

РАДИО

№ 7

1961г



SM6QP

СТОКГОЛЬМ

ХЕЛЬСИНКИ

ТАЛЛИН

ЛЕНИНГРАД

UR2BU



Председатель ЦК ДОСААФ дважды Герой Советского Союза генерал армии Д. Д. Лелюшенко сообщает собравшимся, что за беспримерный подвиг, принесший нашей Родине ряд выдающихся спортивных достижений, ЦК ДОСААФ наградил Ю. А. Гагарина высшей наградой Общества — Почетным знаком ДОСААФ СССР. С новой силой

Это была волнующая теплая встреча. В Центральный аэроклуб имени В. П. Чкалова, в гости к активистам и спортсменам ДОСААФ приехал первый в мире летчик-космонавт Герой Советского Союза майор Юрий Алексеевич Гагарин. Под бурные аплодисменты он вместе с руководителями ЦК ДОСААФ и известными спортсменами занимает место в президиуме торжественного собрания (снимок вверху).



гремят аплодисменты, когда тов. Лелюшенко вручает награду космонавту.

От имени советских радиолюбителей советского космонавта приветствовал председатель Федерации радиоспорта СССР Герой Советского Союза Э. Т. Кренкель (на снимке в центре). Он вручил Юрию Гагарину удостоверение мастера радиоспорта и два диплома I степени, которыми награжден пилот легендарного корабля „Восток“ за установление рекордной первой в истории радиосвязи Космос — Земля на коротких и ультракоротких волнах.

На снимке внизу участники собрания приветствуют дорогого гостя.

Фото В. Кулакова.



**ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ**

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

№ 7
ИЮЛЬ
1961

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

СПОРТИВНОЕ ЛЕТО

Вдохновенно трудится советский народ над выполнением заданий третьего года семилетки. Идя на встречу XXII съезду КПСС, миллионы тружеников городов и сел стремятся порадовать Родину новыми успехами в коммунистическом строительстве. Отрадные вести идут со всех концов нашей страны, со строек, заводов, фабрик, предприятий транспорта и связи, с нефтепромыслов, шахт и рудников. С особым подъемом работают сейчас труженики колхозных полей. Они, выполняя решения январского Пленума ЦК КПСС, все шире развертывают борьбу за высокий урожай, за резкое увеличение производства продуктов животноводства.

Жизнь и труд советского человека тесно связаны с техникой. Могучие машины, сложные механизмы, точнейшие приборы, «умные» автоматы стали верными его помощниками на заводах и в колхозах, на стройках и транспорте, в конструкторских бюро и исследовательских лабораториях. Достижения советской науки и техники огромны. Венцом этих достижений является триумфальный полет вокруг Земли космического корабля «Восток» с советским космонавтом коммунистом майором Юрием Алексеевичем Гагариным на борту.

Бурный прогресс техники, ее огромные успехи вызывают большой интерес к ней со стороны широких масс трудящихся, особенно молодежи. Одним из проявлений такого интереса является увлечение миллионов советских людей техническими видами спорта.

Ныне нет, пожалуй, в стране такого уголка, где бы увлечение техническими видами спорта не стало обычным явлением не только среди молодежи, но и людей более зрелого возраста. Об этом ярко свидетельствует Всесоюзная спартакиада по техническим видам спорта, в соревнованиях которой, начиная от первичных организаций ДОСААФ и кончая областными, краевыми и республиканскими первенствами, приняли участие миллионы мотогонщиков, автомобилистов, летчиков, моделлистов, радиолюбителей.

Например, во время спартакиады в Российской Федерации только по радиоспорту проведено около 3500 соревнований, из них почти 3000 — в первичных организациях ДОСААФ, в которых приняло участие свыше 70 000 человек. Особой массовости в радиосоревнованиях добились Астраханский, Московский, Горьковский, Куйбышевский областные комитеты и Приморский краевой комитет ДОСААФ.

Массовость технических видов спорта в наши дни вполне закономерна. В эпоху бурного технического прогресса советские люди, занимаясь спортом, который тесно связан с техникой, совершенствуют свои знания, учатся творчески решать многие технические задачи.

На 17-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, на которой демонстрировалось более 500 экспонатов по всем отраслям современ-

ной радиоэлектроники, в том числе около 200 конструкций для народного хозяйства, активное участие приняли наши радиоспортсмены. Это говорит о том, что многие из них не только научились в совершенстве владеть сложной современной радиотехникой, но и являются талантливыми конструкторами новой аппаратуры, смелыми экспериментаторами. Среди них прежде всего следует назвать имена мастеров радиоспорта коротковолновика В. Гончарского из Львова, ультракоротковолновика П. Панюту из Риги, «охотника на лис» В. Фролова из Ашхабада, радиста-скоростника В. Сомова из Львова. Они, как и сотни их товарищей, создают очень интересные образцы радиоаппаратуры, непрерывно совершенствуют свое спортивное оружие и, участвуя в соревнованиях с аппаратурой собственной конструкции и изготовления, показывают высокие спортивные результаты.

Спортивное лето 1961 года мы должны использовать для обновления рекордов и установления новых спортивных достижений.

Все советские люди, и особенно радиолюбители, гордятся тем, что весной во время полета на космическом корабле «Восток» первый летчик-космонавт Герой Советского Союза Юрий Алексеевич Гагарин установил выдающиеся всесоюзные и мировые рекорды на коротких и ультракоротких волнах, проложив первую в истории человечества радиолинию связи Космос — Земля. Его обращения к читателям нашего журнала, а также к участникам Всемирных соревнований «Миру — мир!», опубликованные в июньском номере «Радио», вдохновляют всех советских радиоспортсменов на штурм рекордов.

Следует отметить, что ряд спортивных результатов уже в течение нескольких лет остается без изменений. Это относится как к радиосвязи на коротких и ультракоротких волнах, так и к скоростному приему и передаче радиogramм. Особенно плохо то, что в ряде областей, краев и республик секции и федерации радиоспорта даже не разработали исходных нормативов, а лучшие достижения не регистрируются как рекорды.

Нужно резко изменить отношение к этой работе. Во время летних соревнований необходимо выявить и обнародовать рекордсменов района, города, области, края, республики по всем видам радиоспорта — это будет важнейший резерв, из которого, несомненно, вырастут рекордсмены страны.

Спортивное лето — пора самых увлекательных соревнований радиоспортсменов. Сезон этого года во всех отношениях является особенным прежде всего потому, что радиоспорт впервые так широко представлен во Всесоюзной спартакиаде. В июле пройдут республиканские соревнования. На старт выйдут «охотники на лис», радисты-скоростники, многоборцы. Большим спортив-

ным праздником в Москве начнутся финальные первенства спартакиады. В них примут участие команды союзных республик, Москвы и Ленинграда, скомплектованные из сильнейших спортсменов. С 19 по 24 июля состоятся соревнования радиостов-операторов, с 20 по 25 июля — соревнования «Охота на лис», а с 21 по 25 июля — «Работа в радиосети».

Нужно использовать эти спортивные мероприятия для широкой пропаганды радиоспорта, вовлечь в него новые отряды молодежи, значительно повысить спортивные результаты. Радиоспортсмены страны желают участникам спартакиады успехов и надеются, что они существенно обновят таблицу рекордов!

Летний спортивный сезон сулит немало интересных международных встреч. В июне, в частности, наша команда выехала по приглашению польских друзей в ПНР, где проходили вторые международные соревнования «Работа в радиосети». Наши ультракоротковолновики готовятся принять участие в чехословацком «Полевом дне». Нет сомнения в том, что советские радиолюбители сделают все, чтобы по достоинству защитить спортивную честь нашей страны на международной арене.

Лето — пора отпусков, каникул. Но не стало тише сейчас в любительском эфире. Сколько удивительных встреч происходит на коротких волнах ежедневно, ежедневно. Почти тридцать семь лет работают в этом диапазоне советские радиолюбители, все время экспериментируя с аппаратурой, антеннами, внимательно изучая прохождения радиоволн. Радиолюбители СССР поддерживают связи с коротковолновиками почти 200 стран и радиолюбительских районов мира. Для них нет недостижимых точек на земном шаре. Операторы советских коллективных и индивидуальных станций — это мастера высокого класса. Они постоянно добиваются отличных результатов в международных соревнованиях.

Однако, в коротковолновом спорте еще много нерешенных задач, требующих большой напряженной работы. Прежде всего необходимо увеличить количество любительских радиостанций, особенно в Сибири, Средней Азии, на Дальнем Востоке, в северных районах страны. Нужно шире привлекать к работе на коллективных радиостанциях женщин, школьную молодежь.

Второй пленум Федерации радиоспорта СССР поставил перед спортсменами как одну из актуальнейших задач — овладеть работой на одной боковой полосе (SSB). Благодаря усилиям энтузиастов этого дела, таких как Л. Лабутин (UA3CR), В. Воробьев (UA3FE), В. Гончарский (UB5WF), ныне в десятках городов вышли в эфир передатчики, работающие на SSB.

Большое значение для развития и пропаганды работы на SSB имела предпринятая недавно экспедиция в 23-ю зону, в Тувинскую автономную область. В этом номере мы начинаем печатать заметки нашего специального корреспондента В. Воробьева, который за 25 дней установил 1.160 связей с радиолюбителями 83 стран мира. Эта экспедиция способствовала повышению международного авторитета советских коротковолновиков.

Несмотря на имеющиеся успехи, вряд ли можно признать удовлетворительными темпы, с которыми развиваются у нас связи на SSB. Главной причиной этого следует признать отсутствие внимания к SSB со стороны наших радиоклубов. Ведь до сего времени большинство клубных коллективных станций (даже в Москве, Ленинграде, Киеве) не имеют SSB передатчиков. Вряд ли такие клубы могут выступить пропагандистами и застрельщиками внедрения какой-либо новой техники, если сами плетутся в хвосте. За новые позывные в коротковолновом эфире, за новые коллективные SSB передатчики, за новые рекорды! — вот за что должны бороться советские коротковолновики в нынешнем летнем спортивном сезоне.

«Внимание, аврора!» — так называется один из разделов этого номера журнала. В нем начинается большой и важный разговор об освоении высоких частот,

о дальних связях в диапазонах 144—146 и 420—435 Мгц.

В последние годы наши ультракоротковолновики сделали очень многое. Они быстро перешли на новый для них диапазон 28—29,7 Мгц, переделав или вновь построив многие тысячи радиостанций. Постоянно улучшая аппаратуру и антенны, спортсмены добились хорошего качества работы в эфире и дальних межконтинентальных связей. Однако, 70-сантиметровый и 2-метровый диапазоны, к сожалению, так и остались диапазонами ближних связей.

В чем же причина? Дело в том, что лишь отдельные энтузиасты — ультракоротковолновики изредка проводят серьезные опыты по установлению дальних связей. Настало время поставить массовый эксперимент в диапазоне 144—146 Мгц с использованием отражения волн от северного сияния. Много интересного могут принести опыты по использованию метеорных дождей. По данным ИЗМИРАНа такие метеорные дожди ожидаются 28, 29 и 30 июля, с 10 по 14 августа, 19, 20, 21 октября и с 12 по 14 и 22 декабря.

Для установления рекордных связей на УКВ следует широко воспользоваться благоприятными условиями во время «Полевого дня», который будет проходить в июле. У наших ультракоротковолновиков есть все возможности для того, чтобы значительно улучшить спортивные достижения на диапазонах высоких частот.

Радиоклубы и комитеты ДОСААФ в этом летнем спортивном сезоне должны провести большую работу по подготовке спортсменов-разрядников, воспитанию мастеров радиоспорта. В целях увеличения массовой подготовки радиоспортсменов Центральный комитет ДОСААФ утвердил недавно новое Положение о Всесоюзной спортивной классификации на 1961—1964 годы. Этим Положением предоставлены большие права комитетам ДОСААФ, федерациям радиоспорта, радиоклубам и первичным организациям ДОСААФ.

Это открывает широкие возможности без траты лишнего времени и без длительных ожиданий оценивать достижения радиоспортсменов.

Большой и очень важный вопрос, который волнует сейчас радиолюбительскую общественность — это выбор наиболее правильного и эффективного пути всестороннего воспитания радиоспортсмена, то есть воспитания у него любви к Родине, к советской технике, дисциплинированности, привития ему правил советской спортивной этики, развития у него физической выносливости и высоких моральных качеств.

К сожалению, в некоторых радиоклубах мало уделяют внимания воспитательной работе. Именно в таких клубах, как правило, проявляются элементы недисциплинированности, нетоварищеского отношения к своим коллегам по эфиру. В дружной семье советских радиолюбителей встречаются отдельные люди, которые хотят в соревнованиях опередить других не в результате честной борьбы, а путем обмана, очковитирательства, приписок к отчетам. Грубо нарушили законы советского спорта руководители Киевского областного радиоклуба ДОСААФ (начальник т. Бурдоль). Во Всесоюзных соревнованиях женщин-коротковолновиков руководители клуба не сумели выставить команду полного состава, но, боясь потерять очки, в отчете указали вымышленные имена. Мало этого, в ходе соревнования за ключ неоднократно садился спортсмен-мужчина. Президиум Федерации радиоспорта СССР справедливо оценил эти факты как обман и очковитирательство, и лишил команду второго призового места, снял ее с зачета, запретив радиостанции UB5KAA в течение 1961 года участвовать в подобных соревнованиях. Нужно раз и навсегда покончить с такими позорными явлениями.

Спортивное лето в разгаре. Впереди интересные и увлекательные соревнования. Провести их организованно, добиться новых спортивных достижений, повысить мастерство, вовлечь новые тысячи юношей и девушек в радиоспорт — такова задача радиоклубов, комитетов ДОСААФ, секций и федераций радиоспорта.

Мы являемся свидетелями величайшего в истории успеха советской науки и техники — беспримерного полета человека в космос.

В современных условиях невозможно осуществить космический полет без применения радиоэлектроники и другой телеметрической аппаратуры. Радиоэлектроника — это основа всей системы автоматического управления кораблем, это связь с внешним миром на большие расстояния. Старт, выход на орбиту, полет вокруг Земли в космическом пространстве и приземление тесно связаны с четкой и безукоризненной работой всего оборудования корабля, в том числе и радиотехнического, которое по своей значимости в общем комплексе всей аппаратуры корабля «Восток» занимает ведущее место.

Полет Юрия Гагарина на космическом корабле «Восток» вокруг земного шара является также огромным спортивным достижением. Мне, как спортивному комиссару, выпало счастье зафиксировать выдающиеся мировые рекорды, установленные в космосе советским человеком Юрием Алексеевичем Гагариным.

12 апреля 1961 года Юрий Гагарин на советском космическом корабле «Восток» завоевал три абсолютных мировых рекорда: продолжительности полета, высоты в пределах земной орбиты и наибольшего веса, поднятого на высоту более 100 км.

Решение о регистрации этих рекордов, установленных человеком на ракетах в безвоздушном пространстве, было принято Международной авиационной спортивной комиссией ФАИ в октябре 1960 года.

Во время полета в космосе советский космонавт Ю. А. Гагарин впервые в мире установил и поддерживал непрерывную двухстороннюю радиосвязь с Землей по нескольким каналам, как в телефонном, так и в телеграфном режимах. Он передавал на Землю все наблюдения, а также показания приборов и принимал необходимые команды с Земли, используя короткие и ультракороткие волны.

Таким образом впервые в истории, в результате легендарного полета

советского гражданина Ю. А. Гагарина, была осуществлена двухсторонняя радиосвязь Космос — Земля. В связи с этим событием 12 апреля 1961 года за установление Всесоюзного рекорда по радиосвязи, являющегося мировым достижением, Федерация радиоспорта СССР присвоила Ю. А. Гагарину звание «Мастер радиоспорта СССР».

Мы гордимся тем, что первый человек мира, установивший космическую радиосвязь — это наш, советский человек. Юрий Гагарин положил начало новому виду радиосвязи, которая в будущем сыграет огромную роль в межпланетных путешествиях человека.

Согласно кодексу ФАИ, я, как спортивный комиссар, в районе финиша должен был зафиксировать мировые спортивные достижения, установленные в результате беспримерного полета человека на космическом корабле «Восток». Благодаря этому мне довелось быть на финише в числе тех людей, которые встретили Ю. А. Гагарина, вернувшегося на Землю из космоса. Мы горячо поздравили его с благополучным окончанием полета.

— Прошу доложить партии, правительству и лично Никите Сергеевичу Хрущеву, — сказал он, — что приземление прошло нормально, чувствую себя хорошо, травм и ушибов не имею.

Здесь же ему была вручена телеграмма от Никиты Сергеевича Хрущева. Когда он взял в руки бланк телеграммы, на глазах у него выступили слезы, и он взволнованным голосом прочитал нам текст.

Вскоре состоялся исторический разговор по телефону с Никитой Сергеевичем Хрущевым. Мы видели, что Юрий с трудом сдерживает волнение; наверно, даже во время полета он волновался и переживал меньше, чем сейчас.

Юрий Алексеевич выглядел очень бодрым, веселым, жизнерадостным. Судя по всему, он не чувствовал никакой усталости и охотно отвечал на наши вопросы.

Прежде всего мы спросили его, как он перенес полет. Он нам ответил: — Очень хорошо. Я чувствовал себя как дома и был твердо уверен, что полет и приземление произойдут нормально. Я знал, что советские ученые полностью обеспечили безопасность этого полета.

Я спросил у Юрия Алексеевича о том, как он оценивает радиосвязь корабля с Землей. Он ответил:

— По радио я держал связь со своей любимой Родиной и поэтому все время был в хорошем настроении и чувствовал себя прекрасно. Для меня эта была большая моральная поддержка.

— Как Вы перенесли состояние невесомости? — спросили его.

— Очень хорошо, — последовал ответ, — я мог, например, вытянуть руку впереди себя и она зависала в воздухе и мне не требовалось никакого усилия, чтобы удерживать ее. Я мог свободно оставить в воздухе записную книжку и она висела на том же месте до тех пор, пока я ее не брал.

Мы угостили Юрия Алексеевича фруктовым соком. Кто-то протянул ему яблоко. Он с удовольствием выпил сок и съел яблоко. А потом опять начались наши вопросы. И он, как и до этого, отвечал непринужденно, подробно и с увлечением. И нам казалось, что этот человек прибыл не из космоса, а из обычного полета. Он рассказал нам, что хорошо видел землю, крупные озера, реки. Мы ему сообщили, что его полет взбудоражил весь мир, что этот прыжок в космос войдет в историю, как мировое достижение человеческого разума. Смущенно улыбаясь, Юрий скромно ответил, что он готов выполнить любое новое задание нашей партии и народа.

Герой-космонавт Юрий Гагарин удивил весь мир своим подвигом, и я безмерно рад, что был в числе людей, которым довелось первыми встретить первооткрывателя космоса.

*И. Борисенко,
спортивный комиссар*



ПОДДЕРЖИВАЕМ ПОЧИН ШАХТИНЦЕВ

Сравнительно недавно в г. Калининграде Московской области по инициативе активистов-досаафовцев, был организован самостоятельный радиоклуб. До этого в городе имелся лишь радиотехнический кружок, который объединял наиболее подготовленных радиолюбителей. С образованием клуба его членами пожелали стать десятки юношей и девушек, увлекающихся радиотехникой. Были созданы секции КВ и УКВ, конструкторская и радиотелеграфная. Радиолюбители своими силами оборудовали классы, изготовили наглядные пособия. Городской комитет ДОСААФ, видя с каким огоньком взялась молодежь за дело, старался во всем помогать энтузиастам радиотехники. Сейчас самостоятельный радиоклуб ведет большую и полезную работу, умело приобщая молодых рабочих, студентов, учащихся школ к радиолюбительству.

Наиболее деятельной является секция КВ и УКВ, которой руководит Б. Бобров. Она насчитывает уже 20 человек. У семи из них имеются позывные УКВ радиостанций, а пятеро являются наблюдателями. Многие члены секции работают операторами на коллективной радиостанции UA3KBY. Активисты секции мастер радиоспорта Э. Дерненко (UA3АНР), перворазрядник В. Васечкин (UA3IF), радиоспортсмен А. Шиманский (UA3ARD) и другие участвуют в различных соревнованиях, помогают молодым спортсменам.

Интересным делом заняты и члены конструкторской секции (руководитель С. Сирченко). Они не только конструируют различную радиоприемную и усилительную аппаратуру, но и создают измерительные приборы для нужд радиоклуба.

В школах района открываются все новые и новые радиокружки, коллективные радиостанции. Инструкторов-общественников для них готовит секция радиотелеграфистов.

Хорошо зарекомендовал себя и самостоятельный радиоклуб в г. Костино (председатель совета Д. Жуков). Здесь также работает конструкторская секция. На счету у членов секции много интересных самостоятельных конструкций. В Качалин построил малогабаритный радиоприемник, А. Дунаевский сконструировал маломощный КВ передатчик, И. Костиюковский изготовил уси-

Движимые патристическим чувством и желанием внести свой вклад в борьбу за ускорение технического прогресса, члены ВЛКСМ и досаафовцы Калининградского района. Московской области, как и все советские люди, включились в социалистическое соревнование за достойную встречу XXII съезда КПСС.

Отвечая на призыв радиолюбителей г. Шахты, комсомольцы и молодежь нашего района взяли на себя обязательства:

Открыть на базе кружков и курсов самостоятельные радиоклубы в городах Красноармейске и Калининграде, в поселках Болишеве, Мамонтовке, на центральных усадьбах совхозов Майский, Память Ильича, Лесные Поляны и «Зверосовхоз», и в течение 1961 года подготовить не менее 1600 различных радиоспециалистов для народного хозяйства.

В 1961 году открыть в районе дополнительно 10 коллективных и 80 индивидуальных любительских радиостанций, а также расширить количество радиокружков и курсов на предприятиях, в колхозах, совхозах и школах.

Организовать в текущем году не менее трех соревнований радиостов-операторов и «Охота на лис» на первенство района. К участию в соревнованиях привлечь все первичные организации и всех членов ДОСААФ, занимающихся радиоспортом, и подготовить 300 спортсменов-разрядников, в том числе не менее трех мастеров и 35 перворазрядников.

В течение года внести не менее 50 различных рационализаторских предложений, разработать и внедрить новые электронные приборы для автоматизации производственных процессов на предприятиях района.

Мы, как и шахтинцы, считаем, что выполнение этих обязательств поможет комсомольцам и молодежи нашего района активнее участвовать в борьбе за ускорение технического прогресса.

Мы, комсомольцы и активисты ДОСААФ Калининградского района, уверены, что в дни подготовки к XXII съезду КПСС все организации ВЛКСМ и ДОСААФ, следуя призыву шахтинских радиолюбителей, еще шире развернут подготовку радиоспортсменов, повсеместно организуют обучение молодежи основам радиотехники.

По поручению радиолюбительского актива района

В. Козлов, секретарь Калининградского ГК ВЛКСМ,

Б. Мусин, председатель Калининградского ГК ДОСААФ,

И. Фарберов, председатель первичной организации ДОСААФ,

Д. Жуков, председатель совета самостоятельного радиоклуба г. Костино,

П. Андреев, председатель первичной организации ДОСААФ, Герой Советского Союза,

А. Шиманский, председатель совета самостоятельного радиоклуба г. Калининграда,

Э. Дерненко, мастер радиоспорта.

лители высокой и низкой частоты на транзисторах и т. д.

На курсах мастеров по ремонту телевизионной и радиоаппаратуры занимается свыше 200 человек.

Большая работа по пропаганде радиознаний и подготовке радиоспециалистов проводится во многих первичных организациях ДОСААФ. В Калининградском механическом техникуме, например, созданы курсы радиомастеров (преподаватель В. Постников). В конструкторской секции радиолюбители своими силами изготавливают для лаборатории техникума необходимые приборы и устройства.

Калининградский городской комитет ДОСААФ, обобщая опыт лучших кружков, курсов и самостоятельных радиоклубов, делает его достоянием всех первичных организаций Обще-

ства, мобилизуя досаафовцев на выполнение задач, поставленных IV съездом ДОСААФ и последующими пленумами ЦК ДОСААФ.

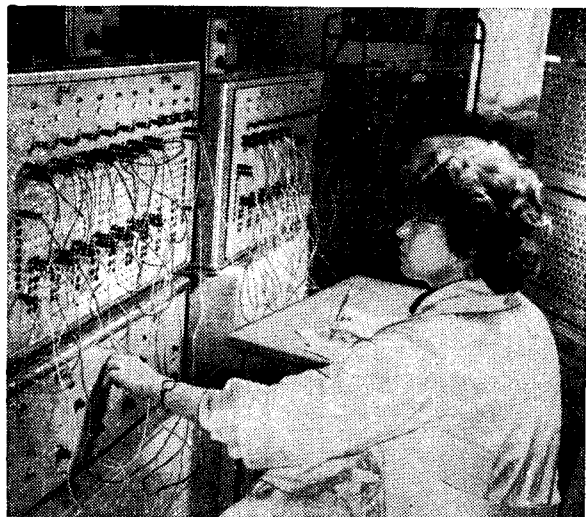
Горячую поддержку у калининградских досаафовцев встретил призыв радиолюбителей г. Шахты — включиться в социалистическое соревнование за массовую подготовку кадров для автоматизации производства. Обсудив обращение шахтинцев на заседании президиума городского комитета ДОСААФ и посоветовавшись с комсомольским и досаафовским активом района, мы взяли на себя конкретные обязательства. Приложим все усилия к тому, чтобы с честью выполнять их и достойно встретить XXII съезд КПСС.

Б. Мусин, председатель Калининградского ГК ДОСААФ

ПРИМЕНЯЕТСЯ НОВАЯ ТЕХНИКА

Советские люди с огромным подъемом готовятся к предстоящему XXII съезду КПСС. Эту знаменательную дату в жизни партии и всего народа они отмечают выдающимися достижениями науки и техники, большими успехами в борьбе за технический прогресс.

В научно-исследовательских институтах и конструкторских бюро, на заводах и фабриках, на транспорте и строительных площадках все шире внедряются совершенные машины, вычислительная техника, электронные приборы, промышленное телевидение, различные средства автоматики и телемеханики. Применение новой техники, всемерная автоматизация и механизация производства, поднимают на высшую ступень развитие всего нашего народного хозяйства.



Недавно сотрудники Института автоматики и телемеханики Академии наук СССР создали замечательную машину, на которой можно собрать запрограммированную схему релейного автоматического устройства и в течение нескольких минут проанализировать работу этой схемы в любых условиях. На снимке слева инженер Н. М. Илюкевич при помощи новой машины анализирует работу схемы сложного релейного устройства.

На Магнитогорском металлургическом комбинате широкое применение находит промышленное телевидение. Оно облегчает контроль за процессом производства проката, стали, чугуна.

На участке загрузки печей, контроля нагрева и выдачи металла в прокат на стане «300-1» сортопрокатного цеха благодаря применению телеустановок высвобождены 8 квалифицированных сварщиков. Они переведены на обслуживание стана «2500». На снимке: сварщик А. С. Анисимов наблюдает за четырьмя процессами на нагревательных печах стана «300-1».



ОБЯЗАТЕЛЬСТВА БУДУТ ВЫПОЛНЕНЫ

Среди львовских радиолюбителей широко развернулось социальное соревнование в честь XXII съезда Коммунистической партии Советского Союза. В ознаменование этого события члены областного радиоклуба, соревнуясь с коллективом Дрогобычского городского радиоклуба ДОСААФ, решили досрочно выполнить взятые на себя обязательства.

В эти дни Львовский радиоклуб усилил практическую помощь первичным и особенно сельским организациям ДОСААФ. Для них силами активистов оборудуются классы для обучения молодежи приему и передаче радиogramм, готовятся инструкторы-общественники и судьи по радиоспорту.

За последнее время у нас создано много радиокружков и самостоятельных радиоклубов. В прошлом году в районных центрах области открылось 19 новых клубов. Не менее 5 намечено создать и в этом году. Самостоятельным радиоклубам Олесского, Бродовского, Рава-Русского и других районов областной радиоклуб передал КВ и УКВ радиостанции, измерительные приборы,

детали и т. п. Члены радиоклуба Владимир Пивовар, Михаил Гайдош, Вениамин Дерко, Богдан Гринь, Роман Грибовский и Александр Борщ отремонтировали телефонные ключи, телефоны, собрали звуковой генератор и оборудовали специальный стол на 12 мест для обучения радиотелеграфистов.

Областной комитет ДОСААФ регулярно проводит семинары с председателями советов радиоклубов и руководителями радиокружков. Это во многом способствует развитию радиоспорта.

После проведения районных соревнований по программе всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта значительная часть учебного оборудования была передана самостоятельным коллективам, первичным организациям и районным комитетам ДОСААФ. Многие радиолюбители приняли участие в постройке коллективных радиостанций. Член совета клуба, мастер радиоспорта Никита Палиенко вместе с активистом Валентином Петриченко смонтировали для радиолюбителей Золочевого района УКВ приемник и передатчик. Спортсмен Г. Гав-

риков оказывает техническую помощь в постройке коллективной УКВ радиостанции Рава-Русского самостоятельного радиоклуба.

В текущем году решено подготовить 6 мастеров радиоспорта, 40 спортсменов первого, 150 — второго и 220 — третьего разрядов. За три месяца уже было подготовлено около 250 человек, из них 35 разрядников — в районах области.

Не забыта в обязательствах и такая важная часть работы, как организация при клубе команд скоростников и радистов-операторов, команд коллективных КВ и УКВ станций.

Большое внимание уделяется освоению радиолюбителями высоких частот. При клубе, кроме существующей КВ станции, оборудованы коллективные радиостанции на 144 и 420 Мгц.

Свои обязательства львовские радиолюбители подкрепляют практическими делами, стремясь достойно встретить XXII съезд КПСС.

В. Караяний, председатель совета областного радиоклуба ДОСААФ

РАДИОАСТРОНОМИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ВЕНЕРЫ

А. Кузьмин,
А. Саломонович



Огромные успехи советской науки в освоении космоса в значительной степени оказались возможными благодаря достижениям отечественной радиоэлектроники. С помощью радиотелеуправления были выведены на заданные орбиты искусственные спутники Земли и космические корабли, с помощью радиотелеметрии были получены многие сведения о физических условиях в околоземном и окололунном пространстве, с помощью радио определен район прилунения второй советской космической ракеты, а затем получена фотография обратной невидимой стороны Луны, выведена на траекторию к Венере советская автоматическая межпланетная станция.

Открытая еще в древности, Венера веками привлекала внимание астрономов. Благодаря своей высокой яркости и относительной близости к Земле, она, казалось бы, должна представлять весьма удобный объект для телескопических наблюдений. Однако, астрономы все еще очень мало знают о физических условиях, существующих на Венере, так как планета покрыта густым слоем облаков, непроницаемых для оптических телескопов.

Новые возможности наблюдения Венеры открылись лишь в последние годы, когда на помощь оптической астрономии пришла радиоастрономия. Радиоволны впервые позволили получить сведения о поверхности Венеры.

Поверхность планеты, как и всякое нагретое тело, излучает электромагнитные волны, в том числе и радиоволны. Мощность теплового электромагнитного излучения тела определяется температурой и излучательной способностью. Последняя зависит от структуры тела и

может быть различной не только для разных тел, но и для одного и того же тела в разных участках излучаемого спектра. По закону Кирхгофа излучательная способность тела пропорциональна его поглощательной способности. Наибольшей излучательной способностью обладает абсолютно черное тело, поглощающее все падающее на него излучение.

В радиоастрономии интенсивность излучения абсолютно черного тела, характеризуемая плотностью потока радиоизлучения p в месте наблюдения,* связана с температурой тела T следующим простым соотношением:

$$p = \frac{2\kappa T \Omega}{\lambda^2} \quad (1)$$

Здесь $\kappa = 1,38 \cdot 10^{-23}$ дж/град — постоянная Больцмана, λ — длина волны принимаемого радиоизлучения, Ω — телесный угол, под которым видно тело земному наблюдателю.

Мощность сигнала, поступающего из антенны на вход приемника,

$$P_{\text{вх}} = \frac{pA}{2} = \frac{\kappa T \Omega A}{\lambda^2} \quad (2)$$

где A — эффективная площадь антенны, составляющая для параболических антенн 0,5—0,6 от геометрической площади раскрытия параболоида.

Таким образом, измерив мощность сигнала, полученного от Венеры, и зная ее угловой размер, нетрудно определить яркостную температуру** планеты.

Как мы уже говорили, излучательная способность любого тела пропорцио-

* Плотность потока радиоизлучения равна полной энергии, излучаемой источником в полосе частот 1 гц, падающей за 1 сек. на площадь в 1 м².

** Яркостной температурой источника радиоизлучения называют температуру абсолютно черного тела, имеющего угловые размеры источника и излучающего такую же мощность в заданном участке спектра.

нальна его поглощательной способности и может быть разной для разных длин волн. Так, например, земная атмосфера практически прозрачна для волн примерно от 7—10 м до 2 см, и обладает заметным поглощением для более коротких волн.

Можно ожидать, что в атмосфере Венеры поглощение радиоволн также зависит от длины волны. В этом случае, наблюдая радиоизлучение Венеры на разных волнах, мы можем определить температуру как атмосферы, так и самой поверхности планеты.

Наблюдения за радиоизлучением Венеры проводятся с помощью радиотелескопа. Его антенна движется по определенной программе так, чтобы в некоторый момент времени планета оказалась на оси ее диаграммы направленности антенны. При вхождении Венеры в диаграмму направленности ее радиоизлучение начинает восприниматься чувствительным приемником, установленным в фокусе радиотелескопа. Появляющийся на выходе приемника сигнал, записываемый самопишущим прибором, увеличивается, достигает максимума при центральном положении планеты и ослабевает до нуля по мере последующего выхода планеты из диаграммы направленности.

Для определения мощности принятого радиоизлучения запись сигнала от Венеры сравнивают с записью какого-либо источника радиоизлучения, плотность потока которого хорошо известна. В качестве такого источника обычно используют знаменитую Крабовидную туманность — остаток вспышки сверхновой звезды, наблюдавшейся китайскими астрономами в 1054 году.

Ввиду малости угловых размеров Венеры, поток ее радиоизлучения очень слаб. Так, например, на волне

10 см $p = 10^{-25} \frac{\text{вт}}{\text{м}^2 \text{ гц}}$, то есть плотность потока радиоизлучения будет такой

же, как от передатчика мощностью 0,01 *вт*, установленного на Луне. Поэтому наблюдения за радиоизлучением Венеры представляют большие трудности. Они оказались возможными лишь в связи с созданием крупных радиотелескопов и чувствительных приемников.

Первые наблюдения теплового радиоизлучения Венеры были проведены в 1956 году американскими учеными Майером, Мак-Кулофом и Слонейкером на волнах 3 и 9,4 *см* с помощью радиотелескопа с параболическим рефлектором диаметром 15 *м* в Морской исследовательской лаборатории США. Определенная по данным этих наблюдений температура Венеры оказалась равной, примерно, $+150 \div +200^\circ$ Цельсия.

Однако, в связи с недостаточной чувствительностью приемной аппаратуры, эти наблюдения были проведены лишь для тех положений планеты по отношению к Земле, когда угловой размер ее максимален, то есть около нижнего соединения (положение I на рисунке). Вследствие этого полученные результаты определяют главным образом температуру неосвещенной Солнцем стороны Венеры.

Более полные данные были получены авторами этой статьи, проводившими наблюдения радиоизлучения Венеры с помощью 22-метрового радиотелескопа Физического института Академии наук СССР.

Как видно из формулы (2), мощность принимаемого радиоизлучения от Венеры прямо пропорциональна площади антенны и обратно пропорциональна квадрату длины волны. Применение для наблюдений 22-метрового радиотелескопа и волны 8 *мм* позволило увеличить мощность сигнала, примерно, в 30 раз по сравнению с наблюдениями американских ученых на волне 3 *см*, и дало возможность проследить изменения температуры Венеры при различной ее освещенности Солнцем. Оказалось, что по мере того, как Венера поворачивается к Земле своей освещенной стороной, ее температура увеличивается. Опубликованные в дальнейшем результаты наблюдений американских ученых также подтвердили этот факт. Это свидетельствует о том, что днем на Венере очень жарко. Можно ожидать, что на освещенной стороне планеты температура поверхности достигает нескольких сот градусов Цельсия.

Серьезные задачи встанут также и перед конструкторами радиоаппаратуры, предназначенной для работы на Венере. Все детали и электронные приборы этой аппаратуры должны выдерживать большие температуры.

Температура Венеры, полученная в результате наблюдений на волне 8 *мм* примерно в 1,5 раза меньше, чем на более длинных волнах. Это обусловлено по-видимому тем, что волны короче 2 *см* частично поглощаются в относительно более холодной атмосфере Венеры. По этим данным температура атмосферы на неосвещенной стороне Венеры около 0° Цельсия.

Какие же еще выводы о физических условиях на Венере можно сделать из полученных результатов?

В земных условиях относительно большое поглоще-

ние в атмосфере радиоволн короче 2 *см* объясняется наличием в ней паров воды и кислорода. Поглощение в атмосфере Венеры радиоволн 8-миллиметрового диапазона свидетельствует о том, что в подоблачном слое Венеры, по-видимому также есть по крайней мере один из этих компонентов.

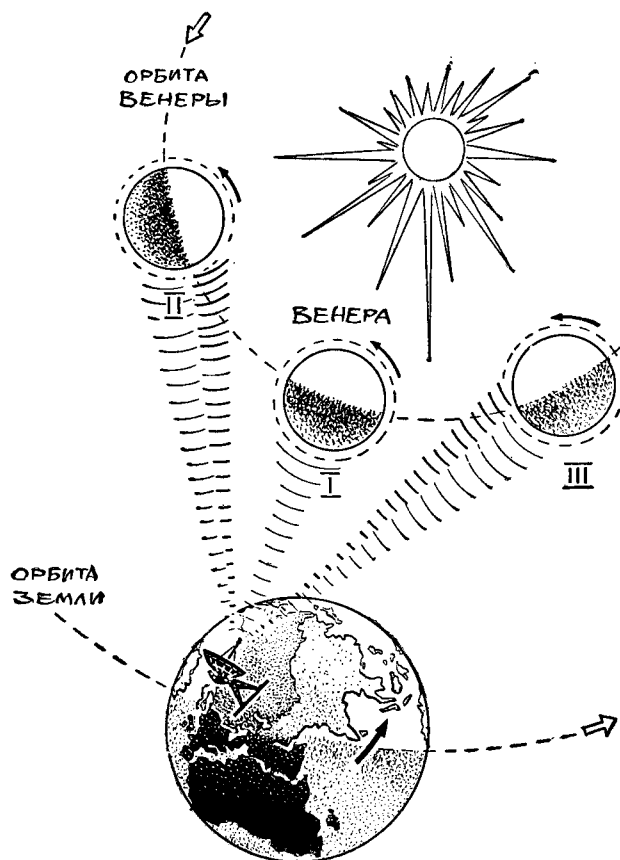
Ряд важных выводов может быть сделан из обнаруженного в наблюдениях на волне 8 *мм* различия температур освещенной и неосвещенной сторон планеты.

Вероятно, поверхность Венеры не может быть сплошным океаном, как это предполагали некоторые астрономы. Действительно, в случае сплошного океана при нагревании его с одной стороны ненагреваемая часть не могла бы остаться холодной, так как быстрое перемешивание сгладило бы разность температур между освещенной и неосвещенной Солнцем частями.

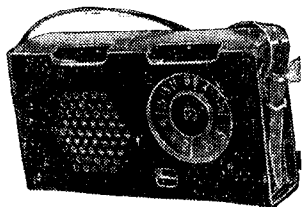
Направление вращения Венеры может быть определено с помощью сравнительных наблюдений изменения температуры в зависимости от освещенности планеты Солнцем до и после нижнего соединения.

Идея таких наблюдений поясняется на рисунке. При симметричных положениях Венеры (II и III) относительно нижнего соединения (I), Солнцем освещены равные доли видимого с Земли диска планеты. Однако, из-за тепловой инерции интенсивность радиоизлучения, приходящего к нам, может быть различной. Она зависит от направления вращения планеты: там, где вращение происходит от освещенной части к неосвещенной (на рисунке это будет в положении II) температура, измеренная по радионаблюдениям, окажется выше чем в симметричном положении (III). При противоположном направлении вращения картина изменится на обратную.

Все сказанное выше о радиоизлучении Венеры основано на предположении, что ее радиоизлучение имеет тепловой характер, то есть определяется температурой ее поверхности и атмосферы. Есть серьезные основания считать, что это так и есть. В пользу такого предположения говорит, в частности, одинаковость ярких температур, измеренных на волнах 3 и 10 *см*. Тем не менее, некоторые ученые не исключают возможности так называемого нетеплового механизма радиоизлучения планет. В этом случае наблюдаемая яркостная температура отличалась бы от истинной температуры планеты. Дальнейшие наблюдения радиоизлучения Венеры позволят углубить наши знания о ее природе.



Радиоприемник „Гауя“



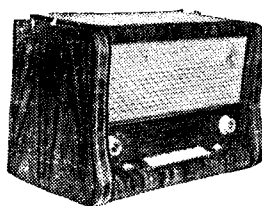
«Гауя» является переносным приемником, собранным по супергетеродинной схеме на 6 транзисторах. Он работает в диапазонах ДВ и СВ. Прием

осуществляется на ферритовую антенну. Монтаж выполнен печатным способом на фольгированном гетинаксе. На выходе усилителя НЧ включен громкоговоритель 0,25 ГД-1.

Корпус приемника изготавливается из цветной пластмассы. Его габариты $162 \times 98 \times 39$ мм. Вес — 450 г.

При переноске приемник укладывается в сумку из искусственной кожи.

Новый приемник выпускает радиозавод Рижского совнархоза.



колебания входного сигнала. В этой схеме регулировка преобразователя осуществляется за счет использования изменения напряжения на коллекторе транзистора, приме-

ненного в первом каскаде усилителя ПЧ.

На выходе приемника включены два громкоговорителя 1ГД-6. Питание осуществляется от 6 батарей «Сатурн». Монтаж разбит на отдельные блоки. В блоках ПЧ и НЧ применен печатный монтаж.

Новый приемник выпускается в двух вариантах оформления. Габариты его (в зависимости от оформления) $480 \times 320 \times 260$ мм и $465 \times 315 \times 260$ мм.

Магнитофон „Чайка“



На Великолукском радиозаводе освоено производство магнитофонов «Чайка». Они позволяют вести высококачественную запись звука.

Первая партия магнитофонов поступила в торговую сеть. Прибор получил высокую оценку покупателей.

На снимке: регулировщик комсомолец Михаил Федоренков регулирует магнитофон «Чайка».

Фото К. Богданова (Фотохроника ТАСС)

Генератор звуковой частоты ЗГ-14

По сравнению с широко известным радиолюбителям измерительным генератором ЗГ-2, генератор ЗГ-14 перекрывает больший диапазон частот при большей мощности выходного сигнала и обладает стабильными параметрами.

Диапазон частот от 20 до 20 000 гц перекрывается одной непрерывной шкалой. Неравномерность частотной характеристики генератора $\pm 0,5\text{дБ}$, погрешность по частоте $1\% \pm 2$ гц. В генераторе предусмотрена возможность расстройки частоты в пределах 60 гц. Номинальная выходная мощность генератора 1 Вт, максимальная 3 Вт. Коэффициент нелинейных искажений при номин-

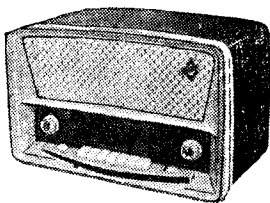
альной мощности в диапазонах 200—5 000 гц не превышает 0,5%, 5 000—20 000 гц — 1% и 20—200 гц — 1,5%. Мощность, потребляемая генератором от сети переменного тока напряжением 220В, составляет 150Вт.

Габариты прибора $440 \times 385 \times 615$ мм, вес 40 кг.



Радиоприемник „Восход“

Одно из предприятий Владивостокского совнархоза начало массовый выпуск супергетеродинного приемника 2-го класса



«Восход». Он собран на девяти транзисторах и по своей схеме и конструкции имеет много общего с приемником «Родина-61» (см. «Радио» № 3 за 1961 г.)

«Восход» предназначен для приема радиовещательных станций, работающих в диапазонах ДВ (150—415 кГц), СВ (520—1600 кГц), КВ-1 (9,4—12,1 МГц), КВ-2 (6,0—7,7 МГц) и КВ-3 (4,0—6,0 МГц). «Восход» отличается оригинальной схемой АРУ, дающей возможность получить неискаженную работу приемника при значительных

Молодежи—радиотехнические знания

Всемерное повышение технического уровня производства — одно из главных условий успешного выполнения заданий семилетнего плана. Вот почему Коммунистическая партия и Советское правительство уделяют огромное внимание широкому внедрению новой техники, автоматизации и механизации производственных процессов во всех отраслях народного хозяйства.

В наши дни технический прогресс немаловажен без широкого развития электроники. Действительно, уже сейчас трудно назвать такую отрасль промышленности, где применение радиотехники и электроники не привели бы к значительному повышению производительности труда и культуры производства. Неслучайно поэтому советские люди, особенно молодежь, с увлечением изучают основы радиотехники, овладевают знаниями, которые помогают им быть активными участниками борьбы за технический прогресс. Большим событием в жизни комсомольцев, юношей и девушек нашей страны явился VI пленум ЦК ВЛКСМ, который объявил Всесоюзный поход комсомола за повышение общеобразовательного и культурно-технического уровня молодежи.

Придавая серьезное значение воспитанию молодых строителей коммунизма, массовой подготовке кадров для народного хозяйства, комсомольские организации, клубы и комитеты ДОСААФ уделяют много внимания распространению радиотехнических знаний среди молодежи.

Показателен в этом отношении опыт работы досаафовцев Ростовской области среди пионеров и школьников.

В школьных первичных организациях ДОСААФ Ростова-на-Дону и в районах области в течение 1960 года в кружках радиоминимума занималось в два раза больше учащихся, чем в 1959 году. В Ростовской средней школе № 84 на курсах, организованных с помощью радиоклуба ДОСААФ, было подготовлено 52 радиомастера, из них 12 человек одновременно с аттестатом зрелости получили удостоверение об окончании курсов. Юные радиолюбители в 22 школах построили коллективные коротковолновые и ультракоротковолновые радиостанции.

Большую помощь школам оказывает Ростовская областная станция

юных техников. В 1960—61 гг. было проведено около трех тысяч очных и заочных консультаций по различным вопросам науки и техники. Пионеры и школьники принимают активное участие во Всесоюзном конкурсе «Юные техники — Родине». Они уже построили 64 гаража, 4 автокласа, 82 школьные мастерские, изготовили 4800 физических и химических приборов, электрифицировали и радиофицировали 362 школы. В подарок труженикам сельского хозяйства юные техники решили собрать карманные радиоприемники.

Юные радиолюбители школы № 72 Ростова-на-Дону приняли активное участие в конкурсе по составлению карты электропроводимости почв СССР. Выполненная ими работа получила высокую оценку Научного института земного магнетизма и распространения радиоволн АН СССР.

В честь XXII съезда КПСС Ростовский обком комсомола объявил конкурс по автоматике и телемеханике, итоги которого будут подведены на областной выставке в день открытия съезда партии.

За последнее время в школах, домах пионеров, при детских технических станциях с помощью организаций ДОСААФ создано много самостоятельных радиоклубов, кружков и курсов. Сейчас в стране успешно работают более 300 юношеских самостоятельных радиоклубов, около 600 коллективных любительских радиостанций открыто в школах и домах пионеров.

Самостоятельные радиоклубы играют важную роль в выполнении решений VI и VIII пленумов ЦК ВЛКСМ, решений пленумов ЦК ДОСААФ о походе молодежи за овладение техническими знаниями, о подготовке технических кадров для народного хозяйства. Вот один из многочисленных примеров.

По инициативе комсомольцев и молодежи Ленинского района Саратова на базе радиокружка средней школы № 75 был открыт самостоятельный радиоклуб. Эту хорошую инициативу поддержали райком комсомола, областные комитеты ВЛКСМ и ДОСААФ. Они оказали клубу практическую помощь в создании материальной базы, налаживании организационно-массовой работы.

Радиоклуб средней школы № 75 хорошо известен за пределами области. Здесь работают три секции, в которых занимается более 90 чело-

век. Наиболее массовая — конструкторская, объединяющая 40 пионеров и школьников. Члены клуба конструируют радио- и телевизионную аппаратуру, изготавливают приборы, наглядные пособия. Только в прошлом году проведено три внутриклубных выставки. На последней было представлено 32 конструкции.

Во время летних каникул члены клуба выходят в туристские походы по области. По заданию райкома комсомола они оказывают помощь в радиофикации сел, ремонте приемников и телевизоров. Члены клуба изготовили 3 радиоузла и передали их детскому дому села Екатериновка, средней школе № 48 и пионерскому лагерю.

Юные конструкторы участвовали в городской и областной радиовыставках и заняли первое место по разделу детского творчества.

В секции радиооператоров — 18 человек. Все они активно участвуют в районных и городских соревнованиях. 13 человек получили спортивные разряды. Среди них — четыре перворазрядника и два — второразрядника. В 1960 году коллективная радиостанция клуба провела более 1500 связей с советскими и зарубежными радиолюбителями.

Для многих членов радиоклуба увлечение радиотехникой определило выбор жизненной профессии. Так, после окончания школы члены клуба Лиза Лебедева, Александр Глубов, Владимир Гордеев и другие поступили на физический факультет Саратовского университета. Многие пошли на радиозавод, в телеателье или телестудию. Большинство из них не порвало связи с клубом и продолжает оставаться активными его членами.

Пример саратовцев не единичен. Большую и полезную работу ведут молодые радиолюбители Свердловской и Калининградской областей, Грузинской и Украинской ССР. В школах, домах пионеров и на станциях юных техников Москвы, Читы, Оренбурга, Чимкента, Челябинска и других городов успешно действуют коллективные любительские радиостанции.

Однако техническое творчество пионеров и школьников не стало еще подлинно массовым. Задача комсомольских организаций, клубов ДОСААФ, федераций и секций радиоспорта — оказывать всемерную помощь в создании кружков и самостоятельных радиоклубов непосред-

ственно в школах и при детских секторах профсоюзных клубов.

Хорошим средством пропаганды радиотехнических знаний могут стать вечера-встречи пионеров и школьников с видными деятелями и учеными, с радиоспециалистами, героями-связистами, конструкторами-радиолюбителями, радиоспортсменами ДОСААФ и радистами воинских частей. Нужно чаще проводить соревнования по приему и передаче радиogramм, по скоростной сборке радиоприемников, устраивать выставки радиолюбительского творчества.

Следует подумать о создании детских школ по техническим видам спорта при организациях ДОСААФ, в которые принимать ребят в возрасте 13—14 лет, нужно практиковать соревнования между радиоспортсменами-школьниками, совместно с республиканскими и областными станциями юных техников проводить слеты юных радиолюбителей и т. д.

Многое могут сделать комитеты комсомола радиозаводов и радиотехнических учебных заведений. Было бы очень полезно, если бы они взяли шефство над школами, интернатами, домами пионеров, помогли им в создании необходимой материальной базы для кружков и клубов.

Преподаватели сельских школ, техники колхозных и совхозных радиоузлов, работники районных контор связи и демобилизованные воины-радисты могли бы оказать содействие в развитии радиолюбительства среди сельских пионеров и школьников.

Техническое творчество способствует развитию у школьников задатков изобретателей, конструкторов, позволяет выявлять и совершенствовать их склонности к науке и технике. Это особенно важно в наше время, когда техника становится громадной движущей силой в жизни общества.

Занятие техническими видами спорта — это не забава. Радиолюбительство, требующее от школьника знаний физики, химии, электро- и радиотехники, навыков слесарной и столярной работы, явится одним из средств подготовки его к активной работе в народном хозяйстве, одним из важных средств воспитания человека, которому предстоит строить коммунизм и жить при коммунизме.

Е. Цибульский,
зав. сектором ЦК ВЛКСМ

РАДИОКЛУБ

В ЯЛТЕ

Началось все необычно. Сидя у радиоприемника, группа начинающих радиолюбителей неожиданно услышала голос:

— Здесь Ялта, здесь Ялта... Мой позывной RB5AHG — Роман, Борис, пятерка, Анна, Харитон, Григорий... Вызываю Чарджоу для двухсторонней связи....

Это было здорово! Оказывается, в Ялте уже кто-то работал на УКВ радиостанции, уже принимал позывные многих любительских станций мира, а они, сидящие у приемника, только мечтали об этом.

Вскоре состоялось знакомство с первым ялтинским ультракоротковолновиком Олегом Карышевым, установившим, кстати сказать, связь с радиолюбителями всех 15 союзных республик.

Именно в тот вечер и решено было осуществить заветную мечту многих досаафовцев Ялты — организовать в городе самодеятельный радиоклуб.

Через полгода была построена коллективная УКВ радиостанция, а вскоре из государственной инспекции электросвязи пришло разрешение, в котором говорилось:

«Разрешается самодеятельному радиоклубу при Ялтинском горкоме ДОСААФ эксплуатация приемно-передающей радиостанции с позывным UB5KUN».

Начальником радиостанции стал активист ДОСААФ Илья Неяченко, ранее избранный председателем совета клуба.

Работа закипела. На первых порах помог областной радиоклуб, который передал ялтинцам десять радиостанций «Урожай» и другую аппаратуру. Большую помощь оказал и Ялтинский ГК ДОСААФ (председатель Г. И. Хромченко), предоставивший помещение.



Наибольшую активность проявляют члены УКВ секции. Позывной коллективной радиостанции UB5KUN слышен в эфире ежедневно.

Начиная с 6 декабря 1960 года, в клубе регулярно ведется аппаратный журнал. В первый же день были установлены связи с Бугульмой, Кировым, Миассом. На следующий день — с Киевом, Смелой, Сталинабадом; затем — с Нижним Тагилем, Петрозаводском, Каменск-Уральским, Челябинском, Пермью, Ленинградом, Свердловском, двумя станциями в Финляндии.

Операторы UB5KUN принимают на десятиметровом диапазоне позывные Владивостока (UA0LBQ). Они слышали Аляску (KL7), Индию (несколько районов VU), Финляндию (ON3 и ON4). Однажды слышали Австралию (VK).

Более половины всех связей установил страстный любитель радиоспорта оператор Евгений Болушев, учащийся VIII класса 15-й средней школы. Это на его имя беспрерывно идут карточки-квитанции, подтверждающие двухстороннюю связь.

В самодеятельном радиоклубе каждый находит себе дело по душе. Рабочий-строитель из Гурзуфа Ф. И. Савенко приезжает сюда делать свой приемник. Этим же заняты киномеханик Виктор Башарин и электрик Владимир Греков. Инженер Черноморского отделения гидрофизического института Академии наук СССР Ю. А. Аникин решил сконструировать передатчик, а автослесарь пансионата «Ялта» Станислав Шаламов — магнитофон.

В клубе всегда оживленно. Бывший радист флота Г. А. Либердюк ведет курсы радистов-телеграфистов. Начались занятия и во второй группе.

Каждая новая любительская конструкция, над которой упорно работают ялтинские радиолюбители, будет хорошим подарком Родине.

В. Ткалич



В соревнованиях по программе Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта, прошедших в первичных организациях ДОСААФ предприятий, колхозов, совхозов и учебных заведений приняло участие более ста тысяч радистов. Только в городах и селах Украинской ССР в приеме и передаче радиogramм состязалось свыше 33 тысяч радиоспортсменов. Массовые соревнования по радиоспорту прошли в Белорусской, Казахской, Узбекской республиках, в Астраханской, Горьковской, Кемеровской, Куйбышевской, Мурманской, Свердловской, Сталинградской и других областях. Среди радиоспортсменов огромная армия комсомольцев. Каждый второй из соревнующихся является членом ВЛКСМ.

* * *

Большую помощь первичным организациям ДОСААФ в проведении соревнований по радиоспорту оказывают радиоклубы Общества. Они участвуют в комплектовании постоянных команд, оказывают содействие в оборудовании радиоклассов и приобретении радиоаппаратуры для тренировки спортсменов, в организации соревнований.

Усть-Каменогорский радиоклуб (начальник т. Коваленко) помог создать при первичной организации Лениногорского металлургического комбината самостоятельный радиоклуб. Здесь уже подготовлено немало радистов, которые участвовали в соревнованиях. Среди членов клуба 10 человек имеют любительские коллективные и индивидуальные радиостанции.

За последнее время расширилась сеть радиокружков и самостоятельных радиоклубов. В Львовской области, например, создано девять клубов, во Владимирской — четыре и т. д.

Республиканский радиоклуб ДОСААФ Армянской ССР учитывая, что в большинстве районов нет необходимой аппаратуры для проведения соревнований по радиоспорту, изготовил 40 комплектов передвижного оборудования для радиоклассов и передал их первичным организациям.

* * *

В Курской области в первичных организациях ДОСААФ с помощью областного радиоклуба

проведено 38 соревнований, в которых участвовало 686 радистов. В ходе спортивной борьбы 22 спортсмена выполнили нормы первого разряда, 56 — второго и 290 третьего, радиолюбитель О. Колосин выполнил нормативы мастера радиоспорта.

Оргкомитет по проведению спартакиады в Брянской области отметил успехи областного радиоклуба (начальник т. Крюков) в развитии спортивно-массовой работы. В

ряде районов клуб провел соревнования радистов, в которых участвовали все радиотелеграфисты, которые прошли подготовку на курсах при первичных организациях, около 200 демобилизованных воинов-радистов. За короткий срок 12 человек выполнили нормы первого разряда, 43 — второго и 100 — третьего. Во время спартакиады радисты обновили почти все областные рекорды по радиоспорту. Сейчас в области насчитывается более 70 любительских УКВ и КВ радиостанций. Многие из них вышли в эфир в дни спартакиады.

* * *

Гомельский радиоклуб оборудовал специальный передвижной радиокласс, с которым работники клуба выезжают в районы области и на местах организуют соревнования по радиоспорту. Передвижка побывала уже в 10 районах. В проведенных соревнованиях участвовало 800 радистов. 59 человек выполнили разрядные нормы. Успешно выступили радиоспортсмены Новобелицкого деревообделочного комбината. Из 28 радистов — трое подтвердили нормы первого разряда и 16 человек стали второразрядниками.

Г. Иванов,

инструктор Центрального радиоклуба

Растут ряды спортсменов

В организациях ДОСААФ Марийской АССР все большее развитие приобретает радиоспорт. Об этом прежде всего свидетельствует рост рядов радиоспортсменов. В Йошкар-Оле, например, только в истекшем году было подготовлено 200 радистов, среди которых более 50 разрядников.

За последнее время улучшилась работа с радиолюбителями во многих первичных организациях ДОСААФ, в том числе на заводе электроавтоматики в Йошкар-Оле, в Поволжском лесотехническом институте, на судоремонтном заводе им. Бутыкова в Звениговском районе, на Марийском бумажном комбинате в Волжском районе и других. На заводе, где председателем комитета ДОСААФ т. Агапитов, создан самостоятельный радиоклуб, которым руководит активный радиолюбитель А. Жутаев.

У нас выросли замечательные кадры опытных радистов-спортсменов. Это — комсомольцы-перворазрядники Ю. Дмитриев и Л. Бочкарев, второразрядники Г. Николаева, радиолюбитель Ю. Власов, награжденные недавно знаком «За активную работу», это — активисты-

досаафовцы Т. Полушина, В. Шаров, Ю. Рокин и многие другие.

Радиолюбительская работа в республике заметно оживилась в связи с проведением массовых соревнований по программе Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта. У нас уже состоялось 13 соревнований, в которых приняли участие свыше 200 юношей и девушек. Многие из них хорошо подготовились и продемонстрировали возросшее спортивное мастерство.

Участвуя в соревнованиях по программе спартакиады, тт. Дмитриев, Рокин, Зарипов подтвердили присвоенный им первый разряд.

Спартакиада выявила и недостатки в работе ряда комитетов ДОСААФ. В некоторых районах, например, все еще не уделяют должного внимания вовлечению молодежи в радиоспорт. Это, в частности, относится к Килемарскому, Мари-Турекскому, Медведевскому и Советскому районам, где в 1960 году не подготовили ни одного радиста, не организовали ни одного соревнования, хотя молодежи, увлекающейся радиотехникой, там много.

П. Смирнов,
старший инструктор республиканского комитета ДОСААФ Мар. АССР

ДАЛЬНИЕ СВЯЗИ НА УКВ ВОЗ-
МОЖНЫ * ПЕРЕХОДЯЩИЙ КУБОК —
УЛЬТРАКОРОТКОВОЛНОВИКАМ
* UR2BU РАССКАЗЫВАЕТ О QSO
С ОТРАЖЕНИЕМ ОТ СЕВЕРНОГО
СИЯНИЯ * РЕКОРДЫ ЕВРОПЫ

ВНИМАНИЕ — АВРОРА!

Ежедневно тысячи советских ультракоротковолновиков выходят в эфир. Они уже хорошо изучили особенности 10-метрового диапазона, хотя и начали работать на нем сравнительно недавно. Сейчас не редкость, когда москвичи уверенно держат радиосвязь с радиолюбителями Урала, Средней Азии, Приморья или Чукотки. На этом диапазоне советские ультракоротковолновики не раз встречались с представителями других стран и даже континентов.

Однако среди частот, отведенных радиолюбителям, есть такие, которые плохо освоены нашими радиоспортсменами. Речь идет о 144—146 и 420—435 Мгц.

Какое и когда бывает на них прохождение волн? Как далеко может быть установлена радиосвязь? Какие антенны больше всего пригодны для сверхдальних радиосвязей? Эти и другие вопросы ждут своего разрешения. Ответы на них могут дать лишь сами любители. Для этого они должны дружно, большим коллективом заниматься проведением радиосвязей на высоких частотах, точно так же как они в недавнем прошлом штурмовали диапазон 38—40 Мгц. Ведь и о нем мало что было известно, да и первые радиосвязи были лишь в пределах населенного пункта, а дружная работа многих тысяч наших ультракоротковолновиков сделала его диапазоном дальних связей.

Пока мало советских ультракоротковолновиков ведет работу на диапазонах высоких частот. Однако их достижения говорят об огромных возможностях.

Например, известный эстонский коротковолновик, мастер радиоспорта К. Каллемаа в октябре прошлого года установил двухстороннюю радиосвязь на 144 Мгц с SM6QP на расстоянии 870 км. Неоднократно проводили радиосвязи с чехословацкими и венгерскими ультракоротковолновиками мастера радиоспорта из Львова В. Гон-

чарский и К. Фехтел. Ими же была установлена радиосвязь с Варшавой. Более чем на 300 км держали связь радиолюбители Таганрога. Успешно ведут связи на 200—250 км и ташкентские радиолюбители. Эти результаты позволяют думать, что в случае массового выхода наших радиолюбителей на диапазон 144 Мгц достижения будут резко улучшены.

Количество радиолюбителей во всех странах мира, работающих на этом диапазоне, сейчас возросло. А это, в свою очередь, положительно повлияло на улучшение результатов. В конце прошлого года был установлен новый европейский рекорд дальности радиосвязи на диапазоне 144 Мгц. Финский радиолюбитель Ленн Суоми-нен OH1NL и швейцарец Лаубер HB9RG 13 декабря 1960 г. в период с 20 до 21 часа мск провели радиосвязь на расстоянии 1800 км. Слышимость с обеих сторон была 35. Прием сигналов финским радиолюбителем производился на приемник BC453 с конвертером. Антенна — 13-элементная типа Яги. В течение прошлого года OH1NL неоднократно имел радиосвязи с SM, OZ, LA, и UR.

Наиболее дальние связи на 144 Мгц в прошлом году проводились в дни, когда наблюдалось северное сияние. «Аврора» — так называют ультракоротковолновики дальнейшее прохождение радиоволн, отраженных от северного сияния.

С помощью «авроры» 6 и 7 октября 1959 года UR2BU провел 10 радиосвязей с радиолюбителями Швеции и Финляндии, 21 ноября норвежцу LA4YG удалось провести связи с DJ5HG, DL1RX, SW6PU и услышать GM3BDJ, OH1NL, SM4, 5, 7. Хотя и не много, но ведь это на двух метрах!

Чаще выходите, друзья, на 144 Мгц, смелее используйте «аврору»! На этом диапазоне вас ждут очень интересные встречи!

ДАЛЬНИЕ СВЯЗИ НА 144 МГц

Мы привыкли считать диапазон 144—146 Мгц годным только для местной, внутригородской связи. Попытки связаться с дальними корреспондентами на этих частотах обычно предпринимались нашими радиолюбителями только во время соревнований «Полевой день». И если они добивались успеха, то оба корреспондента находились чаще всего на возвышенных точках местности и между их станциями была прямая видимость.

Известны случаи, когда наши кавказские и среднеазиатские коллеги умело использовали местные горные хребты для отражения радиоволн.

УЧРЕЖДЕН ПЕРЕХОДЯЩИЙ КУБОК

В целях совершенствования и популяризации связей на ультракоротких волнах Федерация радиоспорта СССР учредила специальный кубок для награждения радиоспортсменов.

Переходящим кубком награждаются радиоспортсмены СССР, установившие в диапазоне 144 Мгц наиболее дальние радиосвязи с ультракоротковолновиками СССР и зарубежных стран в течение календарного года.

В зачет принимаются связи, проведенные в ходе соревнований, а также при повседневной работе, подтвержденные отчетами или QSL-карточками.

Представления к награждению направляются Федерациями и областными секциями радиоспорта в Центральный радиоклуб к 1 марта. Награждение производится Президиумом Федерации радиоспорта СССР один раз в год к 7 мая.



На новосибирском заводе «Сибсельмаш» хорошо известно имя радиолюбителя А. Гордеева. Являясь общественным инструктором он руководит занятиями на курсах по подготовке мастеров по ремонту радио- и телевизионной аппаратуры. На снимке: А. Гордеев.

Карл Каллемаа,
(UR2BU)

Но, к сожалению, после «Полевого дня» даже чемпионы укладывали свою аппаратуру «на зимовку».

В 1959 году автор этих строк решил провести эксперименты на диапазоне 144 Мгц в установлении дальних связей с помощью отражения ультракоротких волн от северного сияния.

Как известно, при северном сиянии наблюдается очень своеобразное прохождение радиоволн. Северное сияние действует как рефлектор ультракоротких волн. Радиоволны, направленные к северу, отражаются от него, вследствие чего мы можем использовать это явление в целях установления связи на дальние расстояния.

Антенны, как у передающей, так и у принимающей станций, следует направить на север или на северо-восток, или северо-запад в зависимости от местонахождения корреспондента. Например, если корреспондент находится на западе от вас, то лучшее направление антенны где-то между севером и западом; работая с корреспондентом, находящимся на востоке, антенну следует направить между севером и востоком.

Как показывает практика, связь с помощью этого метода возможна на частотах 28—220 Мгц.

Как часто появляется северное сияние? Обычно это явление наблюдается через 28—29 дней. Однако случаются и отклонения. По объяснениям астрономов, это обусловлено тем, что Земля не всегда попадает в изверженный Солнцем поток корпускул, а поэтому и не наблюдается магнитных бурь и северного сияния.

Необходимо отметить одну особенность прохождения ультракоротких волн во время северного сияния. Сигналы радиостанций, работающих даже тоном Т-9, резко ухудшаются, иногда до Т-1—Т-2. Поэтому работа радиотелефоном при прохождении радиоволн во время северного сияния вообще невозможна.

Первая дальняя связь на диапазоне 144 Мгц была произведена мною 5 декабря 1959 г. в 19.54 мск. Моим корреспондентом оказался OH1NL (Наккила, Финляндия). Нас разделяло расстояние — 440 километров. К сожалению, я заметил северное сияние слишком поздно.

Работа в эфире была уже в полном разгаре. Как выяснилось позже из иностранных радиожурналов, прохождение в то время явилось одним из лучших когда-либо раньше наблюдаемых. Я со своим нечувствительным конвертером, непригодной антенной и малой мощностью радиостанции не получил более одной, упомянутой выше, связи.

Повторные эксперименты убедили меня, что на имеющейся аппаратуре хороших результатов достигнуть невозможно.

30 апреля 1960 года во время «авроры» (так радиолюбители называют прохождение при северном сиянии) я работал уже с новым, пятиламповым стабилизированным кварцем конвертером. Разница была значительной. Впервые в течение одного периода прохождения слышал пять DX-станций: SM5BQZ, SM5ARU, SM5IP, SM5BIU, SM7ZN. Кроме того, наблюдал работу еще нескольких станций, позывные которых разобрать не удалось. Однако, несмотря на все старания, установить двухстороннюю связь не смог.

Причиной неудачи была антенна. Я ее в свое время сконструировал для приема телевизионных передач на диапазоне 185 Мгц. В течение лета построил новую двухэтажную 24-элементную щелевую антенну, теперь уже для двухметрового диапазона.

К вечеру 3 сентября антенна на вращаемой мачте была установлена. Как только я включил конвертер, в эфире послышался CQ OH2HK. На этот раз связь состоялась. Слышимость была с обеих сторон хорошей и беседа длилась около получаса. Мой партнер находился немного западнее Хельсинки; наши радиостанции были в 240 км друг от друга.

4 и 5 сентября наблюдалась опять «аврора» и осуществилась моя давняя мечта: удалось значительно превысить рекорд дальности. Я связался с SM5ANH. Мой шведский коллега Ларсем находился в Стокгольме на расстоянии 520 км. Кроме этого я слышал целый ряд других шведских станций.

Под вечер 5 сентября работал еще с одним шведским любителем — SM3AKW (QRB — 680 км, QTH — остров Хэмса на западном побережье Ботнического залива).

Первоначальные результаты с новым конвертером и новой антенной были таким образом весьма ободряющими.

Я стал чаще прослушивать диапазон и искать возможности установить связи, используя тропосферное распространение радиоволн, иногда это удавалось, но партнером был всегда OH2HK и только один раз OH1NL.

Приближался октябрь и вместе с этим также предполагаемая «аврора». Первые слабые сигналы появились 1 октября в 17.35, а в 18.03 удалось наладить связь с SM3AKW, уже знакомой шведской станцией на острове Хэмсэ.

Вечером 2 октября сигналы еще более ослабли и долгожданная «аврора» кончилась!

Несколькокими днями позже, утром 6 октября, меня насторожило весьма слабое прохождение на всех диапазонах коротких волн. Это несомненно объяснялось магнитной бурей, следовательно можно было ожидать появления сильной «авроры». Накопленный опыт подсказывал мне, что прохождение нужно ожидать между 17.00 и 20.00 по местному времени. Мои предположения подтвердились и я получил возможность использовать одну из лучших, а может быть, одну из наилучших «аврор» 1960 года.

На этот раз ступенчатое прохождение было таким характерным для сильной «авроры», что считаю необходимым поделиться со своими коллегами некоторыми важными подробностями.

Общая продолжительность прохождения, по моим наблюдениям, достигла двадцати пяти с половиной часов (с 18.12 6 октября до 19.45 7 октября). Но связи были возможны лишь в течение наиболее активных периодов.

Первые слабые сигналы (характерные для «авроры» шипящие несущие волны) я услышал 6 октября в 18.12. И вот включен передатчик, несколько десятков секунд для подогрева ламп и я «выстрелил» первое CQ в северное сияние. Часы показали 18.15, когда мне ответил SM5AAS из Стокгольма. Короткая деловая связь, как это обычно принято на 2-метровом диапазоне при дальних связях вообще и при «авроре» в частности, и я ищу нового корреспондента. Но в 18.21 прохождение начало пропадать и через две минуты диапазон был совершенно пуст и безмолвен.

— Вот тебе и на, — подумал я, — неужели мне достался лишь маленький хвостик «авроры». Нет, здесь что-то не так!

Решил остаться «на страже». И интуиция мне не изменила. В 19.09 сигналы внезапно появились снова. В 19.09 я имел уже QSO с SM5CGL, 19.18 — с SM5TC, а 19.41 — с SM5ANH — все из Стокгольма. В

19.50 прохождение все еще продолжалось, но я был вынужден прекратить работу, так как спешил на заседание совета радиоклуба.

В 22.30, вернувшись домой, сразу же включил конвертер, диапазон был опять безмолвен. Но такой тишиной меня уже больше не обманешь! Решил наблюдение вести непрерывно и в 23.10 в эфире жизнь забила ключом. В 23.45 добился очередной связи с SM1BSA (остров Готланд), в 23.56 — с SM7ZN из южной Швеции. На этот раз мое торжество длилось за полночь и сигналы потухли лишь в 00.10.

После такого приятного, полного волнений вечера, конечно трудно было заснуть. В 03.40 на всякий случай включил конвертер и уже первый поворот ручки прогнал сон быстрее, чем ведро холодной воды — диапазон в буквальном смысле кишмя кишел станциями. К счастью, ввиду ночного времени замолкли работавшие по соседству и мешавшие приему электромоторы, и поэтому были хорошо слышимы даже самые слабые станции.

В 03.57 работал с SM3BHT, потом — с SM5BDQ и SM5LZ. Следующая связь была рекордной. Моим корреспондентом оказался SM6QP из Гетеборга (западная часть Швеции). Нас разделяло 870 км! Кого только этой ночью я не слышал, даже OZ8ME из Дании (QRB — 1000 км!). Правда, связь наладить не удалось. До 05.00 посчастливилось получить еще QSO с SM2CFG.

Днем 7 октября ничего не услышал, но позже в 16.42, прохождение началось снова. Сигналы были временами весьма сильными, до S9. Работал еще с SM5TS, SM5CGL и SM3AKW. Прохождение прекратилось окончательно в 19.45 по московскому времени.

Таким образом в течение одного сеанса мне удалось провести 14 связей плюс услышать около двух десятков станций и зафиксировать их позывные. В действительности количество услышанных станций было значительно большим.

Какие же выводы можно сделать в итоге наблюдений?

Если ограничено прохождение на коротких волнах, то весьма вероятно появление «авроры». С другой стороны, слабая «аврора» не всегда предшествует ухудшению приема коротких волн.

Если в тот или иной день наблюдается «аврора», то это непременно будет в вечерние часы того же дня, например, от 17.00 до 21.00 по местному времени. В Тарту «аврора» как правило наблюдалась между 18.00 и 18.30. Нужно обязательно уточнить такое время для своей местности. Это поможет не пропустить начало сеанса.

Обычно прохождение во время северного сияния наблюдается определенными периодами. Поэтому, если прохождение внезапно прекращается, то это не означает еще конца «авроры». Наоборот, здесь и требуется быть начеку, так как по всей вероятности прохождение возобновится снова.

Для связей во время северного сияния необходимо иметь вращающуюся антенну.

Операторам следует посоветовать во время таких связей работать не быстрее, чем 100 знаков в минуту. В противном случае вследствие искажений у корреспондента могут при чтении текста возникнуть серьезные затруднения.

Двухметровый диапазон таит замечательные возможности. Установление на нем дальних связей — работа очень напряженная, но интересная, полная приятных сюрпризов, работа, которая сторичей окупается захватывающими встречами в радиолубительском эфире.

* ЛУЧШИЕ РАДИОСВЯЗИ РАДИО-ЛЮБИТЕЛЕЙ ЕВРОПЫ НА 144 МГц *

DL1RX—SM6PU	(установлена 10.I. 1960 г.)
OE1WJ—G3HBW	(установлена 4.I. 1960 г.; расстояние — 1250 км!)
DM2ADJ—DL1SN	(установлена с 31.III по 1.VI)
SP5PRG—DL7FU	(установлена с 31.III по 1.VI)
OK1VR P—DL1RX	(установлена с 31.III по 1.VI)
OK1EH—DL6SS	(установлена с 31.III по 1.VI)
LA3AA—SP5PRG	(установлена с 31.III по 1.VI)
OK2VCG—SP3GZ	(установлена с 31.III по 1.VI)
OZ5MK—DL3YBA	(установлена с 31.III по 1.VI)
IT1GO—ZB1AJ	(установлена 3.VII 1960 г.)
OK2VCG—SM3AKW	(установлена 11.VIII 1960 г.; расстояние — 1500 км!)
OH1NL—G3HBW	(установлена 11.VIII 1960 г.; расстояние — 1720 км!)
UR2BU—SM6QP	(установлена 7.X. 1960 г.; расстояние — 870 км!)
LA4YG—SM4COK	(установлена 12.XI—1960 г.)
OH1NL—HB9RG	(установлена 13.XII—1960 г.; расстояние—1800 км. Рекорд Европы!)

ЛУЧШИЕ СВЯЗИ „ПОЛЕВОГО ДНЯ 1960 ГОДА“ НА 144—146 МГц

UA1AN — UA1KBW	—120 км
UA1ACI — UA1KBW	—120 км
UR2BU — UQ2KAX	—115 км
UA3HP — UA3AEM	—206 км
UB5UG — UB5KIE	—240 км
UL7KBA — U18AAN	—120 км
U18AE — U18WBW	—370 км
UA9WF — UA9WBD	—203 км

25 ДНЕЙ

UA3FE

25 января

ИЛ-18 — четырехмоторная стальная птица, взмыла в воздух и быстро набрала высоту. Высотомер показывает 7000 метров. В иллюминатор светит нестерпимо яркое солнце, и это рассеивает все сомнения. Должен признаться, что еще час назад мне не верилось, что экспедиция в 23-ю зону поручена именно мне, что на мою долю выпало счастье выполнить это ответственное и интересное задание.

В мою задачу входило, прибыв в столицу Тувинской автономной области г. Кызыл, принять участие в пятых международных SSB-соревнованиях и, таким образом, впервые в истории коротковолнового любительства представить в эфире двадцать третью зону, которая до сего времени являлась единственным «белым пятном» на мировой SSB-карте.

До сих пор связи с Тувой осуществлялись с большим трудом, эпизодически. В Москве, например, радиостанция UAOKYA была слышна крайне редко и очень слабо, поэтому сложилось впечатление, что связь с Тувой почти невозможна. Во всем винили Саянские горы, плотным кольцом окружающие Кызыл. Вспоминая об этом, я думал: удастся ли при маленькой мощности передвижки, которую я везу с собой, добиться успеха? Какие антенны установить? Наконец, как будет вести себя аппаратура, не выйдет ли из строя при транспортировке?

...Расстояние в три с лишним тысячи километров от Москвы до Красноярска пройдено за какие-нибудь

пять с половиной часов. Еще два часа полета на следующее утро и я в Кызыле, в самом центре Азии.

26 января

Кызыл встретил меня ярким солнцем и тридцатиградусным морозом. Прямо с аэродрома, где меня ожидали Виктор Шевченко (UA0YA) и Владимир Захаров (UA0YC), на-

правляемся в радиоклуб: мне не терпится убедиться в исправности аппаратуры. О связи с Москвой пока не думаю, согласно договоренности первые попытки будем предпринимать, очевидно, завтра утром. А пока, распаковав чемаданы, установив аппаратуру и включившись в сеть, стал прослушивать 20-метровый диапазон. С хорошей громкостью идет Япония, несколько слабее VK, а вот и Европа — негромкие, но вполне отчетливые сигналы DL1PM. Ну что ж, приемник работает. А как передатчик? Не без волнения произношу перед микрофоном первое «Ааа...» и с удивлением и радостью замечаю, что вох сработал, а у антенного гнезда загорелась неоновая лампочка. Значит все в порядке!

...Через два часа снова включил станцию и прослушал эфир. На этот раз Европа идет значительно громче, до 7—8 баллов, а VK и ZL слышны на 59+. Даю первый вызов «всем» — никакого ответа. Повторяю Cq, но, к сожалению, результат тот же. Настроение сразу упало: видимо, слишком маленькая мощность. Вращаю ручку приемника в надежде услышать хотя бы ближайших «соседей» — Индию, Пакистан, Непал, Новосибирск. На 14320 кГц слышится чье-то громкое и размеренное Cq, очевидно KA или KR. Но что это? «Cq, here is UA3XZ». Да это же Николай Иванович Борзов! Вот приятная неожиданность! Значит третий

ГОВОРЯТ РАДИОЛЮБИТЕЛИ ТУВЫ

За сравнительно короткий срок мне удалось провести много интересных двухсторонних связей на 10-метровом диапазоне. В частности, хочется от-



В. Захаров у своей радиостанции
Фото В. Сифонова

метить встречи в эфире с операторами таких любительских радиостанций, как UA1FCC (Ленинградская область), UA0LBQ (Приморский край), UP2TAC (Литовская ССР), UQ2AVO (Латвийская ССР) и других.

В прошлом году, 8 ноября, мне удалось за 7 часов 40 минут по два-три раза связаться со всеми районами Советского Союза, за исключением первого.

Кстати сказать, наблюдения за прохождением на 10-метровом диапазоне в Туве, особенно в дни всесоюзных соревнований, дали интересные результаты. Обычно с 06.00 мск в эфире появляются сигналы станций нулевого района, а спустя два часа начинается проходить девятый район. Примерно с 10.00 мск оба они постепенно замирают и на смену им приходят сначала четвертый, затем — пятый, шестой, седьмой, первый, третий, второй районы. Радиолюбители Тувинской автономной области участвуют во всех соревнованиях, активно работают в эфире. К сожалению у нас пока мало еще коротковолновиков и ультракоротковолновиков. В области насчитывается всего 7 УКВ и 6 КВ коллективных и индивидуальных радиостанций. Но число радиолюбителей непрерывно возрастает. Работники областного радиоклуба и наши активисты приложат все силы к тому, чтобы в ближайшее время в эфир вышли новые радиостанции.

В. Захаров,
инженер Тувинского радиоклуба

район здесь отлично проходит. Как жаль, что у меня только три кварцованные частоты (14289, 14303 и 14310 кГц) и я не могу ответить на вызов UA3XZ.

Вновь даю «Cq from zone 23!» Наконец, слышу:

«UA3FE/0 fm SM5CO». Швед Алекс из Стокгольма сообщает, что слышит меня на 56. Первая связь установлена, перекрыто расстояние в добрых шесть тысяч километров! Сообщаю, что это моя первая связь из 23-ей зоны и очень прошу Алекса передать всем советским станциям, с которыми он будет встречаться, что я уже в эфире.

Продолжая вращать ручку настройки, я вдруг услышал на чистые 9 баллов русскую речь — такой знакомый, спокойный голос, четкая дикция. Ну, конечно же, это он — Леонид Лабутин, UA3CR. На частоте 14315 кГц он со своими тезками UA3DR и UB5KAB затеял длинный разговор о том, что завтра утром необходимо попытаться установить связь с UA3FE/0, о том, как это должно быть трудно и т. д. Зову их, даже кричу, но сам понимаю, что это бесполезно — я на 5 кГц ниже. Прибегаю к последнему средству: включаю телеграф и зову cw в надежде, что кто-либо из них прослушает соседнюю частоту.

Вдруг слышу, что их перебивают: кто-то настойчиво требует — «Braek, Russian station, here is SM5CO». Это Алекс, услышав русскую речь и выполняя свое обещание, сообщает о своей связи со мной и о том, что на 5 кГц ниже я зову UA3CR телеграфом. Лабутин взволнованно благодарит Алекса за важное сообщение. На мой вызов Леонид отвечает немедленно. Он принимает меня в Москве на 56/79. Перехожу на SSB и получаю 56/7.

Итак, долгожданная связь на SSB между Москвой и Тувой, к которой столько готовились, в возможность которой почти не верили — установлена!

После обмена приветствиями рассказываю о первых впечатлениях... Следующая связь с UA3DR — Леонидом Шараповым, проходит так же уверенно. А вот и третий Леонид — UB5KAB. Он вызывает меня с громкостью 9 баллов и также дает 56.

Весть о появлении на SSB 23-ей зоны разнеслась в эфире мгновенно, и я уже слышу многочисленные вызовы иностранных любителей на английском языке. Провожу QSO с 4X4DK и SM5MC. Затем снова вызовы на русском языке. Это — UP2CG, UA9CM и UB5FJ. Вызываю их, но принять ответа не могу, так

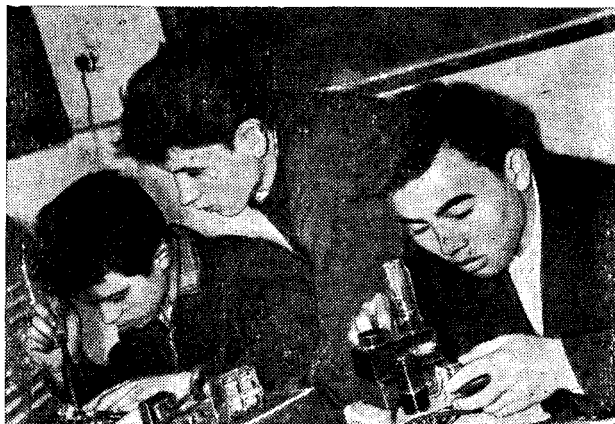
как меня повторно вызывает UB5KAB и просит немедленно сообщить адрес, куда направить для меня QSL. Сообщаю, что нет никакой необходимости в срочной пересылке карточки и прошу QRX, но Леонид с завидной настойчивостью продолжает QRM. С трудом заканчиваю работу с UP2CG и UA9CM, а UB5FJ так и не слышу, связь сорвана из-за помех от UB5KAB. Жаль... После связи с UR2KAA заканчивается первый день работы из 23-й зоны — день приятных неожиданностей. Миф о неприступности 23-й зоны, о пресловутом Саянском барьере развеян.

27 января

С утра подвергся атаке заядлых DX-менов. Первым был Джефф — HZ1AB. Затем — мой старый знакомый по связям из Москвы Йен — MP4BBW, который «передает» меня по цепочке ZC4AK, а тот — Бобу, MP4BCC. С ним мы впоследствии очень часто встречались.

Но вот в эфире русская речь. Сначала вызовы слабые, потом в течение пяти минут усилившиеся до 59. Это «открылось» прохождение на Москву. Работают UA3CR, UA3DR и Юрий Жомов — UA3FG. Сразу организуется «круглый стол», за которым делюсь впечатлениями первого дня, передаю 73 всем друзьям, 88 to xul, спрашиваю о Москве, рассказываю о погоде, о Кызыле, о радушной встрече, которую мне устроили местные коротковолновики. Разговор затягивается на полтора часа. Наконец, прощаемся. 73! Связь с Москвой закончена. И тут же следует громкий вызов на английском языке: зовет KA2VT. Связываюсь с ним. Терри из Токио сообщает, что очень рад связи с 23-й зоной и что он следил за мной с момента моей связи с MP4BBW, но не хотел перебивать меня во время работы с русскими друзьями.

Через час почти точно на моей частоте слышу громкое «Всем, здесь



На занятиях в радиокружке школы № 1
Фото В. Сафонова

ГОВОРЯТ РАДИОЛЮБИТЕЛИ ТУВЫ

Радиотехнический кружок школы № 1 г. Кызыл существует второй год. За это время кружковцы хорошо изучили основы радиотехники, приобрели некоторый опыт в любительском конструировании. Многие из них уже самостоятельно выполнили ряд интересных работ. Так, А. Скрыль изготовил фотореле и применил его для демонстрации учебной энергетической карты СССР, С. Маркин собрал радиограммофон, В. Акселев активно участвовал в постройке УКВ радиостанции.

Юные радиолюбители своими силами радиофицировали школу, изготовили много наглядных пособий, которые применяются на уроках физики.

На областной выставке детского технического творчества наш кружок демонстрировал много экспонатов, подготовленных ребятами, и занял первое место. Юные конструкторы В. Акселев и В. Аспитов были премированы путевками для поездки в Москву на Выставку достижений народного хозяйства СССР.

А. Красиков,
преподаватель физики школы № 1

UA0KUA» амплитудной модуляцией. Обычно AM и CW станции редко появляются в SSB-участке диапазона, и если в Чите пытаются работать с SSB-истами, значит и там заинтересовались этим видом связи. Это хорошо! Вызываю читинцев и... слышу: «Товарищ, у Вас очень плохая модуляция, ничего понять не можем!» Приходится переходить на телеграф и объяснять, что я работаю на SSB и необходимо включить второй гертеродин приемника.

Однако, нет худа без добра. Этот случай навел меня на мысль применить в качестве vfo генератор стандартных сигналов ГСС-6, имеющийся в радиоклубе, чтобы получить возможность уходить в другой конец диапазона от мешающих станций.

Вечером меня вновь осаждали заядлые DX-мены, в основном из Австралии и Новой Зеландии. Работал с Биллом — VK3AHQ, Джоком — ZL2GX, Лесом — G8KS, Кириллом — VK3AEE и другими.

(Окончание в следующем номере)

ПРОСТОЙ ПЕРЕДАТЧИК НА ТЕТРОДАХ

А. Белов (UB5XD)



В октябрьском номере нашего журнала за 1960 год была помещена статья «О работе на мало-мощном передатчике». Эта статья очень заинтересовала читателей «Радио». Автор и редакция получили много писем с просьбой опубликовать описание передатчика. Выполняем просьбу читателей. Приводим описание простого самодельного передатчика на тетродах, который может быть использован для любительских радиостанций второй категории как коллективных, так и индивидуальных, а также начинающих коротковолновиками. Передатчик имеет два самостоятельных блока. Один предназначен для работы на 20 и 10 м, и второй для диапазонов 80 и 40 м. Оба блока прошли длительное испытание и подверга-

лись всевозможным экспериментам на радиостанции UB5KEL. В данной статье описывается только первый блок. Описание второго подготавливается для опубликования.

Конструктору с небольшим опытом советуем построить вначале передатчик, работающий только на одном любительском диапазоне. В этом случае количество деталей значительно уменьшается и налаживание передатчика упрощается.

Мощность передатчика можно регулировать путем изменения режима работ ламп Г-807 и величины подводимого напряжения.

Дальность действия его во многом будет зависеть от удачно выбранной антенны и тщательного согласования ее с передатчиком.

На описываемом передатчике (14—28 Мгц) проведено много интересных двухсторонних связей. Например, только телефоном в диапазоне 20 м при мощности 8—10 вт осуществлялась двухсторонняя связь с городами Архангельск, Ленинград, Сыктывкар, Пермь, Свердловск, Челябинск, Куйбышев, Сочи, Батуми, Москва, Париж, Рим, Вена, Стокгольм, Брюссель, Амстердам и др. По указанным связям получен RSM 595—575.

Сигналы описываемого передатчика на 10 м диапазоне при благоприятных условиях дают возможность осуществлять связи со всеми континентами.

Во время испытаний подтвердились следующие преимущества передатчика: большая дальность действия, устойчивость частоты и хорошее качество модуляции, легкость налаживания, возможность согласования с простейшими типами антенн, минимальное количество дефицитных деталей, простота схемы и конструкции, отсутствие сложных высоковольтных блоков питания.

Схема

Принципиальная схема передатчика приведена на рис. 1. Передатчик трехкаскадный, задающий генератор собран на лампе 6П6С (L_1), буфер-удвоитель на лампе 6П3С (L_2) и

выходной каскад выполнен на двух лампах Г-807 (L_3 , L_4), включенных параллельно. Для задающего генератора применена схема с электронной связью. С целью стабилизации частоты лампа L_1 работает в несколько облегченном режиме. С этой же целью применен конденсатор C_3 с отрицательным температурным коэффициентом (голубого, синего или темно-зеленого цвета).

Стабильности частоты в значительной степени способствует использование газового стабилитрона СГ-4С (L_7), с помощью которого поддерживается постоянное напряжение на аноде и экранирующей сетке лампы L_1 . С анода лампы L_1 через конденсатор C_7 напряжение высокой частоты поступает на управляющую сетку лампы L_2 буфера-удвоителя, в анодную цепь которого включен контур L_2C_{10} .

Напряжение удвоенной частоты из анодной цепи лампы L_2 через конденсатор C_{11} подается на управляющие сетки ламп L_3 , L_4 . Анодной нагрузкой ламп выходного каскада является контур L_3C_{14} . Связь с антенной — автотрансформаторная. Конденсатор C_{15} препятствует попаданию в фидер постоянного напряжения.

На рис. 1 показан вариант схемы с модуляцией на управляющие сетки ламп выходного каскада. Элементы

схемы, которым дано два значения, должны уточняться в процессе налаживания передатчика.

Модулятор двухкаскадный на лампах 6Ж8 (L_5) и 6П6С (L_6); сопротивлением R_2 регулируется громкость, а сопротивление R_{13} служит для регулировки тембра.

При работе с динамическим микрофоном типа МДМ-1 такой модулятор вполне достаточен для получения глубокой и высококачественной модуляции. Для микрофона другого типа возможно придется добавить еще один каскад усиления, для чего, например, на место L_5 можно включить лампу 6Н8С, внося соответствующие изменения в схему.

По предложению UP2NL телеграфную манипуляцию можно осуществить в катодной цепи ламп выходного каскада (см. рис. 2).

Длительные опыты показали, что передатчик значительно лучше и устойчивее работает, если питание к нему подавать от трех выпрямителей. Один из них должен питать лампы L_1 и L_2 , (300 в), второй (600 в) — L_3 и L_4 и третий (250 в) — модулятор.

Конструкция и детали

Собственно передатчик собран на шасси размерами 380×180×60 мм, к передней части которого жестко прикреплена панель управления.

Модулятор смонтирован отдельно в металлической коробке размерами 200×150×100 мм. Шасси передатчика и модулятор изготавливаются из алюминия толщиной 2 мм.

Блоки питания размещаются внизу на полках столика-тумбочки, на котором сверху устанавливается передатчик и модулятор. Очень важно, чтобы шасси передатчика давало возможность наиболее рационально разместить основные детали: лампы, конденсаторы переменной емкости, переключатели, катушки. Желательно отобранные для монтажа детали проверить на механическую прочность и соответствие их обозначенному номиналу.

Если ротор конденсаторов настройки не заземляется, надо убедиться в хорошей изоляции всего конденсатора от шасси. Таким же образом проверяется надежность изо-

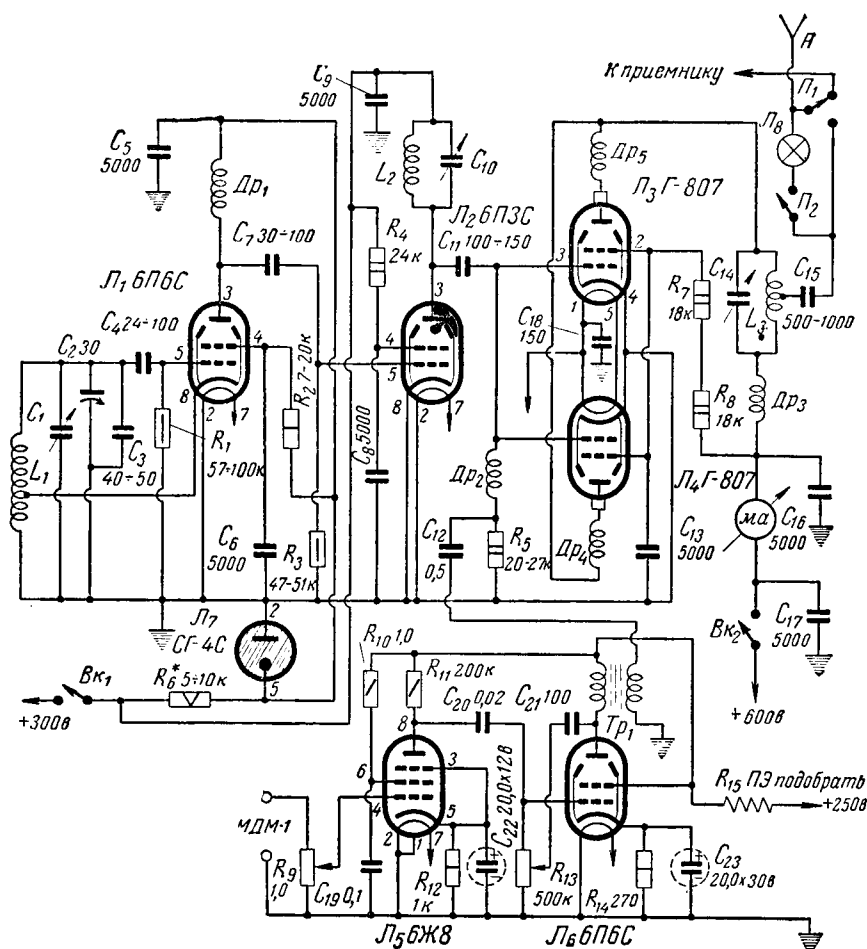


Рис. 1

ляции всех цепей и деталей согласно принципиальной схеме. Детали крепят надписями вверх и очень жестко, но так, чтобы любая из них могла быть легко и быстро заменена новой. Сеточные и анодные цепи ламп следует разносить возможно дальше друг от друга. Желательно не использовать шасси в качестве проводника. Пайку делать быстро, не перегревая деталей. Напоминаем, что эмаль проволочных сопротивлений не может

служить изоляцией. Перед испытанием собранного узла следует тщательно проверить правильность монтажа.

Собранные по одной и той же схеме конструкции всегда будут иметь различную собственную емкость монтажа. Это надо учитывать при подборе деталей во время налаживания.

Данные катушек приведены в таблице. Каркасы катушек керамические. Витки на катушку укладывать ровно и туго. Концы надо заделывать прочно. Для отводов петель не делать. После подбора индуктивности намотанный на катушку провод можно смазать клеем БФ-2 и просушить.

Передачик может работать и без стабилитрона, если в осветительной сети напряжение устойчивое. В противном случае стабильность частоты его заметно снижается.

Конденсаторы переменной емкости обязательно должны иметь керамическую изоляцию и достаточно большой зазор между пластинами.

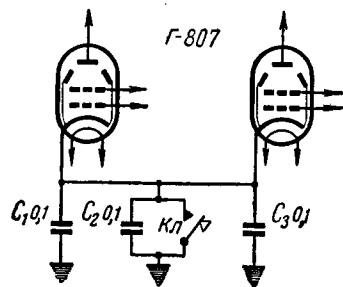


Рис. 2

Дроссели $Др_1$, $Др_2$, $Др_3$ размещаются на очищенных сопротивлениях ВС-2. Намотка витков в один ряд до заполнения проводом ПЭ-0,2—0,3.

Антипаразитные дроссели $Др_4$ и $Др_5$ устроены, как показано на рис. 3. На каркас очищенного сопротивления ВС-2 в разрядку туго наматывается 20 витков проволоки от спирали электроплитки. Концы обмотки прочно закрепляются к выводам сопротивления, к которым припаивают обоймы из жести, туго надеваемые на колпачки анодных контактов ламп Г-807. От середины намотки берется отвод для подключения к C_{14} L_3 .

Катушки L_1 , L_2 и лампы L_1 , L_3 , L_4 помещены в цилиндрические экраны из белой жести диаметром 60 мм и высотой 65 мм (для катушек). Так как керамические панельки для Г-807 достать трудно, лампы монтируются без панельки. Когда весь монтаж передатчика закончен, лампы Г-807 своими цоколями туго вставляются в цилиндрические гнезда (обоймы), сделанные из белой жести. После этого шасси переворачивают так, чтобы цоколи и штырьки оказались вверх, а баллоны ламп — вниз. Предварительно облуженные концы монтажных проводов припаивают непосредственно к штырькам ламп

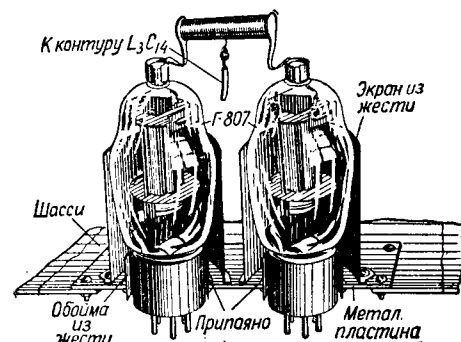


Рис. 3

легким и быстрым прикосновением жала хорошо нагретого паяльника.

В качестве модулятора использован усилитель НЧ, описанный С. Воробьевым в брошюре «В помощь радиолюбителю», выпуск № 7, изд. ДОСААФ, 1959 г.

Модуляционным трансформатором может служить междупламповый трансформатор от любого приемника.

Модулятор связан с передатчиком коротким гибким, экранированным проводом через конденсатор C_{12} , прикрепленный скобкой к шасси.

Экран провода соединен с корпусом передатчика и модулятора. Шас-

си передатчика заземлено. Заземление можно сделать из металлической трубы, в которую периодически наливают солевой раствор.

Миллиамперметр постоянного тока на 300 *ма* необходим на период налаживания передатчика. Отрегулированный на максимальную мощность передатчик в телефонном режиме имеет ток в анодном контуре выходного каскада около 80 *ма*.

Согласование антенны с передатчиком контролируется по максимальному накалу индикаторной лампочки L_8 (6,3 в $\times$ 0,28 а). Если такая лампа будет слабо накаливаться, можно включить лампочку 2,5 в $\times$ 0,16 а. По окончании регулировки лампа L_8 отключается.

Выключатели B_{K1} и B_{K2} служат для отключения передатчика при переходе на прием. Их можно сделать самому в виде маленького двухполусного рубильника или приспособить какой-нибудь другой выключатель, имеющий хорошую изоляцию.

Блоки питания монтируются по обычным схемам двухполупериодных выпрямителей на кенотронах 5ЦЗС (для 600 в) и 5Ц4С (для 300 в). Во избежание пробоя конденсаторов фильтров их следует зашунтировать сопротивлениями ВС-2 из расчета 1 *ком* на 3,5 в выходного напряжения. Если применять только два выпрямителя, то один из них должен питать выходной каскад (600 в), а второй (300 в) лампы L_1 , L_2 и модулятор. Проволочное сопротивление R_{15} мощностью 10—15 *вт* подбирается во время налаживания модулятора и передатчика.

Блоки питания надо сделать в первую очередь и проверить их работу под нагрузкой. При токе в цепи не менее чем 100 *ма* выпрямители должны обеспечивать указанное на схеме подводимое напряжение.

Затем изготавливается модулятор и, пользуясь готовым выпрямителем, производится его испытание.

Налаживание

Для опробования модулятора надо к выходной обмотке модуляционного трансформатора подключить обычный трансляционный громкоговоритель. Включив питание, произносить перед микрофоном не очень громко счет. Регулируя потенциометрами R_9 и R_{13} , надо добиться достаточно сильного и чистого звука в громкоговорителе.

Убедившись в хорошей работе блоков питания и модулятора, можно приступить к налаживанию передатчика в следующей последовательности.

Для диапазона 20 м

1. Включив напряжение 6,3 в, проверить наличие нормального накала всех ламп.

2. Не выключая накала ламп надо подать напряжение на анод и экранирующую сетку лампы L_1 . Пробным витком с лампочкой 2,5 в $\times$ 0,16 а убедиться в наличии генерации. Лампочка должна гореть ярко и уменьшать свой накал при выводе ротора конденсатора C_1 .

3. Включают приемник, имеющий диапазон 40 м, после нагрева при отключенной антенне по приемнику отыскивают на слух частоту, на которой работает задающий генератор. Приемник располагается на одном столе с передатчиком, а ротор конденсатора C_1 у передатчика должен быть полностью введен. На приемнике будут прослушиваться несколько гармоник генератора, но основная частота будет слышна сильнее. Ее можно обнаружить так же путем легкого прикосновения отверткой к конденсатору C_2 — в телефонах приемника будут слышны громкие щелчки. Если у приемника имеется индикатор настройки, то углы раствора его на основной гармонике сближаются наиболее сильно. Затем конденсатором C_2 надо настроить задающий генератор на необходимую частоту. Для работы телефоном надо настроить генератор точно на частоту 7050 *кГц*, после чего, полностью выведя ротор конденсатора C_1 , определить перекрытие по диапазону. При повороте ротора конденсатора C_1 на 180° генератор должен перекрывать полосу частот от 7050 *кГц* до 7150 *кГц*. В этом случае после удвоения будет получена рабочая частота в диапазоне 14100—14300 *кГц*. Этот участок и отведен для работы радиолюбителей на 20 м диапазоне телефоном с амплитудной модуляцией.

4. Для нормальной работы лампы СГ-4С надо подобрать величину сопротивления R_6 таким образом, чтобы ток через газовый стабилизатор был не более 25 *ма*.

5. Виток с лампочкой 6,3 в $\times$ 0,28 а индуктивно слабо связывают с катушкой L_2 и, подав напряжение на удвоитель, медленно вращают ротор конденсатора C_{10} . Его емкость устанавливают по наиболее яркому свечению индикаторной лампочки. Это значит, что удвоитель настроен на частоту 14100 *кГц* и перекрывает диапазон 14100—14300 *кГц*. Если при изменении положения ротора C_1 напряжение ВЧ будет изменяться скачками (определяется яркостью свечения индикаторной лампочки), следует подобрать другие значения конденсаторов C_1 , C_7 , C_{11} , после чего произвести подстройку контуров задающего генератора и удвоителя.

Налаживание передатчика производится при установленных экранах, через открытую верхнюю часть которых можно пробный виток надевать на катушки.

6. Далее пробный виток с лампочкой 6,3 в $\times$ 0,28 а (или более мощной) индуктивно очень слабо связывают с катушкой L_3 и, включая напряжение на аноды и экранирующие сетки ламп L_3 и L_4 , конденсатором C_{14} настраивают выходной каскад в резонанс с удвоителем по наиболее яркому свечению индикаторной лампочки. Подстройку этого контура в резонанс с удвоителем можно осуществить так же по минимальному показанию миллиамперметра.

7. Перемещая точку присоединения фидера по виткам катушки L_3 по наиболее яркому свечению антенного индикатора (лампочка L_6), подбирают наимыгоднейшую связь с антенной, после чего лампочку L_8 отключают. В ходе налаживания, возможно, придется подбирать значения сопротивлений R_7 и R_8 .

8. Для проверки качества работы всего передатчика контрольный приемник надо отнести возможно дальше, не включая антенны. Включив передатчик и модулятор, надо контролировать качество и глубину модуляции по контрольному приемнику, регулируя потенциометры R_9 и R_{13} и подбирая величины сопротивлений R_6 , R_7 и R_8 .

9. Следует проверить стабильность сигнала передатчика. После прогрева передатчика и приемника последний настраивают по модулированному сигналу передатчика. В течение 2—3 минут производится прием на одной частоте. Затем с помощью выключателей B_{K1} , B_{K2} передатчик выключают, модулятор и приемник остаются включенными, а настройка приемника сохраняется прежней. По истечении 3—5 минут передатчик вновь включают, начиная одновременно вести передачу микрофоном. Приемник сразу же должен фиксировать нормальный прием на прежней частоте. Такой эксперимент надо проделать несколько раз на различных частотах отведенного для работы диапазона.

10. Когда достигнута нормальная работа передатчика, можно сделать пробный вызов и начинать испытание его на двухстороннюю связь с дальними корреспондентами.

Для диапазона 10 м

1. Заменить катушки L_1 , L_2 и L_3 на другие (см. таблицу).

2. Заменить конденсатор C_1 , либо впаять последовательно с ним трубчатый керамический конденсатор такой емкости, чтобы он позволял перекрывать отведенный для работы участок любительского диапазона.

Диапазоны	14 Мгц				28 Мгц			
	диаметр каркаса, мм	провод	количество витков	тип намотки	диаметр каркаса, мм	провод	количество витков	тип намотки
L ₁	22	ПЭ-0,5	13	сплошная	20	ПЭ-0,5	13	сплошная
L ₂	25	ПЭ-1,0	7	сплошная	20	ПЭ-1,0	7-9	сплошная
L ₃	35	МГ-2,5	9	длина намотки 36 мм	35	МГ-3,5	4-5	длина намотки 35 мм

Примечание: при работе на диапазоне 14 Мгц ротор конденсатора C₁ состоит из 6 пластин, а при работе на 28 Мгц — из 2 пластин.

3. Подобрать емкость конденсатора C₂ так, чтобы конденсатором C₂ можно было переводить задающий генератор на телефонный или телеграфный участок любительского диапазона.

4. Для работы телефоном на 10 м диапазоне отведены частоты от 28 200 до 29 700 кГц. Практически коротковолновики работают телефоном на участке 28 200—29 000 кГц. Чтобы настроить передатчик на этот диапазон, задающий генератор устанавливают на частоту 14 100 кГц (при

введенном роторе C₁.) Емкость конденсатора C₁ подбирается такой, чтобы при повороте пластин от нуля до максимума перекрывался участок 14 100—14 500 кГц или немного меньше. Тогда на выходе удвоителя будет получено перекрытие частот 28 200—29 000 кГц.

Описанный передатчик в диапазонах 80, 40 и 20 м хорошо работает

с простейшей однофидерной антенной (рис. 4). Длина фидера должна быть возможно короче при отсутствии острых углов и перегибов.

Для 10 м диапазона надо сделать отдельную антенну (квадрат, двойной квадрат, штырь и пр.).

В заключение автор выражает благодарность операторам радиостанций UP2NL и UA1AU за оказанное ими содействие в период налаживания и испытания данного передат-

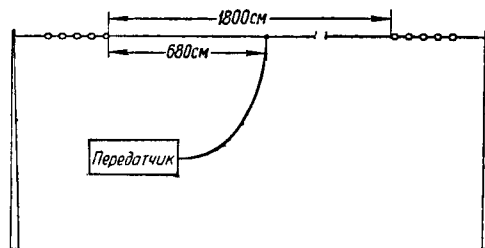


Рис. 4

чика во время проведения двухсторонних связей.

г. Коростышев, Житомирской обл.

ОСЛАБЛЕНИЕ ГАРМОНИК

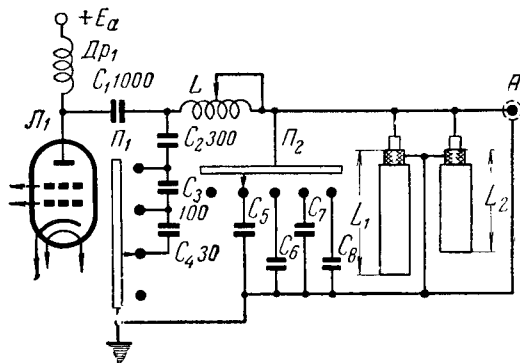
Значительное ослабление гармоник в полосе частот телевизионных каналов при работе любительского коротковолнового передатчика можно достигнуть применением в выходном каскаде разомкнутых четвертьволновых коаксиальных линий, настроенных на соответствующие частоты.

На радиостанции UB5WF выходная цепь выполнена по П-схеме (см. рисунок).

Отрезки коаксиальных кабелей (L₁ и L₂), представляющие собой эквивалентные последовательные контуры, настроенные на несущие частоты сигналов изображения и звукового сопровождения, подключаются на выходе П-контура. Вследствие того, что на частотах любительских диапазонов отрезки кабелей L₁ и L₂ имеют емкостной характер, то при подборе связи с антенной (конденсаторами C₅—C₈) эквивалентные емкости C_{э1} и C_{э2} должны быть учтены.

При установке указанных коаксиальных отрезков на три и более высокочастотных телевизионных каналов можно обойтись одним отрезком кабеля, настроенным на среднюю частоту каналов.

Для отрезков можно использовать любой коаксиаль-



Канал	Полоса занимаемых частот, Мгц	Несущая частота изображения, Мгц	Несущая частота звука, Мгц	Длина отрезка L ₁ , см	Длина отрезка L ₂ , см
I	48,5—56,5	49,75	56,25	100,0	89
II	58,0—66,0	59,25	65,75	84,0	76
III	76,0—84,0	77,25	83,25	62,5	—
IV	84,0—92,0	85,25	91,75	57,0	—
V	92,0—100,0	93,25	99,75	52,0	—
VI	174—182	175,25	181,75	28,0	—
VII	182—190	183,25	189,75	27,0	—
VIII	190—198	191,25	197,75	26,0	—
IX	198—206	199,25	205,75	25,0	—
X	206—214	207,25	213,75	24,0	—
XI	214—222	215,25	221,75	23,0	—
XII	222—230	223,25	229,75	22,0	—

ный кабель, но целесообразнее применять кабель с меньшей погонной емкостью (РК-1, РК-2, РК-3 и др.), так как в этом случае легче производить согласование выходного каскада передатчика с высокоомными антеннами.

В таблице приведены длины L₁ и L₂ для различных телевизионных каналов.

В случае применения коаксиального кабеля не со сплошной изоляцией длину отрезков следует рассчитывать по формуле

$$L_{\text{см}} = \frac{7500}{f(\text{Мгц}) \sqrt{\epsilon}}.$$

После установки в передатчике UB5WF (подводимая мощность около 200 Вт) описываемых отрезков коаксиального кабеля, рассчитанных на I телевизионный канал, прием передач на телевизор «Львов-2» с комнатной антенной производился без помех. Расстояние между телевизором и передатчиком около 5 м. На входе телевизора имеется фильтр верхних частот. С электрической сетью передатчик соединен через емкостной фильтр.

г. Львов

В. Гончарский (UB5WF)

ПЕРЕДАТЧИК НА 420 Мгц

Ивановские ультракоротковолновники разработали простой передатчик на диапазон 420 Мгц. Его работа была проверена во время «Полевых дней» 1958 и 1959 гг. Передатчик обеспечивал уверенную связь на расстоянии 30 км. Он очень прост по конструкции и не содержит дефицитных деталей. Как видно из принципиальной схемы (рис. 1), генератор собран по двухтактной схеме с самовозбуждением на двух лампах типа 12С3С (L_1 и L_2). Вместо этой лампы можно использовать 6Н15П и ГИ7Б, однако этот вариант весьма неэкономичен, а экономичность особенно важна в условиях работы во время «полевого дня».

Мощность, отдаваемая передатчиком в антенну, составляет 1,0—1,5 Вт. В качестве контура L_1 использована двухпроводная линия с переключкой. Связь с антенной индуктивная, осуществляется с помощью витка связи L_2 . Настройка контура генератора на необходимую частоту любительского диапазона осуществляется с помощью короткозамыкающей переключки. Дроссели Dr_1 , Dr_2 , Dr_3 и Dr_4 в цепи накала и Dr_5 , Dr_6 в цепи катодов служат для развязки по высокой частоте. Сопротивление R_1 является сопротивлением утечки, кроме того, с него снимается напряжение смещения. От величины этого сопротивления зависит режим работы генератора и отдаваемая мощность.

В передатчике применена анодная модуляция. Модулятор — обычный усилитель НЧ на лампе 6П15П (L_3), имеющей большую крутизну. Микрофон угольный, питается за счет напряжения в цепи автоматического смещения лампы L_3 .

Конструкция и детали. Линия L_1 выполнена из тонкостенных медных трубок диаметром 6 мм, а виток связи с антенной — из голой медной проволоки диаметром 4 мм. Их размеры приведены на рис. 2 а, б. Расстояние между витком связи и двухпроводной линией 9 мм.

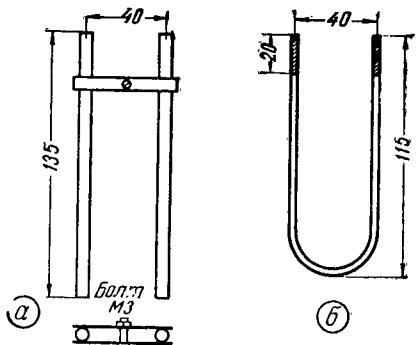


Рис. 2

Лампы L_1 и L_2 установлены цоколями вверх. К трубкам линии припаяны гнезда ламповой панели, соединенные с анодами L_1 и L_2 . Передатчик выполнен в виде двух отдельных блоков: генератора и модулятора. Это позволяет укреплять генератор непосредственно на мачте вместе с антенной, а модулятор находится у оператора. Рис. 3 дает наглядное представление о расположении всех деталей. Дроссели ВЧ (Dr_1 — Dr_3) намотаны на болванке диаметром 6 мм и содержат по 7 витков посеребренного провода диаметром 1 мм. В качестве модуляционного дросселя Dr_6 используется любой выходной трансформатор (на-

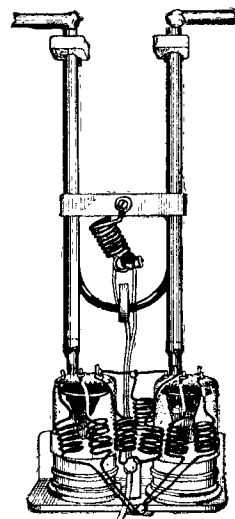


Рис. 3

пример, от приемника «Балтика», «Урал» и т. п.). Вместо микрофонного трансформатора Tr_1 с коэффициентом трансформации 1 : 30 можно использовать выходной трансформатор от радиовещательного приемника.

Генератор смонтирован на пластинке размерами 85×250 мм из органического стекла толщиной 5 мм. Он соединяется с модулятором трехпроводным кабелем.

Передатчик предназначается для работы на фиксированной частоте. Частоту можно изменять, передвигая переключку по линии, на которой делаются отметки, соответствующие границам любительского диапазона.

Изготовленный передатчик обычно не требует никакого налаживания и сразу начинает работать. Необходимо лишь подобрать величину сопротивления R_1 по наибольшей мощности, отдаваемой в антенну. Следует иметь в виду, что анодное напряжение лампы 12С3С не должно превышать 120 в, иначе она выйдет из строя.

Передатчик снабжен семиэлементной антенной «Волновой канал». Активный вибратор припаивается непосредственно к концам антенного витка. При желании использовать передатчик в стационарных условиях антенный виток необходимо связать с антенной коаксиальным кабелем РК. В этом случае коаксиальный кабель вносит потери.

Для питания анодных цепей необходимо постоянное напряжение 120—140 в (потребляемый ток 70—80 ма), для питания накала — 12 в (потребляемый ток 0,97 а).

Р. Шешин
(RA3VGR),

мастер радиолюбительского спорта

г. Иваново

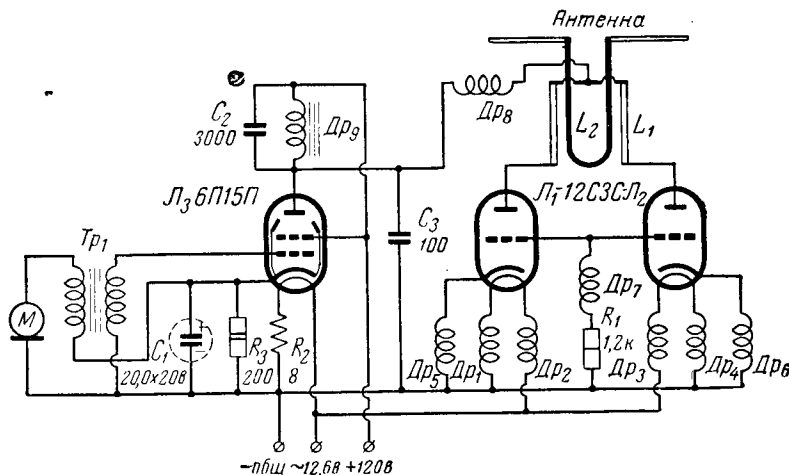


Рис. 1



UA3-18688 сообщает, что во время всесоюзных соревнований в январе 1961 г. за 3—4 часа им было принято более 150 двухсторонних связей и зафиксирована работа коротковолнников 2, 3, 5, 6, 7, 8 и 9 районов Союза. В этих соревнованиях UA3-18688 занял 2-е место. Он просит коротковолнников, имеющих радиостанции, аккуратнее высылать QSL-карточки. Так 24.II.61 г. за один час им была принята работа радиостанции 10 районов СССР и он хотел получить диплом «S-10-R», но пока ни одной QSL карточки он не получил.

UA0SBE (Иркутская область) — провел на 10 м диапазоне интересную связь с UA0MD (Владивосток). Связь была осуществлена 19 марта с. г. и продолжалась 13 минут. Операторы применяли радиостанции А-7-А и штыревые антенны. У UA0SBE радиостанция вместе с антенной находилась в доме, а антенна UA0MD была расположена на крыше двухэтажного дома.

UA0ABQ, находящийся в г. Энгельсе, с 9 по 28 марта с. г. на 10 м диапазоне зарегистрировал прием многих дальних станций 0 и 9 районов Союза, радиолюбителей ГДР, Англии, Италии, Колумбии. В середине марта были проведены двухсторонние связи на этом же диапазоне с радиолюбителями г. Саратова UA4CEV, UA4CBG, UA4CBH с PSM в обе стороны 555—557.

UA0ABQ работал на приеме-передатчике, собранном по транзисторной схеме на транзисторах П-401, П-14 и П-402 (в генераторе работал транзистор П-401). Антенна 1/4 волновой штырь, укрепленный на футляре радиостанции.

Радиостанция UA1KED (Земля Франца-Иосифа) регулярно работает на частоте 14 050 кГц по воскресеньям с 14.00 до 15.00 мск, остальные дни радиостанция работает с 04.00 до 05.00 мск и с 23.00 до 24.00 мск.

UA0RD сообщает, что весной, в Якутске наблюдалось очень плохое прохождение волн, особенно с запада. Из редких связей, проведенных за это время, можно отметить связь, проведенную 14 мая с II CMG, RST в обе стороны 589, в этот же день было установлено QSO с YO3RZ (RST 579).

UA0RD жалуется, что радиолюбители из SP, YO, I, F, HA, G, LZ, OK очень редко отвечают на вызовы (отвечают, если RST не ниже 569). В Якутске очень редко слышны некоторые районы СССР: UF6, UG-6, UD-6, UO-5.

UA1ZVV (г. Мурманск). В апреле на 10 м диапазоне провел интересные двухсторонние связи с UA6JAV (г. Орджоникидзе) и UL7KDB (г. Дзямбул) с RSM — 585. UA1ZVV работал на передатчике мощностью 1 вт (А-7-А), прием осуществлялся на 17-ламповый супергетеродин с двойным преобразованием частоты.

О редкой связи на небольшое расстояние на 10 м диапазоне сообщает UA3MDP (г. Горький) им в апреле была проведена связь с радиостанцией UA3ABV, расположенной под Москвой, RSM в обе стороны 585.

HA 7-00 3/5 сообщает, что CE3AG на частоте 140,34 кГц работал на острове «Робинзон Крузо» (остров Фернандес). Для получения DXCC диплома отдельной страной считается Сенегал (F6W8F8) и Судан (FF).

Материал составлен по сообщениям В. Стремоухова (UA3AIS — ex UA3-18688), М. Лихвацкого (UA0SBE), В. Гуровских (AU0ABO), тов. Тюркина, В. Козловского (UA0RD), А. Малевича (UA1ZVV), Р. Бойцова (UA3MDP), Потань Ференц (HA7 00 3/5 — Венгерская Народная Республика).

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

Работа на QRP в Москве

Работа на передатчике малой мощности (QRP) в Москве имеет ряд своих особенностей. Во-первых, работе мешает очень большой уровень местных помех, и, во-вторых, значительная плотность «населения» коротковолновых диапазонов.

UA3AFJ уже более года на десятиметровом диапазоне эксплуатирует радиостанцию с подводящей к оконечному каскаду мощностью 5 вт (передатчик на лампах 6НЗП+6П9, модулятор 6Н2П+6П6С, модуляция анодно-экранная). В первые месяцы работы результаты были не очень высокие из-за ненастроенной антенны и низкого качества модуляции. С течением времени и то и другое было устранено и оказалось, что радиостанция ничуть не уступает любому передатчику III категории. За год на ней было проведено свыше 600

связей, как местных, так и дальних. Связи на расстояние до 40 км устанавливаются совершенно свободно с RSM-575—595 (UA3AMM и UA3ALV Расторгуево, UA3AGH гор. Жуковский и др.).

Предельным расстоянием при местных связях оказалось расстояние в 50—60 км (UA3AGB — Хатьково, UA3AMN г. Электросталь). При проведении дальних связей малая мощность передатчика чувствуется еще меньше, и, если оказывается возможной связь на радиостанции II категории, то она всегда удается и на 5-ваттном передатчике. Из дальних связей особенно запомнилась связь 9.XI.60 с UF6ADR (г. Рустави), которая продолжалась свыше 20 минут. При этом несколько более «мощных» москвичей просили помочь им связаться с этой радиостанцией. Интересно и то, что работа радиостанции при проведении этой связи была зарегистрирована наблюдателем UA-3-20507 в Брянске. Имеются сведения, что сигналы передатчика принимаются и в Западной Европе (DJ3NQ).

В соревнованиях результаты оказались также неплохими. 22 мая 1960 г. — личное первенство СССР — 92 связи — выполнение II разряда, 13 ноября 1960 г. — Всесоюзное соревнование сельских УКВ радиостанций — 73 связи — выполнение I разряда (за скоростной час), 11, декабря 1960 г. — Московские городские УКВ соревнования — 104 связи — подтверждение I разряда.

Следует отметить, что во время соревнований все еще бывают случаи, когда более мощные радиостанции «сдаются» на частоту маломощных, несмотря на то, что большая часть диапазона выше 29 МГц вообще не используется.

Интересная связь была проведена автором на 2-метровом диапазоне (144—146 МГц) во время «полевого дня 1960 г.». На батарейный передатчик мощностью в 0,5 вт (генератор с самовозбуждением) с простейшей антенной была установлена связь с RSM 575—595 между радиостанциями UA3KRF и UA3AHW на расстоянии 35—40 км.

Из сказанного следует сделать вывод, что стремление «выжать» из передатчика большую мощность не всегда является оправданным, гораздо важнее высокое качество его работы.

Б. Кальнин (UA3AFJ).

CQ SSB

Спортивная комиссия Федерации радиоспорта (ФРС) проверила QSL-карточки, полученные от Э. Локх, подтверждающие его двухсторонние

Таблица

Позывной	<i>wkd</i>	<i>cfm</i>
UR2AR	151	130
UA3CR	152	120
UA1DZ	150	99
UB5KAB	138	98
UA3FG	123	94
UA3DR	116	86
UA9CM	113	82
UB5FJ	109	81
UA4FE	101	69
UB5VO	109	62
UA3FE/0	83	56
UA1AB	75	56
UA3XZ	80	55
UR2AO	84	54
UL7JA	89	53
UP2CG	79	53
UA4CB	85	51
UA3EG	70	50
UA4IF	102	49
UB5WF	86	42
UA3CG	78	42
UR2KAA	58	34
UN1AB	73	30
UQ2AN	75	25

SSB связи свыше чем со 100 странами мира.

AUR2R теперь возглавляет таблицу, имея 130 подтвержденных стран (*cfm*).

В таблицу достижений включаются позывные радиостанций, операторы которых работали не менее чем с 50 странами и получили подтверждение от 25 стран. Для того, чтобы в графе

иметь 100 или более стран, необходимо представить соответствующее количество QSL в Спортивную комиссию ФРС.

Передатчик-передвижка закончил свое пребывание в Средней Азии. В Киргизской ССР на ней работал Б. Мещевцев UM8FZ. Передатчик-передвижка был установлен на коллективной радиостанции UM8KAA, откуда ее оператор Б. Мещевцев UM8FZ за 10 дней провел 526 QSO с 62 странами всех континентов. Работа велась без дополнительного усилителя мощности, но, несмотря на это, слышимость сигналов на большей части территории СССР в часы хорошего прохождения была как правило не ниже S7—S8.

Следующие десять дней передвижка находилась в Сталинабаде на радиостанции Ю. Бертяева UJ8AG, а затем ее направили в Ашхабад к Ю. Иноземцеву UN8DA. Следующими претендентами на работу с передвижки являются А. Москаленко UA2AO и Г. Поздерник UO5PK.

С 17 по 25 мая на SSB была представлена Армянская ССР, а с 26-го по 31 — Азербайджанская. Энтузиаст SSB Б. Грейжа UQ2AN решил провести свой отпуск в закавказских республиках со своим SSB возбудителем. Бруно будет не только представлять UG6 и UD6 на SSB, но также пока-

жет практическую работу ереванским и бакинским коротковолновикам.

С. Кикнадзе — UF6FB обещал выйти на SSB 7 августа 1961 г. Свое обещание он дал на 17-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов «за круглым столом», где присутствовали: UA3CG, UQ2AN, UN1BC, UA3IH, UA3FG, UB5KAB (Яйленко Л.), UA3CR, UA3FE.

В журнале CQ (США) в разделе *Sideband*, который ведут Ирв и Дороти Страубер (K2HEA и K2MGE) объявлено, что по просьбе многих коротковолнников журнал CQ учредил специальный диплом WAZ SSB (работал со всеми зонами на SSB) отдельный от других дипломов WAZ. Выполнение условий этого диплома стало возможным после появления UA3FE/0 в зоне 23, UA0LA в зоне 19, UA9OI в зоне 18. Для получения этого диплома необходимо выслать в адрес Центрального радиоклуба карточки, подтверждающие двусторонние SSB связи со всеми 40 зонами мира.

Несколько советских SSB-коротковолнников одними из первых установили связи со всеми зонами, однако, до сих пор имеют только по 39 QSL. По непонятным причинам UA0LA, А. Домбровский не высылает карточки, чем задерживает получение диплома.

ПРОХОЖДЕНИЕ РАДИОВОЛН ВО ВРЕМЯ ПОЛНОГО СОЛНЕЧНОГО ЗАТМЕНИЯ

Полоса полного затмения 15 февраля 1961 г. проходила по южной части Запорожской области, в самом Запорожье затмение было частным, но с очень большой фазой (0,99).

Коротковолнники Запорожского радиоклуба В. Кузьминов (UB5QA г. Запорожье), И. Монин (UB5-17491, Пологский район Запорожской области, полоса полного затмения) и В. Сизов (UB5QN г. Запорожье) провели наблюдения за прохождением радиоволн в диапазонах 7, 14, 21 Мгц и 520 — 1600 кгц.

Для наблюдений на коротких волнах были применены радиоприемники «КВ-М», на средних волнах — радиоприемники «ТПС-54». Антенны Г-образные 20—25 м длиной, подвешенные на высоте до 10 м. Передатчик у UB5QA — 100 вт, антенна — наклонный луч 41 м.

Во время наблюдений в диапазоне 14 Мгц по мере увеличения фазы затмения удавалось устанавливать все более дальние (на данное время) связи и наилучшее прохождение было вблизи наибольшей фазы затмения. Такое же улучшение прохождения наблюдалось в диапазоне 7 Мгц. В диапазоне 21 Мгц к середине затмения прохождение на этом диапазоне ухудшилось, как это бывает обычно в вечернее время (в феврале в 19—20 мск).

На средних волнах в течение первой половины затмения были приняты сигналы радиостанций, слышимые обычно в часы сумерек (Вена II—584 кгц, Прага — 638 кгц, Таллин — 1034 кгц, Братислава — 1232 кгц). С 11.37 мск, то есть через 25 мин. после окончания полной фазы затмения, начались замирания

(фединги) на этих частотах. К 12.00, то есть за 30 минут до конца затмения, прохождение прекратилось на более высоких частотах среднего волнового диапазона (Таллин и Братислава). Однако, более низкие частоты (Вена II и Прага) проходили вплоть до 13.00, когда были прекращены наблюдения.

Таким образом, по мере того, как Луна закрывала от Земли Солнце, прохождение радиоволн становилось постепенно таким же, как в вечерние часы сразу же после захода солнца, а по мере уменьшения фазы затмения — возвращалось к обычному.

В. Сизов (UB5QN)

г. Запорожье

ГЕНЕРАТОРЫ И УСИЛИТЕЛИ СВЕТОВЫХ ВОЛН

В. Бобринев, В. Парыгин

Уже начиная с двадцатых годов, одним из основных направлений радиотехники стало освоение все более высокочастотных диапазонов. По мере увеличения числа действующих радиостанций и особенно после того, как начали широко развиваться электронное телевидение и радиолокация, где передающие станции занимают весьма широкую по-

лосу частот, освоение новых диапазонов стало жизненной необходимостью.

В дальнейшем была создана техническая база для работы на метровых и дециметровых волнах. Разработка специальных электронных ламп, появление таких электронных приборов как магнетрон, клистрон, лампа бегущей волны, а также переход к объемным резонаторам и волноводам — все это сделало возможным использование диапазонов сантиметровых и даже миллиметровых волн. На очередь стал вопрос о применении для связи, телевидения, радиолокации и других целей еще более высокочастотных электромагнитных колебаний — инфракрасных, световых, ультрафиолетовых лучей и даже гамма-лучей.

Освоение этих диапазонов стало вполне реальным после создания квантовомеханических усилителей и генераторов. Эти приборы выполняют примерно ту же роль, что и обычные усилительные лампы или транзисторы — усиливают или генерируют электромагнитные колебания за счет энергии

внешнего источника. Однако по принципу действия квантовомеханические усилители не имеют ничего общего с обычными лампами — в них усиление сигнала осуществляется в пределах отдельного атома или молекулы.

В публикуемой ниже статье рассмотрен принцип работы квантовомеханических усилителей светового диапазона, которые в зарубежной литературе известны под названием «лазер». На том же принципе работают и квантовомеханические усилители инфракрасных лучей («киразер») и миллиметровых радиоволн («мазер»).

Уже первые опыты с квантовомеханическими приборами показали, что они могут произвести в радиотехнике огромные, можно даже сказать революционные, изменения. Возможность получать с помощью этих приборов чрезвычайно узкие пучки электромагнитных волн делает их особенно ценными для систем космической радиосвязи и радионавигации, а также открывает интересные возможности для воздействия на различные вещества и материалы.

МОЛЕКУЛЫ — ГЕНЕРАТОРЫ И УСИЛИТЕЛИ * РАДИОСВЯЗЬ НА ВОЛНЕ 0,7 МИКРОНА * ТЫСЯЧИ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ПРОГРАММ НА ОДНОЙ НЕСУЩЕЙ ЧАСТОТЕ * НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ СВЕРХДАЛЬНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ * ДИАГРАММА НАПРАВЛЕННОСТИ ШИРИНОЙ 0,01 ГРАДУСА * КОНЦЕНТРАЦИЯ ЭНЕРГИИ — МИЛЛИОНЫ ВАТТ НА КВАДРАТНЫЙ САНТИМЕТР.

Повышение рабочих частот — одно из важнейших направлений современной радиотехники

В последнее время в зарубежной литературе появились сообщения о создании усилителей и генераторов света, которые могут быть использованы для связи, локации, навигации и ряда других целей. Как известно, свет представляет собой электромагнитные колебания, отличающиеся от обычных радиоволн лишь своей более высокой частотой. Радиотехника, особенно в последние годы, использует все более короткие волны, поэтому переход к световым колебаниям является вполне естественным.

Зачем же нужно укорачивать длину волны? Повышение несущей частоты позволяет при той же доб-

ротности контуров увеличить количество сведений, передаваемых по одному каналу связи. Так, в диапазоне длинных и средних волн невозможна передача телевизионного изображения, а для высококачественного радиовещания пришлось бы значительно уменьшить число станций, работающих в этом диапазоне. В то же время лишь на небольшом участке диапазона метровых волн можно свободно разместить 12 телевизионных каналов и еще вести большое количество высококачественных радиопередач. На дециметровых и тем более сантиметровых волнах количество телевизионных каналов может быть доведено до нескольких тысяч. В диапазоне сантиметровых волн один передатчик практически может занять такую широкую полосу, что с его помощью можно будет осуществить все радио-

передачи, ведущиеся на длинных, средних и коротких волнах и еще 3 программы телевидения. Этот пример наглядно показывает полезность укорочения длины волны для целей связи.

Укорочение рабочей длины волны увеличивает возможности радиолокатора. Дело в том, что точность определения направления на объект тем выше, чем короче длина волны. С укорочением длины волны резко возрастает возможность направленного излучения, о чем будет более подробно сказано ниже.

Если учесть все эти обстоятельства, то станет понятным, какие широкие перспективы открываются при переходе к инфракрасным лучам (длина волны меньше 1 мм) и световым лучам (длина волны около $5 \cdot 10^{-4}$ мм). В этих диапазонах количество сведений, которые может

передать один передатчик, и точность определения координат резко возрастают.

Однако, несмотря на столь явные преимущества, инфракрасные и световые лучи не применялись до сих пор для связи, а если и применялись, то очень неэффективно (световой телеграф). Дело в том, что колебания, даваемые обычным, например ламповым или клистронным генератором, имеют строго фиксированную амплитуду, частоту и фазу. Световые же колебания в обычных источниках света (лампа накаливания, дуга) генерируются огромным количеством атомов или молекул. Фаза этих колебаний и их амплитуда беспорядочно меняются с очень большой скоростью. Это связано с тем, что каждый атом излучает независимо от других и излучение данного атома начинается в какой-то случайный момент. В результате сложения всех этих колебаний излучение источника больше похоже на шум, чем на колебание какой-то определенной частоты.

Такое излучение называется некогерентным. В нем нельзя говорить о фазе колебаний и спектр такого излучения весьма широк. Поэтому оптические колебания некогерентных источников нельзя преобразовывать обычными радиотехническими способами.

Как известно, наиболее высокой чувствительностью обладают супергетеродинные радиоприемники. В них принимаемый сигнал с помощью местного гетеродина преобразуется в сигнал сравнительно низкой промежуточной частоты, на которой и происходит основное усиление. Супергетеродинный прием некогерентных сигналов малоэффективен из-за большой ширины полосы. Достаточно сказать, что свет, полученный от обычного источника и отфильтрованный с помощью светофильтров, даже без всякой модуляции занимает полосу в несколько тысяч гигагерц, то есть в несколько миллионов мегагерц ($1 \text{ ГГц} = 1000 \text{ МГц}$). Попутно заметим, что единственным способом модуляции некогерентного сигнала является амплитудная модуляция.

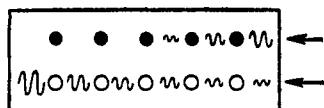


Рис. 1. Электромагнитная волна, взаимодействующая с невозбужденным (черным) атомом, отдает ему часть энергии и ослабляется. При взаимодействии с возбужденным атомом (белым) волна усиливается

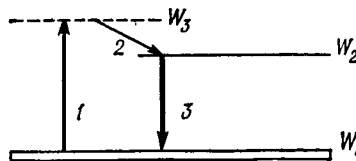


Рис. 2. Поглощая зеленый свет, ион хрома из основного состояния W_1 переходит (1) на верхний уровень W_3 . Затем он самопроизвольно переходит на метастабильный уровень W_2 (2). Переход с метастабильного уровня W_2 на уровень W_1 (3) происходит при воздействии красного света, который таким образом усиливается

В связи с этим ясна необходимость получения именно когерентных колебаний в инфракрасном и оптическом диапазонах.

В настоящее время интенсивно ведутся работы по укорочению длины волны обычных СВЧ генераторов: клистронов, магнетронов и др. Однако во всех этих генераторах существенной частью является резонатор, размеры которого должны быть порядка излучаемой длины волны. Ясно, что изготовление таких резонаторов на длины волн менее 1 мм является очень сложной технической задачей. Многие специалисты считают поэтому, что клистроны и магнетроны не смогут генерировать электромагнитные колебания с длиной волны менее чем 1 мм .

В последнее время был предложен совершенно новый путь для решения этой задачи. Его дала нам в руки сама природа.

Квантовомеханические усилители и генераторы

Уже давно известно, что атомы и молекулы могут излучать колебания лишь строго определенных частот. Современная наука объясняет это следующим образом. Атом может находиться лишь в определенных энергетических состояниях или, как обычно принято говорить, на определенных энергетических уровнях. Это значит, что энергия атома, определяемая, например, его колебаниями в кристаллической решетке вещества или энергией вращающихся вокруг ядра электронов, может принимать лишь вполне определенные значения. Переход из одного энергетического состояния в другое сопровождается излучением или поглощением строго определенного количества энергии. Если энергия выделяется в виде электромагнитных колебаний, то частота их зависит лишь от разности между начальным и конечным энергетическим состоянием атома (более подробно об этом

см. «Радио», № 9 за 1960 г. статью «Молекулярные генераторы и усилители»). Если учесть, что в природе имеется огромное количество различных атомов и молекул, которые, в свою очередь, могут находиться на различных энергетических уровнях, то станет ясным, что с их помощью можно получить электромагнитные колебания практически любой длины волны.

Предположим, что атом может находиться в двух энергетических состояниях W_1 и W_2 . Для того, чтобы атом перешел из нижнего состояния W_1 в верхнее W_2 , необходимо, чтобы он поглотил извне энергию, равную $W_2 - W_1$. Наоборот, при переходе с верхнего уровня на нижний он отдает энергию $W_2 - W_1$. Положение атома на верхнем энергетическом уровне обычно неустойчиво. Атом может самопроизвольно перейти в нижнее состояние, излучив при этом порцию (квант) электромагнитной энергии.

Именно такое излучение имеет место в обычных источниках света. В них атомы переходят на верхний уровень за счет нагревания (лампочка накаливания), или в процессе газового разряда (газоразрядные лампы). Возвращаясь затем на нижний энергетический уровень, атомы излучают свет. Так как это самопроизвольный переход, то каждый атом излучает независимо от остальных со своей собственной фазой. Получаются некогерентные колебания.

Переход атома с верхнего на нижний уровень может произойти также под действием внешней силы. Такой внешней силой может быть электромагнитная волна той частоты, которую излучал бы и сам атом при переходе с верхнего уровня на нижний. В этом случае излученная волна имеет фазу, жестко связанную с фазой волны, которая заставила этот атом излучать. Именно этот механизм может быть использован для получения когерентного света.

Таким образом, источник когерентного света должен представлять собой систему атомов, которые каким-то образом переведены на верхний уровень, а затем излучают под воздействием падающей на них электромагнитной волны соответствующей частоты (стимулированное излучение). При этом необходимо исключить самопроизвольное излучение атомов, которое в данном случае будет не что иное как «шум».

Оказалось, что существуют такие возбужденные состояния атомов, самопроизвольный переход из которых на нижний уровень затруднен. Атом может некоторое время (иногда даже миллионы лет) находиться в таком возбужденном состоя-

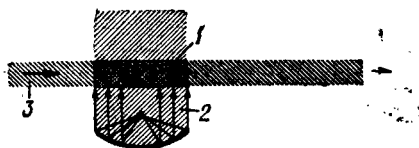


Рис. 3. Кристалл рубина 1, освещаемый зеленым светом 2, может усиливать красный свет 3

нии, если на него не действуют внешние силы. Это так называемые метастабильные состояния. Если для получения когерентного света использовать атомы, находящиеся в метастабильном состоянии, то самопроизвольное излучение (шумы) будет резко ослаблено.

Приборы, в которых для генерирования и усиление света используются рассмотренные выше принципы, получили название квантовомеханических. За рубежом широкое распространение получило название — лазер (laser), составленное из первых букв английских слов, поясняющих принцип действия прибора (light amplification by stimulated emission of radiation — уси-

ление света за счет создания стимулированного излучения).

Рассмотрим вкратце принцип действия одного из описанных в зарубежной литературе квантовомеханических приборов.

Рабочим веществом в этом приборе является синтетический рубин, представляющий собой корунд с примесью ионов хрома. Используются три энергетических уровня ионов хрома (рис. 2). Под воздействием некогерентного зеленого света от внешнего источника (так называемый «генератор накачки») ионы хрома переходят на верхний энергетический уровень, с которого они самопроизвольно опускаются на средний уровень. Этот средний уровень является метастабильным. Переход с него на нижний уровень соответствует излучению красного света. Однако этот переход заторможен и обычно происходит лишь под действием внешней силы.

Если в кристалл рубина, в котором ионы хрома находятся в метастабильном состоянии, ввести слабый луч красного света, то, проходя сквозь кристалл, этот луч будет переводить ионы со среднего уровня на нижний. При этом энергия электромагнитной волны увеличивается за счет собственного излучения ионов и стержень рубина, используя энергию накачки (зеленый свет), работает как усилитель красного света.

При однократном прохождении усиливаемой волны через рубин она успевает заставить излучить сравнительно небольшое число атомов и усиление будет небольшим. Поэтому для увеличения усиления необходимо, чтобы волна прошла сквозь рубин многократно. Сделать это сравнительно несложно: нужно отполировать входной и выходной концы рубинового стержня и покрыть их тонким слоем серебра, чтобы получилось полупрозрачное зеркало. При этом некоторая часть энергии, отразившись от зеркала, будет возвращаться назад и продолжать взаимодействие с ионами хрома, получая от них дополнительную энергию. Применение зеркал превращает прибор в усилитель с положительной обратной связью, так как излучать ионы заставляет не только та энергия, которая была первоначально введена в рубиновый стержень, но и энергия уже излучивших атомов, отраженная от зеркала. Аналогом коэффициента обратной связи здесь является коэффициент отражения зеркал.

Стержень рубина с отражающими зеркалами на концах представляет собой резонатор. Действительно, основным свойством резонатора яв-

ляется то, что возбужденные в нем колебания существуют некоторое время, определяемое добротностью. Аналогично, волна, оказавшаяся между двумя зеркалами, затухает медленно, если прозрачность зеркал и потери в материале достаточно малы.

Если зеркала не параллельны, то волна при многократных отражениях смещается постепенно к краю зеркала и затем уходит из резонатора. Это значит, что добротность резонатора сильно зависит от параллельности зеркал; отклонение от параллельности (рис. 4) уменьшает добротность. То же самое произойдет, если волна распространяется не перпендикулярно к зеркалам. Как и всякий усилитель с положительной обратной связью, описанный прибор при достаточно большом коэффициенте обратной связи самовозбуждается.

Процесс самовозбуждения протекает следующим образом. Сколь угодно малое излучение, например, от самопроизвольного перехода одного из ионов хрома на нижний уровень, проходя вдоль рубинового стержня, усиливается. После отражения от зеркала волна вновь распространяется вдоль стержня и вторично усиливается. Условие самовозбуждения состоит в том, чтобы усиление волны при однократном прохождении вдоль стержня было больше, чем её ослабление за счёт потерь в материале и излучения через полупрозрачное зеркало.

Ширина полосы частот на выходе квантовомеханического генератора во много раз меньше полосы любого оптического источника света. В этом отношении этот прибор в некоторой степени подобен обычному радиопередатчику, дающему строго определенную частоту.

Конструкция прибора

Устройство описанного выше прибора упрощенно показано на рис. 5. На рубиновый стержень длиной около 12 мм и диаметром 5 мм

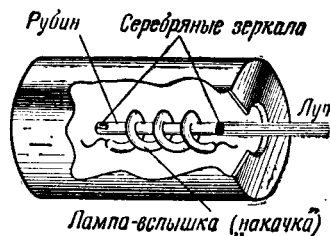


Рис. 5. Генератор света

Рис. 4. Добротность резонатора, состоящего из двух зеркал, наиболее высока, если зеркала параллельны между собой, а волна распространяется перпендикулярно к ним (1). Если зеркала не параллельны (2) или волна падает наклонно (3), то добротность резко уменьшается.

с посеребренными концами намотанная спиральная лампа-вспышка такого же типа, как и применяемые при фотографировании. Эта лампа служит источником зеленого света («накачка»), необходимого для возбуждения атомов хрома. Одно из торцовых зеркал сделано полупрозрачным. Сквозь него выходит генерируемый свет.

В момент включения лампы-вспышки из рубинового стержня выходит интенсивный параллельный пучок красного света. Импульсная мощность излучения — около 10 квт. Коэффициент полезного действия — около 1%. Авторы предполагают, что можно довести к. п. д. до 10%. Несколько позже был изготовлен аналогичный прибор, яркость света которого была столь велика, что его можно было видеть невооруженным глазом на расстоянии 25 миль (около 40 км).

Исследования показали, что излучаемый свет является когерентным. Пучок света, выходящий из прибора, оказался почти параллельным. Направленность излучения значительно превосходит направленность применяемых в радиотехнике антенн. Например, луч из прибора на расстоянии 40 км имеет диаметр около 70 м. Такая хорошая направленность объясняется малой длиной используемой волны. Известно, что коэффициент направленности антенны пропорционален отношению диаметра антенны к длине волны. Поэтому антенна диаметром 5 мм при длине волны $7 \cdot 10^{-5}$ см (красный свет) имеет такую же направленность, как антенна диаметром 700 м при длине волны 10 см.

Опыты с квантовомеханическими генераторами показали в дальнейшем, что для их самовозбуждения энергия лампы-вспышки должна превышать некоторое критическое значение. Кроме того, оказалось, что прибор генерирует не непрерывно в течение вспышки, а импульсами длительностью около 1 мксек с промежутками между ними в несколько микросекунд, так что за время горения лампы-вспышки (порядка 1 мксек) возникает несколько сотен импульсов красного света. Промежутки между импульсами сокращаются, если мощность вспышки увеличивается. Это можно объяснить следующим образом. Как только загорается лампа-вспышка, она начинает переводить атомы хрома в возбужденное состояние. Когда число атомов на метастабильном уровне достигнет определенной величины, генератор самовозбуждается. Если число атомов, «забрасывае-

мых» лампой-вспышкой на метастабильный уровень, меньше, чем число атомов, переходящих на нижний уровень в результате излучения, то метастабильный уровень «обедняется» и генерация срывается. В следующий раз она начнется, когда лампа-вспышка снова «забросит» достаточное количество атомов на метастабильный уровень. Чем ярче горит лампа-вспышка, тем скорее это произойдет.

Если интенсивность света лампы-вспышки будет слишком мала, то число атомов на метастабильном уровне никогда не достигнет нужной величины; генератор не возбудится вообще.

Возможные применения квантовомеханических приборов

Зарубежные ученые, работающие с квантовомеханическими приборами, высказывают некоторые соображения о возможных областях применения этих приборов.

Прежде всего, это связь между космическими кораблями. Известно, что чем больше расстояние между двумя станциями, тем выше должна быть направленность антенны передатчика для создания достаточного напряжения на входе приемника, если не меняется при этом мощность передатчика. Как уже указывалось, квантовомеханический генератор по направленности излучения оставил далеко позади все другие известные генераторы и антенны при очень малых собственных размерах. Вторым качеством квантовомеханических приборов, очень полезным для космической связи, является то, что для питания их не требуется каких-либо источников тока. Для того, чтобы переводить атомы хрома в метастабильное состояние, можно использовать любой достаточно яркий источник света, в спектре которого присутствуют зеленые лучи. Таким источником может служить, например, Солнце. Лучи Солнца можно сфокусировать на кристалле рубина с помощью вогнутого зеркала.

Использование квантовомеханических приборов открывает широкие перспективы и для радиосвязи в земных условиях. После того, как будет решена проблема модуляции светового сигнала, с помощью одного такого прибора можно будет передавать до 10 миллионов телефонных разговоров и программ телевидения. Возможно, применение оптических частот для радиосвязи

имеет и другие преимущества, неизвестные пока нам. Ведь вначале считали, что короткие волны не пригодны для радиосвязи, а впоследствии выяснилось, что требуемая мощность передатчика для связи на большие расстояния в диапазоне коротких волн гораздо меньше, чем в диапазоне длинных и средних волн.

Интенсивные колебания в диапазоне инфракрасных лучей могут влиять на ход некоторых химических реакций. Поэтому квантовомеханический генератор инфракрасного диапазона может оказаться прибором, очень полезным для химиков. Его можно использовать и для точного измерения расстояний. Для этого необходимо сосчитать число длин волн, уместившихся на измеряемом отрезке. Ошибка при этом получится порядка длины волны. Так как длина волны очень мала, то и ошибка будет малой. Столь точные измерения длины (с точностью порядка 10^{-5} см) необходимы для некоторых научных исследований.

Большие возможности открываются при применении квантовомеханических приборов для радиолокации. Обычные радиолокаторы из-за широкой диаграммы направленности антенны не могут различать предметы, находящиеся близко друг к другу. Высокая направленность излучения в значительной степени может исправить этот недостаток.

Имеются сообщения о том, что в США ведутся работы по созданию радиолокатора с использованием квантовомеханического прибора. Питаться он будет солнечным светом. По заданию требуется получить плотность излучения вдоль оси кристалла, превышающую мощность при прямом отражении солнечного света. Солнечный свет будет концентрироваться с помощью вогнутого зеркала. Предполагается, что один и тот же прибор можно использовать и для передачи и для усиления принятых сигналов.

Наконец, луч может быть сфокусирован с помощью линзы на площадку с размерами порядка длины волны. При этом плотность энергии на этой площадке будет составлять несколько мегаватт на 1 кв. см. Можно будет исследовать поведение вещества при таких концентрациях лучистой энергии.

Пока еще рано говорить обо всех возможностях квантовомеханических приборов, но ясно одно: что они найдут в будущем самое широкое применение.

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ БЛОК

Инж. Е. Гумеля

Описываемый высокочастотный блок (см. рис. 1) изготовлен из распространенных фабричных деталей и обладает параметрами, близкими к параметрам приемника первого-второго класса: чувствительностью не хуже 50—100 мкв и избирательностью по соседнему каналу 40 дб. Для того, чтобы получить некоторый запас усиления и повышенную избирательность по соседнему каналу, в ВЧ блоке сделано два каскада усиления ПЧ (L_2 и L_3), где используется 5 (можно шесть) колебательных контуров.

Схему преобразовательного каскада определило применение фабричного блока входных и гетеродинных контуров. В описываемой конструкции используется блок контуров от приемника «Байкал» (см. «Радио» № 5 за 1957 год). Вполне возможно применение блока от другого приемника, в том числе от радиолы «Рекорд-59».

Описываемый высокочастотный блок при использовании стандартного блока конденсаторов обеспечивает прием радиовещательных станций в диапазоне длинных волн (ДВ 723—2000 м; 415—150 кГц) и средних волн (СВ 187—200 м; 1600—520 кГц) и коротковолновых диапазонах (КВ-I 24,8—35,3 м; 12,1—8,5 МГц) и КВ-II (40—75,9 м; 7,5—3,95 МГц). Диапазона УКВ в описываемом блоке нет, так УКВ-ЧМ тракт имеется в телевизоре, который входит в комбинированную радиоустановку.

Преобразователь частоты собран по обычной схеме на лампе 6Й1П (L_1). На всех диапазонах колебательный контур гетеродина включен в сеточную цепь, а катушка обратной связи — в анодную цепь триодной части лампы. Питание анодной цепи гетеродина параллельное — конденсатор C_{23} (рассчитан на напряжение 250—300 в) отделяет заземленные катушки обратной связи от постоянного анодного напряжения, а сопротивление R_{18} не пропускает высокочастотную составляющую анодного тока в цепи питания. Подбором сопротивления R_{18} можно установить необходимое напряжение на аноде гетеродина.

Режим гетеродина в сильной степени зависит от деталей цепи автоматического смещения $R_{20}C_{24}$ и, в частности, от величины сопротивления R_{20} . Именно подбором этого сопротивления проще всего устанавливать режим гетеродина. Поскольку при монтаже преобразовательного каскада придется выполнить ряд переключений в высокочастотном блоке, рассмотрим систему коммутации входных и гетеродинных контуров.

Все катушки обратной связи гетеродина соединены последовательно, а коммутация их происходит следующим образом: на длинных волнах в цепь обратной связи включены все катушки (по сравнению с длинноволновой катушкой L_{23} остальные имеют сравнительно небольшое число витков и влиянием их можно пренебречь), на средних волнах закорачивается катушка L_{23} (контакты СВ, 3, а в *). Катушка L_{21} , а вместе с ней и L_{23} замыкаются на землю на диапазоне КВ-II (контакты КВ-II, 3, а в), а катушки L_{19} , L_{21} и L_{23} на диапазоне

* Для того, чтобы облегчить рассмотрение схемы, неподвижные контакты обозначены буквами а и б, а подвижные — буквами в. Кроме того, контакты, расположенные в одном вертикальном (по схеме) ряду, обозначены общими цифрами от 1 до 5.

Одним из элементов комбинированной радиоустановки, так называемого «радиокомбайна», является радиовещательный приемник для диапазонов длинных, средних и коротких волн. Независимо от общей схемы комбинированной радиоустановки блок приемника почти всегда заканчивается детекторным каскадом и реже одним каскадом для усиления напряжения НЧ, откуда низкочастотный сигнал подается на вход общего для всей установки усилителя НЧ. Таким образом введение в радиокомбайн вещательного приемника сводится к постройке приемного высокочастотного блока.

В публикуемой ниже статье описан один из вариантов такого блока, в основном соответствующий ВЧ тракту приемника второго класса. Более простой высокочастотный блок описан в журнале «Радио» № 7 за 1959 год. В одном из последующих номеров журнала будет описан ВЧ блок с более высокими качественными показателями.

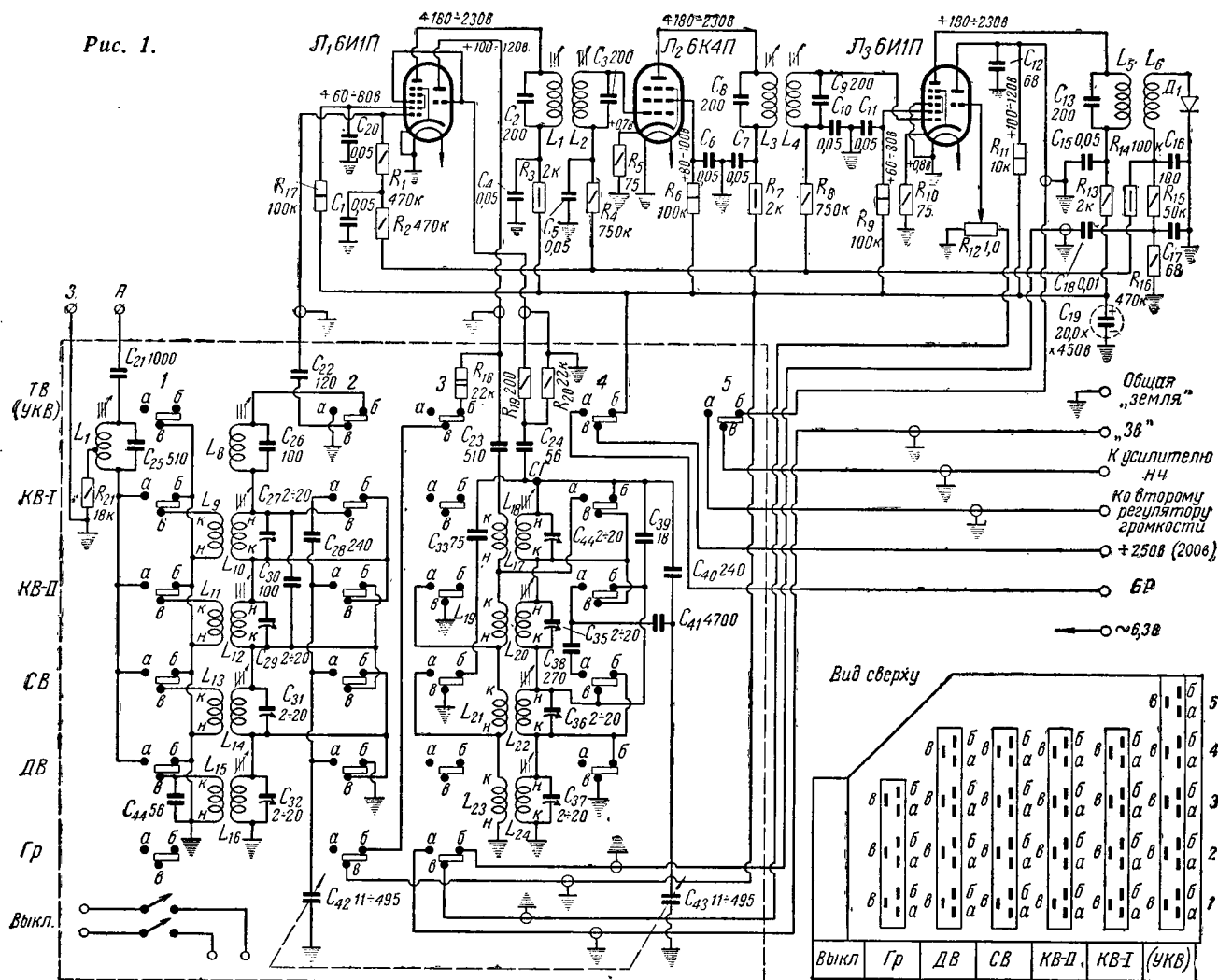
Отличительной чертой описываемой конструкции является широкое использование распространенных заводских деталей, сравнительная простота схемы, высокая чувствительность и избирательность по соседнему каналу. Конструкцию в целом следует признать удобной для размещения в небольшой настольной комбинированной установке. Что касается размещения основных деталей на шасси, то здесь, по-видимому, можно найти более удачный вариант, который позволит сократить длину высокочастотных цепей и таким образом уменьшить склонность блока к самовозбуждению.

Особого внимания заслуживает вопрос о питании высокочастотного блока. В простейшем случае для этой цели можно применить отдельный маломощный выпрямитель; можно использовать и один, общий для всех узлов, блок питания. При этом необходима коммутация в цепи питающих напряжений, что не всегда удобно. В описываемой конструкции предусмотрено питание от выпрямителя с анодным напряжением 200—250 в, причем одна из клавиш переключателя диапазонов может быть использована для включения (путем подачи анодного напряжения) одного из узлов комбинированной установки, например, блока развертки телевизора.

КВ-I (контакты КВ-I, 4, а в; КВ-II, 4, б в; СВ, 4, б в; ДВ, 4, б в).

При коммутации колебательных контуров гетеродина происходит переключение не только катушек, но и ряда конденсаторов — «сопрягающих» и «растягивающих». Прежде всего отметим, что когда клавиши включения диапазонов находятся в ненажатом положении, например, при воспроизведении грамзаписи, все контуры замкнуты на землю. На длинноволновом диапазоне катушка L_{24} вместе с подключаемым к ней конденсатором C_{37} отключается от земли (разрыв контактов ДВ, 4, б в). Через все остальные замкнутые контакты группы 4, а б этот контур подключен к точке СГ, куда одновременно подключен и конденсатор настройки C_{43} , соединенный последовательно с сопрягающим конденсатором C_{40} . Важно отметить, что параллельно контуру гетеродина на длинных волнах включен еще и конденсатор C_{33} , который выполняет ту же функцию, что и C_{40} — уменьшает коэффициент перекрытия контура по частоте. Это необходимо для сопряжения входных и гетеродинных контуров. На средних волнах включается катушка L_{22} (размыкаются контакты СВ, 4, б в) и одновременно с этим параллельно сопрягающему конденсатору C_{40} контактами СВ, 4, а в подключается цепочка C_{33} , C_{41} . Поскольку емкость конденсатора C_{41} намного больше, чем C_{33} , то сопрягающая емкость приблизительно равна 510 пф (параллельно соединены C_{33} и C_{40}). Конденсатор C_{33} на средних волнах отключается от контура (контакты СВ, 3, а б разомкнуты). Этот конденсатор вновь включается на диапазонах КВ-I и КВ-II, причем здесь параллельно ему подключается конденсатор C_{39} (размы-

Рис. 1.



кание контактов *КВ-II*, 4, бв или *КВ-I*, 4, бв). Оба эти конденсатора и определяют начальную емкость контура, то есть высшую принимаемую частоту на растянутых *КВ* диапазонах. Максимальную емкость контура, то есть низшую частоту на диапазоне *КВ-II*, определяет конденсатор C_{41} . Он включается параллельно конденсатору C_{40} , который в свою очередь соединен последовательно с конденсатором настройки C_{43} . Поскольку емкость конденсатора C_{41} довольно велика, то он практически не дает «растягивания» диапазона, а служит лишь для сопряжения. На диапазоне *КВ-I* конденсатор C_{41} не включается, в контуре остается лишь один последовательный конденсатор C_{40} , который резко уменьшает максимальную емкость контура и таким образом позволяет растянуть диапазон.

Рассмотрим теперь коммутацию входных контуров. Включение антенных катушек осуществляется чрезвычайно просто: одна из них соответствующими контактами *ав* первого ряда подключается к антенне (через фильтр-пробку L_1C_{25}). Следует заметить, что параллельно длинноволновой антенной катушке L_{15} включен конденсатор C_{44} , который сдвигает резонансную частоту антенной цепи ниже самой низшей из принимаемых частот.

Все входные контурные катушки вместе с подстроеч-

ными конденсаторами соединены между собой последовательно. Каждая из них замкнута накоротко (на «землю») соответствующими контактами *бв* второго ряда. При нажатии какой-либо клавиши одна пара этих контактов и соответствующая катушка оказывается подключенной к управляющей сетке лампы 6Б1П (через второй фильтр-пробку L_9C_{28} и разделительный конденсатор C_{22}). Одновременно контактами *ав* второго ряда к контуру подключается и конденсатор настройки C_{42} .

На обоих коротковолновых диапазонах параллельно контурной катушке включен еще и «растягивающий» конденсатор C_{40} , увеличивающий начальную емкость контура, а на диапазоне *КВ-I* в контур вводится еще и последовательный конденсатор C_{28} —контакты *КВ-I*, 2, *ав* подключают катушку к конденсатору настройки C_{42} не непосредственно, а через конденсатор C_{28} .

Как уже отмечалось, в описываемой конструкции УКВ диапазон отсутствует, однако ряд переключений, осуществлявшихся клавишей «УКВ» в фабричном блоке контуров, сохранен. Так, например, при нажатии клавиши «УКВ» (см. рис. 1) снимается питание с анода гетеродина (размыкаются контакты *УКВ*, 3, бв); отключается от управляющей сетки лампы 6Б1П цепь входных контуров. Правда, в заводской схеме контакт

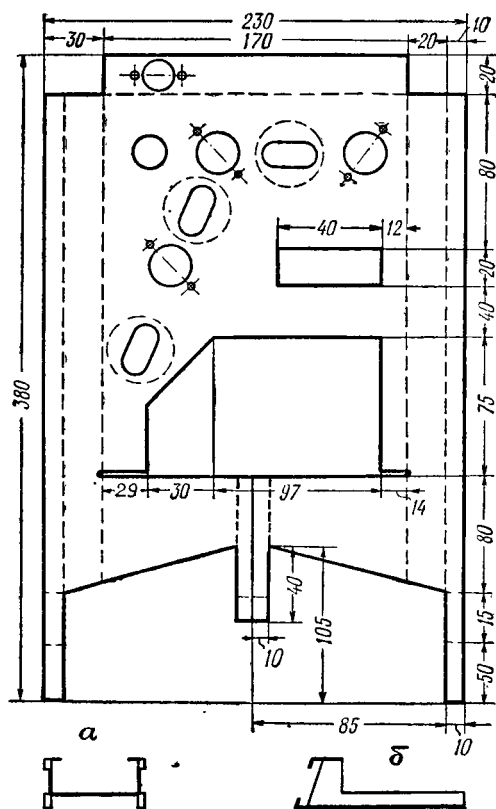


Рис. 2

УКВ, 2, а соединялся с выходным контуром УКВ — блока, а в нашей схеме этот контакт заземлен.

Остальные контакты, связанные с клавишей «УКВ», не выполняют своих основных функций и их можно использовать для других целей. Так, например, с помощью этих контактов можно было бы ввести еще один растянутый КВ диапазон, подключить дополнительный элемент «растяжки» или же осуществить фиксированную настройку на местную радиостанцию. С помощью клавиши «УКВ» можно осуществить и включение одного из блоков комбинированной установки. Так, например, можно включать телевизор, подав напряжение сети на отдельный блок питания или анодное напряжение на лампы блока развертки. Последний вариант показан на схеме рис. 1. Здесь при нажатии клавиши включения телевизора «ТВ (УКВ)» анодное напряжение $+250$ в ($+200$ в) снимается с приемной приставки (размыкание контактов УКВ, 4, бв) и подается на гнездо БР (замыкание контактов УКВ, 4, ав), к которому подключаются анодные цепи лампы блока развертки. Одновременно подвижный контакт УКВ, 5, в отключает вход общего усилителя НЧ от приемной приставки и подключает его ко второму регулятору громкости, который связан с детектором канала звукового сопровождения телевизора.

Следует сразу же заметить, что описанная система включения телевизора не является самой удачной, а лишь отличается сравнительной простотой. Вообще же вопрос переключения рода работы в комбинированной радиоустановке требует отдельного рассмотрения.

Схема усилителя ПЧ и детектора описываемого блока в основном не отличается от обычных. Следует отметить лишь включение небольших сопротивлений R_5 и R_{10} в катодные цепи ламп L_2 и L_3 . За счет этих сопротивлений возникает отрицательная обратная связь, которая,

хотя и несколько снижает усиление каскада, но зато резко повышает его устойчивость (уменьшает склонность к самовозбуждению). Если после налаживания приемника выяснится, что он работает достаточно устойчиво, то можно попытаться исключить сопротивление R_5 или по крайней мере уменьшить. Сопротивление R_{10} исключить нельзя, так как на нем создается напряжение отрицательного смещения, необходимое для нормальной работы усилителя НЧ (триодная часть лампы L_3). Для того, чтобы на сопротивлении R_{10} не возникло напряжения отрицательной обратной связи, его можно зашунтировать двумя параллельно соединенными конденсаторами — емкостью 10—20 мкф (для низших частот) и 0,001—0,01 мкф (для высших частот). Детектор D_1 может быть выполнен на любом точечном полупроводниковом диоде. Высокочастотное напряжение подается на детектор со специальной катушки связи L_6 , которую располагают на отдельном картонном каркасе. Эта катушка содержит 150—200 витков провода ПЭЛ-0,1. В описываемой конструкции используются контуры ПЧ от приемника «Родина», намотанные в горшкообразных сердечниках СБ-1а. Катушка L_6 одевается поверх такого сердечника в третьем фильтре ПЧ. Можно обойтись и без катушки связи L_6 , собрав схему параллельного детектора. В этом случае с анода геттодной части лампы L_3 высокочастотный сигнал через конденсатор связи емкостью 50—100 пф подается непосредственно на верхний по схеме конец сопротивления R_{15} и к этой же точке присоединяется тот вывод диода D_1 , который был подключен к катушке L_6 . Вновь вводимый конденсатор связи должен быть рассчитан на напряжение не менее 300 в и иметь очень большое сопротивление утечки. Конденсатор C_{16} в этом случае необходимо удалить. Применение схемы параллельного детектора несколько снижает избирательность приемника.

Совершенно очевидно, что в анодную цепь второго каскада усилителя ПЧ (геттодная часть L_3) можно включить двухконтурный фильтр вместо одноконтурного. В этом случае место катушки L_6 займет колебательный контур, настроенный на промежуточную частоту.

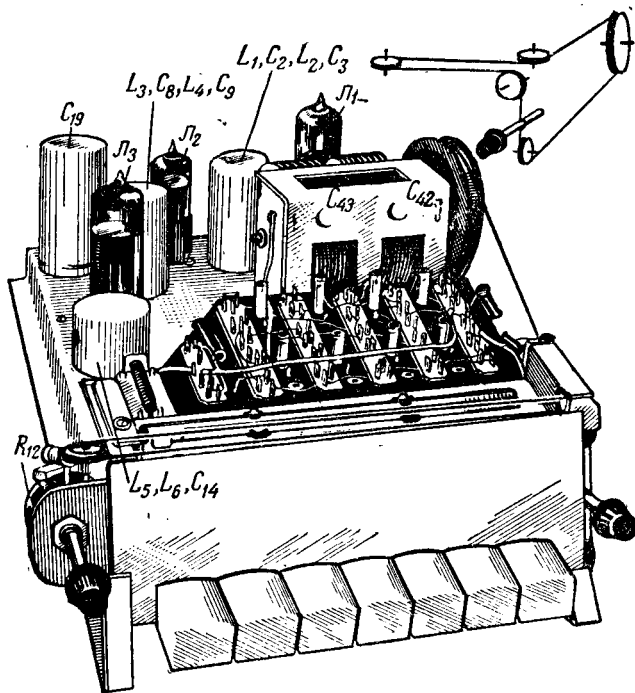
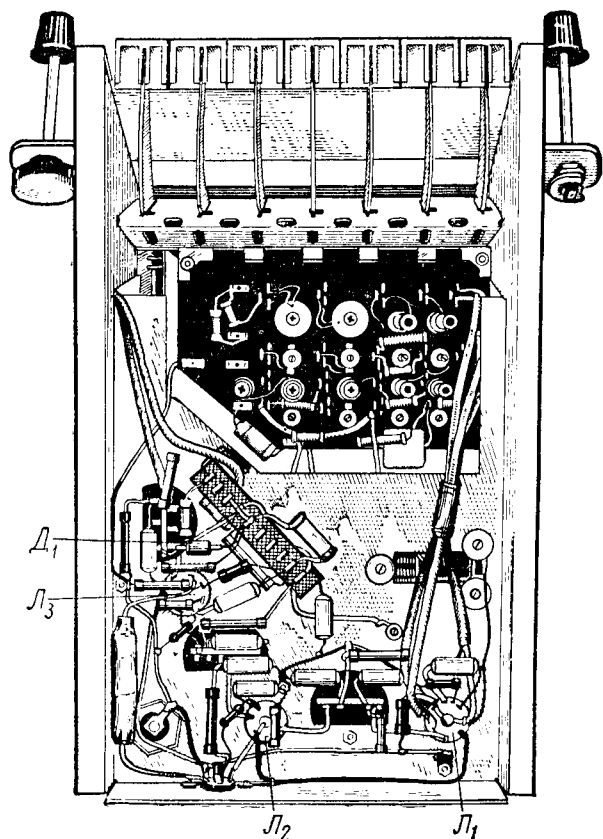


Рис. 3



•Рис. 4

С нагрузки детектора ($R_{15} + R_{16}$) снимается регулирующее напряжение АРУ и через общее сопротивление фильтра R_{14} и отдельные фильтры R_2C_1 , R_4C_5 и R_8C_{10} подается на сетки высокочастотных ламп. Наличие трех регулируемых ламп делает систему АРУ весьма эффективной. От схемы АРУ с задержкой в данном случае пришлось отказаться, так как применение полупроводникового диода с обратным сопротивлением порядка нескольких сотен ком создает серьезные трудности для осуществления этой схемы.

ПЕРЕХОДНАЯ ПАНЕЛЬКА

При налаживании или ремонте аппаратуры часто приходится измерять напряжения на электродах ламп. Однако в большинстве случаев доступ к лепесткам ламповой панельки или штырькам лампы затруднен или вообще невозможен без вскрытия аппаратуры, например, в блоках ПТП, ПТК. Во избежание разборки аппаратуры и для удобства измерения режима ламп предлагаю применять переходные панельки для 7- и 9-штырьковых ламп.

Конструкция такой панельки показана на рис. 1. Керамическую (7- или 9-штырьковую) панельку ПЛК отделяют от металлического кожуха и стягивающего пистона.

Лепестки панельки отгибают наружу под прямым углом (рис. 1, а). Затем из изоляционного материала (эбонит, органическое стекло) из-

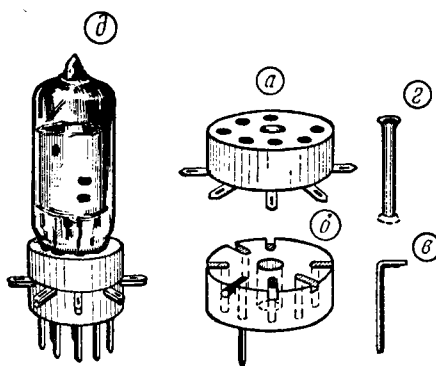


Рис. 1.

готовляют колодку (рис. 1, б) диаметром, равным диаметру панельки ПЛК, и высотой, большей высоты металлического обрамления стандартной панельки. В колодке просверливают отверстия по количеству штырьков и центральное отверстие. Против отверстий для штырьков пропиливают пазы для их отогнутых концов (рис. 1б, в). После вставки штырьков на колодку накладывают панельку и стягивают с колодкой латунной трубкой (рис. 1, г), которую затем развальцовывают. Затем лепестки панельки сплавляют с отогнутыми концами штырьков и обрезают до нужного размера. Общий вид переходной панельки показан на рис. 1, д.

А. Станниц
г. Торжок, Калининской обл.

Напряжение НЧ снимается с части нагрузки (R_{16}) после высокочастотного фильтра $R_{15}C_{17}$ и через регулятор громкости R_{12} подается на сетку первого каскада усилителя НЧ (триодная часть L_3). Наличие этого каскада совсем не обязательно, однако он позволяет передавать низкочастотный сигнал на основной усилитель НЧ с более высоким уровнем и тем самым уменьшить влияние наводок. При воспроизведении граммпластов этот каскад может оказаться очень полезным в том случае, когда высокочастотный блок будет использован в качестве приставки к телевизору, так как у многих промышленных телевизоров чувствительность НЧ тракта недостаточна для работы от типовых звукоусилителей.

Конструктивной основой высокочастотного блока является шасси из листовой стали толщиной 1 мм. Заготовка шасси (рис. 2) имеет сравнительно сложную форму, однако конструкция получается жесткой и удобной для размещения всех деталей. При монтаже следует помнить, что соединение блока контуров с электродами первой лампы (сетка гектода, сетка и анод триода) осуществляется с помощью трех экранированных проводов, а еще лучше, с помощью трех отрезков любого коаксиального кабеля (оплетка заземляется).

На боковых стенках шасси закреплены два кронштейна: на одном из них установлено сопротивление R_{12} , а на другом — ось настройки, сделанная из негодного переменного сопротивления. На боковых стенках закреплены также четыре небольших шкива для протягивания тросика, связанного со стрелкой. Шкала изготавливается фотоспособом из негативной пластинки по образцу шкалы приемника, детали которого взяты за основу (например «Байкал») и вместе с подшкальником закрепляется на четырех тонких отгибах шасси. Описанная конструкция ВЧ блока была собрана с учетом конкретных размеров и компоновки остальных блоков комбинированной установки.

Налаживание описываемого блока не отличается от настройки обычного супергетеродина, о некоторых особенностях которого говорилось выше. Можно лишь добавить, что из-за разбросанного монтажа и наличия двух каскадов усиления ПЧ следует обращать особое внимание на рациональность монтажа. Для устранения самовозбуждения при налаживании блока может оказаться необходимым снизить общее усиление, увеличив для этой цели сопротивление R_6 и R_{11} и уменьшив напряжение на экранных сетках ламп.

На рис. 3 и 4 показан внешний вид высокочастотного блока и его вид со стороны монтажа.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕМИКЛАВИШНОГО ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ В ЛЮБИТЕЛЬСКИХ РАДИОКОМБАЙНАХ

К. Станиславский

Предлагаемая схема (рис. 1) позволяет с помощью семиклавишного переключателя осуществлять следующие переключения: клавиша 1 — отключение комбайна от сети; клавиша 2 — включение телевизора (питание через стабилизатор напряжения); клавиша 3 — включение приемника (питание от сети); клавиша 4 — включение магнитофона на запись (запись звукового сопровождения телевизора на магнитную ленту), причем выход звукового сопровождения телевизора подключается ко входу усилителя записи; клавиша 5 — включение магнитофона на вос-

произведение. При воспроизведении магнитных записей переключатель III ставится в положение 1, а переключатель IV — в положение «вкл» (выход усилителя воспроизведения подключается ко входу низкочастотной части приемника).

При проигрывании грампластинок необходимо произвести следующие переключения: переключатели II и III — в положение 2, переключатель IV — в положение «выкл», а переключатель I — в положение, соответствующее используемому проигрывателю.

При желании прослушать речь

(с микрофона) через приемник следует переключатель II перевести в положение 1, переключатель III — в положение 2, переключатель IV — в положение «выкл». При этом микрофон подключается ко входу низкочастотной части приемника.

При нажатии на клавишу 6 магнитофон включается на запись (с микрофона, проигрывателя, приемника). При записи с проигрывателя переключатели II и III находятся в положении 2, переключатель IV — в положении «выкл», а положение переключателя I зависит от используемого проигрывателя. При записи радиопередач с приемника переключатель III стоит в положении 1, переключатель IV — «выкл». Запись с микрофона осуществляется при следующих положениях переключателей: переключатель IV — «выкл», переключатель II — 1, переключатель III — 2.

Нажатием клавиши 7 магнитофон включается на запись (перезапись с одной магнитной ленты на другую). Переключатель IV — в положении «вкл», переключатель III — в положении 1. Перезапись возможна при наличии двух проигрывателей.

Семиклавишный переключатель весьма удобен и приводит к ускорению и упрощению коммутаций в любительских радиокомбайнах.

г. Мытищи

ОБМЕН *опытом*

Для крепления электролитических конденсаторов КЭ-1 с диаметром корпуса 27 мм удобно применять крепежные кольца от ламповых панелей ПЛК-8. Кольцо надевается на шейку конденсатора и обжимается плоскогубцами (см. рис.). Крепится кольцо к шасси, как обычно, двумя винтами М-3. Для вывода контактного лепестка конденсатора (вывод «плюс») в шасси сверлится отверстие диаметром 16 мм.



В. Гончаров

МЕТОД СЕРЕБРЕНИЯ ПРОВОДА

Описанный в журнале «Радио» № 5 за 1960 г. аппарат для электроискрового упрочнения инструментов можно использовать для серебрения провода, заменив пластину твердого сплава серебряной.

Одесская область,
Красные Окна

К. Золотков

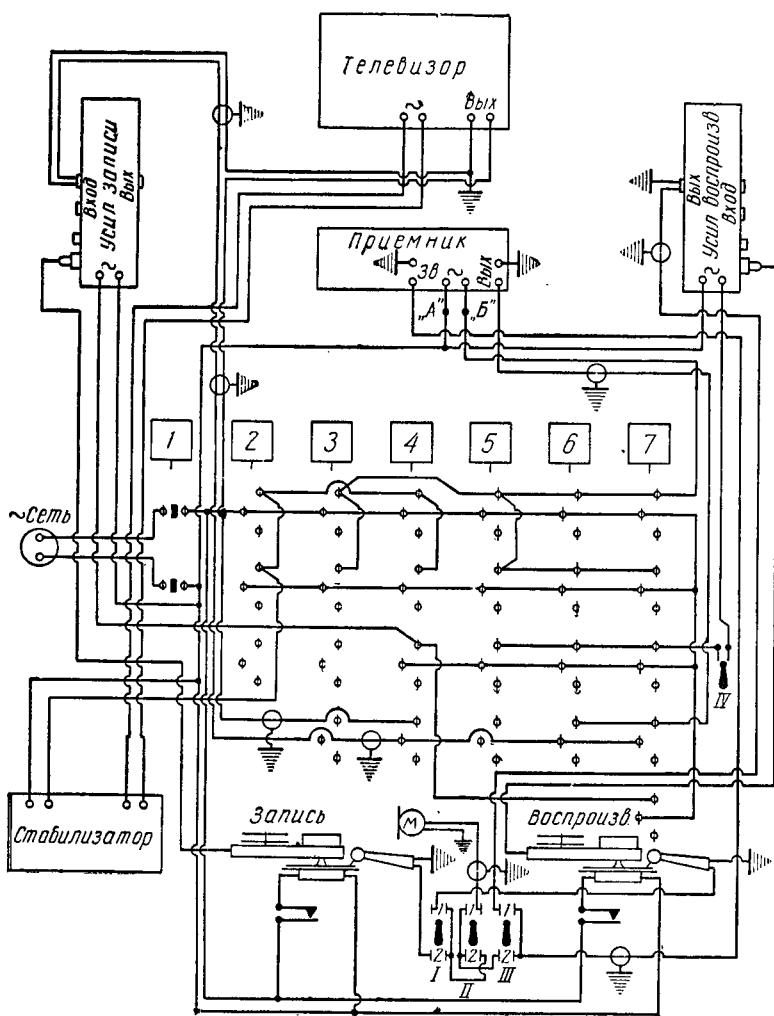
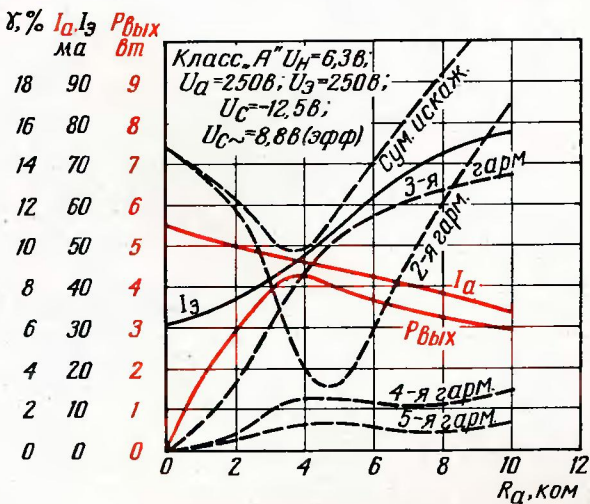
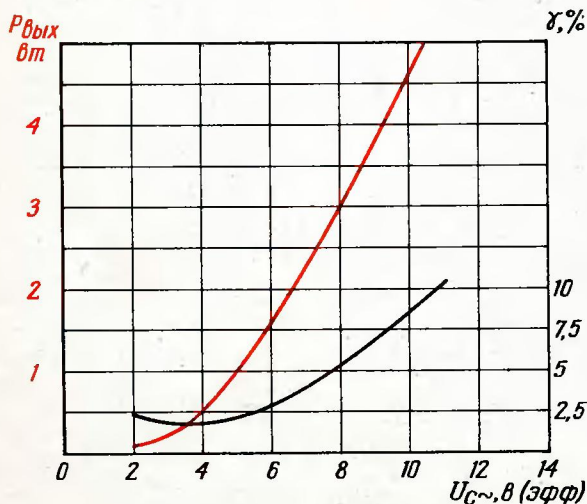
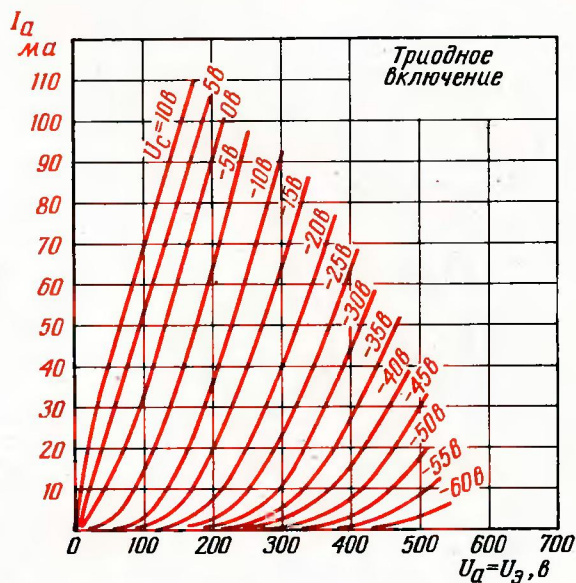
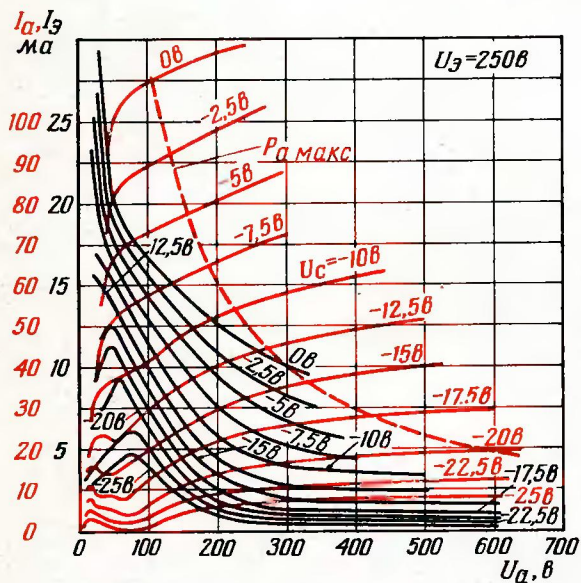
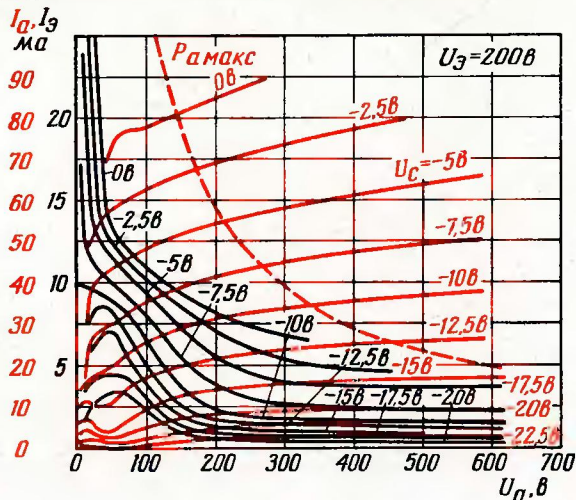
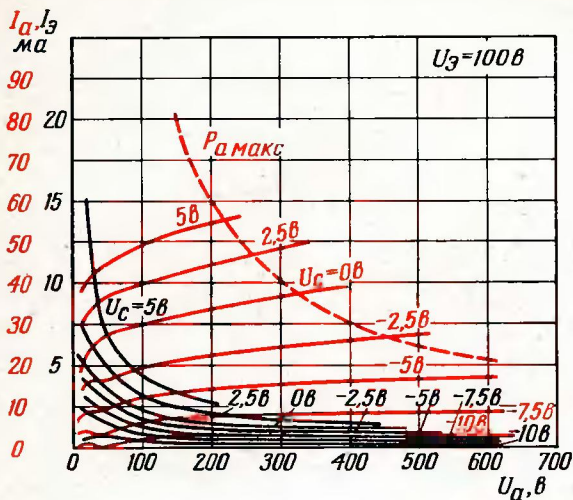


Рис. 1.

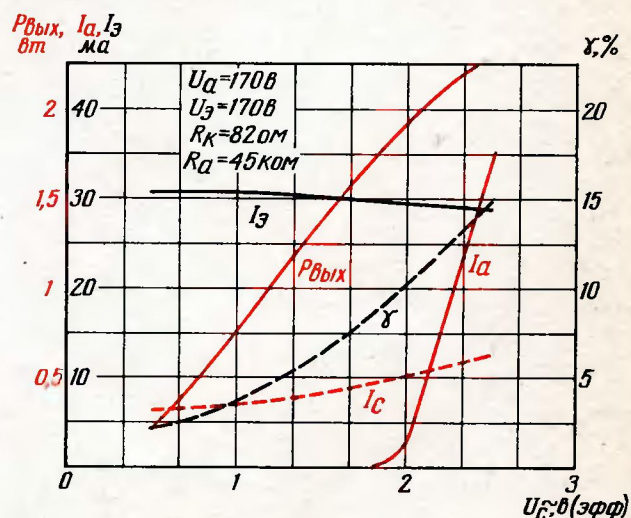
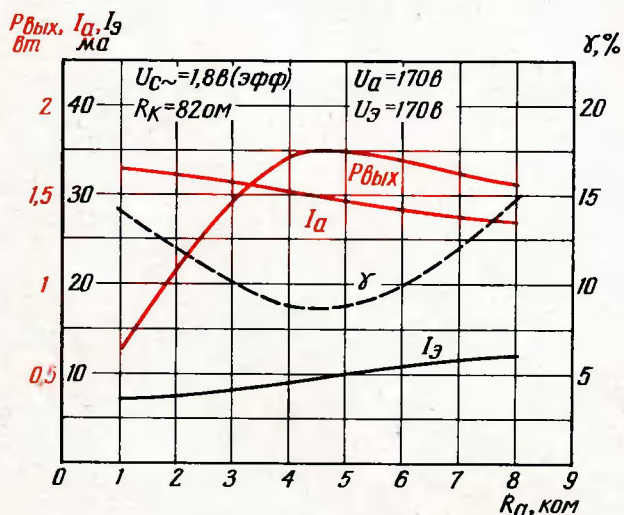
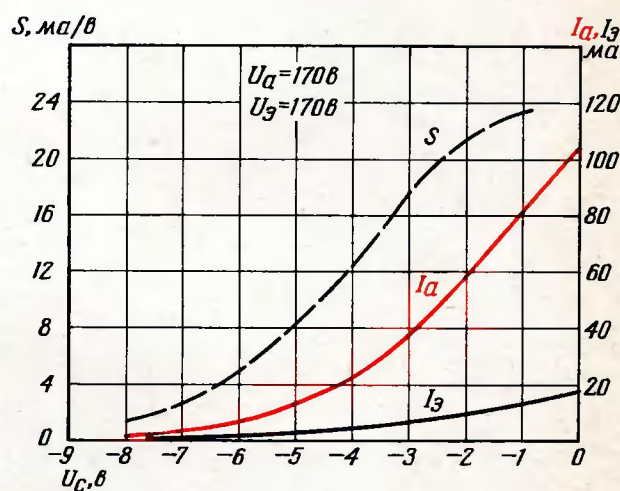
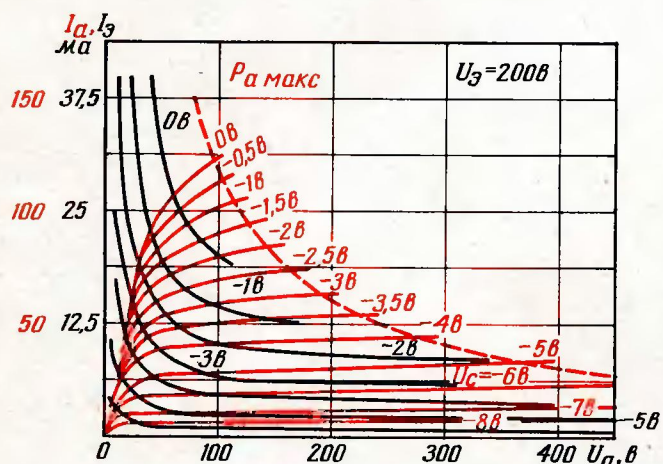
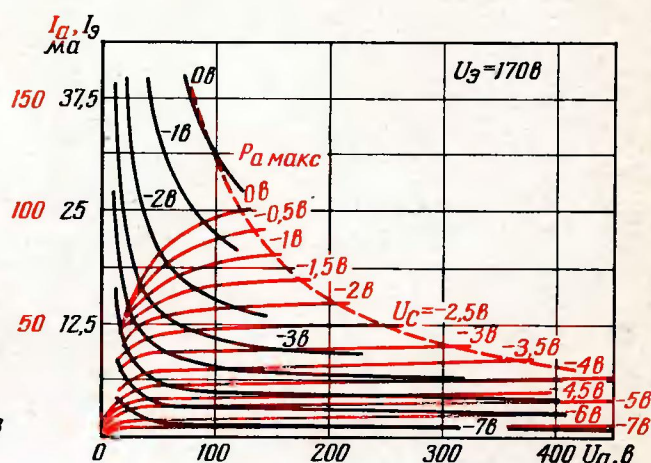
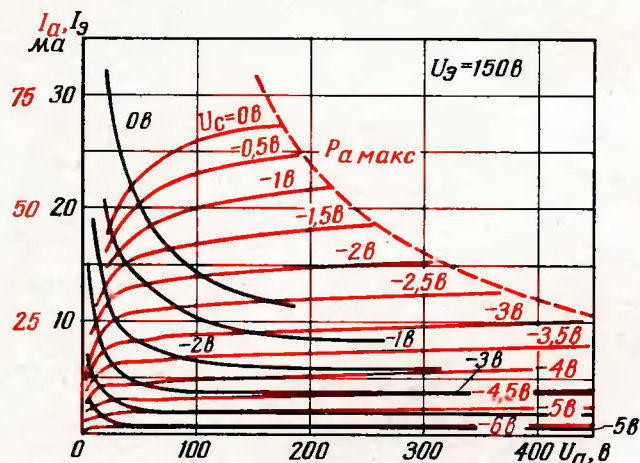
ВЫХОДНЫЕ ЛАМПЫ УСИЛИТЕЛЕЙ НЧ

6П1П



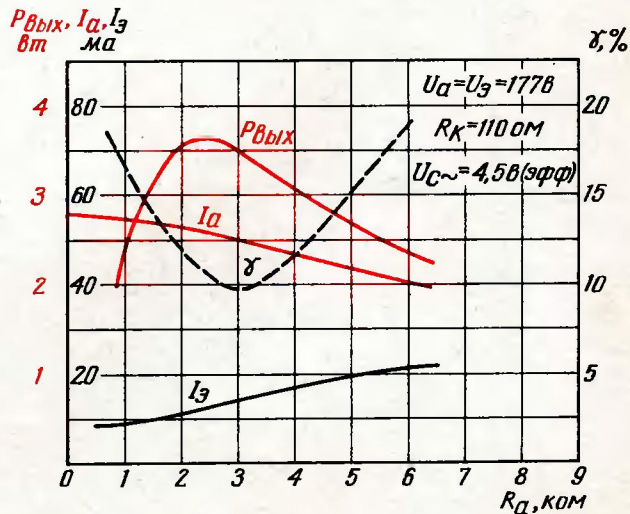
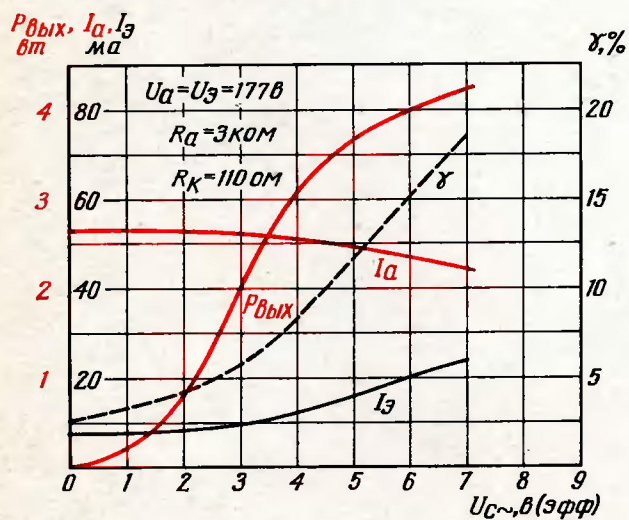
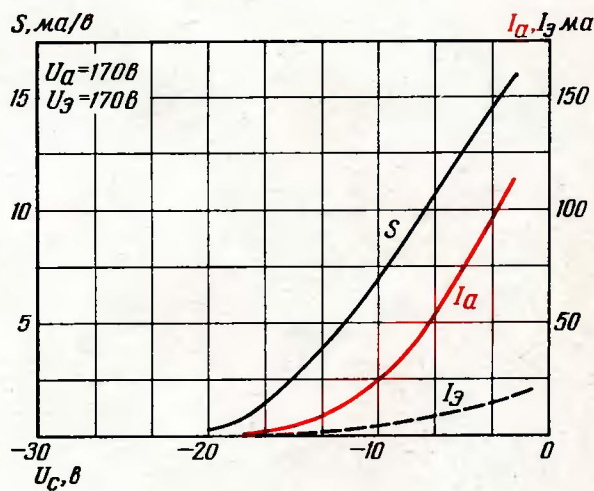
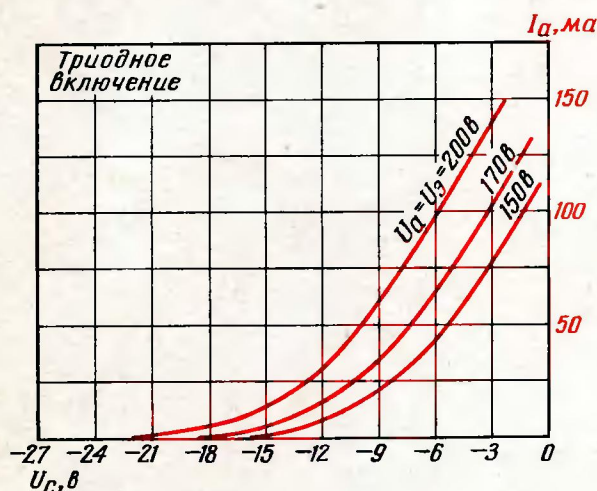
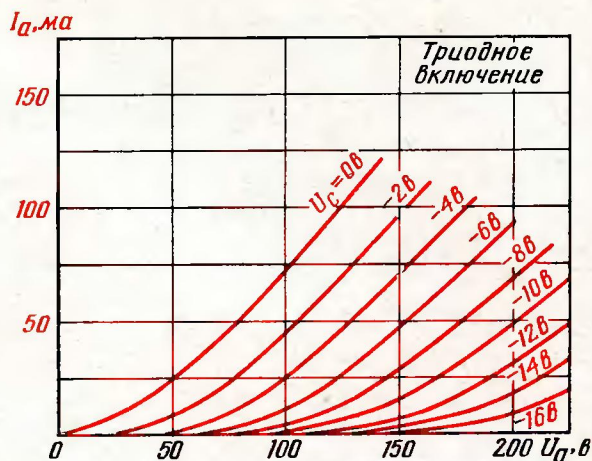
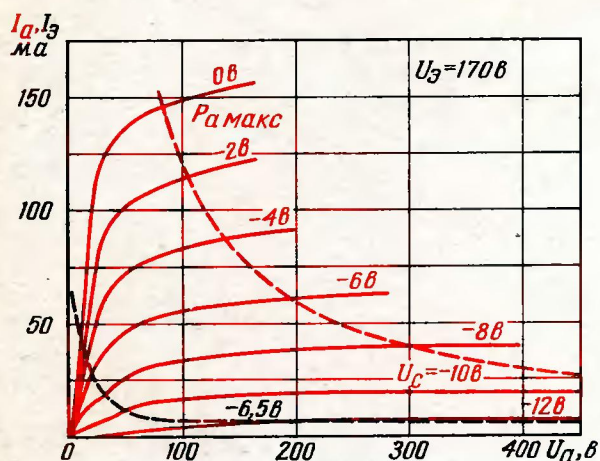
ВЫХОДНЫЕ ЛАМПЫ УСИЛИТЕЛЕЙ НЧ

6П15П



ВЫХОДНЫЕ ЛАМПЫ УСИЛИТЕЛЕЙ НЧ

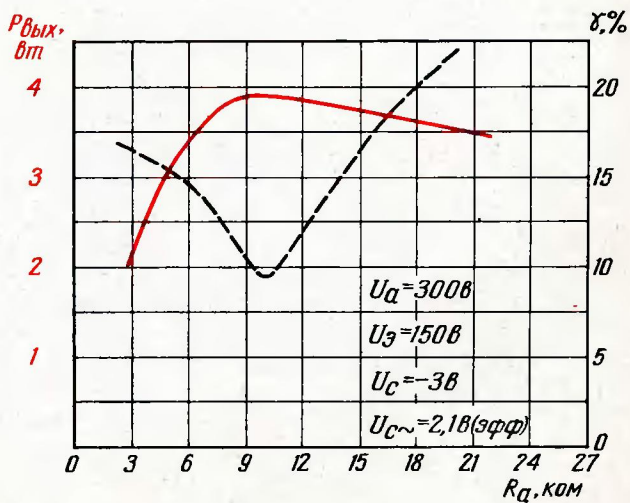
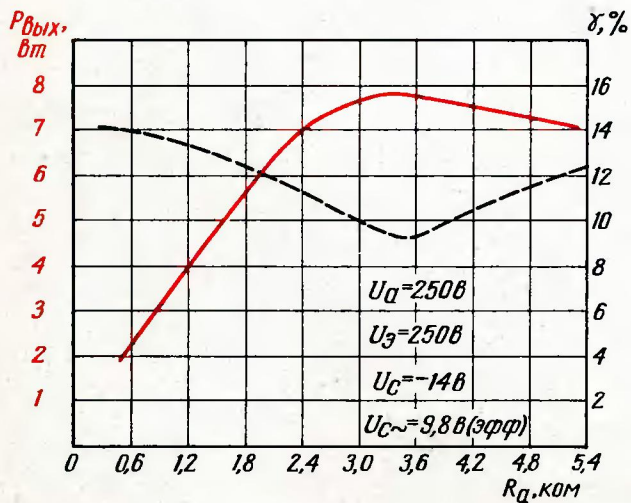
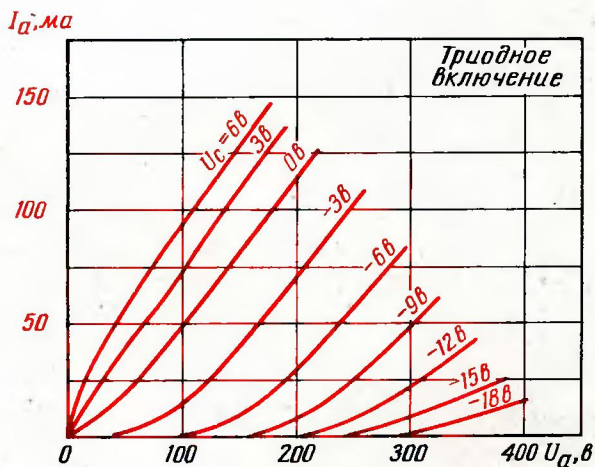
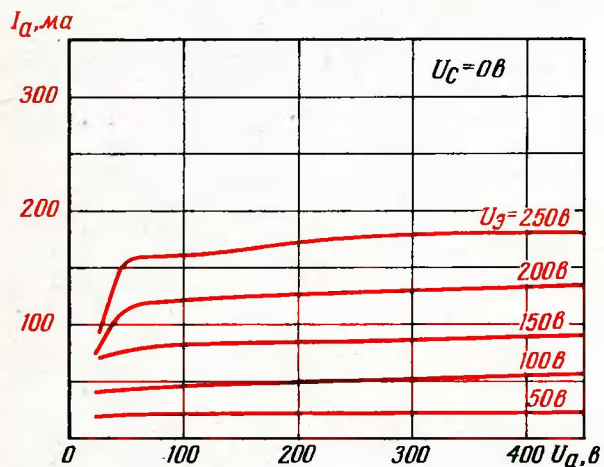
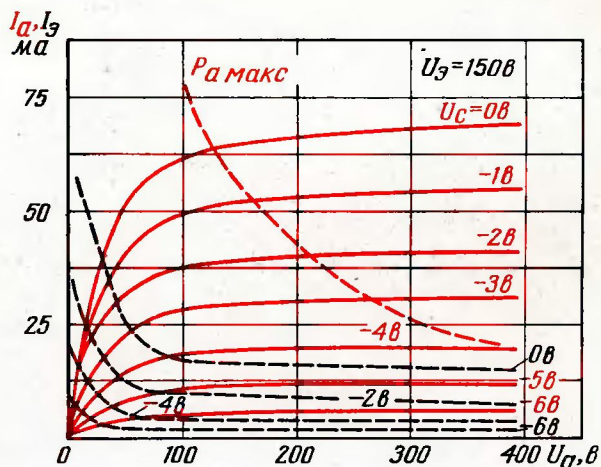
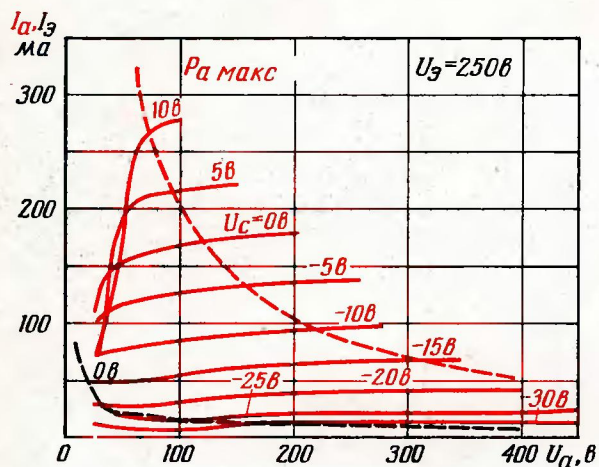
6П18П



ВЫХОДНЫЕ ЛАМПЫ УСИЛИТЕЛЕЙ НЧ

6П3С

6П9



НАРУШЕНИЕ КАДРОВОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ В ТЕЛЕВИЗОРАХ „Т-2 ЛЕНИНГРАД“



В хорошо оборудованной мастерской не представляет большого труда обнаружить причины нарушения синхронизации телевизора; в домашних условиях нередко без приборов это сделать трудно. Но, как показал опыт, правильное использование прибора ТТ-1 (или ему подобного) может оказать большую помощь при нахождении неисправностей телевизора дома.

Кадровая синхронизация может нарушаться не только из-за неисправностей в канале синхронизации, но и в видеоусилителе (завал характеристики в области низких частот, вызванный потерей емкости электролитическими конденсаторами в цепях анода и экранирующих сеток ламп, а также неисправностью переходных конденсаторов).

Чтобы уточнить, какая ступень (видеоусилитель или канал кадровой синхронизации) неисправна, следует прибор ТТ-1, установленный на предел измерений 10 в постоянного напряжения, подключить между сеткой лампы L_{17} (6Н8С) и шасси (рис. 1), щуп прибора от гнезда «общий» присоединен к левой по схеме сетке. Вращая регулятор контрастности телевизора, установить по прибору минус 6 в, при этом контрастность изображения на экране кинескопа должна быть нормальной. В этом случае неисправность следует искать в канале синхронизации.

Если же при напряжении минус 6 в на сетке лампы L_{17} получается чрезмерно большая контрастность, следует проверить, кроме режима работы ламп L_7 и L_9 , также качество электролитических конденсаторов C_{31} , C_{32} , C_{36} и, в первую очередь, конденсатор C_{32} фильтра НЧ.

Н. Бабкин, А. Ушаков

Электролитические конденсаторы желательно проверять не параллельным подключением к ним исправных конденсаторов, а поочередной заменой их.

При частичной потере емкости конденсатором C_{71} напряжение минус 6 в на сетке L_{17} нельзя получить даже при максимальной контрастности, в этом случае при нормальной контрастности синхронизация по строкам может быть достаточно устойчивой при неудовлетворительной кадровой синхронизации. Проверку канала синхронизации следует начинать с проверки режима работы ламп. Режим ламп необходимо измерять после проверки напряжения питающей сети и напряжения на шинке, к которой подключены нагрузочные сопротивления ламп канала изображения. Если при нормальном напряжении сети напряжение на шинке не соответствует указанному на схеме, нужно заменить лампы L_{29} , L_{30} : они могут частично потерять эмиссию.

Уменьшение напряжения на аноде правого (по схеме) триода лампы L_{17} может произойти из-за увеличения сопротивления анодной нагрузки R_{88} , увеличение напряжения на катode происходит из-за увеличения одного из сопротивлений R_{89} , R_{90} .

Напряжение на управляющей сетке относительно шасси будет иметь положительное значение; измерять его прибором не следует, так как разные типы приборов, имеющие различные входные сопротивления, дадут большую разницу в показаниях. Сопротивление R_{91} следует проверять омметром через 3—4 минуты после выключения телевизора, так как при измерении его непосредственно после выключения телевизора показание прибора будет заниженным.

В точке соединения конденсаторов C_{77} , C_{78} и сопротивления R_{92} прибор (установленный на предел

измерений 10 в переменного напряжения) должен показать 1—2 в. Одновременно нужно проверить омметром величину сопротивления дифференцирующей цепи R_{93} , увеличение его скажется отрицательно на качестве кадровой синхронизации и в то же время незначительно изменит напряжение в измеряемой точке. При потере емкости конденсатором C_{77} напряжения в указанной точке не будет, при пробое конденсатора оно значительно возрастет — до 150 в. Для того, чтобы кадровая синхронизация была устойчивой, напряжение на управляющей сетке лампы L_{18} (6А7) должно быть минус 3—3,5 в.

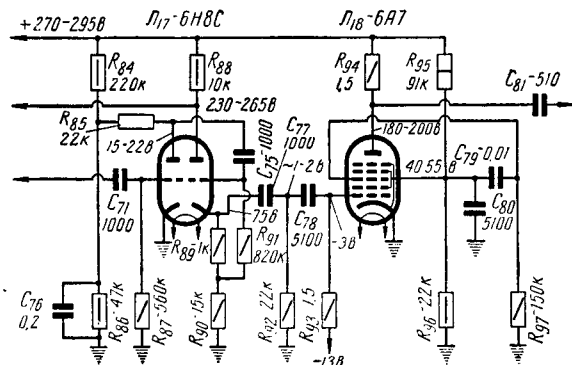
Меньшую величину напряжения можно объяснить неисправной лампой 6А7, нарушением режима ее работы, а также потерей емкости конденсатором дифференцирующей цепи C_{78} .

Измерив сопротивление R_{93} , проверяют величину отрицательного напряжения на конце сопротивления, соединенном с проволочным сопротивлением R_{129} . Это напряжение, равное минус 13в, снимается с проволочного сопротивления, размещенного в блоке питания. При отклонении величины напряжения от указанной, его устанавливают перемещением пояска на сопротивлении R_{129} .

Точно измерить напряжение на аноде лампы L_{18} прибором ТТ-1 невозможно из-за его малого входного сопротивления.

Для приближенного измерения прибор устанавливают на предел измерений 1000 в постоянного напряжения: при нормальной величине нагрузки лампы R_{94} напряжение на аноде лампы L_{18} будет равно 180—200 в. Если напряжение окажется меньшим, нужно заменить сопротивление R_{94} (измерить его величину — 1,5 Мом прибором ТТ-1 можно лишь приблизительно). Отклонение величины напряжения на экранирующей сетке может произойти из-за изменения величин сопротивлений R_{95} и R_{96} (в очень редких случаях из-за утечки в одном из конденсаторов C_{79} , C_{80}).

Весьма редко кадровая синхронизация нарушается из-за утечки в конденсаторе C_{78} и из-за неисправности конденсатора C_{81} .



РОМБИЧЕСКАЯ АНТЕННА

Инж. С. Веев

Диаграмма направленности. В ромбической антенне (рис. 1) используются свойства направленного приема (при передаче — свойства излучения) длинных линий, по которым энергия распространяется лишь в одном направлении без отражения, то есть когда обеспечивается режим бегущей волны. Это происходит в том случае, когда ли-

ниях частично или полностью компенсируются. В результате этого направление максимума диаграммы в горизонтальной плоскости совпадает с диагональю ромба (рис. 2) и расположено со стороны присоединения сопротивления к антенне.

Диаграммы направленности отдельных проводов ромба в плоскости антенны приведены на рис. 1: сплошными линиями показаны складывающиеся диаграммы, пунктирными — вычитающиеся. Пространственная диаграмма отдельного провода без учета влияния земли получается при вращении этих плоских диаграмм вокруг оси провода. Ее форма, напоминающая конусообразный сосуд, показывает, что вдоль оси провода нет приема (излучения). Максимум направленности

достигает практически максимального значения. При $l < 4\lambda$ коэффициент K быстро падает. Это свойство необходимо учитывать при выборе размеров антенны.

Достоинством ромбической антенны является простота конструкции и высокий коэффициент усиления: 15—20 для одинарной антенны и 30—40 для двойной.

К недостаткам антенны следует отнести то, что для ее постройки требуются четыре опоры, а также и то, что антенна имеет большие гео-

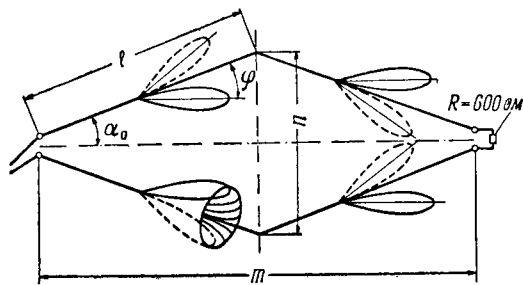


Рис. 1

метрия на конце замкнута на сопротивление R , равное ее волновому сопротивлению W .

Ромбическая форма антенны при соответствующем соотношении величины острого угла α_0 и длины стороны l обеспечивает такое суммирование диаграмм направленности четырех проводов ромба, при котором их диаграммы в направлении большой диагонали совпадают и складываются, а в остальных направле-

ниях в вертикальной плоскости у суммарной диаграммы находится под некоторым углом β к плоскости антенны (рис. 3). Чем больше высота подвеса антенны, тем меньше этот угол. Для приема телевизионных сигналов, приходящих в горизонтальном направлении, необходимо по возможности больше «прижать» лепесток диаграммы направленности к земле. Для этого необходимо выше поднимать антенну. Однако устройство опор высотой 18—20 м уже для радиолюбителя представляет большие трудности, а в данном случае тем более, так как требуются четыре опоры. Высота подвеса антенны 12—15 м ($h=2-3\lambda$) — вот по-видимому наиболее целесообразное компромиссное решение.

Конструкция антенны может быть еще упрощена, если антенну подвесить с небольшим наклоном к земле на угол $\beta=10^\circ-12^\circ$. При этом эффективность антенны практически не снизится, а устройство трех опор существенно упростится.

Коэффициент усиления антенны K (рис. 4) зависит от длины стороны ромба l . Чем больше l , тем выше коэффициент усиления антенны. При этом угол ϕ между лепестком диаграммы и проводом уменьшается, следовательно должен быть уменьшен и острый угол ромба. Но уже при $l=7\lambda$ коэффициент усиления K

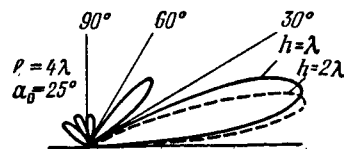


Рис. 3

метрические размеры. Однако если есть материал для опор и необходимая территория, например в сельской местности, ромбическую антенну можно рекомендовать как одну из наиболее эффективных антенн. К недостаткам следует отнести и то, что антенна имеет резко выраженную многолепестковую диаграмму направленности, поэтому она чувствительна к помехам, находящимся в направлении побочных максимумов. Но в сельской местности, где нет промышленных помех, это также не является препятствием для использования ромбической антенны.

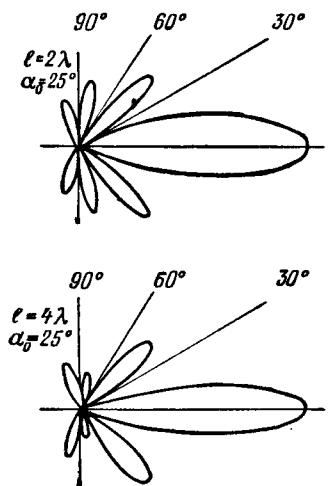


Рис. 2

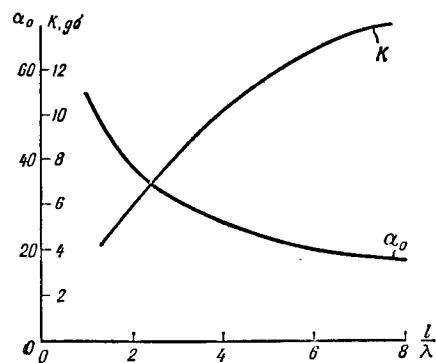


Рис. 4

Конструкция антенны (рис. 5). Рекомендуемые размеры полотна антенны и высоты опор для I—V телевизионных каналов приведены в таблице (для каналов VI—XII данные не приводятся, так как в этом диапазоне целесообразнее применять антенны типа «волновой канал» или зигзагообразную, описанные в предыдущих номерах журнала; такие антенны в диапазоне VI—XII каналов получаются компактными и достаточно эффективными). В таблице приведены данные для наклонной антенны. Для горизонтальной антенны все размеры полотна остаются те же, а высота всех опор (над землей) может быть рекомендована 12—15 м.

На рис. 5, в показано устройство фидера *F*, выполняющего одновременно и роль трансформатора сопротивления с 600 ом до 300 ом. Трансформирующая часть фидера, показанная на рис. 5, в, составляет 3 м. Но фидер может быть удлинен со стороны 300-омного входа (где расстояние между проводами составляет 20 мм) до необходимой величины 10—15 м с сохранением расстояния между проводами 20 мм.

Дальнейшая передача напряжения может быть осуществлена следующими способами.

1. Наиболее целесообразно вблизи антенны установить усилительную приставку *P*. В этом случае напряжение с фидера подается непосредственно на вход приставки. Вход

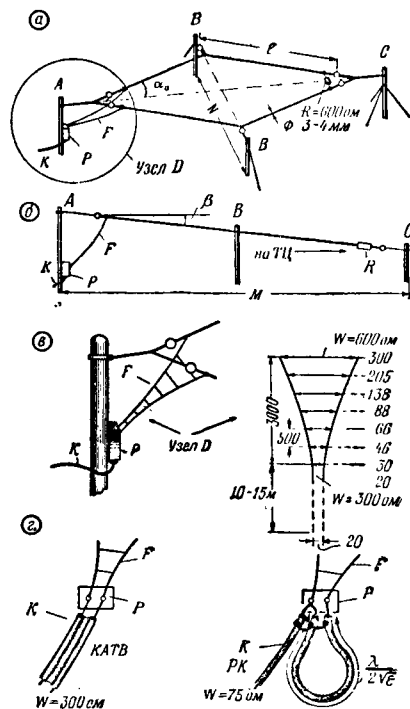


Рис. 5

№№ телевизионных каналов	α_0 , град.	β_0 , град.	Размеры антенны, см						высота опор (от поверхности земли)		
			<i>l</i>	<i>M</i>	<i>N</i>	<i>m</i>	<i>n</i>		С	В	А
I	20	10	342	650	240	640	230		40	105	175
II	20	10	290	556	200	546	190		50	110	170
III	20	10	224	430	160	420	150		60	105	155
IV, V	19	10	230	446	162	436	152		60	105	160

$l = 6\lambda$ (I—III каналы); $l = 7\lambda$ (IV—V каналы); $K = 18-20$

приставки должен быть симметричным, входное сопротивление приставки около 300 ом (подобно симметричному входу телевизоров «Темп», «Авангард», «Рубин»). Далее усиленный сигнал подается по кабелю *K* к телевизору.

2. Если приставка находится в помещении, то на месте *P* следует установить переходную плату и с помощью ее к фидеру присоединить двухжильный кабель КАТВ ($W=300$ ом). Однако длина такого фидера должна быть минимальной, так как потери мощности в нем значительны. В этом случае вход телевизора или приставки также должен быть симметричным.

3. Если же вход телевизора или приставки несимметричный и рассчитан на подключение коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 75 ом, то согласование воздушного 300-омного фидера с 75-омным кабелем может быть произведено с помощью полуволновой ($l = \frac{\lambda}{2\sqrt{\epsilon}}$) петли из коаксиального кабеля.

Эта же петля выполняет и роль симметрирующего устройства (рис. 5, г). Длина петли для I—V каналов: I—190 см, II—160 см, III—124 см, IV—112 см, V—103 см.

Полотно антенны и фидер выполняются из медного провода или биметалла (сталь, покрытая медью) диаметром 3—4 мм. Материалом для распорок фидера может быть органическое стекло, полистирол, фарфор, текстолит.

Нагрузочное сопротивление $R=600$ ом типа ВС (непроволочное) должно быть защищено от атмосферных влияний.

Выбор направления антенны на телецентр должен быть произведен с высокой точностью. В радиолюбительских условиях можно рекомендовать следующий порядок выбора направления. По карте определяется примерное направление на телецентр и визируется по компасу с учетом магнитного склонения. Точный выбор направления можно произвести методом сравнения приема от двух одинаковых антенн, смещенных по азимуту на угол $7^\circ-10^\circ$. При этом потребуются вторая (вре-

менная) опора *C*, опоры *B* используются одни и те же с применением кронштейнов. Разница в уровне принимаемого сигнала покажет, в какую сторону необходимо смещать направление антенны.

Для грубой ориентировки ромбической антенны можно также применить простую вспомогательную антенну.

С целью получения еще большего коэффициента направленности может быть рекомендована двойная ромбическая антенна. Двойная ромбическая антенна (рис. 6) состоит из двух совершенно одинаковых ромбов, подвешенных примерно на одной высоте над землей и взаимно

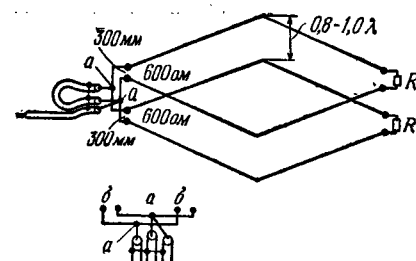


Рис. 6

смещенных в направлении малой диагонали на расстояние 0,8—1,0λ, то есть для телевизионных каналов I—II—на 4,0—5,0 м и для III—V—на 3,0—3,5 м. При этом коэффициент направленности увеличивается примерно вдвое, кроме того значительно уменьшаются боковые лепестки и таким образом уменьшается восприимчивость к помехам. Антенны соединяются параллельно с помощью 600-омного фидера (двухпроводный фидер с расстоянием между проводами около 300 мм). К середине соединительного фидера в точках *a-a*, где входное сопротивление равно 300 ом, присоединяется кабель с симметрирующей и согласующей петлей так же, как указано выше для одинарной антенны. Разнос антенн на 3,0—5,0 м может быть осуществлен без дополнительных опор с помощью траверс. Траверсы так же, как и опоры *B* в тупых углах ромба, должны быть деревянными.

ДВИЖЕНИЕ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ В ИОНОСФЕРЕ

Ю. Кушнеревский, канд. техн. наук

С каждым годом в нашей стране растет число телевизионных центров и недалеко то время, когда в любом месте Советского Союза можно будет по желанию выбирать любую программу. Также быстро развивается служебная и радиолубительская связь в диапазоне УКВ. Еще совсем недавно считали, что в этом диапазоне частот можно обеспечить связь лишь в пределах прямой (оптической) видимости. Для увеличения дальности связи обычно приходилось высоко устанавливать приемные и передающие антенны и увеличивать мощность передатчика. Однако неожиданно стали поступать сведения, в первую очередь от радиолубителей, о сверхдальном приеме телевидения и о сверхдальных связях в диапазоне УКВ на расстояния в несколько сот и даже тысяч километров. Эти факты заинтересовали не только любителей посмотреть передачи далеких телецентров или провести связь с корреспондентом, находящимся в другой части земного шара, но и ученых.

Уже давно известно, что радиоволны УКВ диапазона должны свободно проникать через ионосферу и уходить в мировое пространство, так как концентрация электронов в ионосфере недостаточна, чтобы отразить их и возвратить обратно на землю, а только в этом случае может быть дальнее многоскачковое распространение волн в диапазоне КВ.

Сверхдальнее распространение УКВ — не исключительное явление. На страницах журнала (№ 6 за 1959 г. и № 2 за 1960 г.) уже было дано объяснение ему. В этой статье рассмотрим одну из причин сверхдальнего распространения УКВ.

Установлено, что ионосфера состоит из неоднородных образований («облаков») с повышенной электронной концентрацией. Их размеры колеблются от нескольких десятков метров до многих сотен и даже иногда тысяч километров (например, слой E-спорадический). Неоднородности то возникают, то исчезают, хаотически перемещаясь со сравнительно небольшими скоростями. Кроме того, они еще движутся как обычные облака, в определенных направлениях. Следовательно, в ионосфере дует «ветер». Является ли это движение реальным ветром, то есть перемещением воздушных масс, или это процессы типа плазменных колебаний — не известно. Многочисленные наблюдения, проводившиеся в течение нескольких лет и, особенно во время МГГ (Международного Геофизического Года) почти во всех частях земного шара показали, что неоднородности в ионосфере движутся со скоростями от 20 м/сек до 400 м/сек и более (чаще всего 60—100 м/сек). Направления движения — разнообразные, но преобладают направления с востока на запад и обратно с небольшими отклонениями к югу и северу.

Все же для полного представления о движениях неоднородностей в ионосфере, особенно в слое E-спорадическом, данных до настоящего времени нет.

Наличие таких неоднородностей и их движение приводит к тому, что сигнал в точке приема в диапазоне КВ все время изменяется, особенно ночью. Замирания сигнала в значительной степени зависят от состояния ионосферы. Неоднородности, особенно слой E-спорадический, оказывают существенное влияние на распространение в диапазоне УКВ: этим можно объяснить сверхдальнее распространение волн этого диапазона, этим же объясняется явление, когда волны приходят

в точку приема не по кратчайшему пути вдоль дуги большого круга между корреспондентами, а с боковых направлений. Следовательно, знание законов появления и перемещения таких неоднородных образований в ионосфере поможет узнать причины их возникновения, передвижения и более точно выяснить возможность регулярных сверхдальних связей в УКВ диапазоне. Знание этих законов не менее важно и для выявления взаимных помех со стороны телевизионных, радиовещательных и других радиостанций, работающих в диапазоне УКВ.

Большую помощь в изучении этих явлений могут оказать радиолубители, занимающиеся сверхдальным приемом телевидения и установлением сверхдальних связей в любительском диапазоне частот.

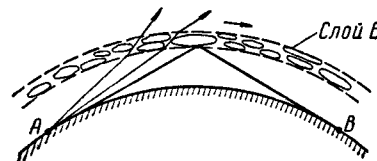


Рис. 1. Схема связи за счет отражения волн УКВ диапазона от облаков E-спорадического

Например, связь между пунктами А и В (рис. 1), удаленными друг от друга на расстояние 1550 км, на частотах УКВ диапазона возможна за счет отражения или рассеяния волн от спорадических образований с повышенной электронной концентрацией в области слоя E (на высоте около 100—120 км). Если эти неоднородности движутся в каком-либо направлении, то связь между этими пунктами будет то появляться, то исчезать, иногда она будет длиться минутами, а иногда в течение нескольких часов. Когда сигнал большой и меняющийся, в ионосфере происходит отражение волн, когда слабый и мало меняющийся, в ионосфере происходит рассеяние волн на не-

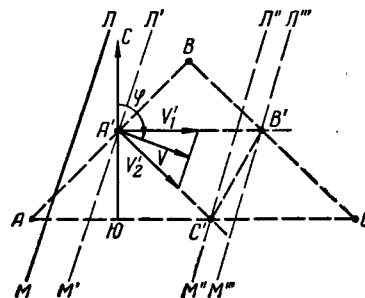


Рис. 2. Пример расположения пунктов связи и расчета величины скорости и направления движения

однородностях. Регистрируя моменты появления и исчезновения связи между этими пунктами, а если возможно, то и величину сигнала, можно определить скорость и направление движения ионизированных облаков. Для этого необходимо вести аналогичные наблю-

дения в одно и то же время в трех и более точках, не лежащих на одной прямой, и помнить, что моменты наступления и прекращения связи при телевизионной передаче нужно засекать с точностью до нескольких секунд.

Если есть приемная антенна с известной диаграммой направленности и она может вращаться, желательно регистрировать направление, с которого приходит наибольший сигнал.

Рассмотрим метод определения величины скорости и направления движения неоднородных образований в слое E , то есть E -спорадическом. Имеются три пункта наблюдения A , B , и C (рис. 2), удаленные друг от друга приблизительно на 1000—1800 км. Связь между ними возможна, если в точках A' , B' и C' появится слой E -спорадический с большой электронной концентрацией (A' , B' и C' — точки отражения волн от слоя E , они находятся примерно посередине между пунктами связи). Пусть неоднородность движется в направлении, перпендикулярном фронту $ЛМ$ со скоростью V . Тогда связь между пунктами A и B появится в момент t_1 , когда фронт неоднородности дойдет до точки A' . Через некоторое время неоднородность дойдет до точки C'

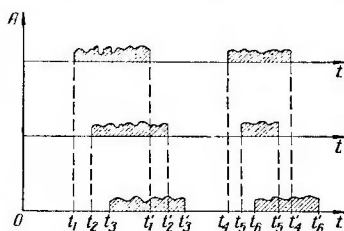


Рис. 3. «График» связи между тремя пунктами наблюдения

и в момент t_2 появится связь между пунктами A и C . Так как «облака» имеют конечные размеры, то через некоторое время связь между этими пунктами прекратится. «График связи» между тремя пунктами приведен на рис. 3 (по оси абсцисс — время наблюдения, по оси ординат — величина принимаемого сигнала). Так как форма неоднородности в общем случае произвольна, продолжительность связей не будут равны друг другу, то есть: $t_2 - t_1 \neq t'_2 - t'_1 \neq t_3 - t_1 \neq t'_3 - t'_1$ и т. д. Однако, при достаточно большом числе наблюдений и соответствующей их обработке можно получить интересные нас данные о движениях «облаков» E -спорадического

слоя. Определим расстояние между пунктами с точностью до нескольких километров, обозначим их: $AB=a$, $AC=b$ и $BC=c$. Затем, выбрав за начало отсчета любую из трех точек отражения, например A' , узнаем временные сдвиги между моментами появления связи в точках наблюдения, то есть: $\tau_1=t_2-t_1$, $\tau_2=t_3-t_1$ и $\tau_3=t_3-t_2$ в минутах или секундах. Примем $\tau>0$, если отражение сначала происходит в точке A' , а затем в точках C' и B' , в противном случае $\tau<0$. (На правильное определение знаков временных сдвигов надо обратить серьезное внимание). После этого можно вычислить компоненты скорости движения слоя E -спорадического по формулам:

$$V'_1 = \frac{a}{\tau_2}; V'_2 = \frac{b}{\tau_1}; V'_3 = \frac{c}{\tau_3}.$$

Скорости определяются с учетом знака временного сдвига. Чтобы установиться, каковы скорость и направление движения, достаточно иметь любые две компоненты скорости вместо трех. Возьмем, например, первые две компоненты и отложим их в зависимости от знака на произвольном масштабе от точки A' , выбранной за начало отсчета, вдоль линий, соединяющих точки A' и C' (рис. 2). Концы векторов соединяем прямой линией и из точки A' восстанавливаем к ней перпендикуляр. Длина этого перпендикуляра в выбранном масштабе позволит узнать величину скорости, а ориентация его — направление движения, которое отсчитывается от направления на север по часовой стрелке (угол ϕ). Аналогично можно определить V и ϕ по моментам прекращения связи между выбранными пунктами. Если в районе точек отражения имеется ионосферная станция, ведущая в это же время свои наблюдения, то для сопоставления получаемых данных с данными вертикального зондирования ионосферы желательно выбрать направления связей между этой станцией. Наблюдения надо вести одновременно на всех пунктах, согласовывая время работы с ионосферной станцией. Желательно также проводить все виды исследования ионосферы в регулярные мировые дни (РМД) Международного Геофизического Календаря. В эти дни ионосферные станции ведут учащенные наблюдения за состоянием ионосферы, и, по-видимому, многие радиоклубы ДОСААФ и отдельные радиолюбители согласятся помочь им в наблюдениях за перемещениями слоя E -спорадического и получении прогнозов сверхдальних связей. Однако, это не исключает необходимости следить за распространением УКВ за счет отражений от слоя F_2 на более дальние расстояния, чем 1500 км. Желание принять участие в наблюдениях могут обратиться за разъяснениями непосредственно в Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн (ИЗМИРАН).

НАМ ПИШУТ

На страницах журнала «Радио» много внимания уделялось и уделяется борьбе с помехами, создаваемыми приемом телевидения любительскими передатчиками.

Было предложено много способов этой борьбы, но есть еще один, весьма эффективный.

Известно, что большие помехи от передатчиков попадают на телевизоры через общие цепи питания, то есть через общую электросеть. По-

этому, в небольших жилых домах, где имеется трехфазная электросеть, целесообразно подключить телевизор к одной фазе, а передатчик — к другой. Такое переключение может сделать каждый радиолюбитель вместе со специалистом-электриком от домоуправления.

Я живу в 8-квартирном двухэтажном доме с трехфазной электросетью питания. Рядом с моей квартирой у соседа имеется телевизор

«Неман». Этажом ниже находится телевизор «Экран». Оба они подключены к одной фазе, а мой передатчик — к другой. Работаю я в любое время суток и никаких помех своим соседям-телезрителям не создаю. Передатчик у меня трехкаскадный. Оконечный каскад собран на лампе ГК-71 и питается напряжением 800 в. Антенна: луч 21 м.

г. Таллин

Н. Кисель

Методика переделки телевизора „Экран“ на кинескоп 35ЛК2Б

Инж. А. Андреева



При переделке телевизора «Экран» на кинескоп 35ЛК2Б в его схеме производятся примерно такие же изменения, как и в «Луче» (см. «Радио» № 4 за 1961 г.). Изменения в схеме показаны жирными линиями.

Блок строчной развертки (рис. 1)

Фокусирующе-отклоняющую систему заменяют на унифицированную.

Для увеличения размера по горизонтали в экранной цепи выходной лампы L_{13} уменьшают сопротивление развязывающего фильтра R_{74} до 3,9—5,6 ком и между первым и четвертым отводами строчного автотрансформатора включают конденсатор C_{104} типа КТК (100—120 пф).

Если в центре или в правой части экрана появляется светлая вертикальная полоса, изменяют величину зарядного сопротивления R_{68} .

При сжатии раstra и появлении волнистых линий в правой части экрана отсоединяют конденсатор C'_{65} , включенный последовательно с регулятором линейности по горизонтали или параллельно ему подключают конденсатор C_{106} (470—560 пф).

В случае значительной нелинейности, но достаточном размере по горизонтали в разрыв между строчными отклоняющими катушками (пятый отвод) и четвертым отводом строчного автотрансформатора включают корректор линейности от телевизора «Рубин-102», шунтированный сопротивлением R_{106} (2,7—4,7 ком).

Блок кадровой развертки (рис. 2)

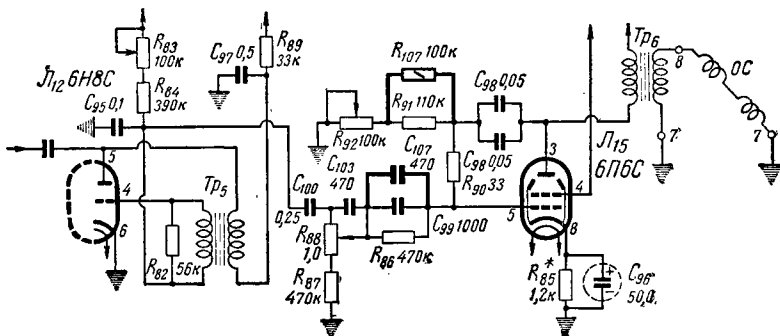
Задающий генератор кадровой развертки с первого триода лампы L_{12}

(6Н8С) переносят на второй триод L_{12} (6Н8С).

Выходной каскад собирают на лампе 6П6С, используя панельку L_{15} .

Для улучшения линейности по вертикали:

а) параллельно корректирующему конденсатору C_{89} включают конденсатор C_{107} типа КТК (470 пф);



Механические работы

Между электролитическими конденсаторами фильтра и силовым трансформатором просверливают отверстие диаметром 29,5 мм. Расположение отверстия относительно краев шасси показано на рис. 4.

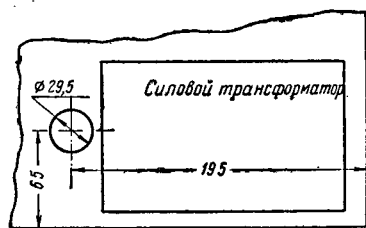


Рис. 4

Внутреннюю стойку крепления ФОС выпрямляют, переворачивают и крепят к шасси на прежнем месте (рис. 5). К этой стойке тем же болтом с втулкой закрепляют опорную скобу ФОС, направленную в сторону экрана кинескопа.

Стойку крепления кинескопа устанавливают на шасси выше, для чего в ней просверливают четыре отверстия диаметром 5 мм, расположенных ниже прежних на 2 см.

Скобу стойки изгибают по форме кинескопа 35ЛК2Б.

Монтажные работы

Минусовая цепь и цепь фокусировки:

а) выпаивают сопротивления R_{80} и R_{83} , включенные в цепь фокусировки. На месте R_{80} устанавливают переменное сопротивление R_{105} с длинной ручкой (один из крайних выводов сопротивления соединяют с шасси телевизора);

б) черный провод, проложенный вместе с жгутом питания ФОС (ранее соединявший ФОС с сопротивлением R_{93}) отпаивают от точки соединения корпусов электролитических конденсаторов C_{89} и C_{79} (вывод на монтажной планке, расположенной в блоке разверток) и припаивают ко второму крайнему выводу сопротивления R_{105} ;

в) провода, ранее соединявшие сопротивление фокусировки R_{80} с сопротивлениями R_{76} и R_2 , протаскивают через переднюю стенку шасси внутрь его и припаивают к выводу на монтажной планке, расположенной в блоке разверток.

Таким образом производится замыкание цепи включения фокусирующей катушки и сопротивлений R_{80} и R_{93} .

Цепь питания ОС:

На месте вновь просверленного отверстия около силового трансформатора крепят ламповую панель для подключения выводов ОС.

Монтаж на ламповой панели производят в следующем порядке:

а) металлическую оплетку шланга припаивают к первому и седьмому выводам ламповой панели; к седьмому выводу также припаивают освободившийся зеленый провод, ранее соединявший кадровые отклоняющие катушки с шасси телевизора;

б) провода, объединенные в жгут, перепаивают: синий провод, ранее соединявший кадровые отклоняющие катушки с выходным трансформатором, припаивают к восьмому выводу панели; провод, соединенный с первым отводом строчного автотрансформатора — к третьему выводу; а провод, соединенный с четвертым отводом строчного автотрансформатора, — к пятому выводу панели; провод, идущий от корректирующего конденсатора C_{92} , соединяют с четвертым выводом;

в) между вторым и третьим выводами ламповой панели включают сопротивление фильтра R_{104} , а между вторым выводом панели и шасси телевизора — конденсатор фильтра C_{105} ;

г) второй конец черного провода, соединенного с сопротивлением R_{105} , припаивают к третьему выводу панели.

Цепь питания кинескопа:

а) провод, соединенный с шестым выводом панели кинескопа, перепаивают на второй (управляющий электрод кинескопа);

б) провод, соединенный с третьим выводом ламповой панели перепаивают на седьмой (катод кинескопа);

в) шестой вывод панели кинескопа (ускоряющий электрод) до-

полнительным проводом соединяют со вторым выводом панели питания отклоняющей системы;

г) белый провод, проложенный вместе со жгутом (ранее соединявший ФОС с сопротивлением R_{80}) одним концом припаивают к среднему выводу сопротивления R_{105} , вторым — к свободному выводу на монтажной плате видеоканала. Этот вывод дополнительно проводом соединяют с четвертым выводом ламповой панели кинескопа (фокусирующий электрод кинескопа).

Блок кадровой развертки:

Задающий генератор блока кадровой развертки с первого триода J_{15} (6Н8С) переносят на второй триод лампы J_{12} (6Н8С);

а) провод, соединяющий первый вывод ламповой панели J_{15} и сопротивление R_{82} , выпаивают;

б) конец сеточной обмотки блокинг-трансформатора кадров (черный провод) отпаивают от первого вывода ламповой панели J_{15} и присоединяют к внутреннему выводу сопротивления R_{82} на монтажной плате;

в) от четвертого вывода панели J_{15} отпаивают провод (соединенный с четвертым выводом панели J_{12}) и присоединяют также к внутреннему выводу сопротивления R_{82} на монтажной плате;

г) от пятого вывода панели J_{12} отпаивают провод, идущий к выходному трансформатору кадров;

д) от шестого вывода панели J_{12} отпаивают провод и присоединяют к пятому выводу этой же панели. Другой конец провода отпаивают от шестого вывода панели J_{15} и присоединяют к внутреннему выводу конденсатора C_{94} на монтажной плате;

е) шестой вывод панели J_{12} соединяют с седьмым;

ж) провод, соединяющий второй вывод панели J_{15} и конденсатор C_{94} , выпаивают.

В выходном каскаде кадровой развертки монтаж на панели лампы J_{15} меняется (для включения лампы 6П6С):

а) от третьего вывода панели отпаивают заземленный провод и присоединяют ко второму выводу;

б) от пятого вывода отпаивают провод и присоединяют к третьему;

в) провод, припаянный к четвертому выводу, перепаивают на пятый;

г) четвертый вывод панели J_{15} соединяют с внешним выводом сопротивления R_{89} на монтажной плате;

д) сопротивление R_{85} и конденсатор C_{98} отпаивают от шестого вывода панели J_{15} и присоединяют к восьмому;

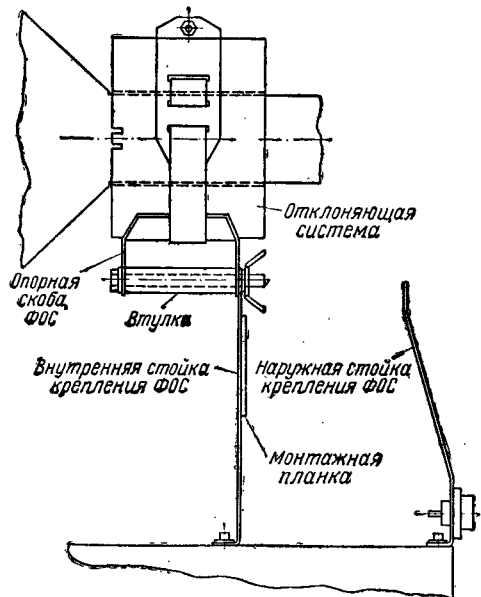


Рис. 5

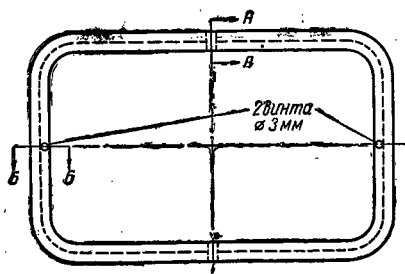


Рис 6

- е) параллельно конденсатору C_{99} припаивают конденсатор C_{107} ;
- ж) параллельно сопротивлению R_{91} припаивают сопротивление R_{107} ;
- з) сопротивление в катод лампы выходного каскада R_{85} увеличивают до 1,3—1,6 ком.

Блок строчной развертки:

- а) сопротивление R_{74} в экранной сетке лампы выходного каскада уменьшают до 3,9—5,6 ком;
- б) между первым и четвертым отводами строчного автотрансформатора включают конденсатор C_{104} (100—120 пф);
- в) при нелинейности по горизонтали (светлые вертикальные полосы в центре или в правой части экрана)

подбирают зарядное сопротивление R_{68} ;

г) при сжатии раstra и появлении волнистых вертикальных линий в правой части экрана отсоединяют конденсатор C_{55} или параллельно ему подключают конденсатор C_{108} (470—560 пф);

д) при значительной нелинейности, но достаточном размере по горизонтали в разрыв между строчными отклоняющими катушками (пятый отвод) и четвертым отводом строчного автотрансформатора включают корректор линейности от телевизора «Рубин-102».

Для кинескопа 35ЛК2Б в переделываемом телевизоре «Экран» используют рамку обрамления и защитное стекло от этого же телевизора, а маску от «Старта». Для нового крепления обрамляющей рамки необходимо удалить винты, впresoванные в рамку, и просверлить четыре новых отверстия (рис. 6). В середине внутренних выступов горизонтальных сторон рамки просверливают два отверстия с резьбой (рис. 7), в которые ввинчивают винты для крепления защитного стекла. В середине вертикальных сторон рамки просверливают два отверстия под углом 45° (одновременно просверливают отверстия в маске). В эти отверстия вставляют болты, которыми

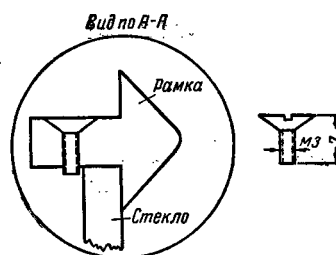


Рис. 7

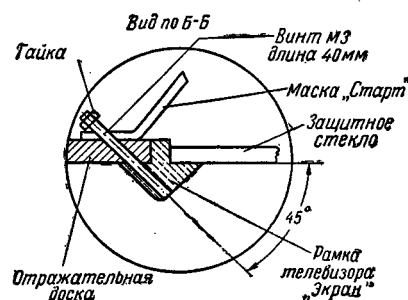


Рис. 8

рамка и маска крепятся к телевизору (рис. 8).

После выполнения всех указанных работ устанавливают кинескоп и ОС. Ремень крепления кинескопа используют прежний.

В МИНИСТЕРСТВЕ СВЯЗИ СССР

Соревнование в честь XXII съезда КПСС

Среди работников связи ширится социалистическое соревнование за досрочное выполнение плана третьего года семилетки, дальнейшее повышение производительности труда, улучшение качества работы, всемерное использование резервов производства и ускорение технического прогресса.

Подведены итоги соревнования за первый квартал 1961 года. Коллегия Министерства связи СССР и Президиум ЦК профсоюза работников связи, рабочих автотранспорта и шоссейных дорог в числе передовых предприятий, добившихся наилучших результатов в своей работе, отметили строительно-монтажное управление (СМУ) № 305 треста «Раднотрой» и радиопункт № 1 Куйбышевской дирекции радиосвязи и радиовещания.

Коллектив СМУ выполнил план первого квартала на 165,9 проц. При этом средняя выработка на одного человека была на 25 проц. выше, а себестоимость работ на 5,5 проц. ниже плановой, что в немалой степени объясняется широкой механизацией труда. Досрочно введена в эксплуатацию радиорелейная линия. На стройках управления шесть бригад включились в соревнование за звание коллектива коммунистического труда, трем из них это высокое звание уже присвоено. Коллективу СМУ № 305 треста «Раднотрой» присуждена вторая денежная премия.

Коллективу радиопункта № 1 Куйбышевской дирекции радиосвязи и радиовещания, который в первом квартале перевыполнил план по объему продукции, доходам, производительности труда присуждена третья денежная премия. Работники радиопункта вступили в соревнование за звание предприятия коммунистического труда и успешно выполняют свои обязательства. На радиопункте уже имеется смена из 15 бригад коммунистического труда, 78 передовым работникам присвоено звание ударника коммунистического труда.

Отмечено улучшение в работе Ленинградского телевизионного центра и Николаевского областного радиопункта.

Коллегия Министерства связи РСФСР и Президиум ЦК профсоюза присудили Московскому городскому радиотрансляционному сети, коллектив которой завоевал первенство по итогам соревнования, Красное Знамя Совета Министров РСФСР и ВЦСПС вместе с первой денежной премией. В первом квартале предприятия ди-

рекции перевыполнили план доходов (100,7 проц.) и прироста радиотрансляционных точек (105 проц.); производительность труда была на 5,5 проц. выше плановой.

Ленинградскому городскому радиотрансляционному сети, которая также хорошо работала в первом квартале, присуждено переходящее Красное Знамя Министерства связи РСФСР и ЦК профсоюза и первая денежная премия. Горьковскому телевизионному центру выдана вторая денежная премия, Воронежскому радиопункту — третья.

В Украинской ССР среди передовых предприятий — Львовский телевизионный центр. Его коллективу присуждена третья денежная премия.

Большин успехов в социалистическом соревновании в честь XXII съезда КПСС добились работники Белорусского радиопункта. Им присуждено переходящее Красное Знамя Совета Министров республики и республиканского Совета профессиональных союзов вместе с первой денежной премией.

В Киргизской ССР переходящее Красное Знамя Министерства связи и республиканского комитета профсоюза вручено коллективу Фрунзенского радиопункта. На этом предприятии сделано многое по рационализации и изобретательству; на каждые сто работающих в год приходится до 70 рационализаторских предложений, из которых около 98 процентов внедрено в производство.

Настойчиво добиваясь улучшения технической эксплуатации, лучшего использования оборудования коллектив Молдавского республиканского радиопункта в первом квартале перевыполнил основные плановые показатели и улучшил качество работы. Ему присуждено переходящее Красное Знамя Министерства связи Молдавской ССР и республиканского Комитета профсоюза вместе с первой денежной премией.

В Туркменской ССР переходящее Красное Знамя Министерства связи республики и республиканского комитета профсоюза и денежную премию завоевал коллектив Ашхабадского телевизионного центра, занявший первое место в соревновании работников связи. Вторую денежную премию получили работники Туркменского радиопункта, третью — Эстонского республиканского телевизионного ателье.

СТАБИЛИЗАЦИЯ НАПЯЖЕНИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Радиолюбителю часто приходится заниматься стабилизацией питающего напряжения.

Применение для этой цели электронных стабилизаторов сопряжено со сложностью получения больших мощностей и высокого КПД.

Стабилизаторы на полупроводниковых приборах не являются лучшим решением вопроса, так как и в этом случае функции стабилизации и преобразования разделяются.

В настоящей статье приведены схемы стабилизированных преобразователей напряжения, обеспечивающих высокий КПД, большую мощность и высокую стабильность выходного напряжения при колебаниях напряжения питания, сопротивления нагрузки и температуры окружающей среды.

На рис. 1 изображена схема генератора напряжения прямоугольной формы. Частота генерации 200—400 гц.

Первый каскад генератора — двухтактный ограничитель по максимуму на триодах T_1 и T_2 является регулирующим элементом. Его коллекторное напряжение стабилизировано кремниевыми ста-

В. Наливкин, В. Каршин,
инженеры

лизаторами D_1 — D_3 . Регулирующее напряжение $U_{рег}$ создается на сопротивлениях R_4 и R_5 . Амплитуда выходного напряжения ограничителя является функцией напряжения $U_{рег}$.

Кремниевые диоды D_4 — D_6 служат для повышения крутизны регулирования.

Оконечный каскад работает в линейном режиме усиления прямоугольных импульсов, сформированных ограничителем, работающим в режиме В.

Преобразователь обеспечивает мощность на нагрузке $P_n = 20$ вт и относительную нестабильность выходного напряжения $\pm 0,5\%$ при изменении питающего напряжения на $\pm 12,5\%$ и повышении температуры окружающей среды до $+50^\circ\text{C}$.

Трансформатор Tr_1 намотан на двух кольцевых сердечниках из феррита Ф-2000 с наружным диаметром 31 мм. Первичная обмотка I содержит 800×2 витков провода ПЭЛ-0,16; вторичная — 28×2 вит-

ков провода ПЭЛ-0,23. Трансформатор Tr_2 собран на сердечнике из пластин Ш-16, толщина набора 24 мм. Обмотки содержат: I — 200×2 витков провода ПЭЛ-0,51; II — 310 витков провода ПЭЛ-0,16; обмотка III — 28×2 витков провода ПЭЛ-0,16.

На рис. 2 приведена схема более мощного ($P_n = 70$ вт) стабилизированного преобразователя напряжения, КПД преобразователя 0,83. Для повышения мощности, отдаваемой первым каскадом, коллекторная обмотка трансформатора Tr_1 в средней точке разомкнута. Коллекторные напряжения триодов T_1 и T_2 стабилизируются при помощи отдельных групп стабилитронов.

Трансформатор Tr_1 намотан на ферритовом кольце Ф-2000 с наружным диаметром 41 мм. Обмотки содержат: I и II по 400 витков провода ПЭЛ-0,25 каждая, III — 35×2 витков провода ПЭЛ-0,31.

Трансформатор Tr_2 собран на сердечнике из пластин Ш-20, толщина набора 30 мм. Обмотки содержат: I — 285×2 витков провода ПЭЛ-1,0, II — 455 витков провода ПЭЛ-0,16; III — 14×2 витков провода ПЭЛ-0,2.

Преобразователь напряжения, обеспечивающий более высокую стабильность выходного напряжения (рис. 3), имеет соответственно и более сложную схему. Регулирующим элементом в данном случае является кольцевой модулятор, работающий в режиме ограничения по максимуму с переменным порогом ограничения. При этом необходимо, чтобы входное напряжение $U_{вх}$ в несколько раз превосходило напряжение $U_{ср}$. Порог ограничения определяется разностью опорного и регулирующего напряжений $U_{оп} - U_{рег}$.

При увеличении выходного напряжения разность между опорным и регулирующим напряжениями уменьшится, а следовательно, уменьшится и порог ограничения. В результате уменьшается выходное напряжение преобразователя.

Напряжение на выходе кольцевого модулятора имеет форму прямоугольных импульсов. Предварительный и окончательный усилители работают в линейном режиме.

От описанного преобразователя (рис. 3) можно получить мощность до 400 вт (если коэффициент усиления триодов по мощности не менее 23 дб). Увеличение числа каскадов усиления приводит к паразитному возбуждению преобразователя, сни-

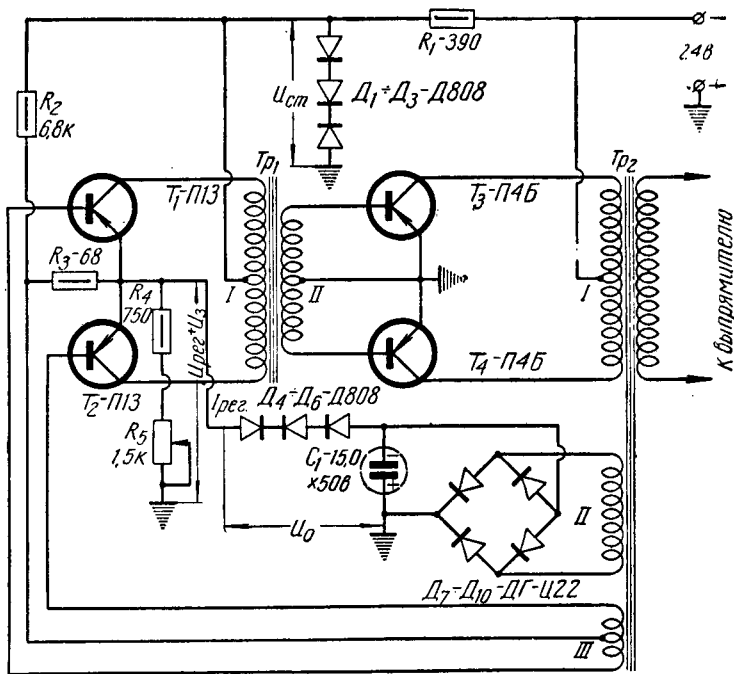


Рис. 1

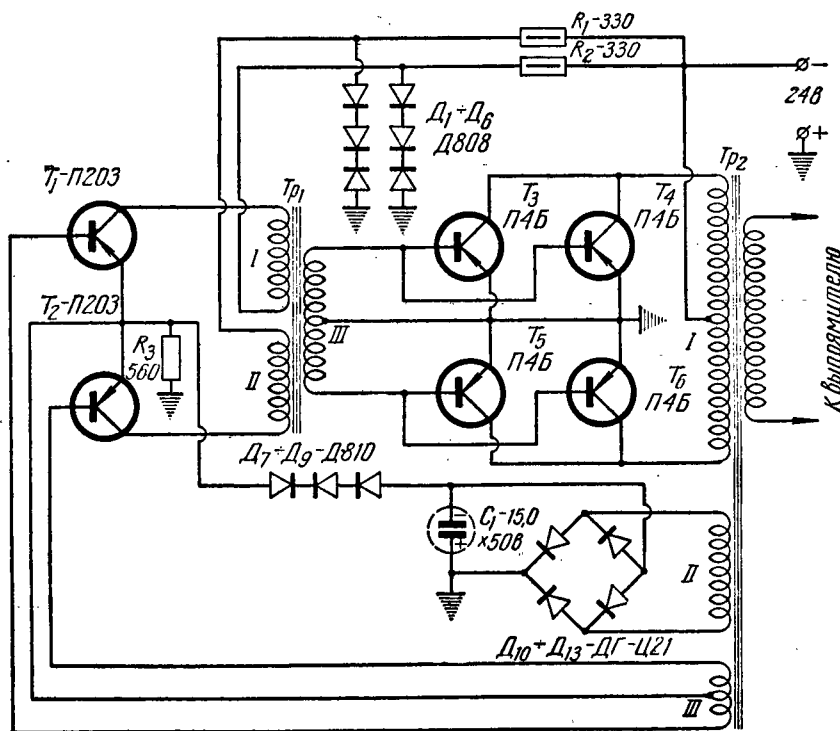


Рис. 2

жает стабильность выходного напряжения и КПД преобразователя. Относительная нестабильность выходного напряжения составляет $\pm 0,1\%$ при изменении питающего напряжения на $\pm 15\%$. КПД преобразователя 0,6—0,8.

Моточные данные трансформаторов приведены в табл. 1.

Описанные стабилизированные преобразователи напряжения могут питаться как от аккумуляторных батарей, так и от выпрямителя, напряжение питания $E_k = (24 \pm 3) \text{ В}$. Мгновенные изменения напряжения сети не сказываются на величине выходного напряжения.

Длительная эксплуатация описанных преобразователей показала их высокую надежность и устойчивость в работе.

Расчет. Для расчета требуются

Таблица 1

Порядковый номер трансформатора	Обмотка	Количество витков	Марка и диаметр провода	Тип сердечника
Тр ₁	I	1600	ПЭЛ-0,12	Ш-8×12
	II	25×2	ПЭЛ-0,2	
Тр ₂	I	200×2	ПЭЛ-0,51	Ш-16×24
	II	180	ПЭЛ-0,16	
	III	30	ПЭЛ-0,16	
Тр ₃ , Тр ₄	I	1000×2	ПЭЛ-0,12	Ш-8×12
	II	1000	ПЭЛ-0,12	

следующие исходные данные: питающее напряжение E_k и пределы

его изменения, мощность на нагрузке P_n , требование к относительной нестабильности выходного напряжения.

При выборе питающего напряжения необходимо учитывать справочные данные триодов, применяемых в схемах с общим эмиттером. Выходная мощность преобразователя

$$P_{\text{вых}} = 1,05 P_n \quad (1)$$

Мощность, рассеиваемая коллекторами триодов при $E_k \text{ макс.}$

$$P_{k \text{ макс}} = P_{\text{вых}} \frac{1,25 E_{k \text{ макс}}}{E_{k \text{ мин}}} - 1 \quad (2)$$

По этой мощности определяются размеры теплоотводов.

Для обеспечения высоких значений КПД и стабильности выходного напряжения необходимо, чтобы переменное напряжение между коллекторами выходных триодов было равно

$$U_{kk} = 2(E_{k \text{ мин}} - 1) \text{ В} \quad (3)$$

При большем значении U_{kk} оконечный каскад переходит в режим ограничения и стабильность падает, а при меньшем — уменьшается КПД преобразователя.

Амплитуда тока через каждый триод:

$$I_{k \text{ макс}} = \frac{P_{\text{вых}}}{(E_{k \text{ мин}} - 1)} \quad (4)$$

Диаметр провода первичной обмотки выходного трансформатора

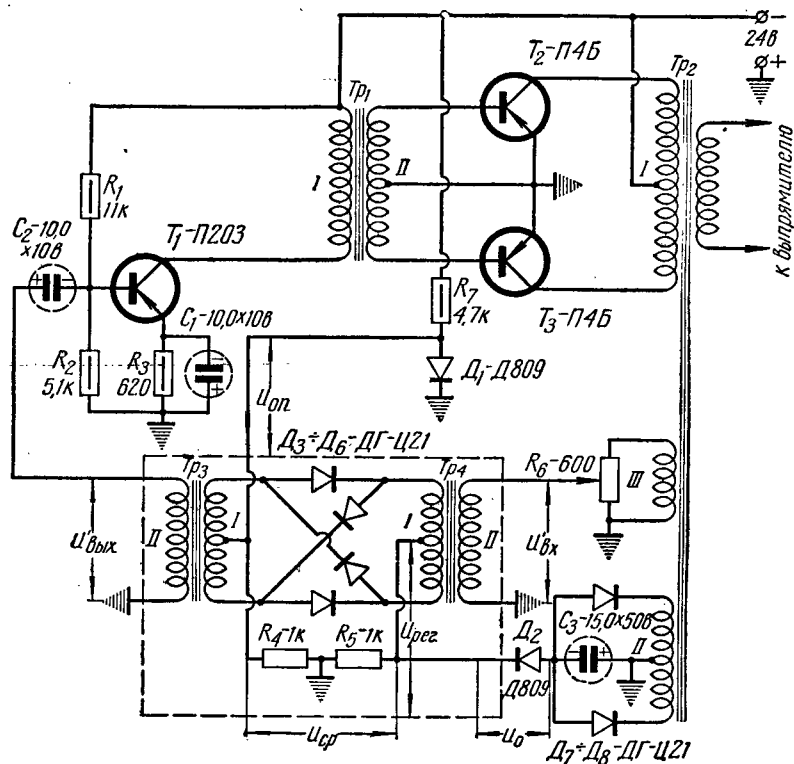


Рис. 3

$$d=0,7 \sqrt{\frac{I_{\kappa \max}}{2}} \text{ (мм)}. \quad (5)$$

При расчете выходных обмоток следует учитывать, что выходное напряжение имеет прямоугольную форму.

Тепловые потери на сопротивлении первичной обмотки не должны превышать 2% выходной мощности.

Первый каскад должен развивать мощность $P_1 = \frac{P_{\text{вых}}}{200}$ (при условии, что в оконечном каскаде используются триоды, имеющие коэффициент усиления по мощности не менее 23 дб).

В преобразователях (рис. 1 и 2) напряжение между коллектором и эмиттером триодов первого каскада $U_{\kappa\partial}$ выбирается равным 8—10 в. Ток через каждый триод ограничителя определяется по формуле:

$$I_{\text{огр макс}} = \frac{P_1 \cdot 1,1}{U_{\kappa\partial}}; \quad I_{\text{огр}} = \frac{I_{\text{огр макс}}}{2}. \quad (6)$$

Трансформатор первого каскада лучше всего изготавливать на ферритовых кольцах с высокой магнитной проницаемостью. Необходимое число витков первичной обмотки трансформатора ограничителя определяется по формуле:

$$W_1 = \frac{U_{\kappa\partial} \cdot 10^8}{2f \cdot B \cdot S}, \quad (7)$$

где f — частота генерирования (200—400 гц); B — индукция в гс (для сердечника из оксифера В-2500, из трансформаторной стали В-3000—6000); S — сечение сердечника в см².

Число витков вторичной обмотки трансформатора Tr_1 приблизительно определяется по формуле:

$$W_2 = W_1 \frac{\beta(E_{\kappa \min} - 1)}{280U_{\kappa\partial}}, \quad (8)$$

где β — коэффициент усиления по току триодов оконечного каскада.

Точность согласования выхода ограничителя со входом оконечного каскада достигается экспериментально.

Балластное сопротивление R_1 (рис. 1) рассчитывается по формуле

$$R_1 = R_6 = \frac{E_{\kappa \min} - U_{\text{ст}}}{I_{\text{огр}} - I_{\text{ст мин}}}, \quad (9)$$

где $I_{\text{огр}}$ — ток в общей цепи ограничителя; $I_{\text{ст мин}}$ — минимальное значение тока через стабилитроны (выбирается равным 1,5—3 ма.).

По полученному значению R_6 определяется значение тока $I_{\text{ст макс}}$ при $E_{\kappa \max}$. В случае, если $I_{\text{ст макс}}$ окажется больше допустимого, необходимо применить схему раздельной стабилизации (рис. 2).

$$R_3 = \frac{U_{\text{ст}} - U_{\kappa\partial}}{I_{\text{огр}}}, \quad (10)$$

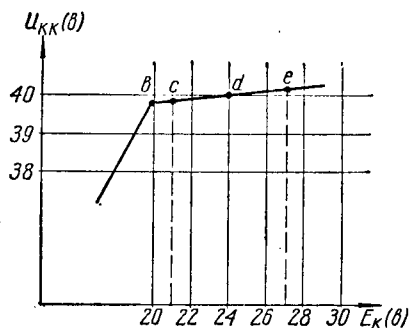


Рис. 4

где $R_3 = R_4 = R_5$ (рис. 1) $R_3 = R_5$ (рис. 2).

Напряжение на обмотке регулирования II определяется по формуле:

$$U_{II} = (R_3 \cdot I_{\text{огр}} + U_0) \cdot 1,02. \quad (11)$$

Если мощность преобразователя, построенного по схеме рис. 3, превышает 20 вт, то каскад предварительного усиления рекомендуется выполнять по двухтактной схеме.

Напряжение стабилизации при обратном включении кремниевых стабилитронов увеличивается с повышением температуры, при прямом — наоборот уменьшается. Поэтому для обеспечения стабильности выходного напряжения при изменении температуры окружающей среды применяется встречное включение стабилитронов.

Расчет преобразователя для двух входных напряжений 12 и 24 в (рис. 2) сведен в табл. 2. Исходные данные для расчета: $E_{\kappa \max} = 13,5$ в; $E_{\kappa \min} = 10,5$ в; $P_{\text{вых}} = 1,05 \cdot 20 = 21$ вт; $f = 200$ гц.

Налаживание. При налаживании преобразователей необходимо разомкнуть цепь регулирования.

Убедившись, что преобразователь работает (при полной нагрузке и напряжении $E_{\kappa \min}$), подбирают число витков вторичной обмотки трансформатора ограничителя таким, чтобы напряжение между коллекторами триодов оконечного каскада соответствовало расчетному (формула 3).

Форма сигнала в коллекторной цепи ограничителя должна приближаться к прямоугольной. Это достигается подбором числа витков в обмотке возбуждения III преобразователя.

Изменяя величину E_{κ} от минимальной до максимальной, проверяют качество стабилизации питающего напряжения ограничителя. При необходимости подбирают величину балластных сопротивлений.

Таблица 2

	$E_{\kappa} = 12$ в	$E_{\kappa} = 24$ в
$P_{\kappa \max}$ (вт) . .	36,2	35,4
$I_{\text{огр макс}}$ (а) . .	0,023	0,01
W_1	298×2	800×2
R_1 (ом)	107	300
$R_3 + R_5$ (ом) . .	334	900
W_{II}	332	310
W_{III}	16×2	28×2

Далее, замыкая цепь регулирования, проверяют стабильность выходного напряжения при изменении напряжения питания в заданных пределах. Зависимость выходного напряжения преобразователя от напряжения питания показана на рис. 4. Если регулирование начинается при напряжении $E_{\kappa} < E_{\kappa \min}$ (точка в кривой рис. 4), следует несколько уменьшить число витков в обмотке регулирования II. Если же оно начинается при $E_{\kappa} > E_{\kappa \min}$, число витков увеличивают.



ПОСТОЯННЫЙ МАГНИТ ВМЕСТО ФОКУСИРУЮЩЕЙ КАТУШКИ

В любительском телевизоре с трубкой 18ЛК7Б вместо фокусирующей катушки мной был установлен кольцевой постоянный магнит от динамического громкоговорителя. Фокусировка регулируется перемещением постоянного магнита по горловине

трубки. При вращении магнита вокруг оси горловины меняются размеры раstra. С использованием кольцевого магнита удалось несколько упростить конструкцию телевизора.

г. Гродно

Н. Красников

ВОЛЬТМЕТР С РАСТЯНУТОЙ ШКАЛОЙ

При налаживании некоторых устройств, например стабилизаторов, случается измерять небольшие изменения напряжения, которые нередко даже не удается отсчитать по шкале индикаторного прибора. В таких случаях приходится пользоваться приборами с очень большими шкалами или применять сложные способы измерения: компенсационный метод, логометр. Однако измерять малые напряжения можно и с помощью обычного прибора, применяя

лению стабилитрона, то до некоторого значения напряжения стабилитрон будет представлять очень большое сопротивление (десятки мегом) и стрелка прибора не отклонится. Так, микроамперметр чувствительностью 100 мкА, включенный последовательно со стабилитроном Д808, дает отклонение на 1 деление (2 мкА) при подведенном напряжении около 5 в.

При дальнейшем увеличении напряжения сопротивление стабилитрона резко падает. Стрелка прибора чувствительностью 100 мкА отклоняется на всю шкалу при напряжении около 7,5 в. Таким образом, при включении стабилитрона Д808 последовательно с микроамперметром на 100 мкА получается вольтметр постоянного тока со шкалой от 5 до 7,5 в. Шкала прибора растянута на участке, составляющем около 30% от максимального измеряемого напряжения. Применяя приборы с разными токами отклонения на всю шкалу, можно использовать разные участки характеристики стабилитрона и получать различные растяжения шкалы (см. рис. 2). Сочетание миллиамперметра чувствительностью 2,5 мА со стабилитроном Д808 дает вольтметр со шкалой от 7,4 до 7,8 в, то есть вся шкала составляет около 5% от максимального измеряемого напряжения.

Растяжения шкалы можно добиться и при прямом включении стабилитрона. Но так как прямое сопротивление стабилитрона с повышением

литери, можно получить растянутую шкалу при любом измеряемом напряжении. При выборе параметров делителя следует учитывать нелинейность характеристики стабилитрона. Сопротивление делителя должно быть значительно меньше минимального сопротивления стабилитрона.

На рис. 4. приведена схема прибора с растянутой шкалой вместе с делителями напряжения. Прибор предназначен для регулировки стабилизаторов и дает возможность измерять небольшие изменения любого номинального напряжения от 10 до 2000 в на трех поддиапазонах: 10—45 в, 45—450 в, 450—2000 в. Измеряемое напряжение подводят к соответствующим зажимам прибора, потенциометрами R_1 , R_3 , R_5 уравнивают стрелку прибора на нуль

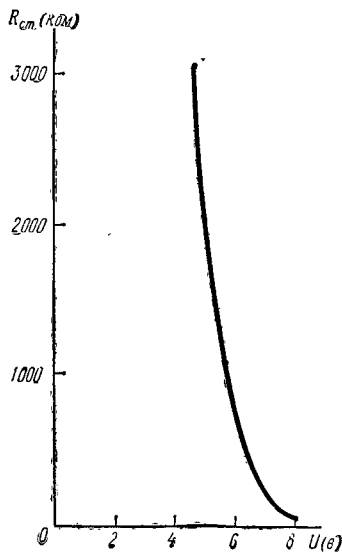


Рис. 1

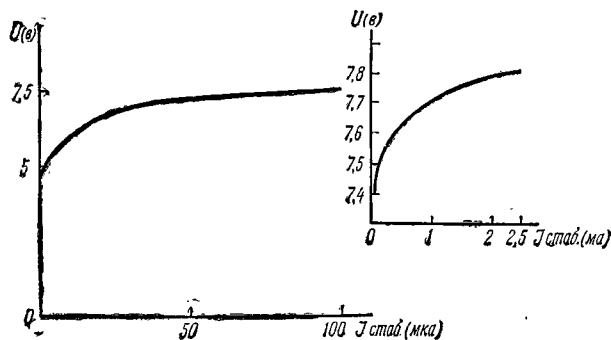


Рис. 2

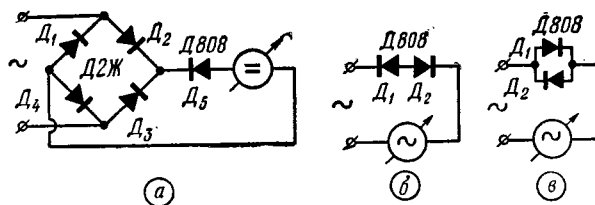


Рис. 3

кремниевые стабилитроны. Это нелинейные сопротивления, величина которых зависит от подводимого напряжения (см. рис. 1). Если включить стабилитрон последовательно с микроамперметром так, чтобы полярность подводимого напряжения была обратной проводящему направ-

напряжения убывает быстрее, то и пределы вольтметра получаются уже (0,5—0,8 в). Схемы включения стабилитронов приведены на рис. 3. Недостатком таких вольтметров является зависимость их показаний от формы измеряемого переменного напряжения. Применяя реостатные де-

и измеряют отклонение напряжения от номинального значения в течение какого-либо времени. Показания прибора отсчитываются в процентах отклонения от номинального напряжения.

Л. Либуркин.

ПРИБОРЫ МАЛОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ

РЕЛЕ ВРЕМЕНИ НА МТХ-90

На одном из заводов Киевского совнархоза разработано портативное электронное реле выдержек времени при фотопечати с диапазоном от 0,5 до 30 сек и мощностью включаемой лампы до 250 вт.

Для создания выдержек времени используется процесс заряда конденсатора (или двух конденсаторов для более длительных выдержек) через сопротивление. При включении в сеть и нажатии кнопки K_1 (рис. 1) срабатывает реле, оно включает контактом K_{p1} лампу увеличителя и подает напряжение питания на реле времени. Нормально закрытый контакт реле K_{p2} размыкает конденсатор C_2 (или C_2 и C_3) и он начинает

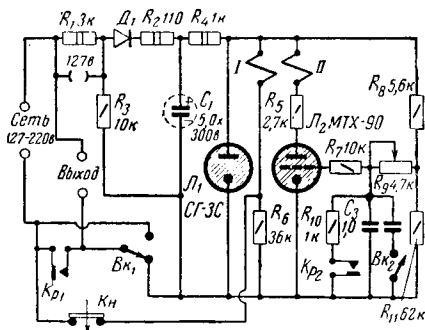


Рис. 1

заряжаться. Через определенный промежуток времени, заданный величинами емкостей конденсаторов и сопротивлений зарядной цепи, напряжение достигает потенциала зажигания тиратрона. Тиратрон зажигается и по обмотке II реле протекает ток, направление которого противоположно току в обмотке I . Реле отпустит якорь, лампа увеличителя выключится, конденсатор C_2 (или C_2 и C_3) разрядится через контакт реле K_{p2} и сопротивление R_{10} .

Для включения лампы увеличителя на продолжительное время, для настройки увеличителя на резкость, кадрирование снимка и т. д., служит переключатель BK_1 , включенный параллельно рабочим контактам реле.

Переключатель BK_2 , включенный последовательно с конденсатором C_2 , служит для увеличения выдержки в 5 раз.

Электронные реле времени являются неотъемлемой частью почти каждого автоматического устройства. В этом номере журнала мы приводим описания нескольких электронных реле времени, разработанных специально для автоматизации процесса печати фотографий. Особенно удобно применять автоматическое управление увеличителем при печатании большого количества фотографий с одного негатива или с негативов, одинаковых по плотности.

Наша промышленность пока не обеспечивает фотографов-любителей и профессионалов достаточным количеством простых и надежных реле времени и поэтому многие изготавливают их самостоятельно.

Описываемые реле времени могут быть использованы не только для целей автоматизации включения увеличителя на заданный отрезок времени. Автоматическое включение стиральной машины, переключение гирлянд елоч-

ных огней и световых реклам, мигающий указатель поворотов в автомобиле, уличный светофор-автомат — вот несколько примеров применения реле времени.

С помощью описываемых реле времени можно например автоматизировать отбраковку конденсаторов большой емкости. При включении испытуемого конденсатора в разрядную цепь реле времени и при условии, что он имеет малый ток утечки, реле времени сработает через определенный промежуток времени, указывая на исправность конденсатора.

Если реле времени используется для автоматического периодического включения нагрузки, нужно вместо пусковой кнопки использовать свободные контакты электромеханического реле, либо установить дополнительное реле для автоматического запуска основного реле времени.

Реле питается от сети переменного тока 127, 220 в. Мощность, потребляемая от сети, не более 7 вт.

Реле времени смонтировано на панели из гетинакса размерами 10×15 мм и толщиной 3—4 мм.

Размещение деталей показано на рис. 2. Все реле помещено в корпус из пластмассы, внешний вид его дан на рис. 3. На передней панели располагаются органы управления реле.

Стабилизатор напряжения (СГ-ЗС),

электролитический конденсатор C_1 , реле P крепятся на стойке, изготовленной из алюминия толщиной 2 мм. В зависимости от имеющегося в наличии электромагнитного реле, размеры стойки и ее конфигурация могут быть различными.

Обмотка реле намотана проводом ПЭ-0,05 мм или 0,08 мм; первичная обмотка содержит 18 000 витков, вторичная — 9000 витков. С успехом можно использовать телефонное реле, переделав контактную

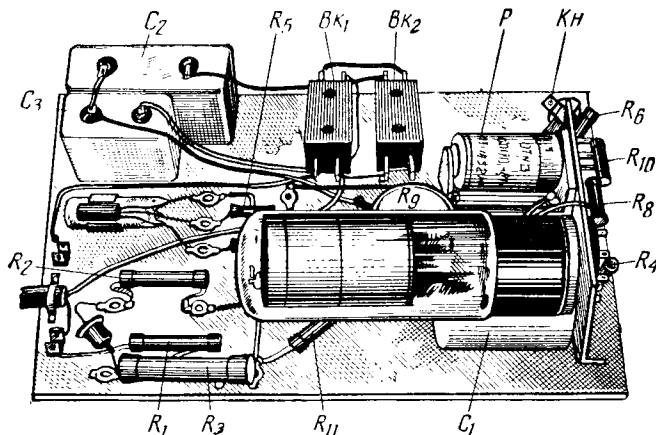


Рис. 2

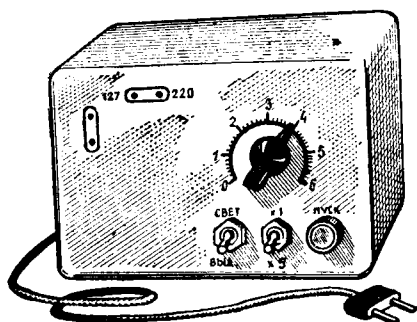


Рис. 3

ных пружин. Для увеличителей с лампой мощностью менее 200 *вт*, переделки контактов не требуется.

Кнопка *Кн* «пуск» изготавливается из пружинящей латуни, как показано на рис. 4, а.

Тиратрон помещается в обоймочке, изготовленной из тонкой пружинящей латуни. Электроды тиратрона припаиваются к укрепленным на панели лепесткам.

Для включения вилки шнура питания увеличителя можно использовать любые гнезда или изготовить их из латуни толщиной 0,5 мм как показано на рис. 4, б.

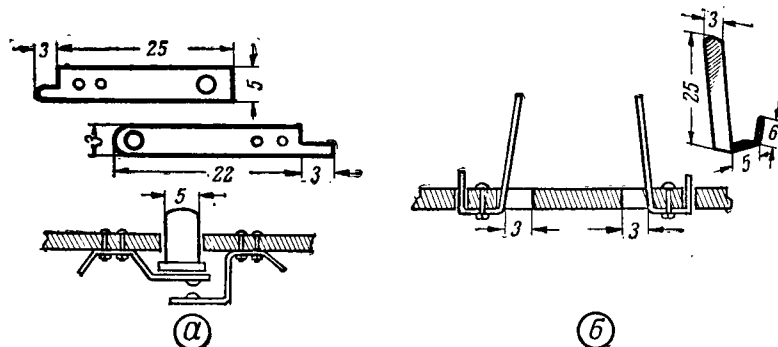


Рис. 4

группу и перематыв обмотки. Переделка контактной группы сводится к замене имеющихся в реле контактов на контакты большого размера (медные, луженые или серебряные) и регулировке контакт-

Для настройки реле переключатель *Вк₁* устанавливается в положение «экспонирование», переключатель диапазонов выдержки *Вк₂* — на положение « $\times 1$ ». Ручка установки выдержек времени поворачива-

ется в крайнее правое положение. После этого кратковременно нажимается кнопка «пуск» (*Кн*) с одно-временным нажатием головки секундомера. По времени горения лампы секундомером определяется наибольшая выдержка в диапазоне « $\times 1$ ».

Сопротивление *R₈* подбирается при настройке. От величины этого сопротивления зависит диапазон выдержек.

Добившись нужной максимальной выдержки на этом диапазоне, по секундомеру градуируется вся шкала. Шкала изготавливается на плотной бумаге. От загрязнения ее рекомендуется прикрыть целлулоидной пленкой или пластинкой из тонкого органического стекла.

Переключив тумблер *Вк₂* на диапазон « $\times 5$ », по секундомеру проверяется выдержка по всей шкале. В таком положении выдержка должна увеличиться ровно в 5 раз против показаний шкалы. Если выдержка не соответствует градуировке шкалы, необходимо заменить конденсатор *C₂*.

Электронное реле выдержек времени очень чувствительно к изменениям емкости или времени заряда конденсаторов *C₂* и *C₃*. При утечках, превышающих норму, выдержка времени значительно увеличивается, особенно в диапазоне « $\times 5$ ».

Испытание реле в лабораторных условиях при большой нагрузке показало безотказность и устойчивость его работы.

инж. В. Кемарский

г. Киев

РЕЛЕ ВРЕМЕНИ НА ТИРАТРОНЕ ТГ-1Б

Ниже приводится описание простой схемы реле времени для фотопечати. Применение его значительно облегчает процесс фотопечати. Схема реле времени приведена на рис. 1. Реле времени позволяет устанавливать величину экспозиции от 0,5 *сек* до 10 *мин*. Весь диапазон

экспозиций разбит на 4 поддиапазона. Грубое изменение выдержек времени осуществляется переключателями *П₁—П₄*, а плавное — при помощи потенциометра *R₁*. На четвертом поддиапазоне последовательно с сопротивлением *R₁* включается сопротивление *R₃*. Потенциометр *R₁* снаб-

жен шкалой, по которой и производится установка требуемой величины экспозиции. Время выдержки реле определяется продолжительностью разряда конденсатора через сопротивление.

При включении реле времени в сеть и прогрева накала тиратрона происходит заряд одного из конденсаторов *C₁*, *C₂*, *C₃*. Выпрямителем служит участок сетка-катод тиратрона. Минус выпрямленного напряжения приложен к сетке. Цепь заряда конденсатора следующая: верхний провод сети, сопротивление *R₅* или лампа увеличителя, тумблер *T₂* (тумблер *T₂* должен находиться в положении 1) катод-сетка тиратрона, конденсатор *C₁* (*C₂*, *C₃*), второй провод сети. При переключении тумблера *T₂* в положение 2 лампа увеличителя горит постоянно, что необходимо при настройке фотопечатающего устройства. При нажатии пусковой кнопки *Кн* срабатывает реле *P₂* и блокируется одним из своих кон-

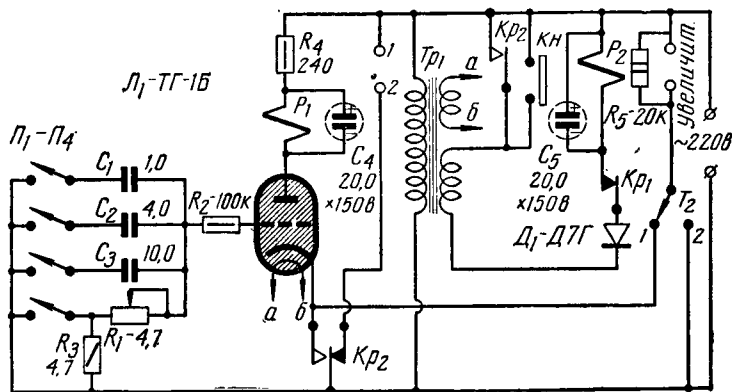


Рис. 1

тактов. Вторым контактом реле подключает катод тиратрона к одному из проводов сети и одновременно включается увеличитель. С этого момента конденсатор C_1 начинает разряжаться через сопротивление R_1 (или R_1 и R_2). Отрицательное напряжение на сетке тиратрона начинает уменьшаться и как только оно достигнет величины, при которой происходит зажигание тиратрона, он зажигается. Реле P_1 срабатывает и своим контактом разрывает цепь питания реле P_2 . Реле P_2 , а затем и P_1 отпускают свои якорь, цепь питания увеличителя разрывается и реле времени приходит в исходное состояние.

Процесс может быть повторен примерно через одну секунду — время, потребное для заряда конденсатора C_1 (C_2 , C_3). Зарядные конденсаторы C_1 , C_2 , C_3 могут быть любого типа с рабочим напряжением не менее 500 в, реле P_1 взято с током срабатывания 8 ма.

Трансформатор Tr_1 имеет сердечник из пластин Ш-15, толщина набора

20 мм, первичная обмотка содержит 3300 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,1 мм, вторичная 500 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,25 мм, обмотка накала тиратрона имеет 150 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,31 мм.

Градуировка прибора производится при помощи секундомера. Правильно смонтированное реле времени не требует особой наладки. Следует заметить, что при работе с реле времени напряжение питания должно поддерживаться такой величины, при котором проводилась градуировка прибора, в противном случае точность отсчета времени по шкале будет ниже 5%. Однако для фотопечати это не имеет существенного значения. Зажимы 1—2 можно использовать для включения сигнализирующих устройств или для включения лампы красного фонаря.

г. Свердловск

инж. А. Давыдов

РЕЛЕ ВРЕМЕНИ НА ТРАНЗИСТОРАХ

Реле времени, собранное на транзисторах, обладает значительными преимуществами по сравнению с аналогичными устройствами, собранными на тиратронах, электронных и неоновых лампах.

Реле времени на транзисторах более долговечно, экономично и удобно в эксплуатации; для питания такого реле можно использовать гальванические батареи или аккумуляторы; габариты транзисторного реле времени могут быть весьма небольшими.

На рис. 1 представлена схема реле времени, собранного на одном транзисторе. Время выдержки в этом реле определяется временем разряда конденсатора C_1 через сопротивление R_1 . Меняя величину сопротивления, можно изменять время выдержки. Работает реле следующим образом. В исходном состоянии, когда кнопка Kn не нажата, напряжение на конденсаторе C_1 равно нулю,

а, следовательно, и на базе транзистора T_1 напряжение отсутствует, так как база соединена с эмиттером через сопротивление R_1 — R_2 . Ток через триод настолько мал, что электромагнитное реле R_1 не может притянуть якорь и, замкнув контакты, включить лампу увеличителя.

При нажатии на кнопку Kn конденсатор C_1 почти мгновенно зарядится до напряжения источника питания. Стоит только отпустить кнопку, как появившееся на конденсаторе C_1 напряжение будет приложено минусом на базу транзистора и коллекторный ток резко увеличится. Реле P_1 срабатывает, включив своими контактами лампу увеличителя. Якорь реле P_1 будет притянут до тех пор, пока конденсатор C_1 не разрядится до какого-то определенного напряжения. В результате уменьшения напряжения на конденсаторе уменьшится отрицательное напряжение на базе транзистора, его коллекторный ток также уменьшится и станет недостаточным для удержания якоря — реле «отпустит» и выключит нагрузку, например, лампу фотоувеличителя. Время разряда конденсатора C_1 зависит от того, какова величина сопротивления R_1 . Разряд конденсатора происходит и по параллельной цепи, образованной сопротивлением R_2 , участком эмиттер-база транзистора T_1 и сопротивлением этой цепи постоянна и значительно больше, чем сопро-

тивление R_1 . Поэтому скорость разряда конденсатора C_1 определяется в основном величиной сопротивления R_1 . Сопротивления R_2 и R_3 служат для создания определенного режима работы триода.

Реле времени получает питание от сети переменного тока через выпрямитель, собранный на диоде D_1 . Конденсатор C_2 является фильтром для переменной составляющей выпрямленного напряжения.

Особого налаживания такое реле времени не требует. Следует только, подобрав сопротивления R_2 и R_3 , добиться того, чтобы коллекторный ток транзистора был достаточен для четкой работы реле P_1 . В некоторых случаях (например, при плохих транзисторах) возможно потребуются увеличить напряжение питания. Следует помнить, что повышать напряжение питания более 35—40 в нельзя, так как при более высоких напряжениях большинство маломощных транзисторов выходит из строя. Шкалу переменного сопротивления следует проградуировать в единицах времени. Все величины деталей в процессе настройки могут быть значительно изменены. При отсутствии конденсаторов столь большой емкости как C_1 , можно взять его меньшей емкости, но при этом сильно уменьшится время выдержки и менее четко будет работать все реле. При использовании деталей, величины которых указаны на схеме, время выдержки может изменяться от долей секунды до 20 сек.

В этом реле времени можно использовать не только транзистор П13, но и другие маломощные транзисторы, как например П1, П6, П14, П15 и др. Электромагнитное реле P_1 можно взять типа РСМ. Если коллекторный ток недостаточен для срабатывания реле, его обмотку можно перемотать более тонким проводом, увеличив число витков раза в полтора. Трансформатор Tr_1 следует изготовить самостоятельно. Сердечник его состоит из пластин Ш-20×14. Обмотка I содержит 1500+1500 витков провода ПЭ-0,12, обмотка II—280 витков того же провода. Габариты такого реле времени определяются размерами трансформатора Tr_1 и реле P_1 .

К недостаткам описываемого реле времени следует отнести невозможность получения больших (порядка минут) выдержек и нестабильность работы, вызванную тем, что емкость

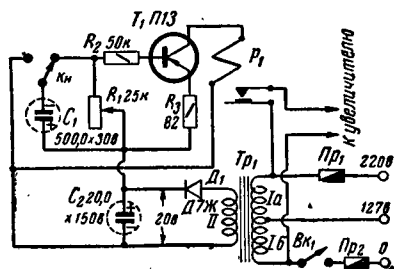


Рис. 1

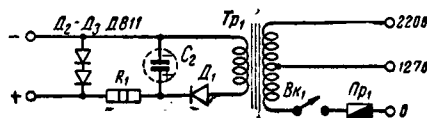


Рис. 2

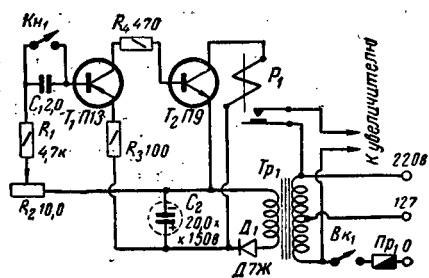


Рис. 3

электролитических конденсаторов меняется с течением времени. Постоянство времени выдержки при одном значении сопротивления R_1 зависит от стабильности сетевого напряжения. При желании получить большую точность выдержек времени напряжение питания следует стабилизировать с помощью двух кремниевых стабилитронов типа Д-811. Схема выпрямителя в этом случае будет выглядеть так, как она изображена на рис. 2.

Недостатки реле времени на одном транзисторе в значительной мере устраняются при использовании реле времени, собранного по схеме, изображенной на рис. 3. Здесь время выдержки определяется продолжительностью заряда конденсатора C_1 . Реле работает следующим образом: При подаче питания на транзисторы (включением общего выключателя BK_1) и разомкнутых контактах кнопки Kn_1 по цепи R_2 , R_1 , R_3 и база — эмиттер T_1 начинается заряд конденсатора C_1 . Ток заряда, проходя через транзистор, создает в нем ток смещения, что приводит к увеличению коллекторного тока. Увеличение коллекторного тока при незначительной емкости конденсатора C_1 может быть невелико и недостаточно для четкой работы электромеханического реле. Для того чтобы увеличить ток в обмотке электромеханического реле, потребовался усилитель постоянного тока, собранный на транзисторе обратной проводимости T_2 типа П9. В этой схеме лучшие результаты получаются именно с транзистором обратной проводимости, имеющим большое входное сопротивление. При увеличении коллекторного тока транзистора T_1 увеличивается ток

смещения в транзисторе T_2 , а следовательно возрастет и коллекторный ток второго транзистора. Реле P_1 срабатывает и своими контактами включает лампу увеличителя. Коллекторный ток второго транзистора будет значительно больше тока первого транзистора и реле P_1 будет работать более уверенно. Кроме этого, такая схема позволяет использовать менее чувствительные реле, чем в схеме с одним транзистором и в данном случае не потребуются перемотка катушки реле типа РСМ. По мере заряда конденсатора C_1 ток заряда уменьшается и, следовательно, уменьшается ток в обмотке реле P_1 . При достижении определенного значения тока реле отпустит якорь и выключит лампу увеличителя. При нажатии на кнопку Kn_1 конденсатор C_1 мгновенно разряжается через контакты кнопки и реле вновь готово к работе. Стоит отпустить кнопку Kn_1 и разомкнуть ее контакты, как весь процесс повторится, т. е. конденсатор C_1 начнет заряжаться и реле P_1 , сработав, включит лампу фотоувеличителя на время заряда конденсатора C_1 .

Сопротивление R_1 предохраняет от быстрого заряда конденсатор C_1 и вызванного этим большого тока через транзистор, могущего привести к порче последнего. Такой случай может встретиться при установке малых выдержек времени, когда сопротивление R_2 равно нулю и отсутствует сопротивление R_1 . Назначение остальных деталей в этой схеме то же, что и в предыдущей. Для реле времени на двух транзисторах следует использовать транзисторы с малым током $I_{ко}$. В противном случае базу второго транзистора следует соединить с эмиттером через сопротивление порядка 200 ком.

Конструктивно реле также почти ничем не отличается от реле времени на одном транзисторе. Данные выпрямителя могут быть взяты из предыдущего описания. Следует добавить только, что если имеется реле, у которого есть несколько пар контактов, их следует запараллелить, чтобы они меньше обгорали при работе. Следует учитывать, что при мощности лампы увеличителя

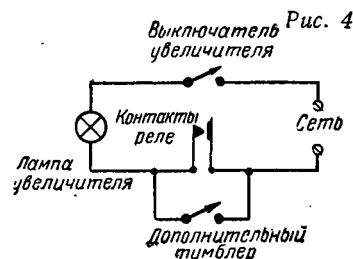


Рис. 4

даже в 100 вт, ток, проходящий через контакты реле при напряжении в сети 127 в, равен почти 1а. Если реле имеет две пары контактов, одна из которых при срабатывании реле замыкается, а другая размыкается, то при использовании устройства для фотопечати можно автоматизировать и включение красного фонаря. В этом случае лампа красного фонаря подключается к нормально замкнутым контактам реле, а лампа увеличителя — к нормально разомкнутым. В качестве кнопки Kn_1 удобно использовать обычный микровыключатель от настольных ламп или однополюсный тумблер.

Если необходимо перевести включение увеличителя с автоматического на ручное, что может встретиться при установке кадра, наводке на резкость, реле времени следует выключить, замкнув гнезда включения переключкой. Можно этого не делать, если установить дополнительный тумблер, контакты которого включить параллельно контактам реле, включающим увеличитель. На рис. 4 показано такое включение.

При желании получить большие выдержки не следует увеличивать емкость конденсатора C_1 , так как это приведет к увеличению тока через контакты кнопки Kn_1 , что будет вызывать их сильное обгорание.

Вместо транзистора типа П13 может быть использован любой мало-мощный триод с коэффициентом усиления по току β не менее 20, а вместо транзистора П9 — любой триод с обратной проводимостью (П8, П10, П11, П101—П103). При установке в реле времени деталей, величины которых указаны на схеме, время выдержки можно изменять от 0,5 сек до 30 сек.

инж. Э. Борноволоков

ШТАМПЫ ДЛЯ ПРОБИВКИ ОТВЕРСТИЙ

Радиоловитель Б. Адабашев из Рязани предлагает штампы для получения отверстий в листовом материале толщиной от 0,5 до 3 мм.

Пуансоны и матрицы его штампов изготавливаются из инструментальной стали и подвергаются термической обработке (закалка с последующим средним отпуском). Перед пробивкой отверстий в заготовке шасси по разметке предварительно сверлят отверстия диаметром (5 мм), равным диаметру центрирующего стержня

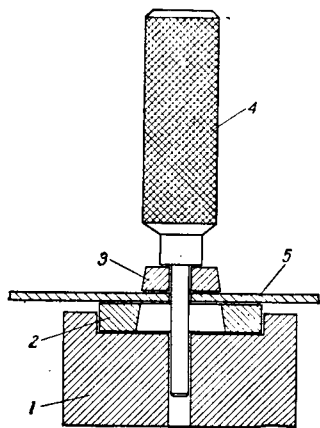


Рис. 1

пробойника 4 (рис. 1). В углубление основания штампа 1 вставляют матрицу 2 с отверстием требуемого диа-

метра, затем на центрирующий стержень пробойника 4 надевают пуансон 3, пропускают стержень через отверстие в заготовке 5, матрицу 2 и вставляют в отверстие основания 1. Сильным ударом молотка по верхней части пробойника 4 пробивают отверстие нужного диаметра.

Зазор между пуансоном 3 и матрицей 2 должен составлять приблизительно 1/20 толщины пробиваемого материала. В этом случае края отверстий получаются ровными и практически не нуждаются в дополнительной слесарной обработке.

В табл. 1 приведены размеры пуансонов и матриц для набора проб-

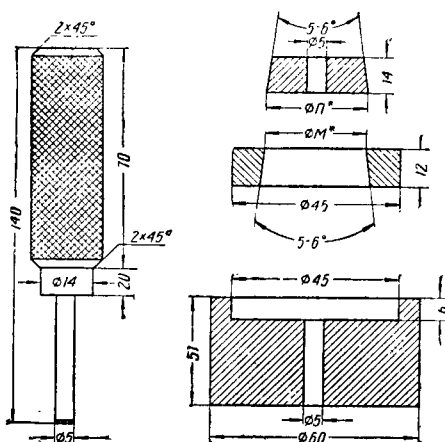


Рис. 2

В радиолюбительской практике одной из наиболее трудоемких работ является изготовление шасси для различных радиоаппаратуры. В частности, много труда и времени уходит на изготовление отверстий под ламповые панельки, электролитические конденсаторы, переменные сопротивления и для других целей. Как правило, такие отверстия вначале высверливают, а затем обрабатывают напильником, и все же их края зачастую получаются неровными. Иногда отверстия пробивают зубилом, но этот способ приводит к деформации материала.

В публикуемой ниже статье описывается несколько вариантов штампов (радиолюбители часто называют их «пробойниками»), которые позволяют легко и быстро пробивать в шасси отверстия различных диаметров.

остаются постоянными для отверстий различных диаметров.

Другой вариант штампа описывает радиолубитель А. Матко. из Москвы. Его штампы (рис. 3) позволяют пробивать отверстия в шасси под ламповые панели трех основных размеров: 19,2 мм (семиштырьковые), 22,2 мм (девятиштырьковые) и 30,2 мм (восьмиштырьковые). Пуансоны 1 и матрицы 2 вытачивают на токарном станке из стали (например, сталь У-7, У-8) по размерам, приведенным на чертеже и в таблице. После изготовления матрицы и рабочие части пуансонов закаливаются. Направляющий стержень 3 изготавливается также из стали, но закалки не требует. Стержень должен входить в отверстие пуансона с небольшим трением.

Т а б л и ц а 1

Назначение отверстий	Наибольший диа- метр пуансона, мм	Наименьший диа- метр отверстия матрицы, мм
1. Ламповые панели ок- тальные, закрепляе- мые хомутиком	26,8	27
2. Ламповые панели ок- тальные, закрепляе- мые пружинным коль- цом	29,6	29,8
3. Ламповые панели ППК-7	18,8	19
4. Ламповые панели се- мистырьковые	14,8	15
5. Ламповые панели ППК-19	21,8	22
6. Ламповые панели де- вятиштырьковые . . .	17,3	18,5
7. Электролитические конденсаторы КЭ2 . .	15,8	16
8. Электролитические конденсаторы КЭ1 . .	13,8	14
9. Переменные сопроти- вления типа СП	10,3	10,5

	A	B	B
1	19,2	40	19
2	22,2	40	22
3	30,2	50	30

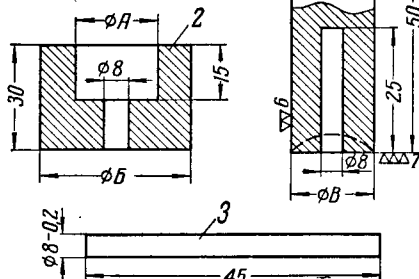


Рис. 3

вочных штампов применительно к наиболее употребительному материалу толщиной 1,5—2 мм. Остальные размеры пуансонов и матриц (рис. 2)

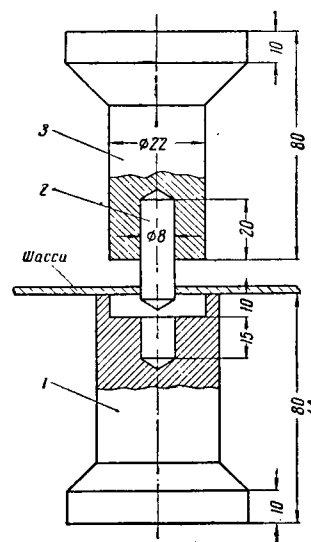


Рис. 4

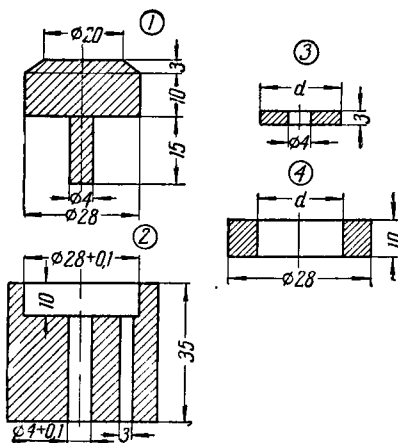


Рис. 5

Для пробивки отверстия под шасси на твердую поверхность укладывается матрица нужного диаметра, в отверстие шасси пропускается направляющий стержень с надетым на него пуансоном. Резким ударом молотка по пуансону пробивается отверстие в шасси. При плоской рабочей поверхности пуансона можно пробивать отверстия в алюминиевых шасси толщиной до 3 мм и в стальных до 1 мм. При необходимости сделать отверстие в более толстом материале, рабочую поверхность пуансона нужно заточить (после закалки) на

наждачном круге, как показано на рис. 3 пунктиром.

Радиолюбитель Е. Мачехин (г. Ижевск) долгое время пользовался штампом, изображенным на рис. 4. Этот штамп позволяет пробивать отверстия под ламповые панельки в материале толщиной до 1,5—2 мм и состоит из пуансона 3, направляющего стержня 2 и матрицы 1. Процесс получения отверстий ничем не отличается от описанных выше и не требует особых пояснений.

Штамп несколько иной конструкции изготовил радиолюбитель В. Ляганов из г. Кургана. Детали для его штампа вытачиваются на токарном станке и подвергаются термической обработке. Штамп состоит из пробойника 1, матрицы 4 и основания 2; роль пуансона выполняет деталь 3 (рис. 5). В зависимости от требуемого диаметра отверстия внешний диаметр пуансона 3 и внутренний диаметр матрицы 4 будут изменяться. Процесс пробивки тот же, что в предыдущих случаях.

Оригинальную конструкцию штампа (рис. 6) предложил В. Скобелев из БАССР. Пуансон состоит из двух частей: верхней 1, которая выполняет роль пробойника, и нижней 2 направляющей, скрепленных болтом. Шасси зажимается между двумя половинами пуансона, затем пуансон своей направляющей частью вставляется в отверстие матрицы 3. Уда-

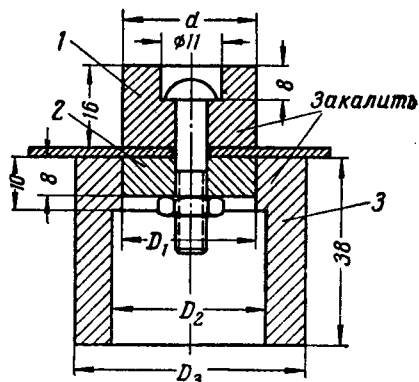


Рис. 6

Таблица 2

Тип ламповой панели	Диаметр отверстий, мм			d
	D ₁	D ₂	D ₃	
Семиштырковая	15,3	18	32	15
Семиштырковая	19,3	21	35	19
Восьмиштырковая	26,8	29	44	26,5
Девятиштырковая	22,3	25	44	22

ром молотка по верхней части пуансона пробивают отверстие. Размеры матрицы и пуансона для отверстий под различные ламповые панельки приведены в табл. 2.

О КОЭФФИЦИЕНТЕ УСИЛЕНИЯ ПО ТОКУ

Электровакuumные приборы, как известно, характеризуются двумя группами параметров: статическими и динамическими. Точно так же и у полупроводниковых триодов различают статические и динамические параметры. Так, каждый полупроводниковый триод имеет статический коэффициент усиления по току

$h_{21} = \frac{i_2}{i_1}$, определяемый на заданной

частоте как отношение тока на выходе i_2 к току на входе i_1 при короткозамкнутом выходе ($R_n = 0$). Значение статического коэффициента по току зависит от схемы включения триода, от частоты и от типа триода. Значение параметра h_{21} всегда приводится в паспортных данных триода. Статический коэффициент усиления по току можно выразить через параметры разомкнутой цепи (Z-параметры) $h_{21} = \frac{Z_{21}}{Z_{22}}$. Для об-

ласти низких частот Z_{21} и Z_{22} можно заменить активными сопротивлениями R_{21} и R_{22} , где R_{21} — прямое сопротивление переменному току при разомкнутом выходе, то есть сопротивление каскада от его входа к выходу; R_{22} — сопротивление каскада переменному току со стороны его выхода при разомкнутом входе. Значения R_{21} и R_{22} зависят от схемы включения триода и могут быть выражены через внутренние параметры триода:

Схема включения	С общей базой	С общим эмиттером	С общим коллектором
Параметр			
R_{21}	αr_k	$-\alpha r_k$	r_k
R_{22}	r_k	$r_k(1-\alpha)$	$r_k(1-\alpha)$

Статический коэффициент усиления по току в общем случае обозначается символом h_{21} , а в конкретном случае, для схемы с общей базой, обозначается буквой α . Следовательно, для этой схемы включения триода $h_{21} = \alpha$. В справочных таблицах и паспортных данных триода чаще всего указывается статический коэффициент усиления по току, определенный для схемы с общей базой, поэтому, если известно значение α , то нетрудно вычислить значения статических коэффициентов усиления по току для остальных схем включения, используя формулу $h_{21} = -\frac{R_{21}}{R_{22}}$

и данные таблицы (для схемы с общим эмиттером). Знак минус перед дробью указывает, что значение тока i_2 (на выходе) и значение тока i_1 (на входе) находятся в противофазе. Этот знак при подсчетах коэффициента усиления во внимание не принимают. Статический коэффициент

усиления по току для схемы с общим эмиттером обычно обозначают символом $\beta = \left| \frac{\alpha}{1-\alpha} \right|$. Вертикальные линии указывают, что подсчитывается абсолютное значение величины без учета знака. Для схемы с общим коллектором, очевидно, $h_{21} = \frac{1}{1-\alpha}$.

Статический коэффициент усиления по току только для схемы с общей базой всегда несколько меньше единицы (0,93—0,98), а для схем с общим эмиттером, и особенно, схем с общим коллектором, всегда больше единицы (несколько десятков).

Естественно, что динамический коэффициент усиления по току K_i всегда меньше статического и тем меньше, чем большее сопротивление R_n включено на выходе каскада.

Динамический коэффициент усиления по току K_i может быть определен, в зависимости от группы применяемых параметров, по формулам

$$K_i = \left| \frac{h_{21}}{1 + h_{22}R_n} \right| \quad (1)$$

$$K_i = \left| \frac{R_{21}}{R_{22} + R_n} \right| \quad (2)$$

где h_{22} — выходная проводимость (в мО) триода по переменному току при разомкнутом входе ($h_{22} = \frac{i_2}{u_2}$ при $i_1=0$). Параметр

h_{22} приводится в паспортных данных триода. Его величина тоже зависит от схемы включения триода.

R_n — нагрузочное сопротивление, включенное на выходе каскада. Если усилитель многокаскадный и связь между каскадами непосредственная (без применения согласующего трансформатора), то при подсчете R_n необходимо принимать во внимание не только сопротивление,

включенное на выходе данного каскада, но и входное сопротивление следующего каскада, поэтому для этого случая $R_n \approx \frac{R_{n1} R_{вх2}}{R_{n1} + R_{вх2}}$, где R_n нагрузочное сопротивление данного каскада, а $R_{вх2}$ — входное сопротивление следующего каскада.

Если связь между каскадами трансформаторная, то входное сопротивление следующего каскада должно быть пересчитано в первичную цепь трансформатора по известным формулам.

Параметр h_{22} , будучи выражен через внутренние параметры триода, в зависимости от схемы включения определяется:

для схемы с общей базой $h_{22} = \frac{1}{r_k}$;

для схемы с общим эмиттером $h_{22} = \frac{1}{r_k(1-\alpha)}$;

для схемы с общим коллектором $h_{22} = \frac{1}{r_k(1-\alpha)}$.

Если в справочных данных для триода приведены параметры, определенные для схемы с общей базой (как, например, в справочном листке журнала «Радио» № 8 за 1960г.), то в этом случае h_{22} для других схем включения можно определить по формулам:

для схемы с общим эмиттером
и для схемы с общим коллектором $h_{22} = \frac{h_{022}}{1-\alpha}$

где h_{022} — параметр h_{22} для схемы с общей базой.

В заключение приведем несколько примеров подсчета статического и динамического коэффициентов усиления по току.

Пример 1: Триод П14 имеет $h_{21}=0,95$; $h_{22}=3,3$ мкМО, которые оп-

ределены для схемы с общей базой. Определить статический коэффициент усиления по току для схем: с общей базой, общим эмиттером и общим коллектором.

Решение: для схемы с общей базой $h_{21}=\alpha=0,95$;

для схемы с общим эмиттером $h_{21}=\beta = \left| \frac{\alpha}{1-\alpha} \right| = \frac{0,95}{1-0,95}=19$;

для схемы с общим коллектором $h_{21} = \frac{1}{1-\alpha} = \frac{1}{1-0,95}=20$.

Пример 2: Определить для того же триода П14 динамический коэффициент усиления по току. Схема включения триода та же. Во всех случаях сопротивление нагрузки $R_n=20$ ком.

Решение: для схемы с общей базой

$$K_i = \left| \frac{h_{21}}{1 + h_{22}R_n} \right| = \frac{0,95}{1 + 3,3 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^4} = 0,89;$$

для схемы с общим эмиттером первоначально определяем

$$h_{22} = \frac{h_{022}}{1-\alpha} = \frac{3,3}{1-0,95} = 66 \text{ мкМО},$$

затем вычисляем

$$K_i = \left| \frac{h_{21}}{1 + h_{22}R_n} \right| = \frac{19}{1 + 66 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^4} \approx 8,2.$$

Для схемы с общим коллектором также определяем сперва значение

$$h_{22} = \frac{h_{022}}{1-\alpha} = \frac{3,3}{1-0,95} = 66 \text{ мкМО}$$

затем находим

$$K_i = \frac{20}{1 + 66 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^4} \approx 8,6$$

г. Мурманск

К. Редзько

ОБМЕН опытом

Предлагаемая схема (рис. 1) позволяет устранить необходимость нейтрализации внутренней обратной связи в

транзисторах, работающих в усилителях ПЧ радиовещательных приемников.

Усилитель состоит из двух каскадов: входного T_1 , собранного по схеме

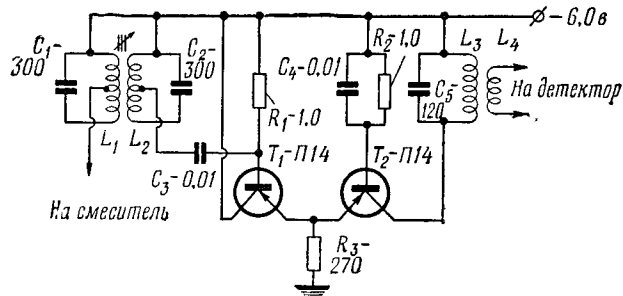


Рис. 1

УСИЛИТЕЛЬ ПЧ НА ТРАНЗИСТОРАХ

с общим коллектором и выходного — T_2 , собранного по схеме с общей базой.

Сравнительно высокое входное и выходное сопротивления усилителя позволяют легко согласовать его с полосовыми двухконтурными фильтрами ПЧ при достаточно слабой внутренней обратной связи на частоте 465 кГц.

При одновременной перестройке входных и гетеродинных контуров спаренным блоком конденсаторов переменной емкости в пределах 400÷2000 кГц приемник работал устойчиво.

Данная схема может использоваться радиолюбителями при построении устойчивых усилителей ПЧ.

г. Челябинск

Ф. Теленов

Магнитные волноводы Земли

Недавно открытые естественные магнитные волноводы, возникающие в пространстве вокруг нашей планеты, могут изогнуть путь радиолокационного сигнала настолько, что описав во внешнем пространстве дугу, близкую к окружности, сигнал из северного полушария вновь возвращается на Землю, но уже в другом (южном) полушарии.

Эти магнитные волноводы образуются вдоль силовых линий магнитного поля Земли и состоят, как предполагают, из электронов, сгруппированных под действием магнитного поля Земли в нитевидные области вдоль силовых линий. Сигналы проходят в направлении этих «электронных» нитей.

При проверке теоретических предположений радиолокационные импульсы станции, находившейся в северном полушарии вблизи Вашингтона (США), направленные под углом в 71° к горизонту, пройдя путь в 30 000 миль (около 48 000 км), отразились от точки, расположенной недалеко от мыса Горн в Южном полушарии, и были приняты этой же радиолокационной станцией.

«Radio-Electronics», апрель, 1961 г.

Сверхмагниты

Как известно, в различных установках для ядерных исследований и т. д. используются огромные электромагниты, силовое оборудование и установки для водяного охлаждения которых занимают иногда несколько залов. Через систему охлаждения таких магнитов в течение часа пропускается по несколько тысяч или даже десятки тысяч литров воды. Мощность питания магнита, составляющая мегаватты, достаточна для энергоснабжения большого предприятия со штатом в несколько тысяч человек.

Недавно одна американская фирма объявила о новом способе создания сверхмощных магнитных полей, при котором удалось во много раз снизить потребляемую мощность. Для создания таких полей используется явление сверхпроводимости при низких температурах, возникающее в проводнике из оловянно-ниобиевого сплава (Nb₃Sn). При температуре 18°K (—255°С) и даже ниже через обмотку электромагнита, намотанную из такой проволоки, можно пропускать практически неограниченный ток. Если в других случаях возникающее при этом магнитное поле может вы-

вести проводник из состояния сверхпроводимости, то свойством оловянно-ниобиевого сплава является способность противостоять значительно большим напряжениям магнитного поля, по сравнению с другими материалами. Этот материал сохраняет сверхпроводимость также и при относительно более высокой температуре.

Недостатком данного сплава является его хрупкость, и это составляет затруднение при вытягивании проволоки. Поэтому одной из своих заслуг фирма считает разработку способа вытягивания проволоки из данного сплава. Проблема разрешена следующим образом. Смесь порошкообразного ниобия и олова (в соответствующих пропорциях) помещается в тонкие трубки из ниобия, который является относительно ковким. Эти трубки далее вытягиваются до соответствующего диаметра и наматываются на катушки. При нагревании катушек до 1000°С порошок превращается в сплав. Провод, изготовленный таким способом, может пропускать ток в 150 000 а/см² и сохранять сверхпроводимость при напряженности поля в 88 000 гауссов, а, возможно, и даже при более высокой.

При использовании электромагнитов новой конструкции на поддержание поля, после того, как поле установлено, потребляется совершенно незначительная мощность.

«Radio-Electronics», апрель, 1961 г.

Телевизор для опоздавших

В одном из французских театров всех опоздавших к началу, чтобы не отвлекать внимание зрителей, сидящих в зале, приглашают в специальную комнату с рядами кресел, в которой установлен телевизор. Здесь они могут следить за развитием действия на сцене до тех пор, пока в ближайшем перерыве им не будет разрешено войти в зал и занять свое место.

«Radioamator», февраль, 1961 г.

Антенна — выхлопные газы ракеты

Как известно, для связи в космосе до настоящего времени использовались лишь КВ и УКВ диапазоны. Невозможность установить на таком космическом аппарате передатчики более длинных волн объяснялась, в частности, громоздкостью антенных систем этих диапазонов.

Специалисты одной из американских фирм предложили использовать в будущем в качестве антенны для



радиосвязи между космическими кораблями выхлопной поток ракетного двигателя, при высокой температуре представляющий собой поток ионизированных частиц, обладающих проводимостью. Длина ионизированного выхлопного потока ракетного двигателя, отмечают они, достаточна для того, чтобы обеспечить передачу сигналов на длинных и средних волнах.

«electronics», 24 марта, 1961 г.

Устройство для контроля работы двигателя

Простое устройство, собранное на одном транзисторе и четырех диодах, схема которого представлена на рис. 1, в, позволяет измерять число оборотов бензинового двигателя, контролировать работу системы зажигания и измерять напряжение аккумуляторной батареи автомобиля. Для питания его отдельная батарея не нужна: его можно питать от автомобильной батареи. Устройство мо-

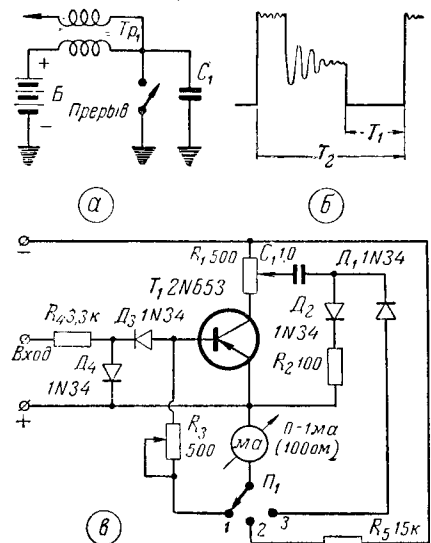


Рис. 1

жет быть использовано и в качестве переносного испытательного прибора, и как стационарное, установленное на приборном щитке автомашины.

Применяя устройство, можно, в частности, определять такие повреждения как плохая работа и износ свечей зажигания, износ и неправильная регулировка распределителя, неисправность генератора, короткое замыкание и разряд батареи и т. д.

Вид проверки определяется установкой переключателя рода работы P_1 (рис. 1, а) в нужное положение: положение 1 соответствует проверке системы зажигания, положение 2 — измерению напряжения батареи, положение 3 — измерению числа оборотов. Максимальное число оборотов, измеряемое с помощью данного прибора, может достигать 8000 об/мин (предел измерения устанавливается при налаживании и зависит от тех потребностей, которые могут возникнуть на практике).

Проверка системы зажигания производится замером отношения T_1/T_2 (рис. 1, б), где T_1 — период, в течение которого прерыватель (рис. 1, а) замкнут, а T_2 — полный цикл зажигания. Это отношение (в %) наносится на шкалу стрелочного прибора. Так как в одних типах автомобилей с корпусом может быть соединен положительный, а других типах — отрицательный вывод батареи, то в переносном варианте прибора шкала должна иметь две градуировки — для одного и для другого случая.

Принцип действия прибора основан на измерении среднего значения пульсирующего тока, зависящего от количества и продолжительности импульсов, подаваемых на вход прибора с прерывателя системы зажигания. В момент попадания на базу транзистора T_1 (рис. 1, в) импульсы отрицательной полярности, транзистор начинает пропускать ток. При отсутствии импульса триод остается закрытым и ток через него не проходит. Таким образом на сопротивлении R_1 периодически возникают прямоугольные импульсы напряжения за счет проходящего через транзистор тока — транзистор в этой цепи действует как выключатель.

Измерение числа оборотов (когда прибор используется в качестве тахометра) производится следующим образом. При запертом транзисторе T_1 (рис. 1, в) конденсатор C_1 начинает заряжаться от батареи через цепь R_1 (верхняя по схеме часть) — диод D_1 — миллиамперметр. При подаче на базу транзистора импульса, напряжение на движке потенциометра несколько падает (становится более отрицательным), и конденсатор C_1 начинает разряжаться через цепь: сопротивление R_1 (нижняя

по схеме часть) — триод T_1 — сопротивление R_2 — диод D_2 . Ток, проходящий при этом виде измерений через миллиамперметр, будет пропорционален количеству импульсов зажигания, то есть пропорционален скорости вращения вала двигателя. Предел измерения прибором скорости вращения вала устанавливается при налаживании и градуировке потенциометром R_1 . Диоды D_3 и D_4 на входе устройства служат для предохранения базы транзистора от попадания высоковольтных импульсов.

Проверка системы зажигания производится при положении переключателя в позиции 1. Так как импульсы, попадающие на базу транзистора и открывающие его, приблизительно постоянны по уровню (для германиевого триода — около 0,3 в), но различны по длительности, в зависимости от режима работы системы зажигания, то стрелочный прибор покажет ток, пропорциональный длительности этих импульсов зажигания, то есть пропорциональный периоду T_1 (рис. 1, б). Налаживание прибора для этого вида измерений производится переменным сопротивлением R_2 .

Измерение напряжения батареи производится при подключении последовательно в цепь стрелочного прибора сопротивления R_3 . Допуск этого сопротивления не должен превышать $\pm 1\%$.

В качестве транзистора практически может быть использован любой низкочастотный транзистор проводимости $p-n-p$.

Органом управления прибора является одна лишь ручка переключателя P_1 ; сопротивления R_1 и R_2 регулируются только в процессе налаживания прибора (они установлены внутри корпуса прибора). Градуировку шкалы оборотов двигателя рекомендуется производить либо с помощью эталонного тахометра, либо с помощью другого достаточно точного измерителя скорости вращения.

«Electronics World», апрель, 1961 г.

Импульсная рентгеновская установка

Фирмой Zenith разработана импульсная рентгеновская установка, с помощью которой можно изучать явления, происходящие с весьма большой скоростью. Эта установка может найти широкое применение в таких областях техники как изучение ударных и вибрационных явлений, в ракетной технике, медицинской радиологии, кристаллографии и т. д.

Рентгеновская трубка начинает излучать при подаче на нее прямоугольных импульсов напряжения длительностью в 1 мксек и даже меньше, причем скорость следования импульсов может меняться: от 1 до 30 имп/сек. Амплитуда прямоугольных импульсов может меняться от 0 до 150 кВ.

Энергия одного импульса излучения достаточна для получения рентгеновского снимка на обычной пленке. Моментом излучения импульса можно управлять как вручную, так и автоматически, при этом можно добиться эффекта стробоскопического замедления движения.

С помощью данной установки можно наблюдать, в частности, поведение различных деталей, заключенных в корпус, при испытаниях на вибростендах. Ранее наблюдать поведение этих деталей не удавалось.

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

Карманный диктофон

Портативное звукозаписывающее устройство «FI-CORD 101» весом всего в 760 г, имеющее габариты 160 × 84 × 43 мм, выпущено одной из западноевропейских фирм. При скорости ленты в 4,75 см/сек и двухдорожечной записи устройство может вести непрерывно работу в течение 30 мин. Диктофон собран на транзисторах с применением печатного монтажа.

Оригинальным в устройстве является и то, что при записи отдельный микрофон не используется, так как вместо него применяется встроенный в диктофон контрольный громкоговоритель. Две сухие батареи внутри прибора обеспечивают работу устройства в течение 20 часов.

«Das elektron», № 4/5, 1961 г.

Новый способ записи

Как показали исследования, проведенные одной американской фирмой, некоторые магнитные материалы под действием механических напряжений могут изменять свои магнитные свойства. Основываясь на этих исследованиях, фирма создала новый способ магнитной записи.

Звуконосителем в новом записывающем приборе служит магнитный материал, чувствительный к деформации. Этот материал помещается в магнитное поле и подвергается воздействию механических усилий, пропорциональных записываемому сигналу.

«Electronics Weekly», 8 марта, 1961 г.

Трубка для цветных телевизоров

Американская фирма RCA объявила о создании нового кинескопа для цветных телевизоров, отличающегося от ранее созданных повышенной яркостью (по данным фирмы на 50%). Повышенная яркость достигнута в трубке за счет использования новых люминофоров.

По устройству новый кинескоп в принципе не отличается от существующих, так, между прочим, в нем не устранена трудность управления тремя электронными системами. Новые кинескопы RCA выпускаются в двух вариантах: с отдельным защитным стеклом и с защитным стеклом на самой трубке. Размер по диагонали новых трубок 21 дюйм (53 см).

Ожидается, что выпуск новой трубки, как говорится в сообщении, повысит интерес широкой публики к цветному телевидению, развитие которого в США все еще продолжает идти медленными темпами.

«Das elektron», № 6, 1961 г.

Новый термоэлектрический материал

Термоэлектрическое устройство, потребляющее в десять раз меньший ток, по сравнению с ранее разработанными устройствами, в которых использовался термоэлектрический эффект Пельтье, разработано недавно одной американской фирмой. Ток, потребляемый устройством, составляет 2а, и устройство, в зависимости от направления тока, может использоваться либо как нагреватель, либо в качестве холодильника. С помощью трех термоэлектрических элементов, таких как использованы в приборе, можно достигать охлаждения до температуры -100°C , и данное устройство может найти применение в инфракрасной технике для охлаждения чувствительных элементов с целью снижения уровня шумов.

Чрезвычайно малую потребляемую мощность устройства удалось получить, как отмечается в сообщении, благодаря достижениям современной техники в изготовлении термоэлектрических материалов.

«Electronics», 10 февраля, 1961 г.

Новый болометр

В ФилADELPHIИском институте, Филадельфия, разрабатывается новый высокочастотный болометр,

с помощью которого надеются регистрировать мощность 10^{-15} вт. На уже проведенных испытаниях достигнута частота до 1000 Мгц, однако допускается, что принцип устройства позволит расширить пределы измерений на весь высокочастотный диапазон. Прибор содержит очень тонкую кварцевую нить длиной в 4 см. Поверхность этой нити покрыта слоем олова толщиной в 200 ангстрем. Нить помещена в камеру с жидким гелием, из которой выкачан воздух. Температура гелия составляет $1,9^{\circ}\text{K}$ (-271°C). Под действием приложенного магнитного поля в $150 \cdot 10^{-4}$ вебер/м² сверхпроводимость олова наступает не при $3,85^{\circ}\text{K}$ (-269°C) а при $1,9^{\circ}\text{K}$ (-271°C). Благодаря небольшим изменениям температуры в этих пределах, что является следствием поступления мощности высокочастотных колебаний, сопротивление прибора изменяется, причем изменение сопротивления можно отмечать уже при повышении или понижении температуры на 10^{-4} К. При температуре ниже $2,19^{\circ}\text{K}$ жидкий гелий ведет себя так, что повышение температуры в одной точке сразу же ведет к перераспределению температуры во всей камере.

Электрическое соединение обонх концов кварцевой нити производится с помощью двух свинцовых бусинок диаметром 1 мм. Хотя коэффициенты расширения кварца и олова различны, однако благодаря таким выводам расширение кварцевой нити происходит без разрушения слоя олова: эти не покрытые оловом концы нити проходят через свинцовые шарик-электроды. Высокочастотная энергия подводится к болометру по коаксиальному кабелю, а на очень высоких частотах используется соответствующий волновод.

«Radio und Fernsehen», № 7, 1961 г.

Электроника в полиграфии

Достижения современной электроники находят широкое применение в полиграфической промышленности при автоматизации различных типографских процессов. Так, в последнее время одна из английских фирм внесла изменение в наборный процесс. Фотоаборная машина этой фирмы, представляющая собой электронное устройство, наносит текст в виде кода на перфоленту, которая устанавливается затем в другое электронное устройство, способное

«читать» текст и набирать его, проектируя буквы на пленку.

Электронные системы широко используются для контроля работы высокоскоростных печатных машин. Еще более широкое применение находит электроника в фотолитографии. Она позволяет получить большое количество отпечатков с одного негатива при одинаковой контрастности и выдержке.

Широко применяется способ изготовления клише с помощью электронных гравировальных машин.

С помощью электронного устройства, контролирующего чистоту краски, удалось значительно уменьшить изменение цвета при печатании на офсетных машинах.

Наконец, одним из последних достижений является передача текстов и иллюстраций на большие расстояния. В Японии в июне 1959 года была передана таким способом на несколько сот километров целая газета.

В настоящее время ведется работа по созданию программированных методов типографского литья. Большое внимание уделяется также разработке систем распознавания букв. Такая система уже используется в США в аппаратах телетайп для автоматической передачи на расстояние машинописного текста.

«Electronics Weekly», 22 марта, 1961 г.

Планерная радиостанция

Одна из научно-исследовательских организаций разработала радиостанцию, предназначенную для связи между планером и работающим с ним автомобилем, аэродромом или стартовой площадкой. Максимальный радиус действия составляет 100 км (при высоте полета планера 1 000 м). В установку входит приемно-передающее устройство и силовой блок. Бортовая радиостанция снабжена приспособлением для дистанционного управления, микрофоном, громкоговорителем и наружной антенной. Источником питания служит серебряно-цинковый аккумулятор (1,5 в), а также полупроводниковый преобразователь для питания анодно-экранных цепей, работающий от четырех аккумуляторов (анодное напряжение при приеме составляет 75 в, при передаче 140 в).

«Radioama'or i krótkofalowiec», апрель, 1961 г.

МАГНИТНАЯ ЛЕНТА

Ферромагнитная лента состоит из негорючей пластмассовой основы толщиной 50 мк и так называемого рабочего ферромагнитного слоя. Ширина ленты 6,25 мм, общая толщина около 60 мк.

Во избежание поперечных перемещений во время движения мимо головок, лента по всей длине имеет

строгую постоянную ширину. Отклонения не превышают 40—50 мк. Лента может растягиваться. Упругое растяжение (без деформации) около 0,78%.

Остаточное удлинение при растягивающем усилии 1 кг не более 1,5% (порядка 0,02%). При усилии около 2,5 кг лента разрывается.

Абразивность (шероховатость) поверхности ленты отражается на многих электроакустических свойствах магнитных лент, а также степени

износа магнитных головок. Шероховатость лент приводит к увеличению шумов при записи и воспроизведении и уменьшению отдачи в области высших частот. В процессе эксплуатации поверхность ленты несколько сглаживается, вследствие этого изменяются и ее электроакустические данные. Изменения свойств ленты по этой причине должны приниматься во внимание особенно в тех случаях, когда магнитная лента используется в качестве измерительного об-

Электроакустические данные лент

Таблица 1

Тип ленты	1	1Б	2	6	С	СН	Примечание
Толщина феррослоя, мк	10—20	10—22	14—16	15—16	10—20	16	
Напряжение (ток) подмагничивания	$U(I)$	$U(I)$	$2U(2I)$	$1,8U$ ($1,8I$)	$U(I)$	$2U(2I)$	1
Чувствительность, $\delta\delta$	± 2	± 4	$+1,0$ $-3,0$	$+8$	0	0	2
Частотная характеристика, $\delta\delta$	$+2$ -3	$+2$ $-3,5$	$+2,0$ $-3,0$	$+4$	0	0	3
Нелинейные искажения, %	2,2	3	2,8	2,0	2	2,4	4
Относительный уровень шумов размагниченной ленты, $\delta\delta$	-63	-62	-65	-57	-64	-65,5	5
Относительный уровень шумов при подмагничивании постоянным током, $\delta\delta$	-40	-38	-49	-47	-40	-50	6
Размагничиваемость, $\delta\delta$	-70	-68	-75	-74	-71	-80	7
Копирэффект, $\delta\delta$	-47	-45	-48	-50	-47	-50	8
Максимально допустимое эффективное значение остаточного магнитного потока ленты (максимальный уровень записи), ммкс	100	100	160	160	100	160	

Примечания

1. Напряжение (ток) подмагничивания, соответствующее максимальной отдаче на средних частотах. Зависит от данных записывающей головки.

2. Чувствительность характеризуется отдачей ленты, т. е. внешним остаточным магнитным потоком, соответствующим определенному значению напряженности магнитного поля головки при записи. Практически за чувствительность ленты принимают отношение отдачи испытуемой ленты к отдаче типовой ленты в одинаковых условиях. В качестве типовой применяют: для ленты типа 1 и 1Б — лента, имеющая в настоящее время электроакустические показатели ленты типа С фабрики АГФА полива № 541056, для ленты типа 2 и 6 — лента, имеющая электроакустические показатели ленты типа СН фабрики АГФА полива № 545200.

3. Частотная характеристика показывает, насколько отличается отдача на частоте 10 000 гц от отдачи типовой ленты (см. примечание 2) при частоте 400 гц.

4. Вносимые магнитной лентой нелинейные искажения определяются нелинейностью кривой зависимости остаточного магнитного потока от напряженности маг-

нитного поля в зазоре записывающей головки.

Приводимые в таблице значения нелинейных искажений измерялись при намагниченности 200 ммкс, при частоте 1333 гц и скорости движения ленты 190,5 мм сек.

5. Отношение максимального полезного остаточного магнитного потока, т. е. остаточного потока, при котором нелинейные искажения не превышают допустимой величины, к потоку шума. Максимальный полезный остаточный магнитный поток

для лент типа 1 и 1Б равен 100 ммкс, для лент типа 2 и 6 — 160 ммкс.

6. Измерения проводились в диапазоне частот 200—10 000 гц при скорости движения ленты 762 мм сек.

7. Отношение значения остаточного сигнала к значению максимального сигнала. Измерено при частоте 800 гц, намагниченности 200 ммкс и скорости движения ленты 190,5 мм/сек.

8. Копирэффект проверяется через 24 часа для частоты 1000 гц.

Таблица 2

Номер кассеты	Наружный диаметр кассеты, мм	Вместимость, м	Средняя продолжительность звучания одной звуковой дорожки при скорости ленты, мм/сек		
			190,5	95,3	48
7,5	75	50	4 мин.	8 мин.	16 мин.
10	100	100	8 мин.	16 мин.	32 мин.
13	127	200	16 мин.	32 мин.	64 мин.
15	147	250	20 мин.	40 мин.	1 ч 20 м
18	178	350	30 мин.	1 час.	2 час.
22	220	500	40 мин.	1 ч 20 м	2 ч 40 м

разца (для тестфильмов, контрольных магнитофильмов).

В настоящее время выпускается отечественная лента типов 1, 1Б, 2 и 6. В продаже имеется также лента типа С и СН фабрики АГФА. Лента типа 1 предназначена для работы при скорости 762 мм/сек (в аппаратах звукозаписи профессионального типа). Лента типа 2(и 6) применяется для работы при скорости 381 мм/сек в аппаратах профессионального типа, а также в бытовых, репортажных и любительских магнитофонах, в которых лента движется со скоростью 190,5 мм/сек и ниже. В области высоких частот лента типа 2 дает примерно в три, а лента типа 6 в семь раз большую отдачу, чем лента типа 1. Для ленты типа 2 требуется ток подмагничивания в 2, а для ленты типа 6 в 1,8 раза больший, чем для ленты типа 1. Иначе говоря, высокочастотное напряжение, подводимое к головке от генератора тока подмагничивания, при применении ленты типа 2 должно быть вдвое (для ленты типа 6 в 1,8 раза) больше, чем для ленты типа 1 или 1Б.

Основные электроакустические данные магнитных лент приведены в табл. 1.

Ферромагнитная лента выпускается рулонами, намотанными на сердечники (для профессиональных маг-

нитофонов) и на кассеты (для бытовых магнитофонов). В зависимости от вместимости кассетам присвоен соответствующий номер (см. табл. 2).

МАГНИТНЫЕ ГОЛОВКИ

В зависимости от выполняемых ими функций (стирание, запись, воспроизведение) магнитные головки делятся на стирающие, записывающие и воспроизводящие. В массовых магнитофонах запись и воспроизведение осуществляют одной универсальной головкой. Устройство всех этих головок однотипно. Они отличаются друг от друга только данными обмоток и размерами рабочего и заднего зазоров, причем задний зазор есть только у универсальных головок, воспроизводящие и стирающие головки такого зазора не имеют.

Сохранить высокое качество звучания при уменьшении скорости движения ленты можно при предельном сокращении ширины рабочего зазора. У воспроизводящих; записывающих и универсальных головок ширина рабочего зазора колеблется от 5 до 20 мк, а у стирающих от 50 до 200 мк.

Необходимая ширина зазора устанавливается с помощью прокладки

из бериллиевой или фосфористой бронзы (диамагнитный материал, приближающийся по твердости к пермаллоу) соответствующей толщины. Наибольшее распространение имеют головки с тороидальной (кольцевой) формой сердечника. Они применяются во всех отечественных бытовых и в большинстве профессиональных магнитофонов.

Общий вид и размеры типовой тороидальной головки приведены на рис. 1,а. На этом же рисунке 1,б указаны размеры деталей самодельной тороидальной головки из пермаллоя (диаметр 18 мм) и трансформаторной стали (диаметр 22 мм).

На рис. 2 показана конструкция

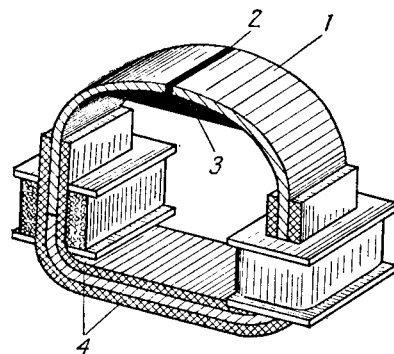


Рис. 2

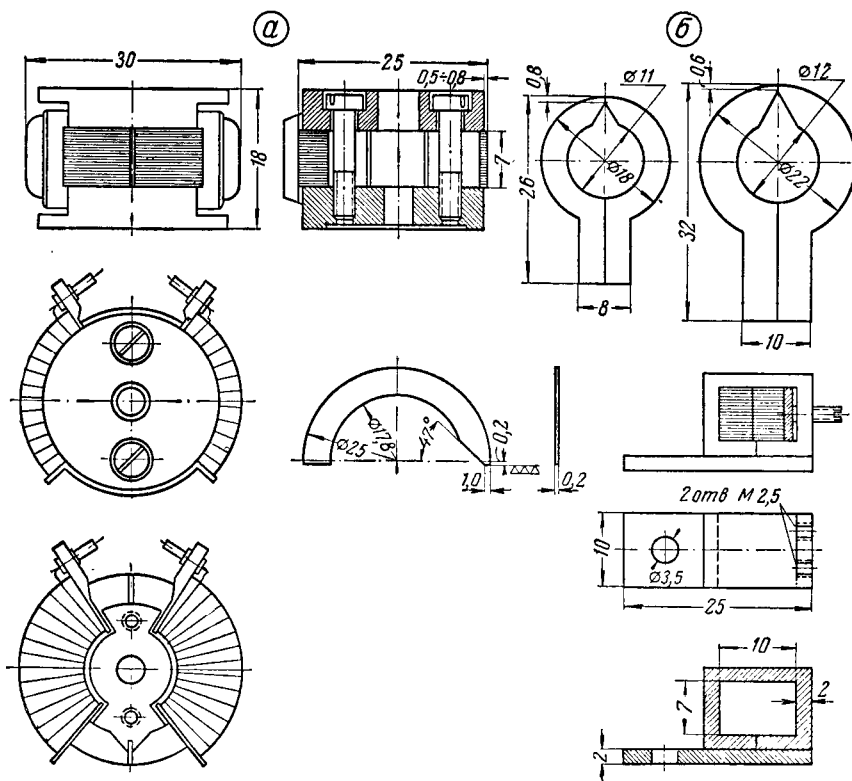


Рис. 1

самодельной магнитной головки со сменной рабочей частью. Сборка головки производится в следующем порядке. Из полосок пермаллоя толщиной 0,5—0,8 мм изготавливается рабочая часть головки 1. В рабочий зазор головки 2 закладывается прокладка, затем к латунной планке 3 припаиваются полюсные наконечники рабочей части головки. Причем верхней части латунной планки 3 необходимо с помощью напильника придать кривизну, соответствующую кривизне рабочей части головки. После этого полюсные наконечники свободными концами вставляют в зазор между пермалловыми полосками 4 нижней части головки.

При рабочем зазоре 13 мк и числе витков 2×1500 , головка имеет индуктивность около 800 мГн. В любительских магнитофонах ее можно использовать в качестве универсальной (ток записи 0,07 мА, подмагничивания — 1 мА). Стирающая головка, с рабочим зазором 100 мк и обмоткой из 2×500 витков, обеспечивает удовлетворительное стирание при высокочастотном токе около 10 мА.

Данные магнитных головок, применяемых в распространенных отечественных магнитофонах, приведены в табл. 3.

Таблица 3

Тип магнитофона	Вид записи: 1—однодорожечная, 2—двухдорожечная	Назначение головки: В—воспроизводящая, З—записывающая, У—универсальная, С—стирающая	Число витков	Диаметр провода, мм	Индуктивность, мкн	Длина рабочего зазора, мм	Длина заднего зазора, мм	Сопротивление обмотки, ом	Ток записи, ма	Ток подмагничивания, ма	Ток стирания, ма	Примечание
МЭЗ-2 МАГ-5	1	В З С	2×300 2×150 2×75	0,2 0,25 0,38	60—70 8—9 2	20 20 200	нет 0,25 нет	10 2,83 0,8	— 2 —	— 10—12 —	— — 130—150	1 2 3
МЭЗ-6 МЭЗ-15	1	В З С	2×300 2×150 2×150	0,2 0,25 0,25	60—70 9 7—9	20 20 150	нет 0,25 нет	10 2,83 3	— 2 —	— 12 —	— — 60	1 2 4
МЭЗ-17	1	В З С	2×1500 2×150 2×150	0,1 0,25 0,27	1500 9 8	20 20 150	нет 0,25 нет	200 2,83 2,8	2 — —	10—12 — —	— — 50	5 2 4
МЭЗ-28	1	В З С	2×200 2×150 2×150	0,2 0,3 0,27	60—70 10 8	10 10 150	нет 0,4 нет	3 2,3 2,8	— 2 —	— 12 —	— — 50	6 7 4
МАГ-8	1	В З С	2×1500 2×150 2×75	0,08 0,25 0,38	3000 9 2	10 20 200	нет 0,25 нет	220 2,83 0,8	— 2 —	— 12 —	— — 130—150	— 2 3
МАГ-8 ПМ	1	В З С	2×1000 2×750 2×150	0,08 0,08 0,25	1000 340 2	10 10 150	нет 0,3 нет	150 120 2,83	— 1,5 —	— 2 —	— 60 60	— — —
Днепр-1 Днепр-2 Днепр-3 Днепр-5	1	У С	2×1500 2×75	0,1 0,41	900 2	12 200	0,1 нет	180 0,5	0,1 —	1,1 —	— 75	— —
Днепр-8	1	У С	2×300 —	0,23 —	120 —	10 —	нет —	8 —	0,6 —	2 —	— —	8 9
Днепр-9 Днепр-10	2	У С	2×1500 2×100	0,1 0,27	900 10	8 100	0,1 нет	180 1,6	0,05 —	0,7 —	— 100	— —
Днепр-11	2	У С	2×1500 2×100	0,1 0,31	1000 10	8 100	нет нет	180 1,5	0,1 —	1 —	— 100	— —
Эльфа-6	2	У С	2×1500 2×200	0,08 0,2	800 10	10 100	0,1 нет	220 5	0,3 —	2 —	— 30	— —
Эльфа-10 Эльфа-17 Эльфа-19	2	У С	2×1500 2×200	0,08 0,2	750 10	10 100	0,1 нет	220 5	0,3 —	1,3 —	— 40	— —
Яуза	2	У С	2500 450	0,05 0,12	900 7	8 200	нет нет	500 11	0,2 —	2 —	— 50	— —
Яуза-5	2	У С	2×2500 300	0,05 0,12	1,25 4,5	8 200	нет нет	1000 9	0,1 —	1 —	— 30	— —
МЕЛОДИЯ	2	У С	2550 400	0,05 0,15	900 7	8 200	нет нет	500 10	0,13 —	0,5 —	— 45	10 10
МП-1, МП-2	2	У С	2×1500 2×200	0,09 0,2	750 10	10 100	0,1 нет	200 5	0,25 —	2 —	— 30	— —
РЕПОРТЕР-2	1	В З	2000 600	0,08 0,1	2000 130	10 10	нет 0,1	500 40	— 0,6	— 2,0	— —	— —
РЕПОРТЕР-3	1	В З	600 150	0,12 0,15	50 4,5	10 10	нет нет	12 3,5	— 3,5	12 —	— —	— —
АСТРА	2	У С	4000 420	0,05 0,18	4000 8	5 0,2	нет нет	600 3,5	0,5 —	20 —	— 40	12 —
Самодельная (рис. 1,6)	2	У С	2×1500 2×220	0,09 0,22	700 12	12 100	0,1 нет	200 5	0,3 —	2 —	— 45	— —

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Низкоомная воспроизводящая головка типа В-01.
2. Низкоомная записывающая головка типа З-01.
3. Низкоомная стирающая головка типа С-02.
4. Стирающая головка типа С-04.

5. Высокоомная воспроизводящая головка типа В-02.
6. Воспроизводящая головка 2В-01.
7. Записывающая головка 2З-01.
8. В качестве универсальной головки применена воспроизводящая головка В-01 с уменьшенным рабочим зазором. Заднего зазора нет.

9. Стирающая головка типа СГПМ-2, с постоянным магнитом.
10. Универсальная головка МГУ-2, стирающая — МГС-1.
11. Воспроизводящая головка МГ-8Н, стирающая — МГ-8П.
12. Универсальная головка имеет отвод от 500-го витка.

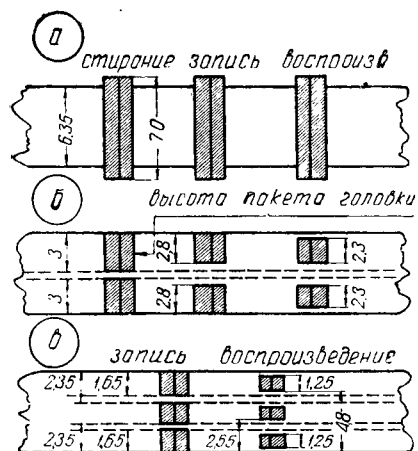


Рис. 3

Магнитные головки для двухдорожечной записи отличаются от головок, предназначенных для однодорожечной записи лишь меньшей

высотой пакета сердечника (набора пластин).

По числу одновременно записываемых или воспроизводимых звуковых дорожек головки разделяются на одноканальные и многоканальные.

На рис. 3 показано расположение сердечников магнитных головок по отношению к краю ферромагнитной ленты при записи на ней одной дорожки (рис. 3,а), двух дорожек (рис. 3,б) и трех дорожек (рис. 3,в).

В процессе эксплуатации магнитофона головки, их экраны и стальные детали лентопротяжного механизма постоянно намагничиваются от движения ферромагнитной ленты, а также от случайного прикосновения намагниченными отвертками.

Размагничивать эти детали полезно всякий раз перед использованием магнитофона. Размагничивание уменьшает шумы при записи и воспроизведении и значительно улучшает качество записи.

Размагничивающий дроссель представляет собой катушку, имеющую

сердечник с разомкнутой магнитной цепью. Для дросселя можно использовать сердечник Ш20×25. Для получения большего поля рассеивания, а следовательно и более равномерного размагничивания, часть пластин (4—5) сердечника заменяются такими же по форме картонными прокладками толщиной 0,5 мм.

Прокладки следует распределить равномерно по сечению сердечника.

Обмотка дросселя содержит 1600 витков провода ПЭЛ-0,6 для сети 220 в или 900 витков провода ПЭЛ-0,8 для сети 127 в.

Включать дроссель в электросеть следует на некотором расстоянии от магнитофона (1—1,5 м), чтобы первый импульс тока не намагнитил магнитные головки еще более. Затем дроссель медленно подносят к головкам почти до соприкосновения и медленно описывают им несколько круговых движений, постепенно удаляя его. Подносить и относить включенный дроссель всегда следует по возможности медленнее.

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ

Данные двигателей переменного тока, применяемых в профессиональных магнитофонах, приведены в табл. 4, данные асинхронных двигателей,

применяемых в бытовых и любительских магнитофонах и электропроигрывателях — в табл. 5.

В аппаратуре звукозаписи иногда используются коллекторные двигатели постоянного тока (табл. 6),

главным образом в легких переносных конструкциях.

Наиболее важными данными, позволяющими сравнивать различные электродвигатели, являются: номинальная мощность на валу, номи-

Таблица 4

Тип двигателя	Система	Напряжение питания, в	Скорость вращения, об/м	Мощность на валу, вт	Потребляемая мощность, вт	Пусковой момент, е, см	Емкость конденсатора, мкф	Добавочное сопротивление, ом	Вес, кг	Диаметр корпуса, мм	Длина корпуса, мм	Примечание
ДВД-1	гистерезисный двухскоростной	220	1500/750	14/7	105/95	1300/800	2,75	250	7,1	145	200	1
ДВД-1Р	синхронно-реактивный	220	1500/750	20/10	118/105	1300/900	3	300	7	145	200	1
ДВС-У1М	»	110/220	1500	12	75	1000	10/2,5	125/500	4,2	110	132	1
ДВС-У1	»	220	1500	15	78	1000	2,5	500	4,2	110	132	1
ДВС-010/5-4	»	220	1500	15	108	1000	3	500	6,7	126	255	1
ДВС-010/5-6	»	220	1000	8	84	1000	2,5	500	6,6	126	210	1
ДВА-У3	асинхронный	220	1430	30	90	2000	2,5	500	4,2	110	132	2,3
ДВА-У4	»	220	610	6	37	1100	1,25	500	4,2	110	132	4, 5, 7
ДПА-010/5-4	»	220	890	13	100	3000	2,75	250	5,8	126	210	6,5
ДПА-У1	»	220	890	13	100	3000	2,75	250	4,2	110	132	6,5
ДПА-У2	»	220	760	8	67	3000	1,5	250	3	110	132	6,5

ПРИМЕЧАНИЕ

1. Ведущий двигатель в трехмоторном лентопротяжном механизме. Снабжен тормозным устройством. Предназначен для двухскоростных магнитофонов имеющих скорость ленты до 762 мм/сек и кассеты емкостью до 1000 м ленты.
2. В одномоторных конструкциях используется в качестве ведущего и перематывающего, а в трехмоторных только в качестве ведущего.
3. Допускает применение кассет емкостью до 500 м ленты при скорости 762 мм/сек и 1000 м при скорости 381 мм/сек и меньшей.
4. Ведущий и перематывающий в одномоторных конструкциях; в трехмоторных только ведущий.
5. При скорости ленты 381 мм/сек и ниже допускает применение кассет емкостью до 500 м ленты. При скорости 190,5 мм/сек возможно применение кассет емкостью 1000 м ленты.
6. Перематывающий в трехмоторных лентопротяжных механизмах.
7. Применяется в некоторых бытовых магнитофонах.

нальный вращающий момент и потребляемая мощность.

Вращающий момент $M_{вр}$ определяется по формуле:

$$M_{вр} = \frac{97500 \cdot P_{в}}{n},$$

где $M_{вр}$ — вращающий момент, г·см;
 $P_{в}$ — номинальная мощность на валу, вт; n — номинальная скорость вращения ротора, об/мин.

Практически, эту формулу часто удобно использовать для расчетов

в несколько измененном виде:

$$P_{в} = 1,02 \cdot 10^{-5} M_{вр} n.$$

При одной и той же величине вращающего момента мощность двигателя увеличивается или уменьшается пропорционально скорости вращения.

Таблица 5

Тип двигателя	Напряжение, в	Скорость вращения, об/мин	Мощность на валу, вт	Потребляемая мощность, вт	Пусковой момент, г·см	Емкость конденсатора, мкф	Добавочное сопротивление, ом	Вес, кг	Диаметр корпуса, мм	Длина корпуса, мм	Примечание
ЭДГ-1, ЭДГ-4 ..	220	2800	2	13	80	0,5	—	0,6	74×74×67,5		1, 2, 3
ДАП-1	127/220	2800	1	20	30	—	—	0,4	65×65×40		1, 4
ДАГ-1	110/220	1200	2	14	80	—	—	1,4	70	100	1, 3
ДАГ-1	60/127	2500	5	23	150	3	—	1,4	70	100	5, 6
ДАГ-1	60	1700	2	15	170	3	—	1,4	70	100	5, 7, 8
ДАГ-1	60	1400	2	15	160	3	—	1,4	70	100	5, 7, 9
2АСМ-50	110	1300	0,67	25	225	4	—	0,72	75	58	10, 4
2АСМ-200	110	1200	2,4	50	560	4	—	1,25	70	90	10, 3
АД-2	127	1480	5	36	500	2,5	500	—	100	70	11, 12
АД-5	127	1460	5,2	35	500	2,0	500	—	80	78	11, 12
ДМ-2	180	960/460	14	50/59	1000	3,5	—	3	103	80	11, 12
ДО-50	110/220	1430	30	90	2000	10'2,5	125'500	6	115	150	13, 14
ДО-50	110	675	6	37	1100	1,25	500	6	115	150	13, 12
ЭПУ	110	2500	2	15	80	1,5	—	0,45	64×64×60		1, 2, 3

ПРИМЕЧАНИЯ

- 1) Предназначен для электропроигрывателей и радиол.
- 2) В любительских конструкциях магнитофонов используется в качестве ведущего и перематывающего. Передача вращения от двигателя осуществляется с помощью шкивов и пассика.
- 3) При скорости 190,5 мм/сек допустимо применять кассеты емкостью до 200 м ленты.
- 4) При скорости 190,5 мм/сек допустимо применять кассеты емкостью до 250 м ленты.
- 5) Обмотки включены по схеме конденсаторного двигателя. Этот способ включения применяется в тех случаях, когда мощность двигателя (и пусковой момент) без его переделки оказывается недостаточной для нормального движения ленты.
- 6) Предполагается использование только в качестве ведущего.
- 7) Предполагается использование только в качестве перематывающего.
- 8) Медная (или алюминиевая) щетка на роторе значительно уменьшена по толщине или срезана совсем (лучший вариант подбирается опытным путем).
- 9) Ротор сплошной, выполненный из мягкой стали (СТ-3).
- 10) Исполнительный двигатель: предназначен для работы в схемах автоматики. В любительских магнитофонах может быть использован в качестве ведущего и перематывающего.
- 11) Применяется в бытовых магнитофонах с одномоторным лентопротяжным механизмом.
- 12) При скорости 190,5 мм/сек допустимо применять кассеты вместимостью до 350 м ленты.
- 13) Переделанный по описанию, приведенному в «Радио» № 7, 1954, стр. 43—45.
- 14) При скорости 190,5 мм/сек допустимо применять кассеты вместимостью до 500 м ленты.

Таблица 6

Тип двигателя	Напряжение, в	Скорость вращения, об/мин	Мощность на валу, вт	Потребляемая мощность, вт	Пусковой момент, г·см	Вес, кг	Диаметр корпуса, мм	Длина корпуса, мм	Примечание
ДКС-8	12—16	2000	0,4	0,9	19	0,25	40	64	1
2ДКС-7	5—7,5	2000	0,2	0,6	19	0,08	20×20	48	1
4ДКС-8	12—16	2000	0,8	1,75	39	0,25	40	65	1
ДПМ-20	12/6	4500	0,7	3	16	0,065	20	38	2
ДПМ-25	12/6	2200	1,1	4,2	50	0,12	25	45,5	2
ДПМ-30	12	2500	2,8	6	110	0,22	30	57	2
МГ 85-706	4,5	2000	0,24	2,1	12	—	36×33	35	3

Примечания.

1. Применяется в профессиональных репортажных магнитофонах.
2. Исполнительный двигатель; предназначен для работы в схемах автоматики. Может быть использован в одномоторных и трехмоторных любительских конструкциях магнитофонов.
3. Предназначен для приведения в движение самоходных игрушек и различных моделей. Может быть использован в простейших карманных магнитофонах для технической записи речи.

Наша КОНСУЛЬТАЦИЯ

Что представляет собой конденсатор C_6 в «Радиостанции на 420—435 Мгц» («Радио» № 8, 1960, стр. 18—19) и какова его емкость?

Конденсатор C_6 служит для фильтрации токов высокой частоты в цепи питания подогревателя (нити накала) лампы L_1 передатчика. Емкость конденсатора C_6 — 0,05 мкф.

Не каждый конденсатор можно применить в УКВ устройствах для этих целей. Дело в том, что обычные конденсаторы имеют соединительные провода, как внутреннего, так и наружного монтажа, а обкладки их выполнены в виде спирали. Это приводит к образованию индуктивностей, включенных последовательно с емкостью, с которыми нельзя не считаться, особенно на высоких частотах.

Поэтому в качестве конденсатора

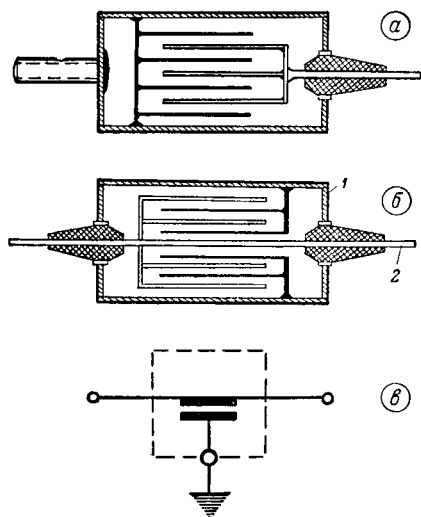


Рис. 1

C_6 применен так называемый проходной конденсатор. Его внутреннее устройство несколько отличается от обычных конденсаторов. С целью резкого уменьшения индуктивности каждая из обкладок выводится из изоляционной прокладки между пластинами и запаивается или заваривается на торцах. Варианты устройства такого конденсатора показаны на рис. 1, а и 1, б, а правильное

схематическое обозначение — на рис. 1, в. В конструкции, показанной на рис. 1, б, внутри металличе-

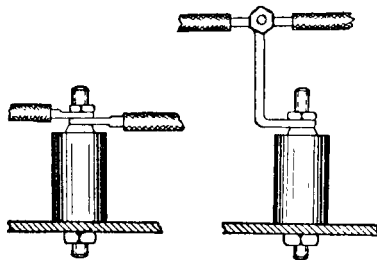


Рис. 2

ского корпуса 1 конденсатора расположен токнесущий стержень 2, к которому и присоединены торцы одной из обкладок конденсатора. Торцы другой обкладки присоединены к корпусу, который укрепляется с помощью приваренной к нему скобки непосредственно к шасси. Укрепить проходной конденсатор C_6 в радиостанции нужно таким образом, чтобы или вовсе исключить соединительные провода от конденсатора к фильтруемому проводу и к корпусу устройства передатчика или добиться, чтобы длина этих проводов была предельно малой. На рис. 2, слева показано правильное выполнение соединений, а на рис. 2, справа — неправильное.

Какие изменения необходимо внести в радиолюбительские конструкции магнитофонов, рассчитанные на использование ферромагнитных лент типа 1, при применении ленты типа 2 или 6 и целесообразно ли их использование в старых магнитофонах?

Особенностью лент типов 2 и 6 является лучшая их отдача на высоких частотах по сравнению с лентой типа 1. Так, при скорости 190,5 мм/сек и частоте 10 000 гц лента типа 2 дает примерно в три, а лента типа 6 в семь раз большую отдачу, чем лента типа 1. Поэтому использование их вполне целесооб-

разно и в старых магнитофонах, так как воспроизведение высших частот улучшится.

Однако ленты 2 и 6 более коэрцитивны и требуют для нормальной работы значительно большего тока подмагничивания (и стирания). Оптимальное подмагничивание (соответствующее наибольшей чувствительности ленты) примерно в 2 раза больше для ленты типа 2 и в 1,8 — для ленты типа 6, чем для ленты типа 1. Установить такое подмагничивание в магнитофоне с универсальным усилителем можно следующим простым способом. Во время пробной записи нужно найти сначала на ленте типа 1 (или типа С), режим работы, соответствующий максимальной отдаче ее на средних частотах (1 000 гц) и измерить вольтметром напряжение подмагничивания на универсальной головке. При этом переключатель рода работ должен быть установлен в положение «запись» (вход усилителя лучше всего замкнуть перемычкой), а ручка регулятора усиления в положение, соответствующее наименьшему усилению. Это необходимо для того, чтобы на обмотку головки не поступал звуковой сигнал. Определив напряжение на универсальной головке, соответствующее оптимальному подмагничиванию, нужно затем увеличивать ток подмагничивания до тех пор, пока напряжение на головке не повысится вдвое. Этому будет соответствовать и вдвое больший ток подмагничивания.

В установленном таким образом новом режиме будет удовлетворительно работать и лента 6.

Практически, возрастания тока подмагничивания можно добиться увеличением емкости конденсатора, регулирующего ток подмагничивания (имеется не во всех магнитофонах) и подбором числа витков в обмотке генератора, питающей ток высокой частоты универсальную головку. Так, в «Любительском магнитофоне» («Радио» № 8, 1956, стр. 34—36) изменить значение подмагничивающего тока подбором числа витков в обмотке L_3 генератора.

Увеличения тока стирания можно добиться увеличением числа витков в питающей головке обмотки генератора, с последующим обязательным подбором емкости конденсатора, включенного последовательно с головкой. С помощью этого конденсатора цепь головки настраивается в резонанс на частоту генератора. Настройка очень острая и легче всего, с меньшей затратой времени, она может быть выполнена в радиолюбительском измерительных приборах. Метод измерений при

регулировании стирающего тока может быть таким же, как и при регулировании тока подмагничивания.

После установления новых токов в магнитных головках, особенно в том случае, когда для увеличения мощности генератора изменялся режим работы примененной в нем лампы, следует проверить правильность формы генерируемого тока. Выполнить это можно с помощью осциллографа. Условием хорошего, полного размагничивания (стирания) ленты является правильная (синусоидальная) форма кривой тока питающего головку.

Каковы конструктивные данные феррорезонансного стабилизатора с компенсационным конденсатором для входного напряжения 127 в («Радио» № 1, 1961, стр. 54—55)?

В статье приводились конструктивные данные и расчет стабилизатора для входного напряжения 220 в (при колебаниях напряжения сети в пределах 170—250 в).

В дальнейшем автором статьи был разработан аналогичный стабилизатор для входного напряжения сети 127 в (при колебаниях напряжения в пределах 90—135 в). Принципиальная схема такого стабилизатора приведена на рис. 3. Она несколько отличается от схемы стабилизатора на 220 в и дополнительно имеет сопротивление R_1 , служащее для разряда на него конденсаторов после отключения стабилизатора от сети, пусковое искрогасительное сопротивление R_n , пусковой конденсатор C_n (на рабочее напряжение 500 в) и пусковую кнопку $Пк$, нормально замкнутую (при нажатии на кнопку ее контакты размыкаются). Кнопку можно заменить любым электрическим выключателем, но пользование им менее удобно.

Включение стабилизатора в работу производится в следующей последовательности: при выключенной нагрузке (при холостом ходе) стабилизатор включается в сеть. Затем на короткое время нажимают на пусковую кнопку, при этом конденсатор C_2 оказывается подключенным к C_n через сопротивление R_n , что равносильно его отключению. После отпускания кнопки конденсатор C_n снова оказывается включенным параллельно C_2 . Если после отпускания кнопки стабилизатор «загудит», значит через дроссель установился нормальный ток, несколько превышающий рабочий. После этого подключается нагрузка.

Своеобразие включения стабили-

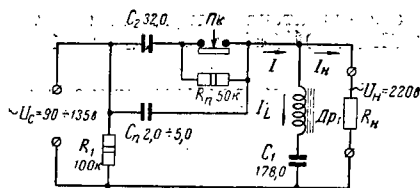


Рис. 3

затора связано с его вольтамперной характеристикой (зависимость входного напряжения от напряжения сети). Если будет нарушена описанная последовательность включения (например, вначале будет подключена нагрузка, а затем стабилизатор включен в сеть), никаких повреждений не произойдет, но стабилизатор в работу не включится.

Последовательность отключения стабилизатора значения не имеет.

Ниже приводится порядок расчета стабилизатора для входного напряжения 127 в, при колебаниях напряжения в пределах 90—135 в.

Вначале определяют, независимо от типа и размеров имеющихся в наличии пластин, величины тока нагрузки I_n (а), максимального ($I_{\max}$) и минимального ($I_{\min}$) токов через обмотку дросселя и сечение провода обмотки q (мм²) в зависимости от заданной мощности P_n (вт). При этом следует учесть, что чем на большую мощность рассчитывается стабилизатор, тем большую емкость будет иметь конденсатор C_1 (мкФ). Данный вариант расчета приведен для $P_n = 200$ вт.

$$I_n = \frac{P_n}{U_n} = \frac{200}{220} = 0,91 \text{ а} \quad (1)$$

$$I_{\max} = \frac{U_n + U_{c \max}}{U_{c \min}} \cdot I_n = \frac{220 + 135}{90} \cdot 0,91 = 3,6 \text{ а} \quad (2)$$

$$I_{\min} = \frac{P_n}{U_{c \min}} = \frac{200}{90} = 2,22 \text{ а} \quad (3)$$

$$q = \frac{I_{\max}}{2,5 \text{ а/мм}^2} = \frac{3,6}{2,5} = 1,44 \text{ мм}^2 \quad (4)$$

где 2,5 а/мм² — допустимая плотность тока, U_n — напряжение на нагрузке.

Дальнейший расчет производится в зависимости от типа пластин сердечника и размеров окна. Допустим, что имеются в наличии пластины типа Ш-40, с окном (bh) 40 × 100 мм. Длина средней силовой линии магнитного потока l_c такой пластины равна 34,3 см (определена по формуле:

$$l_c = 2 \cdot (b + h) + \pi \cdot \frac{a}{2} \quad (5)$$

Определяем число витков обмотки

дросселя:

$$n = \frac{Q_0 \cdot K_3}{1,2 \cdot q} = \frac{40 \cdot 100 \cdot 0,35}{1,2 \cdot 1,44} = 810, \quad (6)$$

где Q_0 — размеры окна в мм², K_3 — коэффициент заполнения окна.

Примечание: при расчете стабилизаторов мощностью до 100 вт K_3 может быть в пределах 0,25—0,3; 100—200 вт — 0,3—0,35 и более 200 вт — до 0,5.

Теперь нужно определить напряженность магнитного поля сердечника дросселя для $I_{\max}$ (при H_2) и $I_{\min}$ (при H_1).

$$H_2 = \frac{\sqrt{2} \cdot I_{\max} \cdot n}{l_c} = \frac{1,41 \cdot 3,6 \cdot 810}{34,3} = 120 \text{ а/см}, \quad (7)$$

$$H_1 = \frac{H_2 \cdot I_{\min}}{I_{\max}} = \frac{120 \cdot 2,22}{3,6} = 74,2 \text{ а/см} \quad (8)$$

Величины магнитной индукции B_1 , B_2 и $B_{ср}$ берутся из справочника. Они определяются по кривой намагничивания стали марки Э4А:

$$B_1 = 1,60 \text{ веб/мм}^2 \quad (9)$$

$$B_2 = 1,69 \text{ веб/мм}^2 \quad (10)$$

$$B_{ср} = \frac{B_1 + B_2}{2} = \frac{1,60 + 1,69}{2} = 1,64 \text{ веб/мм}^2 \quad (11)$$

Величины B других марок трансформаторной электротехнической стали примерно такие же, как и для стали Э4А.

После этого можно определить сечение среднего стержня сердечника дросселя:

$$Q_c = \frac{45 \cdot U_n}{n \cdot B_{ср}} = \frac{45 \cdot 220}{810 \cdot 1,64} = 7,46 \text{ см}^2 \quad (12)$$

и толщину набора пластин:

$$C = \frac{Q_c}{0,9 \cdot a} = \frac{7,46}{0,9 \cdot 4} \approx 2,1 \text{ см}.$$

Теперь остается определить емкости конденсаторов C_1 , C_2 :

$$C_1 = \frac{5 \cdot 10^4 \cdot (H_2 - H_1) \cdot l_c}{(B_2 - B_1) \cdot n^2 \cdot Q_c} = \frac{5 \cdot 10^4 \cdot (120 - 74,2) \cdot 34,3}{(1,69 - 1,6) \cdot 810^2 \cdot 7,46} = 178 \text{ мкФ} \quad (14)$$

$$C_2 = \frac{10^6}{\omega \cdot x_{c2}} = \frac{10,6}{314 \cdot 100} \approx 32 \text{ мкФ} \quad (15)$$

где: 10,6 — коэффициент перевода фарад в микрофарады; ω — угловая частота $= 2\pi \cdot F = 2 \cdot 3,14 \cdot 50 = 314$; (16)

x_{c2} — емкостное сопротивление конденсатора C_2

$$x_{c2} = \frac{U_{c \min}}{I_n} = \frac{90}{0,91} \approx 100 \text{ ом} \quad (17)$$

Рабочее напряжение конденсатора C_2 должно быть 500 в, а для C_1 оно может быть порядка 160 в. Если радиодлюбитель располагает пластинами других типов и с другими размерами окна, расчет производится по формулам, приведенным выше и в такой же последователь-

ности, но при этом необходимо учитывать, что при использовании пластин с малыми размерами окна одновременно с уменьшением числа витков обмотки дросселя значительно возрастает сечение сердечника и толщина набора пластин.

Приведенные расчетные данные стабилизатора являются ориентировочными. Окончательные величины емкости конденсаторов C_1 , C_2 и число витков дросселя уточняются подбором при налаживании стабилизатора. При изготовлении дросселя его число витков рекомендуется увеличить против расчетного на 20% и сделать 3—4 дополнительных отвода, необходимых для подбора величины заданного выходного напряжения. Если нижний предел входного напряжения значительно превышает заданный (100—110 в), то величина емкости C_2 может быть соответственно уменьшена. Более подробно порядок налаживания стабилизатора изложен в статье В. Кислова («Радио» № 1, 1961).

Для сохранения малых габаритов стабилизатора для входного напряжения 127 в особенно целесообразно применение малогабаритных конденсаторов типов МБГО, МБГП и КМБП. Можно использовать и бумажные конденсаторы любого типа,

стабилизатора напряжения типа СНФ-200 («Радио» № 2, 1960)?

Магнитопровод сердечника стабилизатора изготовлен из электротехнической стали марки Э320. Можно применить и стали марок Э310 и Э330, но в этом случае необходима корректировка числа витков обмоток стабилизатора.

Сердечники стабилизатора, дросселя и шунтов набраны из нестандартных пластин. Размеры пластин приведены на рис. 4.

Обмотка I стабилизатора содержит 415 витков провода ПЭЛ-0,86 и рассчитана на входное напряжение 260 в. Отводы на более низкие входные напряжения сделаны от 352-го витка (220 в), от 287-го витка (180 в), от 224-го витка (140 в), от 205-го витка (127 в) и от 160-го витка (100 в).

Обмотка II содержит 724 витка провода ПЭЛ-0,9. Отвод к нагрузке сделан от 376-го витка (от верхнего по схеме рис. 5 конца обмотки). Отводы 11, 12, 14 и 15 служат для подбора выходного напряжения при первоначальном налаживании стабилизатора. Между основным отводом к нагрузке 13 и отводами 12 и 14 содержится по 19 витков, а между

увеличением числа витков в обмотке III выходное напряжение стабилизатора снижается. В обмотке III также целесообразно сделать 2-3 дополнительных отвода, необходимых при налаживании стабилизатора. Дополнительные отводы в обмотках II и III не следует выводить на переднюю панель, так как после налаживания стабилизатора ими пользоваться не приходится.

Обмотки стабилизатора размещены на двух катушках. Порядок размещения обмоток будет приведен в следующем номере. Шунты (их два) вместе с прессшпановыми прокладками, необходимыми для создания плотности насадки, вставляются в окна сердечника между двумя катушками. Глубина введения шунтов определяется при регулировке стабилизатора.

Дроссель и конденсаторы составляют контур, фильтрующий высшие гармоники напряжения. Настройка контура на определенную частоту достигается изменением величины воздушного зазора в дросселе. В серийных стабилизаторах воздушный зазор в дросселе равен 0,5 мм.

Сердечники стабилизатора а, дросселя б и шунтов в набраны из пластин толщиной 0,5 мм. Толщина набора пластин сердечника 45 мм,

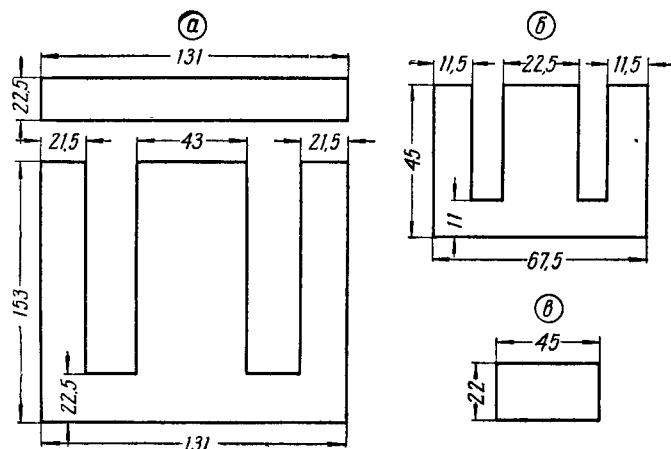


Рис. 4

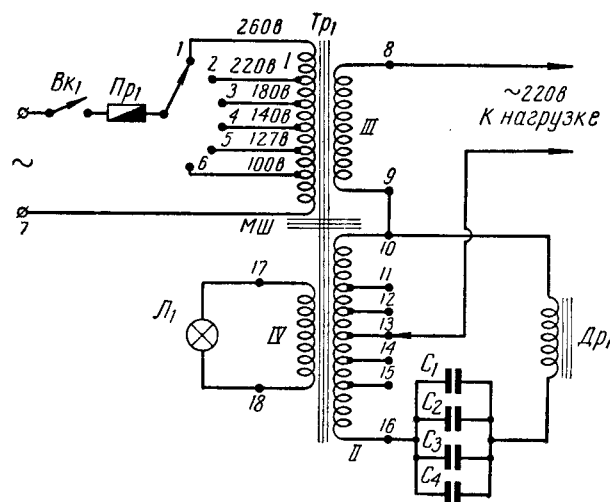


Рис. 5

но при этом значительно возрастут габариты стабилизатора. Электротехнические конденсаторы применять нельзя, так как к конденсаторам C_1 и C_2 прикладывается напряжение с изменяющейся полярностью.

Каковы конструктивные данные

отводами 11-13 и 15-13—по 38 витков. После налаживания стабилизатора отвод к нагрузке припаивается к одному из выводов 11-15.

Обмотка III (компенсационная) содержит 24 витка провода ПЭЛ-0,77. Направление витков в обмотках II и III противоположно, поэтому с

дросселя—38 мм и шунтов—19,5 мм.

Компаунд состоит из 60% грозенского битума и 40% песка.

Стабилизатором можно питать телевизоры всех типов, потребляющих не более 200 вт.

Принципиальная схема стабилизатора приведена на рис. 5.

Встречи друзей

Это была действительно настоящая встреча друзей! В сердце Донбасса—Сталино—городе заводов и шахт,— в большом зале Дворца культуры имени Октябрьской революции собралось более 500 человек. Здесь были не только радиолюбители Сталино, но и представители еще из 16 городов области.

Рабочие, инженеры, техники, врачи, студенты и учащиеся школ — люди разных возрастов и разных профессий собрались сюда для того, чтобы обсудить материалы, публикуемые на страницах журнала, высказать свои мысли о том, что больше всего волнует радиолюбителей и что бы они хотели видеть в своем журнале, чтобы по-деловому, с позиций друзей, высказать свои критические замечания, внести предложения.

Открывший конференцию председатель областной секции Федерации радиоспорта, общественный корреспондент журнала «Радио» тов. Робул подробно остановился на роли радиоэлектроники в борьбе за осуществление технического прогресса.

С докладом на конференции выступил главный редактор журнала «Радио» тов. Вишневецкий.

В развернувшихся после доклада прениях приняли участие представители радиолюбительской общности Сталино, Краматорска, Красноармейска, Славянска, Жданова, Енакиево и других городов области.

Конференция прошла под знаком усиления борьбы за овладение знаниями в области радиоэлектроники. С интересом слушали участники конференции выступление тов. Кравченко (г. Жданов), который подчеркнул необходимость пропаганды радиолюбительства среди рабочих, техников и инженеров, не являющихся радиоспециалистами, но работающих на предприятиях, где нужны знания радиоэлектроники. Тов. Кравченко остановился также в своем выступлении на вопросах развития радиоспорта.

— Нужно расширить раздел SSB,— сказал он.— В городе Жданове очень мало знают об этом прогрессивном методе радиосвязи. Журналу следует шире популяризировать работу на одной боковой полосе, давать описания простейших передатчиков, рассказывать об опыте работы советских радиолюбителей, работающих на SSB. О том, какую пользу принесло радиолюбителям опубли-

кование в журнале описаний конструкций конвертера Пенкина, радиостанции Емельянова и др. рассказал в своем выступлении тов. Городовиченко (г. Краматорск).

— Среди наших ультракоротковолнников,— сказал он,— еще очень мало товарищей, работающих в диапазонах 144—146 Мгц и 420—435 Мгц. Вот почему большой интерес вызвал конвертер конструкции Василиченко, описание которого было опубликовано в журнале. Им особенно заинтересовались радиолюбители, осваивающие диапазоны 144 и 420 Мгц.

Таким разработкам, которые помогают осваивать высокие частоты, следует уделять больше места на страницах журнала. Это безусловно будет способствовать повышению спортивного мастерства радиолюбителей.

От имени краматорских радиолюбителей тов. Городовиченко высказал пожелание, чтобы журнал публиковал схемы, рассчитанные на имеющиеся в продаже радиодетали.

Выступивший затем руководитель самодеятельного радиоклуба тов. Литовка (г. Красноармейск) внес предложение, чтобы в журнале больше места отводилось описанию аппаратуры для работы на 10-метровом диапазоне, а также статьям о повышении дисциплины в эфире.

Мастер радиоспорта тов. Осоненко (г. Сталино) одобрил публикацию на страницах журнала статей под рубрикой — «Слово представляется...», знакомящих читателей с работой радиолюбителей Харькова, Горького, Сталино и других городов Советского Союза и выразил пожелание увидеть в журнале статьи о радиолюбителях Дальнего Востока и Сибири.

Об опыте работы областной школы радиоэлектроники рассказал горный инженер шахты «Новогнатевская» т. Рудников.

Он отметил, что учащиеся этой школы ждут помощи и от журнала «Радио». Тов. Рудников говорил о том, с каким одобрением встретили радиолюбители очень полезные заметки в разделе «Ремонт своими руками» и справочные материалы, помещаемые в журнале.

— Нам бы хотелось,— заявил он,— чаще встречать на страницах журнала статьи о простых измерительных приборах, приставках для авометров, устройствах для проверки транзисторов.

Врач-физиолог, радиолюбитель т. Немайтыч считает, что журнал дол-

жен уделять больше внимания применению радио в медицине, борьбе за создание новых приборов для различных физиологических исследований. Он говорил о том, что журнал должен пропагандировать стереофоническую звукозапись, вести агитацию за создание в районах и в городах фонотек, давать больше материалов о звукозаписывающих устройствах.

О слабом участии женщин в радиолюбительстве говорила учащаяся школы радиоэлектроники, бетонщица завода «Стройдеталь» т. Ширшова (г. Сталино). Она критиковала журнал за недостаточную популяризацию вовлечения в радиолюбительство женщин.

— В нашей школе радиоэлектроники,— сказала она,— занимается сейчас группа девушек. Занимаются они хорошо. Это лишний раз свидетельствует о том, что девушки могут так же успешно овладевать радиоделом, как и мужчины. Однако до сих пор их участие в радиолюбительской жизни неизмеримо меньше, чем участие мужчин. По-видимому, мы еще мало популяризируем радиоспорт среди женщин. Женщины все еще очень редкие гости в радиоклубах. Совсем мало среди них участников радиовыставок, мало женщин-конструкторов, почти совсем нет женщин, работающих на SSB. Мы просим наш журнал, чтобы он шире освещал деятельность женщин-радиолюбительниц и активнее привлекал их к участию в радиолюбительской жизни.

На конференции выступил также член редакционной коллегии журнала «Радио», ответственный секретарь Федерации радиоспорта СССР т. Демьянов, который рассказал собравшимся о проведенных в 1960 г. радиосоревнованиях, о выставках творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, о задачах, стоящих сейчас перед советскими радиолюбителями.

* * *

Интересно и оживленно прошла читательская конференция в г. Куйбышеве. В ней приняло участие более 150 представителей радиолюбительской общности, читателей и подписчиков журнала «Радио».

С докладом перед собравшимися выступил член редакционной коллегии т. Каргополов. Он рассказал участникам конференции о тематике журнала в 1961 году, о росте числа подписчиков на журнал, об участии местных радиолюбителей и радиоспециалистов в работе журнала.

В обсуждении содержания журнала принял участие радиолюбительский актив г. Куйбышева.

Кандидат медицинских наук радиолюбитель т. Гарбаренко обратился к редакции с просьбой больше места предоставлять статьям о медицинской радиоаппаратуре, расширить раздел применения радиоэлектроники в народном хозяйстве.

С замечаниями в адрес редакции выступил заместитель председателя областной секции радиоспорта, судья всесоюзной категории т. Камалаягин. Он критиковал редакцию за то, что она помещает мало хороших конструкций для работы на 10-метровом диапазоне. Выступивший на конференции т. Ващенко просил, чтобы журнал живее откликнулся на новое в радиолюбительской работе. Многие радиолюбители работают на диапазоне 28—29,7 МГц, а хороших схем радиостанций для работы в этом диапазоне журнал дает мало. Многие из выступавших предлагали расширить раздел описания аппаратуры, созданной в социалистических странах.

Менее активно, чем в других городах, прошла конференция в Ленин-

граде. Выступившее в роли ее организатора Всесоюзное научно-техническое общество радиотехники и электросвязи им. А. С. Попова не обеспечило, к сожалению, массовости участия в конференции радиолюбителей. А жаль! Ленинград — город активного радиолюбительства. В нем много отличных радиоспортсменов. Они безусловно могли бы внести ценные предложения.

* *

Конференции читателей проведены также в Киеве, в Белой Церкви, в Риге. Все они показали, что читатели и подписчики строго и требовательно относятся к публикуемому материалу, внимательно читают журнал и по-деловому подходят к оценке публикуемых материалов.

Редакционная коллегия и коллектив редакции с большим удовлетворением констатируют, что встречи с нашими друзьями-читателями многое дают для улучшения работы журнала, для подготовки материалов, полезных нашим читателям.

НАСТРОЙКА МНОГОКАСКАДНЫХ РАДИОПЕРЕДАТЧИКОВ

Настройка многокаскадных передатчиков отнимает много труда, времени и создает большие помехи другим любительским радиостанциям. Обычно в любительских условиях удвоитель на-

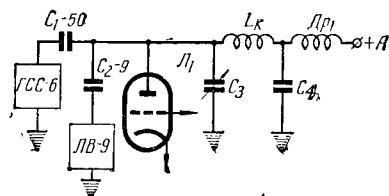


Рис. 1

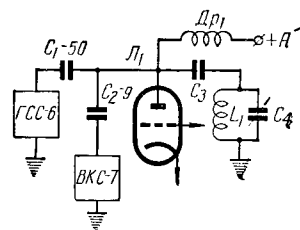


Рис. 2

раивается или по наиболее яркому свечению неоновой лампы или с помощью волномера. Так как очень часто детали

контуров используются случайные, то получается ложная настройка, возникают помехи не только на любительских диапазонах.

Чтобы быстро и без помех настроить радиопередатчик, я предлагаю делать это следующим образом:

Частоту задающего генератора устанавливать как обычно — с помощью волномера или диапазонного радиоприемника. Остальные каскады настраивать без подключения анодного питания. Для этого необходимо иметь сигнал-генератор (ГСС-6 и др.) и ламповый вольтметр (ЛВ-9, ВКС-7 и др.). От сигнал-генератора подается сигнал с частотой, на которую настроен контур удвоителя (см. рис. 1). Ламповый вольтметр через конденсатор C тоже подключается к контуру. Момент точной настройки (и перекрытие по диапазону) определяется по наибольшему отклонению стрелки лампового вольтметра. При таком способе настройки автоматически учитываются емкости монтажа, лампы и др. При настройке оконечного каскада (рис. 2) необходимо подключить антенну. После настройки всех каскадов передатчика включается анодное питание.

г. Шахты, Ростовской обл.

Н. Есеев (UA6LN)

РАДИО В этом номере

Спортивное лето	1
И. Борисенко — Мировые рекорды Юрия Гагарина	3
Поддерживаем почин шахтинцев	4
А. Кузьмин, А. Саломонович — Радионаблюдения Венеры	6
Коротко о новом	8
Е. Цибульский — Молодежи — радиотехнические знания	9
Всесоюзная спартакиада	11
Внимание — Аврора!	12
Карл Каллемаа — Дальние связи на 144 МГц	13
В. Воробьев — Двадцать пять дней в двадцать третьей зоне	15
А. Белов — Простой передатчик на тетрадах	17
Р. Шешин — Передатчик на 420 МГц	21
Хроника	22
В. Бобринев, В. Парыгин — Генераторы и усилители световых волн	24
Е. Гумеля — Высококачественный блок	28
К. Станиславский — Использование семиклавишного переключателя в любительских радиокомбайнах	32
Н. Бабкин, А. Ушаков — Нарушение кадровой синхронизации в телевизорах "Т-2 Ленинград"	33
С. Беев — За зоной уверенного приема. Ромбическая антенна	34
Ю. Кушнеревский — Движение неоднородностей в ионосфере	35
Ремонт своими руками	38
В. Наливкин, В. Каршин — Стабилизация напряжения полупроводниковых преобразователей	41
Л. Либуркин — Вольтметр с растянутой шкалой	44
Приборы малой автоматизации	45
Штампы для пробивки отверстий	49
По страницам зарубежных журналов	52
Справочный листок	55
Наша консультация	60
Встречи друзей	63
Обмен опытом	32, 43, 51

На первой странице обложки: „Внимание — аврора!“ (см. стр. 13). Рисунок Б. Каплушенко. На четвертой странице обложки: участники Всесоюзных соревнований по морскому моделизму Б. Лагминас и П. Мишкинас во время запуска своей модели, управляемой по радио. Фото С. Емашева

Редакционная коллегия:

Ф. С. Вишневецкий (главный редактор)
А. И. Берг, В. А. Говядинов, И. А. Демьянов,
В. Н. Догадин, Н. В. Казанский, Т. П. Каргополов, Э. Т. Кренкель, В. Г. Мавроди-
ади, С. П. Матвеев (зам. главного редактора),
В. С. Мельников, А. В. Таранцов, 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 5-52-01, радиотехнический отдел — К 5-65-67, Б 3-60-20, секретариат — К 4-18-25. Рукописи не возвращаются. Цена 30 коп. Г-77237. Сдано в производство 29/IV 1961 г. Подписано к печати 15/VI 1961 г.

Издательство ДОСААФ

Формат бумаги 84 × 108/16.

2 бум. л., 6,56 усл. печ. л. + вкладка.

Заказ 1750. Тираж 470 000 экз.

Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Московского городского совнархоза. Москва, Ж-34, Валуевская, 28.

КОРОТКОВОЛНОВЫЕ ПЕРЕДАЮЩИЕ АНТЕННЫ

