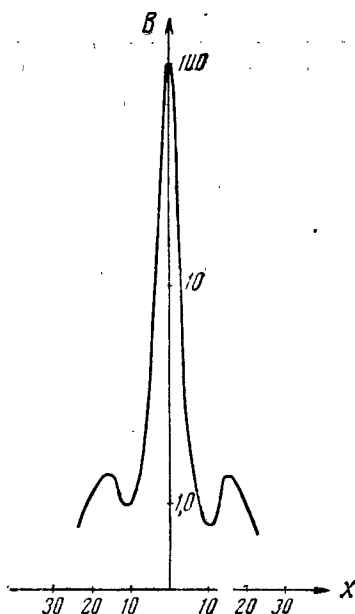


Рис. 3. Кривая распределения яркости поперек строки

растность мелких деталей становится значительно меньше контрастности крупных деталей, размеры которых на экране кинескопа больше диаметра ореола. Если контрастность крупных деталей может достигать 40—50, то контрастность деталей размером 1—3 мм при таком же размахе электрического сигнала может оказаться равной всего 3—4. Поэтому мелкие детали телевизионного изображения всегда кажутся серыми, с малой контрастностью и размытыми краями.

Наиболее простой способ борьбы с ореолом и с понижением контрастности был уже описан в журнале «Радио» № 4, 1950 г., стр. 44. Он заключается в том, что путем применения специальной водяной линзы увеличивается диаметр ореола настолько, что отраженные лучи выходят за пределы раstra и не могут засветить соседние участки. Однако, этот простой способ не может быть применен

для трубок большого диаметра, так как водяная линза получается слишком громоздкой. Применение дымчатого контрастного стекла, как это делается в кинескопах последних выпусков, кроме борьбы с внешними подсветками, полезно и с точки зрения уменьшения яркости ореолового кольца. Существенной мерой борьбы с ореолом является просветление дна колбы, аналогично тому, как это делается во всех современных объективах для тех же целей. Просветление заключается в том, что на наружную поверхность стекла наносят несколько слоев специального лака, толщиной в одну четверть длины волны видимого спектра. Световые лучи отражаются как от границы стекло—лак, так и от границы лак—воздух. Поскольку толщина слоя равна четверти длины волны, отраженные лучи складываются со сдвигом фаз в полволны и уничтожаются.

В зарубежной литературе было несколько сообщений о покрытии наружной поверхности экрана специальными лаками, что давало выигрыш в контрастности.

В мае 1957 года на Всесоюзной сессии, посвященной Дню радио, был сделан доклад с теоретическим обоснованием необходимости просветления кинескопов, и секция телевидения рекомендовала промышленности начать просветление кинескопов, однако по ряду несложных технических причин это до сих пор не сделано.

В заключение можно сказать о требованиях, предъявляемых к современным кинескопам с точки зрения минимальных искажений контрастности и наибольшей разрешающей способности. Дно кинескопа должно изготавливаться из дымчатого нейтрального стекла. На внутреннюю поверхность люминофора необходимо наносить алюминированный слой. Наружная поверхность стекла должна быть обработана специальными лаками для нанесения четвертьволновых просветляющих слоев.

Указанные конструктивные и технологические дополнения позволят значительно улучшить качество телевизионного изображения и приблизить его к качеству фотоснимков.

СПРАВОЧНИК РАДИОИНЖЕНЕРА

В магазине № 8 «Техническая книга» (Москва, Петровка, 15) имеется в продаже «Справочник радиоинженера» — Р. Л. Лэнди. Госэнергиз-

дат, 1961 г., 704 стр. Цена 6 руб. 73 коп.

Иногородние покупатели могут приобрести справочник наложенным платежом без задатка.

ЗА ЗОНОЙ УВЕРЕННОГО ПРИЕМА

ДВОЙНЫЕ ЗИГЗАГООБРАЗНЫЕ АНТЕННЫ

Инж. К. Харченко

Коэффициенты направленного действия (КНД) зигзагообразных антенн, опубликованных в журнале «Радио» №№ 3 и 4 за 1961 г., изменяются в первых пяти телевизионных каналах от 4 до 10 для антенны без рефлектора и от 10 до 20 с рефлектором.

Увеличить КНД можно, построив синфазную решетку на базе зигзагообразной антенны с рефлектором. При этом, естественно, антенная система усложняется и становится более громоздкой.

Наиболее простую синфазную решетку можно построить, используя две зигзагообразные антенны. Распределение энергии между ними осуществляется по широко используемой схеме Надененко. Эта схема обеспечивает равенство токов (по фазе и амплитуде) в точках питания антенн, независимо от длины волны, не нарушая тем самым диапазонов свойств антенны. Чтобы выполнить такую схему питания решетки, состоящей из двух антенн, необходимо сделать тройник. Он объединяет три кабеля (рис. 1). Один из них коаксиальный — РК-1 (или РК-3) является питающим фидером, два других — распределительные. Они идут от тройника к точкам питания антенн, входящих в решетку.

К распределительным кабелям предъявляют, в основном, три требования: их электрические длины строго одинаковы; волновые сопротивления равны; величина волнового

сопротивления выбрана таким образом, чтобы обеспечить максимальный коэффициент бегущей волны (КБВ) в питающем фидере.

В данном случае длины распределительных кабелей определяются геометрическими размерами антенной системы, а их волновые сопротивления должны быть порядка 150 Ом. В качестве распределительных целесообразно взять кабели РК-50 или РК-150.

Конструктивно тройник представляет собой металлическую коробку в форме куба. В трех стенках коробки делают отверстия по диаметру изоляции кабелей. Перед сборкой тройника с концов кабелей удаляют наружную резиновую оболочку и расплетают оголенную часть экрана. Равные концы кабелей (центральные проводники в изоляции) вставляют в отверстия на стенках коробки. Распущенные экраны кабелей припаивают к соответствующим стенкам тройника. После этого следует потянуть за кабели и «выбрать люфты» для того, чтобы возможные механические усилия были приложены к экранам кабелей и не могли передаваться на центральные проводники. В центре коробки тройника центральные проводники кабелей следует соединить и спаять между собой. После сборки коробку закрывают металлической крышкой и запаивают. Необходимо обратить внимание на герметизацию тройника.

Антенны, образующие решетку, можно располагать относительно друг друга двояко: в плоскостях электрического E или магнитного H векторов напряженности поля. Антенная система первого типа схематично показана на рис. 2, второго — на рис. 3. Для полотна антенны и рефлектора можно использовать разнообразный материал (см. журнал № 4 за 1961 г.). Следует обратить особое внимание на прокладку и подключение распределительных кабелей к точкам питания антенн.

Для соблюдения правильной фазировки антенн экраны обоих распределительных кабелей нужно подключить к правым (или левым) половинам антенного полотна, а их центральные проводники соответственно к левым (или правым). Ошибки в подключении не должны

быть, иначе антенная система не будет работать. Длины распределительных кабелей от тройника до точек питания антенн должны быть одинаковы.

Антенные решетки как первого, так и второго типов широкополосны и перекрывают диапазон частот с 1 по V канала включительно.

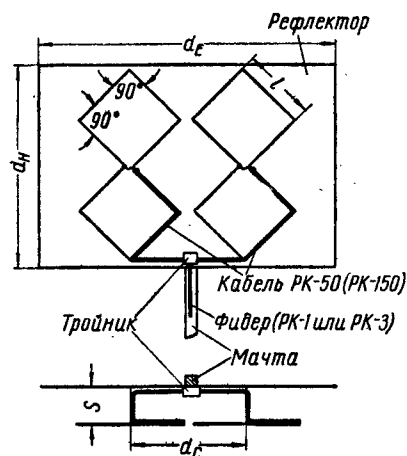


Рис. 2. Примечание: проводники полотна антенн, входящих в решетку, не должны касаться друг друга

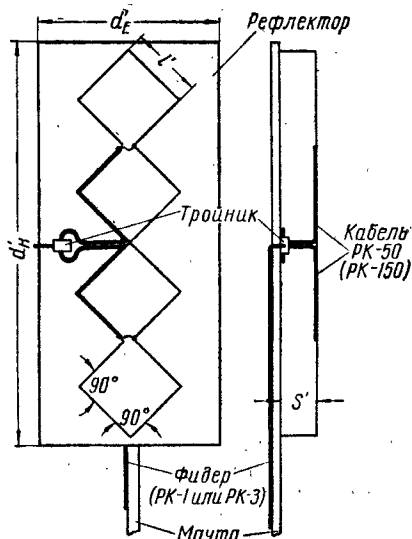


Рис. 3

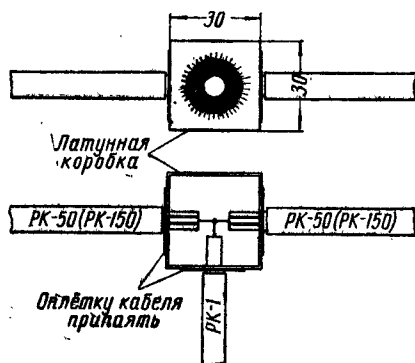


Рис. 1

Для работы в диапазоне всех двенадцати телевизионных каналов необходимы две антенны. Размеры работоспособных антенн минимально возможных габаритов (рис. 2 и рис. 3) сведены в таблицу.

Каналы	I—V	VI—XII
<i>l</i> , мм	1200	343
<i>d_E</i> , мм	4980	1420
<i>d_H</i> , мм	3500	1000
<i>S</i> , мм	600	170
<i>d_c</i> , мм	1920	550

<i>l'</i> , мм	1200	343
<i>d_E'</i> , мм	3000	860
<i>d_H'</i> , мм	7000	2000
<i>S'</i> , мм	600	170

Примечание: А — размеры антенны по рис. 2, Б — по рис. 3

Следует иметь в виду, что если прием ведется не на длинноволновых каналах, размеры антенной системы можно уменьшить, для этого их нужно пересчитать, взяв за исходную величину минимальную частоту $f^*_{мин}$ используемого диапазона. Для пересчета необходимо взять значение прежнего размера, умножить его на минимальную частоту первого телевизионного канала и разделить на $f^*_{мин}$. Например, после пересчета на III канал, для которого $f^*_{мин}=77,25$ МГц, размеры антенной решетки второго типа будут следующими:

$$l' = 1200 \cdot \frac{49,75}{77,25} = 773 \text{ мм}$$

$$d'_E = 3000 \cdot \frac{49,75}{77,25} = 1930 \text{ мм}$$

$$d'_H = 7000 \cdot \frac{49,75}{77,25} = 4500 \text{ мм}$$

$$S' = 600 \cdot \frac{49,75}{77,25} = 386 \text{ мм}$$

Однако при этом вместе с размерами антенной системы уменьшится и ее КНД. В нашем примере антенна будет иметь КНД на III канале такой же, каким он был до пересчета ее размеров на I канал.

Антенные решетки типа *E* (рис. 2) и типа *H* (рис. 3) неравноценны по своим электрическим и конструктивным параметрам. На рис. 4 приведены экспериментальные зависимости КБВ в 75-омном кабеле от частоты в диапазоне с I по V каналы. Кривая 1 относится к антенной решетке типа *E*, кривая 2 — к решетке типа *H*. Очевидно, что решетка *E* имеет лучшее согласование с кабелем, особенно в диапазоне I канала. Благодаря этому ее излучающее полотно можно выполнить из проводников меньшего поперечного сечения, без опасения

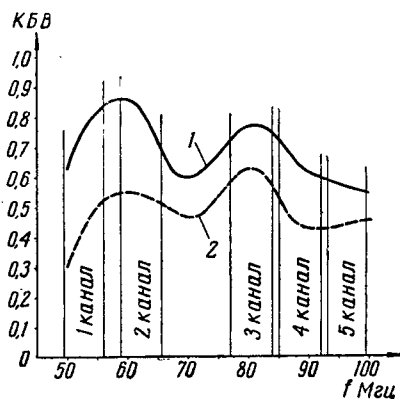


Рис. 4

существенно снизить КБВ в области 50 МГц. Кроме того, антенная решетка *E* более компактна.

Сравнение антенных решеток различных типов показывает, что КНД решетки *H* (кривая 2 на рис. 5) существенно выше, чем *E* (кривая 1) соответственно для одних и тех же рабочих частот. Требования к точности направления антенны на телецентр для решетки *E* более жесткие, так как ее диаграммы направленности в горизонтальной плоскости в 1,5—2 раза уже, чем решетки *H* на соответствующих частотах.

Следует отметить, что раздвигая образующие решетки антенны, КНД решетки *E* можно увеличить и довести до значений КНД решетки *H*, сохранив высокое согласование с фидером. Однако вместе с этим решетка становится конструктивно неудоб-

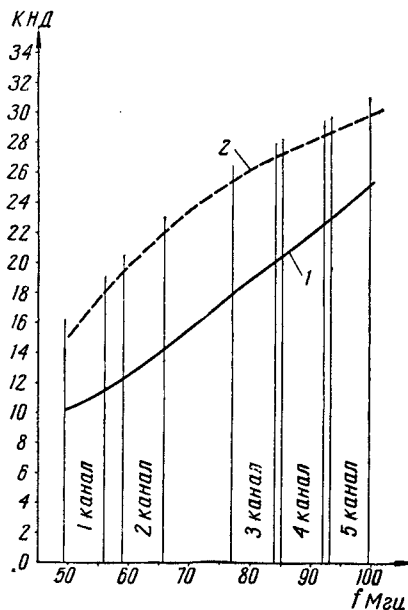


Рис. 5

ной, так как ее трудно закрепить на мачте.

Для получения возможно-больших КНД антенной решетки типа *E* в диапазоне частот VI—XII каналов целесообразно как раздвигать антенны — увеличивать размер d_c , так и увеличивать размеры излучающего полотна антенны, по сравнению с размерами, приведенными в таблице. Последнее возможно благодаря тому, что общее перекрытие по частоте в диапазоне VI—XII каналов меньше двух (перекрытие равно 1,31). Это позволяет по максимальной рабочей частоте пересчитать размеры антенны, соответствующие ее максимальному КНД. Рассчитанная таким образом антенная решетка *E* имеет следующие размеры (см. рис. 2): $l=522$ мм, $d_E=2610$ мм, $d_H=1470$ мм, $S=260$ мм, $d_c=1300$ мм. При этом КНД антенной системы в диапазоне VI—XII каналов изменяется в пределах от 23 до 30. Разнос между антеннами d_c выбран равным минимальной волне диапазона XII канала. Дальнейшее увеличение d_c нецелесообразно, так как в высокочастотной части рабочего диапазона в диаграмме направленности антенной системы образуются боковые лепестки, вследствие чего рост ее КНД в этой области незначителен и не оправдывает увеличения габаритов системы.

Чтобы в полной мере использовать диапазонные свойства антенных решеток для приема на нескольких телевизионных каналах, необходимо предусмотреть возможность поворота антенной системы в направлении того или иного работающего телецентра. Если телецентры работают как в диапазоне I—V, так и VI—XII каналов, лучше выполнить комбинированную антенную систему, дважды используя для этой цели рефлектор. При этом для первой группы телевизионных каналов следует выполнить антенную решетку типа *H*, а для второй — типа *E*, увеличенных размеров. Такая комбинированная антенная система показана на рис. 6, здесь дано размещение антенн относительно друг друга и конструктивные размеры для малой решетки (диапазон — VI—XII каналы). Полотно рефлектора комбинированной антенны нужно размещать со стороны малой решетки и против нее. Провода рефлектора должны быть расположены только горизонтально, параллельно вектору напряженности электрического поля сигнала.

Кабели питания малой и большой антенных решеток прокладываются раздельно (рис. 2 и рис. 3).

В основу конструкции антенных решеток следует положить вариант антенны, описанной в журнале «Радио» №№ 3 и 4 за 1961 г.

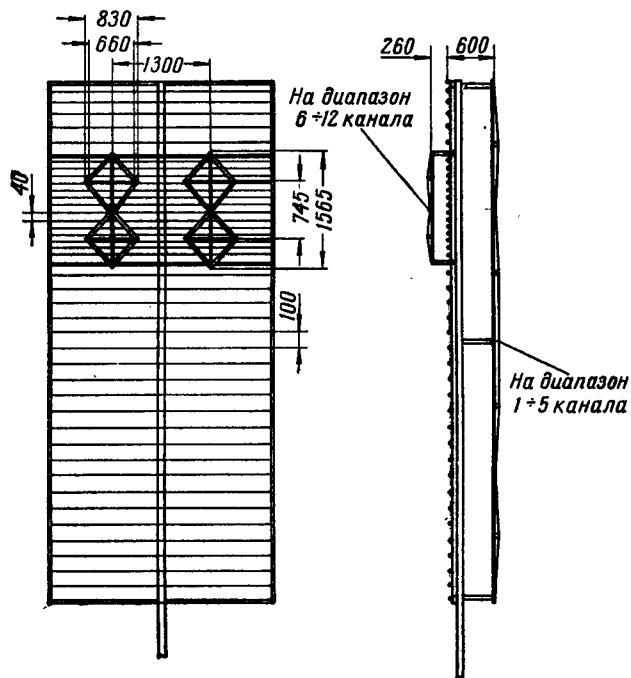
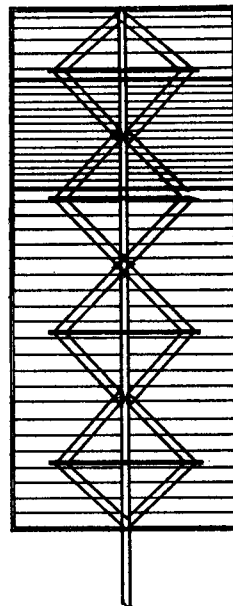


Рис. 6



Можно для экономии антенного канатика (или провода) и снижения веса полотна антенн выполнять его не в три ряда, а в два, как показано на рис. 6 и вкладке. При этом КБВ в питающем фидере снижается практически незначительно. На вкладке более подробно показана конструкция антенной решетки для I—V каналов. Для изготовления антенной системы необходимы следующие материалы: деревянные рейки (или бруски), антенный канатик (или провод) диэлектрик (органическое стекло, эбонит, гетинакс, или стеклянные изоляторы), листовая латунь (или луженая жсть), кабели РК-1 (РК-3) и РК-50 (РК-150). Из дерева выполняют каркасы для натяжения антенного полотна 1 и проводов рефлектора 2 и поддерживающие стойки 3. При необходимости под точки питания можно поставить добавочные деревянные стойки 4. Из канатика (провода) натягивают антенное полотно. По углам 5 полотна между проводником и деревом следует проложить диэлектрические пластинки. Верхний и нижний углы 6 полотна можно крепить непосредственно к каркасу. Проводники полотна антенны в вершинах углов 5 и 6 следует замкнуть друг с другом. В центре антенного полотна 7 проводники в точках их пересечения спаивают друг с другом.

В точках питания антенн 8 полукруглые латунные (или из луженой жести) пластины крепят на диэлект-

рических платах к каркасу. Антенный фидер подвязывают к мачте и прокладывают до центральной поддерживающей стойки, на которой закрепляют тройник.

Распределительные кабели прокладывают через центр полотна антенной системы, подвязывают к ее внутреннему проводнику и подводят к точкам питания антенн, где заделывают обычным способом. С другой стороны антенного полотна крепят

малую решетку, которая имеет аналогичную конструкцию.

Деревянные части антенной системы во избежание попадания влаги покрывают масляной краской, так как в сыром дереве потери высокочастотной энергии больше.

Необходимо помнить о том, что центральный провод в кабелях РК-50 (или РК-150) внутри не закреплен, поэтому с ними нужно обращаться осторожно.

После изготовления решетки необходимо тщательно проверить цепи питания обеих антенн, входящих в решетку. Если в одном из распределительных кабелей произошел обрыв, прием возможен, но эффективность антенной системы будет хуже нормального одиночного варианта.

В основе различных вариантов зигзагообразных антенн лежит антенное полотно. Рефлектор лишь усиливает его направленность, не пропуская высокочастотную энергию в заднее полупространство. Чем толще проводники, из которых выполнен рефлектор, и чем ближе они расположены друг к другу, тем меньшую часть падающей энергии он пропускает.

Однако по конструктивным соображениям делать рефлектор слишком плотным не следует. Практически достаточно, чтобы расстояние между проводниками (диаметром 2—3 мм) не превышало 0,05—0,1 от минимальной волны рабочего диапазона.

Для формирования диаграммы направленности антенн, в частности, необходимо, чтобы излучатели были в фазе и разнесены относительно друг друга. При этом в случае обычных вибраторных решеток, в кото-

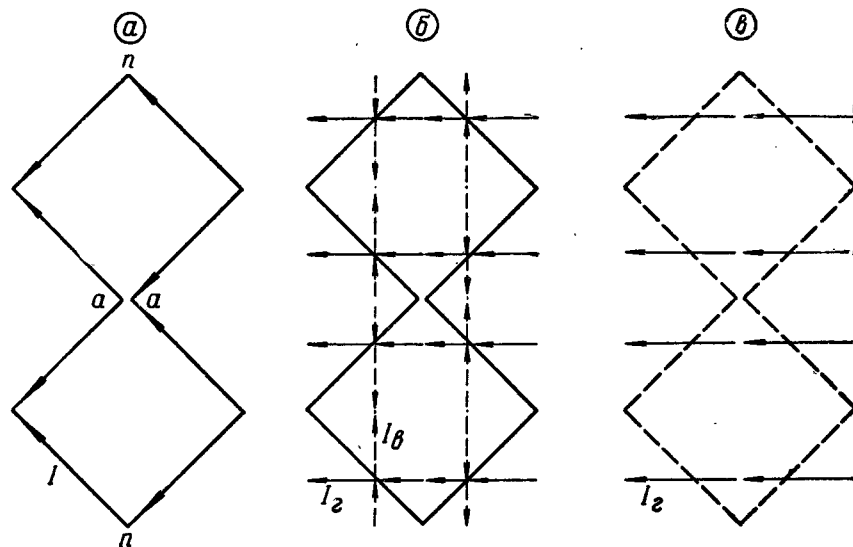


Рис. 7

рых число пар точек питания равно числу вибраторов, входящих в решетку, возникают трудности: в их согласовании с питающим фидером, особенно в диапазоне частот. Зигзагообразное полотно в силу своей конструкции имеет одну пару точек питания (точки $a-a$ на рис. 7), к которым непосредственно и подключают фидер.

В точках $n-n$ нет разрыва проводников полотна антенны, поэтому здесь всегда есть пучность тока (соответственно нуль напряжения), независимо от длины волны. Это обстоятельство позволяет обойтись без симметрирующего устройства при питании коаксиальным кабелем (кабель прокладывается через точку нулевого потенциала) и делает антенное полотно диапазоном, так как полуволновые участки проводников в области точек $n-n$ всегда имеют

одинаковое направление токов, то есть находятся в одинаковой фазе.

На рис. 7, а схематично изображено зигзагообразное полотно антенны и стрелками показано направление токов I в проводниках в один из моментов времени.

Для наглядности взят случай, когда $l = \frac{\lambda}{4}$. Токи в проводниках полотна антенны можно разложить по правилам векторов на горизонтальные I_2 и вертикальные I_0 составляющие. Нетрудно убедиться, что горизонтальные составляющие токов направлены одинаково, то есть сфазированы, а для каждой вертикальной составляющей имеется равная и противоположно ей направленная (рис. 7, б).

Благодаря такому распределению токов зигзагообразное антенное полотно эквивалентно антенной решет-

ке из линейных сфазированных вибраторов, схематично показанных на рис. 7, в стрелками.

Для частот, на которых не выполняется условие $l = \frac{\lambda}{4}$, распределение

тока в проводниках полотна антенны более сложное. Однако и в этом случае сказанное выше в первом приближении справедливо. При длине волны, на которой выполняется условие $l = \frac{\lambda}{2}$, антенное полотно не излучает в главном направлении.

При изготовлении зигзагообразного полотна следует обращать внимание на его симметрию для выполнения условия компенсации I_0 составляющих тока на проводниках полотна антенны. Несимметрия приведет к снижению эффективности антенной системы.

О ДАЛЬНЕМ ПРИЕМЕ ТЕЛЕВИДЕНИЯ НА КРАЙНЕМ СЕВЕРЕ

Наблюдения за дальним приемом телевидения в условиях Крайнего Севера, проведенные в зимние месяцы 1960—1961 гг., выявили интересные особенности распространения УКВ на дальние расстояния на высоких широтах.

Поселок Ревда, где проводились наблюдения, расположен в центре Кольского полуострова на 68° северной широты в 120 км южнее Мурманска. Наблюдения проводились на телевизоре КВН-49, переделанном по способу т. Сотникова («Радио» № 2 за 1959 г.). Две телевизионные антенны, настроенные на I и III каналы, были ориентированы: одна — на север, другая — в направлении на Западную Европу. Кроме этого, иногда использовались приставки УПТ-1 и УПТ-3 с несколько расширенной полосой пропускания.

Систематические наблюдения были начаты с середины декабря. В дальнейшем прием удаленных телецентров стал более или менее регулярным. В среднем удавалось принимать дальние передачи один раз в четыре дня. В большинстве случаев уровень сигнала был высок, изображение четкое, помехи небольшие. Из опознанных телецентров можно отметить английские, французские и шведские (все на I канале). Передачи отечественных телецентров не принимались. Как правило, прием проводился в вечерние часы, с 21 до 24 часов. Это, кстати, сильно затрудняло опознавание телецентров, так как звуковое сопровожде-

ние не всегда слышно, а испытательные таблицы передаются днем; исключение составляет шведский, передающий таблицу до 22 часов. В дневное время наблюдался прием преимущественно шведских телецентров.

Пожалуй, самой интересной особенностью приема удаленных телецентров является то, что почти во всех случаях дальнему приему предшествовало полярное сияние.

Кольский полуостров находится в зоне полярных сияний, частота появления которых близка к 80 (максимальная частота повторения полярных сияний равна 100). Такая частота на территории СССР больше нигде не встречается, кроме островов Северного океана. Высота полярных сияний колеблется от 70 до 100 км для интенсивных сияний и от 200 до 250 км для слабых.

Какие же выводы можно сделать из сопоставления теории полярных сияний с дальним приемом телевидения?

На мой взгляд, следующие: 1) дальний прием тем чаще, чем выше географическая широта места; 2) дальнему приему предшествует (примерно на 1—2 часа) появление полярных сияний; 3) во время слабых сияний прием возможен за счет отражения от спорадических слоев, и дальность приема может быть 2,5—3 тыс. км. Во время интенсивных сияний возможно отражение от слоя F_2 и увеличение дальности приема; 4) расположение сияний на небосводе мо-

жет ориентировочно указать возможное прохождение УКВ; 5) *мш* могут быть очень высокими, но чаще всего прохождение наблюдается на частотах не выше 56 МГц.

Описанные ниже случаи дальнего приема телевидения подтверждают, на мой взгляд, высказанные предположения о связи сияний с дальним приемом.

17 февраля 1961 года примерно в 21 час появилось полярное сияние, распространяющееся с севера на юг. Через 1,5—2 часа в 22 час 40 мин, на I канале стало прослушиваться звуковое сопровождение на английском языке в виде импульсов длительностью 2—5 сек. В 23 часа также импульсами начало появляться изображение, минут через 10 оно стало устойчивым и принималось без замираний 35 мин. Дальний прием продолжался до 24 час 15 мин. Полярное сияние длилось до 22 часов.

Примерно так же развивались события и 20 января. В 19 часов было замечено полярное сияние, в 20 час. 30 мин на I и III каналах появилось звуковое сопровождение на иностранных языках, а в 22 час 10 мин — изображение. Прием продолжался до 23 часов.

14 февраля на севере было видно сияние низко над горизонтом (примерно 10° — 15°). Приема не было, так как севернее Мурманска телецентров нет, но стали хорошо слышны станции, работающие телеграфом. пос. Ревда, Мурманской области

В. Лапинов

РЕМОНТ КАДРОВЫХ КАТУШЕК В ТЕЛЕВИЗОРЕ „КВН-49“

Частой причиной выхода из строя телевизоров КВН-49 является обрыв кадровых катушек отклоняющей системы ОС. Перемотка их — трудоемкий процесс, занимающий много времени. Предлагаю проверенный на многих телевизорах способ ремонта кадровых катушек без их перемотки.

Разобрав ОС до катушек, нужно определить, в какой половине отклоняющей системы произошел обрыв, после чего снять эту половину и, вытянув ее из лакотканевой обертки, проверить омметром, нет ли обрыва в месте пайки обмоточного провода с выводными концами (что бывает в большинстве случаев). Делают это так: один щуп омметра присоединяют к выводу снятой катушки, а во второй щуп вставляют лезвие безопасной бритвы и легким нажимом лезвия на обмоточный провод после места спайки выводного конца пререзают лак изоляции (делать это надо очень осторожно, чтобы не прорезать провод и не повредить соседние витки). Если контакт не нарушен, омметр покажет нулевое сопротивление. Таким же образом проверяют и второй вывод катушки.

Убедившись в отсутствии обрыва у выводов катушки, определяют, в какой секции катушки произошел обрыв. Делают это так же, как указано выше, то есть поочередно касаясь лезвием каждой следующей секции.

Найдя секцию с обрывом, не нужно разбирать всю катушку, а следует лишь осторожно разрезать нитки на той секции, в которой есть обрыв. Затем, удлинив концы секции, удаляют ее. Нитками связывают три стороны секции, чтобы не распустились витки. В четвертой, удаленной секции, расправляют с одной стороны витки и зачищают оба конца секции. Один щуп омметра присоединяют к одному из концов, а вторым, с лезвием, поочередно прощупывают расправленные витки секции, и, найдя виток, соответствующий большему сопротивлению катушки, замечают его. Затем щуп омметра присоединяют к другому концу секции и проверяют расправленные витки с другого края и опять замечают виток, соответствующий большему сопротивлению. Связав все витки секции, оставляют свободными два отмеченных витка. Разрезают эти витки и спаивают между собой их концы, исключая часть витков с обрывом. Эту секцию вкладывают на прежнее место и спаивают с соседними.

Для убедительности можно еще раз проверить всю катушку в целом на обрыв, места спайки нужно обернуть лакотканью и затем собрать отклоняющую систему.

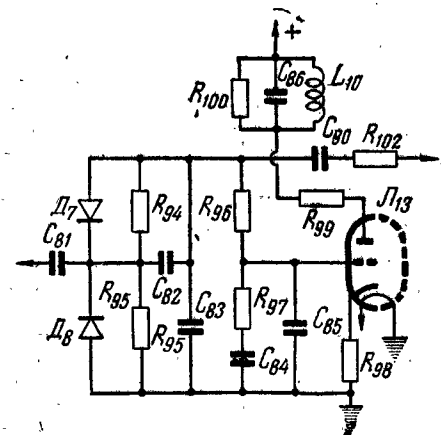
В некоторых случаях сопротивление катушки после такого ремонта уменьшается на 50—100 ом, но это существенно не отражается на качестве изображения.

При некотором навыке такой ремонт занимает не более полутора часов.

Московская область **В. Щербаков**

НЕИСПРАВНОСТИ БЛОКА СИНХРОНИЗАЦИИ В ТЕЛЕВИЗОРАХ „РУБИН“

Слабым местом в телевизорах типа «Рубин» является блок синхронизации



ции (рис. 1) и, особенно, автоматическая подстройка частоты (АПЧ). Объясняется это тем, что полупроводниковые диоды (ДГ-Ц), применяемые в узле АПЧ, имеют разное обратное сопротивление, в результате чего устойчивость синхронизации нарушается. Часто нарушается она и вследствие прсбоя изоляции провода обмотки контура К-10. Кроме того, нарушение строчной синхронизации происходит из-за низкого качества конденсаторов типа БГМТ, применяемых в блоке АПЧ (C₁₄₂ C₁₄₆ по заводской схеме).

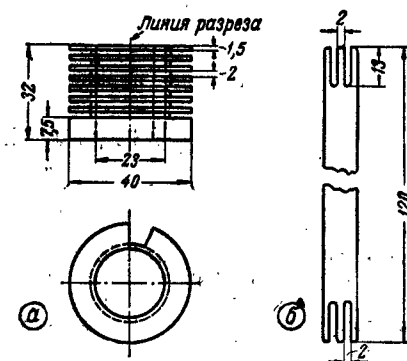
В. Боровков.

РЕМОНТ ВЫХОДНОГО СТРОЧНОГО ТРАНСФОРМАТОРА

Унифицированные трансформаторы строчной развертки часто не работают из-за пробоя или обрыва по-



вышающей обмотки. Замена трансформатора на новый не всегда целесообразна, тем более, что владелец телевизора может отремонтировать его сам.



Работу следует начать со следующего: изоляционное покрытие повышающей обмотки слегка прогревают (паяльником) и снимают. Затем витки обмотки осторожно срезают. На старый каркас насаживают новый, изготовленный из прочного изоляционного материала в виде двух половин (рис. 1, а). Половины каркаса склеивают клеем БФ-2 или др. После того как клей просохнет, специальной иглой, показанной на рис. 1, б (иглу можно сделать из целлулоида толщиной 1 мм), в пазы каркаса глубиной 7 мм укладывают провод ПЭЛШО-0,1; в первые шесть пазов укладывают по 110 витков, в седьмой—115. Намотка провода производится без снятия трансформатора и без распайки концов его других обмоток.

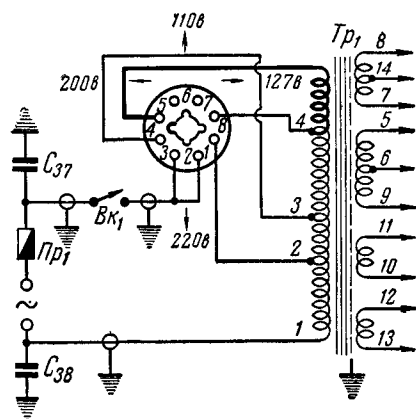
На ремонт трансформатора описанным способом требуется не более четырех часов (не считая времени, необходимого для просыхания клея). Телевизор с отремонтированным таким образом трансформатором работает хорошо.

ст. Алабушево,
Московской обл.

Ю. Козлов

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБМОТКА СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА ТЕЛЕВИЗОРА „КВН-49“

Понижение напряжения сети ухудшает чувствительность телевизора. При питании от сети 127 в пониженное напряжение можно поднять, переведя переключатель напряжения сети в положение 110 в, другими словами, увеличив число витков сетевой обмотки. При сети 220 в такой возможности не имеется. Предлагается ввести четвертое положение переключателя сети — 200 в. Для этой цели вводится дополнительная обмотка, которая наматывается поверх общей обмотки накала (см. рис.). Она содержит 33 витка провода ПЭЛ-0,8, наматывается встречно по отношению к основной. Если при подключении дополнительной обмотки напряжение на любой вторичной увеличится, значит она включена правильно.



В противном случае следует поменять местами концы дополнительной обмотки. В панели переключателя сети делается пропил между 4 и 5 лепестками.

г. Пушкино

В. Копейкин

РЕМОНТ ПРОВОЛОЧНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ

Нередко в телевизорах и приемниках выходят из строя проволочные переменные сопротивления. Можно восстановить их работоспособность, если соединить оборванные концы нихромовой проволокой и перевернуть сопротивление «изношенной» сто-

роной вниз так, чтобы ползунок перемещался по неиспользованной его поверхности. Таким образом срок службы переменных сопротивлений удлинится.

г. Ленинград

И. Колосов

УСТРАНЕНИЕ СВИСТА В СТРОЧНОМ ТРАНСФОРМАТОРЕ

Часто в телевизорах после прогрева слышны свист и стрекотание строчного трансформатора. Избавиться от них можно, поджав панель трансформатора к его сердечнику и установив между панелью трансформатора и верхней стенкой ящика

телевизора изоляционные распорки при вертикальном расположении трансформатора. При горизонтальном расположении распорки помещают между панелью трансформатора и его металлическим ограждением. Устранять эту неисправность строчного трансформатора надо при работающем телевизоре.

г. Торжок

Н. Ракчеев

РЕМОНТ ЭКРАННОЙ ШИНЫ В ТЕЛЕВИЗОРЕ „КВН-49“

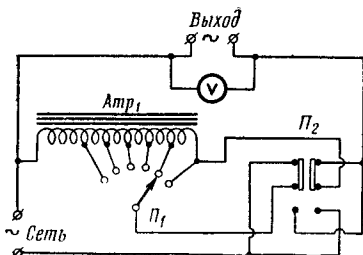
В телевизоре КВН-49 не было свечения экрана. Все лампы и детали были исправны, но отсутствовало напряжение на экранных сетках ламп.

При проверке сопротивления изоляции экранной шины оно оказалось равным 10 ком. Под болты, крепящие экранную шину (между шасси и шиной), были проложены слюдяные пластинки, а на болты надеты хлорвиниловые трубочки. После этого появилось свечение экрана.

К. Мартинов.

КОМБИНИРОВАННЫЙ АВТОТРАНСФОРМАТОР

Включение двухполюсного тумблера в схему автотрансформатора позволяет использовать его одновременно и как повышающий, и как понижающий. На приведенной схеме (рис. 1) тумблер Π_2 находится в верх-



нем положении, автотрансформатор работает как повышающий.

г. Макеево

В. Носаков

Автор статей „Путь в телевидение. Любительский телевизор“, П. В. Коробейников отвечает на вопросы радиолюбителей относительно налаживания собранных по этой схеме любительских телевизоров.

Как можно увеличить размер изображения по горизонтали?

Размер изображения по горизонтали можно увеличить, заблокировав дополнительную обмотку IV строчного автотрансформатора конденсатором емкостью 1000—3000 пф. Оптимальную величину этой емкости подбирают экспериментально. На правой кромке раstra при приеме телевизионных передач появляется светлая полоса. Как это исправить?

Советуем точнее определить положение ручки регулятора частоты строк. Если постоянная времени цепи C_{3-12} , R_{3-20} , R_{3-21} недостаточна, то частота собственных колебаний мультивибратора оказывается выше частоты следования строчных синхрипульсов, при этом на правой кромке изображения появляется светлая полоса. Для устранения такой неисправности следует увеличить сопротивление R_{3-20} .

Как устранить «заворачивание» раstra в нижней части экрана?

В блоке кадровой развертки напряжение смещения на лампе L_{3-8} меньше оптимального, поэтому и происходит «заворачивание» раstra снизу. Нужно подбором сопротивлений R_{3-41} и R_{3-42} добиться увеличения (по абсолютной величине) напряжения смещения до такого значения, при котором растр не будет заворачиваться.

Отчего вертикальные линии на экране телевизора искривляются?

Это явление можно объяснить недостаточной фильтрацией тока в цепи анодного питания. Следует проверить дроссель анодного выпрямителя и конденсаторы его фильтра, а также и конденсаторы фильтра выпрямителя смещения. Кроме этих мер, для уменьшения фона переменного тока можно изменить в приемнике звукового сопровождения положение проводника, соединяющего вывод катушки L_{2-10} с сопротивлением R_{2-30} таким образом, чтобы отвести его подальше от цепи накала лампы L_{2-7} .

Как устранить жужжание с частотой кадровой развертки?

Рекомендуем сделать это так: извлечь из панели лампу L_{3-2} — если жужжание исчезает, тогда нужно конденсатор C_{2-17} присоединить к проводу от сопротивления R_{4-13} непосредственно на горизонтальной панели, на которой смонтирован выпрямитель телевизора.

г. Рязань

П. Коробейников

ГЕНЕРАТОР КАЧАЮЩЕЙСЯ ЧАСТОТЫ

Генератор качающейся частоты предназначен главным образом для настройки резонансных контуров (входных, промежуточных и т. п.). С его помощью можно наблюдать форму резонансных кривых непосредственно на экране осциллографа.

Предлагаемый в статье генератор прост по схеме и несложен в налаживании. В то же время он имеет достаточно большой диапазон качания частоты, линейный закон ее изменения и весьма незначительную амплитудную модуляцию. Если радиолюбитель располагает несколькими сменными катушками контура, он может использовать этот генератор как гетеродинный индикатор резонанса во всем диапазоне радиочастот, вплоть до УКВ.

Схема и конструкция. Генератор собран по обычной трехточечной схеме с заземленным анодом (рис. 1).

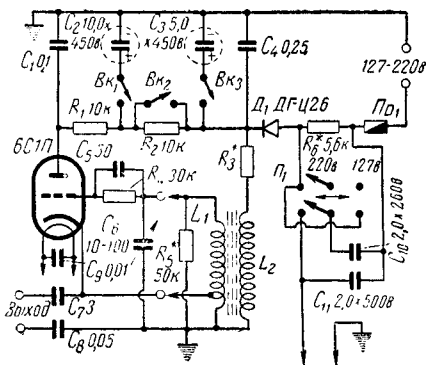


Рис. 1

Качание частоты осуществляется следующим образом. У всех ферромагнитных материалов эффективная магнитная проницаемость уменьшается при подмагничивании. Если в подмагничивающей обмотке L_2 течет пульсирующий ток, то эффективная проницаемость сердечника меняется с частотой пульсаций. Следовательно, меняется и индуктивность катушки L_1 , что вызывает частотную модуляцию колебаний генератора.

Катушки L_1 и L_2 намотаны на ферритовом сердечнике Ф-1000 (Ш-11) проводом ПЭЛ-0,1. Первая содержит 100 витков с отводом от 30-го витка, вторая — 7900 витков. L_2 располагается на среднем стержне сердечника, L_1 — на перемычке, перпендикулярно катушке L_2 .

Модуляционная характеристика генератора приведена на рис. 2. Чтобы частота в диапазоне качания изменялась линейно и форма исследуемой резонансной кривой не искажалась, необходимо использовать только прямолинейный участок характеристики av . Так для данного сердечника средний подмагничивающий постоянный ток должен быть 8,5 ma и амплитуда пульсаций не больше 2,5 ma . Полоса качания частоты 50 $кГц$ в диапазоне частот 400—750 $кГц$. Ее можно расширить до 200 $кГц$, увеличивая амплитуду пульсаций тока в подмагничивающей обмотке L_2 . Генератор с сердечником из феррита Ф-1000 может работать в диапазоне частот до 2—3 $МГц$, а из феррита Ф-100 — до частот 15—30 $МГц$.

Указанное число витков катушки L_2 не критично, его можно уменьшить в несколько раз, соответственно увеличив подмагничивающий ток.

Ш-образная форма сердечника также не обязательна, можно применить кольцевой сердечник.

Налаживание. Налаживание генератора сводится к подбору величины подмагничивающего тока (сопротивление R_3) и амплитуды пульсаций тока (емкость конденсатора C_3).

Если магнитная проницаемость ферритового сердечника не равна 1000, то необходимо заново подобрать ток подмагничивания. Если имеется возможность, лучше всего снять зависимость частоты генератора от постоянного подмагничивающего тока, затем определить рабочий ток подмагничивания на середине прямолинейного участка характеристики.

Можно наладить генератор и другим способом. К выходу генератора присоединяется параллельный ре-

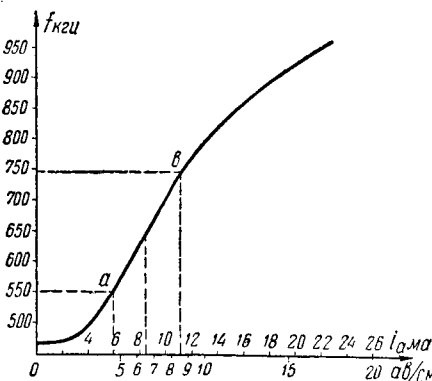


Рис. 2

зонансный контур с соответствующей резонансной частотой. Сюда же через емкость 10—20 $пф$ подключают вход вертикального усилителя осциллографа. Частота развертки осциллографа устанавливается в пределах 50—200 $гц$. Синхронизацию лучше производить от сети.

При настройке исследуемого контура на среднюю частоту полосы качания на экране осциллографа должна появиться резонансная кривая контура. Кроме этого, на краях полосы качания могут появиться добавочные пики. Они не являются помехой, так как резонансную кривую можно всегда отличить от них. При повороте оси переменного конденсатора C_6 или при перемещении сердечника внутри катушки исследуемого контура резонансная кривая перемещается по экрану осциллографа, тогда как пики, отмечающие границы полосы качания, остаются на месте.

Если ток подмагничивания выбран правильно, то при перемещении резонансной кривой в пределах полосы качания генератора кривая должна оставаться симметричной, форма ее не должна искажаться. В противном случае следует изменить величину тока подмагничивания, меняя сопротивление R_3 .

Может оказаться, что диапазон качания частоты мал. В этом случае надо увеличить амплитуду пульсаций уменьшением емкости конденсатора C_3 .

Сопротивление R_3 служит для уменьшения паразитной амплитудной модуляции и подбирается такой величины, при которой на выходе генератора еще получается достаточное напряжение высокой частоты (0,5—1 v).

Описанный прибор может использоваться также как генератор амплитудно-модулированных и немодулированных колебаний в диапазонах частот 100 $кГц$ — 50 $МГц$. При этом вместо катушки L_1 включается одна из сменных катушек.

Амплитудная модуляция осуществляется фоном 50 $гц$ при отключенных конденсаторах фильтра C_2 и C_3 ($B_{к1}$ и $B_{к3}$ в положении «выключено»). Чтобы напряжение анодного питания лампы оставалось неизменным, одновременно с отключением конденсаторов закорачивается сопротивление R_2 ($B_{к2}$ в положении «включено»).

Указанные переключения можно осуществить, например, с помощью двух тумблеров типа ТП.

Вместо лампы 6С1П можно применить 6С2С, изменив только схему питания накала.

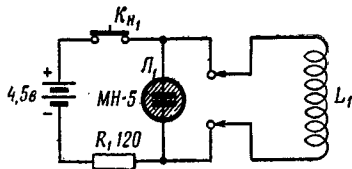
г. Свердловск

Ю. Лобастов

ИНДУКТИВНЫЙ ПРОБНИК

Описываемый прибор позволяет приблизительно определять величину индуктивности обмоток дросселей НЧ и трансформаторов, обнаружить обрыв или короткое замыкание в обмотках, а также судить о характере включения нескольких обмоток (согласное или встречное).

Принцип работы прибора основан на явлении самоиндукции. Цепь (рис. 1), состоящая из батареи, ограничивающего сопротивления R_1 и неоновой лампы L_1 с подключаемой параллельно ей исследуемой индуктивностью L_x , замыкается и размыкается кнопкой $K_{Н1}$. В момент замыкания цепи возникает ЭДС самоиндукции, величина которой при наличии в цепи достаточной индуктивности превышает потенциал зажигания лампы L_1 . Таким образом, каждое отпускание кнопки сопровождается вспышкой лампочки. Так как последняя безынерционна, то зажигается, несмотря на кратковременное существование ЭДС. Вместо указанной МН-5 можно использовать другие типы неоновых ламп. Сопротивление R_1 включено для ограничения ЭДС самоиндукции при испытании обмоток с малым сопротивлением (мощные трансформаторы). Чем больше индуктивность цепи, тем ярче вспышка лампы-индикатора. При замыкании части витков обмотки индуктивность резко уменьшается а, следовательно уменьшается ЭДС самоиндукции и становится ниже потенциала зажигания неоновой лампы. Не зажигается последняя и в случае обрыва в катушке. Пробой в трансформаторе или дросселе вызывает обычно замыкание значительной части витков (за-



мыкание нескольких витков маловероятно, так как напряжение равномерно распределено по обмотке, и на виток приходится доли вольта), предлагаемый прибор позволяет оценить исправность низкочастотных катушек индуктивности с достаточной достоверностью. Подбором величины сопротивления R_1 можно добиться того, чтобы при испытании катушек одного и того же типа прибор реагировал на замыкание даже нескольких витков.

Следует учесть, что ЭДС, возникающая в обмотках с большим сопротивлением (более 1 ком) и малой индуктивностью, может оказаться недостаточной для зажигания лампы индикатора. Неоновая лампа может загореться под влиянием наводок в цепях питания аппаратуры. Поэтому надо помнить, что ЭДС самоиндукции существует короткое время только в момент отпускания кнопки.
г. Капустин Яр А. Мишин.

ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ АВОМЕТР

В радиолюбительской практике часто приходится одновременно следить за показаниями нескольких приборов. Для этой цели в различные участки цепи включают те или иные приборы.

Предлагаемый авометр (рис. 1) заменяет одновременно до четырех приборов, причем отсчет показаний крайне прост. Имеются всего три шкалы: шкала омметра (0—500—∞), шкала миллиампервольтметра (0—30), шкала указателя уровня (—20+4 дб).

Показания при измерениях постоянных и переменных напряжений отсчитываются по одной шкале, а переключения осуществляются переключателем Π_1 . Показания напряжений или токов также можно отсчитывать по одной и той же шкале, но переключения осуществляются переключателем Π_2 .

Переход с одного предела измерения на другой осуществляется перестановкой выводов из одного гнезда в другое. Для этой цели используется 22-контактная колодка.

Таким образом, включив данный прибор в электрическую цепь и манипулируя двумя переключателями, можно измерить одновременно четыре величины.

Кроме этого авометр измеряет и сопротивления от 0,5 ом до 500 ком (на постоянном токе). Омметр питается от малогабаритного аккумулятора Д-0,2 (1,25 в). Сопротивления в омах и килоомах отсчитываются по одной шкале при соответствующем положении Π_2 и штырьков-выводов.

При снятии частотной характеристики усилителя НЧ авометр можно использовать как указатель уровня на выходе. В этом случае он будет показывать неравномерность усиления непосредственно в децибеллах.

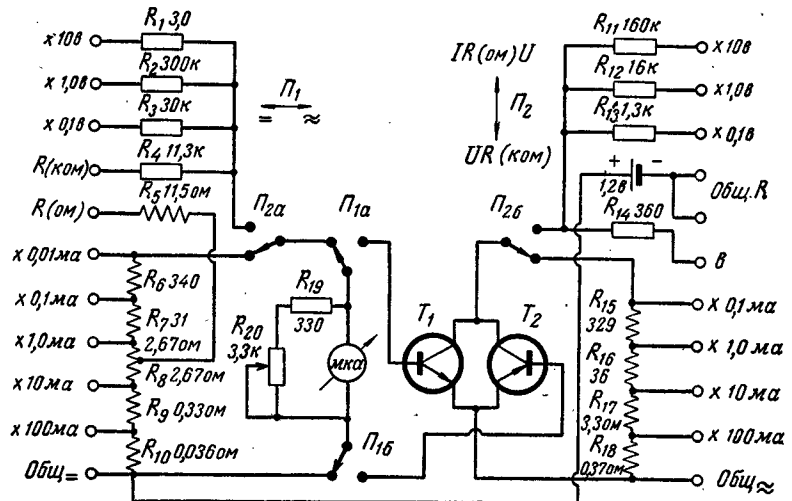
Вместо двух транзисторов $p-n-p$ и $n-p-n$ можно применить полупроводниковые диоды, но у последних нелинейность значительно больше. Индикатором в авометре служит микроамперметр М-49.

Авометр смонтирован в цилиндрическом пластмассовом футляре диаметром 125 мм, высотой 55 мм. Вес прибора не более 300 г. Рабочее положение — горизонтальное. Погрешность измерений не превышает 5%.

Переменное сопротивление, включенное параллельно прибору, служит для установки нуля омметра. Если увеличить это сопротивление, то прибором можно пользоваться для измерения больших токов, однако чувствительность его падает.

Ленинград

Г. Коронец



Мостовой кран управляется по радио

В прошлом году на Уральском вагоностроительном заводе в Нижнем Тагиле впервые в Советском Союзе был испытан опытный образец промышленной установки для управления по радио мостовым электромагнитным краном грузоподъемностью 10 тонн. Проведено испытание этой установки и при минусовых температурах.

Аппаратура управления краном по радио включает в себя передающую и приемную части. Блок-схема ее показана на рис. 1. В этой аппаратуре применена частотная модуляция. Модулирующая система состоит из группы генераторов «командных» частот, размещенных в пульте управления.

Передающая часть имеет сравнительно небольшие размеры и весит около 3,3 кг. Это — коротковолновый передатчик с антенной, пульт управления с генераторами «командных» частот и блок питания с аккумуляторной батареей.

Пульт управления крепится на передней стенке передатчика, а аккумуляторная батарея размещена непосредственно в его корпусе. На пульте находятся четыре ключа, два тумблера и одна кнопка. Три ключа управляют механизмами подъема груза, передвижением тележки и моста крана. При помощи четвертого ключа подают или снимают питание с электромагнитной шайбы. Кнопка на пульте управления включает электрический звонок на кране. Один тумблер служит для подачи питания на пульт управления и передатчик от аккумуляторной батареи, второй — для остановки крана в аварийных и других случаях.

Приемное устройство состоит из приемника с антенной, который настраивается на несущую частоту передатчика, избирательных усилителей, блоков питания, дешифраторного устройства на базе шаговых искателей, промежуточного реле и выпрямителя. Питание выпрямителя осуществляется от сети переменного тока.

Дешифраторное устройство служит для формирования принимаемых радиосигналов и строгого направления их в нужные каналы, с тем чтобы через промежуточные реле управлять механизмами крана.

Приемное устройство полностью расположено на мосту крана и только реле ускорений и переключатель рода работы на два положения — «управление по радио» и «управление из кабины» размещены в кабине крановщика.

В случае неисправности радиоаппаратуры краном можно управлять обычным способом, при этом пере-

ключатель переводится в положение «управление из кабины».

Пуск и остановка двигателей всех механизмов крана, а также включение и выключение электромагнитной шайбы, звукового и аварийного сигналов осуществляется при обоих родах управления независимо друг от друга.

Управление краном по радио осуществляется десятью командами: передвижение моста «вперед» — «назад»; передвижение тележки «вправо» — «влево»; подъем груза «вверх» — «вниз»; электромагнит «включен» — «выключен»; звуковой сигнал «включен»; аварийный сигнал «выключен».

Для безопасной эксплуатации крана аварийный сигнал подается непрерывно, в течение всей работы крана при управлении им по радио.

При выключении аварийного тумблера, то есть при отсутствии аварийного сигнала, катушки линейного контактора обесточиваются и все двигатели механизмов крана отключаются от силовой цепи. В этом случае вся электро- и радиоаппаратура крана возвращается в исходное положение. Остановить электродвигатели механизмов крана можно и отключением питания передающего устройства.

Управление механизмами крана осуществляется с помощью ключей, связанных с генераторами. Одним ключом подаются два различных сигнала, соответствующих двум направлениям вращения двигателя. Включение и отключение электромагнитной шайбы производится аналогичным способом, но специальным ключом.

При последовательном нажатии ключей в одну сторону включаются электродвигатели. Первый импульс соответствует первой скорости, второй импульс — второй и третий — третьей скорости. Снижение скорости или движение в обратном направлении происходит при нажатии ключей в противоположную сторону.

Достоинство опытной установки в том, что производительность крана при радиоуправлении не снижается. Это достигается вследствие быстрого срабатывания радиоаппаратуры, возможности регулирования скоростей механизмов крана. Правила безопасной эксплуатации кранов допускают одновременную работу двух механизмов. Установка обладает хорошей помехоустойчивостью: радиоуправляемый кран работал в непосредственной близости от ТЭЦ и цехов с электрическими сталеплавильными печами, которые являются источниками помех, и за все время испытания не было ни одного случая, чтобы аппаратура сработала от посторонних сигналов.

При управлении краном по радио сохраняются и надежно работают все виды защиты, предусмотренные правилами технадзора, как и при управлении из кабины.

Пульт управления с передатчиком можно закрепить на груди крановщика. Это позволит ему не только управлять краном, но и выполнять обязанности зацепщика.

Радиоуправление кранами особенно будет иметь большое значение для вредных производств — металлургического, химического и других.

За время опытной эксплуатации радиоустановки накоплен большой практический материал, который позволит создать второй промышленный образец установки для управления кранами по радио. Совершенно очевидно, что такое управление кранами в самом недалеком будущем прочно войдет в повседневную практику промышленного производства.

А. Окатьев,

зам. главного механика Уралвагонзавода

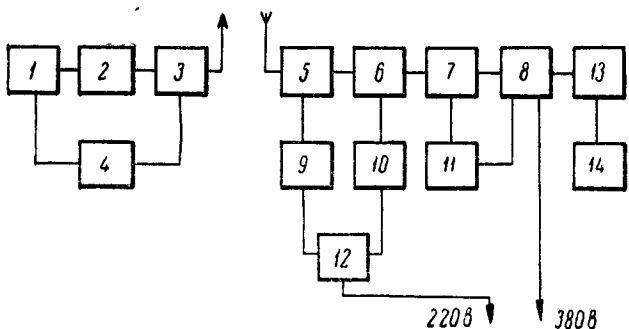


Рис. 1. Блок-схема управления по радио мостовым краном: 1 — пульт управления; 2 — генераторы «командных» частот; 3 — передатчик; 4 — блок питания; 5 — приемник; 6 — избирательные усилители; 7 — шаговые искатели; 8 — промежуточное реле; 9, 10 и 11 — блоки питания; 12 — стабилизатор; 13 — пусковая аппаратура; 14 — электродвигатели механизмов

ПРИМЕНЕНИЕ ОБЫЧНЫХ РАДИОЛАМП В КАЧЕСТВЕ ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКИХ

Рекомендации по применению обычных радиоламп в электрометрическом режиме в усилителях постоянного тока, предназначенных для измерения малых потенциалов (микротоков), неоднократно приводились в различной литературе. При анализе большого количества обычных радиоламп было выявлено, что наиболее подходящими лампами для применения в электрометрическом режиме оказались лампы 2П2П, 2П1П, 1К1П и 1П2Б.

У этих ламп, как правило, имеется очень большой разброс параметров, и из партии в 100 штук можно подобрать, в лучшем случае, 15—20 ламп, удовлетворяющих требованиям, предъявляемым к электрометрическим лампам. Причиной, вызывающей такой большой разброс параметров, является то, что общий ток управляющей сетки имеет несколько составляющих, сравнимых по величине и зависящих как от режима лампы, так и от технологии ее изготовления. Сеточный ток в лампах определяется следующими составляющими:

электронной составляющей тока сетки (ток, обусловленный первичными электронами, попадающими на сетку);

ионной составляющей тока сетки (ток, обусловленный ионами, попадающими на сетку);

сеточным током утечки (ток утечки между управляющей сеткой и остальными электродами лампы, обусловленный несовершенством изоляции сетки относительно других электродов);

термоэлектронной составляющей тока сетки (ток, обусловленный эмиссией электронов, испускаемых сеткой вследствие ее разогрева);

фотоэлектронной составляющей тока сетки (ток, обусловленный фотоэлектронами, испускаемыми сеткой);
• током сетки, обусловленным ионной эмиссией с катода.

При применении обычных ламп в качестве электрометрических, с последними тремя составляющими сеточного тока бороться можно довольно легко, применяя соответствующие профилактические мероприятия, такие как обработка поверхности баллона лампы спиртом и покрытие гидрофобными высокоизоляционными составами (янтарный лак), а также помещением лампы в темный экран, поддержанием необходимой окружающей температуры и т. д. Фототок сетки может быть предотвращен благодаря тому, что разогрев сетки теплом катода при по-

ниженном напряжении накала недостаточен для образования фотоэмиссии. Первично-электронная составляющая также мало сказывается на общем токе сетки, так как потенциалы в лампе обычно бывают малы, и ею можно пренебречь.

Таким образом наибольшее влияние на ток сетки оказывают ионная составляющая и ток ионной эмиссии.

После проведения ряда опытов, целью которых было выявление метода снижения сеточных токов и приведения характеристик обычных

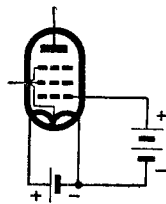


Рис. 1

ламп к жестким характеристикам электрометрических ламп, был найден наиболее эффективный метод: на накал лампы 2П2П, при последовательно включенных нитях, подается напряжение $2,4 \pm 0,1$ в. Одновременно на управляющую сетку лампы, при свободных остальных электродах, подается напряжение от 5 до 7 в, причем минусы обоих источников питания должны быть соединены вместе (см. рис. 1).

Для обработки таким методом одной лампы необходимо затратить от 15 до 45 минут, после чего лампа приобретает жесткую характеристику. Сеточный ток становится не более 10^{-11} а, а разброс по анодному току составляет 200 ± 50 мка. Характерно еще и то, что обработка при уменьшении напряжения источников питания у ламп 2П2П не только перемещалась анодно-сеточная характеристика, но и менялся ее наклон. После обработки проис-

ходило только параллельное перемещение характеристик (это дает возможность легко и без осложнений производить компенсацию в измерительных приборах).

Таким способом было обработано более 500 ламп, которые показали хорошие результаты как в отношении сеточного тока, так и в отношении стабильности анодно-сеточных характеристик. Кроме того, такая обработка уменьшает количество отбраковываемых ламп: количество используемых ламп достигает в этом случае 90—95%, против 15—20% при отсутствии обработки.

Аналогичным способом можно производить обработку и других типов ламп с прямым накалом. При этом нужно, чтобы подаваемое на сетку напряжение было бы приблизительно в 2—3 раза больше номинального значения накала.

При одновременной обработке большего количества параллельно включенных ламп время на обработку увеличивается, и оно может достигать нескольких суток, в зависимости от количества включенных ламп. Это вызвано тем, что площадь электродов, а также и объем вакуума с увеличением количества ламп увеличивается, и для установления равновесия в ионном процессе требуется больше времени. При увеличении времени обработки характеристики ламп не ухудшаются, тогда как при уменьшении времени обработки можно не достигнуть необходимых параметров.

Обработанная таким способом радиолампа 2П2П в триодном соединении при использовании ее в качестве электрометрической дает хорошие результаты в следующих режимах: напряжение накала — от 1,5 до 1,2 в (питание подводится к 1 и 7 ножкам; ножка 5 свободна); напряжение на аноде—18—21 в; напряжение на управляющей сетке—0,5—0,6 в.

При этом ток сетки не будет превышать 10^{-11} а, а крутизна $S=0,2 \div \div 0,25$ мк/в.
г. Тбилиси.

С. Саакян

КАК ПАЙТЬ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Пайку проводов диаметром до 1 мм в полевых условиях можно производить так: зачистить провода, прижать их вплотную один к другому или сделать скрутку. Затем, положив на место пайки порошок кани-

фоли и припой, поджечь спичкой. Нагревать место пайки следует до тех пор, пока припой не расплавится и не спаяет между собой провода.
с. Порохово,
Тернопольской обл.

В. Петров.

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ СТАБИЛИТРОНЫ

Стабилитроны СГ17С, СГ18С и СГ19С предназначены для стабилизации относительно высоких напряжений (1—2 кВ) при токе до 50 мА. Приборы работают на принципе использования тлеющего разряда.

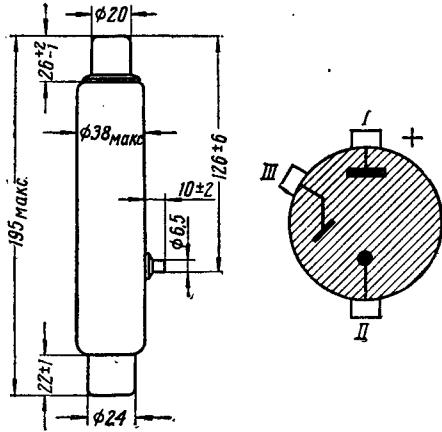


Рис. 1

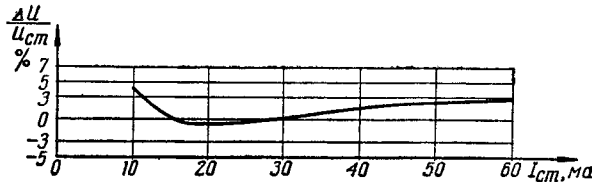


Рис. 2

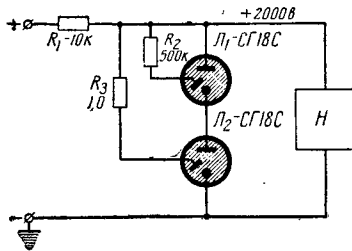


Рис. 3

Новые стабилитроны имеют фиксированные напряжения стабилизации 900 в (СГ17С), 1000 в (СГ18С) и 1100 в (СГ19С). Внешний вид, габариты и схемы цоколевки этих приборов (рис. 1) одинаковы, устройство их также сходно. Анод I и катод II укреплены на гребешковых ножках, заваренных в нижней и верхней торцы стеклянного баллона, в который вмонтирована специальная трубка для формирования положительного столба. С целью снижения напряжения зажигания в боковую поверхность баллона впаян вспомогательный анод III. Конструктивная простота приборов резко повышает их механическую прочность, необходимую в современных условиях эксплуатации.

Тщательная обработка электродов и использование в качестве наполнителя инертных газов обеспечивают хорошую стабильность приборов. Их выходное напряжение изменяется не более чем на 0,5% за 20 часов работы. Вольтамперная характеристика стабилитронов помещена на рис. 2.

Схемы включения высоковольтных стабилитронов (рис. 3) аналогичны схемам включения низковольтных. Отличие состоит лишь в том, что в цепь, соединяющую вспомогательный и основной аноды, включают ограничивающее сопротивление — 500 ком. При после-

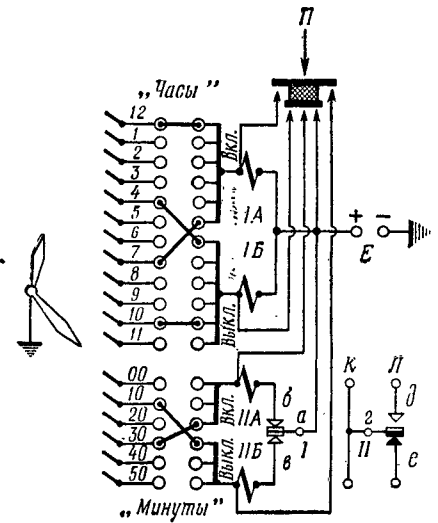
довательном включении нескольких ламп (рис. 3) вспомогательные аноды желательно соединить с общим плюсовым проводом. При этом для ламп, включенных ближе к отрицательному полюсу источника питания, ограничивающее сопротивление в цепи поджига должно быть увеличено. Подача напряжения на вспомогательный анод необходима только в момент зажигания

ламп и может производиться от другого источника. Зажигание ламп происходит мгновенно на свету и в темноте. Основные параметры стабилитронов приведены в таблице.

Инж. Л. Гожий

ЧАСЫ-АВТОМАТ

Предлагаемые часы-автомат позволяют производить включение и выключение электрических приборов с точностью до одной минуты. Схема контактного устройства часов приведена на рис. 1. Электрический



прибор либо дополнительное реле подключается к клеммам «К» — «Л». Программа включений и выключений задается соответствующей коммутацией гнезд «часы», «минуты» (на рис. 1 показано: включить — 12 час. 30 мин. выключить — 04 час. 10 мин., опять включить в 07 час. 30 мин. выключить в 10 час. 10 мин.) автоматическое включение и выключение нагрузки обеспечивается замыканием контактов, выполненных из тонкого стального проводника и стрелок часов. Контакты укрепляются на циферблате часов по малому (конец часовой стрелки) и большому (конец минутной стрелки) радиусам. Выводы от контактов подводятся к коммутационной колодке.

При нажатии на кнопку «П» и снятых переключках «часы» схема срабатывает по минутной стрелке соответственно коммутации на колодке «минуты». Источником питания служит батарея от карманного фонаря, можно использовать и выпрямитель.

Моск. обл., Н. Сидоренко

Тип стабилитрона	Максимальное напряжение зажигания на свету и в темноте, в	Номинальное напряжение стабилизации, в	Диапазон рабочих токов, ма	Изменение напряжения в диапазоне рабочих токов, в	Максимальный дрейф напряжения за 20 час., %	Диапазон температур окружающей среды, °С	Долговечность, час	Максимальный ток вспомогательного анода, ма
СГ17С	1350	900±50	10÷60	63	0,5	-60÷+100	500	2
СГ18С	1500	1000±50	10÷60	70	0,5	-60÷+100	500	2
СГ19С	1650	1100±50	10÷60	77	0,5	-60÷+100	500	2

Батарейный мегометр

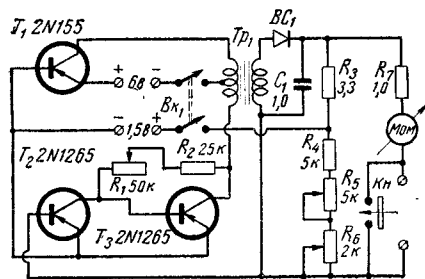
Для измерения больших сопротивлений использовать обычный омметр, как известно, невозможно. В этом случае применяется специальный измерительный прибор — мегометр, напоминающий собой омметр, однако снабженный источником питания значительно большего напряжения (порядка 500 в).

На рис. 1 изображена схема мегометра, питаемого от 6-вольтовой батареи через высоковольтный полупроводниковый преобразователь напряжения. Собственно преобразователь собран на мощном транзисторе T_1 . В приборе предусмотрена стабилизация высокого напряжения за счет регулировки тока базы транзистора T_1 , так как нагрузка на выходе преобразователя определяется величиной измеряемого сопротивления. Батарея напряжением в 1,5 в используется для создания тока смещения в 150 мкА в усилителе обратной связи. Усилитель постоянного тока, собранный на транзисторах T_2 и T_3 , выполняет функцию автоматической регулировки смещения на базе триода T_1 . Входное напряжение на этот усилитель подается с делителя напряжения, включенного на выходе преобразователя.

При увеличении тока нагрузки соответственно уменьшается смещение на транзисторе T_2 , что, в свою очередь, вызывает увеличение коллекторного тока триода T_3 и, следовательно, тока базы транзистора T_1 . Вследствие увеличения тока базы транзистора T_1 напряжение на выходе преобразователя увеличивается и приближается к заданному уровню.

Переменные сопротивления R_1 и R_2 регулируются только в процессе налаживания прибора; их оси выведены на заднюю стенку прибора. Установка нуля производится с помощью сопротивления R_6 ; ось его выведена на лицевую панель мегометра.

От сопротивлений R_1 и R_2 , определяющих коллекторный ток триода T_2 и ток базы триода T_3 , в значительной степени зависит усиление



цепи регулировки напряжения. Сопротивление R_5 (а также R_6), определяющее ток базы транзистора T_2 , оказывает влияние на уровень выходного напряжения, но не оказывает воздействия на усиление.

При налаживании прибора движки всех этих трех сопротивлений устанавливаются в среднее положение, затем к конденсатору C_1 подключается вольтметр и измеряется напряжение на выходе преобразователя. Далее нажимается кнопка K_n с тем, чтобы проверить работу преобразователя при максимальной нагрузке. При правильной регулировке показания вольтметра не должны меняться, независимо от того, нажата кнопка или нет. Эта регулировка проводится с помощью сопротивления R_1 . Далее с помощью сопротивления R_2 стрелка прибора устанавливается на нуль; более точная подстройка производится в каждом случае с помощью сопротивления R_6 (кнопка K_n должна быть при такой регулировке нажата). Стрелочный прибор мегометра — микроамперметр на 500 мкА. Вентиль BC_1 должен выдерживать обратное напряжение в 800 в. Конденсатор C_1 (0,1—1,0 мкФ) рассчитан на напряжение в 1000 в. Моточные данные трансформатора Tr_1 в описании не приводятся; в образце был использован переделанный трансформатор промышленного изготовления.

Прибор помещен в металлический футляр размерами $5 \times 7 \times 5$ дюймов (приблизительно $125 \times 175 \times 125$ мм). Пределы измерений прибора — от 20 ком до 100 Мом.

«Electronics World», май, 1961 г.

Газовый квантовомеханический усилитель

Трубка длиной в 40 дюймов (около 1 м), наполненная гелием и неонам, является основным элементом конструкции нового типа квантовомеханического усилителя. В результате взаимодействия между атомами газа в таком приборе возникает когерентный луч инфракрасной области спектра. Предполагается, что квантовомеханический усилитель этого типа в будущем, вероятно, найдет применение для передачи большого количества телефонных каналов и телевизионных программ.

Инфракрасный луч его — очень чистого «цвета», имеет ширину чуть меньше половины дюйма. Телесный угол луча настолько мал, что на расстоянии 1 мили луч проектируется на стене в виде круга диаметром около 1 фута (приблизительно 30 см).

«Electronics World», май, 1961 г.



Импульсный электронный микроскоп

Электронный микроскоп, который можно использовать для наблюдения за живыми бактериями, разработан во Франции. В электронных микроскопах, существовавших до сих пор, живые бактерии наблюдать не удавалось, так как они погибали при откачке воздуха.

В новом приборе для защиты бактерий используется воздушная камера, отделенная от вакуума двумя тонкими слоями коллодия. Так как объект наблюдения из-за дополнительных слоев коллодия, добавленных к толщине образца, в обычном электронном микроскопе, напряжение на котором составляет 50 кВ, просматриваться не будет, то в данном приборе используется импульсный режим работы с энергией в миллион электрон-вольт. Благодаря этому удастся получить удовлетворительное изображение без вреда для самих бактерий и наблюдать живые организмы, а не их оболочки, как в обычном электронном микроскопе.

«Radio-Electronics», май, 1961 г.

Новая высокотемпературная керамика

В США разработан новый керамический материал, способный противостоят весьма высокой температуре — до 1982° С (кварц противостоят температуре 982° С). Новый материал представляет собой спекшуюся смесь искусственных сапфиров и рубинов с окисью алюминия. Он может найти применение при изготовлении разнообразных нагревательных приборов большой мощности, электрических изоляторов, в измерительных приборах и т. д.

«Przegląd Telekomunikacyjny», апрель, 1961 г.

Микроминиатюрный диод

Микроминиатюрный «точечный» диод разработан одной из американских фирм. По форме он представляет собой цилиндр длиной всего лишь в 0,03 дюйма (0,76 мм) и диаметром в 0,05 дюйма (1,27 мм). По типу это — кремниевый прибор, отличающийся небольшим обратным током (0,1 мкА при 50 в) и высоким значением прямого тока (100 мА при 1 в). Для того, чтобы прибор можно было легче брать с помощью пинцета или другого подобного инструмента, часть цилиндра со стороны катода выполнена из магнитного материала.

«Wireless World», май, 1961 г.

Новый фотоэлемент

Новый высокочувствительный сульфидкадмиевый фотоэлемент с большим темновым сопротивлением разработан одной американской фирмой. Как отмечается в сообщении, новый фотоэлемент может применяться в тех случаях, когда используются газонаполненные фотоэлементы или фотоумножители, так как темновое сопротивление фотоэлемента составляет более 1 Мом и он чувствителен в широком спектре видимых лучей. Новый фотоэлемент неполярен и может быть использован и на переменном, и на постоянном токе.

«Semiconductors Products», февраль, 1961 г.

„Темная“ нить накала

В лабораториях фирмы RCA разработана недавно электронная лампа, нить накала которой нормально работает при температуре нагрева на 20% меньше, чем у обычных ламп.

В настоящее время уже выпущено около четверти миллиона подобных ламп, которые в ближайшие месяцы смогут найти широкое применение в качестве приемных ламп. Предполагается, что новые лампы дадут возможность снизить уровень фона, уменьшить вероятность повреждения нагревателя из-за изменения формы нити при нагреве и охлаждении, а также позволят получить более стабильные характеристики и значительно увеличить срок службы лампы.

«Radio-Electronics», май, 1961 г.

Новые пьезоэлектрики

Два новых пьезоэлектрических материала — оксид цинка и сульфид кадмия с добавкой лития — от-

крыты недавно в лабораториях фирмы Bell. Эти два вещества являются нормально полупроводниками *n*-проводимости и имеют настолько малое сопротивление, что пьезоэлектрический эффект в них обнаружить невозможно. Однако добавка лития в эти вещества (методом диффузии) увеличивает их сопротивление и позволяет измерить пьезоэлектрические свойства. В результате этих исследований было обнаружено, что оксид цинка и сульфид кадмия обладают соответственно в четыре и в два раза лучшими пьезоэлектрическими свойствами, чем кварц.

«Wireless World», май, 1961 г.

Миниатюрная вычислительная машина

В одном из иностранных журналов недавно было помещено сообщение о разработке пневматической вычислительной машины, занимающей объем куба с длиной стороны всего в три дюйма (около 7,5 см). Такая вычислительная машина снабжена «памятью» и может делать те же операции, что обычная вычислительная машина, но она дешевле, надежнее и легче в обслуживании и ремонте. Машина может работать, кроме того, в широком интервале температур — от -100°F до 2000°F (приблизительно от -73°C до 1083°C) — и не нуждается в особых мерах для предотвращения нагрева или охлаждения; она может работать фактически и при любой радиации, так как в машине не содержится электронных частей, подверженных радиации.

«ISA Journal», февраль, 1961 г.

Измеритель индуктивности

Для определения индуктивности катушек обычно используются измерительные мосты — дорогие и требующие осторожного обращения приборы. Описанный ниже небольшой прибор-приставка позволяет проводить измерения в широком диапазоне индуктивностей с точностью $\pm 10\%$; он отличается простотой конструкции. Методика измерения с помощью данной приставки очень несложна.

По схеме прибор-приставка (рис. 1) представляет собой двухкаскадный широкополосный усилитель, частотная характеристика которого равномерна до 100 кГц и имеет завал в 10 дБ на частоте 1 МГц. Этот прибор подключается к выходу генератора, а измеряемая индуктивность подсое-

диняется к выходным зажимам приставки. Если генератор может обеспечить изменение частоты в диапазоне от 20 Гц до 1 МГц, то с помощью данного прибора-приставки можно измерять индуктивность в пределах от 2,54 мкГн до 6300 Гн. Для измерений нужно иметь, кроме прибора-приставки, генератор, осциллопоскоп и ламповый вольтметр.

Принцип действия прибора-приставки поясняется рис. 2. При подключении к генератору (частота которого меняется) последовательного контура, состоящего из емкости, индуктивности и активного сопротивления (рис. 2, а), в контуре на одной из частот будет наблюдаться резонанс. Эта резонансная частота может быть определена по максимальному отклонению стрелки вольтметра, подсоединенного к катушке. Резонансная частота может быть определена и по фигурам Лиссажу с помощью осциллоскопа (рис. 2, б). Однако максимальная точность в определении резонансной частоты в широких пределах может быть достигнута при использовании обоих методов: при измерении небольших индуктивностей, производимом на высоких частотах, используется первый метод, при измерении больших индуктивностей применяется второй метод (по фигурам Лиссажу). Хотя разница в определении резонансной частоты каждым из этих методов не очень велика, однако условие точности измерений требует использования первого метода именно при небольших индуктивностях, и второго метода — при значительных по величине индуктивностях.

Вход прибора-приставки рассчитан нормально на уровень сигнала в 0,1 в. Однако точность измерений зависит от уровня сигнала, подаваемого на вход: при снижении напряжения входного сигнала до 0,01 в

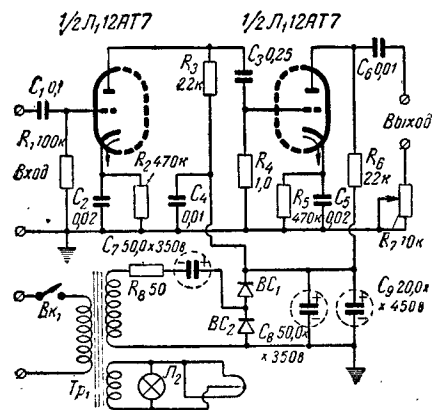


Рис. 1

Долгое время для озвучивания открытых мест и больших закрытых помещений использовались громкоговорители типов ДГФ-5, Р-10, Р-100, ДГР-25. Различаясь по мощности и внешне оформлению, они все обладали сравнительно низким качеством. Электроакустические параметры¹ старых типов громкоговорителей не соответствуют параметрам современной усилительной и линейной аппаратуры трансляционных сетей, оконечным звеном которых они являются.

Системы усиления звука, предназначенные для обслуживания массовых митингов, концертов и лекций характеризуются тем, что микрофоны находятся в звуковом поле, создавав-

мом громкоговорителями. Это обстоятельство усложняет обслуживание таких систем потому, что до слушателей доносится звучание первичного источника, наряду с усиленным звуком, исходящим от громкоговорителей. Сравнение естественного звучания с плохим звукопроизведением особенно подчеркивает недостатки последнего. Кроме того, в системах звукоусиления необходимо исключить возможность самовозбуждения из-за акустической обратной связи. Последнее обстоятельство налагает особые условия на характеристики направленности громкоговорителей и их расположение в зависимости от акустических особенностей помещений. В конструкциях новых громкоговорителей учтены эти особенности.

Большим достоинством основных типов описываемых новых громкоговорителей является использование в них типовых диффузорных головок различных мощностей. Только в наиболее мощных и рупорных громкоговорителях применяются специальные головки мощностью 10,25

и 50 *ва*. Все остальные громкоговорители комплектуются унифицированными головками, являющимися массовой продукцией. Это значительно удешевляет стоимость новых громкоговорителей и дает возможность изготавливать их в ремонтных мастерских, радиоузлах и радиоклубах.

Современные громкоговорители, применяемые в системах озвучения и звукоусиления, можно подразделить на три вида: звуковые колонки, радиальные и рупорные громкоговорители.

Звуковые колонки. Групповые излучатели, состоящие из 4—8 и более типовых диффузорных громкоговорителей, располагаемых вертикально в один, два или три ряда, получили название звуковых колонок. Они сочетают достаточно высокие акустические качества с возможностью получения нужных характеристик направленности как в горизонтальной, так и вертикальной плоскостях.

В настоящее время разработаны и производятся звуковые колонки мощностью от 8 до 50 *ва* в деревянном и металлическом оформлении. Пер-

¹ Параметры старых типов трансляционных громкоговорителей приведены в журнале «Радио» № 6 за 1953 г. стр. 19. Для сравнения параметры некоторых, наиболее распространенных типов громкоговорителей даны в табл. 1.

Таблица 1

Основные данные звуковых колонок, радиальных и рупорных громкоговорителей

Тип громкоговорителя	Головки		Номинальная мощность <i>ва</i>	Диапазон частот <i>гц</i>	Неравномерность частотной характеристики <i>дб</i>	Среднее звуковое давление на расстоянии 1 м при номинальной мощности, <i>дин/см²</i>	Перепад «фронт» «тыл», <i>дб</i>	Полное сопротивление на частоте 1000 <i>гц</i> при напряжении, <i>в</i>			Габариты громкоговорителя, <i>мм</i>			Вес (без крепления) <i>кг</i>
	тип	количество						30	120	240	глубина	ширина	высота	
8КЗ-1	2ГД-3	4	8	180—6000	15	27	8	112	1800	—	185	110	830	6,5
8КЗ-2	21Д-3	4	8	180—6000	15	27	8	112	1800	—	200	130	780	6,0
10КЗ-1	2ГД-3	8	10	120—8000	15	25	10	90	1440	5760	300	220	750	15
10КЗ-2	2ГД-3	8	10	120—8000	15	25	10	90	1440	5760	365	255	775	10
25КЗ-1	4ГД-1	8	25	100—8000	15	40	10	36	576	2300	360	310	870	19
25КЗ-2	4ГД-1	8	25	100—8000	15	40	10	36	576	2300	415	325	860	20
50КЗ-1	10ГД-20	6	50	100—8000	15	56	10	18	288	1150	525	350	1160	40
50КЗ-2	10ГД-20	6	50	100—8000	15	56	10	18	288	1150	580	385	1160	40
20КЭН-1	2ГД-3	12	20	140—6000	15	2,2*	—	22,5	—	—	265	230	800	15
40КЭН-1	5ГД-14	9	40	100—8000	15	2,5*	—	22,5	—	—	330	280	920	20
10ГДН-1	4ГД-1	4	10	80—8000	15	22	—	90	1440	5760	—	—	—	12
25ГДН-1	10ГД-20	4	25	80—8000	15	40	—	36	576	2300	—	—	—	24
ДГР-25	1 (НЧ) и 3 (ВЧ)	—	25	150—5000	20	38	—	—	576	2300	—	—	—	50
10ГРД-5	—	1	10	200—4000	15	120	—	90	1440	5760	—	—	—	7
Р-10	—	1	10	250—4000	20	60	—	90	1440	5760	—	—	—	6,0
25ГРД-1	25ГД-1	1	25	100—6000	15	125	—	36	576	2300	700	180	730	15
25ГРД-2	50ГД-1	1	25	120—5000	15	160	—	36	576	2300	—	—	—	15
50ГРД-8	50ГД-1	1	50	120—5500	15	220	—	18	288	1150	—	—	—	18
50ГРД-9	25ГД-1	2	50	100—6000	15	335	—	18	288	1150	860	720	1220	25
100ГРД-1	50ГД-1	2	100	120—5500	15	475	—	9	144	576	860	720	1220	35
Р-100	—	2	100	200—3000	20	380	—	—	144	576	—	—	—	40

* Дано среднее стандартное звуковое давление (при подводимой мощности, равной 0,1 *ва*)

вые предназначаются для озвучения закрытых помещений, вторые для озвучения открытых пространств (в этом случае поверх колонки надевается брезентовый чехол).

Условное обозначение типа колонки (например 25КЗ-2) состоит из числа, определяющего номинальную мощность, двух начальных букв КЗ наименования («колонка звуковая») и цифры, указывающей вид оформления (металлическое—1, деревянное—2). В зависимости от мощности колонки комплектуются головками типа 2ГД-3, 4ГД-1 или 10ГД-20 и согласующим трансформатором, позволяющим осуществлять питание от трансляционных сетей с напряжением 30, 120 или 240 в. Согласующий трансформатор, вторичная обмотка которого имеет отводы, позволяет снижать потребляемую мощность в два и четыре раза путем переключения витков. Соответствующий подбор головок по мощности обеспечивает достаточно низкий коэффициент нелинейных искажений, который для всех типов звуковых колонок при номинальной мощности не превышает на частотах: до 200 гц — 7%; от 200 до 400 гц — 5%, свыше 400 гц — 3%. Основные параметры звуковых колонок, их комплектация и некоторые конструктивные данные приведены в табл. 1.

Самые маломощные звуковые колонки 8КЗ-1 и 8КЗ-2 (8 ва) имеют по четыре головки типа 2ГД-3, устанавливаемые в один ряд на фронтальной доске закрытого ящика. Внешний вид их показан на рис. 1, а характеристики направленности в вертикальной и горизонтальной плоскостях приведены на рис. 2.

В звуковых колонках мощностью 10,25 и 50 ва головки (типы головок см. в табл. 1) располагаются вертикально в два ряда на угловом щите. Звуковая колонка 10КЗ-1 без кожуха с головками 2ГД-3 показана на рис. 3. Щит с головками устанавливается в закрытый со всех сторон кожух. Характеристика направленности в горизонтальной плоскости показана на рис. 4 (сплошная линия). Характеристика направленности в вертикальной плоскости (рис. 4—пунктир), не должна быть излишне широкой, чтобы зря не рассеивать звуковую энергию и избежать ненужных дополнительных отражений (например от потолка). Характеристики направленности, изображенные на рис. 2 и 4, измерялись на шумах, имеющих частотный спектр в диапазоне 200—2000 гц.

При озвучении открытых пространств конструкция звуковых колонок предусматривает возможность крепить их на нижнюю опору (кронштейн или мачту) с наклоном до 30°, а в закрытых помещениях подвешивать

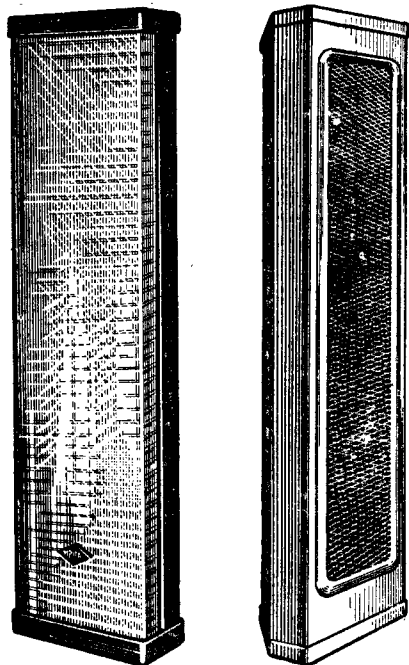


Рис. 1

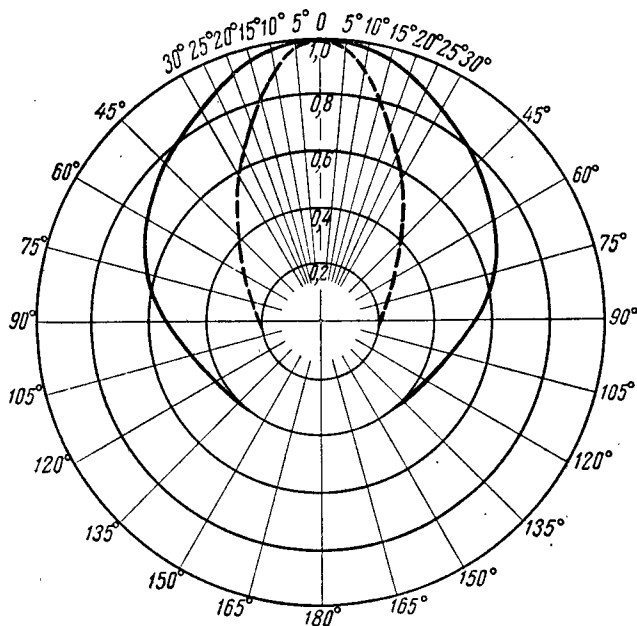


Рис. 2

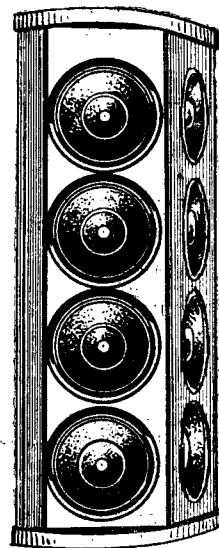


Рис. 3

вать на стену или к потолку. Внешний вид звуковых колонок типа 10КЗ-1, предназначенных для озвучивания открытых пространств, показан на рис. 5, другие типы этой серии по внешнему виду почти аналогичны.

Особенностью описываемых звуковых колонок является достаточно

эффективное излучение низших частот из-за большого числа головок и пониженное излучение с обратной стороны. Последнее обуславливается применением закрытого ящика. Перепад уровней громкости по «фронт» и «тылу» у всех перечисленных выше типов колонок не менее 8—10 дб. Описываемая система при местном звукоусилении хорошо предохраняет от акустической обратной связи в случае установки микрофонов сзади колонок. Звуковые колонки 20КЗН-1 и 40КЗН-1 предназначены, в основном, для озвучивания открытых пространств. Они не имеют резко выраженной направленности в горизонтальной плоскости, их головки расположены внутри шестигранной призмы в три ряда, таким образом, что угол между их осями составляет 120° (рис. 6). Обе разновидности колонок имеют металлическое оформление и могут быть установлены на трубу-мачту высотой 1,5—1,8 м. Внешний вид этих колонок показан на рис. 7, а основные параметры, конструктивные данные и комплектация приводятся в табл. 1

Радialные громкоговорители. Для озвучивания открытых пространств используется еще один вид громкоговорителей, характеристики которых не имеют направленности в горизонтальной плоскости. Это радиальные громкоговорители, у которых головки располагаются по окружности. К ним относятся два ти-

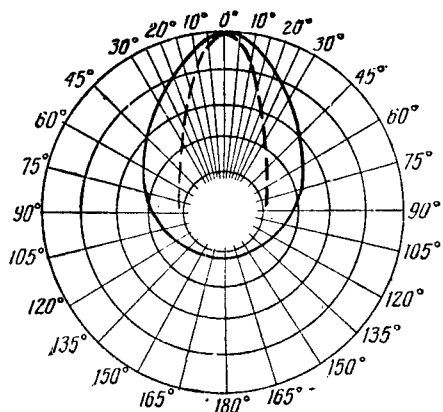


Рис. 4

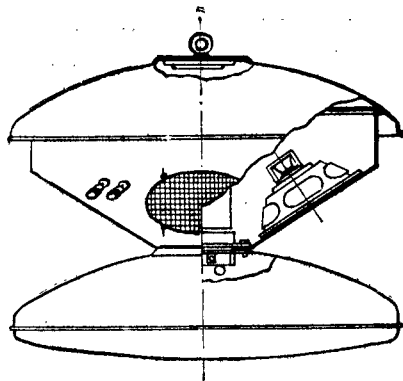


Рис. 8

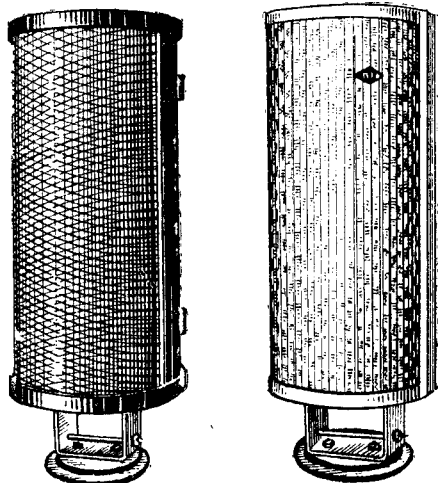


Рис. 5

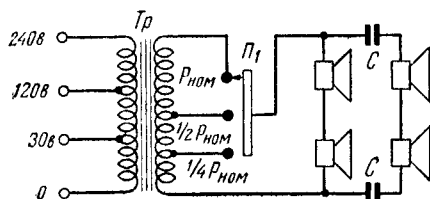


Рис. 9

па мощностью 10 *ва* (10ГДН-1) и 25 *ва* (25ГДН-1).

Конструкция обоих громкоговорителей совершенно одинакова и различаются они только габаритами, весом и типами унифицированных головок. Громкоговорители могут быть установлены на мачте или кронштейне, а также подвешены к балке или потолку.

Громкоговоритель 10ГДН-1, конструкция которого показана на рис. 8, содержит четыре головки типа 4ГД-1, имеющие диффузор диаметром 200 мм, а 25ГДН-1 — такое же количество головок типа 10ГД-20 с диффузором диаметром 250 мм. Головки установлены в общем кожухе и располагаются симметрично по окружности с наклоном в 35°. Для достижения наиболее равномерного распределения звуковой энергии по озвучиваемой площади, под кожухом имеется специальный рассеиватель. С этой же целью две диаметрально противоположные головки подключаются к двум другим головкам через низкочастотный фильтр (конденсатор *C* на рис. 9).

Необходимость в ослаблении излучения низких частот у двух головок определяется их характеристиками направленности, которые на низких частотах настолько широки, что области излучения двух соседних головок сливаются, тогда как на более высоких частотах эти характеристики обостряются и, дополняя друг друга, дают от четырех головок примерно такое же равномерное излучение

в нужной плоскости, какое на низших частотах достигается двумя диаметрально противоположными головками.

Как и звуковые колонки, радиальные громкоговорители имеют согласующий трансформатор, необходимый для подключения к трансляционной сети со стандартным напряжением (30, 120 или 240 *в*) и дающий возможность снижать потребляемую мощность в два или четыре раза. Схема соединения двух головок с согласующим трансформатором показана на рис. 9. Основные параметры и некоторые конструктивные данные радиальных громкоговорителей приведены в табл. 1.

Рупорные громкоговорители. По конструктивному построению рупорные громкоговорители делятся на нормальные (узкогорлые) и с направляющим рупором (широкогорлые). Первые работают от специальной головки обычно со сферической диафрагмой, образующей дно предрупорной камеры с площадью в 15—20 раз большей площади входного отверстия рупора, которое и получается малым (узким). Вторые работают с обычной диффузорной головкой (типичным громкоговорителем), к которой присоединяется рупор с широким входным отверстием, лишь немногим меньше диаметра диффузора. Этим достигается только концентрация звуковой энергии в ограниченном пространстве, зависящим от размеров и конструкции рупора. В первом же случае используется и акустическая трансформация звуковой энергии в предрупорной камере за счет разницы в площадях диафрагмы и выходного отверстия.

Новый рупорный громкоговоритель

10ГРД-5 относится к нормальному типу и предназначается для целей оповещения и озвучения открытых мест. Новый громкоговоритель имеет узкогорлый трехсекционный рупор, заключенный вместе с головкой в водонепроницаемый кожух с шарнирным кронштейном для крепления. Излучающая головка, содержащая магнитную систему из сплава АНКО-4, вместе с диафрагмой ввинчивается в рупор. На нижнем фланце головки укрепляется согласующий трансформатор, намотанный на тороидальном сердечнике и грозоразрядник. Внешний вид громкоговорителя 10ГРД-5 и схема его устройства показаны соответственно на рис. 10, а, б, основные параметры и конструктивные данные — в табл. 1.

Для озвучивания площадей и улиц во время демонстраций, массовых гуляний, праздничных шествий, кар-

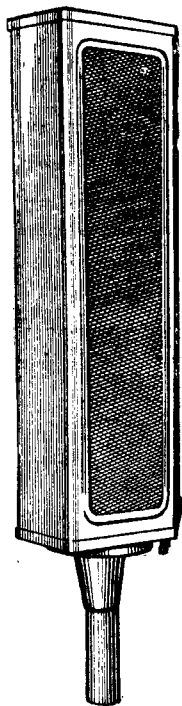


Рис. 7

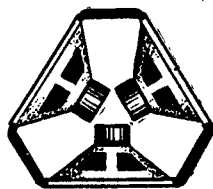


Рис. 6

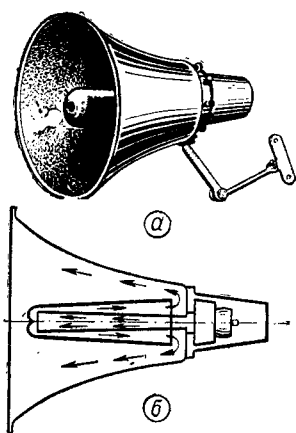


Рис. 10

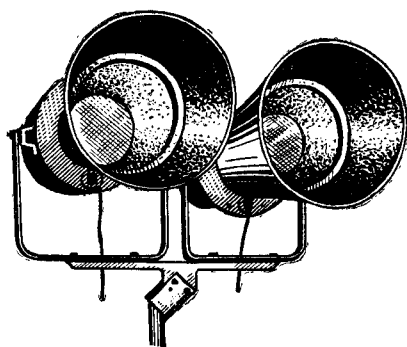


Рис. 11

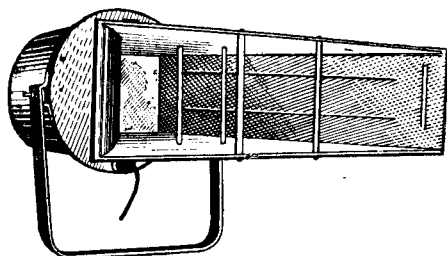


Рис. 12

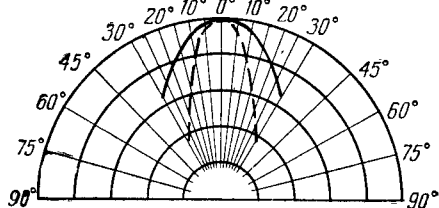


Рис. 13

навалов, фестивалей и т. п., когда кроме речи передается музыка и песни, предназначена группа новых мощных громкоговорителей. Качество звучания этих громкоговорителей должно быть не ниже второго класса, что достигается с помощью высококачественных диффузорных головок,

снабженных направляющим рупором. Группа мощных громкоговорителей в основном комплектуется из четырех унифицированных деталей: двух диффузорных головок с номинальной мощностью 25 *ва* (25ГД-1) и 50 *ва* (50ГД-1) и двух широкогорлых рупоров круглой и прямоугольной формы. Из этих деталей составляется одноголовочный излучатель или группа из двух таких излучателей. Это позволяет иметь пять разновидностей различных громкоговорителей на номинальную мощность 25, 50 и 100 *ва*. Обе диффузорные возбуждающие головки имеют одинаковые габариты (диаметр 300 мм и высоту 260 мм) и диффузоры диаметром 250 мм. Отличается магнитная система обеих головок только диаметром керна, равным 40 мм для головки 25ГД-1 и 60 мм для 50ГД-1.

Для обеспечения влагоустойчивости подвижная система головок пропитывается специальным водоотталкивающим кремнийорганическим составом. Головки вместе с согласующим трансформатором заключены в круглый кожух, к которому крепится круглый или прямоугольный рупор. Первый имеет диаметр устья 400 мм и полную длину вместе с головкой 720 мм, устье второго имеет размер 700 × 180 мм и полную длину 730 мм. Громкоговорители могут работать от трансляционной сети напряжением 30, 120 или 240 *в* и при мощностях, соответствующих 1, 0,5 или 0,25 номинальной. Нелинейные искажения при номинальной мощности не превышают 7% во всей рабочей полосе частот для всех типов рупорных громкоговорителей.

Вариант громкоговорителя на 10 *ва* (100 ГРД-1) с круглыми рупорами и головками 50ГД-1 изображен на рис. 11; он состоит из двух громкоговорителей по 50 *ва* (50ГРД-8), устанавливаемых в общем креплении, предусматривающем возможность поворота их на угол 90°. Этим достигается возможность получения различных характеристик направленности во взаимно перпендикулярных плоскостях. Замена в этих громкоговорителях головок 50ГД-1 на головки 25ГД-1 приводит к варианту мощностью 50 *ва* (50ГРД-9), который внешне ничем не отличается от предыдущего. Одиночный громкоговоритель этой группы имеет номинальную мощность 25 *ва* и маркировку 25ГРД-2. Для обеспечения в одиночном громкоговорителе возможности изменять характеристику направленности, он снабжается рупором с прямоугольным сечением. Такой громкоговоритель на 25 *ва* (25ГРД-1) изображен на рис. 12.

Типовая характеристика направленности громкоговорителей 100ГРД-1, 50ГРД-9 и 25ГРД-1 вид-

на на рис. 13, где сплошной линией показана характеристика в вертикальной плоскости при расположении громкоговорителей так, как показано на рис. 11, а пунктиром — характеристика в горизонтальной плоскости. Характеристики измерялись на шумах с частотным спектром в диапазоне 200—2000 *гц*. При повороте громкоговорителей на 90° характеристики направленности взаимно меняются местами. Основные данные и параметры описанных рупорных громкоговорителей приведены в табл. 1.

ПРИЗЕРЫ СЕМНАДЦАТОЙ ВСЕСОЮЗНОЙ По отделу «Детское творчество»

Радиокружок клуба юных техников (руководитель Берзинь Ю. Я.) (Рига) за «Телевизор КВН на кинескопе 43ЛК2Б», «Малогобаритный телевизор «Радиола», «Стенд световых поездных сигналов и др.» вторым призом; радиокружок Калининградского дома пионеров (руководитель Федосеев Г. В.) за экспонаты «Радиостанция на 420—435 *Мгц*», «Радиостанция на 28—29,6 *Мгц*», «Школьная радиостанция на 420—425 *Мгц*», «Передатчик для школьной радиостанции и др.» — третьим призом; радиокружок Ленинградской станции юных техников Дворца культуры им. I пятилетки (руководитель Верхало Ю. Н.) за экспонаты: «Реобазник», «Тренировочный прибор для обучения слепых», «Фонотрениметр», «Логическая игровая установка» — поощрительным призом; радиокружок пионерлагеря Меланжевого комбината г. Иваилово (руководитель Лобацевич Н. И.) за «УКВ передатчик на 420 *Мгц*», «УКВ приемник на 420 *Мгц*» — поощрительным призом; радиокружок станции юных техников г. Лубны (руководитель Чубов Г.) за «Любительский передатчик 1-й категории» — поощрительным призом; Е. БОЖЕНОВА (Москва) за «Приемник на транзисторах», «Демонстрационный прибор для измерения параметров транзисторов» — поощрительным призом; В. ТЕРЕНТЬЕВА (Рига) за «КВН-49 на кинескопе 43ЛК2Б», «Малогобаритный телевизор «Радиола» — поощрительным — призом. Радиокружок Калининградского городского Дома пионеров (руководитель Федосеев Г. В.) за ряд конструкций, демонстрировавшихся на 17-й ВРВ по отделу детского творчества — призом ЦК ВЛКСМ.

По отделу «Радиодетали, радиолобительских технологических приспособлений и источников питания»

Б. ЛЕВИНА (Киев) за «Различные монтажные приспособления» — первым призом. И. БОЕНКО, Р. ПОЛЯКОВА (Москва) за «Прецизионный тахометр-хронометр» — третьим призом; М. ЭФРУССИ (Москва) за «Малогобаритный громкоговоритель» — поощрительным призом; В. КОКАЧЕВА (Ленинград) за «Детали для малогобаритных приемников на транзисторах» — поощрительным призом.

Наша КОНСУЛЬТАЦИЯ

Как переключаются обмотки электродвигателя ДМ-2 при изменении скорости вращения?

Электродвигатель ДМ-2 рассчитан на питание переменным током при напряжении 180 ± 20 в. Он имеет две скорости вращения (960 и 460 об/мин). Точное значение числа оборотов ротора указывается в паспорте, прилагаемом к каждому двигателю при продаже.

Схема включения обмоток при полном числе оборотов приведена на рис. 1, а. На рис. 1, б показано включение обмоток для получения половинного числа оборотов ротора. Расцветка выводных концов: 1 — белый, 2 — голубой, 3 — зеленый, 4 — белый, 5 — фиолетовый, 6 — красный.

Емкость конденсатора C_1 лучше всего подобрать во время налаживания лентопротяжного механизма.

Как выбрать транзисторы по их параметрам?

Типы транзисторов и их паспортные данные отражают, в основном, свойства, характеризующие некоторую группу транзисторов в среднем. Поэтому конкретные параметры каждого отдельного триода могут значительно отличаться от паспортных. На качество триода влияет совокупность следующих параметров и свойств: 1) коэффициент усиления по току β или α , 2) предельно допустимое напряжение коллектора $U_{кдоп}$, 3) нулевой ток коллектора $I_{к0}$, 4) предельная частота транзистора f_a , 5) емкости переходов $C_{кэ}$, $C_{обэ}$, 6) коэффициент шума $F_{ш}$, 7) величины, характеризующие положение рабочей точки ток коллектора $I_{к}$ или ток смещения основания $I_{оск}$ в рабочей точке при напряжении коллектора $U_{к}$.

По отдельным из перечисленных свойств нельзя судить о качестве транзистора. Например транзисторы, имеющие большее β , обладают также, как правило, большим $I_{к0}$ и меньшим $U_{кдоп}$. Поэтому из группы транзисторов может считаться лучшим только тот, который имеет при прочих равных параметрах большее β . Подбор триодов по β , $I_{к0}$ и $U_{кдоп}$ проще всего осуществить по характеристикам. Выходные характери-

тельными, $U_{кдоп} = 2$ в — плохим. Для плоскостных триодов диффузионной конструкции П401 ÷ 407 напряжение $U_{кдоп} = 10$ в и выше — очень хорошо, 5—10 в — хорошо, 2 в — удовлет-

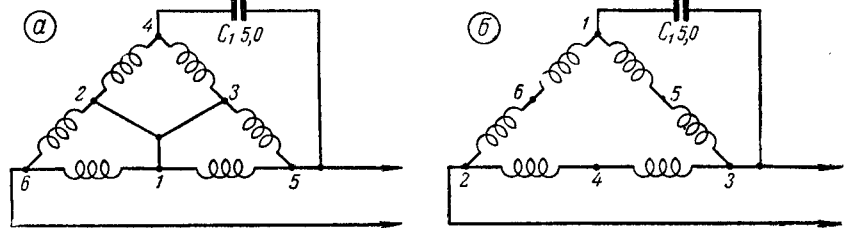


Рис. 1

стики I (см. рис. 2) позволяют оценить β , $I_{к0}$ и $U_{кдоп}$. Переходные характеристики I_{II} позволяют выбрать рабочую точку. Входные характеристики позволяют судить о сопротивлении перехода основание — эмиттер. Большинство отечественных маломощных транзисторов соответствует следующая оценка коэффициента усиления по току: $\beta = 5-10$ — плохо, $\beta = 10-20$ — удовлетворительно, $\beta = 20-40$ — хорошо, $\beta = 40$ и выше — очень хорошо. Отдельные образцы транзисторов могут иметь $\beta = 100-200$. Для плоскостных триодов П13—П16 считается хорошим максимально допустимое коллекторное напряжение $U_{кдоп} = 20$ в, $U_{кдоп} = 10$ в считается удовлетвори-

тельно. Для маломощных триодов соответствует следующая оценка нулевого тока коллектора. $I_{к0} = 1$ мка и ниже — очень хорошо, $I_{к0} = 1-10$ мка — хорошо, 10—30 мка — удовлетворительно, 30—50 мка и выше — плохо. Для мощных триодов П4 считается хорошим, когда $U_{кдоп} = 50-20$ в, $I_{к0} = 0,4-0,3$ ма, $\beta = 5-20$. Коэффициент шума плоскостных транзисторов колеблется от 5 до 25 дб. Триоды, имеющие $F_{ш} = 5-10$ дб следует считать очень хорошим, $F_{ш} = 10-15$ дб — хорошими и свыше 25 дб — плохими.

Подводя итог, скажем, что из группы транзисторов лучшими будут те, которые имеют большее β , большее $U_{кдоп}$ и наименьшее $I_{к0}$.

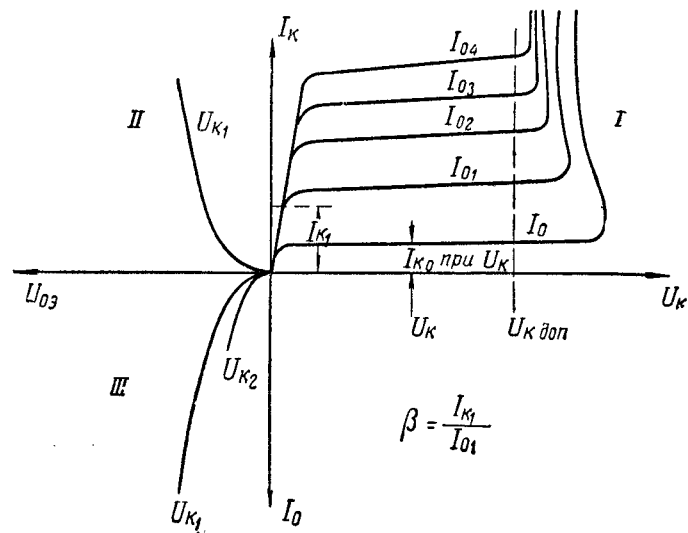


Рис. 2

Чем можно заменить ферритовые кольца, примененные в качестве сердечников катушек усилителей ПЧ карманных приемников, например в приемнике «Спутник» («Радио» № 4, 1960, стр. 31)?

Ферритовые сердечники катушек усилителя ПЧ можно заменить широко распространенными горшкообразными сердечниками СБ—1а. При этом катушки L_8 , L_{10} и L_{12} должны иметь по 145 витков ПЭЛ-0,1 с отводом от 60 витка, считая от концов, соединенных с коллекторами транзисторов. Катушки связи L_6 , L_{11} и L_{13} по 8—10 витков ПЭШО-0,15—0,2.

Данные конденсаторов C_8 , C_{22} , C_{23} остаются без изменения. Конденсаторы C_5 , C_{21} и C_{24} можно исключить.

Трансформаторы ПЧ, выполненные на сердечниках СБ—1а во избежание вредных связей, следует располагать друг от друга на расстоянии не менее 27—30 мм.

В чем заключается преимущество полупроводниковых тетродов по сравнению с применяемыми в настоящее время триодами?

Четырехэлектродные полупроводниковые приборы или, как их называют, полупроводниковые тетроды, разрабатывались еще на заре полупроводниковой электроники, с момента появления точечных триодов. Основной причиной продолжения исследований и разработок в этой области послужило то, что полупроводниковые тетроды могут применяться в области значительно высших частот, чем триоды. Тетроды, аналогично полупроводниковым триодам, могут иметь точечную или плоскостную конструкцию переходов и изготавливаться из германия или из кремния.

По сравнению с обычным плоскостным триодом тетрод обладает следующими особенностями. Емкость коллектора, которая у плоскостных триодов достигает десятков $nф$, у тетродов уменьшается до единиц $nф$. Сопротивление основания тетрода порядка единиц $ом$, тогда, как у триодов оно достигает сотен $ом$. Коэффициент усиления по току у тетродов 0,75, в то время, как у триодов 0,99. Сопротивление коллектора тетродов на одну треть меньше чем у триодов. Собственное сопротивление эмиттера тетрода порядка единиц $ом$.

Эти особенности тетродов позволяют сконструировать высокочастот-

ные усилители, у которых при частоте 100 $Мгц$ усиление достигает 15 $дб$. Кроме того, тетроды могут быть использованы и в качестве генераторов до частоты 250 $Мгц$. Тетроды выгодно применять для широкополосного усиления, например, при частоте 70 $Мгц$ ширина полосы достигает 20 $Мгц$. Преимуществом тетродов является и то, что они могут работать при меньших напряжениях и мощностях, чем плоскостные триоды. Для получения максимального усиления достаточно напряжения 10 $в$ при токе 1 $ма$.

Тетроды отличаются малым коэффициентом шума, так при частоте 10 $Мгц$ он составляет около 3 $дб$, а при частоте 70 $Мгц$ около 10 $дб$, что значительно меньше коэффициента шума триодов.

Наряду с усилительными и смешительными тетрадами $n-p-n$ типа существуют четырехэлектродные полупроводниковые приборы $p-n-p-n$ типа плоскостной конструкции, предназначенные для получения больших усилений по току. Недостатком этих тетродов являются большие шумы.

Положительные особенности полупроводниковых тетродов обеспечат им в будущем широкое применение в различных схемах приемо-передающей аппаратуры и устройств автоматики.

Как размещены обмотки и магнитные шунты на сердечнике феррорезонансного стабилизатора напряжения типа «СНФ 200» («Радио» № 2, 1960)?

Обмотки стабилизатора размещаются на двух каркасах, надетых

на средний стержень сердечника. На одном каркасе наматывается первичная (сетевая) обмотка I и компенсационная III, а на другом каркасе — вторичная обмотка II и обмотка накала IV. Между каркасами катушек, в окне сердечника, вставляются магнитные шунты. Их поло-

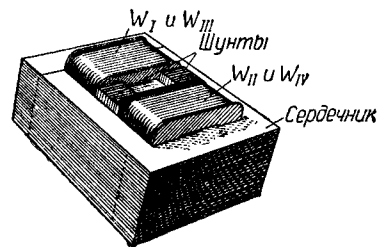


Рис. 4

жение в окне сердечника подбирается опытным путем при налаживании стабилизатора.

Размещение катушек и шунтов на сердечнике показано на рис. 4.

Каким переделкам подвергается переключатель диапазонов в «УКВ радиостанция...» («Радио» № 2 и № 4, 1961)?

Переключатель входных цепей приемника переделкам не подвергается. Переключатель катушек гетеродина переделывается (переставляются контактные лепестки) согласно рис. 3.

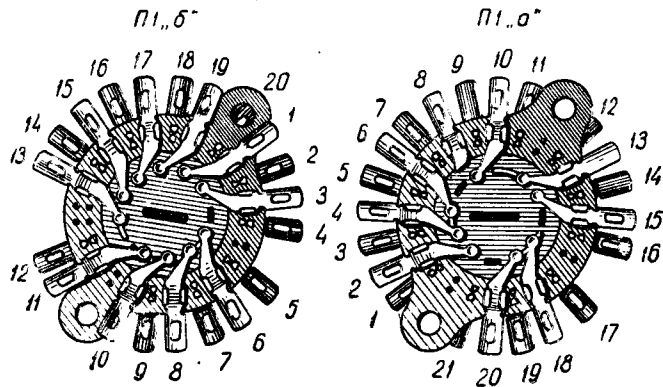


Рис. 3

СВЯЗЬИЗДАТ — РАДИОСПЕЦИАЛИСТАМ

В начале нынешнего года на полках книжных магазинов появилась небольшая по объему книга в темном переплете. Автор ее — крупный советский ученый Евгений Григорьевич Момот. Увидев свет в 1961 году, эта книга как бы пережила свое второе рождение.

...Шел 1941 год. В одной из типографий Ленинграда завершался последний этап работы над книгой «Проблемы и техника синхронного радиоприема». 25 июня, через три дня после вероломного нападения гитлеровской Германии на Советский Союз, книгу подписали к печати и вскоре весь тираж (2500 экз.) был отпечатан. Случилось, однако, так, что во время одного из налетов фашистской авиации на город Ленина, в типографию попала бомба. В пожаре сгорел ряд изданий, в том числе и весь тираж книги Е. Г. Момота.

В грохоте грозных событий Великой Отечественной войны затерялся этот небольшой эпизод, и лишь немногие помнили об интересной работе Евгения Григорьевича, так и не дошедшей до читателей.

После войны Е. Г. Момот, увлеченный новыми исследованиями, не ставил вопроса о переиздании своего труда по синхронному радиоприему. А в марте 1957 года Евгений Григорьевича не стало. Тяжелая, продолжительная болезнь оборвала жизнь этого замечательного ученого...*)

Долгое время считалось, что работа Евгения Григорьевича «Проблемы и техника синхронного радиоприема» безвозвратно потеряна. И вдруг стало известно, что в Ленинграде обнаружен случайно сохранившийся единственный экземпляр книги Е. Г. Момота. Государственное издательство литературы по вопросам связи и радио (Связьиздат) заинтересовалось книгой, которая должна была увидеть свет 20 лет назад, и решило переиздать ее, воспроизведя оригинал фотоспособом.

В предисловии к этой книге ее первый редактор, ныне член-коррес-

пондент Академии Наук СССР В. И. Сифоров, пишет:

«Несмотря на то, что прошло уже четверть века с момента открытия Е. Г. Момотом принципа избирательного детектирования, его замечательные теоретические и экспериментальные исследования в области синхронного радиоприема, проведенные во второй половине тридцатых годов, не потеряли своего научного и практического значения и в наши дни. Методы синхронного приема находят сейчас широкое применение во многих радиотехнических устройствах и системах. Принципами таких систем являются радиоастрономические приемные устройства, позволяющие выделить слабые сигналы на фоне значительно более сильных помех. Когерентно-импульсные системы современной радиолокации, методы и схемы передачи информации сигналов цветного телевидения в ограниченной полосе частот и многие другие базируются на идеях и методах синхронного приема».

Написанная четким, ясным языком книга Е. Г. Момота принесет немалую пользу радиоспециалистам, работающим в области радиоприема. Выход ее позволит закрепить приоритет советской радиотехнической науки в решении ряда сложных научных проблем.

«Проблемы и техника синхронного радиоприема» — лишь одна из книг по радиотехнике, выпускаемых Связьиздатом в 1961 году. Недавно увидел свет учебник для техникумов З. И. Моделя «Радиопередающие устройства». В нем излагается теория ламповых генераторов длинных, средних, коротких и ультракоротких волн, вопросы теории амплитудной, фазовой и частотой модуляции, а также телеграфной манипуляции, рассматриваются принципы действия клистронных и магнетронных генераторов, ламп бегущей волны. В книге приведено много расчетных материалов. Она безусловно будет полезной и для радиолюбителей, занимающихся конструированием передающей аппаратуры.

Выходит учебник для вузов В. Н. Аксенова «Выпрямители и трансформаторные подстанции», в котором рассматриваются работа вентиля на нагрузку различного характера, схемы выпрямителей, сглаживающие фильтры, методы регулирования, стабилизация выпрямленного напряжения, основы проектирования и ряд других вопросов.

В написанном коллективом авто-

ров под редакцией Н. И. Чистякова учебнике для нерадиотехнических факультетов «Радиосвязь и радиовещание» излагаются принципы действия электронных и ионных приборов, усилителей, выпрямителей, даются физические основы распространения радиоволн, освещаются принципы работы радиопередающих и радиоприемных устройств, телевизионных центров, радиорелейных линий и радиотрансляционных сетей. Рассматриваются также вопросы организации радиосвязи и радиовещания.

По разделу производственно-технической литературы вышла книга Л. М. Окунь «Аппаратура автоматических трансформаторных подстанций проводного вещания»; брошюра О. Д. Жондецкой и Н. Б. Полонского «Система комплексного подавления помех, создаваемых промышленными предприятиями».

В серии лекций по технике связи выйдут брошюры: И. А. Шамшина «Техника радиообслуживания»; В. А. Хацкелевича «Особенности и расчет режимов новых генераторных ламп», С. П. Белоусова «Направленные антенны».

На широкие круги читателей рассчитана брошюра В. С. Даниель-Бека и И. С. Рогинской «Термоэлектрогенераторы», в которой рассказывается о принципах действия и методах расчета термоэлектрогенераторов, описываются конструкции и характеристики таких генераторов, предназначенных для питания радиоприемников и усилительной аппаратуры.

В магазинах скоро появится книга А. А. Ризкина «Полупроводниковые усилители». В ней излагаются основы теории полупроводниковых усилительных схем и даются методы их расчета. Кроме того, выйдут и ряд других книг по различным вопросам радиотехники.

Издательство выпускает также книгу польского инженера Ч. Климчевского «Азбука радиолюбителя». В популярной форме автор рассказывает о физических основах электротехники и радиотехники, дает практические советы по постройке простейших радиоприемников и усилителей. Книга иллюстрирована большим количеством рисунков. «Азбука радиолюбителя» рассчитана на юных читателей — учащихся 6—7 классов средней школы.

А. Гороховский
заместитель главного редактора
Связьиздата.

*) См. журнал «Радио» № 6 за 1957 г., стр. 8.

О СТЕРЕОФОНИЧЕСКОМ РАДИОВЕЩАНИИ

Несколько месяцев назад в Москве по УКВ ЧМ радиостанции начались опытные передачи стереофонического вещания. Их можно слушать на волне 4,52 м два раза в неделю (по воскресеньям с 16.00 до 17.00 мск и по четвергам с 18.00 до 19.00 мск). Это хорошее начинание следует всемерно приветствовать, так как стереофоническое радиовещание, безусловно, имеет большое будущее, обладая всеми преимуществами для высококачественного воспроизведения звука.

К сожалению, организаторы опытных передач совершенно не стремятся разнообразить программу. Не удовлетворяет слушателей и качество передач (очевидно, из-за плохой регулировки полярного модулятора). Кроме того, они проводятся так, что отрегулировать усилители обоих каналов в месте воспроизведения не представляется возможным.

Для того, чтобы заинтересовать широкие круги радиослушателей этим новым видом высококачественного вещания и привлечь к нему радиолюбительские массы, необходимо, на мой взгляд, перестроить передачи так, чтобы люди, имеющие аппаратуру для приема стереовещания (а их

уже не мало) могли бы наладить ее и хорошо отрегулировать.

В настоящее время, например, перед началом стереофонической передачи дается тон для регулировки усилителей обоих каналов на одинаковый уровень громкости (вернее, этот тон приходится давать для регулировки полярного модулятора и самого передатчика). Но этого недостаточно. Необходимо еще хотя бы в течение 8—10 минут передавать два тона разной высоты (в каждом канале по одному тону), чтобы можно было отрегулировать приставку к приемнику (журнал «Радио» № 4 за 1960 г.) на наименьшее проникание канала в канал, и лишь затем начинать передачу (рассчитанную на 3—5 минут), содержащую эффект перемещения в двухканальной и одноканальной записи. Делать это совершенно необходимо, иначе смысл и эффект всей последующей передачи безнадежно пропадет.

Только после этого можно давать музыкальные передачи в двухканальной и, для сравнения, в одноканальной записи. Желательно, чтобы в программу включались такие произведения, в которых стереофонический эффект был бы максимально выражен. Мне кажется, что для этой цели больше всего подходят симфонические произведения Римского-Корсакова, Бородина, Мусоргского, Вагнера.

А. Кузьминов

ПО СЛЕДАМ НЕОПУБЛИКОВАННЫХ ПИСЕМ

Читатель журнала «Радио» тов. Степанов, техник радиомастерской в городе Могоча Читинской области, обратился в редакцию с письмом, в котором он сообщил о недостатках в организации работы радиомастерских и телевизионных ателье по ремонту радиоприемников и радиол.

Письмо тов. Степанова было переслано редакцией в Министерство связи СССР. Как сообщил нам зам. начальника Управления местной телефонной связи и радиофикации Министерства связи В. Н. Догадин, факты, указанные в письме, подтвердились.

В целях улучшения организации работ радиомастерских ДРТС, Министерством связи РСФСР проведено кустовое совещание руководящих работников телевизионных ателье и радиомастерских, на котором принято решение об объединении радио-

мастерских с телевизионными ателье. Там где нет телевизионных ателье, предложено принять меры к улучшению работы радиомастерских. Объединение ателье и мастерских даст возможность производить ремонт радиоаппаратуры с применением более совершенных инструментов, приборов и оборудования, а также повысить техническую квалификацию работников, осуществляющих ремонт.

Одновременно поставлен вопрос об улучшении снабжения мастерских запасными частями для ремонтных работ. Министерство связи поставило также вопрос перед научно-исследовательским институтом имени А. С. Попова Государственного комитета Совета Министров СССР по радиоэлектронике о повышении качества селеновых выпрямителей для радиоаппаратуры.



Передача советская наука	1
А. Гриф. — Семнадцатая Всесоюзная	3
Создавайте приборы для села	7
В. Иванов — Кибернетика и лингвистика	9
М. Лихачев — Выдающийся ученый и инженер	11
Н. Казанский — Новое в присвоении спортивных званий	13
В. Воробьев — 25 дней в 23-й зоне	14
В. Фадин — Криотрон	18
И. Васильевич, Ф. Покровский — Полупроводниковый диод — управляемый конденсатор	20
Э. Боролюков — Питание импульсной лампы-высшипы от сети	24
И. Падерно, А. Липатов, В. Гаврилич — Прибор для фиксации пламени	27
М. Румянцев — Радиоприемник «Мир»	29
В. Гончарский — Фазовый преобразователь для SSB на диапазоны 14,21 и 7/28 Мгц	34
Хроника	38
Обмен опытом	40
Л. Селяков — Контрастность изображения на экране кинескопа	41
К. Харченко — За зоной уверенного приема. Двойные зигзагообразные антенны	43
Ремонт своими руками	47
Ю. Лобастов — Генератор качающейся частоты	49
А. Окачев — Мостовой кран управляется по радио	51
С. Саакян — Применение обычных радиодиап в качестве электрометрических	52
По страницам зарубежных журналов	54
Справочный листок	57
Наша консультация	61
Новые книги	63

На первой странице обложки: общий вид одного из залов 17-й Всесоюзной радиовыставки. На переднем плане — портативная телевизионная установка, смонтированная ленинградским радиолюбителем А. Пухтенко

Фото А. Степанова

Ф. С. Вишневецкий (главный редактор), А. И. Берг, В. А. Говядинов, И. А. Демьянов, В. Н. Догадин, Н. В. Казанский, Т. П. Каргополов, Э. Т. Крейкель, В. Г. Мавродица, С. П. Матвеев (зам. главного редактора), В. С. Мельников, А. В. Тарайцов, Е. Г. Федорович, Е. В. Цибульский, В. И. Шамшур.

Художественный редактор А. Журавлев
Корректор И. Левина

Адрес редакции: Москва, К-31, Петровка, 12. Телефоны: общественно-массовый отдел — К 5-32-01, радиотехнические отделы — К 5-65-67, Б 3-60-20, секретариат — К 4-18-25. Рукописи не возвращаются. Цена 30 коп. Г-77285. Сдано в производство 31/V 1961 г. Подписано в печать 13/VII 1961 г.

Издательство ДОСААФ Формат бумаги 84 × 108/16. 2 бум. л., 6,56 усл. п. л. + вкладка. Заказ 1860. Тираж 470 000 экз.

Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Московского городского совнархоза. Москва, Ж-54, Валовая, 28.

ЮМОР

ВМЕСТО ПОПЛАВКА...

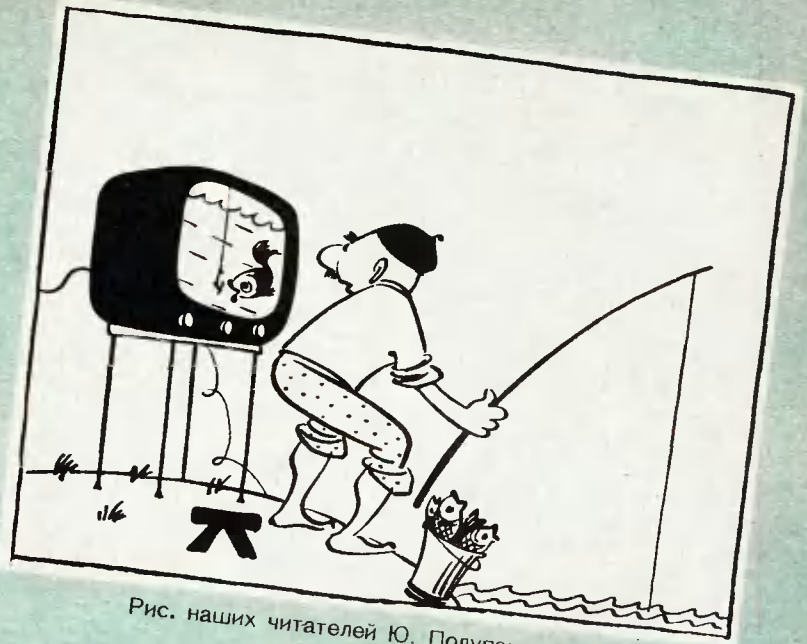


Рис. наших читателей Ю. Полупанова и А. Федорова

БЕЗ СЛОВ

БЕЗ СЛОВ

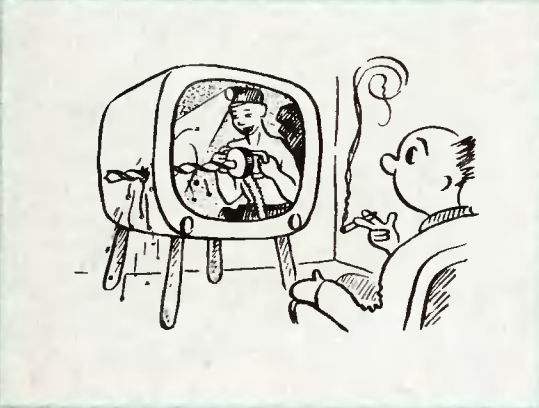


Рис. из журнала „Radioamator“



Рис. из журнала „Radio-Electronics“

„ПОЛИЭКРАННОЕ“ ТЕЛЕВИДЕНИЕ



Рис. наших читателей Ю. Полупанова и А. Федорова

ДВОЙНАЯ

ЗИГЗАГОБРАЗНАЯ

АНТЕННА

