



7 июль 1964

РАДИО

В Н О М Е Р Е

Всесоюзный рейд „Правды“ и „Радио“ ● Тонограф исследует зрение ● О разрядных нормах, соревнованиях, судействе ● Победа советских многоборцев ● Первый телевизор радиолюбителя (продолжение) ● Метрология в радиотехнике ● Новые транзисторы.



## ВСТРЕЧА НА НЕЙСЕ

Эта спортивная встреча радиомногоборцев братских социалистических стран произошла на берегу Нейсе в городе Герлице (ГДР). О ней мы рассказываем в этом номере. На снимках, сделанных нашим другом ответственным редактором журнала „Функматер“ К. Н. Шубертом и корреспондентом журнала „Радио“, запечатлены различные моменты товарищеских соревнований радиомногоборцев.

Аплодисментами и цветами активисты Общества „Спорт и техника“, собравшиеся на заключительный вечер во Дворце культуры Герлицкого вагоностроительного завода, приветствовали победителей личного первенства — мастеров спорта СССР Ивана Часовских, Бориса Капитонова и польского спортсмена Казимира Жевчак (на фото сверху слева направо).

Нелегок был их путь к пьедесталу почета. Радиомногоборцы соревновались в работе на полевых радиостанциях в радиосети (фото внизу), в марше по азимуту (на фото справа вверху финиширует Б. Капитонов), в скоростном приеме радиограмм. Зато, как приятно было после финиша обнять друзей и сфотографироваться на память!



# ДЕЛА И НУЖДЫ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

Активность и все возрастающая роль общественных организаций и объединений трудящихся во всех областях жизни нашей страны — замечательная примета наших дней. В ряду таких самостоятельных обществ и союзов видное место занимают радиолюбительские организации. Об их плодотворном творческом труде на благо Родины ярко свидетельствуют материалы Всесоюзного рейда, проведенного редакцией «Правды» совместно с редакцией журнала «Радио».

В Москве, Ленинграде, Баку, Ереване, Риге, Львове, Донецке, Новосибирске и ряде других городов рейдовые бригады, в состав которых входили ученые, радиоспециалисты, активисты радиоклубов ДОСААФ, мастера спорта СССР, провели большую организационную работу, детально ознакомившись с состоянием радиолюбительского движения, делами и нуждами энтузиастов радиотехники и электроники. Они побывали в совнархозах, на промышленных предприятиях, в научно-исследовательских организациях, в учебных заведениях, на торговых базах и в магазинах, торгующих радиоаппаратурой и деталями. О выводах, к которым пришли участники рейда, рассказывается ниже.

\* \* \*

Радиолюбительское движение объединяет в своих рядах многочисленный отряд народных умельцев. Друзья радиотехники и электроники активно участвуют в решении задач технического прогресса. В радиоклубах ДОСААФ и самостоятельных радиолюбительских коллективах, в лабораториях и кружках радиолюбительских конструкторов разрабатывают высококачественную телевизионную, звукозаписывающую, приемную и измерительную аппаратуру, конструируют электронные приборы и устройства, предназначенные для автоматизации производственных процессов.

Трудно переоценить роль радиолюбительских организаций и в таком важном деле, как пропаганда радиотехнических знаний среди широких масс трудящихся, подготовка технических кадров для народного хозяйства. В клубах, кружках, на курсах ежегодно обучаются сотни тысяч людей, приобретает прочные знания по радиотехнике, профессии радиомастеров, радиотелеграфистов, радиостов-операторов, телевизионных техников. Немало квалифицированных рабочих, техников, инженеров, которые сейчас успешно трудятся на предприятиях и в научно-исследовательских организациях связи, в приборостроительной, радиотехнической и электронной

## Всесоюзный рейд „Правды“ и „Радио“

промышленности, в системе радиовещания и телевидения, начали свой путь с изучения основ радиотехники в кружках, с конструирования простейших приемников и работы на любительских радиостанциях.

Но этим не исчерпывается патристическая деятельность радиолюбительских организаций. Большая заслуга принадлежит им в развитии радиоспорта, в подготовке радиоспортсменов — коротковолновиков и ультракортковолновиков, радистов-многоборцев и «охотников на лис», успешно защищающих спортивную честь нашей страны на международной арене.

Вряд ли нужно доказывать, что творческая активность и инициатива радиолюбителей заслуживают всемерной поддержки и помощи со стороны партийных, советских, комсомольских, профсоюзных и хозяйственных организаций. Однако, как показали материалы рейда, не везде и не всегда помнят об этом. В результате радиолюбители сталкиваются с огромными трудностями в своей творческой работе.

Возьмем, к примеру, конструкторскую деятельность радиолюбителей. За последнее время радиолюбительские конструкторы все чаще обращаются к тематике, интересующей народное хозяйство. Среди работ, демонстрирующихся на выставках, все больше появляется отличных конструкций, предназначенных для применения в промышленности, в сельском хозяйстве, в науке и технике, в медицине и т. д. Многие из любительских приборов получают высокую оценку специалистов.

Известного советского ученого академика Б. Е. Патона, например, особенно заинтересовал экспонат, разработанный радиолюбителями Харцызского трубного завода И. Андреевым и С. Завидовым. Речь идет об оригинальном приборе для программного управления процессом сварки внутренних швов труб. Возглавляемый им Институт электросварки помог, чтобы ценная техническая новинка была внедрена на предприятиях трубной промышленности. Но так, к сожалению, поступают далеко не всегда, хотя всем понятно, что после того, как новые приборы конструктивно разработаны, их надо без промедления рассматривать, испытывать в производственных условиях и добиваться быстрого внедрения в народное хозяйство.

Нередки такие факты, когда многие ценные приборы, предложенные радиолюбителями, становятся достоянием лишь тех предприятий, где работают авторы изобретений.

Не будет преувеличением, если мы скажем, что большинству радиолюбителей-конструкторов приходится испытать немало мытарств, прежде чем их изобретения получат «права гражданства». Конечно, многие приборы, созданные в любительских условиях, будучи перспективными по замыслу, требуют тщательных проверок и даже доработок. Но уж слишком медлят с этим в некоторых организациях.

Вот типичный пример. Около трех лет назад группа радиолюбителей, членов Ивано-Вановского радиоклуба ДОСААФ (т. Н. Лобачевич, Б. Кругликов и О. Петрухин), изготовила прибор «Сигнал-2» для определения окончания дойки коров на механизированных доильных площадках. В течение долгого времени, несмотря на энергичные хлопоты, радиоклуб не мог проверить

*Пролетарии всех стран, соединяйтесь!*

**РАДИО**  
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ  
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ  
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ  
издается с 1924 года

7 ИМЬ 1964

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СЮЗА ССР  
И ВСЕОБЩЕГО ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА  
СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

работу этого прибора в производственных условиях. Только после вмешательства обкома партии областное отделение «Сельхозтехника» установило «Сигнал-2» на одной из ферм в Шуйском совхозе.

Эту установку обслуживает известный в стране мастер машинного доения коров Герой Социалистического Труда Д. Заботин. По его заключению «Сигнал-2» значительно облегчает и повышает производительность труда дояров. Решив провести более широкие испытания, радиолюбитель обратился в «Сельхозтехнику» с просьбой изготовить 10 таких приборов, чтобы опробовать их действие на ряде ферм. Ходатайство радиоклуба вновь поддержал обком партии, однако «Сельхозтехника» не удосужилась даже ответить на эту просьбу.

Без должного внимания относятся к радиолюбительскому творчеству и в Министерстве сельского хозяйства СССР. Предложения о внедрении электронных приборов для сельскохозяйственного производства, адресованные министерству, по несколько лет остаются без ответа. Такая судьба постигла, в частности, электронный прибор для измерения влажности зерна в потоке, счетчик удоя молока при машинной дойке и другие.

Серьезные претензии вправе предъявить радиолюбители-конструкторы некоторым отделам и управлениям госкомитетов по радиоэлектронике, химической промышленности, машиностроению, которые подчас формально относятся к рассмотрению приборов, созданных радиолюбителями.

Участники Всесоюзного рейда вскрыли и другие недостатки, тормозящие развитие радиолюбительского движения. Речь идет о крайне неудовлетворительном снабжении радиолюбителей деталями и материалами, необходимыми для любительского конструирования.

Вот лишь некоторые факты, сообщенные участниками рейда.

В прекураторе Центральной торговой базы «Посылторга» Министерства торговли РСФСР нет таких нужных радиолюбителям товаров, как измерительные приборы типа Ц-430, ферритовые кольца, сердечники типа СБ-1а, СЦР, медный намоточный провод.

В магазине № 1 Горспортлукторга (Новосибирск) почти не бывает в продаже радиоламп 6П13С, 6Н14П, 1Ц11П, 6Ф11П. Нет и многих типов транзисторов.

В магазине № 11 Москультторга (Москва) отсутствуют или редко бывают малогабаритные трансформаторы, футляры для карманных приемников, ферритовые стержни и кольца, безнакальные тиратроны, головки к магнитофонам, магнитофонная лента, детали леопротяжных механизмов, громкоговорители 1ГД18 и 1ГД9, электромагнитные реле.

Рижский универмаг, магазины № 25 и № 11 Рижского Горпромторга при составлении заявок на радиодетали не учитывают спрос радиолюбителей. В заявках на 1964 год, направленных «Латвирдиоснабсбиту», отсутствуют многие наименования радиоламп и радиодеталей. Например, не заявлены генераторные лампы малой и средней мощности (кроме Г-807), малогабаритные конденсаторы марки ЭМ и многое другое.

В магазине № 7 «Культтовары» г. Калининграда Московской области, несмотря на большой спрос и неоднократные заявки покупателей, нет лампочек подсветки для шкал радиоприемников, капсул ДЭМШ и ДЭМ-4, броневых сердечников, малогабаритных сопротивлений и конденсаторов, галетных переключателей диапазонов, керамических конденсаторов малой емкости и т. д.

Радиоинженеры и радиоспортсмены Львова не могут приобрести любительские УКВ и КВ приемники и передатчики (вопрос о промышленном выпуске этой аппаратуры неоднократно поднимался радиолюбительской общественностью), кварцы на частоты от 1,5 до

10 МГц, материалы для антенн (диралиминированные трубки, антенный канатик диаметром 3 мм, большие орешковые изоляторы, коаксиальные кабели РК-3 и РК-6 и др.), переключатели диапазонов на керамических платах, провод монтажный. Отсутствуют в продаже киноскопы 43ЛК2Б, 53ЛК2Б, транзисторы П13Б, П144, П501, П502, П503, П601, П602, П403А, громкоговорители для карманных приемников, плоские ферритовые стержни для антенн.

Перечень подобных фактов можно было бы продолжить. Они, к сожалению, имеют место в торговых организациях Москвы, Ленинграда, Еревана, Минска, Ташкента, Красноярска, Донецка, Баку и других городов.

Особенно плохо организована торговля радиодеталями в отдаленных районах и небольших городах.

Руководитель радиоокружка Черногогорского Дворца пионеров В. Манаев (г. Черногогорск, Хакасская автономная область) пишет: «В Черногогорске и в Абакане имеется по одному единственному магазину «Культтовары», в отделах которого можно приобрести радиодетали. Но это — теоретически, а практически их там нет».

О серьезных недостатках в торговле радиодеталями сообщают В. Зорин из г. Томари Сахалинской области, В. Турко из Нижнего Тагила, В. Бусыгин из Петропавловска-Камчатского и другие.

Отсутствие в продаже необходимых радиолюбителям деталей приводит к тому, что во многих городах на рынках и у магазинов ловко орудуют туеядцы и спекулянты, торгующие перекупленными и ворованными товарами.

В подавляющем большинстве магазинов, торгующих радиотоварами, низка культура обслуживания покупателей. Люди, которым доверено это важное дело, зачастую имеют весьма смутное представление о радиодеталях и материалах и не могут поэтому дать толкового совета покупателю. Как правило, приобретая ту или иную деталь, радиолюбители лишены возможности проверить ее качество. Взять, к примеру, транзисторы. Стоимость их немалая, а качество порой еще хромает. Но об этом покупатель узнает только после того, как принесет покупку домой. Обменять же транзистор — дело хлопотливое.

Особенно плохо организована торговля радиодеталями в сельской местности. В свое время сельские радиолюбители пользовались услугами Центральной торговой базы «Посылторга» Министерства торговли РСФСР, которая выполняла заказы на радиодетали и рассылала посылки во все районы страны. В последнее же время эта база, получая фонды только для Российской Федерации, обслуживает исключительно население РСФСР. В принципе это правильно, так как другие республике также получают свои фонды. Но беда в том, что и в одной другой союзной республике, куда теперь направляются рыночные фонды, нет посылочной торговли. Поступающие радиодетали, за редким исключением, оседают в городах и на село не попадают.

Единственной организацией в стране, которая занимается обслуживанием сельских радиолюбителей, является Центральная торговая база Центросоюза. Но и эта организация в последнее время вынуждена была резко сократить объем посылочной торговли. Произошло это потому, что Центросоюз лишился централизованного снабжения радиодеталей.

Вряд ли такое положение можно считать нормальным. Интересы миллионов радиолюбителей, и прежде всего сельских, настоятельно требуют всемерного расширения и улучшения посылочной торговли радиодеталями.

\* \* \*

Радиолюбительское движение — созидательная творческая сила в борьбе советского народа за построение материально-технической базы коммунизма. Патриоти-

ческая деятельность энтузиастов радиотехники и электроники, этих подлинных борцов за технический прогресс, заслуживает всяческого поощрения и всемерной поддержки. Им должны быть созданы нормальные условия для творческой работы. Это хорошо понимают партийные и советские организации многих городов страны. В Ленинграде, например, создано 23 самостоятельных радиоклуба. Большинство из них размещены в просторных светлых помещениях. В шести клубах имеются свои коротковолновые и ультракоротковолновые радиостанции, в остальных — конструкторские секции, кружки радиостов-операторов, хозрасчетные курсы по подготовке телевизионных техников. Самостоятельные радиолобительские коллективы на заводах «Электросила», «Светлана», имени Козицкого объединяют сотни радиолобителей. Хорошо оборудованы и активно работают многие самостоятельные радиоклубы Новосибирска, Донецка и других городов.

В то же время, из-за нехватки к нуждам радиолобителей со стороны местных организаций, десятки клубов влчат жалкое существование. Примером тому может служить самостоятельный радиоклуб Ереванского Института электронных вычислительных машин. Он был создан еще в 1959 году. Прекрасное помещение и оборудование, наличие опытных кадров руководителей-общественников — все это обеспечивало плодотворную работу большого числа радиолобителей. Клуб был хорошей школой для молодежи и своего рода важным подсобным цехом института. Но когда институту понадобились новые производственные помещения, администрация попросту... выселила радиоклуб. И начал он кочевую жизнь, перебираясь с места на место. В последнее время радиоклуб «разместился» в помещении, находящемся за семь километров от института. В результате его деятельность сошла на нет. Не балуется вниманием радиолобителей и руководители Института физики Академии наук Армянской ССР.

Более трех лет добивается помещения для самостоятельного радиоклуба молодежь г. Рыбинска. Неоднократные обращения за помощью в торком партии и горисполком ни к чему не привели.

Таких примеров много. Материалы рейда свидетельствуют о том, что в ряде мест партийные, советские, комсомольские организации, а также комитеты ДОСААФ совершенно не интересуются работой самостоятельных радиоклубов, не помогают им.

В большой обиде радиолобители и на многие местные профсоюзные организации. Дома культуры и клубы, находящиеся в их ведении, как правило, не ведут пропаганды радиотехнических знаний среди членов профсоюза, ошибочно считая, что это — дело только организаций ДОСААФ.

Есть и другие «узкие места» в радиолобительском движении. Слабо еще организовано радиолобительство среди пионеров и школьников. В большинстве школ страны нет самостоятельных радиоклубов, радиотехнических кружков, любительских радиостанций. Многие директора школ, преподаватели физики явно недооценивают важности пропаганды радиотехники среди учащихся. Плохо еще удовлетворяется потребность радиолобителей в специальной литературе. Книги и брошюры по радиотехнике и электронике, выпускаемые издательствами ДОСААФ, «Энергия», «Знание», «Связь» и другими, из-за ограниченных фондов бумаги издаются совершенно недостаточными тиражами. Мало радиолобительской литературы выделяется отделением и магазинам «Книга-почтой», услугами которых пользуются миллионы людей.

Короче говоря, нужд у радиолобителей немало. Они вправе рассчитывать на то, что их большому и важному делу будет оказана всяческая поддержка и помощь.

Редакция «Правды» ознакомилась с материалами рейда руководителей Госплана СССР, СНХ СССР, Госкомитетов по радиоэлектронике и торговле, Министерств сельского хозяйства СССР, Центросоюза и других центральных ведомств и попросила их высказать свое мнение по интересующим радиолобителей вопросам.

В редакции «Правды» состоялась встреча ответственных работников этих комитетов, министерств и ведомств с руководителями ЦК ДОСААФ, Центрального радиоклуба СССР, Федерации радиоспорта СССР и некоторыми участниками рейда. В своих выступлениях на встрече начальник отдела товароборота Госплана СССР В. Тюков, исполняющий обязанности начальника Управления радиоэлектроники СНХ СССР А. Кривчанский, заместитель председателя Госкомитета по торговле СССР С. Трифионов, заместитель председателя Госкомитета по радиоэлектронике СССР И. Лобов, заместитель министра сельского хозяйства СССР П. Морозов, заместитель председателя Правления Центросоюза П. Юдин, начальник Союзглавспецпрома В. Шуужено и другие товарищи признали, что претензии радиолобителей обоснованы и справедливы.

Товарищи сообщили, что сейчас имеются все возможности полностью удовлетворить запросы радиолобителей и обеспечить бесперебойную торговлю в стране радиодетальями и другими материалами. В ближайшее время в ряде крупных городов откроются специализированные магазины для радиолобителей, а также будет рассмотрен вопрос о расширении почтовой торговли через Центральные торговые базы «Посылторга» Министерства торговли РСФСР и Центросоюза, которые принимают бы заказы на радиодетали из любого пункта страны.

Представители организаций и ведомств сообщили, что в самый короткий срок будут решены вопросы, связанные с внедрением любительских конструкций, которые направлены на рассмотрение в соответствующие госкомитеты и министерства. Товарищи заявили также о своей готовности принять самое деятельное участие в укреплении материально-технической базы радиоклубов ДОСААФ и самостоятельных радиолобительских коллективов. В частности, они обещали положительно решить вопрос о безвозмездной передаче списанной аппаратуры и некондиционных материалов организациям ДОСААФ.

Помимо уже принятых мер, представители ряда госкомитетов решили специально собраться в СНХ СССР с тем, чтобы более детально обсудить некоторые организационные вопросы, вытекающие из материалов рейда, и представить согласованные предложения в Госплан СССР.

Радиолобительская общественность ждёт, что вслед за большим и важным разговором, который имел место в редакции «Правды», последуют конкретные дела, способствующие дальнейшему развитию радиолобительского движения в стране.

*Э. Кренкель, председатель президиума Федерации радиоспорта СССР, Герой Советского Союза; Ф. Вишневецкий, главный редактор журнала «Радио»; Д. Тагирвердиев, кандидат технических наук, член Бакинского радиоклуба; В. Караянний, председатель Львовской областной секции радиоспорта; Л. Товмасян, научный работник (Ереван); Б. Робул, начальник Донецкой школы радиоэлектроники; В. Возюков, председатель совета Новосибирского областного радиоклуба; Н. Еремич, радиолобитель (Москва); С. Матлин и Э. Борноволок, инженеры; В. Гончаров, специальный корреспондент «Правды»; А. Гриф, А. Мстиславский, специальные корреспонденты журнала «Радио» и другие.*

# ЕМУ ПРИЗНАТЕЛЬНЫ ЛЮДИ

Скромная табличка с надписью «Московский институт усовершенствования врачей». На Ново-Хорошевском шоссе институт обосновался не так давно, а его адрес уже отлично знают не только в Советском Союзе, но и за рубежом. Ежедневно почта доставляет сюда кучи самой разнообразной корреспонденции. Один из ее основных получателей — заведующий глазным отделением института, доцент Михаил Михайлович Краснов. Его рабочий стол заполнен до верха письмами, телеграммами, записками. Это и благодарности за возвращенное зрение, и просьбы о помощи. Люди с самыми сложными и редкими заболеваниями глаз приезжают в институт, чтобы здесь, доверившись опытным и любящим рукам хирургов, получить исцеление.

Глаукома... О существовании этой тяжелой болезни — причине неизлечимой слепоты — Михаил Михайлович впервые узнал еще в юности. Его родители врачи-окулисты, профессор Михаил Леонидович и Мария Александровна Красновы, нередко в присутствии сына говорили о сложности раннего распознавания глаукомы и несовершенстве ее лечения. Но тогда ни родители, ни сам Миша не думали, что наступит время и он тоже будет заниматься глазными болезнями.

В те годы Миша и не помышлял о медицине. Больше всего на свете ему нравилась радиотехника. Он любил строить различные приемники, измерительные приборы, рыться в специальных справочниках, в журнале «Радио». Когда не находил в магазинах нужных для своей конструкторской работы деталей, материалов, то разыскивал их у знакомых мальчишек, таких же «радиобольшевиков». Не раз ему приходилось выменивать дефицитные в ту пору конденсаторы и сопротивления на карандаши, марки и другие ребячьи «ценности».

— Односторонние интересы у нашего сына, — озабоченно говорили знакомым и учителям Михаил Леонидович и Мария Александровна. — Кроме радиотехники ничем не хочет заниматься.

М. М. Краснов исследует с помощью тонографа зрение больного.

Фото В. Ольшевского



И вдруг, к всеобщему удивлению, после окончания школы его сын поступил... в медицинский институт.

— Как это произошло?

На мой вопрос Михаил Михайлович отвечает не сразу.

— Конечно, в том, что я избрал профессию врача, — в раздумье говорит он, — сказалось окружение, в котором я вырос. А вот в том, что

я решил стать обязательным окулистом, считаю, что, прежде всего, обязан увлечению радиолубительством. Глазные болезни самая объективная и, если хотите, техническая область медицины, и я знал, что именно здесь мне придется широко сталкиваться с радиотехникой и электроникой...

Окончив институт, Михаил Михайлович с головой ушел в научно-исследовательскую работу. Направление его радиолубительства резко изменилось. От постройки приемников и телевизоров, он перешел к разработке и изготовлению медицинского инструментария, а затем и сложных специальных электронных приборов.

Прежде всего Михаил Михайлович решил сконструировать прибор для раннего распознавания и исследования глаукомы. Знания медиков об этом заболевании до сих пор определяются только информацией о внутриглазном давлении. И естественно, что способы исследования давления имеют огромное значение для лечения глаукомы.

На протяжении многих десятилетий врачи искали наиболее эффективный и точный метод исследования. Наконец, в 1884 году, русский врач Маклаков предложил измерять внутриглазное давление с помощью тонометра. Этот способ прочно вошел во врачебную практику и стал общепринятым. Прошло с той поры восемьдесят лет, а тонометр по-прежнему продолжает отвечать нуждам клинической работы. Однако для более тонких и совершенных исследований он не подходит. Здесь требуется не статическая регистрация величины внутриглазного давления, а более прогрессивная — динамическая. Ее можно получить только с помощью электроники и способов электрографической регистрации.

В поисках решения этой задачи на помощь молодому врачу пришли знания радиотехники, электроники и конструкторский опыт. Они подсказали ему, как создать прибор, который давал бы возможность не только измерить внутриглазное давление, но и одновременно получить более подробные данные о состоянии кровообращения и других важных процессах, происходящих внутри здорового глаза и глаза, больного глаукомой.

Труд был нелегким и длительным. На завершение его ушло более десяти лет. Автор был требователен, даже придирчив к своей работе. Первые три сконструированные им уникальные электронные приборы-тонографы, несмотря на хорошие отзывы специалистов и полученные на них авторские свидетельства, не удовлетворяли Михаила Михайловича. Один самый ранний, по мнению автора, не отвечал полностью требованиям современной медицины, второй и третий оказались слишком сложными в изготовлении и пользовании ими.

Неутомимый исследователь упорно продолжал поиски. И только четвертый вариант тонографа он нашел наиболее удачным. Этот прибор — портативен, несложен, надежен в работе и точен. Михаилу Михайловичу посчастливилось осуществить в нем идею измерения внутриглазного давления по величине электрического сопротивления току высокой частоты в том месте, где роговица исследуемого глаза соприкасается с площадкой датчика. Датчик прибора не содержит ни трущихся частей, ни пружин. Контактная поверхность его покрыта слоем несмывающейся пластической массы. Это предохраняет измерения от погрешностей, которые

могут возникнуть от слез во время прикосновения датчика к поверхности глаза.

Методика работы с тонографом предельно проста. Прибор включается в сеть. Врач накладывает датчик на роговицу исследуемого глаза, и определяет величину внутриглазного давления по отклонению стрелки на шкале тонографа.

Для графической регистрации показаний прибора используется чернильно-пишущая установка, которая ведет запись на бумажной ленте шириной 275 мм. Для регистрации особо быстрых колебаний величины внутриглазного давления применена электронно-лучевая трубка.

Первые испытания прибора Михаил Михайлович провел на себе и своих коллегах. Они подтвердили полную безопасность, стабильность и точность тонографа. Применение его в практической работе позволило врачам получить новые данные о глаукоме, до сих пор нигде и никому в медицине неизвестные. На основе этих данных разработаны более эффективные способы лечения болезни.

Примерно из двух тысяч операций, которые сделал Михаил Михайлович за свою врачебную деятельность,

состо операций были выполнены по методу, разработанному на основании показаний тонографа, и дали хорошие результаты.

В начале нынешнего года Михаилу Михайловичу присвоено звание доктора медицинских наук. Тема его докторской диссертации называлась: «Электронно-тонографические методы в изучении глаукомы».

— Высокая ученая степень обязывает ко многому, — говорит Михаил Михайлович. — Ведь все, что удалось сделать, это только вступление в ту большую исследовательскую работу, которая поможет человечеству полностью излечивать глаукому. И, конечно, в этой работе радиотехника и электроника будут идти рука об руку с медициной.

Как и в школьные годы, придя домой, тридцатипятилетний ученый находит отдых в радиоконструировании. Он по-прежнему роется в справочниках, читает и перечитывает литературу о новейших достижениях в области радиотехники и электроники. В его жизни — он убежден — еще не один раз понадобится их помощь в борьбе за здоровье человека.

М. Зоула

## АГРОНОМЫ ИЗУЧАЮТ РАДИОТЕХНИКУ

В самый разгар работы отказывает прибор. Сколько драгоценного времени приходится тратить на вызов и ожидание мастера! А в результате оказывается, что неисправность совсем пустяшная и на устранение ее потребовались считанные минуты. Досадно!

Но так бывает, когда, пользуясь современной аппаратурой, имеешь о ней весьма смутное представление. Что бы не быть такими «везначками», будущие агрономы и полеводы Смиленского сельскохозяйственного техникума создали у себя радиокружок.

Очень быстро кружок завоевал популярность среди студентов. Они с увлечением изучают основы радиотехники, собирают различную радиоаппаратуру. За последнее время члены кружка сконструировали ряд узлов КВ передатчика, выпрямители, электронные стабилизаторы напряжения, генератор высокой частоты, приемники и т. д. Любительское конструирование и радиоспорт стали для студентов обязательными.

После уроков самый оживленный уголочек в техникуме — коллективная радиостанция. Здесь всегда можно встретить студентов Курпиша Яна, Тилгаса Рейниса, Жвигру Ильгу, Упмал Ильзу, Лиегину Айвару и других. Все они большие поклонники радиоспорта. Более двенадцати тысяч двухсторонних радиосвязей установили учащиеся со времени открытия радиостанции в 1959 году. Самыми интересными из них спортсмены считают связи с поселком Мир-

ным в Антарктиде, со странами социалистического лагеря и ДХ-ами.

У каждого оператора остаются в памяти наиболее редкие связи. В июне прошлого года, например, Пусплагайс Арвид выполнял нормативы диплома ГДР «Море мира». Рано утром, закончив сеанс связи, Арвид хотел уже отдохнуть, как вдруг его упорно стал вызывать оператор какой-то далекой станции. Оказалось — это был радиолобитель из Гананы (СО2ВВ) Перла де лас Антиллас. Дав оценку слышимости, Перла сообщил, что он очень рад первой связи с Латвией и пожелал коллективу техникума успехов в радиоспорте и счастья в жизни. Он закончил связь словами: «товарищ», «дружба», «мир».

В этом году члены нашего радиокружка решили стать разрядниками и активными участниками всех соревнований. Комсомольский комитет со своей стороны вынес решение помочь кружку подготовить судей и треперов по радиоспорту. Это очень важно для дальнейшего распространения радиолобительства в селах и деревнях, где по окончании техникума будут работать молодые специалисты.

Занятия радиокружка проводятся по строгому графику. Время каждого оператора строго нормировано. В основном радиостанция работает на 80, 40 и 20 метрах телеграфом или телефоном с 15.00 до 23.00 часов ежедневно.

Все больше друзей приобретают смиленцы в городах нашей Родины

и за ее рубежами. Об этом свидетельствуют записи в аппаратном журнале и полученные QSL карточки. За последнее время обмен карточками так возрос, что пришлось создать QSL-бюро. Руководит им Лиегине Айвар.

Начиная с 1959 года, когда радиостанция техникума впервые приняла участие в соревнованиях, наши операторы неизменно завоевывают дипломы ГДР — «Море мира», Получили мы и дипломы «R6K», «W—100—U», «Урал», «ZMT», «WADM» и другие.

Но чтобы радиолобителям добиться еще больших успехов, им нельзя ограничивать свои интересы только радиоспортом. Поэтому наши студенты стремятся постоянно расширять свой кругозор не только в области радиотехники, но и в таких отраслях науки как химия, физика, география, астрономия.

Особенно тесную связь члены радиокружка поддерживают с химиками. Они помогают будущим агрономам получить сведения о таких изоляционных материалах как плексиглас, полистирол, полихлорвинил, текстолит, гетинакс. Все эти материалы широко используются при конструировании аппаратуры, и наши конструкторы отлично разбираются, где и какие из них следует применять.

Пользу радиолобительства студенты чувствуют и в учебе и в работе. И нужно стремиться, чтобы во всех техникумах, институтах были свои радиокружки и радиоклубы, воспитанники которых по окончании учебных заведений могли бы со знанием дела нести радиотехническую культуру в города и села нашей Родины.

С. Берзинь  
г. Смиленце, Латвийская ССР

# В ОДНОМ ИЗ РАДИОКЛУБОВ ЧИМКЕНТА

— Дорогие ребята! Мы, ученики чимкентской средней школы № 7 имени Спатаева, ознакомившись со статьей «От любителей к специальности», опубликованной в журнале «Радио», и с постановлением Президиума ЦК ДОСААФ СССР о работе Вашего самодельного радиоклуба, остались очень довольны тем, что в Вашей школе тоже имеется самодельный радиоклуб, который успешно работает, и что Вы тоже осваиваете одну из интереснейших областей знания — радиотехнику...

Так начинается письмо с вызовом на социалистическое соревнование, посланное чимкентскими радиолюбителями совету самодельного клуба семилуцкой средней школы № 1 Воронежской области.

Письмо это обсуждалось бурно и долго. Участие в его написании принимали все.

— Пусть напишут о своей радиостанции!

— Какая у них антенна?

— Кто лучший спортсмен?

— Что они предлагают на выставку?

Вопросов и предложений было очень много. Всем хотелось внести свою лепту в общее дело. И, вызывая симпатии на социалистическое соревнование, ребята единодушно заявили:

— Будем работать так, чтобы не поспрашивать чести нашей школы!

\* \* \*

Казахская школа № 7 имени Спатаева в Чимкенте. Здесь учился Герой Советского Союза Карсыбай Спатаев, павший смертью храбрых в борьбе за свободу, счастье и независимость нашей Родины. Далеко от родных стений, у берегов Волги, сложил свою голову отважный воин Советской Армии, отдавший жизнь за то, чтобы люди могли жить, учиться, творить, быть счастливыми.

Школа имени Спатаева по праву считается одной из лучших в городе. Это проявляется во всем — в чистоте и порядке, в активности и дисциплинированности учащихся, в том, как любят они свою школу, с каким интересом учатся, как активно участвуют в художественной и технической самодельности.

Директор — Макен Сеиловна Хамитова, секретарь партийной организации — Камгяя Абдыкаликовна Примбетова, заведующий учебной частью Нажип Зулькарнаевич Акбердиев, председатель первичной организации ДОСААФ преподаватель физики и физкультуры Кажимухан Сентов — горячие патриоты своего дела, учителя вдумчивые и

внимательные, настоящие воспитатели и друзья молодежи. К ним идут за советом и помощью, у них молодежь черпает знания.

Третий год работает в школе самодельный радиоклуб. Председатель совета клуба преподаватель физики и радиотехники Альберт Александрович Кованешников сам старый радиолюбитель. Еще служа в армии он отлично освоил профессию радиста, а демобилизовавшись из армии посвятил себя пропаганде радиотехники.

Читателю, наверное, небезынтересно будет узнать, что и дома у Кованешниковых радиолюбительство в полном почете и что в «нушесть» по эфиру очень часто отправляется весь семейный корабль — сам Альберт Кованешников (UL7HB), его жена Любовь Семеновна Лапина (UL7НА) — начальник коллективной радиостанции Чимкентского областного радиоклуба ДОСААФ и сын Саша 16 лет, тоже радиолюбитель.

Заместитель председателя совета самодельного радиоклуба Кажимухан Сентов, пожалуй, не менее страстный энтузиаст радиотехники, чем Кованешников. Позывной его станции UL7КВ известен многим радиолюбителям. Он активный участник соревнований «Охота на лис».

Сила личного примера всегда заразительна. Может быть именно потому так успешно и работают досаафовцы — радиолюбители школы, что руководители их сами занимаются радиоспортом, не стоят в стороне от дел, волнующих всех членов школьного радиоклуба.

Притяно смотреть с каким интересом трудятся члены клуба! Про него действительно можно сказать, что радиолюбительская жизнь бьет здесь ключом!

В настоящее время клуб насчитывает 126 членов. Активно работают секции коротковолновая, ультракоротковолновая, конструкторская, скоростников. Есть секция «охотников на лис», объединяющая любителей этого увлекательного вида спорта, секция пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта.

Для всех находится живое и интересное дело!

Коллективная радиостанция клуба UL7KDT, построенная руками ребят, провела уже более 16000 радиосвязей со 126 странами. На станции поочередно по графику работают 43 оператора.

Сейчас старшеклассники К. Жадрасов и Ж. Айдарбеков конструируют возбудитель для работы на одной боковой полосе.

Операторы UL7KDT неустанно совершенствуют свое мастерство. Участвуя в зональных соревнованиях



Девушки — учащиеся из интерната Чимкентской средней школы № 7 на занятиях в радиоклассе. В центре — председатель совета самодельного радиоклуба А. Кованешников.

Фото А. Идрисова



«Лучшая охотница на лис» Айгуль Романова (первая справа) объясняет подругам правила поиска «лиса». Слева направо: Аманкуль Рахманкулова, Кульбаба Кулбаева, Аманкуль Кулбаева и Ултай Кубеева.

Фото А. Идрисова

Члены клуба охотно делятся опытом с учащимися других школ города, шефствуют над сельскими радиолюбителями.

Например, они построили коллективную радиостанцию для сельской школы совхоза имени Ленина.

Активно работает секция пропаганды самостоятельного радиоклуба.

В школе стало традицией в День радио проводить вечера радиотехники, на которые приглашаются учащиеся других школ Чимкента. На таких вечерах ребята с увлечением слушают выступления радиоспециалистов, участвуют в радиовикторинах. К 7 мая обычно приурочиваются и радиовыставки, которые являются своеобразным смотром работы клуба.

Вызвав на соревнование радиоклуб средней школы № 1 в Семилуках, чимкентцы решили значительно

усилить пропаганду радиознаний. Они взяли на себя обязательства проводить подобные вечера три раза в год, ежемесячно устраивать обсуждение интересных книг и брошюр по радиотехнике и радиоэлектронике и устраивать показательные соревнования по «Охоте на лис», приему на слух и передаче радиogramм.

В самостоятельном радиоклубе более двадцати девушек-казашек.

Это — дочери зоотехников и чабанов с отгонных пастбищ, работников животноводческих колхозов и совхозов. Они живут и учатся в интернате при школе имени Спатаева.

С увлечением занимаются радиолюбительской практикой Шоппан Досымова, которая хочет вернуться в родной Сузак и работать радисткой на сельской радиостанции, Нисибелли Кульбаева, решившая стать медником, Аманкуль Рахманкулов, мечтающая о профессии геолога.

Кем бы они ни стали, где бы ни пришлось им работать — знания радиотехники им везде принесут им пользу.

Смотришь на эту молодежь и думаешь, как расширился кругозор ребят, как они подчас свободно ориентируются даже в трудных вопросах радиотехники, и не только ориентируются, но и своими руками создают довольно сложные конструкции, и веришь, что они вступят в жизнь подготовленными к труду.

И. Борисова

## РАДИОЛЮБИТЕЛИ КЛАЙПЕДЫ



А. Сакина, Л. Васильева и Г. Суханов на радиостанции UP2KNO.

Давно радиолюбители Клайпеды (Литовская ССР) мечтали о самостоятельном радиоклубе, о своей коллективной радиостанции. И, наконец, наша мечта стала явью. Радиоклуб открыт, позывной UP2KNO прозвучал в эфире.

За короткое время спортсмены установили много интересных радио-связей.

Г. Суханов, Г. Нейман и другие операторы неутомимо совершенствуют коллективную радиостанцию. Недавно они реконструировали передатчик, готовят новую антенну.

Казалось бы, все хорошо. Но... теперь у совета клуба появилась другая забота: число желающих заниматься в секциях возросло, а помещение тесное. Манит радиолюбителей к себе недавно отстроенный в городе просторный Дворец культуры. Вот где было бы хорошо разместить радиостанцию и кружки! Мы надеемся, что общественность родного города поможет нам осуществить эту мечту.

З. Коршунь

710 и 3-го районов, все члены команды коллективной радиостанции выполнили нормы 1-го разряда. Чемпионом города по приему и передаче радиogramм в этом году стал Жадраев.

Члены совета клуба и руководители секций старшеклассники Бекмуратов, Жадраев, Кузембаев, Назмеев, Итемгенов и другие с энтузиазмом выполняют общественные обязанности. Силами досафовцев в школе создана материально-техническая база для профтехобразования, оборудованы радиокласс и мастерская, изготовлено много наглядных учебных пособий.

Члены конструкторской секции, насчитывающей сейчас более 40 человек, разработали конструкцию переносной радиостанции, построили 20 простейших звуковых генераторов.

Хорошо работает секция «охотников на лис». Ее члены построили более 30 приемников. Здесь создано шесть команд «Охотники» школы добились первых спортивных успехов. На областных соревнованиях команда самостоятельного радиоклуба завоевала первое место, а три спортсмена были включены в сборную области и участвовали в республиканском первенстве.

Неоднократно участвовали в различных соревнованиях по «охоте на лис» учащиеся этой школы Айгуль Романова, Макулбек Кузембаев, имеющие I спортивный разряд, Аманкуль Рахманкулова и другие. Сейчас «охотники» много времени отдают тренировкам, готовятся сами и помогая готовиться начинающим спортсменам к соревнованиям по программе Спартакады.

Стартовал в Спартакаде клуб удачно — уже в этом году более 50 радиоспортсменов-школьников выполнили разрядные нормы. Здесь, свыше 50 юношей и девушек имеют звание судей по радиоспорту.

# ЗДЕСЬ ЛЮБЯТ РАДИСПОРТ

Радиоспорт стал излюбленным занятием юных радиолюбителей Калининковского района Гомельской области. В прошлом году они не пропустили ни одного областного соревнования, не говоря уже о районных, и добились неплохих результатов. Например, команда юных радиостворостников дважды занимала первое место в областных соревнованиях. А в «Охоте на лис» калинковичане ни на шаг не отстали от опытных спортсменов Гомеля. Молодая «охотница» Светлана Бельская победила чемпионку Белоруссии Ковалеву, а Олег Прудников, показавший отличные результаты, вошел в состав сборной республики и в на Всесоюзных соревнованиях занял пятое место в диапазоне 28 Мцз.

Недавно Калининковский самостоятельный радиоклуб при доме пионеров взял шефство над восьмилетней школой в селении Гуревичи. Там сейчас оборудован радиокласс на 12 рабочих мест, открыта УКВ радиостанция.

Готовясь к III Всесоюзной спартакиаде по техническим видам спорта, радиолюбители решили подготовить более 200 радиостворостников-операторов, 20 спортсменов-разрядников из числа «охотников на лис» и столько же судей по радиоспорту, открыть 8 коллективных и индивидуальных КВ и УКВ радиостанций, провести 4 тысячи двухсторонних связей.

С начала года радиоспортсмены уже провели более 500 двухсторонних связей, подготовили 8 «охотников на лис». Около 50 юных радиостворостников выполнили разрядные нормы по приему и передаче радиограмм.

От старших ребят не отстают и учащиеся младших классов. Например, Зоя Лычковская, Гаяя Литовицкая, Гаяя Малащенко уже самостоятельно проводят радиосвязи, работая на коллективной радиостанции.

В этом году в Калининковичах начнут работать 10 новых индивидуальных радиостанций. Их владельцы — воспитанники радиоклуба Дома пионеров Анатолий Судас, Анатолий Ракитский, Василий Прудников и другие.

**М. Комиссарчик,**  
руководитель самостоятельного радиоклуба

г. Калининвичи, Гомельской области



## СОРЕВНУЮТСЯ СКОРОСТНИКИ

Московские радиолюбители с первых дней III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта активно участвуют в соревнованиях, проводимых первичными организациями ДОСААФ и городским радиоклубом.

Сейчас в разгаре состязания по приему и передаче радиограмм. Они проходят в большинстве районов столицы. Только на предприятиях Ленинградского района в первых

## ОТ ЭКСПЕРИМЕНТОВ— К ПРАКТИКЕ

Для новосибирских радиолюбителей, проводящих эксперименты в диапазоне 144—146 Мцз, хорошим экзаменом явились 2-е областные соревнования ультракоротковолновиков. В них участвовали операторы 16 радиостанций.

В ходе областного первенства пять участников установили связь с радиолюбителями г. Черепаново на расстоянии свыше 100 километров. Кроме Р. Вьюгина и А. Стрелкова, которые уже раньше добились этого успеха, заветный рубеж перешагнули В. Вознюк, Н. Топорнин и А. Франчук.

Победителям соревнований были вручены награды. Первое место и первый памятный жетон III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта завоевал руководитель радиокружка Черепановского Дома пионеров В. Немерцалов (UA9KOE). На второе место вышел студент Новосибирского электротехнического института А. Стрелков (UA9OFH), на третьем месте — руководитель радиодиагностической областной Станции юных техников В. Вознюк (UA9OAF).

состязания радиостворостников участвовало около 500 спортсменов. Из них более 100 человек выполнили I и II спортивные разряды. В Московском районе из 400 участников соревнований разрядные нормы выполнили 149 человек.

В соревнованиях на первенство районов Москвы по приему и передаче радиограмм лучших результатов добились команда радиостворостников Ленинградского района. В ее состав входили Н. Влывдирирова, В. Морозова, Л. Кузнецова, Г. Теленький и И. Соколов. Эта команда второй раз подряд завоевала кубок.

На втором месте оказалась команда Кировского района, а на третьем — Октябрьского.

Успешно прошли юношеские соревнования радиостворостников на первенство Москвы. На первое место вышла команда Московского городского радиоклуба ДОСААФ (тренер И. Танакин), на второе — команда Московского Дворца пионеров и школьников (тренер А. Баранов), на третье — команда ДСО «Труд» (тренер В. Кудряшев). В личном зачете победителем стал Виктор Карбаш. Второе место занял Владимир Чередииченко, а третье — Александр Честнов.

**А. Константинов**

Соревнования показали, что спибиряки успешно переходят от экспериментов к практике.

**Б. Белоусов,**  
внештатный корр. журнала „Радио“

## Омраченная радость

В полном разгаре III Всесоюзная спартакиада по техническим видам спорта. Радиоспортсмены 4-й средней школы Витебска провели первые соревнования по приему и передаче на ключе. В них участвовало 55 школьников, семеро из них выполнили норму третьего разряда и трое — второго.

Как были счастливы ребята, впервые в своей жизни выполнившие норматив по радиоспорту! И как были огорчены они, узнав, что разрядных значков в радиоклубе ...нет. Оказывается, из 17 человек, выполнивших разрядные нормы еще в прошлом году, ни один до сих пор не имеет значка. Начальник радиоклуба даже не знает, когда сможет их выдать. Кто же тогда знает? Мы спросим тех, кто занимается распределением значков, ускорить их высылку к нам, в Витебск.

**А. Прохоров**

Сотни коротковолновиков и ультракоротковолновиков-наблюдателей ежедневно работают в эфире. Много интересных наблюдений проводят они за радиосвязями советских и зарубежных спортсменов.

К сожалению, в последнее время радиоклубы ДОСААФ, Федерации и секции радиоспорта ослабили свое внимание к этой многочисленной категории радиоспортсменов. Наблюдатели редко участвуют в соревнованиях. Очень часто операторы коллективных и индивидуальных радиостанций не считают своим долгом своевременно отвечать на QSL-карточки, полученные от наблюдателей. Об этом пишу в редакцию журнала «Радио» В. Огоньков из Грозного, В. Марков из Киева, А. Корев с мыса Косистый, А. Суханов из Мурманска и многие другие.

Недавно Федерация радиоспорта СССР специально обсуждала вопрос об улучшении работы с наблюдателями и приняла соответствующие решения.

Ниже мы публикуем статью ответственного секретаря ФРС СССР Н. В. Казанского, в которой даны ответы на многие вопросы, волнующие наблюдателей.

## НАШИ РЕЗЕРВЫ

Пожалуй, каждый коротковолновик или ультракоротковолновик начинал свой путь с наблюдений за работой любительских радиостанций. Это — своеобразная первая ступень школы мастера радиоспортсмена. Здесь он познает «тайны» прохождения радиоволн, изучает правила и порядок ведения связей, знакомится с радиодобрыми законами.

Иными словами, наблюдатели — отличный резерв для пополнения рядов квалифицированных спортсменов. Между тем, за последние годы большинство радиоклубов страны, да и президиум Федерации радиоспорта СССР, республиканские Федерации и секции радиоспорта ослабили внимание к наблюдателям, резко сократили количество соревнований для них и почти полностью исключили эту категорию радиолюбителей из зачета во всесоюзных состязаниях. В результате количество наблюдателей в ряде мест теперь не только не растет, а, наоборот, сокращается. В частности, это имеет место в радиоклубах Российской Федерации. Ни одного наблюдателя в 1963 году не зарегистрировали в Дагестанской, Кабардинской, Коми и Чувашской АССР, в Красноярском и Ставропольском краях, в Архангельской, Владимирской, Ивановской, Кировской, Орловской, Тамбовской, Тульской областях. Не лучше положение в Костромской, Вологодской, Курской, Курганской и других областях, где в течение года позывные наблюдателей получили буквально единицы.

Есть факты, когда операторы индивидуальных радиостанций, получив позывные, вскоре прекращают работу в эфире. Чаще всего это радиолюбители, не прошедшие большую и полезную школу наблюдателей. В Ростове-на-Дону, к примеру, в 1963 году вновь получили позывные на личные радиостанции 42 человека, а прекратили свою работу 50, в том числе 10 человек из числа тех, кто оформил позывные на личные радиостанции за год до этого.

Еще более разительная картина в Челябинске. За прошлый год там не было зарегистрировано ни одного

наблюдателя, позывные на передающие радиостанции получили всего 9 человек, а прекратили свою работу 39 радиостанций, в том числе коллективных радиостанций в средних школах №№ 33, 48, 61, 92, 99 и 112. Уместно спросить руководителей местного радиоклуба и комитета Общества, как же они намерены выполнять решения ЦК ДОСААФ об увеличении числа любительских радиостанций?

Особенно печально, что за последние годы несколько уменьшилось количество коллективных радиостанций в школах Новосибирской и Горьковской областей, в Москве, Ленинграде и других городах. А ведь именно на школьных радиостанциях больше всего готовится наблюдателей.

В целях активизации работы с наблюдателями и упорядочения подготовки резервов для пополнения рядов коротковолновиков и ультракоротковолновиков, президиум Федерации радиоспорта СССР наметил ряд практических мер. Начиная с 1 октября нынешнего года регистрацию наблюдателей и выдачу им позывных будет производить Центральный радиоклуб СССР. Будет введен специальный значок для советских коротковолновиков-наблюдателей.

В сентябре, одновременно с первенством СССР по радиосвязи на коротких волнах, состоятся I Всесоюзные соревнования коротковолновиков-наблюдателей.

Соревнования будут проводиться на диапазонах 28, 21, 14, 7 и 3,5 Мгц.

Эти соревнования позволят не только активизировать наших коротковолновиков-наблюдателей, но и выявить сильнейших. Победители получат жетоны и дипломы Центрального радиоклуба СССР.

С будущего года во всех всесоюзных соревнованиях будет введен специальный зачет для наблюдателей с награждением победителей. Предполагается также ввести в качестве поощрения предоставление наблюдателям, занявшим 1—10 места во всесоюзных соревнованиях, права открыть радиостанцию второй категории.

Уже принято решение о выдаче наблюдателям дипломов, которые учреждены Федерацией радиоспорта СССР и Центральным радиоклубом. Начиная с 1965 года будет разыгрываться переходящий кубок Федерации радиоспорта СССР за проведение наибольшего количества наблюдений за работой советских коротковолновиков в течение одного года. Намечено провести соревнования юных наблюдателей, во время которых будут разыграны призы за наибольшее количество наблюдений, за прием наибольшего числа республик в кратчайшее время, за прием далеких советских любительских радиостанций с учетом перекрытого при этом расстояния. Призы будут разыграны отдельно среди мальчиков и девочек.

Таковы первые шаги, направленные на улучшение работы с наблюдателями. Вполне понятно, что одних только мероприятий Федерации радиоспорта СССР и Центрального радиоклуба недостаточно. Да они и не дадут значительного эффекта, если в эту очень важную работу не включатся республиканские Федерации, секции радиоспорта областей, краев и АССР и, конечно, все радиоклубы ДОСААФ. Уже в этом году каждый радиоклуб должен подготовить не менее 40—60 наблюдателей, а затем ежегодно готовить не менее 100—150 наблюдателей.

Нужно понять, что подготовка наблюдателей — это прежде всего подготовка резервов для пополнения рядов коротковолновиков, а также отличная школа для воспитания разрядников.

Н. Казанский (ЦАЗАФ),  
ответственный секретарь ФРС СССР, заслуженный тренер СССР

# Д О Р О Ж И Т Ь Ч Е С Т Ь Ю С О В Е Т С К О Г О Р А Д И О С П О Р Т С М Е Н А

Ежедневно, день и ночь, независимо от времени года и суток, слышны позывные на радиолобительских диапазонах. Многие тысячи людей всех стран мира непрерывно ведут свой разговор о радиолобительских делах. Все они говорят на одном «языке» — радиолобительском коде и пользуются едиными для всех диапазонами частот.

Появление на этой «трибуне» нового коротковолновика или ультракоротковолновика всегда желанно.

Коротковолновик или ультракоротковолновик, выходя в эфир, обязан прежде всего убедиться в том, что его работа никому не помешает. Абсолютное большинство советских радиолобителей всегда помнят о том, что являются представителями страны Советов, и достойно представляют ее.

Наблюдая за работой в эфире и пользуясь данными общественной службы контроля, хочется высказать некоторые замечания и осветить недостатки, которые все еще бывают в работе некоторых советских радиоспортсменов. Сравнительно большое число наших ультракоротковолновиков и коротковолновиков выходит в эфир предвительно не прослушав частоты, на которой они собираются работать. Они как бы входят «на трибуну», не спросив разрешения. Такое появление в эфире не является желанным: оно почти наверняка помешает другим радиолобителям, может сорвать очень редкую и интересную радиосвязь. Не прослушав эфир начинают работать операторы Оренбургской станции UA9KTE, Дрогобычской UB5KCY, Черняховской UA2KAP и другие. Это они во время Всесоюзной переключки радиоклубов страны проводили обычные связи на частоте, где велась переключка и создавали серьезные помехи ее участникам. Так же небрежно начинают проводить свои связи: UR2BT, UC2KAD, UW9DK, UA9KWA, UA3KND, UA9KEA, UB5KED, UA3PF, UB5KTF, UT5BQ, UA3ES, UC2KGB, UA3KXM, UB5KAK и многие другие.

Автору этих строк длительное время пришлось работать на UA1KAE в Антарктиде и проводить QSO со многими «У». И вот операторы UA1KAE часто бросали работу из-за большого числа «У», которые, стремясь связаться с UA1KAE, создавали друг другу и операторам UA1KAE помехи в проведении связей. Бывало и так, что вместо того, чтобы получить удовлетворение от QSO с советскими радиолобителями, которые слышны в Антарктиде непродолжительное время, операторы UA1KAE выключали передатчик расстроившись от этих связей.

Любительские диапазоны действительно тесны, там фактически нет свободных частот, но нельзя же думать, что любая частота принадлежит только вам и что работать можно на любой из них, не обращая внимания на работу других радиолобителей. «Садиться» на частоту, где уже ведется связь, все равно, что шуметь и кричать возле товарищей, разговаривающих между собой.

Еще более неприлично занимать частоты на длительное время без всяких на то оснований. Среди наших «У» встречаются еще такие, которые способны вести телефонные и телеграфные переговоры часами и на самые отвлеченные темы. А поговорившись вдоволь подобные «радиолобители» начинают придумывать чем бы еще занять частоту — они свистят перед микрофоном, транслируют музыку и т. п. А. Терещенков (UA1CH, Ленинград) дошел до того, что давал послушать своему корреспонденту «как мамаша храпит во сне». Как-то встретились на 40-метровом любительском диапазоне два друга Б. Бережий (UB5HS, г. Кременчуг) и В. Бориславский (UC2IC, г. Гродно), в течение 50-ти минут они вели самые пустяковые разговоры, не относящиеся к требованиям связи. Часами могут разговаривать на отвлеченные темы москвич В. Пожарский (UA3CP) и М. Пасечник (UQ2CM) из г. Тукума. Москвич В. Грудин (UA3AIZ) сочинил стихи о своем передатчике и читает их по радио на английском языке и только на фоне музыки. Член благовещенского радиоклуба Д. Фалько (UW0JC) считает возможным допускать такие выражения: вместо «разбор схемы» — «рвать на куски», вместо «приемник низкого качества» — «дрянь» и «дрянной» и т. п. Подобные выражения можно услышать, когда работают в эфире UA1ABU, UA1FBU, UA1FDQ, UA1AGU, UA9FV, UA3RX, UW3AM, UA1IW.

Особенно много болтовни, не имеющей никакого отношения к радиолобительской работе, можно услышать на 10-метровом диапазоне. Это и «сногшибательная музыка», и вести о новосельях, свадьбах и разводах и т. д. и т. п. Сравнительно работу на КВ и УКВ диапазонах московский ультракоротковолновик Н. Петухов (UA3APB) охарактеризовал ее по радио своему корреспонденту так: «Сегодня я слушал эфир на КВ. Что там может быть хорошего? Дают только RST и QTH и все. Там такого разговора, как на 10 метрах нет и быть не может».

Разговоры на КВ и УКВ диапазонах должны носить чисто деловой характер. Они должны быть краткими, вразумительными и только по вопросам, касающимся технических данных проводимых радиосвязей и своей аппаратуры.

В Центральный радиоклуб поступает много нареканий, в которых радиолобители жалуются на плохое подтверждение карточками-квитанциями проведенных связей. Это действительно так. Порядок обмена карточками-квитанциями внутри СССР предоставляет право вести их пересылку бесплатно и только через местные радиоклубы ДОСААФ, где должен быть сосредоточен учет и осуществлен контроль за их оформлением. Сравнительно количество полученных и отгруженных карточек, КВ и УКВ секции клубов могут установить, кто из коротковолновиков или ультракоротковолновиков хорошо выполняет свои обязанности, а кто плохо. Но и этим порядком пренебрегают отдельные радиолобители.

Среди них мы встречаем В. Гончарского (UB5WF), В. Ляпина (UA2AW), Б. Алтынова (UA1BE), В. Козлова (UA9DT), А. Целикова (UB5FJ), А. Михелева (UL7FA) и других.

На 160-метровом диапазоне, которого давно нет у наших радиолобителей, кое-кто из ультракоротковолновиков считает для себя возможным устанавливать

связи с самолетами ГВФ, работать на частотах, отведенных для работы «экстреной помощи», пожарных команд и таксн.

Все еще мало уделяется внимания нашими радиолобителями качеству передающей аппаратуры. Большое количество станций передко работает с широкой полосой излучения и низким качеством модуляции.

Большое зно в радиолобительской практике, когда корреспондент работает плохим тоном, а ему, как бы с целью угодить, дают хорошее RST и чаще всего уже ставшее традиционным — «579».

Если радиостанция вышла в эфир с плохим тоном или низким качеством модуляции, она должна сразу почувствовать это — получить замечания от своих корреспондентов.

Все эти и другие недостатки подрывают авторитет советских радиолобителей. Необходимо, чтобы все коротковолновки и ультракоротковолновки сами строго соблюдали установленный порядок, следили и

не проходили мимо недостатков, допускаемых их коллегами.

Общественная служба контроля обязана неустанно охранять любительские диапазоны от «загрязнения», активно бороться за чистоту и высокое качество работы в эфире советских коротковолновиков и ультракоротковолновиков.

КВ и УКВ секции радиоклубов должны тщательно следить за тем, чтобы при выдаче рекомендаций на вновь открываемые радиостанции не попадали в эфир недисциплинированные и слабо подготовленные товарищи.

Надо добиваться такого положения, при котором каждый выход в эфир советской любительской радиостанции был желанным для всех радиолобителей мира.

Надо дорожить честью принадлежать к «У»!

**Ф. Росляков,**  
председатель комитета общественного контроля за работой любительских радиостанций при ФРС СССР

В МИНИСТЕРСТВЕ СВЯЗИ СССР

## НАГРАДЫ ЛУЧШИМ

Коллегия Министерства связи СССР и президиум ЦК профсоюза работников связи, рабочих автотранспорта и шоссейных дорог обсудили итоги социалистического соревнования предприятий и организаций связи союзного подчинения и РСФСР за первый квартал 1964 года.

Отметив успехи, достигнутые в развитии движения за коммунистический труд, Коллегия Министерства и президиум ЦК профсоюза присудили передовым коллективам переходящие красные знамена и денежные премии.

В числе передовых — Строительно-монтажное управление № 305 треста «Радиострой» (начальник управления т. Кононыкин, председатель месткома т. Суколин). Коллектив этого управления, широко механизировав основные трудовые процессы, выполнил план капитального строительства первого квартала на 124,2 процента, снизив себестоимость работ по сравнению с плановым заданием на 4,1 процента. Ему присуждено переходящее Красное Знамя Совета Министров СССР и ВЦСПС вместе с первой денежной премией.

Переходящее Красное Знамя Министерства связи СССР и ЦК профсоюза и первую денежную премию завоевал также коллектив Куйбышевской дирекции радиосвязи и радиовещания (начальник т. Елиссеев, председатель месткома т. Дулидов). Предприятия этой дирекции, где в движении за коммунистический труд активно включились 53 бригады, 60 смен и отделов, выполнили план по объему продукции на 104,2 процента. Задание по повышению производительности труда перевыполнено на 6 процентов, а по снижению себестоимости продукции — на 5. Улучшены все качественные показатели радиосвязи и радиовещания, выполнены технические нормы.

Этой же награды удостоен коллектив Горьковской городской

радиотрансляционной сети (начальник т. Файгерш, председатель месткома т. Кузлагин). В первом квартале работники сети, перевыполнив план прироста радиоточек на 19,8 процента и по производительности труда на 4,1 процента, добились дальнейшего снижения количества повреждений и жалоб. Значительно уменьшились технические простои оборудования.

Вторая денежная премия присуждена Московскому управлению кабельных и радиорелейных магистралей (начальник т. Загорский, председатель горкома профсоюза т. Слободчиков). На предприятиях этого управления проведена большая работа по освоению и внедрению новой техники, что дало возможность не только перевыполнить план по объему продукции (на 9 процентов) и по производительности труда (на 9,7 процента), но и широким фронтом организовать капитальный ремонт оборудования и линий и на этой основе улучшить качественные показатели.

Третьей денежной премии удостоен коллектив Московской городской радиотрансляционной сети (начальник т. Асоян). Этот передовой, инициативный коллектив, мобилизовав свои силы в первом квартале 1964 года перевыполнил все основные плановые и улучшил качественные показатели.

Дальнейших успехов в своей работе добился коллектив Курского телецентра (начальник т. Пакин, председатель месткома т. Кожевников), которому в начале текущего года было присвоено звание предприятия коммунистического труда. В первом квартале телецентр работал без перерывов и брака. Этому коллективу присуждена третья денежная премия.

Тюкой же наградой отмечено телезвонное ателье № 22 г. Долгопрудный Московской области (начальник ателье т. Балбасов, председатель месткома т. Бондарь).



## О РАЗРЯДНЫХ НОРМАХ, СОРЕВНОВАНИЯХ, СУДЕЙСТВЕ...

Подобные факты не могут быть терпимы.

На наш взгляд, допускать к участию в соревнованиях следовало бы лишь хорошо отлаженные станции и совершенно не допускать к работе на передатчиках с «жестким» свистом, щелчками при манипуляции, плохой модуляцией.

Особое внимание должно быть обращено на имеющие место нарушения отдельными спортсменами правил участия в соревнованиях: неподтверждение принятых номеров, умалчивание позывных (своего или корреспондента).

Перед проведением классификационных соревнований любого масштаба (а не только всесоюзных) следовало бы заранее объявлять состав судейской коллегии и состав участников (заявки на участие должны представлять местные клубы, указывая не только позывной участника, но и input его TX). Итоги классификационных соревнований непременно должны доводиться до каждого участника, чтобы он знал, какое место занял, какой разряд выполнил и т. д.

Совершенно прав И. Ципин (УВ5DT), поднявший этот вопрос в своей статье «Не забывать о «рядовых» спортсменах» (журнал «Радио» № 4, 1963 г.). Непонятно, почему судейские коллегии ограничиваются присылкой в местные радиоклубы лишь сведений о перво-разрядниках и мастерах спорта, пренебрегая интересами спортсменов, выполнивших нормативы 2 и 3 разрядов.

Учитывая специфику КВ и УКВ соревнований, нужно обеспечить всесторонний судейский контроль за работой спортсменов. Здесь и проверка отчетов участников, и контроль со стороны спортивных комиссаров, присутствующих на радиостанциях, и непосредственное наблюдение в эфире во время соревнований, с привлечением судей на местах, общественных контролеров эфира, наблюдателей.

В заключение хотелось бы внести на обсуждение несколько конкретных предложений. Нам кажется, что настала пора учредить разрядные нормы для наблюдателей. Ведь их много, они активно работают и являются основной базой роста наших «У». Весьма полезно также учредить звание чемпиона по отдельным видам многоборья (КВ и УКВ): «скоростному» часу, максимальному количеству QSO за 12 часов непрерывной работы и QSO с союзными республиками и областями в кратчайшее время.

В. Афанасьев (UA1CI)

выступал, например, против легковеса или гонщик на мотоцикле с двигателем объемом 125 см<sup>3</sup> соревновался с гонщиком на мотоцикле с двигателем 750 см<sup>3</sup>.

К сожалению, в существующих ныне нормах по КВ и УКВ спорту почему-то совершенно не учитываются категории передатчиков. Участники соревнований, имеющие станции I, II и III категорий ставятся в явно неравные условия. Нельзя же серьезно оспаривать тот простой факт, что владелец радиостанции III или II категорий, как бы талантлив он ни был, вряд ли сможет добиться тех же результатов, что и владелец станции I категории.

Какой вывод напрашивается из сказанного? При разработке новых норм непременно следует учитывать мощности передатчиков: путем введения поправочных коэффициентов, подведения итогов соревнований по категориям (как это было в недалеком прошлом) или путем введения отдельных норм по категориям.

Конечно, всему этому должна предшествовать большая работа в местных радиоклубах по упорядочению мощностей передатчиков всех категорий в соответствии с действующими правилами.

Некоторые спортсмены, «забыв» само понятие input PA передатчика (10, 40, 200 вт максимум для III, II и I категорий), частенько превышают разрешенные мощности, особенно в период соревнований.

Уже несколько лет советские радиоспортсмены руководствуются разрядными нормами и требованиями Единой Всесоюзной спортивной классификации. За это время появились десятки мастеров спорта, сотни разрядников. Сейчас настала пора несколько пересмотреть существующие разрядные нормы и требования, срок действия которых истекает в 1964 году, и если можно так выразиться, усовершенствовать их, чтобы они стали еще большим стимулом в развитии радиоспорта.

В связи с обсуждением проекта новых разрядных норм и требований хочу высказать некоторые мысли и замечания. Речь пойдет о двух видах радиоспорта — о радиосвязях на КВ и на УКВ.

Общезвестно, что непременно условием любых соревнований является равенство условий для всех участников. И вполне понятно поэтому, что в ряде видов спорта, в том числе и технических, спортсмены выступают только в своих весовых или технических категориях. В истории спорта еще не были зафиксированы случаи, когда бы боксер-тяжеловес



Хороший подарок получили школьники Минска — новое здание республиканской технической станции. В распоряжении юных техников прекрасно оборудованные мастерские и лаборатории. На снимке: в радиолaborатории детской технической станции.  
Фото В. Лупейко (Фотохроника ТАСС)

# Изменить шкалу тона системы RST

Р. Гаухман (УАЗСН)

Смысл предлагаемых изменений заключается в упорядочении пользования шкалой, с целью сведения к минимуму субъективных ошибок в оценке качества сигналов радиостанций и вместе с тем расширения информации, содержащейся в трехзначной системе RST.

Основные особенности предлагаемого проекта шкалы тона сводятся к следующему: оценка тона (в отношении пульсаций, как следствия модуляции несущей фоном 50—100 гц), при отсутствии замечаний к стабильности сигнала при манипуляции, должна производиться нечетными цифрами девятибалльной шкалы: Т9, Т7 и т. д. Четными цифрами шкалы (на один балл ниже соответствующей нечетной) оценка тона должна выражаться в случаях, когда тон биений сигналов в процессе манипуляции имеет некоторую нестабильность, не влияющую существенно на разборчивость передачи. Для характеристики сигналов, тон биений которых при манипуляции меняется и затрудняет прием, к четной цифре следует добавлять фразу Q-кода или радиожагона, поясняющую характер дефекта сигнала (как это и применяется в настоящее время), уменьшая и оценку разбираемости системы RST, например: RST 478 QRI.

Ниже приводится сравнительная таблица действующей и предлагаемой шкалы. Оценка тона по предлагаемой шкале должна производиться только при использовании хорошо налаженного приемника. В случае различных неисправностей в нем, например «накладки» фона от цепей накала на управляющие сетки ламп первого или второго гетеродина и т. д., объективная оценка сигнала невозможна. Относительно допустимости применения передатчиков, тон которых характеризуется ниже Т6, комиссия КВ Федерации радиоспорта СССР будет просить президиум Федерации: а) запретить коротковолновикам СССР применять передатчики с тоном Т3—Т1, за исключением случаев передачи сообщений о стихийных бедствиях и т. п.; б) работу советских любительских радиостанций тоном Т5—Т4 можно разрешить вне соревнований в процессе налаживания передатчика. Использование тона Т5—Т4 для регулярной работы считать нарушением дисциплины.

Комиссия КВ Федерации радиоспорта постановила обсудить проект изменения характеристик оценок тона шкалы RST и после его обсуждения просить президиум Федерации радиоспорта СССР утвердить его.

Действующая в настоящее время шкала тона была создана в первые годы развития коротковолнового радиолюбительства, когда главным образом применялись передатчики, представлявшие собой генераторы с самовозбуждением, анодное питание которых нередко осуществлялось положительными полупериодами осветительной сети переменного тока или, в лучшем случае, через выпрямитель с плохим фильтром. Естественно, что в те годы работа тоном от Т5 до Т1 была вполне обычным явлением. В настоящее время положение коренным образом измени-

лось и не удивительно, что использование для телеграфной работы тона ниже определенного уровня вызывает справедливые нарекания, а в условиях различных соревнований специально подчеркивается запрещение работать тоном ниже Т6 или Т7. Между тем, определение тона по существующей шкале невозможно без ошибок субъективного характера. Достаточно внимательно посмотреть на формулировки характеристик Т8, Т7 и Т6, чтобы понять причину различных оценок тона одной и той же радиостанции со стороны различных корреспондентов.

Баллы	Действующая шкала тона	Баллы	Проект измененной шкалы	
	Характеристика тона		Характеристика тона	Способ определения
9	Чистейший музыкальный тон от постоянного тока	9	Чистый музыкальный тон без пульсаций	1. Пульсаций не слышно, в частности и при настройке на «нулевые» биения.
8	Чистый музыкальный тон от выпрямленного тока, лишь следы пульсаций	8	То же, что Т9	1. То же, что Т9 2. При манипуляции заметно изменение тона («булькалка»).
7	Хороший тон от выпрямленного тока с едва заметной пульсацией	8	Хороший тон, с едва заметной пульсацией	1. Пульсация в виде слабого фона 50—100 гц заметны только на низких или нулевых биениях. При выключенном гетеродине не заметны. 2. То же, что Т7.
6	Устойчивый музыкальный тон с небольшой пульсацией	6	То же, что Т7	1. Модуляция несущей фоном достаточно глубокая — фон прослушивается и на высоких биениях, а при точной настройке и без гетеродина.
5	Музыкально-модулированный, журчащий тон от недостаточного сглаживания	5	Грубый музыкальный или журчащий тон	1. То же, что Т5. 2. То же замечание, что к Т8 и Т6.
4	Средней музыкальности, довольно грубый тон от небольшого сглаживания	4	То же, что Т5	1. Почти одинаковый по громкости хрип, заметный в широкой полосе частот и без гетеродина. Изменение тона биений при расстройке мало заметно. 2. То же, что Т3.
3	Хриплый, слегка музыкальный тон от выпрямленного, но не сглаженного тока	3	Хриплый тон	1. При манипуляции сигнала с таким тоном работа передатчика заметна в полосе частот большей, чем в режиме «нажатия» на ключ. 2. Сигнал прослушивается в широкой полосе частот и без гетеродина. Невозможность определения основной (рабочей) частоты передатчика.
2	Более устойчивый (по сравнению с Т1), но очень грубый тон от переменного тока, никаких следов музыкальности	2	То же, что Т3	
1	Презыvablyно грубый шипящий тон от переменного тока	1	а) Хрип 50—100 гц без следов музыкальности б) Или «шипение» — следствие многочисленных паразитных излучений в широком спектре частот, прилегающих к рабочей частоте.	



Мастер спорта СССР И. Часовских на старте

щества «Спорт и техника», и соревнования проводились в его честь.

«Герлиц — город конгресса», — говорили нам немецкие друзья. И в этих словах не было преувеличения. Мы чувствовали это во всем. Все улицы, площади, здания были украшены флагами ГДР и братских социалистических стран, флагами Общества, транспорантами, лозунгами. Активисты, казалось, не оставили свободной ни одной витрины магазина. Они использовали их для фотовыставок, которые рассказывали о достижениях спортсменов братской нам патриотической организации, для показа спортивной техники, для пропаганды целей и задач Общества «Спорт и техника».

Жители гостеприимно принимали делегатов конгресса. Они представляли все районы ГДР и все слои населения. Здесь были рабочие Берлина и Дрездена, работники сельскохозяйственных кооперативов из Галле и Франкфурта-на-Одере, студенты и школьники из Лейпцига.

На конгрессе присутствовали делегация братских патриотических ор-

ганизаций социалистических стран. Делегацию СССР возглавлял дважды Герой Советского Союза генерал армии Д. Д. Лелюшенко.

Все это, конечно, придавало особый характер встрече многоборцев. И спортсмены в острой, но в очень корректной борьбе, демонстрировали высокое мастерство, буквально, во всех видах соревнований.

После официального открытия, на котором с приветственными речами к спортсменам обратились представители городского совета, окружного комитета Социалистической Единой Партии Германии, окружного руководства Союза свободной немецкой молодежи и Центрального правления Общества «Спорт и техника», радиомногоборье по традиции началось с соревнований по скоростному приему и передаче радиограмм.

Уже прием буквенных радиограмм показал, что все без исключения команды укомплектованы радистами высокого класса. Большинство участников, приняв пять буквенных радиограмм, потеряло лишь от двух до пяти очков, даже после приема цифровых радиограмм семь спортсменов набрали по 95 или более очков.

Лучше всех закончил это упражнение советский спортсмен Виктор Павлов, набрав 99 очков из 100 возможных. К удивлению, единственным очко он потерял при приеме буквенной радиограммы, которая передавалась с наименьшей скоростью — 90 знаков в минуту. Второе место по праву занял отличный радист, наш друг из Польши, Казимир Жевчак (98 очков), третье место разделили с 97 очками Иван Часовских и спортсмен ГДР двадцатистилетний торговый работник Фриц Тански.

Явно слабее своих возможностей в этом виде выступили Борис Капитонов (88 очков) и особенно Юрий Старостин (84 очка), которые не сумели принять цифровые радиограммы, переданные со скоростью 130 знаков в минуту.

После приема радиограмм советская команда, набрав 284 очка, вышла в общем зачете на первое место. Правда, она лишь на два очка опередила польскую и на десять немецкую команды. (Заметим в скобках, что в прошлых международных соревнованиях в ЧССР разрыв между командами, занявшими первое и второе места, был в десять очков).

В передаче радиограмм по воле жребия наши спортсмены выступали последними. Это был коронный номер советских многоборцев. И здесь они вновь продемонстрировали свое преимущество. Высокий результат показал Борис Капитонов, набрав 123,25 очка, отлично передал радиограммы Иван Часовских (113,95 очка) и Юрий Старостин (110,10 очка). Они и разделили первых три места. вновь хочется подчеркнуть высокое мастерство Казимира Жевчака. Он вплотную подошел к результату лучших, набрав 102,90 очка.

Успех советских спортсменов в передаче закрепил лидирующее положение нашей команды. Она опережала ближайших своих соперников — польских многоборцев — на 61,69 очка.

После соревнований по приему и передаче положенные в таблице были таким: на I месте — СССР (347,30); на II месте — ПНР (285,61); на III месте — ЧССР (275,61) и на IV месте — ГДР (259,78).

Вперед наших спортсменов ждали новые испытания. Предстояла работа в радиосети. Вечером, на коротке, они собрались в одном из номеров «нашего дома» — отеля Монополь, чтобы подвести итоги первого дня, поговорить о завтрашней встрече. Конечно, ни тренер, никто из спортсменов не мог ответить на главный вопрос, который всех интересовал: каким окажется для нас незнакомый эфир? Но нужно было еще и еще раз все взвесить, наметить, кто из четырех членов команды будет работать на радиостанциях. Было решено,

## ВСТРЕЧА НА НЕЙСЕ

Радиомногоборье все больше завоевывает международную арену. Лейпциг, Гитченка, Москва, Пардубица — вот адреса, где проходили встречи сильнейших радиоспортовцев.

Теперь к этому списку прибавился — Герлиц. В этом старинном, живописном городе ГДР, стоящем на берегу Нейсе, по которой проходит граница с Польшей, — граница дружбы и мира, и состоялась в этом году товарищеские соревнования по радиомногоборью. вновь встретились старые друзья — спортсмены ЧССР, ГДР, ПНР и Советского Союза. Среди участников известные многоборцы Ян Кучера, Томаш Микеска, Карел Плажоурек (из Чехословакии), Альфред Шарра, Фриц Тански, Рудольф Шнель (из ГДР), Казимир Жевчак, Ян Лопата, Рихерд Высокый (из ПНР). В команду Советского Союза Федерация радиоспорта СССР включила мастеров спорта Бориса Капитонова, Виктора Павлова, Юрия Старостина и Ивана Часовских. Все наши многоборцы, кроме Часовских, неоднократно и успешно защищали спортивную честь страны на международных соревнованиях.

Встреча радиомногоборцев проходила в особой обстановке. В Герлице в эти дни заседал III конгресс Об-

щества «Спорт и техника», и соревнования проводились в его честь.

После официального открытия, на котором с приветственными речами к спортсменам обратились представители городского совета, окружного комитета Социалистической Единой Партии Германии, окружного руководства Союза свободной немецкой молодежи и Центрального правления Общества «Спорт и техника», радиомногоборье по традиции началось с соревнований по скоростному приему и передаче радиограмм.

Уже прием буквенных радиограмм показал, что все без исключения команды укомплектованы радистами высокого класса. Большинство участников, приняв пять буквенных радиограмм, потеряло лишь от двух до пяти очков, даже после приема цифровых радиограмм семь спортсменов набрали по 95 или более очков.

Лучше всех закончил это упражнение советский спортсмен Виктор Павлов, набрав 99 очков из 100 возможных. К удивлению, единственным очко он потерял при приеме буквенной радиограммы, которая передавалась с наименьшей скоростью — 90 знаков в минуту. Второе место по праву занял отличный радист, наш друг из Польши, Казимир Жевчак (98 очков), третье место разделили с 97 очками Иван Часовских и спортсмен ГДР двадцатистилетний торговый работник Фриц Тански.

Явно слабее своих возможностей в этом виде выступили Борис Капитонов (88 очков) и особенно Юрий Старостин (84 очка), которые не сумели принять цифровые радиограммы, переданные со скоростью 130 знаков в минуту.

После приема радиограмм советская команда, набрав 284 очка, вышла в общем зачете на первое место. Правда, она лишь на два очка опередила польскую и на десять немецкую команды. (Заметим в скобках, что в прошлых международных соревнованиях в ЧССР разрыв между командами, занявшими первое и второе места, был в десять очков).

В передаче радиограмм по воле жребия наши спортсмены выступали последними. Это был коронный номер советских многоборцев. И здесь они вновь продемонстрировали свое преимущество. Высокий результат показал Борис Капитонов, набрав 123,25 очка, отлично передал радиограммы Иван Часовских (113,95 очка) и Юрий Старостин (110,10 очка). Они и разделили первых три места. вновь хочется подчеркнуть высокое мастерство Казимира Жевчака. Он вплотную подошел к результату лучших, набрав 102,90 очка.

Успех советских спортсменов в передаче закрепил лидирующее положение нашей команды. Она опережала ближайших своих соперников — польских многоборцев — на 61,69 очка.

После соревнований по приему и передаче положенные в таблице были таким: на I месте — СССР (347,30); на II месте — ПНР (285,61); на III месте — ЧССР (275,61) и на IV месте — ГДР (259,78).

Вперед наших спортсменов ждали новые испытания. Предстояла работа в радиосети. Вечером, на коротке, они собрались в одном из номеров «нашего дома» — отеля Монополь, чтобы подвести итоги первого дня, поговорить о завтрашней встрече. Конечно, ни тренер, никто из спортсменов не мог ответить на главный вопрос, который всех интересовал: каким окажется для нас незнакомый эфир? Но нужно было еще и еще раз все взвесить, наметить, кто из четырех членов команды будет работать на радиостанциях. Было решено,

лучше всех закончил это упражнение советский спортсмен Виктор Павлов, набрав 99 очков из 100 возможных. К удивлению, единственным очко он потерял при приеме буквенной радиограммы, которая передавалась с наименьшей скоростью — 90 знаков в минуту. Второе место по праву занял отличный радист, наш друг из Польши, Казимир Жевчак (98 очков), третье место разделили с 97 очками Иван Часовских и спортсмен ГДР двадцатистилетний торговый работник Фриц Тански.

Явно слабее своих возможностей в этом виде выступили Борис Капитонов (88 очков) и особенно Юрий Старостин (84 очка), которые не сумели принять цифровые радиограммы, переданные со скоростью 130 знаков в минуту.

После приема радиограмм советская команда, набрав 284 очка, вышла в общем зачете на первое место. Правда, она лишь на два очка опередила польскую и на десять немецкую команды. (Заметим в скобках, что в прошлых международных соревнованиях в ЧССР разрыв между командами, занявшими первое и второе места, был в десять очков).

В передаче радиограмм по воле жребия наши спортсмены выступали последними. Это был коронный номер советских многоборцев. И здесь они вновь продемонстрировали свое преимущество. Высокий результат показал Борис Капитонов, набрав 123,25 очка, отлично передал радиограммы Иван Часовских (113,95 очка) и Юрий Старостин (110,10 очка). Они и разделили первых три места. вновь хочется подчеркнуть высокое мастерство Казимира Жевчака. Он вплотную подошел к результату лучших, набрав 102,90 очка.

Успех советских спортсменов в передаче закрепил лидирующее положение нашей команды. Она опережала ближайших своих соперников — польских многоборцев — на 61,69 очка.

После соревнований по приему и передаче положенные в таблице были таким: на I месте — СССР (347,30); на II месте — ПНР (285,61); на III месте — ЧССР (275,61) и на IV месте — ГДР (259,78).

Вперед наших спортсменов ждали новые испытания. Предстояла работа в радиосети. Вечером, на коротке, они собрались в одном из номеров «нашего дома» — отеля Монополь, чтобы подвести итоги первого дня, поговорить о завтрашней встрече. Конечно, ни тренер, никто из спортсменов не мог ответить на главный вопрос, который всех интересовал: каким окажется для нас незнакомый эфир? Но нужно было еще и еще раз все взвесить, наметить, кто из четырех членов команды будет работать на радиостанциях. Было решено,

лучше всех закончил это упражнение советский спортсмен Виктор Павлов, набрав 99 очков из 100 возможных. К удивлению, единственным очко он потерял при приеме буквенной радиограммы, которая передавалась с наименьшей скоростью — 90 знаков в минуту. Второе место по праву занял отличный радист, наш друг из Польши, Казимир Жевчак (98 очков), третье место разделили с 97 очками Иван Часовских и спортсмен ГДР двадцатистилетний торговый работник Фриц Тански.

Явно слабее своих возможностей в этом виде выступили Борис Капитонов (88 очков) и особенно Юрий Старостин (84 очка), которые не сумели принять цифровые радиограммы, переданные со скоростью 130 знаков в минуту.

После приема радиограмм советская команда, набрав 284 очка, вышла в общем зачете на первое место. Правда, она лишь на два очка опередила польскую и на десять немецкую команды. (Заметим в скобках, что в прошлых международных соревнованиях в ЧССР разрыв между командами, занявшими первое и второе места, был в десять очков).

В передаче радиограмм по воле жребия наши спортсмены выступали последними. Это был коронный номер советских многоборцев. И здесь они вновь продемонстрировали свое преимущество. Высокий результат показал Борис Капитонов, набрав 123,25 очка, отлично передал радиограммы Иван Часовских (113,95 очка) и Юрий Старостин (110,10 очка). Они и разделили первых три места. вновь хочется подчеркнуть высокое мастерство Казимира Жевчака. Он вплотную подошел к результату лучших, набрав 102,90 очка.

Успех советских спортсменов в передаче закрепил лидирующее положение нашей команды. Она опережала ближайших своих соперников — польских многоборцев — на 61,69 очка.

После соревнований по приему и передаче положенные в таблице были таким: на I месте — СССР (347,30); на II месте — ПНР (285,61); на III месте — ЧССР (275,61) и на IV месте — ГДР (259,78).

Вперед наших спортсменов ждали новые испытания. Предстояла работа в радиосети. Вечером, на коротке, они собрались в одном из номеров «нашего дома» — отеля Монополь, чтобы подвести итоги первого дня, поговорить о завтрашней встрече. Конечно, ни тренер, никто из спортсменов не мог ответить на главный вопрос, который всех интересовал: каким окажется для нас незнакомый эфир? Но нужно было еще и еще раз все взвесить, наметить, кто из четырех членов команды будет работать на радиостанциях. Было решено,

лучше всех закончил это упражнение советский спортсмен Виктор Павлов, набрав 99 очков из 100 возможных. К удивлению, единственным очко он потерял при приеме буквенной радиограммы, которая передавалась с наименьшей скоростью — 90 знаков в минуту. Второе место по праву занял отличный радист, наш друг из Польши, Казимир Жевчак (98 очков), третье место разделили с 97 очками Иван Часовских и спортсмен ГДР двадцатистилетний торговый работник Фриц Тански.

что нашу команду представляет В. Капитонов, Ю. Старостин и И. Часовских.

А рано утром небольшой автобус быстро катил по загородному шоссе на юг, развозя операторов на радиостанции.

Одна за одной выходили команды в эфир, обмениваясь радиотграммами. А по командной связи мы слышим: «Радисты ЧССР на радиообмен затратили 31 минуту, польская команда — 32 минуты, немецкие друзья — 33».

Четвертыми места за радиостанциями занимают советские спортсмены. Казалось, им предстоит сделать невозможное. На последних соревнованиях в ЧССР их время хотя и было лучшим, но на радиообмен они затратили 34 минуты, а теперь лучшее время дня не превышало 31 минуты. Удастся ли улучшить этот результат?

По сигналу судьи Борис Капитонов, работавший на радиостанции № 1, посылает в эфир вызов. Ему точно отвечает Старостин, затем Часовских. Радиообмен начался. Одна за другой по кругу идут радиотграммы. 15 минут... 20... 25 минут. Через 28 мин. 11 сек. судья останавливает секундомер. Наша команда финишировала не только с лучшим временем соревнований, но и с рекордным результатом!

А жребий принес команде новую неожиданность. Ей предстояло открыть старты марша по азимуту. Накануне, знакомясь с планом местности, на которой организаторы многоборья решили проводить марш, спортсмены не увидели на нем ни крупных высот, ни лесных массивов, ни заболоченных участков, это скорее были окраины города — сады, постройки, улицы, снова сады.

Советские радиомногоборцы, несмотря на непривычную трассу, предложили высокий темп марша. За 37 мин. 52 сек. преодолел трассу Ю. Старостин, лишь на 13 секунд больше позадибился для этого Борису Капитонову. Лучшее время среди советских спортсменов показал И. Часовских (36 мин. 56 сек.), но этот результат обеспечил ему лишь десятое место.

Сильнейшими на марше оказались немецкие многоборцы. Член сборной ГДР Тански завоевал первое место. Он прошел трассу за 30 мин. 47 сек. Его товарищи по команде Бергер (33 мин. 4 сек.) — на третьем месте, а Шарра (35 мин. 46 сек.) — на пятом.

Отличную физическую подготовку показала команда ЧССР. Чешские спортсмены завоевали: второе место (Вондрачек со временем 32 мин. 36 сек.), четвертое (Пажоурек — 35 мин. 36 сек.), шестое (Кучера



Команда СССР — победительница международных соревнований радиомногоборцев. На фото (слева направо): В. Павлов, Ю. Старостин, В. Капитонов, И. Часовских и тренер И. Волков.

35 мин. 52 сек) и седьмое (Микеска — 36 мин. 5 сек).

В большом зале Дворца культуры Герлицкого вагоностроительного завода состоялось чествование победителей. Командное первенство в товарищеских международных соревнованиях радиомногоборцев завоевали советские спортсмены, набрав 1172 очка. На второе место вышли чехословацкие многоборцы, у них 1113 очков. Польская команда с 1109 очками — на третьем месте, а команда ГДР, набравшая 1092 очка, на четвертом месте.

В личном зачете на первое место вышел мастер спорта СССР Иван Часовских (304 очка), на второе — мастер спорта СССР Борис Капитонов (303 очка), на третье — польский многоборец Казимир Жевчак (295 очков), на четвертое — спорт-

смен ГДР Фриц Тански (291 очко) и на пятом — Юрий Старостин (286 очков).

Результаты соревнований в Герлице свидетельствуют о серьезном росте спортивного класса многоборцев братских стран. Если в Пардубицах разница в очках между командами, занявшими первое и четвертое места, составляла свыше 400 очков, то теперь разрыв сократился до 80. Особенно улучшили показатели польские и немецкие спортсмены. Все это является прекрасной иллюстрацией того, как подобные встречи, обмен опытом, взаимопомощь, дух товарищества способствуют общему подъему спортивного мастерства, укреплению дружбы между радиолоубителями.

А. Гриф  
Герлиц — Москва

#### ЛИЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Фамилия спортсмена	Прием радиотграмм		Передача		Марш по азимуту	Общее количество очков	Занятое место
	букв.	цифр.	букв.	цифр.			
ЧАСОВСКИХ (СССР)	47	50	70,00	43,95	93,75	304,70	1
КАПИТОНОВ (СССР)	48	40	76,00	47,25	92,50	303,75	2
ЖЕВЧАК (ПНР)	48	50	59,35	43,55	94,50	295,40	3
ТАНСКИ (ГДР)	47	50	54,34	40,00	100	291,34	4
СТАРОСТИН (СССР)	44	40	64,65	45,45	92,75	286,85	5
МИКЕСКА (ЧССР)	46	50	52,40	37,30	94,50	280,20	6
ЛОПАТА (ПНР)	50	45	54,25	38,56	92,25	280,06	7
КУЧЕРА (ЧССР)	48	37	52,45	44,84	94,75	277,04	8
ШАРРА (ГДР)	46	49	44,75	37,44	95,00	272,19	9
ПАВЛОВ (СССР)	49	50	57,45	42,24	70,75	269,44	10
ПАЖОУРЕК (ЧССР)	38	47	52,40	36,22	95,00	268,62	11
ВОНДРАЧЕК (ЧССР)	48	35	49,90	35,25	98,00	266,15	12
ВЫСОЦКИЙ (ПНР)	42	47	53,00	36,90	74,00	252,90	13
ШЕНЬ (ГДР)	37	45	39,87	32,40	94,50	248,77	14
БЕРГЕР (ГДР)	0	24	43,25	40,00	97,50	204,75	15
ГМЕРЕК (ПНР)	40	49	39,85	28,29	0	157,14	16

ПРИМЕЧАНИЕ: в таблице все результаты приведены в очках.



● На любительских диапазонах появляются все новые и новые префиксы. Так, позывными UV в Азиатской части СССР уже работают две радиостанции, находящиеся в Кемеровской области. Это UV9UA — оператор А. Шаронов и UV9UB — оператор Л. Колесников. Недавно в Ленинградской области вышла в эфир коллективная радиостанция Добровольного спортивного общества «Труд» — UW1KAA. Префикс UW1 принадлежит также пяти новым радиостанциям Архангельской области. Новым позывным UW6AA начал работать сочинский коротковолновик В. Крючков.

Большим вниманием у радиоспортсменов пользуются владельцы новых префиксов в центральной зоне РСФСР: А. Цветков — UV3TA из города Правдинск и горьковчанин А. Бабковский — UV3TP, активно работающий CW и SSB.

На Украине новые позывные присвоены радиостанциям киевлян Д. Лузина — UY5AC и П. Почевского — UY5UY.

● Американские коротковолновики W4QVI и W8FGX летом этого года планируют посетить остров Сан Феликс, откуда они будут работать позывным SE0X всеми видами излучений.

● В течение ближайших месяцев из Афганистана будут работать YA4A.

● Летом этого года группа коротковолновиков во главе с WA2WUV планирует посетить Саравак (VS4), Бруней (VS5), а также некоторые острова Индийского океана.

**А. Кротов (UA3HF)**

\* \* \*

● Как сообщает Е. Белостоцкий (UA0EK), 18 апреля на о. Сахалин наблюдалось очень хорошее прохождение радиополн. За 25 минут (с 06.09 до 06.34 GMT) ему удалось в диапазоне 14 Мгц на SSB установить связь со всеми континентами: W7CAF, UW01N, OA4K, DJ4OA, ZS6AOW и KH6FAW.

\* \* \*

● В информационном сообщении Американской радиоловительской лиги говорится, что остров Курья-Мурия, где недавно работала радиостанция VS9H, и радиостанция Международного Союза радиосвязи (ITU)—4U1TU, расположенная в Женеве, будут засчитываться на правах отдельных территорий для диплома DXCC. QSL-карточки, полученные за связи с о. Курья-Мурия, засчитываются с 1 марта 1964 года, а с 4U1TU — с 1 апреля 1964 года.

● Канадский коротковолновик Джин VE6TP сообщил, что предполагает побывать на острове Клиппертон (FO8) и Сокорро (XE4). С этих островов VE6TP в июле и августе будет работать CW и SSB.

**Ю. Жомов (UA3FG)**

**Дипломы получили...**

<b>R-100—O CW</b>	10. UL7APG	1450. UA9WGD
22. UA3YD	11. UB5ES	1451. UA3DL
23. UA9XB	12. UB5QE	1452. UT5BZ
24. UA6YD		1453. U18LB
25. UW3CX		1454. UW3FD
26. UA4QI		1455. UA8MR
27. UA3QI	1412. ON4FU	1456. UA3MI
28. UW9WB	1413. DJ5VQ	1457. UR2GP
29. UL7KDW	1414. UA3KPV	1458. UB5NU
30. UA1TR	1415. UA3KRR	1459. UW9WP
31. UW3AU	1416. UA3KYI	1460. UB5KFW
32. UA1KRG	1417. UA1KRF	1461. UT5FI
33. UW9CJ	1418. UC2AF	1462. UA9WS
34. UA9WR	1419. UC2AW	1463. UW3AU
35. UA9PP	1420. UF6FE	1464. UA3KHY
36. UA3UM	1421. UB5KKA	1465. UA3BJ
37. UA3SC	1422. UB5KEU	1466. UA6LIZ
38. UB5MV	1423. YO3JH	1467. UA6CJ
39. UA9FE	1424. YO9HW	1468. UW3CX
40. UA3KRO	1425. YO8Ni	1469. UW3BI
41. UW3MW	1426. DM3APG	1470. UA3ATX
42. UA6PR	1427. HA6KVC	1471. UQ2LGV
43. UA1XL	1428. UW3BY	1472. UQ2KAE
44. UB5KYL	1429. UB5LS	
45. UT5EC	1430. U18CO	<b>R-150—S CW</b>
46. UW3DR	1431. UA3AOC	81. UA6FD
47. UL7JE	1432. UA6WR	82. UA4KHW
48. UM8AP	1433. UA9MDF	83. HA5KBP
49. UT5CW	1434. UB5AOV	
50. YB5WI	1435. UQ2HT	<b>R-6—K SSB</b>
51. UN1AU	1436. U18KTA	18. UA0SK
52. SP8HR	1437. UC2AZM	19. UA3-12811
	1438. UC2AGD	20. UA3-12935
	1439. UT5TG	21. 4X4HW
	1440. UT5EW	22. G8TS
	1441. UA1RM	23. DJ3GI
	1442. UA9WGB	
	1443. UA4KHU	<b>«Космос»</b>
	1444. UT5ES	16. UR2BU
	1445. UW3EH	17. UQ2KAA
	1446. UT5XC	18. UQ2RO
	1447. UA3KFA	
	1448. UQ2GK	
	1449. UA1HR	

**R-100—O Fone**

1. UL7IH
2. UA3KRB
3. UA4FAZ
4. UA2KBD
5. UB5ENZ
6. UA6IWA
7. UA4LXX
8. UA3VHR
9. UB5EPD

**WAC за 110 секунд**

Еще в 1938 году Фред Майлс G5MI. установил рекорд по скорости связи с радиоловителями всех континентов земного шара. Он связался тогда с коротковолновиками Азии (VU2CQ), Африки (SU1-WM), Америки (W4DLH и HK5AR), Австралии

(VK4JU) и Европы (G8) за 110 секунд.

Песмотря на применение в настоящее время современных методов ведения любительской радиосвязи и совершенного оборудования, этот рекорд до сих пор не побит.

**Ю. Прозоровский (UA3AW)**

## Кто? Где? Что?

За последнее время многие коротковолновики и ультракоротковолновики Армавира проявляют большой интерес к радиосвязям на 144 Мгц. Толчком к этому, безусловно, явились успехи UR2 и UR2, особенно достижения UR2BU.

Увлёкся этим диапазоном и я. Сейчас UA6AJ можно регулярно слышать в диапазоне 144 Мгц после окончания передач Армавирского телецентра, примерно с 21.30 мск. Передатчик у меня с кварцевой стабилизацией. Виды работы: CW (А, и А.), AM на QRG 144,200 Мгц.

Для приема сигналов используется конвертер, геротедин которого стабилизирован кварцем. Конвертер подключается к коротковолновому связанному приемнику. Антенна — «волновой канал», состоящий из 9 элементов.

Уже продолжительное

время я готовлюсь к дальним радиосвязям на 144 Мгц. Обменявшись письмами с К. Разумовым — UA6VE, договорились провести QSO Астрахань — Армавир. Расстояние между нами — 540 км.

В Армавире уже сделали конвертеры к своим приемникам ультракоротковолновики UA6AGA, UA6AGI и UA6AGT. Полностью готова радиостанция на 144 Мгц у UA6KAO, но принять сигналы UA6AJ удалось пока только одному UA6AGA.

UA6AGA, UA6AGI, UA6AGT, UA6CK и UA6KAO обещают в скором времени выйти на 144 Мгц. Может быть, нам удастся своей работой активизировать на Северном Кавказе освоение этого интереснейшего диапазона.

**Ю. Оводов (UA6AJ),**  
председатель секции KB  
и УКВ  
г. Армавир

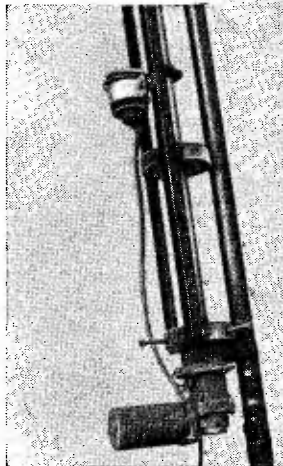
## ПОЛУЧАЮТ НОВЫЕ ПОЗЫВНЫЕ

Многие ультракоротковолновики Бийска решили серьезно взяться за освоение коротких волн. Вначале они тренируются на коллективной радиостанции UA9KYG, а получив достаточные навыки и хорошо усвоив телеграфную азбуку, переходят работать на KB диапазон.

Не так давно, например, ультракоротковолновик Н. Четвериков (UA9YAU) вышел в эфир на коротких волнах и получил новый позывной — UA9YZ. На KB диапазоне переходят Г. Буров (UA9YBY) и В. Черягин (UA9YFH). Их радиостанциям также будут присвоены новые позывные.

**В. Горбунов (UA9YS)**

## CQ DX



На снимках: вращающаяся 20-элементная антенна на 144—146 Мгц и поворотное устройство. Внизу — мотор с реверсивный мотор. К раме прикреплен сельсин-датчик А-8, 400 гц, соединенный с сельсин-передатчиком и указателем угла поворота.

Мною построена и установлена вращающаяся двухэтажная 20-элементная антенна на 144—146 Мгц. Для связи используется четырехкаскадный передатчик. Задающий генератор имеет кварцевую стабилизацию частоты. Модуляция — анодно-экранная. Приемник девятиламповый с конвертером.

Участвуя в VIII Московских УКВ соревнованиях, мне удалось

провести QSO со всеми участниками соревнований с оценкой RSM-595.

На передачу работаю на частоте 144 Мгц. Желаящим провести QSO на 2 метрах, прошу направлять письма через Московский городской радиоклуб с указанием: числа, времени, частоты (передатчика) и QTH. Антенну ориентировать на г. Бабушкин Московской области.

**А. Иванкович (UW3DS)**

## БЮЛЛЕТЕНЬ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ ГРУЗИИ

Федерация радиоспорта Грузинской ССР начала выпускать специальный бюллетень для своих радиолюбителей.

Бюллетень публикует календарь спортивных соревнований, позывные вновь открывшихся в Грузии коллективных и

индивидуальных KB и УКВ радиостанций, сообщения о работе отдельных радиоспортсменов.

Для радиолюбителей-конструкторов в бюллетене систематически печатаются новые темы для разработок.

# ЕГО ОБЩЕСТВЕННАЯ ПРОФЕССИЯ

По собственному признанию преподавателя физики Ужгородской средней школы № 2 Николая Трофимовича Масляника, радио — его давнишнее увлечение.

— Еще школьником, в шестом классе, — вспоминает он, — я заинтересовался радиотехникой. Это было в тридцатых годах. Тогда не то что сейчас, о радиоловильниках инкто не заботился, особенно в сельской местности, где я учился. Приходилось самому до всего доходить.

Детекторный радиоприемник, который построил Николай Масляник, был его первой победой. Прошло немного времени, и еще одна работа была завершена — приемник прямого усиления.

— Одноклассники и младшие ребята, — говорит Николай Трофимович, — вначале удивлялись моему уменью и немножко даже завидовали, а потом потянулись ко мне с расспросами, с просьбами научить их тоже делать приемники. В меру своих знаний я помогал товарищам.

С тех пор вот уже на протяжении четверти века пропаганда радиоловильства стала общественной профессией Николая Трофимовича.

Шесть лет, с 1939 по 1945 год, Н. Масляник служил в Советской армии, вначале стрелком-радистом, а затем механиком по электро- и спецоборудованию самолетов. Все это время он продолжал заниматься любительским конструированием. Очень пригодился накопленный опыт. В 1942 году, например, он разработал и построил универсальный измерительный прибор для проверки радиостанций самолетов. Этим прибором пользовались потом многие радисты полка.

После войны Николай Трофимович решил посвятить свою жизнь обучению и воспитанию детей. Окончив институт, он пришел в ужгородскую железнодорожную среднюю школу преподавать физику.

В школе молодой учитель начал с организации физико-технического кружка. На собственном опыте он знал о большой тяге ребят к радиоловильству и постарался сразу же выявить «большечиков». Их оказалось немало. Работа кружка была подчинена одной цели — дать ученикам более глубокие знания по физике и радиотехнике.

Стремление кружковцев к конст-

руированию было настолько велико, что за непродолжительное время они изготовили макет атомной электростанции, модель электровоза, трехламповый радиоприемник, усилитель низкой частоты, фотореле для печати, емкостное реле и многое другое. Эти работы и сейчас любовно хранятся в школе, напоминая о первых шагах юных радиоконструкторов.

Занятия в кружке помогали школьникам хорошо усваивать технические дисциплины. Сделанные ими наглядные пособия демонстрировались на уроках. Первое самостоятельное творчество, пусть не всегда удачное, развивалось в детях любознательность, привыкло вкус к технике. Многие воспитанники кружка не оставили радиоловильства и после окончания школы. Они поддерживают постоянную связь со своим учителем. Те, кто живет и работает неподалеку, заходят к нему за консультацией, делятся своими успехами. Иван Кузьмович, один из лучших конструкторов радиокружка, с помощью Николая Трофимовича изготовил усилитель низкой частоты и оригинальный электромузыкальный инструмент. Окончив школу, он поступил на завод и сейчас совмещает работу с учебой на вечернем отделении физического факультета университета. Другой не менее активный кружковец — Алексей Василь, окончив университет, работает в радиоконструкторском бюро. Таких примеров много.

Чтобы давать больше знаний ребятам, руководитель кружка должен прежде всего сам неустанно учиться, совершенствовать свое конструкторское мастерство. Об этом Николай Трофимович всегда помнит. Несмотря на большую педагогическую и общественную деятельность, он продолжает повышать свои знания, занимается разработкой радиоаппаратуры. Созданные им измерительные приборы, карманные радиоприемники, радиокомбайн, включающий в себя телевизор, радиоприемник, магнитофон и проигрыватель Николай Трофимович демонстрирует на занятиях кружка, на уроках.

Два года назад Н. Т. Масляника геревели заведующим учебной частью средней школы № 2. И здесь его первой заботой была организация радиокружка. Он повел своих новых учеников на выставку детского технического творчества, организо-

ванную местной железнодорожной школой. Ребятам понравилось.

— Создадим и у нас кружок, — решили они. И встретили самую горячую поддержку со стороны Николая Трофимовича.

Вскоре в школе начал работать кружок. Руководить им взялся Н. Т. Масляник. Ребята сделали много наглядных пособий по радиотехнике, а затем стали собирать карманные радиоприемники, изготовили звуковой генератор на транзисторах, модель генератора высокой частоты, приемник для «кохоты на лись».

В начале 1964 года кружок преобразовали в школьный самостоятельный радиолюбительский клуб — первый в Закарпатской области. Николай Трофимович Масляник стал его начальником, а его ближайшим помощником — молодой физик Ю. В. Шкрипичевский.

Пока в клубе созданы две секции — конструкторская и радиотелеграфистов. По решению совета клуба радиоловильтели задумали построить школьную телевизионную установку.

Успешно идут занятия и в секции радиотелеграфистов.

Творческие планы клуба большие. Вперед много соревнований, выставок творчества конструкторов-радиоловильтелей, участие в III Всесоюзной спартакиаде по техническим видам спорта, во Всесоюзном смотре самостоятельных радиоклубов. За работой интересно, с пользой проходит досуг учащихся. И в этом большая заслуга Николая Трофимовича Масляника.

Н. Котляров

г. Ужгород

ПО СЛЕДАМ НЕОПУБЛИКОВАННЫХ ПИСЕМ

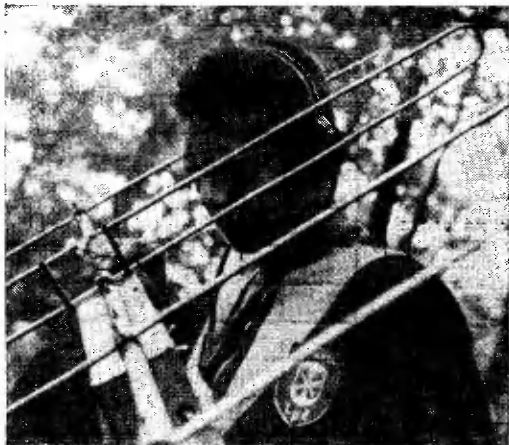
## НАКАЗАН ПО ЗАСЛУГАМ

Житель г. Братска А. М. Иванов написал в редакцию о том, что он без достаточных оснований был привлечен к судебной ответственности за нарушение порядка в эфире.

— Суд, — жаловался автор, — формально отнесся к разбору дела и вынес незаконное решение о конфискации радиоаппаратуры.

Редакция просила прокурора Иркутской области проверить жалобу А. М. Иванова.

Прокурор Иркутской области К. Матвеев сообщил о том, что факты, изложенные А. М. Ивановым в письме в редакцию, как показала проверка, не подтвердились. Прокуратурой установлено, что А. М. Иванов занимался незаконным изготовлением и использованием радиопередатющих устройств. Постановление народного суда г. Братска о конфискации у А. М. Иванова радиоаппаратуры является вполне законным.



## У ПОЛЬСКИХ ДРУЗЕЙ

**22 ИЮЛЯ — ДЕНЬ ВОЗРОЖДЕНИЯ ПОЛЬШИ.** Братский народ Польской Народной Республики будет праздновать свое двадцатилетие. Все советские люди от всего сердца поздравляют своих польских друзей с достижениями за этот исторический период большими успехами в социалистическом строительстве, в развитии национальной экономики, науки и культуры.

«Народы наших стран, — говорит Н. С. Хрущев, — связывают давние и прочные узы дружбы. Эта дружба выкована в совместной революционной борьбе за свободу народов, она прошла испытания тяжелых военных лет и спаяна совместно пролитой кровью против фа-

шистских захватчиков. Наша дружба еще более окрепла в послевоенные годы мирного созидательного труда по строительству социализма и коммунизма».

Большая и крепкая дружба объединяет и патристические организации наших стран — Лигу обороны страны и Добровольное общество содействия армии, авиации и флоту. У нас одна цель, одно стремление — всей своей деятельностью помогать укреплению могущества наших братских стран и всего социалистического лагеря, беззаветно служить интересам своего народа, делу мира и коммунизма.

Это единство и нерушимый союз ярко проявляются в дружбе советских и польских радиолюбителей. Стремясь всемерно укреплять ее и расширять, они поддерживают постоянные контакты, обмениваются опытом конструкторской и спортивной работы, активно участвуют в товарищеских соревнованиях, ежедневно встречаются на любительских диапазонах. Все это не только помогает лучше и ближе узнать друг друга, но и в значительной степени способствует развитию радиолюбительского движения в наших странах, повышению



спортивного мастерства и расширению технического кругозора советских и польских радиолюбителей.

За годы народной власти радиолюбительство в Польше получило большой размах и достигло серьезных успехов. В республике непрерывно растет число любительских радиостанций, множатся ряды радиолюбителей-конструкторов и высококвалифицированных радиоспортсменов.

Большой популярностью среди молодежи Польши пользуются радиосоревнования «Охота на лис», многоборье радистов, скоростной прием и передача радиogramм. На фотографиях, которые нам прислали польские друзья, запечатлены эпизоды из спортивной жизни радиолюбителей Польши.

На снимках (сверху вниз): «охотник на лис» проверяет аппаратуру перед стартом; участник соревнований по многоборью ведет прием радиogramм; соревнуются скоростники-радисты.

# Дальние связи на 144 Мгц

Инж. И. Хохлов

При работе в диапазоне 144—146 Мгц радиолюбителям удается установить связи на весьма большие расстояния (до нескольких тысяч километров) в результате отражения радиоволн от полярных сияний, спорадических слоев ионосферы и ионизированных следов метеоров. Все эти явления редкие, происходят нерегулярно, и поэтому связи оказываются случайными. На меньшие расстояния (300—600 км) можно устанавливать регулярные и устойчивые связи по возникающим обычно над морем тропосферным волновым или ввиду «усиливающего» действия горных вершин. Но, как видно из сказанного выше, здесь необходимы особые условия местности. Поэтому на такие связи нельзя рассчитывать при проведении соревнований на УКВ.

В большинстве случаев во время соревнований радиолюбителям удается установить в диапазоне 144 Мгц дальние связи, используя явление рассеивания радиоволн на турбулентных неоднородностях тропосферы.

Какие же дальности связей могут быть получены на радиолюбительской аппаратуре в диапазоне 144 Мгц при этом рассеивании?

Дальности радиосвязи определяются энергетическим потенциалом аппаратуры и потерями энергии на линии связи. Под энергетическим потенциалом аппаратуры понимают отношение мощности, излученной передающей антенной ( $P_{\Sigma}$ ), к мощности на выходе приемной антенны ( $P_{\text{пр}}$ ), достаточной для удовлетворительного приема (с учетом коэффициентов усиления приемной и передающей антенн).

Величину энергетического потенциала  $U_{\text{эл}}$  можно выразить формулой:

$$U_{\text{эл}} = P + \eta_1 + \eta_2 + G_1 + G_2 + \left( \frac{R_{\text{пр}}}{U_{\text{пр}}^2} \right), \quad (1)$$

где  $P$  — мощность на выходе передатчика в децибеллах относительно одного ватта;

$\eta_1, \eta_2$  — коэффициенты полезного действия приемной и передающей антенн;

$U_{\text{пр}}$  — чувствительность приемника (минимальное

напряжение на входе приема сообщения),  $e$ ;  $R_{\text{пр}}$  — входное сопротивление приемника, принятое равным волновому сопротивлению фидера, ом.

Величина  $\left( \frac{R_{\text{пр}}}{U_{\text{пр}}^2} \right)$  выражена в децибеллах относительно одного ватта.

$G_1, G_2$  — коэффициенты усиления приемной и передающей антенн по отношению к изотропному излучателю\*.

Радиолюбители обычно применяют передатчики с мощностью на выходе порядка одного-двух ватт (0—3 дБ) и антенны типа волновой канал из 8—9 элементов, коэффициент усиления которых около 16 дБ, с фидерами из ВЧ кабелей. Кд фидеров можно определить по формуле:

$$\eta = \frac{1}{1 + \beta_{\text{пог}} l_{\phi} \left( k_6 + \frac{1}{k_6} \right)}, \quad (2)$$

где  $\beta_{\text{пог}}$  — погонное затухание кабеля в неп/м. Для кабеля РК-1  $\beta_{\text{пог}} = 0,0156$  неп/м, а для РК-3—0,096 неп/м.

$l_{\phi}$  — длина кабеля, м.  
 $k_6$  — коэффициент бегущей волны, который в среднем равен 0,7.

Предположим, что необходимо рассчитать энергетический потенциал для следующих условий: выходная мощность передатчика 2 вт, передающая и приемная антенны — типа волновой канал с девятью элементами, фидеры обеих антенн — длиной 12 м из кабеля РК-1 (волновое сопротивление 75 ом), приемник первого класса с конвертером, чувствительностью 2 мкв.

Тогда  $P = 3$  дБ,  $G_1 = G_2 = 16$  дБ,  $\eta_1 = \eta_2 = -1,5$  дБ,

$$\frac{R_{\text{пр}}}{U_{\text{пр}}^2} (\text{дБ}) = 10 \lg \left( \frac{R_{\text{пр}} (\text{ом})}{U_{\text{пр}}^2 (e)} \right) \approx 133 \text{ дБ}$$

и  $U_{\text{эл}} = 3 - 1,5 - 1,5 + 16 + 16 + 133 = 165$  дБ.

При отсутствии помех радиосвязь можно установить, если потери энер-

\* Воображаемый излучатель, излучающий равномерно во всех направлениях.

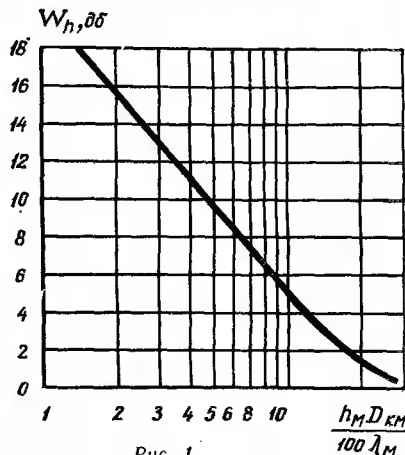


Рис. 1

гии на линии связи будут меньше или равны энергетическому потенциалу аппаратуры ( $U_{\text{эл}}$ ).

Потери на радиолиниях дальней тропосферной связи складываются из потерь на распространение в свободном пространстве, потерь, вызванных влиянием земли, и дополнительных потерь. Последние обусловлены использованием для связи явления рассеивания радиоволн на турбулентных неоднородностях тропосферы.

Потери в свободном пространстве подсчитываются по формуле:

$$\beta (\text{дБ}) = 10 \lg \left( \frac{4\pi D}{\lambda} \right)^2, \quad (3)$$

где  $D$  — дальность связи в м;  
 $\lambda$  — длина волны в м.

Потери, вызванные влиянием земли, зависят от двух причин: высоты подъема передающей и приемной антенн и закрытия горизонта. Потери по первой причине ( $W_{\text{д}}$ ) находятся в зависимости от дальности связи и могут быть вычислены с помощью графика (рис. 1). При установке антенн на высотах местности эти потери уменьшаются.

Закрытие горизонта определяется углом закрытия антенны, под которым понимают угол между горизонтальной плоскостью на высоте антенны и направлением на видимый горизонт по линии связи. Потери, вызванные углами закрытия  $W_{\text{з}}$ , определяются по формуле:

$$W_{\text{з}} (\text{дБ}) = \pm K \cdot \varphi^2 \quad (4)$$

Величина коэффициента  $K$  для различных дальностей связи приведена в табл. 1.

Таблица 1

Дальность связи $D$ , км	130	150	200	300
Коэффициент $K$ , дБ/град	7,5	7	6	4

Определить углы закрытия можно при помощи теодолита или карты. На ровной местности, если известна высота препятствия  $H$ , при небольших удалениях станции от него ( $D \leq 2 \div 3$  км) углы закрытия можно определить по формуле:

$$\varphi^\circ = \pm 0,057 \frac{H-h}{D}, \quad (5)$$

где  $h$  — высота антенны в м.

Так, например, если на расстоянии 1 км от радиостанции находится лес с высотой деревьев 20 м, то при высоте антенны 10 м

$$\varphi^\circ = +0,057 \frac{20-10}{1} = +0,57^\circ$$

При дальности связи в 150 км потери вследствие закрытия горизонта лесом в этом случае будут около 4 дБ.

Имея карту местности, углы закрытия можно определить, вычертив профиль трассы связи. Для равнинной местности обычно достаточно построить профили на расстоянии 20-30 км от оконечных пунктов трассы.

Величины дополнительных потерь на частоте 144 МГц для средней полосы Европейской территории Союза в холодное время года даны в табл. 2. В теплое время года эти потери уменьшаются примерно на 6 дБ.

Приведенные выше расчетные данные потерь определяют медианный уровень ВЧ сигнала. Реальный уровень его непрерывно колеблется, причем больше всего меняются максимальные уровни. Медианные уровни сигнала изменяются слабее и меньше всего его низкие уровни. Поэтому общий уровень ВЧ сигнала обычно считают состоящим из медленно меняющегося медианного уровня, на который накладываются быстрые колебания сигнала. Быстрые колебания, являясь результатом сложения большого числа входящих волн с примерно равными амплитудами и случайными фазами, на частоте 144 МГц имеют период около 6-9 сек. Медианные уровни сигнала изменяются в течение суток, при из-

Таблица 2

Дальность связи $D$ , км	130	150	200	300
Дополнительные потери $W_{доп}$ , дБ	50	55	60	68

менения погоды и от сезона к сезону. В течение суток самые высокие уровни сигнала имеют место ночью и утром, а низкие — днем. При этом медианные уровни сигнала меняются примерно на 2-4 дБ, а изменение высоких уровней может достигать 20 дБ. Суточные изменения сильнее выражены в теплое время года и слабее в холодное. Смена погоды приводит к изменению медианного уровня сигнала до 10-12 дБ. Благоприятные условия для распространения радиоволн создаются при ясной, безоблачной погоде, неблагоприятные — при пасмурной погоде, большой и низкой облачности и осадках.

Если подсчитать общие потери для теплового времени года в средней полосе Европейской части Союза ССР при расположении станций на ровной открытой местности ( $W_0 = 0$ ) и высоте антенн 10 м, то они будут равны указанным в табл. 3. Как видно из этой таблицы, общие потери превышают вычисленный ранее энергетический потенциал радиолокационной аппаратуры  $U_{ан} = 165$  дБ. Следовательно, связи могут быть установлены или на меньших расстояниях или при благоприятных условиях распространения радиоволн, например, при ясной, безоблачной

Таблица 3

Дальность связи $D$ , км	130	150	200	300
Общие потери $W_{общ}$ , дБ	166	171	175	180

погоде, в ночные и утренние часы суток, когда общие потери могут понизиться на 16 дБ. Тогда будет возможно установить связи на расстоянии до 300 км.

Существенное влияние на дальность связи оказывает выбор места расположения станции и высота подъема антенны. Расположение станции на возвышенности приводит как бы к увеличению высоты подъема антенны, так как тогда понижаются потери, вызванные влиянием земли. Эти потери могут меняться в пределах  $\pm 10$  дБ. В соответствии с этим изменятся и возможные дальности связи.

При участии радиоспортсменов в УКВ соревнованиях необходимо учитывать все сказанное выше. Для совершенствования мастерства радиолукавателей на УКВ большое значение имеет систематическое проведение местных связей и наблюдения за различными условиями прохождения радиоволн.

## ОБМЕН ОПЫТОМ

### ЕЩЕ О ТОЧНОЙ ОРИЕНТИРОВКЕ АНТЕНН

Способ точной ориентировки антенн для дальнего приема телевидения, описанный в заметке т. Кочеткова («Радио», 1961 г., № 11, стр. 42), непригоден для подавляющего большинства остро направленных антенн с большим коэффициентом усиления, которые имеют электрический контакт между центральной жилой и наружной экранирующей оплеткой коаксиального кабеля, соединяющего части антенны, так как вольтметр при включении его по рекомендуемой схеме будет замкнут коротко и ничего не покажет. К таким антеннам относятся двухэтажные пятиэлементные, двух- и четырехэтажные трехэлементные, четырехэтажные рамочные, описанные т. Сотниковым («Радио», 1963 г., № 3 и № 8), все виды зигзагообразных («Радио», 1961 г., № № 3, 4, 8, и 1962 г., № 11), а также антенна для тропосферного приема телевидения («Радио», 1963 г., № 10).

Однако при небольшом изменении этот способ приемлем для ориентировки любых антенн. Для этого необходимо подать отрицательное напряжение с сопротивлением фильтра  $R_2$  (см. «Радио», 1961 г., № 11) и присоединить корпус телевизора отдельным двухжильным проводом к высокоомному вольтметру со шкалой 100-120 в (общее внутреннее сопротивление цепи 1-1,5 Мом), расположенному у места установки антенны. Присоединять сопротивление  $R_2$  последовательно вольтметру и конденсатор  $C_1$  между жилой антенного кабеля и входом телевизора не нужно. Антенну включают, как обычно, в антенное гнездо телевизора, отключают АРУ и устанавливают антенну по максимуму сигнала. Достаточно точные результаты получаются и при включенном АРУ.

Илин. Н. Ролин

г. Куйбышев — об л.

# РАСЧЕТ РЕЖИМА SSB ПЕРЕДАТЧИКА

Инж. А. Кривогузов

В настоящее время в радиолюбительских передатчиках однополосная модуляция (SSB) получает все более широкое применение. При передаче сигнала на одной боковой полосе получается эквивалентный выигрыш по мощности передатчика в среднем от 8 до 16 раз по сравнению с обычной радиотелефонной передачей (АМ). Этот выигрыш имеет место при подавлении в передатчике колебаний несущей частоты и второй боковой полосы не менее чем на 40 дБ.

Прежде чем приступить к расчету режима каскада однополосного передатчика, рассмотрим энергетические соотношения для усилителя SSB — колебаний без пилот-сигнала или остатка несущей, работающего в недо-напряженном режиме с отсечкой анодного тока  $\theta=90^\circ$ . При этом модуляционная характеристика усилителя модулированных колебаний  $I_{a1}=f(U_c)$ , построенная на основе идеализированных статических характеристик лампы, будет линейной (рис. 1).

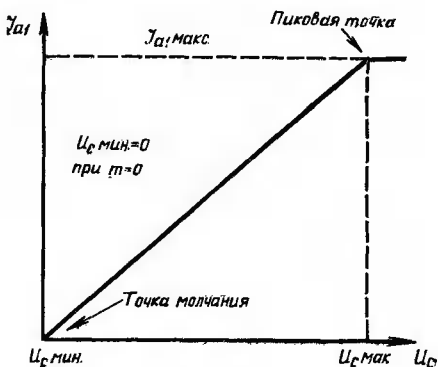


Рис. 1

Выражение для мгновенного значения анодного тока одной боковой полосы (верхней) имеет вид:

$$i_a = m \cdot I_{a1 \text{ макс}} \cdot \cos(\omega_0 + \Omega)t$$

Здесь под  $\Omega = 2\pi f$  — подразумевается полоса передаваемого спектра звуковых частот от  $\Omega_{\text{мин}}(F_{\text{мин}})$  до  $\Omega_{\text{макс}}(F_{\text{макс}})$ , высокая (рабочая) частота передатчика,

$$m = \frac{I_{a1}}{I_{a1 \text{ макс}}} \text{ — уровень модуляции или громкости при SSB.}$$

Так как вся мощность передатчика идет на образование колебания одной боковой полосы, то  $I_{a1 \text{ бок}} = I_{a1 \text{ макс}}$ , где  $I_{a1 \text{ макс}}$  — максимальное значение амплитуды первой гармоники анодного тока в пиковой точке при  $m=1$ . Тогда получаем:

$$i_a = m \cdot I_{a1 \text{ макс}} \cdot \cos(\omega_0 + \Omega)t.$$

Амплитуда первой гармоники анодного тока равна:  $I_{a1} = m \cdot I_{a1 \text{ макс}}$ . Поскольку импульс анодного тока в не-

донапряженном режиме имеет косинусоидальную форму на всем протяжении модуляционной характеристики, то при  $\theta=90^\circ = \text{const}$  коэффициент формы импульса анодного тока  $\gamma$  также остается постоянным, то есть

$$\gamma = \frac{I_{a1}}{I_{a0}} = \frac{\alpha_1}{\alpha_0} = \text{const}$$

Здесь  $\alpha_1$  и  $\alpha_0$  — коэффициенты разложения импульса анодного тока для первой гармоники и постоянной составляющей. Следовательно, закон изменения постоянной составляющей  $I_{a0}$  такой же, как для  $I_{a1}$ , то есть  $I_{a0} = m \cdot I_{a0 \text{ макс}}$ .

Амплитуда колебательного анодного напряжения равна

$$U_a = I_{a1} \cdot R_{\text{о.е.}} = m \cdot U_{a \text{ макс}}$$

где  $R_{\text{о.е.}}$  — эквивалентное сопротивление анодной нагрузки (контура).

Другие параметры усилителя модулированных SSB колебаний выражаются следующими формулами: коэффициент использования анодного напряжения

$$\xi = \frac{U_a}{E_a} = m \cdot \xi_{\text{макс}}$$

колебательная (полезная) мощность:

$$P_{\text{а}} = 0,5 \cdot U_a \cdot I_{a1} = m^2 \cdot P_{\text{а макс}}$$

потребляемая мощность по анодной цепи:

$$P_0 = E_a \cdot I_{a0} = m \cdot P_{0 \text{ макс}}$$

мощность, рассеиваемая на аноде лампы:

$$P_{\text{д}} = P_0 - P_{\text{а}} = m \cdot P_{0 \text{ макс}} - m^2 \cdot P_{\text{а макс}} \leq P_{\text{а доп}}$$

кд усилителя по анодной цепи:

$$\eta = \frac{P_{\text{а}}}{P_0} = m \cdot \eta_{\text{макс}}$$

Энергетические соотношения для усилителя SSB — сигналов в зависимости от уровня модуляции «т» представлены на графиках рис. 2а, б, в.

В процессе модуляции ее уровень может принимать различные значения в пределах  $m=0 \div 1$ . Однако среднее статистическое значение  $m_{\text{ср}}$  этого уровня при речевой передаче составляет  $0,4 \div 0,5$ .

Таким образом, средняя колебательная мощность и средний кд по анодной цепи усилителя SSB — сигналов составляют

$$P_{\text{а ср}} = m_{\text{ср}}^2 \cdot P_{\text{а макс}} = (0,16 \div 0,25) P_{\text{а макс}}$$

$$\eta_{\text{ср}} = m_{\text{ср}} \cdot \eta_{\text{макс}} = (0,4 \div 0,5) \eta_{\text{макс}}$$

Следовательно, при  $m=1$  средняя колебательная мощность SSB — передатчика в  $4 \div 6$  раз меньше пиковой, а средний кд — в  $2 \div 2,5$  раза меньше максимального значения.

Все это говорит о том, что усилители SSB — сигналов в передатчике в энергетическом отношении малоэффективны. Для повышения энергетической эффективности необходимо увеличение среднего уровня модуляции путем сжатия динамического диапазона речевой передачи. Практически это осуществляется включением на входе модулятора передатчика компрессора.

Исходными данными для расчета режима усилителей SSB-сигналов передатчика являются: пиковая мощность однополосных колебаний на выходе усилителя  $P_{\text{а макс}}(вт)$  при  $m=1$ , средний уровень модуляции  $m_{\text{ср}}$ , рабочая волна передатчика  $\lambda(м)$ .

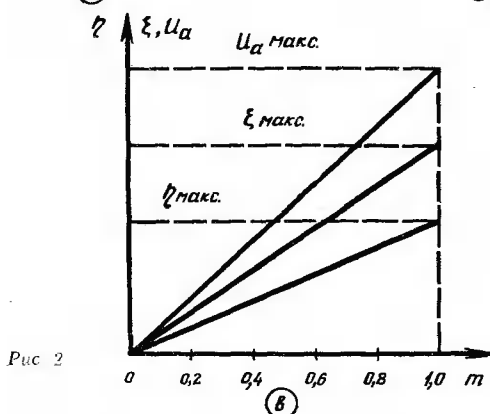
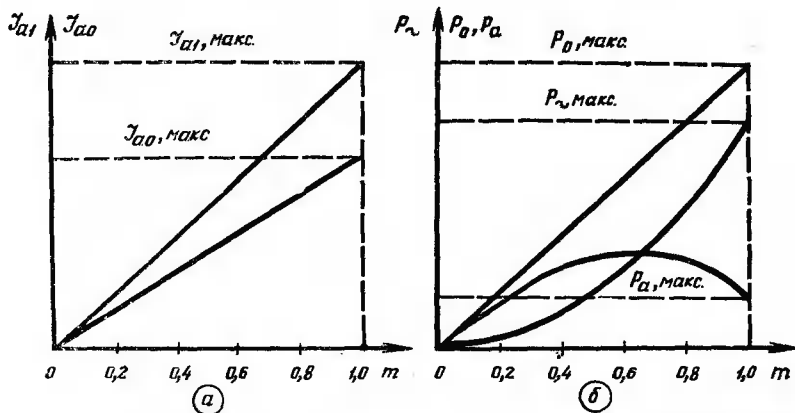


Рис 2

Вначале выбирается тип и количество ламп в номинальную мощность каскада

$$P_{\text{ном}} \geq P'_{\sim \text{макс}} = \frac{P_{\sim \text{макс}}}{\eta_{\text{к}}}$$

где  $\eta_{\text{к}}$  — кпд промежуточного (анодного) контура усилителя; для выходных каскадов усилителя  $\eta_{\text{к}} = 0,5 \div 0,7$ , для промежуточных —  $0,3 \div 0,4$ .

В любительских передатчиках, как правило, применяются многосеточные генераторные лампы — пентоды или лучевые тетроды. Каскады усилителя — обычно однаточные с заземленным катодом.

Выбираем питающие напряжения лампы:  $E_a \leq E_{a \text{ ном}}$ ,  $E_{c2} \leq E_{c2 \text{ ном}}$ ,  $E_{c1} = 0$ . Угол отсечки анодного тока принимаем равным  $\theta = 90^\circ$  ( $\alpha_1 = 0,5$ ,  $\alpha_0 = 0,32$ ,  $\cos \theta = 0$ ). При этом в усилителе получается режим линейного усиления без углубления и ослабления уровня модуляции.

Режим максимальной мощности (пиковый режим) усилителя. Расчет режима пиковой точки ведут на колебательную мощность  $P'_{\sim \text{макс}}$ . Вначале определяют коэффициент использования анодного напряжения в критическом (граничном) режиме:

$$\xi_{\text{кр}} = 0,5 \sqrt{0,25 + \frac{2P'_{\sim \text{макс}} (\text{вт})}{S (\text{ма/в}) \cdot \mu_{c2} \cdot \alpha_1 \cdot E_a^2 (\text{в}) \cdot 10^{-3}}}$$

Рабочее значение коэффициента использования анодного напряжения в пиковой точке принимается равным  $\xi_{\text{макс}} = \xi_{\text{кр}}$ . Тогда амплитуда колебательного анодного напряжения:

$$U_a \text{ макс} = \xi_{\text{макс}} \cdot E_a$$

амплитуда первой гармоники анодного тока:

$$I_{a1 \text{ макс}} = \frac{2P'_{\sim \text{макс}}}{U_a \text{ макс}}$$

постоянная составляющая анодного тока:

$$I_{a0 \text{ макс}} = I_{a1 \text{ макс}} \cdot \frac{\alpha_0}{\alpha_1}$$

мощность, потребляемая от источника анодного питания:

$$P_0 \text{ макс} = E_a \cdot I_{a0 \text{ макс}}$$

мощность, рассеиваемая на аноде лампы:

$$P_a \text{ макс} = P_0 \text{ макс} - P'_{\sim \text{макс}} \leq P_a \text{ доп}$$

кпд усилителя по анодной цепи:

$$\eta_{\text{макс}} = \frac{P'_{\sim \text{макс}}}{P_0 \text{ макс}} \text{ или } \eta_{\text{макс}} = 0,5 \cdot \xi_{\text{макс}} \cdot \frac{\alpha_1}{\alpha_0}$$

требуемое эквивалентное сопротивление анодной нагрузки:

$$R_{0\text{ эк}} = \frac{U_a \text{ макс}}{I_{a1 \text{ макс}}}$$

амплитуда напряжения возбуждения на сетке:

$$U_{c \text{ макс}} (\text{в}) = \frac{I_{a1 \text{ макс}} (\text{ма})}{S (\text{ма/в}) \cdot \alpha_1 \cdot (1 - \cos \theta)}$$

и напряжение смещения управляющей сетки:

$$E_c = E_{c0} - \frac{E_{c2}}{\mu_{c2 c1}} - U_{c \text{ макс}} \cos \theta$$

Постоянные составляющие токов сеток лампы определяются по соотношениям:

$$I_{c10 \text{ макс}} = (0,03 \div 0,06) I_{b0 \text{ макс}}$$

$$I_{c20 \text{ макс}} = (0,15 \div 0,20) I_{b0 \text{ макс}}$$

$$I_{c0 \text{ макс}} = 0 \text{ при } E_{c1} = 0$$

Амплитуда первой гармоники тока управляющей сетки

$$I_{c11 \text{ макс}} = \gamma_c \cdot I_{c0 \text{ макс}} = (1,8 \div 2,0) I_{c0 \text{ макс}}$$

Мощность возбуждения, потребляемая из анодной цепи предыдущего каскада

$$P_{\sim c \text{ макс}} = 0,5 U_{c \text{ макс}} \cdot I_{c11 \text{ макс}}$$

Мощности, рассеиваемые на сетках лампы:

$$P_{c1 \text{ макс}} = P_{\sim c \text{ макс}} - |E_{c1}| \cdot I_{c10 \text{ макс}} \leq P_{c1 \text{ доп}}$$

$$P_{c2 \text{ макс}} = E_{c2} \cdot I_{c20 \text{ макс}} \leq P_{c2 \text{ доп}}$$

Заметим, что питание экранирующих сеток ламп в усилительных каскадах SSB — передатчиков от общего источника анодного питания  $E_a$  через газы сопротивления недопустимо. Питание должно осуществляться от отдельного выпрямителя, имеющего на выходе делитель напряжения.

Если в усилительном каскаде будут работать две лампы, соединенные параллельно, то в расчетные формулы можно подставить удвоенную крутизну  $S$  одной лампы. При двухтактном усилителе расчет выполняется для одного плеча на 0,5 колебательной мощности  $\frac{P'_{\sim \text{макс}}}{2}$ ,

а величинами  $U_a \text{ макс}$ ,  $I_{a0 \text{ макс}}$ ,  $P_0 \text{ макс}$ ,  $R_{0\text{ эк}}$ ,  $P_a \text{ макс}$ ,  $U_{c \text{ макс}}$ ,  $P_{\sim c \text{ макс}}$ ,  $I_{c20 \text{ макс}}$ , полученные в расчете, удваивают.

Режим средней мощности. Расчет этого режима вы-

полняют при среднем уровне модуляции  $m = m_{\text{ср}}$  на основании результатов расчета режима максимальной мощности по следующим формулам, характеризующим энергетические соотношения усилителя SSB — сингалов:

$$\begin{aligned} I_{a1 \text{ ср}} &= m_{\text{ср}} \cdot I_{a1 \text{ макс}} \\ I_{a0 \text{ ср}} &= m_{\text{ср}} \cdot I_{a0 \text{ макс}} \\ U_{a \text{ ср}} &= m_{\text{ср}} \cdot U_{a \text{ макс}} \\ \xi_{\text{ср}} &= m_{\text{ср}} \cdot \xi_{\text{макс}} \\ P_{\sim \text{ ср}} &= m_{\text{ср}}^2 \cdot P_{\sim \text{ макс}} \\ P_{0 \text{ ср}} &= m_{\text{ср}} \cdot P_{0 \text{ макс}} \\ P_{a \text{ ср}} &= P_{0 \text{ ср}} - P_{\sim \text{ ср}} < P_{a \text{ доп}} \\ \eta_{\text{ср}} &= m_{\text{ср}} \cdot \eta_{\text{макс}} \end{aligned}$$

Режим минимальной мощности (режим молчания при  $m = 0$ ). При  $m = 0$  все токи, напряжения (кроме питающих) и мощности равны нулю, поэтому расчет режима в «нулевой» точке не производится. Однако все это справедливо для идеализированных характеристик генераторных ламп при  $\theta = 90^\circ$ , когда  $I_{\text{пок}} = 0$  и  $P_{0 \text{ пок}} = E_a \cdot I_{\text{пок}} = 0$ . Реально начальный участок анодно-сеточных характеристик не имеет резко выраженного излома (рис. 3). Наличие у реальной характеристики нижнего «хвоста» обуславливает анодный ток покоя ( $I_{\text{пок}}$ ) и потребляемую мощность покоя, которая будет вся рассеиваться на аноде лампы:

$$P_{0 \text{ пок}} = E_a \cdot I_{\text{пок}} = P_{a \text{ пок}} < P_{a \text{ доп}}$$

Анодный ток покоя  $I_{\text{пок}}$  определяется по семейству реальных анодно-сеточных характеристик лампы  $i_a = f(e_c)$  при  $e_c = E_c$ ,  $e_a = E_a$ ,  $e_s = E_c$  и  $e_{c3} = 0$ .

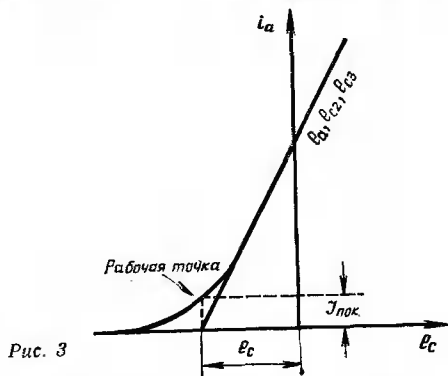


Рис. 3

Расчет анодного контура. Требуемое эквивалентное сопротивление анодной нагрузки  $R_{\text{ое}}$ , полученное при расчете режима, должно соответствовать «конструктивному» эквивалентному сопротивлению анодного контура

$$R_{\text{ое контур}} = R_{\text{ое хх}} \cdot (1 - \eta_{\text{к}}) = R_{\text{ое}}$$

откуда сопротивление холостого хода контура

$$R_{\text{ое хх}} = \frac{R_{\text{ое}}}{1 - \eta_{\text{к}}}$$

Но  $R_{\text{ое хх}} = \rho^2 \cdot Q$ , тогда волновое сопротивление контура будет

$$Q = \frac{R_{\text{ое хх}}}{\rho^2 \cdot Q}$$

где  $\rho$  — коэффициент включения анодного контура относительно лампы,

$Q$  — добротность анодного контура.

Зная  $Q$ , можно определить полную емкость и индуктивность анодного контура на заданной рабочей волне  $\lambda$ :

$$C (\text{пф}) = \frac{532 \lambda (\text{м})}{Q (\text{ом})} \quad \text{и} \quad L (\text{мкГн}) = \frac{0,281 \lambda^2 (\text{м})}{C (\text{пф})}$$

Тип лампы	$P_{c1 \text{ доп}}$ вт	$P_{c2 \text{ доп}}$ вт	$\eta_c$
ГУ-13	5	2,2	—0,7
ГУ-29 (один тетрод)	0,8	3,5	—0,4
ГУ-32 (один тетрод)	0,3	2,5	—0,5
ГУ-50	1,0	5	—0,9
ГУ-90	10	120	—0,8
ГК-71	13	2,5	—0,8
Г-807	0,6	3,5	—0,4

Параметры ламп, отсутствующие в справочниках, но необходимые для расчета режимов усилительного каскада SSB — передатчиков, приведены в табл. 1.

### Пример расчета

Рассчитаем выходной усилительный каскад SSB — передатчика на колебательную мощность в пиковой точке  $P_{\sim \text{ макс}} = 40 \text{ вт}$  при  $m = 1$ . Средний уровень модуляции для речевой передачи принимаем  $m_{\text{ср}} = 0,45$ . Рабочая волна передатчика  $\lambda = 21 \text{ м}$ .

Вначале определяем номинальную мощность ламп, выбрав  $\eta_{\text{к}} = 0,6$ :

$$P_{\sim \text{ ном}} \geq P'_{\sim \text{ макс}} = \frac{40}{0,6} = 67 \text{ вт}$$

Наиболее подходящей лампой является пентод ГУ-50 с  $P_{\sim \text{ ном}} = 80 \text{ вт}$ .

Выбираем питающие напряжения лампы и угол отсечки  $\theta$ :

$$\begin{aligned} E_a &= 800 \text{ в}, \quad E_{c2} = 250 \text{ в}, \quad E_{c3} = 0 \\ \theta &= 90^\circ \quad \alpha_1 = 0,5, \quad \alpha_0 = 0,32, \quad \cos \theta = 0. \end{aligned}$$

### Режим максимальной мощности

- $\xi_{\text{кр}} = 0,5 + \sqrt{\frac{0,25 - 6,5 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot 800^2 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 67}} = 0,88$
- $\xi_{\text{макс}} = \xi_{\text{кр}} = 0,88$
- $U_{a \text{ макс}} = 0,88 \cdot 800 = 704 \text{ в}$
- $I_{a1 \text{ макс}} = \frac{2 \cdot 67}{704} = 190 \text{ ма}$
- $I_{a0 \text{ макс}} = 190 \cdot \frac{0,32}{0,5} = 120 \text{ ма}$
- $P_{0 \text{ макс}} = 800 \cdot 0,12 = 96 \text{ вт}$
- $P_{a \text{ макс}} = 96 - 67 = 29 \text{ вт} < P_{a \text{ доп}} = 40 \text{ вт}$
- $\eta_{\text{макс}} = \frac{67}{96} = 0,70 = 70\% \text{ или}$   
 $\eta_{\text{макс}} = 0,5 \cdot 0,88 \cdot \frac{0,5}{0,32} = 0,69$
- $R_{\text{ое}} = \frac{704}{0,19} = 3710 \text{ ом}$
- $U_{c \text{ макс}} = \frac{190}{6,5 \cdot 0,5} = 58,5 \text{ в (ампл)}$
- $E_c = 10 - \frac{250}{5} = -40 \text{ в}$
- $I_{c10} = 0,05 \cdot 120 = 6 \text{ ма}$
- $I_{c20} = 0,17 \cdot 120 = 20 \text{ ма}$
- $I_{c11} = 2 \cdot 0,6 = 12 \text{ ма}$
- $P_{\sim c} = 0,5 \cdot 58,5 \cdot 0,012 = 0,35 \text{ вт}$
- $P_{c1} = 0,35 - |40| \cdot 0,006 = 0,11 \text{ вт} < P_{c1 \text{ доп}} = 1,0 \text{ вт}$
- $P_{c2} = E_{c2} \cdot I_{c20} = 250 \cdot 0,020 = 5 \text{ вт} = P_{c2 \text{ доп}} = 5 \text{ вт}$

### Режим средней мощности

- $I_{a1 \text{ ср}} = 0,45 \cdot 190 = 85 \text{ ма}$
- $I_{a0 \text{ ср}} = 0,45 \cdot 120 = 54 \text{ ма}$

(Окончание на стр. 27)

# ПЕРВЫЙ ТЕЛЕВИЗОР

Инж. А. Пилтакян

(Окончание. Начало см. «Радио», 1964, № 6)

**Блок приемника.** Схема приемника, рассчитанного на прием двух программ, дана на вкладке в «Радио», № 6. Он состоит из двух одноконтурных усилителей ВЧ, работающих на лампах 6Ж5П ( $L_{3-1}$ — $L_{3-4}$ ) и детектора Д1А ( $L_{3-1}$ ,  $L_{3-2}$ ), переключаемых при переходе с одного канала на другой. При такой схеме ВЧ части телевизора увеличивается число ламп и деталей, но зато можно наиболее просто переключать каналы с помощью обычного переключателя диапазонов. Кроме этого, в таком приемнике настройка контуров на частоты того или иного телевизионного канала производится раздельно и независимо друг от друга, что упрощает налаживание.

Телевизионный сигнал с антенны подводится к катушке входного контура  $L_{3-1}$ . Связь этой катушки с управляющей сеткой лампы  $L_{3-1}$  автотрансформаторная. По этой причине в 2—3 раза увеличивается напряжение сигнала. Параллельно катушке включено малогабаритное переменное сопротивление  $R_{3-1}$ , предназначенное для плавного подбора полосы пропускания контура.

В анодную цепь  $L_{3-1}$  включена одна из катушек сильно связанных контуров ( $L_{3-2}$ ). С катушки  $L_{3-2}$  усиленный телевизионный сигнал поступает на управляющую сетку лампы 6Ж5П ( $L_{3-2}$ ). Переменное сопротивление  $R_{3-7}$  выполняет ту же функцию, что и  $R_{3-1}$ . С сеточной цепью  $L_{3-1}$  через конденсатор  $C_{3-5}$  связан режекторный контур  $L_{3-2}$ — $C_{3-6}$ , ослабляющий в определенной степени сигнал звукового сопровождения в общем телевизионном сигнале. Режекторный контур устраняет возможность наложения на изображение сигналов звукового сопровождения, которое проявляется в виде темных горизонтальных полос, возникающих в такт со звуком. Сопротивление  $R_{3-3}$  вместе с конденсатором  $C_{3-1}$  образует развязывающий фильтр, стабилизирующий работу усилителя ВЧ. В анодной цепи лампы  $L_{3-2}$  включена катушка  $L_{3-5}$  сильно связанных контуров. Дiodный детектор Д1А ( $L_{3-1}$ ) подключен к катушке  $L_{3-6}$ . Нагрузкой детектора служит сопротивление  $R_{3-11}$ . Нижний (по схеме) усилитель ВЧ с детектором подобен верхнему.

На нагрузке детектора, помимо сигнала изображения, выделяется сигнал с частотой, равной разности между частотами передатчика изображения и передатчика звука телевизионного центра. Так как частоты передатчиков телецентра строго фиксированы, разность между ними является величиной постоянной, не зависящей от номера телевизионного канала и составляет 6,5 МГц. Этот сигнал называют сигналом разностной частоты и используют для приема звукового сопровождения.

Напряжения сигнала изображения и разностной частоты с сопротивления нагрузки  $R_{3-11}$  через конденсатор  $C_{3-14}$  и переключатель подаются на двухкаскадный уси-

литель видеочастоты, собранный на лампах 6Ж5П ( $L_{3-5}$ ) и 6П15П ( $L_{3-6}$ ). Анодной нагрузкой лампы  $L_{3-5}$  являются сопротивления  $R_{3-15}$  и дроссель  $Dp_{3-1}$ . Через переходной конденсатор  $C_{3-28}$  усиленный сигнал поступает на управляющую сетку лампы  $L_{3-6}$  выходного каскада усилителя видеочастоты. Анодная нагрузка этой лампы также состоит из сопротивлений  $R_{3-22}$ ,  $R_{3-23}$  и дросселя  $Dp_{3-2}$ . Комбинированные нагрузки включены в анодные цепи обеих ламп для расширения полосы усиливаемых частот. Подстроечный конденсатор  $C_{3-20}$  служит для корректировки частотной характеристики усилителя в небольших пределах при налаживании его по изображению на экране кинескопа. С этой же целью предусмотрена возможность изменения индуктивности дросселей  $Dp_{3-1}$ ,  $Dp_{3-2}$  при помощи сердечников. С анода лампы  $L_{3-6}$  сигнал изображения подводится к точке А блока развертки. Одновременно сигнал разностной частоты через конденсатор  $C_{3-24}$  поступает на контур  $L_{3-13}$ , настроенный на частоту 6,5 МГц и подключаемый к управляющей сетке пентодной части лампы 6Ф1П ( $L_{3-7}$ ) каскада усиления разностной частоты. Усиленный сигнал разностной частоты поступает на частотный детектор, собранный на лампе 6А2П ( $L_{3-8}$ ).

В выбранной схеме частотного детектора нет сложных в изготовлении и налаживании фазосдвигающих трансформаторов, он не требует предварительного амплитудного ограничения подводимого к нему частотомодулированного сигнала звукового сопровождения и, кроме детектирования, усиливает сигнал НЧ в 20—30 раз.

Детектор работает следующим образом. Если в цепь первой сетки лампы 6А2П включить колебательный контур с достаточно высокой добротностью, настроенный на разностную частоту 6,5 МГц, а на третью сетку подать частотомодулированный сигнал звукового сопровождения, то в результате взаимодействия между сеточными цепями через анодную нагрузку лампы потечет ток пропорциональный величине отклонения частоты от ее среднего значения (6,5 МГц). Иными словами, будет достигнут эффект частотного детектирования, и на анодной нагрузке лампы появится напряжение звуковой частоты.

Правильная работа детектора сильно зависит от сопротивления смещения  $R_{3-26}$ . Цепь анодной нагрузки лампы  $L_{3-8}$  состоит из сопротивления  $R_{3-25}$  и конденсатора  $C_{3-18}$ , препятствующего проникновению в НЧ тракт нежелательных ВЧ сигналов. Из анодной цепи лампы  $L_{3-8}$  напряжение НЧ сигнала через конденсатор  $C_{3-17}$  подается на потенциометр регулировки громкости  $R_{3-20}$ . Вместо лампы 6А2П можно использовать специально разработанную лампу 6А3П. Данные деталей для каскада на этой лампе приведены в скобках около соответствующих данных для лампы 6А2П.

Выходной каскад усилителя НЧ собран на триодной части лампы 6Ф1П ( $L_{3-7}$ ).

Блок приемника выполнен в виде вертикальной стойки и состоит из четырех панелей: усилителей ВЧ с детекторами (две панели), усилителя видеочастот и канала звукового сопровождения (рис. 4). Такая конструкция дает возможность при необходимости налаживать отдельные участки схемы, сняв соответствующую панель. Панели размещены на стойке в следующем порядке (если считать снизу вверх): две панели усилителей ВЧ, панель усилителя видеочастот и панель канала звукового сопровождения.

Все сопротивления и конденсаторы монтируются на монтажных платах. Катушки  $L_{3-1}$ — $L_{3-12}$  наматываются на каркасах с наружным диаметром 6 мм, внутренним — 4,3 мм и длиной 20 мм. Намоточные данные катушек приведены в табл. 4.

В качестве сердечников для изменения индуктивности катушек  $L_{3-1}$ — $L_{3-12}$  используются карбонильные

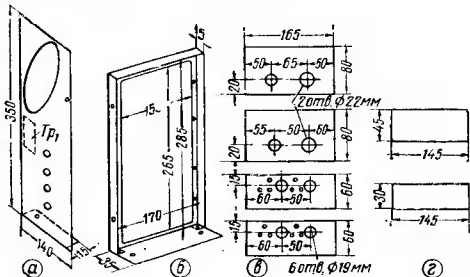


Рис. 4. Блок приемника: а — панель для размещения громкоговорителя и органов управления; б — рама для укрепления монтажных панелей; в — монтажные панели; г — монтажные платы из 1,5 мм гетинакса

подстроечные винты, имеющиеся в горшкообразных сердечниках СБ-1а, и латунные винты М4. Перед установкой сердечника в катушку вставляется отрезок грубой («суровой») нитки. Поэтому сердечник при вращении может легко перемещаться в каркасе без нарезки. При помощи двух видов сердечников можно перестраивать в весьма широких пределах соответствующие контуры, не прибегая к перематке катушек. Так, например, при введении карбонильного, а затем латунного сердечников в катушку  $L_{3-1}$  достигается перестройка контура в пределах от 38 до 60 Мгц. Благодаря этому процесс настройки усилителя ВЧ значительно упрощен и может быть выполнен по сигналам телецентра без измерительных приборов. Вместо карбонильных с худшими результатами могут быть применены стальные винты М4.

В качестве контуров  $L_{3-13}$ ,  $L_{3-14}$ , и  $L_{3-15}$  в тракте звукового сопровождения применены экранированные контуры К-6 (или К-6-1, К-6-2) от телевизоров «Рубин» или «Рубин-А», причем конденсаторы емкостью 5 пф, имеющиеся внутри экранов, используются только с катушкой  $L_{3-13}$ . Катушки контуров К-6 подстраиваются сердечниками СЦР-1 из ферромагнитного материала. Для расширения пределов перестройки можно наряду с сердечниками СЦР-1 использовать и латунные. Дроссели  $Dr_{3-1}$  и  $Dr_{3-2}$  наматывают на каркасы, изготовленные по рис. 6, из любого изоляционного материала. Подстраивают их латунным сердечником (винт М4). Намоточные данные дросселей приведены в табл. 4. Выходной трансформатор усилителя НЧ  $Tr_{3-1}$  имеет сердечник из стальных пластин УШ12×30. Его первичная обмотка (1) содержит 3300 витков провода ПЭЛ 0,1, а вторичная обмотка (11)—70 витков провода ПЭЛ 0,44. Вторичная обмотка рассчитана на включение громкоговорителя 1ГД-9 или 1ГД-18.

Для переключения усилителей ВЧ при переходе с одного канала на другой служит переключатель диапазонов, состоящий из одной платы на два положения и четырех переключающих ламелей. Телевизионный сигнал от антенного коаксиального гнезда подводится к переключателю, а от него — к входному контуру приемника по высокочастотному коаксиальному кабелю РК-1, РК-3, РК-4, РК-19 или РК-20. Обычным проводом эти соединения делать нельзя, так как могут появиться искажения в виде многочисленных контуров, наложенных на основное изображение. При монтаже нужно следить, чтобы соединения деталей с шасси блока были надежными.

Вместо ламп 6Ж5П можно без каких-либо изменений в схеме применить 6Ж1П, 6Ж3П или 6Ж4. Лампа

Обозначение по схеме	№ телевизионного канала	Число витков	Отвод (считая от заземленного конца)	Провод: марка и диаметр, мм	Примечание
$L_{3-1}$ , $L_{3-7}$	1	14	4	ПЭЛ 0,31	Намотка рядовая, виток к витку
	2	9	3	ПЭЛ 0,59	
	3	7	2	»	
$L_{3-2}$ , $L_{3-3}$ , $L_{3-5}$	1	9	—	ПЭЛ 0,31	Намотка рядовая в два провода, виток к витку (рис. 5)
	2	7	—	ПЭЛ 0,59	
	3	4	—	»	
$L_{3-7}$ , $L_{3-8}$ , $L_{3-11}$ , $L_{3-12}$	1	15	—	ПЭЛ 0,31	»
	2	11	—	ПЭЛ 0,59	
	3	9	—	»	
$L_{3-1}$ , $L_{3-10}$	1	10	7	ПЭЛ 0,31	Намотка рядовая, виток к витку
	2	7	—	ПЭЛ 0,59	
	3	5	—	»	
$L_{3-13}$ , $L_{3-14}$ , $L_{3-15}$	1	80	—	ПЭЛ 0,1	Намотка рядовая, виток к витку на каркасе диаметром 7,5 мм. Катушки заключены в алюминиевый экран 22×22×36 мм. Настройка сердечником СЦР-1
	—	—	—	—	»
$Dr_{3-1}$	—	130	—	ПЭЛ 0,18	Намотка внавал. Сердечник латунный.
$Dr_{3-2}$	—	150	—	»	»

6П15П также без изменений в схеме может быть заменена 6П9. Вместо переключателя с четырьмя ламелями можно использовать переключатель диапазонов от радиовещательных приемников, имеющий 3 ламели. В этом случае при переключении усилителей придется оставлять их цепи накала включенными, что не представляет опасности для ламп. В качестве детекторов  $L_{3-1}$  и  $L_{3-2}$  можно применить любые диоды серий Д1, Д2, а также диоды ДГ-Ц1 и ДГ-Ц8. Выходной трансформатор НЧ можно заменить аналогичным трансформатором от телевизоров «Заря», «Заря-2», «Спутник», «Волхов».

Допустимые отклонения величин некоторых конденсаторов и сопротивлений от значений, данных на схеме приемника, приведены в табл. 5.

После сборки блока приемника тщательно сверяют монтаж с принципиальной схемой. Затем на основании телевизора устанавливают все его блоки и кинескоп, фиксируемый с помощью маски. В случае отсутствия маски необходимо изготовить стойки и закрепить в них кинескоп.

Далее можно приступать к налаживанию всего телевизора. Блок приемника присоединяют к выпрямителю

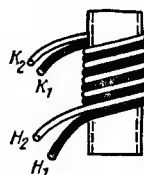


Рис. 5. Вид намотки катушек сильно связанных контуров

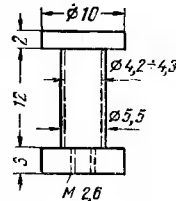


Рис. 6. Каркас корректирующего дросселя

Таблица 5

Обозначение на схеме	Возможные отклонения от значения, приведенного на схеме
$R_{3-1}, R_{3-2}, R_{3-7}, R_{3-8}$	-30% ± 100%
$R_{3-10}, R_{3-21}$	-20% + 20%
$R_{3-20}$	до ± 100%
$C_{3-1}, C_{3-10}, C_{3-12}, C_{3-13}$	до +50%
$C_{3-22}, C_{3-20}, C_{3-27}$	до +200%
$C_{3-11}, C_{3-17}, C_{3-25}$	-50% + 200%
$C_{3-16}$	-50% + 200%
$C_{3-14}, C_{3-21}$	-50% + 200%

(нагрузочное сопротивление 3 ком отсоединить), а провод, идущий от анодной цепи лампы  $L_{3-8}$ , — к точке А блока разверток. К приемнику подключают антенну. Установив регуляторы в положение, соответствующее наибольшей контрастности и громкости, проверяют, правильно ли работает регулятор яркости. Затем приступают к настройке приемника. Сопротивления  $R_{3-1}$  и  $R_{3-7}$  устанавливают в среднее положение и, подстраивая катушки  $L_{3-1}, L_{3-2}, L_{3-3}, L_{3-5}, L_{3-6}$  попеременно латуниным и стальным сердечниками, добиваются, чтобы на экране кинескопа появилось изображение. Данные катушек подобраны так, что без сердечников они настроены на среднюю частоту принимаемого канала.

При самовозбуждении усилителя ВЧ вместо телевизионного изображения на экране появляются хаотические яркие полосы. Самовозбуждение устраняют, изменяя поочередно величину сопротивлений  $R_{3-1}$  или  $R_{3-7}$ , следя при этом, чтобы сопротивление не оказалось замкнутым. Получив изображение и остановив его регуляторами частоты строк и кадров, подстройкой контуров и регулировкой сопротивлений  $R_{3-1}, R_{3-7}$ , добиваются наибольшей четкости изображения. После этого, изменяя вращением сердечников индуктивность

дросселей  $Dr_{3-1}$  и  $Dr_{3-2}$ , пытаются еще более увеличить четкость при введенном примерно наполовину подстроечном конденсаторе  $C_{3-20}$ .

Добившись удовлетворительного изображения, приступают к настройке канала звукового сопровождения. Процесс его настройки сводится к изменению индуктивностей катушек  $L_{3-13}, L_{3-14}$  и  $L_{3-15}$  с помощью карбоновых или латуниных сердечников до появления громкого звукового сопровождения телевизионной передачи. При настройке канала может потребоваться некоторая подстройка контуров усилителя ВЧ. Громкость звукового сопровождения зависит от положения ротора конденсатора  $C_{3-20}$  и настройки режекторного контура  $L_{3-4} C_{3-6}$ . Если на изображении в такт со звуком появляются темные горизонтальные полосы, это указывает на неверную настройку режекторного контура.

После налаживания блока приемника следует вернуться к блоку разверток. При недостаточно устойчивой строчной или кадровой синхронизации может потребоваться подбор емкости конденсаторов  $C_{2-1}$  или  $C_{2-7}$ , а в некоторых случаях и сопротивлений  $R_{2-3}$  или  $R_{2-4}$ . Синхронизация может быть неустойчивой и при неудачной настройке приемника.

По изображению испытательной таблицы следует проверить линейность разверток. Если замечена нелинейность по строкам, можно попытаться улучшить ее подбором сопротивлений  $R_{2-10}, R_{2-14}$ . Линейность можно менять также, подбирая  $C_{2-22}$  или включая между выводом 4 автотрансформатора  $Tr_{2-4}$  и шасси конденсатор емкостью  $0,1 \pm 0,5$  мкф (на 600—800 в). Относительно регулировки линейности по кадрам говорилось выше. Следует учесть, что линейность по строкам можно регулировать также ферритовыми сердечниками, размещенными в обоямах на отклоняющей системе. При недостаточной яркости изображения следует подобрать величину сопротивления  $R_{2-14}$ .

(Окончание. Начало на стр. 24)

- $U_{a\text{cp}} = 0,45 \cdot 704 = 317$  в
- $\xi_{\text{ср}} = 0,45 \cdot 0,88 = 0,396$
- $P_{a\text{ср}} = 0,45^2 \cdot 67 = 13,6$  вт.
- $P_{a\text{ср}} = 0,45^2 \cdot 40 = 8,1$  вт.
- $P_{o\text{ср}} = 0,45 \cdot 96 = 43,2$  вт
- $P_{a\text{ср}} = 13,2 - 13,6 - 29,6$  вт <  $P_{a\text{доп}} = 40$  вт
- $\eta_{\text{ср}} = 0,45 \cdot 0,70 = 0,315 = 31,5\%$ .

Режим минимальной мощности ( $m = 0$ )

- При  $e_c = -40$  в,  $e_a = 800$  в,  $e_{c2} = 250$  в и  $e_{c3} = 0$   
 $I_{\text{пок}} = 40$  ма.
- $P_{o\text{пок}} = 800 \cdot 0,040 = 32$  вт =  $P_{a\text{пок}} < P_{a\text{доп}} = 40$  вт.

Расчет анодного контура

- Допустим, что анодный контур построил по П-образной схеме  $Q = 140$ ,  $p = 0,6$
- $R_{oe\text{xx}} = \frac{3710}{1 - 0,6} = 9270$  ом.
- $Q = \frac{9270}{0,6^2 \cdot 140} = 185$  ом.
- $C = \frac{532 \cdot 21}{185} = 60$  пф.
- $L = \frac{0,281 \cdot 21^2}{60} = 2,1$  мкгн.

г. Новосибирск

## ОБМЕН ОПЫТОМ

### ФУТЛЯР ДЛЯ КАРМАННОГО ПРИЕМНИКА С ПОКРЫТИЕМ ИЗ ЦЕЛЛУЛОИДА

Красный и прочный футляр с хорошими акустическими данными можно изготовить из 2—3 мм фанеры с покрытием из целлулоида. Раствор для покрытия приготавливается из целлулоида (любого подходящего цвета) и ацетона. Для этого целлулоид, разрезанный на мелкие кусочки, насыпается в стеклянную бутылочку с широким горлышком (например, от туши). Целлулоидная масса заливается ацетоном несколько выше уровня массы, бутылочку плотно закрывают и оставляют на 5—6 ч, в течение которых целлулоид полностью растворяется в ацетоне.

Для нанесения раствора на поверхность футляра изготовляют деревянную лопаточку, при помощи которой раствор ровными слоями наносят на предварительно отшлифованную наждачной бумагой поверхность футляра. По окончании работы футляр оставляют на два дня для сушки, в течение которых ацетон полностью испаряется, и на футляре остается тонкая блестящая целлулоидная пленка.

В. Березняк

г. Одесса

## НЕИСПРАВНОСТИ ТЕЛЕВИЗОРОВ

Из опыта работы Московского телевизионного ателъе № 7

Инж. Н. Бабкин

### „ЕНИСЕЙ-2“

Яркость свечения экрана почти не регулируется

Причина неисправности оказалась совершенно неожиданной — вышла из строя выходная лампа УНЧ — 6П14П ( $J_8$ ). На управляющую сетку этой лампы через потенциометр  $R_{33}$  регулятора громкости и сопротивление  $R_{34}$  подается фиксированное отрицательное напряжение смещения, снимаемое с соответствующего выпрямителя. Напряжение смещения на лампу видеусилителя 6П15П ( $J_5$ ) поступает через сопротивление  $R_{17}$  с этого же выпрямителя. Таким образом, сеточные цепи ламп  $J_5$  и  $J_8$  связаны между собой.

Неисправность лампы 6П14П ( $J_8$ ) заключалась в том, что на ее управляющей сетке самопроизвольно появлялось положительное напряжение. Это напряжение по общим сеточным цепям попадало на управляющую сетку лампы 6П15П ( $J_5$ ). Величина напряжения была такой, что полярность потенциала управляющей сетки  $J_5$  изменялась на положительную. Вследствие этого анодный ток  $J_5$  увеличивался, а напряжение на ее аноде и одновременно на катоде кинескопа уменьшалась. Разность потенциалов между катодом и модулятором кинескопа оказывалась настолько малой, что запереть кинескоп (погасить экран) с помощью регулятора яркости  $R_{33}$  было невозможно: при вращении его яркость свечения экрана лишь несколько уменьшалась.

### „ТЕМП-3“

Громкость звукового сопровождения недостаточна. Тембр звука плохо поддается регулировке

Проверка усилителя НЧ показала, что он дает совершенно недостаточное усиление. Режимы ламп усилителя соответствуют указанным в инструкции завода-изготови-

теля. Выходной каскад усилителя работает нормально (это было определено на слух, прикасаясь индикатором к лепестку 2 — выводу управляющей сетки на панели лампы 6П14П). Оказалось, что движок потенциометра  $R_{27}$  регулировки тембра вышних частот через втулку замкнул почти накоротко на шасси. После замены этого потенциометра усилитель НЧ стал работать нормально.

### „СТАРТ-3“

Изображение неустойчиво как по горизонтали, так и по вертикали (нарушена общая синхронизация)

Измерения прибором ТТ-1 режимов ламп 6Ж1П ( $J_6$ ) амплитудного селектора и левого (по схеме) триода 6Н1П ( $J_{10}$ ) усилителя — ограничителя синхроимпульсов показали, что они не отличаются от нормальных. Все конденсаторы (неисправность которых трудно определить обычными средствами) в указанных выше каскадах были временно поочередно заменены новыми. Чтобы установить, не горело ли разделительное сопротивление  $R_{27}$ , прибором ТТ-1 было проверено, есть ли постоянное напряжение в точке соединения  $R_{27}$  с переходным конденсатором  $C_{38}$ . В результате измерения было установлено, что постоянное напряжение в этой точке есть, исходя из этого сделан вывод, что сопротивление  $R_{27}$  работоспособно. Однако этот вывод был неправивлен. На самом деле сопротивление  $R_{27}$  увеличилось против указанного на нем номинала (10 ком). Это изменение так незначительно уменьшило величину постоянного напряжения в точке соединения  $R_{27}$  и  $R_{48}$ , что это уменьшение не было замечено при измерении. В то же время падение напряжения видеосигнала на неисправном сопротивлении  $R_{27}$  резко увеличилось и напряжение этого сигнала на управляющей сетке лампы амплитудного селектора 6Ж1П ( $J_6$ ) стало недо-

статочным для надежной синхронизации.

Нарушение синхронизации по этой причине может произойти в любом телевизоре (не только в «Старте-3»)

### „РЕКОРД-Б“

На самой нижней части изображения появляется светлая полоса, то есть нижняя часть изображения заворачивается вверх

Как правило, причиной этой неисправности бывает полное отсутствие или уменьшение отрицательного напряжения смещения на управляющей сетке лампы 6П14П ( $J_8$ ) выходного каскада кадровой развертки или неисправность этой лампы.

Некоторые случаи уменьшения указанного напряжения описаны ниже.

1. После того как обнаружилось, что напряжение смещения на управляющей сетке лампы 6П14П ( $J_8$ ) недостаточно, было установлено, что отрицательное напряжение на выходе фильтра соответствующего выпрямителя (на электролитическом конденсаторе  $C_{2-26}$ ) занижено. После отайки проводников цепи управляющих сеток ламп  $J_{3-1}$  и  $J_{3-3}$  от конденсатора  $C_{2-26}$  напряжение на  $C_{2-26}$  стало нормальным. При дальнейшем обследовании телевизора было найдено, что уменьшение напряжения на выходе выпрямителя смещения вызывает цепь управляющей сетки выходной лампы строчной развертки 6П13С ( $J_{3-3}$ ). Как оказалось, разделительный конденсатор  $C_{3-21}$  между блокинг-генератором и выходным каскадом строчной развертки имел утечку и прокивавшее поэтому из анодной цепи блокинг-генератора строк положительное напряжение снижало отрицательное напряжение на выходе выпрямителя смещения. После замены конденсатора  $C_{3-21}$  телевизор стал работать нормально.

2. При испытании телевизора на стенде после ремонта в мастерской на изображении появилась светлая полоса, то есть заворот снизу. С телевизора сняли футляр. Без футляра телевизор проработал шесть часов без каких-либо недостатков. После этого на телевизор вновь надели футляр, включили его и... через некоторое время опять появилась заворот изображения. Тогда футляр сняли и выключая телевизор. Заворот начал уменьшаться и через 15 мин исчез совершенно.

После того как с телевизора был снят футляр, к лестнице 2 (управляющей сетки) панели выходной лампы 6П14П ( $L_{2-1}$ ) кадровой развертки присоединили ламповый вольтметр, а монтаж кадровой развертки закрыли несколькими слоями фанеры и включили телевизор. После прогрева телевизора отрицательное напряжение на управляющей сетке  $L_{2-1}$  стало уменьшаться, а снизу изображения появилась светлая полоса. В дальнейшем отрицательное напряжение упало до нуля и стало расти положительное напряжение. Одновременно расширялась светлая полоса, то есть увеличивался заворот изображения. От лестница 2 панели лампы  $L_{2-1}$  был отпаян вывод переходного конденсатора  $C_{2-4} = 0,25 \text{ мкф}$  и сейчас же было измерено постоянное напряжение между этим выводом и шасси. Ламповый вольтметр показал, что напряжение имеет положительную полярность и величина его равна нескольким вольтам. Когда фанель сняли с монтажа, напряжение на выводе  $C_{2-4}$  стало уменьшаться и, наконец, совсем исчезло. Таким образом, было установлено, что конденсатор  $C_{2-4}$  имел утечку, которая появлялась только при повышении температуры воздуха. Обычными средствами, имеющимися в распоряжении радиомехаников телеателье (авометр ТТ-1), обнаружить эту утечку

совершенно невозможно. Конденсатор  $C_{2-4}$  заменили, и телевизор стал работать нормально.

3. Точно такая же неисправность, как и описанная в предыдущем случае, может быть при наличии утечки в конденсаторе  $C_{2-6}$ , через который подаются импульсы для гашения обратного хода луча. В этом случае положительное напряжение поступает на управляющую сетку  $L_{2-1}$  из цепи регуляции яркости.

#### Нет кадровой развертки

При измерении режимов ламп кадровой развертки напряжения на аноде и экранной сетке лампы 6П14П ( $L_{2-1}$ ) выходного каскада отсутствовали. Оказалось, что сгорело сопротивление  $R_{3-7}$  развязывающего фильтра, через который указанные выше напряжения подаются на лампу  $L_{2-1}$ . Сама лампа, а также электролитический конденсатор  $C_{3-10}$  были исправны. Сопротивление  $R_{3-7}$  было заменено, но через некоторое время после включения телевизора опять сгорело. Измерения показали, что все детали цепей лампы  $L_{2-1}$  исправны. Однако при повторных заменах сопротивления  $R_{3-7}$  сгорали. Очевидно, через лампу  $L_{2-1}$  протекал ток значительно выше нормального. Оказалось, что между ножкой 2 лампы  $L_{2-1}$

и соответствующим гнездом в ламповой панели не было контакта. Через лампу  $L_{2-1}$  протекал повышенный ток, так как не было отрицательного напряжения на ее управляющей сетке.

Описанная причина отсутствия кадровой развертки встречается редко, но она интересна своими последствиями (неоднократный выход из строя сопротивления  $R_{3-7}$ ).

Через неопределенное время пропадает изображение на экране кинескопа

Это происходило оттого, что сгорали сопротивления  $R_{2-35}$  и  $R_{2-38}$  анодной нагрузки лампы 6П115П ( $L_{2-2}$ ). Можно было предполагать, что повторный выход из строя этих сопротивлений вызван какой-то другой скрытой неисправностью. В результате измерений было установлено, что отрицательное напряжение смещения на нижнем (по схеме) конце сопротивления  $R_{2-29}$  было меньше, чем следует по заводским данным. Поэтому через лампу  $L_{2-2}$  протекал повышенный анодный ток, сопротивления  $R_{2-35}$  и  $R_{2-38}$  перегревались и сгорали. Оказалось, что электролитический конденсатор  $C_{2-23}$  фильтра выпрямителя сместился, потерял емкость, что снизило напряжение на выходе этого выпрямителя.

#### ..ТЕМП-6''

Синхронизация изображения по строкам нарушена. На экране видны три изображения, наложенные друг на друга, с белой вертикальной полосой по середине экрана. Горизонтальный размер раstra меньше нормального.

Причина неисправности — обрыв в конденсаторе  $C_{2-10} = 0,01 \text{ мкф}$ , присоединенном параллельно катушке  $L_{1-08}$  «звенящего» контура. Для устранения неисправности нужно заменить конденсатор.

Через 2—3 минуты после включения телевизора нарушается кадровая синхронизация. Ее удается восстановить вращением ручки потенциометра «частота кадров», но через некоторое время нарушение наступает опять.

Такие признаки неисправности по-

являются тогда, когда имеет место обрыв сопротивления  $R_{3-07} = 680 \text{ ком}$  (это сопротивление находится в печатном блоке-переходнике П-102-2). При отсутствии блока П-102-2 для замены неисправного можно устранить неисправность, припаяв сопротивление  $510 \div 680 \text{ ком}$  между первым и вторым выводами исправного блока. Первый вывод нужно отсоединить от блока.

Изображение и звуковое сопровождение — нормальные. При уменьшении яркости изображение затемняется не равномерно по всему экрану, а сначала сверху и затем все ниже (получается впечатление падения занавеса).

Эта неисправность происходит оттого, что конденсатор  $C_{3-51} = 330 \text{ нф}$  (гашения обратного хода) имеет утечку. Конденсатор следует заменить

исправным. После этого яркость будет регулироваться нормально.

После 2—2,5 часов работы телевизора громкость звукового сопровождения понижается, появляются искажения и вскоре звук исчезает совсем. Изображение при пропадании звука остается нормальным.

Причина неисправности — внутренний обрыв в конденсаторе  $C_{2-43}$  при прогревании его близко расположенными лампами. После выключения телевизора, когда конденсатор остывает, контакт восстанавливается. Для устранения неисправности конденсатор  $C_{2-43}$  следует заменить.

г. Красноярск Р. Нестеров

ОТ РЕДАКЦИИ. В статьях даны номера деталей, указанные в инструкциях, приложенных к телевизору заводом-изготовителем.

# Установка ПТК без нарушения монтажа

Б. Смолянский

важно необходимо подобрать сопротивление  $R_4$  в переходной панели ПЦ<sub>2</sub> для того, чтобы яркость изображения была нормальной.

Для телевизора «Авангард» нужно сделать также три переходные панели, схемы которых показаны на рис. 2. Панели ПЦ<sub>1</sub> и ПЦ<sub>3</sub> состоят из октальных цоколей и ламповых панелей (так же, как для телевизора «Темп»). Устройство переходной панели ПЦ<sub>2</sub> более сложно. Ее изготавливают из девятиштырьковой пластмассовой пальчиковой ламповой панели и колодки из изоляционного материала (текстолит, органическое стекло). В панели удаляют центральный стягивающий пистон, отгибают лепестки наружу под прямым углом и обрезают их заподлицо с цилиндрической поверхностью панели (рис. 3, а). Третий лепесток совсем удаляют из панели. Диаметр и высота колод-

До настоящего времени в эксплуатации находится большое количество телевизоров, рассчитанных на прием передач лишь в одном телевизионном канале. В журнале «Радио» были опубликованы статьи о переделке таких телевизоров на пять или двенадцать каналов с использованием ПТП или ПТК. При этих переделках необходимо частично изменять монтаж телевизора, что иногда ухудшает его работу даже на том канале, на который он был настроен до переделки.

Однако установить ПТК в однопрограммном телевизоре можно не нарушая его монтаж, а применяя переходные панели. Ниже указано, как это сделать в телевизорах «Темп», а также «Авангард» и «Беларусь-5» (последние телевизоры построены по одной и той же схеме).

Для телевизора «Темп» нужно изготовить из октальных ламповых панелей (П<sub>1</sub>, П<sub>2</sub>, П<sub>3</sub>) и цоколей (Ц<sub>1</sub>, Ц<sub>2</sub>, Ц<sub>3</sub>) три переходные панели (ПЦ<sub>1</sub>, ПЦ<sub>2</sub>, ПЦ<sub>3</sub>) по схеме рис. 1. В переходных панелях ПЦ<sub>1</sub> и ПЦ<sub>3</sub> соответствующие лепестки ламповых панелей и ножки цоколей соединяют отрезками провода, как это показано на рис. 1 стрелками. В переходной панели ПЦ<sub>2</sub> между ламповой панелью и цоколем делают только те соединения, кото-

рые указаны на схеме. Все детали монтируют внутри ламповых цоколей. Переходные панели соединяют между собой гибкими, хорошо изолированными проводниками длиной 250—300 мм.

Перед установкой готовых переходных панелей в телевизор нужно удалить из последнего лампы Л<sub>1</sub> и Л<sub>2</sub>, а также сменный контур L<sub>10</sub> С<sub>27</sub>. Цоколь переходной панели ПЦ<sub>1</sub> устанавливают взамен лампы Л<sub>13</sub> (6Н8С), панели ПЦ<sub>2</sub> — взамен лампы Л<sub>1</sub> и панели ПЦ<sub>3</sub> — взамен лампы Л<sub>12</sub> (6П6С). В ламповые панели ПЦ<sub>1</sub> и ПЦ<sub>3</sub> вставляют соответствующие лампы (Л<sub>13</sub> и Л<sub>12</sub>), а в панель ПЦ<sub>2</sub> — выходной цоколь ПТК. Иногда бы-

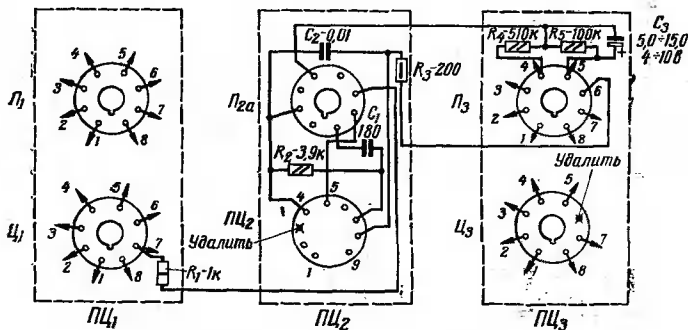
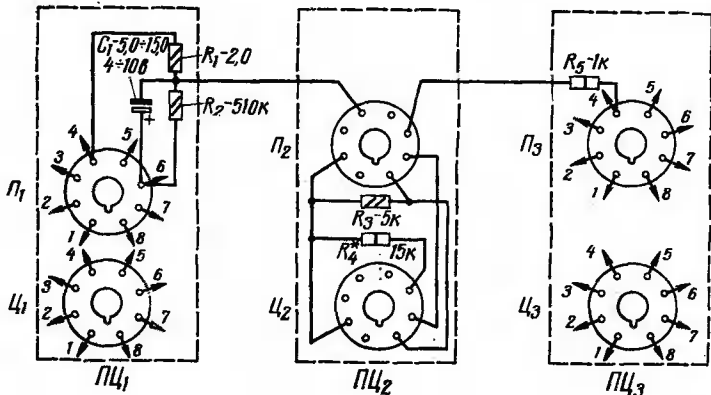


Рис. 1

Рис. 2



ки (рис. 3, б) должны быть равны этим же размерам панели. В колодке просверливают десять отверстий — девять диаметром 1,0—1,2 мм по количеству штырьков лампы и одно — в центре. Против отверстий для штырьков пропильвают пазы, в которых размещаются отогнутые концы штырьков, обрезанные лепестки и (в пазы, расположенных у лепестков 4, 5, 7 и 8) концы припаянных проводов. Штырьки имеют форму, показанную на рис. 3, в. Их припаивают к отогнутым лепесткам панели. К четырем указанным выше лепесткам припаивают также отрезки тонких гибких монтажных проводов длиной не более 70 мм. Пять нужно так, чтобы при сборке переходной

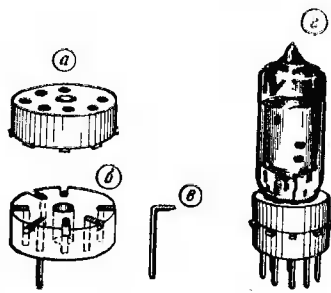


Рис. 3

панели из паза не выступал оголенный конец провода. Затем продевают штырьки в отверстия колодки (см. рис. 4) и скрепляют панель с колодкой отрезком медной трубочки или прутка. Концы трубочки развальцовывают, а прутка — расклепывают. Общий вид готовой переходной панели дан на рис. 3, г.

К свободным концам четырех проводов, выходящих из переходной панели ПЦ<sub>2</sub>, припаивают лепестки ламповой октальной панели П<sub>2а</sub> согласно схеме рис. 2. К этой последней панели присоединяют также детали, показанные на схеме. Так как при эксплуатации телевизора панель ПЦ<sub>2</sub> ни к чему не прикрепляется, то во

избежание случайных замыканий ее лепестки вместе с присоединенными деталями нужно закрыть чехлом, который можно сделать из октального лампового цоколя, удалив из него все штырьки. Кроме того, для лучшей фиксации панели ПЦ<sub>2</sub> и вставляемой в нее лампы желательно надеть на провода, идущие от ПЦ<sub>2</sub>, ламповый экран так, как это показано на рис. 4. Высота экрана не менее 70 мм.

Соединения всех изготовленных переходных панелей между собой должны быть выполнены гибкими монтажными проводами длиной 400—500 мм.

Ножки переходных панелей ПЦ<sub>1</sub> и ПЦ<sub>2</sub> устанавливают соответственно в гнезда октальных переходных разъемов Ш<sub>1</sub> и Ш<sub>2</sub> телевизора. В гнезда этих панелей вставляют октальные цоколи разъемов (разъем Ш<sub>1</sub> находится в левом верхнем углу, а разъем Ш<sub>2</sub> — в правом верхнем углу телевизора, если смотреть на последний со стороны задней крышки).

Переходную панель ПЦ<sub>2</sub> вставляют на место лампы 6Н1П (Л<sub>2</sub>). Сверху в гнезда этой панели вставляют лампу 6Н1П. Если на провода, идущие от ПЦ<sub>2</sub>, одет ламповый экран, его одевают и на лампу. В октальную панель П<sub>2а</sub> вставляют выходной цоколь ПТК. Лампу 6Ж3П (Л<sub>1</sub>) удаляют из телевизора.

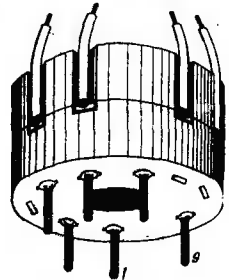
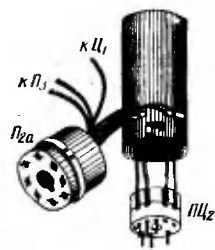


Рис. 4

Укрепить блок ПТК как в телевизоре «Темп», так и в «Авангарде» можно любым способом на боковой стенке ящика.

г. Ленинград

## РАСЧЕТ УКОРОЧЕНИЯ КОАКСИАЛЬНЫХ КАБЕЛЕЙ

Инж. И. Никельберг

При изготовлении антенн, помещенных в диэлектрические среды, симметрирующих и согласующих устройств из высокочастотных кабелей, высокочастотных фильтров, антенных коммутаторов, соединительных линий, радиодлюбителям приходится применять отрезки, измеряемые длиной волны или ее долями ( $\lambda$ ,  $\frac{\lambda}{2}$ ,  $\frac{\lambda}{4}$ ).

Однако длина волны в кабеле, заполненном диэлектриком, меньше, чем в пустоте. Поэтому отрезки кабелей необходимой длины можно изготовить, лишь зная степень этого укорочения. В чем же причина укорочения волны в диэлектрике?

Известно, что скорость распространения электромагнитных волн в пустоте равна скорости света  $c = 3 \cdot 10^8$  м/сек. Скорость же распространения электромагнитных волн в диэлектрике в  $\xi$  раз меньше, чем в пустоте. В послед-

нем случае имеется в виду так называемая фазовая скорость —  $v$ . Математически это выражается так:

$$\xi = \frac{c}{v} \quad (1)$$

Уменьшение скорости распространения волн в диэлектрике вызывается тем, что при переходе из пустоты в диэлектрик электромагнитные колебания попадают в среду, оптически более плотную, чем пустота. Понятие об оптической плотности среды распространено и на область радиоволн после того, как было установлено единство электромагнитной природы световых и радиоволн. В одной и той же среде коэффициент укорочения радиоволн —  $\xi$  численно равен коэффициенту преломления световых волн —  $n$ .

Как известно, длина волны — это расстояние, про-

ходные электромагнитными колебаниями со скоростью  $v$ , присутствующей в данной среде, за время одного полного периода колебаний —  $T$ . Таким образом, длина волны в пустоте равна

$$\lambda = cT, \quad (2)$$

а в среде, отличающейся от пустоты,

$$\lambda_{\text{к}} = vT \quad (3)$$

Так как  $v$  меньше  $c$  в  $\xi$  раз, то и  $\lambda_{\text{к}}$  будет меньше  $\lambda$  в  $\xi$  раз, то есть

$$\lambda_{\text{к}} = \frac{\lambda}{\xi} \quad (4)$$

В коаксиальных кабелях электромагнитные волны распространяются в заполненном изоляционным материалом пространстве между центральной жилой и внутренней поверхностью оплетки. Поэтому рассматриваемое пространство есть та среда, в которой распространяются электромагнитные волны в кабеле. По своему роду изоляция коаксиальных кабелей делится на сплошную, полувоздушную и воздушную. В коаксиальных кабелях со сплошным диэлектрическим заполнением (например, РК-1) коэффициент укорочения  $\xi$  равен  $\sqrt{\epsilon_r}$ , где  $\epsilon_r$  — относительная диэлектрическая проницаемость диэлектрика, заполняющего кабель\*. Длина волны в таком кабеле становится равной

$$\lambda_{\text{к}} = \frac{\lambda}{\sqrt{\epsilon_r}} \quad (5)$$

Коаксиальные кабели с полувоздушной изоляцией характеризуются неравномерным распределением диэлектриком, к поперечному сечению. К ним относятся кабели, у которых большая часть внутреннего пространства занята сплошной по длине диэлектрической трубкой, имеющей определенную конфигурацию в поперечном сечении, а другая, меньшая часть занята воздухом (например, кабель РК-50). Длина волны в таких кабелях равна

$$\lambda_{\text{к}} = \frac{\lambda}{\sqrt{1 + a(\epsilon_r - 1)}}, \quad (6)$$

где  $a$  — коэффициент заполнения, равный отношению объема внутреннего пространства кабеля, заполненного диэлектриком, к полному объему внутреннего пространства кабеля (исключая объем, занятый центральной жилой). При  $a=1$  формула (6) переходит в выражение (5). Коэффициент заполнения  $a$  в справочных данных не указывается. Для его определения необходимо иметь кабель и произвести соответствующие измерения, но это трудно сделать с достаточной степенью точности из-за небольших размеров и сложной конфигурации диэлектрика. К этому же типу относятся кабели, у которых часть внутреннего пространства занята несколькими трубками, изготовленными из разных диэлектриков, а также кабели, у которых вокруг центральной жилы по всей ее длине равномерно навиты диэлектрические ленты. Для вычисления длины волны в таких кабелях пользуются средним значением диэлектрической проницаемости, расчет которой довольно сложен.

\* Относительная диэлектрическая проницаемость — это величина, показывающая, во сколько раз абсолютная величина диэлектрической проницаемости рассматриваемого диэлектрика больше абсолютной диэлектрической проницаемости пустоты (свободного пространства), принимаемой за единицу. Для воздуха при 0°C  $\epsilon_r = 1,000590$ , а при +19°C  $\epsilon_r = 1,000576$  (в обоих случаях атмосферное давление  $n = 760$  мм рт. ст.). Столь малое различие между величинами  $\epsilon_r$  пустоты и воздуха позволяет при практических расчетах принимать  $\epsilon_r$  воздуха равной 1.

Наконец к третьему виду кабелей относятся кабели с воздушной изоляцией, у которых на внутреннем проводнике через определенные интервалы наложены изоляционные шайбы, колпачки или бусы. Эти кабели характерны неравномерным распределением диэлектрика вдоль оси кабеля.

В справочных материалах по ВЧ кабелям коэффициент укорочения обычно не приводится. Однако при необходимости его можно определить, основываясь на обычно известных данных — величине волнового сопротивления кабеля ( $\omega$ ) и его погонной емкости ( $C_1$ ).

На высоких частотах, в линиях без потерь, фазовая скорость распространения электромагнитных волн равна

$$v = \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}}, \quad (7)$$

где  $L_1$  — погонная индуктивность кабеля,  $гн/м$ ,  
 $C_1$  — погонная емкость кабеля,  $ф/м$ .

Подставляя это выражение в формулу (2), получим:

$$\xi = c \sqrt{L_1 C_1} \quad (8)$$

Волновое сопротивление кабеля ( $\omega$ ) выражается через величины  $L_1$  и  $C_1$  следующим образом:

$$\omega = \sqrt{\frac{L_1}{C_1}}, \quad (9)$$

откуда

$$\sqrt{L_1} = \omega \sqrt{C_1} \quad (10)$$

Заменяя в формуле (8) выражение  $\sqrt{L_1}$  его значением, найденным в формуле (10), получим

$$\xi = c \omega C_1 \quad (11)$$

где  $c = 3 \cdot 10^8$  м/сек,  $\omega$  — в омах и  $C_1$  — в фарадах на метр.

Поясним, как применять формулу (11) на практике. Так, например, необходимо рассчитать длину отрезка кабеля РК-1 для полуволнового  $U$  — колена телевизионной антенны для приема передач по первому каналу. В справочном листке «Радиочастотные кабели» («Радио», 1962 г., № 7, стр. 52) находим, что волновое сопротивление РК-1  $\omega = 75$  ом и погонная емкость  $C_1 = 76$  нф/м или  $76 \cdot 10^{-12}$  ф/м. Следовательно, коэффициент укорочения для этого кабеля равен

$$\xi = 3 \cdot 10^8 \cdot 75 \cdot 76 \cdot 10^{-12} = 1,71$$

Длина волны, соответствующая средней частоте первого телевизионного канала, — 5,72 м (см. первую страницу вкладыша в «Радио», 1961 г., № 4, где приведены длины волн 12-ти телевизионных каналов). Тогда длина полуволнового отрезка кабеля должна быть

$$l = \frac{\lambda}{\xi} = \frac{2,86}{1,71} \approx 1,68 \text{ м}$$

Формула (11) является универсальной для расчета коэффициента укорочения ( $\xi$ ) на всех линиях без потерь или с малыми потерями. Пользуясь ею, можно определить  $\xi$  не только коаксиальных, но и других радиочастотных кабелей, если известны их волновое сопротивление и погонная емкость. Например, для симметричного телевизионного кабеля КАТВ, у которого  $\omega = 300$  ом и  $C_1 = 13$  нф/м,  $\xi = 3 \cdot 10^8 \cdot 300 \cdot 13 \cdot 10^{-12} = 1,17$ .

# ГРОМКОГОВОРЯЩЕЕ ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО

Инж. В. Смирнов

Громкоговорящая связь применяется для осуществления диспетчерских переговоров на небольших расстояниях (до 300—500 м). Она может быть одностороннего (однаправленная связь) и двухстороннего действия.

В статье приводится описание сплеченного переговорного устройства, которое предназначено для двухсторонней связи между двумя абонентами на расстоянии до 500 м. Работает переговорное устройство следующим образом (см. блок-схему рис. 1). С выхода передающих усилителей, которые находятся у каждого абонента, напряжение звуковой частоты (30 в) поступает в линию и затем на громкоговоритель одного из абонентов. Для устранения акустической обратной связи в схеме предусмотрена автоматическая блокировка того усилителя, который в данный момент в передаче не участвует. Предположим, что абонент 2 произнес перед микрофоном  $M_2$  фразу. С микрофона напряжение звуковой частоты через усилитель 2 и линию поступит на громкоговоритель абонента 1 ( $Гр_1$ ). Это же напряжение после выпрямления запирает усилитель 1, благодаря чему сигнал от микрофона  $M_2$  через микрофон  $M_1$  и усилитель 1 не может попасть на громкоговоритель  $Гр_2$ , чем и исключена возможность возникновения акустической обратной связи.

Постоянная времени выпрямителя выбрана такой, что срабатывает примерно 0,3—0,5 сек после окончания фразы

абонентом 2 усилитель 1 отпирается и абонент 1 может вести передачу. Практически абонент обычно произносит ответную фразу через время гораздо большее, чем 0,2—0,5 сек, и поэтому, как показала длительная эксплуатация этой системы, абоненты при работе совершенно не замечают, что их усилители запираются.

Важным достоинством такого переговорного устройства является то, что микрофон и громкоговоритель у абонента могут быть расположены рядом, например, на одном пульте.

Принципиальная схема абонентского устройства (которые совершенно идентичны) показана на рис. 2. Усилитель абонентского устройства

имеет два каскада. Первый каскад выполнен по каскодной схеме на двойном триоде 6Н2П, а оконечный каскад — по обычной схеме на лампе 6П14П.

При прослушивании запирающее действие усилителя осуществляется подачей на управляющую сетку лампы первого каскада отрицательного напряжения, получаемого в результате выпрямления звукового сигнала, поступающего с линии. Выпрямление осуществляется диодом  $D_1$ , к сопротивлению нагрузки которого  $R_2$  подключен нижний по схеме вывод конденсатора утечки  $R_1$ . Заряд конденсатора  $C_1$  происходит через диод  $D_1$  практически мгновенно, а

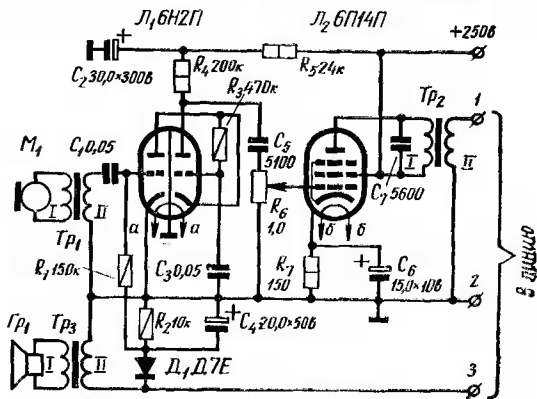


Рис. 2

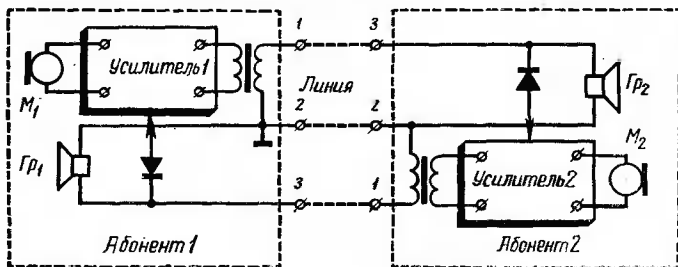


Рис. 1

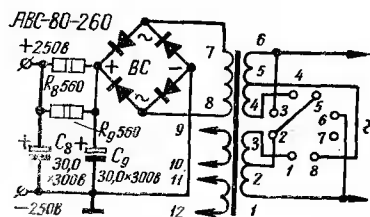


Рис. 3

время разряда определяется величиной сопротивления  $R_2$ .

Питание усилителя производится от мостикового выпрямителя на силовом столбике АВС—80—270 (рис. 3). В качестве силового применен трансформатор от радиоприемника «Маяк». Можно использовать силовый трансформатор от любого другого радиоприемника или использовать самодельный, который имеет следующие данные. Сечение сердечника  $7 \div 10 \text{ см}^2$ , повышающая обмотка содержит 1400 витков провода ПЭЛ 0,21, накальная обмотка — 38 витков провода ПЭЛ 0,8, сетевая — 1150 витков с отводом от 650 витка (для сетн 127 в).

Выходной трансформатор  $Tr_2$  выполнен на сердечнике из пластин УШ-16, толщина набора пластин 16—20 мм. Первичная обмотка I имеет 1000 витков провода ПЭЛ 0,18, а вторичная обмотка II — 250 витков провода ПЭЛ 0,41. Микрофонный трансформатор  $Tr_1$  собран на сердечнике из пластин Ш-9, толщина набора пластин 10 мм. Обмотка I имеет 200 витков провода ПЭЛ 0,1, а обмотка II имеет 5000 витков провода ПЭЛ 0,1.

В переговорном устройстве используются трансляционные громкоговорители на напряжение 30 в. Можно применить и громкоговорители на напряжение 15 в, в этом случае число витков вторичной обмотки выходного трансформатора  $Tr_2$  следует уменьшить до 180.

Схема транзисторного усилителя для симплексного переговорного устройства по блок-схеме рис. 1 приведена на рис. 4.

Усилитель выполнен на трех транзисторах типа П13А и двух транзисторах типа П14Б. Выходная мощность усилителя 3 вт при коэффициенте нелинейных искажений не более 10%, чувствительность 2 мв. Полоса пропускания усилителя 300—5000 гц. Питание усилителя может производиться как от аккумуляторов напряжением 12 в, так

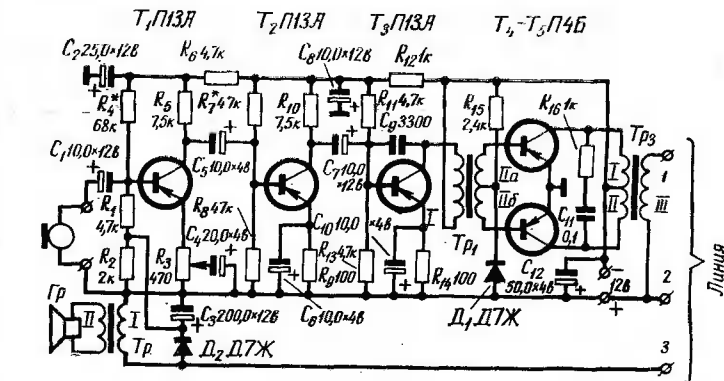


Рис. 4

и от сети переменного тока через выпрямитель. Ток, потребляемый усилителем в режиме молчания, не превышает 20 ма, ток при максимальной громкости равен 750 ма.

Усилитель рассчитан на работу с микрофоном типа МД-44, МД-55, МД-57, МД-33А или МЭМ-60. Усилитель имеет три каскада усиления и выходной двухтактный каскад, работающий в режиме класса В.

Температурная стабилизация в предварительных каскадах осуществляется благодаря применению отрицательной обратной связи по постоянному току. В оконечном каскаде термостабилизация осуществляется с помощью полупроводникового плоскостного диода типа Д7Ж. Напряжение смещения на базы транзисторов оконечного каскада снимается с диода  $D_1$ , включенного в прямом направлении. Сопротивление диода, а следовательно и напряжение смещения, в значительной степени зависит от температуры. Например, при повышении температуры происходит увеличение коллекторных токов транзисторов  $T_4$  и  $T_5$ . Поскольку сопротивление диода при повышении температуры уменьшается, то уменьшается и напряжение смещения, что приводит к уменьшению коллекторных токов транзисторов  $T_4$  и  $T_5$ . Использование такой схемы подачи смещения обеспечивает устойчивую работу каскада в диапазоне температур от  $-20^\circ \text{C}$  до  $+45^\circ \text{C}$ .

Запирание усилителя осуществляется в первом каскаде. Напряжение звуковой частоты, поступающее с линии, выпрямляется диодом  $D_2$

и в положительной полярности через сопротивление  $R_1$  поступает на базу транзистора  $T_1$ . Время запирания усилителя после прекращения сигнала с линии определяется постоянной времени цепочки  $R_2C_3$  и не превышает долей секунды.

Трансформатор  $Tr_1$  выполнен на сердечнике из пластин Ш-7 с 45% содержанием пермаллоя, толщина набора пластин 10 мм. Обмотка I имеет 900 витков провода ПЭЛ 0,1, обмотки II, а и II, б имеют по 200 витков провода ПЭЛ 0,18.

Трансформатор  $Tr_2$  выполнен на сердечнике из пластин Ш-12 с 75% содержанием пермаллоя, толщина набора пластин 15 мм. Обмотки I и II намотаны проводом ПЭЛ 0,42 и имеют по 150 витков. Обмотка III имеет 400 витков провода ПЭЛ 0,42 и рассчитана на подключение трансляционных громкоговорителей на напряжение 15 в.

Наладивание работы переговорного устройства сводится только к наладиванию усилителей низкой частоты, которые при исправных деталях и правильном монтаже обычно начинают работать сразу.

В заключение укажем, что по предложенному принципу можно осуществить связь не только между двумя, но и большим числом абонентов. В этом случае абоненты подключаются параллельно одной трехпроводной линии. При отсутствии соответствующего коммутатора работа любого абонента будет прослушиваться в громкоговорителях всех остальных абонентов, что бывает удобно при проведении различных совещаний.

# ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ДЛЯ КАРМАННОГО ПРИЕМНИКА

Переключатель предназначен для карманных приемников прямого усиления (типа «Москва» В. Плотникова). В нем имеется два дополнительных контакта, которые можно использовать для выключения источника питания.

Схема переключателя приведена на рис. 1. Он имеет три фиксированных положения. В положениях I и II катушки  $L_1$  и  $L_2$  включаются соответственно параллельно или последовательно. Контакты выключателя 7 и 8 при этом замкнуты. В положении III все контакты разомкнуты.

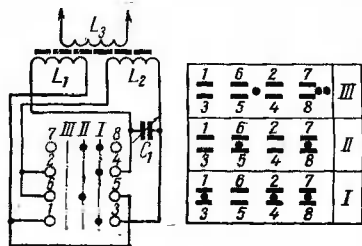


Рис. 1

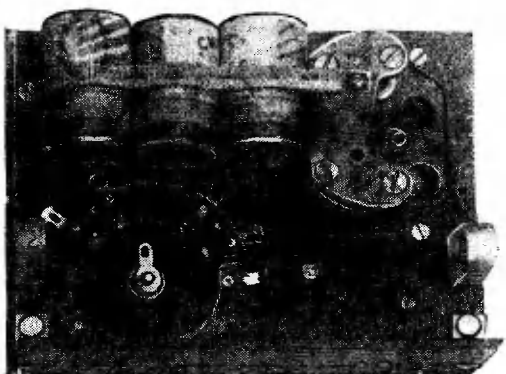
Детали переключателя показаны на рис. 2. Сектор  $a$  (2 шт.), толщиной 3 мм, и прокладка  $b$ , толщиной 1 мм, изготовлены из текстолита. Два отверстия  $M_2$  в секторах  $a$  сверлятся и нарезаются после сборки колодки  $z$ . В секторах  $a$  необходимо надфилем пропилить небольшие углубления по толщине контактов  $ж$ .

Нож  $в$  изготовлен из текстолита, толщиной 1 мм. Перед изготовлением ножа необходимо сначала разметить все линии, просверлить отверстия, наклепать медные или латунные контакты, и только после этого изготавливать деталь  $в$ . Так как текстолит тонкий, то он легко режется обычными ножницами. Поэтому размеченную заготовку можно вырезать с небольшим припуском, а окончательно обработать плоским напильником. У готового ножа необходимо немного разсверловать контакты с двух сторон. После того, когда нож будет готов, его контакты можно посеребрить известным в радиолюбительской практике способом (в отработанном закрепителе). Нож  $в$

можно изготовить и из более толстого текстолита (1,5–2 мм). Тогда прокладку  $b$  надо брать такой же толщины, а втулки  $е$  — по толщине прокладки. В качестве втулки  $г$  можно использовать подходящую шайбу, а вместо шайбы  $д$  — гайку  $M_3$ , предварительно просверлив в ней отверстие диаметром 3 мм. Втулки  $е$  (4 шт.) можно нарезать из полихлорвиниловой трубки или использовать изоляцию монтажного провода подходящего диаметра.

В качестве контактов  $ж$  (8 шт.) можно использовать готовые контакты от галетного переключателя. Пружину  $и$  (4–5 витков) можно намотать из струны диаметром 0,4 мм, на оправке диаметром 1,5 мм. Шарик

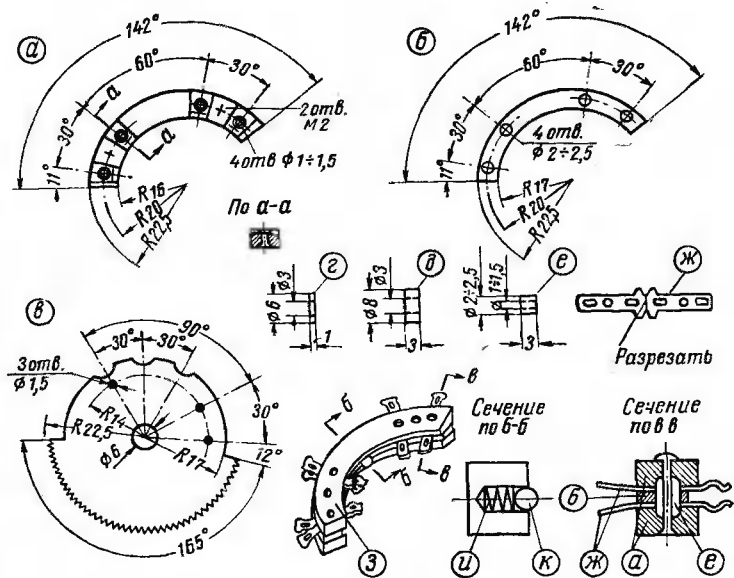
Рис. 2. Детали переключателя:  $a$  — сектор,  $b$  — прокладка,  $в$  — нож,  $г$ ,  $е$  — втулки,  $д$  — шайба,  $ж$  — контакты,  $з$  — колодка,  $и$  — пружина,  $к$  — шарик.



к берется диаметром 2,5–3,0 мм.

После изготовления всех деталей приступают к сборке переключателя. Для этого в нижнюю часть колодки  $з$  (один из секторов  $a$ ) необходимо вставить медные или алюминиевые заклепки диаметром 1,5 мм; на выступающие концы заклепок надеть втулки  $е$ ; поставить ряд контактов  $ж$ , прокладку  $b$ , верхний ряд контактов  $ж$  и второй сектор  $a$ . После этого нужно осторожно без перекосов склепать колодку  $з$ . В готовой колодке переключателя с внутренней стороны в центре сверлится отверстие диаметром 3 мм для пружины и ша-

(Окончание на стр. 38)



# РАДИОЛА «СИБИРЬ»

Инж. В. Злобин, инж. В. Столяров



Радиоло «Сибирь» состоит из комбинированного АМ—ЧМ супергетеродинного радиоприемника и унифицированного электропроигрывателя. Радиоло позволяет принимать программы радиостанций центрального и местного вещания в диапазонах длинных (150—408 кГц), средних (520—1600 кГц) и ультракоротких (65,8—73 МГц) волн, а также воспроизводить граммофонные записи с обычных и долговолновых грампластинок. Чувствительность приемника на длинноволновом и средневолновом диапазонах 30—60 мкв, а на ультракоротковолновом—7—15 мкв. Избирательность приемника по соседнему каналу тракта АМ—36 дб. Номинальная выходная мощность усилителя НЧ приемника составляет 0,5 вт при коэффициенте нелинейных искажений не более 2%; максимальная выходная мощность равна 2 вт при коэффициенте нелинейных искажений 5%. Среднее звуковое давление при номинальной выходной мощности 0,7—1,0 нм<sup>2</sup>. Полоса частот, воспроизводимых радиолой (по звуковому давлению), лежит в пределах 90—9000 гц в ультракоротковолновом диапазоне, 90—4000 гц в длинноволновом и средневолновом диапазонах при неравномерности частотной характеристики 14дб. В радиоло имеется скачкообразная («музыка» — «речь») регулировка тембра на низких звуковых частотах и плавная — на высших звуковых частотах. Уровень фона — 45—50 дб. Универсальный электропроигрыватель, снабженный пьезо-керамическим звукоснимателем с корундовыми иглами, имеет три скорости вращения диска 33 1/3 об/мин, 45 об/мин и 78 об/мин. Питается радиоло от сети переменного тока напряжением 127 в и 220 в.

## Принципиальная схема

В радиоло применен стандартный блок УКВ ИП-2 с преобразователем частоты, работающим на второй гармонике гетеродина, и индуктив-

ной настройкой. Преобразование по второй гармонике позволило резко уменьшить излучение сигнала гетеродина в антенну и, таким образом, снизить уровень помех приему телевизионных передач. Так, излучение гетеродина радиоло «Сибирь» в диапазоне III телевизионного канала (76—81 МГц) не превышает 150 мкв/м, тогда как у радиоло типа «Байкал» оно достигало 1500 мкв/м.

При использовании в блоке УКВ такого преобразователя частоты уменьшается его коэффициент усиления в три раза (50 вместо 150). Чтобы в некоторой мере компенсировать это снижение усиления, третью сетку гетеродинной части лампы БИП соединили с шасси, что позволило уменьшить проходную емкость лампы и получить устойчивый коэффициент усиления около 35 (вместо 18 в обычной схеме). В остальном высокочастотная часть схемы приемника существенно не отличается от аналогичных схем комбинированных АМ—ЧМ приемников (см. рис. 1). Принципиальная схема приемника приведена на рис. 2.

Усилитель ВЧ и гетеродинный преобразователь частоты УКВ диапазона собраны на лампе Л<sub>1</sub> (6НЗП). Первый каскад усилителя ПЧ этого диапазона собран на лампе Л<sub>2</sub> (6Н1П). На этой же лампе собран гетеродин и преобразователь частоты длинноволнового и средне-

волнового диапазонов. Второй каскад усилителя ПЧ диапазона УКВ, а также первый каскад усилителя ПЧ диапазона длинных и средних волн выполнены на лампе Л<sub>3</sub> (6К4П). Дробный детектор ЧМ тракта работает на двух полупроводниковых диодах Д<sub>1</sub> и Д<sub>2</sub> типа Д2Е. Детектор АМ—тракта выполнен на левом (по схеме) триоде лампы Л<sub>1</sub> (6НЗП), правый триод этой лампы работает в каскаде предварительного усиления НЧ. Окончательный каскад усилителя ПЧ выполнен на лампе Л<sub>4</sub> (6П14П). Нагрузкой этой лампы служит выходной трансформатор Тр<sub>1</sub>, во вторичную обмотку которого включены два последовательно соединенных громкоговорителя типа ГД-11. Усилитель НЧ имеет скачкообразную регулировку тембра на низких звуковых частотах. Подъем частотной характеристики усилителя на частоте 100 гц составляет 6—7 дб (при параллельном соединении конденсаторов С<sub>56</sub> и С<sub>62</sub>). Регулировка тембра на высших звуковых частотах плавная. Пределы регулировки на частоте 5000 гц от +6,5 до —9,5 дб.

В блоке питания применен сетевой выпрямитель АВС-80-260.

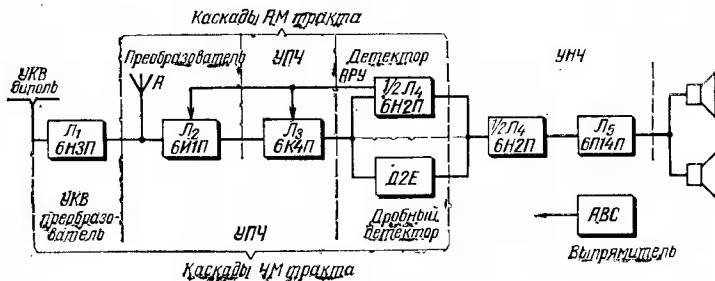


Рис. 1

Рис. 2

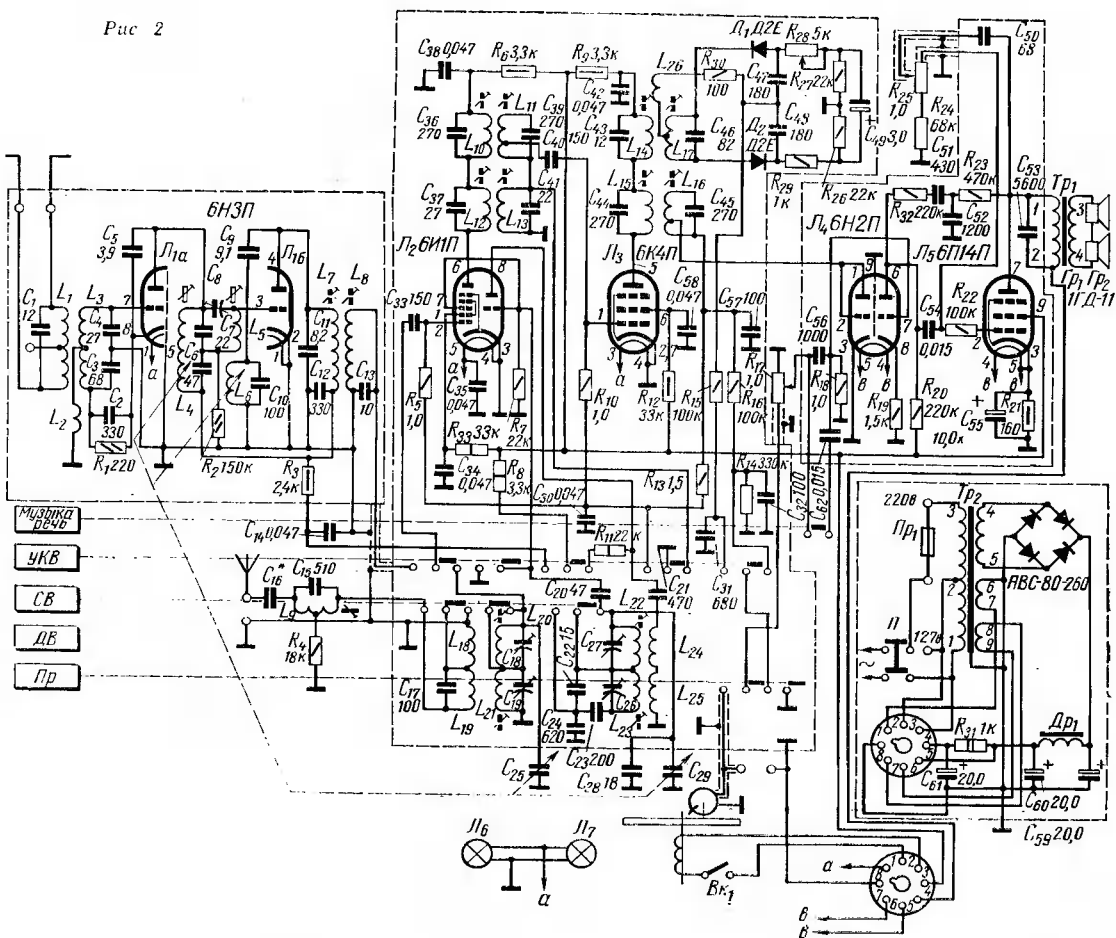
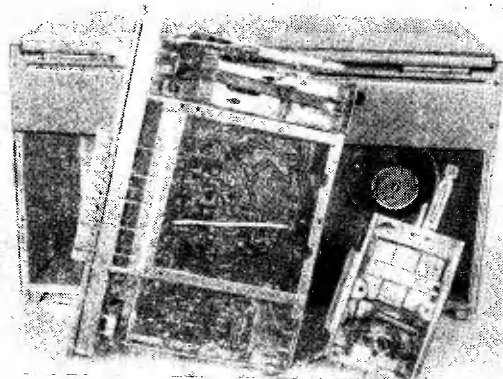
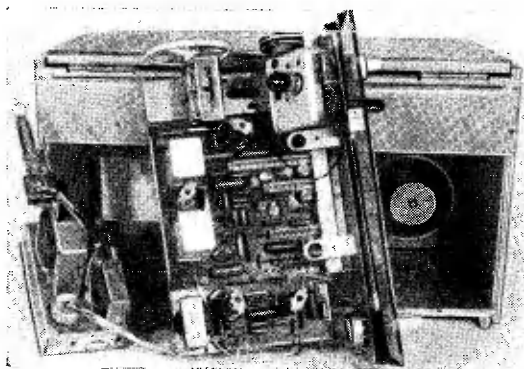


Рис. 3



Фильтр выпрямителя двухзвенный, с дросселем Др1 и конденсаторами С<sub>св</sub>, С<sub>ав</sub>. Такой фильтр позволил получить низкий уровень фона, что особенно важно для реализации высокого качества передач в УКВ диапазоне.

### Конструкция радиолы

Радиолы (см. заставку статьи) смонтирована в деревянном полированном ящике с открывающейся верхней крышкой. Внутри ящика установлен приемник с блоком питания, два громкоговорителя ПД-II и универсальный электропроигрыватель типа З-ЭПУ-14. Конструкция ящика позволяет проигрывать пластинки диаметром до 300 мм с закрытой крышкой. Шасси радиолы состоит из двух отдельных частей. На одной из них размещен блок усилителя НЧ и блок настроек, а на другой — блок усилителя ВЧ с клавишным переключателем и шкалой

Обозначение по схеме	Количество витков	Марка и диаметр провода	Индуктивность без сердечника, мГн	Тип феррита
L <sub>9</sub>	4×20	ПЭВТЛ 0,1	300±5%	Ф-600
L <sub>10</sub>	180	ПЭВТЛ 0,06×5	108±5%	»
L <sub>11</sub>	90×90	»	»	»
L <sub>12</sub> ; L <sub>13</sub>	40	ПЭЛШКО 0,1	6,8±5%	Ф-100
L <sub>14</sub>	53	»	10,2±5%	»
L <sub>15</sub> ; L <sub>16</sub>	180	ПЭВТЛ 0,06×5	108±5%	Ф-600
L <sub>17</sub>	12×2	ПЭЛШКО 0,1	3,8±5%	Ф-100
L <sub>18</sub>	2×150	ПЭВТЛ 0,1	520±5%	Ф-600
L <sub>19</sub>	3×300	»	4530±10%	»
L <sub>20</sub>	3×50	»	270±5%	»
L <sub>21</sub>	3×150	»	3320±5%	»
L <sub>22</sub>	3×35	»	—	—
L <sub>23</sub>	3×68	»	550±5%	Ф-600
L <sub>24</sub>	16	»	—	—
L <sub>25</sub>	27	»	—	Ф-600
L <sub>26</sub>	10	ПЭЛШКО 0,1	—	Ф-100

\*) Блок УКВ унифицированный.

Таблица 2

Обозначение по схеме	Количество витков	Марка и диаметр провода	Сердечник
Тр <sub>1</sub> 1-2	2800	ПЭЛ 0,12	УШ 14×20
Тр <sub>2</sub> 3-4	144	ПЭЛ 0,33	сталь Э-310
Тр <sub>2</sub> 1-2	465	ПЭЛ 0,35	УШ 26×25
Тр <sub>2</sub> 2-3	635	ПЭЛ 0,35	»
4-5	1300	ПЭЛ 0,16	»
6-7	37	ПЭЛ 0,55	сталь Э-310
8-9	37	ПЭЛ 0,44	»
Экр.	180	ПЭЛ 0,16	УШ 14×20
Др <sub>1</sub>	1900	ПЭЛ 0,16	сталь Э-310

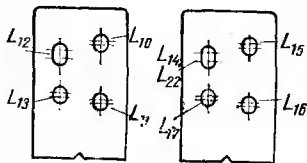


Рис. 4

(рис. 3). Клавишный переключатель радиолы «Сибирь» изготовлен по типу клавишного переключателя радиолы «Латвия». Монтаж радиолы выполняется на пяти печатных платах: плате блока УКВ, плате усилителя ВЧ, плате усилителя НЧ и двух платах фильтров ПЧ (ФПЧ-1 и ФПЧ-2). На шасси усилителя ВЧ

размещена плата с лампами 6НП1 и 6К4П, комбинированными фильтрами ПЧ, катушками, сопротивлениями, конденсаторами и контактами устройствами. Схема расположения катушек фильтров ПЧ приведена на рис. 4.

Блок питания автономный, он соединен с шасси радиолы специальным разъемом, состоящим из ламповой панели ПЛ-3П и колоды от октавной лампы. Выпрямитель имеет навесной монтаж. Намоточные дан-

ные катушек и трансформаторов указаны в табл. 1 и 2. Электропроигрыватель имеет автостоп, выключающий двигатель после окончания записи на граммофонной пластинке. Включается радиолы отдельной кнопкой выключателя, размещенного в блоке питания. Это избавляет от необходимости располагать сетевые провода вблизи элементов, чувствительных к наводкам (детектор, предварительный усилитель НЧ), и значительно снижает уровень фона.

(Окончание. Начало на стр. 35)

рика фиксатора. (сечение по бб к рис. 2, з). Затем в готовой колодке делаются два отверстия М2 для крепления колодки з к плате приемника. После этого на плате закрепляется колодка з, вставляются пружина и, шарик к и устанавливается нож в. После установки ножа можно приступить к регулировке работы фиксатора. Вырезы в ноже в (рис. 2) для фиксации положений переключателя подгоняют постепенно. Для этого нож приходится несколько раз снимать с платы и подпиливать. Вырезы в ноже пропиливать слишком глубоко не следует, так как это ухуд-

шает фиксацию положений переключателя. Четкость работы фиксатора так же зависит от степени сжатия пружины и.

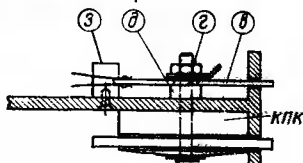


Рис. 3

При изготовлении карманных приемников прямого усиления многие радиоловители в качестве конденсаторов переменной емкости используют КПК-2, поэтому диаметр переключателя выбран с таким расчетом, чтобы ручки управления переключателем и КПК-2 были одинаковыми. Переключатель и конденсатор крепятся из одной оси, как показано на рис. 3.

При желании диаметр переключателя можно значительно уменьшить.

г. Ленинград

Э. Брандт

# ЭФФЕКТИВНАЯ ТРАНЗИСТОРНАЯ СХЕМА ДЕТЕКТИРОВАНИЯ

Ю. Расщепляев, В. Соловьев

В малогабаритных транзисторных приемниках часто применяют детекторы с использованием полупроводниковых диодов. Такие детекторы имеют небольшой коэффициент передачи, так как при слабых сигналах прямое и обратное сопротивления полупроводниковых диодов отличаются незначительно. Коэффициент передачи обычного диодного детектора составляет 0,01—0,12 при входных напряжениях 20—100 мВ. Чтобы увеличить коэффициент передачи, иногда применяют детекторы с удвоением напряжения, но они увеличивают количество элементов схемы, сужают полосу пропускания детектора и требуют применения высокоомной нагрузки, что затрудняет согласование детектора с транзисторным усилителем НЧ, да и выигрыш в коэффициенте передачи оказывается незначительным.

Существенно увеличить коэффициент передачи детектора можно, применив схему детектора, выполненного на транзисторе, работающем в режиме синхронного выпрямителя. Пояснить принцип работы транзистора в этом режиме можно, рассмотрев схему, изображенную на рис. 1. Допустим, что в течение одного из полупериодов сигнала потенциал базы транзистора  $T_1$  относительно эмиттера отрицателен. Тогда сопротивление цепи эмиттер—коллектор будет мало и на сопротивлении

нагрузки появится напряжение. В следующий полупериод сигнала потенциал базы относительно эмиттера становится положительным, а потенциал коллектора относительно эмиттера — отрицательным, транзистор закрывается и в цепи коллектор — эмиттер протекает ток не более  $I_{к0}$ . В течение этого полупериода все напряжение приложено к транзистору, а напряжение на нагрузке мало. Подобная схема может выполнять функции детектора, однако эффективность ее резко увеличивается, если поменять местами выводы коллектора и эмиттера. Такое включение транзистора называется обратным. Транзистор при обратном включении работает так же, как и при нормальном включении, с той лишь разницей, что роль эмиттера выполняет коллектор, а роль коллектора — эмиттер. Коэффициент усиления по току  $\alpha$  при обратном включении падает примерно в 2—3 раза, но это несущественно.

Весьма важно то, что коллекторный ток запертого транзистора при обратном включении примерно на порядок меньше, чем при обычном. Кроме того, в режиме проводимости напряжение на участке эмиттер — коллектор оказывается гораздо меньше, вследствие чего коэффициент передачи детектора при слабых сигналах значительно увеличивается. Схема детектора с использованием транзистора, работающего в режиме синхронного выпрямления, представлена на рис. 2. Входное сопротивление транзисторного детектора практически не отличается от входного сопротивления обычного диодного детектора и определяется сопротивлением нагрузки.

В схеме детектора могут быть использованы транзисторы типа П13, П14, П15. Обмотка катушки  $L_2$  намотана на одном каркасе с катушкой последнего контура усилителя ПЧ. При использовании для контура ПЧ карбонильных сердечников типа СБ-1а катушка  $L_2$  должна содержать 20 витков провода ПЭЛШО 0,15 с отводом от середины.

Экспериментально снятые зависимости (рис. 3) коэффициента передачи от величины входного сигнала для транзисторного (рис. 2) и диодного детекторов показывают, что

коэффициенты передачи транзисторного детектора (кривая 1) при входном сигнале 30 мВ в 6,5 раза больше, чем коэффициент передачи диодного детектора (кривая 2), а при входном сигнале 100 мВ — в 3,5

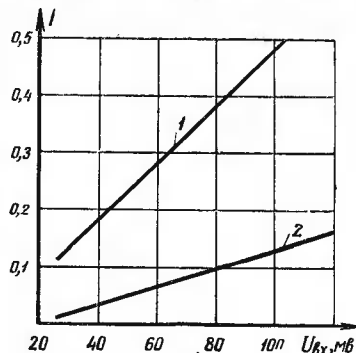


Рис. 3

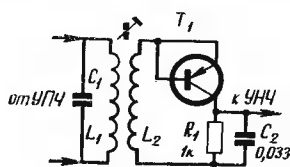


Рис. 4

раз. Указанные зависимости сняты на частоте 465 кГц при нагрузке детектора 1 ком. С уменьшением величины сопротивления нагрузки выигрыш в коэффициенте передачи увеличивается. Это обстоятельство позволяет применять низкоомную нагрузку, которую легко согласовать с входным сопротивлением усилителя НЧ на транзисторах.

На рис. 4 приведена еще одна схема детектирования с использованием транзистора, не требующая отвода от обмотки связи. Параметры обоих транзисторных детекторов приблизительно одинаковы. Катушка связи  $L_2$  имеет те же намоточные данные.

г. Ростов-на-Дону

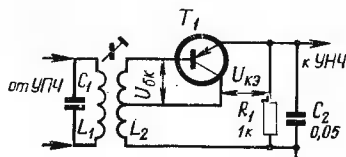


Рис. 1

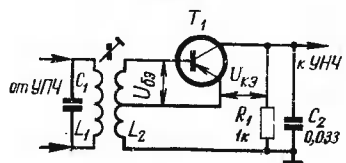


Рис. 2

# Расчет автогенератора на транзисторах

Инж. И. Васильевич, инж. А. Буденный

Маломощные автогенераторы на транзисторах находят широкое применение в гетеродинах приемников и задающих генераторах передатчиков. Наибольшее распространение получили схемы с трансформаторной (рис. 1), автотрансформаторной (рис. 2) и емкостной (рис. 3) обратной связью. Принцип работы этих схем совершенно аналогичен соответствующим ламповым схемам.

## Выбор режима автогенератора

В установившемся режиме амплитуды напряжения и тока в автогенераторе определяются режимом транзистора по постоянному току и величиной сопротивления нагрузки в цепи коллектора.

При большом сопротивлении нагрузки  $R'_K$  колебания на коллекторе (рис. 4) нарастают до области насыщения транзистора (точка 1) раньше, чем транзистор будет полностью закрыт (точка 2). В области насыщения транзистор имеет очень малое выходное сопротивление (единицы — десятки ом). Это сопротивление сильно шунтирует колеба-

тельный контур, потери в нем резко возрастают, и дальнейший рост колебаний прекращается. Как показывает эксперимент, автогенератор, работающий в этом режиме, имеет низкую стабильность частоты, почти в 50—100 раз хуже стабильности частоты автогенератора, работающего на линейном участке коллекторных характеристик. Из этих соображений в высокостабильном генераторе использовать его не следует.

При малом сопротивлении нагрузки в коллекторной цепи ( $R'_K < R'_K$ ) и правильном выборе режима транзистора по постоянному току ( $U_{K3}$ ,  $I_{01}$  (рис. 5, а, точка 3) амплитуда напряжения на коллекторе достигнет величины, при которой транзистор полностью закроется (точка 2) раньше, чем будет достигнута область насыщения (точка 1). Дальнейшее нарастание колебаний в этом режиме может происходить лишь при увеличении тока через транзистор, так как стать менее  $I_{K0}$  (тока через транзистор в запертом состоянии) он не может.

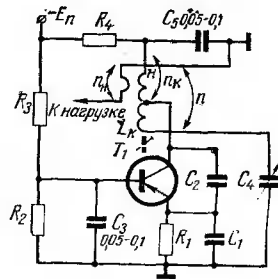


Рис. 3

Если сопротивление нагрузки в коллекторной цепи мало ( $R'_K$ ), но режим по постоянному току ( $U_{K3}$ ,  $I_{02}$ ) выбран неправильно, колебания на коллекторе транзистора автогенератора могут нарасти до области насыщения транзистора (рис. 5, б), что приведет к резкому снижению стабильности частоты.

Посмотрим, каким же образом нужно выбрать соотношение между режимом транзистора по постоянному току ( $I_0$ ,  $U_{K3}$ ) и сопротивлением нагрузки в коллекторной цепи автогенератора ( $R'_K = R_K \cdot k_K^2$ ).

Обозначим отношение постоянного напряжения  $U_{K3}$  к амплитуде напряжения на коллекторе  $u_1$  через

$$\psi = \frac{U_{K3}}{u_1}.$$

Амплитуду колебаний на коллекторе автогенератора  $u_1$  можно определить, исходя из энергетических соотношений в установившемся режиме, когда мощность, подводимая к контуру, за каждый период колебаний равна мощности, расходуемой в контуре

$$u_1 = 2I_0 \cdot R_K \cdot k_K^2,$$

где  $I_0$  — ток коллектора транзистора автогенератора в ма. Тогда выражение для  $\psi$  несколько изменится:

$$\psi = \frac{U_{K3}}{2I_0 \cdot R_K \cdot k_K^2}.$$

Если же в схемах, представленных на рис. 1—3, сопротивление температурной стабилизации  $R_1$ — $R_4$  рассчитать по методике, изложенной в статье И. Васильевича, «Радио», 1963, № 10, стр. 46 ( $U_{K3} = 0,2E_H$ ,  $U_{K3} = 0,6E_H$ ), формула для определения  $\psi$  упростится

$$\psi = \frac{1,5 \cdot R_1}{R_K \cdot k_K^2}.$$

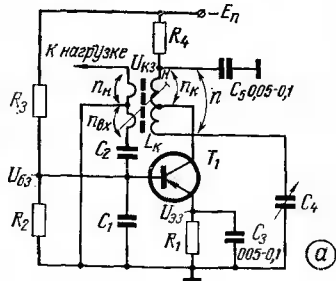


Рис. 1

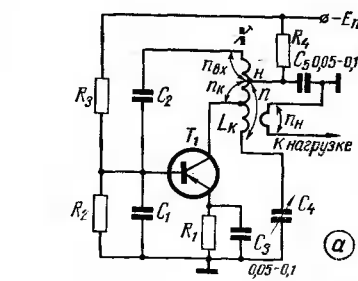
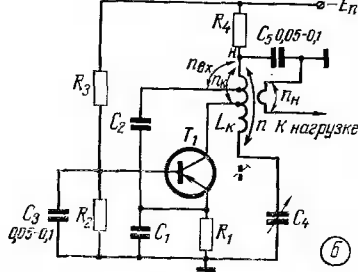
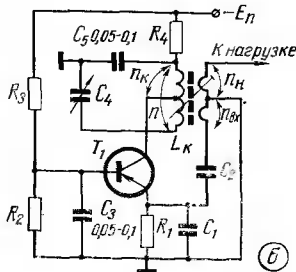


Рис. 2



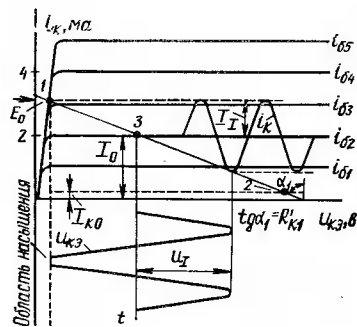


Рис. 4

Автогенератор будет работать на линейном участке коллекторных характеристик транзистора в том случае, когда величина  $\psi$  будет больше единицы. Этим условием и нужно руководствоваться при выборе режима транзистора автогенератора и сопротивления нагрузки в его коллекторной цепи.

#### Расчет автогенератора

Чтобы рассчитать автогенератор, необходимо знать:

1. Напряжение источника питания  $E_n$ .
2. Рабочий диапазон частот  $f_{\text{нижн}} - f_{\text{верхн}}$ .
3. Коэффициент перекрытия автогенератора по частоте  $K_f = \frac{f_{\text{верхн}}}{f_{\text{нижн}}}$ .

Параметры нагрузки: амплитуда напряжения на нагрузке  $U_n$  и сопротивление нагрузки  $R_n$ .

В приводимой ниже методике расчета величины выражены в следующих единицах:

1. Напряжение (постоянное и переменное) в вольтах (в).
2. Ток в миллиамперах (ма).
3. Сопротивление в килоомах (ком).
4. Частота в мегагерцах (МГц).
5. Емкость в пикофарадах (пф).
6. Индуктивность в микрогенри (мкГн).

1) Исходя из заданного диапазона частот, выбирают схему автогенератора. На сравнительно низких частотах (до 2—4 МГц) целесообразно применять схемы с трансформаторной (рис. 1) и автотрансформаторной (рис. 2) обратной связью, так как в этом диапазоне частот катушка контура имеет значительное число витков и, применяя частичное включение, можно установить надлежащую связь контура с входом автогенератора. На более высоких частотах, когда число витков контурной катушки невелико, необходимую

связь контура со входом автогенератора конструктивно легче получить в схеме емкостной трехточки (рис. 3), выбрав надлежащим образом емкостной делитель.

2) Тип транзистора автогенератора выбирают согласно неравенству

$$f_{\alpha} > (10-20) f_{\text{верхн}}$$

Индекс «нижн» имеют величины, определяемые для нижней частоты диапазона, а индекс «верхн» величины, определяемые для верхней частоты диапазона.

3) Для определения режима транзистора по постоянному току задаются током коллектора  $I_0$  в пределах (1,5—4 ма) и определяют напряжения на электродах транзистора: напряжение эмиттер — земля  $U_{эз} = 0,2 E_n$ , напряжение коллектор — земля  $U_{кз} = 0,8 E_n$ , а затем рассчитывают величины сопротивлений температурной стабилизации  $R_1 - R_4$  (см. рис. 1—3).

$$R_1 = \frac{U_{эз}}{I_0}$$

$$R_2 = 3R_1$$

$$R_3 = R_2 \cdot \frac{E_n - U_{эз}}{U_{эз}}$$

$$R_4 = \frac{E_n - U_{кз}}{I_0}$$

4) Величины индуктивности и емкости контура нужно выбирать, исходя из заданного диапазона частот, условий самовозбуждения и допустимой нестабильности частоты. Известно, что с увеличением собственной емкости контура, паразитные емкости меньше влияют на его параметры, но зато уменьшается величина резонансного сопротивления контура, что может ухудшить условия генерации.

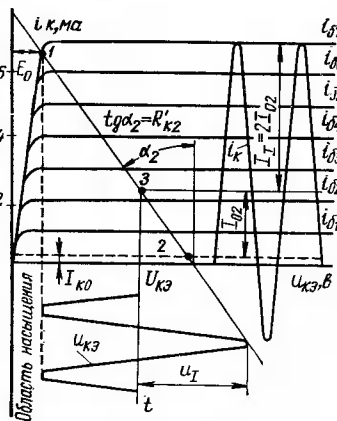


Рис. 5, а

Емкость, пф	Частота, МГц			
	0,15—15	1,5—6	6—30	более 30
$C_{\text{макс}}$	500	120—250	50—150	30—50
$C_{\text{мин}}$	10—15	8—12	6—10	3—7

Минимальное значение емкости контура  $C_{\text{кверхн}}$  определяется собственной емкостью катушки индуктивности, входной и выходной емкостями транзистора автогенератора, паразитной емкостью монтажа и минимальной емкостью переменного конденсатора. Как правило, эта величина составляет не менее 15—20 пф. Поэтому минимальную емкость контура не следует выбирать менее указанной величины.

Максимальная емкость контура  $C_{\text{книжн}}$  определяется как

$$C_{\text{книжн}} = C_{\text{кверхн}} \cdot K_f^2$$

$$L_{\text{к}} = \frac{25330}{f_{\text{нижн}}^2 \cdot C_{\text{книжн}}}$$

Конденсатор переменной емкости желательно выбрать стандартный, согласно таблице. Как коэффициент перекрытия по емкости, так и абсолютные величины максимальной и минимальной емкостей, существующих стандартных конденсаторов, как правило, не соответствуют выбраным величинам емкости контура. В этом случае, требуемые значения емкости контура могут быть получены при последовательном-параллельном соединении постоянных конденсаторов с имеющимся конденсатором переменной емкости.

Резонансное сопротивление ненагруженного контура на нижней  $f_{\text{нижн}}$  и верхней  $f_{\text{верхн}}$  рабочей частоте равно:

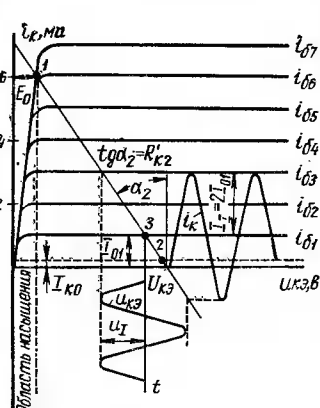


Рис. 5, б

$$R_{\text{к нижки}} = 2\pi \cdot L_{\text{к}} \cdot Q_{\text{нижки}} \cdot f_{\text{нижки}} \cdot 10^{-3},$$

$$R_{\text{к верхки}} = 2\pi \cdot L_{\text{к}} \cdot Q_{\text{верхки}} \cdot f_{\text{верхки}} \cdot 10^{-3},$$

Резонансное сопротивление нагруженного контура определяется выражениями

$$R_{\text{к нижки}} = \frac{R_{\text{к нижки}} \cdot R_{\text{вн}}}{R_{\text{к нижки}} + R_{\text{вн}}},$$

$$R_{\text{к верхки}} = \frac{R_{\text{к верхки}} \cdot R_{\text{вн}}}{R_{\text{к верхки}} + R_{\text{вн}}},$$

где  $R_{\text{вн}} = \frac{R_{\text{н}} \cdot R_{\text{вк}}}{R_{\text{н}} \cdot k_{\text{вк}}^2 + R_{\text{вк}} \cdot k_{\text{н}}^2}$  — сопротивление,

вносимое в контур со стороны входа автогенератора и нагрузки.

$R_{\text{вк}}$  — входное сопротивление транзистора,

$k_{\text{вк}}$  — коэффициент связи входа автогенератора с контуром,

$k_{\text{н}}$  — коэффициент связи контура автогенератора с нагрузкой.

В ряде случаев (например, когда автогенератор работает в схеме с общим эмиттером и слабо связан с нагрузкой) транзистор и нагрузка слабо влияют на резонансное сопротивление колебательного контура, тогда

$$R_{\text{к нижки}} \approx R_{\text{к нижки}},$$

$$R_{\text{к верхки}} \approx R_{\text{к верхки}}.$$

Если же автогенератор работает в схеме с общей базой, входное сопротивление имеет небольшую величину

$R_{\text{вк}} = r_{\text{э}}$ , которая заметно нагружает колебательный контур.

5) Коэффициент связи цепи коллектора с контуром  $k_{\text{к}}$ , величина которого для схем рис. 1—3 постоянна в рабочем диапазоне частот, можно определить из выражения

$$k_{\text{к}} = \sqrt{\frac{1,5 \cdot R_1}{R_{\text{к верхки}} \cdot \Psi_{\text{верхки}}}}.$$

Чтобы во всем диапазоне частот колебания автогенератора не носили до области насыщения, величина  $\Psi =$

$\frac{U_{\text{к}}}{u_1}$  должна быть в худшем случае (для схем рис. 1—3, когда  $f =$

$= f_{\text{верхки}}$  и  $R_{\text{к}} = R_{\text{к верхки}}$ ) больше единицы ( $\Psi_{\text{верхки}} = 1,5 \div 3$ ).

6) Коэффициент связи входа автогенератора (в схеме с общей базой и общим эмиттером) с контуром  $k_{\text{вк}}$  находится из условия трехкратного запаса по возбуждению на частоте  $f_{\text{нижки}}$

$$k_{\text{вк}} = \frac{3r_{\text{э}}}{R_{\text{к нижки}} \cdot k_{\text{к}}},$$

где  $r_{\text{э}} = \frac{26 \cdot 10^{-3}}{I_{\text{б}}}$ .

7) Амплитуда напряжения первой гармоники на коллекторе транзистора автогенератора равна:

$$u_1 = 2 \cdot I_{\text{к}} \cdot R_{\text{к}} \cdot k_{\text{к}}^2,$$

а на контуре

$$U_{\text{к}} = 2I_{\text{к}} \cdot R_{\text{к}} \cdot k_{\text{к}},$$

8) Коэффициент связи контура автогенератора с нагрузкой  $k_{\text{н}}$  определяется отношением

$$k_{\text{н}} = \frac{u_{\text{н}}}{U_{\text{к}}},$$

где  $u_{\text{н}}$  — амплитуда напряжения на нагрузке, а.

9) Резонансное сопротивление контура  $R_{\text{к}}$  для верхней и нижней частот рабочего диапазона с учетом влияния транзистора и нагрузки определяется по формулам пункта 4. Если полученное значение сопротивления  $R_{\text{к}}$  отличается от величины определенной в пункте 4 менее чем на 20% расчет считается окончательным. Если же различие велико (1—2 раза) необходимо задать иными значениями  $R_{\text{к верхки}}$  и  $R_{\text{к нижки}}$  или иной величиной  $\Psi > 1$  и повторить расчет (пункты 4—8).

10) Величину емкости конденсатора  $C_1$  (рис. 1—3) определяют из условия равенства его реактивного сопротивления входному сопротивлению автогенератора на нижней рабочей частоте

$$C_1 = \frac{160}{R_{\text{вк}} \cdot f_{\text{нижки}}},$$

В этом случае можно считать, что вход генератора питается от источника напряжения, а это улучшает частотные свойства автогенератора.

Как известно, при питании входа от источника напряжения частотные свойства транзистора в схемах с общей базой и общим эмиттером примерно одинаковы, и граничная частота генерации составляет, в зависимости от режима по постоянному току  $f \approx (0,2 \div 0,05) f_{\text{э}}$ .

11) Конструктивный расчет числа витков катушки  $n$  контура, в зависимости от типа катушки, проводится по общеизвестным формулам (см.,

например, «Справочный листок» в журналах «Радио» № 1 и № 2 за 1964 г.).

Коэффициент связи с нагрузкой  $k_{\text{н}}$  для большинства типов катушек может быть определен лишь приблизительно как отношение числа витков катушки связан с нагрузкой  $n_{\text{н}}$  к общему числу витков катушки  $n$

$$k_{\text{н}} = \frac{n_{\text{н}}}{n}$$

Точная величина коэффициента связи может быть рассчитана лишь для катушек без сердечника (см. статью И. Васильевича в журнале «Радио», № 8, 1963 г.).

Коэффициент связи коллекторной цепи транзистора с контуром  $k_{\text{к}}$  (схема 1—3) для случая автотрансформаторного включения коллектора в контур равен

$$k_{\text{к}} = \frac{n_{\text{к}}}{n},$$

Чтобы получить расчетную величину  $k_{\text{к}}$ , необходимо сделать отвод от  $n_{\text{к}}$  витка катушки:

$$n_{\text{к}} = n \cdot k_{\text{к}}$$

Коэффициент связи входа транзистора с контуром  $k_{\text{вк}}$  для схем, приведенных на рис. 1—2 определяется как

$$k_{\text{вк}} \approx \frac{C_2}{C_1} \cdot \frac{n_{\text{вк}}}{n},$$

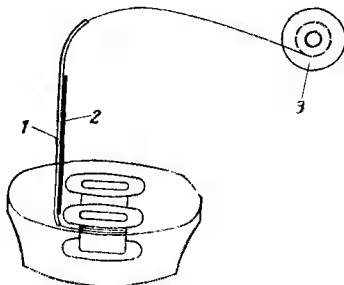
для схемы, приведенной на рис. 3 как

$$k_{\text{вк}} = \frac{C_2}{C_1} \cdot k_{\text{к}}.$$

Величины  $k_{\text{вк}}$ ,  $k_{\text{к}}$  и  $C_1$  известны из расчета,  $n_{\text{вк}}$  (число витков катушки связи со входом) определяют обычно из конструктивных соображений (катушка обратной связи не может иметь менее одного витка). Подставив в формулы известные величины, можно однозначно определить величину конденсатора  $C_2$ .

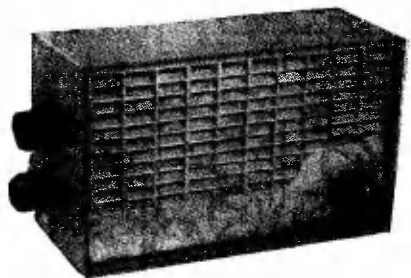
## ОБМЕН ОПЫТОМ

### ПРОСТЫЙ СПОСОБ НАМОТКИ КАТУШЕК



Намотку катушек в трудно доступных местах, например в капсуле телефонов, можно производить с помощью простого приспособления, изготовленного из хлорвиниловой трубочки 1 и металлического стержня 2. Провод, намотанный на катушке 3, пропускается через хлорвиниловую трубочку и вручную наматывается на каркас катушки телефонной капсулы. Устройство этого приспособления показано на рисунке и в подробных пояснениях не требует.

г. Ленинград А. Маревский



# Транзисторный приемник для приема местных передач

Инж. Б. Кальнин

В статье приводится описание простого приемника прямого усиления, имеющего автоматическое регулирование усиления и высокое качество звучания. Чувствительность приемника  $4\div 6$  мВ/м при приеме на внутреннюю ферритовую антенну и около 500 мкВ в диапазоне средних волн при использовании наружной антенны. Для повышения чувствительности применена положительная обратная связь по высокой частоте.

Настройка приемника в диапазоне средних волн осуществляется конденсатором переменной емкости с небольшой конечной емкостью (например, подстроечным конденсатором КПК-2—10—100 пФ). При приеме радиостанций в длинноволновом диапазоне параллельно конденсатору настройки подключаются конденсаторы постоянной емкости, а конденсатором переменной емкости производится точная настройка на частоту принимаемой радиостанции, что избавляет радиолюбителя от кропотливой работы по подбору конденсаторов постоянной емкости.

Приемник собран в футляре трансляционного громкоговорителя «Восток» (см. фото в заголовке статьи). Можно использовать и футляры от других громкоговорителей, например «Волга», «Космос», «Москва». Приемник можно собрать и в самодельном футляре. В этом случае лучше всего применить громкоговоритель типа 0,5 ГД-14 с сопротивлением звуковой катушки 28 Ом. Размеры приемника  $160 \times 100 \times 67$  мм. На переднюю панель выведен регулятор громкости с выключателем питания, сбоку расположены ручки настройки: верхняя — ручка переключателя, нижняя — ручка настройки, снабженная диском. По окружности у ручек сделаны сверлом углубления, заливные краской. Они служат указателями настройки.

Питание приемника осуществляется от одной батареи для карманного фонаря (4,5 В). При максимальной громкости приемник потребляет около  $40 \div 50$  мА. Выходная мощ-

ность  $100 \div 120$  мВт. При средней громкости воспроизведения передач и при ежедневной работе по три-четыре часа одной батареи хватает на месяц работы приемника. Работоспособность приемника сохраняется при снижении напряжения питания до 3 В.

Качество звучания приемника такое же, как в случае использования громкоговорителя «Восток» при работе от трансляционной сети. Для налаживания приемника достаточно одного прибора — авометра.

**Принципиальная схема.** Приемник содержит два каскада усиления ВЧ на сопротивлениях, собранных на транзисторах  $T_1$  и  $T_2$  типа П401 (рис. 1). Подобный усилитель был описан в статье тов. Морозова в журнале «Радио», № 5 за 1960 г. Если такой усилитель применить совместно с входным контуром, имеющим высокую добротность, то можно построить приемник с высокой чувствительностью и достаточной избирательностью. В данной схеме для повышения чувствительности и избирательности применена положительная обратная связь (с коллектора транзистора  $T_1$  через сопротивление  $R_3$ , катушку связи  $L_3$  и конденсатор  $C_7$ ). Детектор собран на диодах  $D_1$  и  $D_2$  типа Д9В по схеме с удвоенным напряжением. Так как детектор нагружен на сравнительно небольшое сопротивление дополнительных искажений схема удвоения не вносит, но в то же время чувствительность приемника заметно возрастает. С выхода детектора через сопротивление  $R_7$  постоянная составляющая сигнала подается на базу транзистора  $T_1$  для автоматической регулировки усиления. Таким образом, каскад усиления ВЧ на транзисторе  $T_1$  охвачен, кроме положительной обратной связи, также и отрицательной обратной связью (через цепь автоматической регулировки усиления), что приводит к повышенной стабильности его работы, и приемник не склонен к самовозбуждению. Цепочка  $R_{11}$ — $C_{11}$  служит для улучшения фильтрации высокочастотной составляющей сигнала. Первый каскад усиления

НЧ собран на транзисторе  $T_3$  типа П13Б. В цепь его эмиттера включено сопротивление  $R_{14}$ , что повышает входное сопротивление каскада и позволяет осуществить отрицательную обратную связь по низкой частоте. Второй каскад усиления НЧ собран на транзисторе  $T_4$  типа П14 и каких-либо особенностей не имеет. Выходной каскад собран на четырех транзисторах  $T_5$ — $T_8$  с  $p-n-p$  (П14) и  $n-p-n$  (П10) проводимостью по схеме, предложенной тов. Василькевичем (см. «Радио», 1961, № 12 и 1962, № 4). Для улучшения частотной характеристики и устранения влияния разброса параметров транзисторов на симметрию схемы введены сопротивления  $R_{21}$ — $R_{26}$ . Сопротивления  $R_{25}$  и  $R_{26}$  развязывают по постоянному току транзисторы  $T_5$ — $T_7$  и  $T_6$ — $T_8$  между собой, что полностью устраняет необходимость какого-либо их подбора. Сопротивления  $R_{20}$  и  $R_{23}$  служат для устранения искажений типа «ступенька», особенно заметных при малых сигналах, а сопротивления  $R_{21}$  и  $R_{24}$  дают возможность регулировать симметрию каскада. Переходной конденсатор между предоконечным и окончательным каскадами отсутствует, что несколько улучшает частотные свойства усилителя. Отрицательная обратная связь с выхода усилителя через конденсатор  $C_{16}$  и сопротивление  $R_{13}$  подается на эмиттер транзистора  $T_3$  каскада предварительного усиления НЧ; ее данные подобраны из расчета допустимого снижения коэффициента усиления усилителя. В случае необходимости (повышение усиления на высоких частотах) цепь обратной связи может быть опущена.

**Детали и конструкция.** Ферритовая антенна выполнена на стержне Ф-600 диаметром 8 мм и длиной 130 мм. Для повышения добротности катушка  $L_1$  намотана проводом лицендрат  $7 \times 0,07$  (120 витков). При отсутствии провода типа лицендрат его можно изготовить самостоятельно, для чего необходимо свить вместе 4—5 проводов диаметром 0,1 мм. Катушки  $L_2$  и  $L_3$  содержат по 6 витков провода ПЭЛ 0,25—0,35.



Беличину переменного сопротивления  $R_{10}$  можно уменьшить до 5 *ком*. Его целесообразно объединить с выключателем *Вк*.

Величины сопротивлений, указанные на схеме, подобраны для работы приемника со следующими транзисторами:  $T_1$  — П401 с  $B=100$ ;  $T_2$  — П401 с  $B=80$ ;  $T_3$  — П13Б с  $B=60$ ;  $T_4$  — П14 с  $B=40$ ;  $T_5$  и  $T_8$  — П14 с  $B=25-40$ ;  $T_6$  и  $T_7$  — П10 с  $B=25-40$ . Диоды  $D_1$  —  $D_2$  — точечные. Корпусы транзисторов  $T_7$  и  $T_8$  не должны касаться каких-либо деталей или монтажной платы.

Для повышения выходной мощности можно увеличить коллекторное питание. Так, при питании приемника от батареи с напряжением в 6 в выходная мощность будет более 200 *мвт*. При этом транзисторы  $T_7$  и  $T_8$  должны обязательно иметь теплоотводы.

Монтаж приемника производится на гетинаксовых или текстолитовых платах. На рисунке 2 приведены размеры плат и размещение основных деталей на них. Конденсатор  $C_6$  на рисунке не показан, так как он крепится непосредственно к гнезду антенны. На рисунке 3 показано размещение плат в футляре громкоговорителя. Плата 1 крепится к футляру двумя болтиками. Платы 2 и 3 вставляются в пазы, имеющиеся в футляре. Под плату 1 в месте, обозначенном на рисунке 2 пунктиром, подкладывается листок медной или алюминиевой фольги, соединенный с положительной шиной. Это предохраняет приемник от возбуждения.

Монтаж приемника удобно производить следующим образом. В точках соединения деталей сверлятся отверстия диаметром 1,8—2,0 *мм*, в которые вставляются выводы деталей. После пайки по обе стороны платы образуются небольшие наплывы припоя, препятствующие перемещению деталей. Выступающие концы выводов откусывают. Такой монтаж очень прост и дает возможность легко производить замену деталей. В месте установки транзисторов в платах сверлятся отверстия диаметром 8—8,5 *мм*, в которые они и вставляются своими корпусами.

**Налаживание.** После проверки правильности монтажа налаживание приемника начинают с выходного каскада. Для этого коллектор транзистора  $T_4$  отсоединяют от выходного каскада (разрывают провод в точке «а»). В разрыв, в точке «б», включают миллиамперметр и при включенном питании устанавливают подбором сопротивлений  $R_{21}$  и  $R_{22}$  ток окончательных транзисторов, равный 2—3 *ма*. Оба сопротивления заменяют одновременно так, чтобы они все время были равными по величине. После

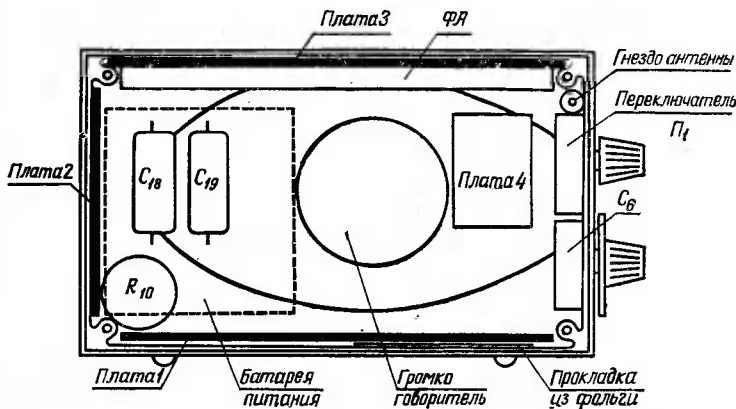


Рис. 3

этого проверяют симметрию схемы, то есть чтобы в точке соединения всех четырех транзисторов (точка «в») напряжение составляло ровно половину напряжения источника питания. Если имеется отклонение, то оно устраняется заменой одного из сопротивлений  $R_{21}$  или  $R_{22}$ . Выполняется это так: из нескольких сопротивлений одного номинала подбирается такое, при котором напряжение в точке «в» будет равно половине напряжения источника питания. Затем миллиамперметр на наиболее чувствительной шкале измерения токов включают в разрыв в точке «а» и изменением величины сопротивления  $R_{16}$  в базе транзистора  $T_4$  устанавливают ток, равный нулю, что будет соответствовать получению равных напряжений на коллекторе  $T_4$  и на входе выходного каскада. Затем подбором сопротивлений  $R_1$ ,  $R_5$  и  $R_{12}$  устанавливают коллекторные токи транзисторов  $T_1$ ,  $T_2$  и  $T_3$  равными 1—1,2 *ма*. Всю эту часть настройки приемника производит при отсутствии сигнала на входе. После этого перемещением катушки  $L_3$  относительно  $L_1$  или подбором конден-

сатора  $C_7$  устанавливают такую величину обратной связи, чтобы приемник не возбуждался на высокочастотном конце диапазона.

Для получения более равномерной связи по диапазону последовательно с конденсатором  $C_7$  включено сопротивление  $R_3$  — 1 *ком*. Если при сближении катушки  $L_3$  с катушкой  $L_1$  или увеличении конденсатора  $C_7$  громкость уменьшается, то необходимо поменять местами концы катушки  $L_3$ . Связь входного контура с выходом транзистора  $T_1$  устанавливают перемещением катушки  $L_2$  такой величины, чтобы при максимальной громкости наиболее мощная местная станция не прослушивалась по всему диапазону.

Хорошо налаженный приемник позволяет в Москве на внутреннюю антенну принимать вечером целый ряд иногородних станций. При работе с наружной антенной принимается большое количество станций в диапазоне средних волн. Приемник эксплуатировался в различных условиях и показал достаточно высокую надежность в работе.

## ОБМЕН ОПЫТОМ

### ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПОЛИСТИРОЛОВОЙ ПЛЕНКИ

Для изготовления самодельных конденсаторов переменной емкости необходима тонкая полистироловая пленка. Ее можно изготовить самому. Для этого необходимо растворить полистирол в дихлорэтане и вылить раствор на горизонтально установленное чистое стекло. Когда

дихлорэтан испарится, на стекле останется тонкая пленка, которая легко снимается.

Для получения пленки толщиной 0,05 *мм* и площадью в 100 *см*<sup>2</sup> нужно растворить в 10 *см*<sup>3</sup> дихлорэтана 0,6 г полистирола.

г. Анджан А. Запорожец

# НАСТРОЙКА ВЧ КОНТУРОВ С ПОМОЩЬЮ МАГНИТНЫХ УСТРОЙСТВ

К. Огурцов

Для радиолюбителей, конструирующих малогабаритную радиоаппаратуру, существенной проблемой является изготовление малогабаритных конденсаторов переменной емкости, служащих для настройки контуров. При этом приходится сталкиваться с рядом технических трудностей принципиального характера. Существующие конденсаторы переменной емкости с пленочным диэлектриком сложны в изготовлении и недолговечны в эксплуатации. Такие же недостатки присущи и конденсаторам, изготовленным на базе конденсаторов КДС-2, КДС-3 и трубчатых (КТК).

В практике применяются также способы изготовления конденсаторов с воздушным зазором в один и несколько микрон, однако в радиолюбительских условиях это вряд ли может оказаться выполнимым. К тому же такие конденсаторы имеют относительно большие габариты.

Настройка приемников вариометрами с применением ферритовых стержней, изменяющих индуктивность катушек (контуров), является наиболее надежным способом, но тут у любителей возникает ряд трудностей (подбор ферритовых стержней, изготовление механизма передвижения, переключение катушек и т. п.), что в значительной мере ограничивает применение этого способа в радиолюбительской практике.

В настоящей статье вниманию радиолюбителей предлагается еще один способ настройки высокочастотных контуров, основанный на изменении индуктивности настраиваемого контура. Этот способ во многом свобо-

В статье К. Огурцова — «Настройка высокочастотных контуров с помощью магнитных устройств» приводится описание нового способа настройки контуров, ранее не применявшегося в промышленной и любительской радиоаппаратуре. Такие устройства могут найти широкое применение не только в радиоприемной, но и передающей и измерительной аппаратуре. Несомненный интерес эти устройства представляют для радиолюбителей, занимающихся конструированием малогабаритных транзисторных приемников, так как они конструктивно выполнены очень просто, малогабаритны и позволяют обойтись без блока конденсаторов переменной емкости, изготовление которого в радиолюбительских условиях представляет значительные трудности.

В предлагаемых устройствах для настройки контуров ВЧ на длинных и средних волнах могут быть применены ферриты с проницаемостью от 400 до 10000. При использовании ферритов Ф-20 и других, с более низкими значениями магнитной проницаемости, такие устройства могут быть применены и для настройки контуров УКВ диапазона, однако в этом случае можно достигнуть значительно меньшего перекрытия по частоте, но на ультракоротких волнах, как известно, большого коэффициента перекрытия и не требуется.

Следует также отметить, что в магнитных устройствах для настройки недопустимо применять относительно сильные магниты, так как это может привести к ухудшению характеристик других элементов приемника, использующих магнитные материалы (ферритовая антенна, трансформаторы и др.).

Автором статьи приводятся две схемы высокочастотных каскадов транзисторных приемников прямого усиления, которые могут быть взяты за основу при конструировании приемников с магнитной настройкой контуров.

ден от недостатков, присущих существующим устройствам для настройки. Помимо карманных радиоприемников, он может найти применение и в ряде других устройств. В данной статье не ставится задача рассмотреть все эти возможности и лишь

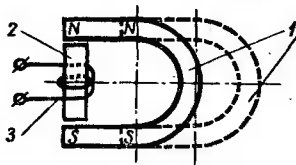
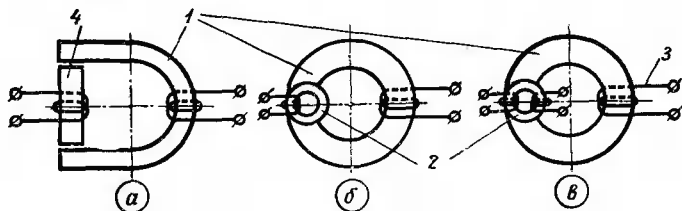


Рис. 1. 1 — магнит, 2 — ферритовый сердечник, 3 — катушка индуктивности

в качестве примера разбирается возможность применения способа для одновременной настройки нескольких высокочастотных контуров.

Рис. 2. 1 — электромагниты, 2, 4 — ферритовые сердечники, 3 — обмотка электромагнита



Известно, что при приближении или удалении постоянного магнита к ферритовому стержню (рис. 1) можно в значительных пределах изменить его магнитную проницаемость и индуктивность намотанной на сердечнике катушки. Заменяя постоянный магнит электромагнитом (рис. 2), можно получить более совершенную схему настройки. При этом появляется возможность дистанционного управления и принципиально отпадает необходимость в применении механических устройств для изменения индуктивности. Применяя вместо стержневого феррита кольцевой (рис. 2, б) можно изготовить как отдельно настраиваемый контур, так и высокочастотный трансформатор с регулируемым коэффициентом передачи (рис. 2, в).

Указанное устройство для электромагнитной настройки может найти применение в стационарной радиоаппаратуре. Применять его для настройки карманных радиоприемников, по-видимому, нецелесообразно из-за значительного потребления тока катушкой электромагнита ( $\approx 0,2-2$

±0,3 а). Для настройки контуров малогабаритных приемников лучше применять схему с постоянным магнитом (рис. 3, а и б). Эта схема является модернизированной схемы, показанной на рис. 1.

Изменяя положение полюсов постоянного магнита по отношению к полюсным наконечникам, можно в значительных пределах обеспечить изменение индуктивности катушки, намотанной на кольцевом сердечнике. Такая конструкция может быть

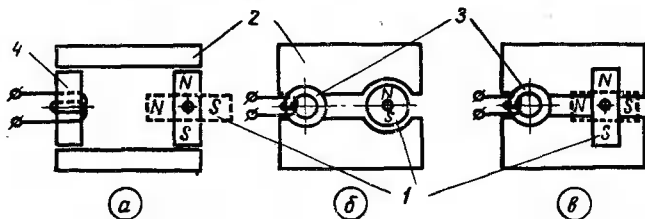


Рис. 3. 1 — постоянные магниты, 2 — полюсные наконечники, 3, 4 — ферритовые сердечники

применена для плавного изменения индуктивности катушек карманных радиоприемников. На рис. 3, в показан усовершенствованный вариант схемы с вращающимся магнитом, который был использован в конструкции карманного приемника. Полюсные наконечники изготавливаются из магнитомягкого материала типа АРМКО или отожженной стали марки СТ-3. Применение магнитомягкого материала обусловлено тем, что после воздействия постоянного магнита на магнитопровод в нем не должно оставаться остаточной намагниченности. В этом случае каждому положению вращающегося магнита будет соответствовать постоянно одна и та же частота настройки контура.

Вращающийся магнит имеет форму прямоугольного бруска и может быть выполнен из любого магнитного сплава. В частности, можно использовать магнит отклоняющей системы электронно-лучевой трубки телевизора. Для ферритового сердечника используется ферритовое кольцо марки Ф-1000 с внешним диаметром 10 мм. Обмотка катушки содержит 200—220 витков провода ПЭЛШО 0,1.

Предлагаемая схема настройки позволяет без применения переключателей перекрывать диапазон длинных и средних волн (диапазон частот от 150 до 1500 кГц) при коэффициенте перекрытия, равном 10 и более. В то же время обычно применяемые в радиоаппаратуре воздушные конденсаторы переменной емкости от 12 до 490 пф обеспечивают

коэффициент перекрытия не более 3,5—4,0.

Расположив два кольцевых ферритовых сердечника симметрично по отношению к вращающемуся постоянному магниту, можно настраивать одновременно два несвязанных контура (рис. 4). Такая конструкция уже позволяет создать приемники прямого усиления со схемой 2-V-2 с двумя одновременно настраиваемыми контурами, а также супергетеродинные приемники. Неболь-

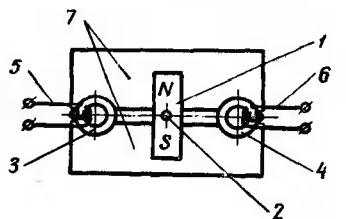


Рис. 4. 1 — магнит (поворачивающийся на своей оси), 2 — ось магнита, 3, 4 — ферритовые сердечники, 5, 6 — катушки индуктивности, 7 — полюсные наконечники

шие габариты данной конструкции и возможность перекрытия диапазона средних и длинных волн без переключения индуктивностей открывают широкие возможности создания малогабаритной переносной радиоаппаратуры.

Автор статьи совместно с радиослюбителем Марковым А. П. изготовили такой образец применительно для карманного радиоприемника прямого усиления с двумя настраиваемыми контурами (рис. 5). Конструктивные данные изготовленного устройства следующие. Магнит размером 15 × 10 × 6 мм изготовлен из материала АНКО-4 (может быть применен и любой другой магнитный материал), намагничиваемый по длине прямоугольника. Он располагается в центре полюсных наконечников и имеет приклеенную в центре ось-ручку для вращения магнита. Полюсные наконечники изготовлены из магнитомягкого материала типа АРМКО с толщиной пластин 2 мм. Два ферритовых кольца Ф-1000 диа-

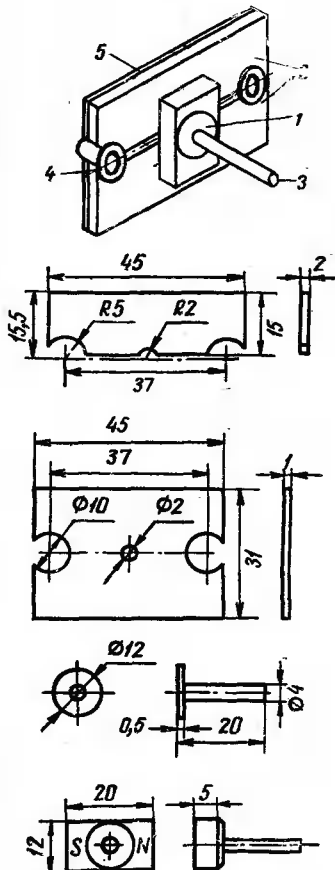


Рис. 5. 1 — магнит, 2 — полюсные наконечники, 3 — ось-ручка, 4 — ферритовый сердечник (кольцо), 5 — монтажная гетинаксовая планка

метром 10 мм. На каждое кольцо наматывается по 220 витков провода ПЭЛШО 0,1. При необходимости, в зависимости от применяемой схемы, на эти же кольца (сверху основных катушек) наматываются катушки связи (10—20 витков того же провода).

Такое устройство можно применить и для настройки супергетеродинных приемников. В этом случае необходимо наматывать разное количество витков на кольцевые ферритовые сердечники и применять сопрягающие конденсаторы.

В предлагаемом устройстве возможно также применение ферритов с другими значениями магнитной проницаемости (от Ф-1000 до Ф-20). Индуктивность контурных катушек рассчитывается обычным способом.

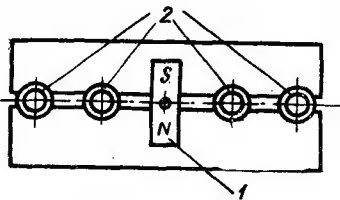
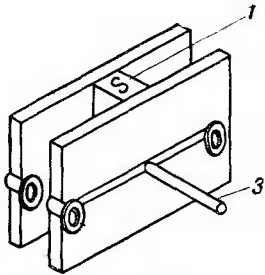


Рис. 6. 1 — магнит, 2 — ферритовые сердечники (кольца), 3 — ось.

Ввиду того, что перекрытие всего диапазона настраиваемых частот про-

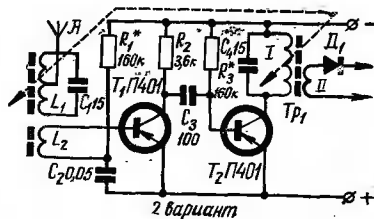
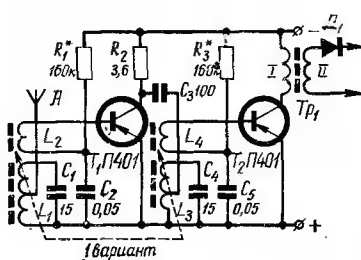


Рис. 7 Сопротивление  $R_2$  равно 3,6 килоом

исходит при повороте магнита на угол в  $90^\circ$ , в данной конструкции необходимо применять верньерное устройство, которое позволит более точно устанавливать частоту настраиваемого контура.

Возможна конструкция устройства из четырех и более одновременно настраиваемых контуров. Схема такой конструкции показана на рис. 6, где один и тот же магнит обеспечивает изменение магнитной проницаемости и индуктивности двух магнитопроводов, в цепи каждой из которых рас-

полагаются по два кольцевых ферритовых сердечника с обмотками.

Применение подобных устройств для одновременной настройки нескольких высокочастотных контуров позволит значительно уменьшить габариты «карманной» радиоаппаратуры и повысить надежность ее работы. Возможные схемы приемника прямого усиления с использованием двух одновременно настраиваемых контуров приведены на рис. 7. Конструкция блока настройки к этой схеме показана на рис. 5.

## ОБМЕН ОПЫТОМ

### ПЕЧАТНЫЙ КОНДЕНСАТОР ПЕРЕМЕННОЙ ЕМКОСТИ

Конденсатор переменной емкости для простых транзисторных приемников можно изготовить печатным способом.

Для изготовления конденсатора из фольгированного гетинакса или текстолита вырезают две пластины по форме и размерам, приведенным на рис. 1, а, б. На фольге пластинок

нитрозмально наносят (рисуют) обкладки конденсатора. После высушивания нитрозмала производят травление меди в 20-процентном растворе хлористого железа. С поверхности оставшейся меди краска удаляется ацетоном. Обкладки конденсатора полнурются настой и хорошо промываются.

В качестве диэлектрика можно использовать фторопластовую или полиэтиленовую пленку толщиной 0,05 мм. Пленка вырезается в виде круга и вкладывается между обкладками конденсатора. Для равномерного сжатия пленки-диэлектрика из стали или латуни вырезается звездочка по рис. 1, г.

Сборка рисунка конденсатора показана на рисунке 1, б.

В изготовленных образцах конденсаторов величина емкости была: 10—140 пф при диаметре ротора 40 мм и 20—270 пф при диаметре ротора 60 мм.

Перед установкой конденсатора в радиоприемник, на гетинакс его ротора наклеивается шкала, а в корпусе приемника вырезается окно, через которое будут видны деления шкалы.

Подобным образом могут быть изготовлены подстроечные конденсаторы прямо на монтажных печатных платах транзисторных и ламповых приемников.

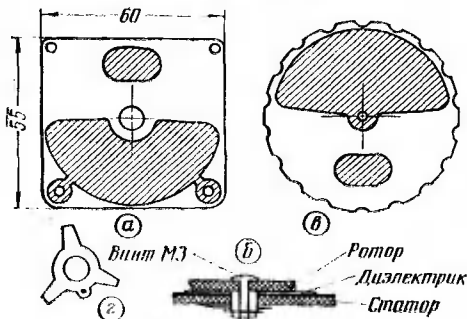


Рис. 1

г. Пермь

Ю. Устинов

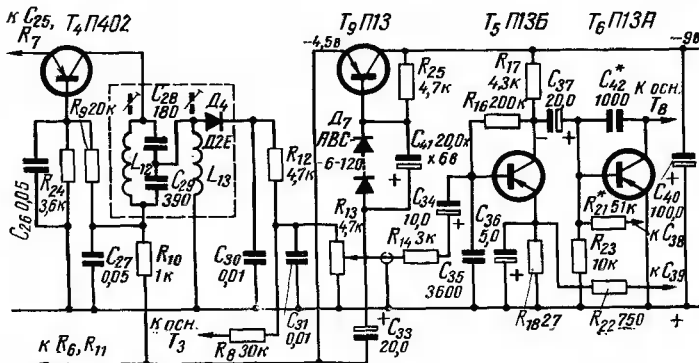
# Дополнения к статье „Транзисторный супергетеродин из деталей радиоприемника „Турист“

(См. «Радио» № 3, 1964 г.)

Инж. А. Кочетов

В редакционном вступлении к статье «Транзисторный супергетеродин из деталей радиоприемника «Турист», опубликованной в журнале «Радио» № 3, 1964 г., отмечалось, что в данном приемнике целесообразно вписать цепи смещения транзисторов от общего стабилизированного источника или дополнительного стабилизатора на одном транзисторе.

Автором разработан и применен



в приемнике стабилизатор на транзисторе  $T_3$  типа П13 (П14, П15), обеспечивающий питание всей высокочастотной части приемника стабилизированным напряжением 4—4,5 в.

Часть схемы приемника, измененная в связи с введением стабилизатора, приведена на рисунке. Опорные диоды  $D_1$  (Д101),  $D_2$  (АВС—6—60) и  $D_3$  (Д101) в базовых цепях транзисторов  $T_1$ ,  $T_2$  и  $T_4$  заменяются соответственно сопротивлениями 3,3 ком, 7,5 ком и 3,6 ком. Сопротивление  $R_{15}$  (300 ом), указанное на первоначальной схеме, исключается.

Так как при введении стабилизатора несколько снижается коллекторное напряжение последнего каскада усилителя ПЧ, увеличена связь детектора с контуром  $L_{12}$ ,  $C_{28}$ ,  $C_{29}$  (емкость конденсатора  $C_{28}$  увеличена до 180 пф, а  $C_{29}$  уменьшена до 390 пф). Одновременно с целью защиты усилителя НЧ от перегрузки неотфильтрованным сигналом промежуточной частоты увеличены со-

противления  $R_{12}$  (до 4,7 ком) и  $R_{14}$  (до 3 ком), а также введен конденсатор  $C_{42}$  емкостью 1000—2000 пф. Необходимость в конденсаторе  $C_{42}$  устанавливается практически в уже налаженном приемнике, если прием мощных станций сопровождается характерными искажениями, исчезающими при подключении конденсатора.

Сопротивление  $R_{23}$  введено в схему с целью повышения температурной стабильности предоконечного каскада усилителя НЧ.

Применение стабилизатора значительно снижает возможность самовозбуждения приемника, что позволяет уменьшить емкость конденсаторов  $C_{33}$  до 20 мкф (верхняя по схеме обкладка  $C_{33}$  должна быть соединена с плюсом батареи) и  $C_{40}$  до 100 мкф.

В приемнике применены конденсаторы следующих типов:  $C_1$ ,  $C_8$ ,  $C_{35}$  — типа КСО или СГМ;  $C_3$ ,  $C_6$ ,  $C_{10}$ ,

$C_{12}$ ,  $C_{13}$ ,  $C_{17}$ — $C_{19}$ ,  $C_{23}$ — $C_{25}$ ,  $C_{28}$ ,  $C_{29}$  — типа КТК, КДК или КТМ;  $C_{21}$ ,  $C_{34}$ ,  $C_{36}$  — типа ЭМ на любое рабочее напряжение;  $C_{38}$ ,  $C_{37}$ ,  $C_{41}$  — типа ЭМ на рабочее напряжение не менее 6 в;  $C_{38}$ ,  $C_{40}$  — типа КЭ или ЭПН на рабочее напряжение не менее 8 в. Все остальные конденсаторы могут быть типов БМ, МБМ, КЛС или КДС. В качестве подстроечных конденсаторов  $C_4$ ,  $C_5$ ,  $C_{11}$ ,  $C_{14}$  используются установленные в «Туристе» конденсаторы КПК—1—2/20 пф.

Коллекторный ток транзистора  $T_3$  (в пределах 0,5—0,6 ма) устанавливается подбором сопротивления  $R_5$ , транзистора  $T_5$  (в пределах 1,0—1,2 ма) — подбором сопротивления  $R_{16}$ .

Сопротивление  $R_{21}$  подбирается таким образом, чтобы коллекторное напряжение оконечных транзисторов  $T_7$  и  $T_8$  было равно половине питающего напряжения.

Для намотки катушек  $L_1$ ,  $L_5$  и  $L_7$  можно применить самодельный литцендрат, сплетенный из 4—5 проводов марки ПЭВ—0,06.

## ОБМЕН ОПЫТОМ ИЗГОТОВЛЕНИЕ МАЛОГАБАРИТНЫХ РАЗЪЕМОВ

Для изготовления многостырьковых малогабаритных разъемов можно использовать 7- и 9-стырьковые пластмассовые панельки для пальчиковых радиоламп.

В отличие от способа, описанного в журнале «Радио» № 1 за 1963 год, можно изготовить разъемы без разбора панельки, что значительно проще и быстрее.

Сначала все гнезда панельки зачищаются тонким круглым надфилем и продаются для удаления опилок. Затем в каждое гнездо с помощью горячего паяльника заливаются несколько капель олова и канифоли, после чего производят облуживание гнезд изнутри путем прикосновения хорошо прогретого паяльника к каждому лепестку панельки в течение 2—3 мин.

Контактные стырьки изготавливаются из 1,2—1,3 мм медной проволоки. Длина стырьков — 15 мм. Каждый стырек следует аккуратно облудить на всю длину, после чего установить в гнезда панельки. Для этого поочередно прогревается каждый лепесток, и одновременно в соответствующее гнездо пинцетом вставляется стырек на половину своей длины. После остывания стырьки прочно схватываются с гнездами панельки.

Свободные концы контактных стырьков следует опилить на конус (на длине 1—1,5 мм). Средний лепесток в панельке можно использовать так же, как контактный, вставив в центральное отверстие (пистон) медный стырек соответствующего диаметра и припаяв его. Таким образом из 7-стырьковой панельки получается 8-контактный разъем, а из 9-ти стырьковой — 10-контактный.

Соединительные провода припаиваются прямо к лепесткам разъема; места соединения обматываются 5—6 слоями хлорвиниловой ленты или заливаются пластмассой (типа АКР).

г. Барнаул И. Глазман



# Путь

# В РАДИОТЕХНИКУ И ЭЛЕКТРОНИКУ

## МЕТРОЛОГИЯ В РАДИОТЕХНИКЕ

Канд. техн. наук Г. Палий

Современные достижения науки и техники, прежде всего, обязаны науке об измерениях, которая является важнейшей, а иногда и решающей в проведении физического эксперимента и претворении его результатов в соответствующую теорию или закон.

Наука, занимающаяся измерениями, единицами измерений и эталонами называется метрологией, а в переводе с греческого означает учение о мерах.

Познание физической сущности предметов и явлений в ее количественной форме составляет главную задачу научной метрологии. Из богатейшего математического фонда человеческих знаний метролог берет лишь необходимую основу, часто очень сложную по своему содержанию, на которой строит и совершенствует свой математический аппарат.

Максвелл, будучи великим теоретиком, считал, что «важнейшей ступенью в прогрессе каждой науки является измерение величин...»

В измерении черпает человеческий разум неоспоримые данные для осознания объективной реальности окружающего нас материального мира. Измерение — это заветный ключ, которым человек в веках открывал видимые и невидимые врата на безгра-

ничных путях завоевания природы и расширения пределов своих представлений о предметах, явлениях, о мироздании, о Вселенной.

«В природе, — говорил Д. И. Менделеев, — мера и вес — суть главные орудия познания... Опытные исследователи и измерения одни способны индуцировать мысль на правильные пути...».

Измерение — это средство, которое дает возможность найти числовое значение измеряемой величины, выраженное в принятых единицах. Измерения основаны на количественной и качественной оценке наблюдаемых физических явлений и предметов. Например, с помощью измерений установлено, что в природе существуют давления различных значений до многих миллионов атмосфер (рис. 1).

Измерительная техника охватывает все области науки и техники. Во всех областях техники требуются большие знания метролога при выборе метода и средств измерения.

К радиотехническим измерениям относятся все электрические, магнитные и электромагнитные измерения на радиочастотах.

Мир лучистой энергии на рубеже XIX и XX веков раскрылся перед человечеством поистине величайшими открытиями Рентгена, Беккереля и Кюри. Взор ученых проник в глу-

бины невидимых, чудодейственных в руках науки, излучений электромагнитной энергии.

В последнее время наука проникла в недра атома, стремясь использовать его скрытую внутреннюю энергию и, кроме того, использовать высокое постоянство его констант для создания основных эталонных величин.

Все эти открытия, наполняющие сокровищницу человеческих знаний, связаны в той или иной степени с физическими экспериментами и тончайшими измерениями.

Таким образом вполне естественно, что и в той науке, основы которой мы излагаем, на первое место выступили физические исследования, предопределяющие создание конкретных образцов единиц измерений, усовершенствование процессов измерений, повышение их точности.

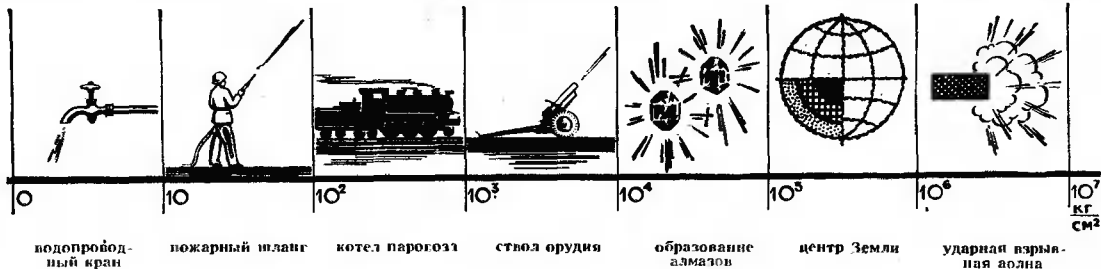
Единообразие в измерении физических величин, позволяющее сравнивать результаты измерений между собой, является важнейшей задачей, выдвигаемой в практической жизни, технике и при научных исследованиях.

Оперируя математическим аппаратом, метролог имеет возможность облегчить процесс физического эксперимента и, главное, его результат в ту количественную конкретность, которая приводит к сравнимости наблюдаемых предметов и явлений.

Системы единиц. Практическое и научное значение имеют лишь те измерения, результаты которых выражены в единицах, принятых или по международному соглашению, или на основе соответствующих законов в данном государстве.

Немецкий ученый К. Гаусс уста-

Рис. 1



новый принцип построения системы единиц, то есть совокупности основных и производных единиц, служащих для измерения разного рода величин. Гаусс обратил внимание на то, что для всех физических измерений достаточно принять три основные, независимые друг от друга единицы, а именно: единицу длины, единицу массы и единицу времени. Все же остальные единицы можно определить при помощи этих основных. Гаусс назвал ее абсолютной системой.

Числовое значение величины, принятой за единицу измерения, называется размером единицы. Все науки, изучающие природу во всем ее многообразии, имеют дело с величинами, характерными для данной науки.

Несмотря, однако, на чрезвычайное разнообразие величин, они обладают одним общим свойством: каждая величина может быть измерена единицей измерения того же рода, что и сама данная величина. Совершенно ясно, насколько необходимо единство в мерах, единство в методах измерений. Люди стали искать естественную систему мер на все времена и решили взять ее из природы.

Так, к 1799 г. была создана платиновая линейка—метр, имеющая длину одной десятиллионной доли, четверти дуги земного меридиана, проходящего через Париж.

В том же году был создан килограмм, выражающий вес массы одного кубического дециметра чистой воды при наибольшей ее плотности и нормальном давлении. Так рождалась научная система мер, мер длины и массы, единицы которых, наряду с единицей времени (секундой), являются основой основ всех измерений.

Процесс измерения и вычисления погрешности возможен, если существуют величины, позволяющие сравнивать результаты измерений.

20 мая 1875 г. семнадцать государств, в том числе и Россия, на Международной дипломатической конференции по метру «Для обеспечения международного единства и усовершенствования метрической системы» подписали метрическую конвенцию. В соответствии с этой конвенцией устанавливались международные прототипы метра и килограмма; создавалось научное учреждение — Международное бюро мер и весов — содержащееся на средствах всех стран, присоединившихся к Метрической конвенции; учреждался Международный комитет мер и весов, в состав которого вошли ученые разных стран, руководящий деятельностью Международного бюро мер и весов.

В дальнейшем система единиц неоднократно совершенствовалась.

Если связь между производными механическими величинами: единицами объема, силы, работы,— через основные единицы не составляла затруднения, то значительные трудности возникли при разработке системы электрических и магнитных единиц. Тут не было таких простых соотношений.

Исторически сложилось так, что Международные электротехнические конгрессы явились той формой международного научно-технического сотрудничества, в которой связано принятие важнейших рекомендаций по вопросу о единицах измерений физических величин, особенно электрических и магнитных.

6 октября 1956 г. Международный комитет мер и весов рекомендовал называть «Международной системой единиц» систему, принятую Десятой Генеральной конференцией (см. таблицу).

#### Основные единицы

Длина . . . . .	метр	<i>м</i>
Масса . . . . .	килограмм	<i>кг</i>
Время . . . . .	секунда	<i>сек</i>
Термодинамическая температура . . . . .	градус Кельвина	<i>°К</i>
Сила электрического тока . . . . .	ампер	<i>а</i>
Сила света . . . . .	свеча	<i>св</i>

#### Дополнительные единицы

Плоский угол . . . . .	радиан	<i>рад</i>
Телесный угол . . . . .	стерадиан	<i>стер</i>

Производные единицы: частота, мощность, электрическое напряжение, разность электрических потенциалов, электродвижущая сила, напряженность электрического поля, электрическое сопротивление, электрическая емкость и т. д.

Новые государственные стандарты СССР ГОСТ 9867-61 на единицы измерений узаконивают в СССР систему единиц, принятую Международным комитетом мер и весов в качестве Международной системы единиц (СИ — международная система единиц).

Единица длины (метр) — это длина, равная 1650763,73 длин волн в вакууме излучения, соответствующего переходу атома криптона 86 между уровнями  $2p_{10}$  и  $5d_5$ .

Определение метра, действующее с 1889 года и основанное на международном платино-иридиевом прототипе, отменяется.

Единица массы (килограмм) представляется массой международного прототипа килограмма.

Разработка новых эталонов единиц физических величин, основанных на атомных константах позволяет предполагать, что в будущем может быть

сравнивать доли килограмма с теми характеристиками массы отдельных частиц изотопов, которые получаются с помощью масс-спектрометра.

Единица времени — 1/31556925,9747 часть тропического года на 0 января 1900 г. в 12 час эфемеридного времени.

С древних времен в качестве естественного эталона времени использовался период вращения Земли вокруг своей оси. Поскольку скорость вращения Земли оказалась непостоянной, то старое определение секунды отменено.

Единица силы тока (ампер) — сила неизменяющегося тока, который, проходя по двум параллельным прямолинейным проводникам бесконечной длины и ничтожно малого кругового сечения, расположенным на расстоянии 1 м один от другого в вакууме, вызвал бы между этими проводниками силу, равную  $2 \cdot 10^{-7}$  единиц силы Международной системы на каждый метр длины.

Единица температуры (градус Кельвина) — единица измерения температуры по термодинамической температурной шкале, на которой для температуры тройной точки воды (точка равновесия воды в твердой, жидкой или газообразной фазе) установлено значение 273,16°К (точно).

Единица силы света (свеча), значение которой принимается таковым, чтобы яркость полного излучателя при температуре затвердевания платины была равна  $60 \text{ св}$  на  $1 \text{ см}^2$ .

Для внедрения новой системы единиц очень много сделали в СССР Всесоюзный научно-исследовательский институт метрологии имени Менделеева, Всесоюзный научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений Государственного комитета стандартов, мер и измерительных приборов СССР; в США — Национальное бюро стандартов, в ФРГ — Физико-технический институт, в Англии — Национальная физическая лаборатория, в Японии — Центральный контрольный институт мер и весов, в Австралии — Национальная лаборатория эталонов, во Франции — Международное бюро мер и весов, находящееся в Париже. Там же хранятся первичные эталоны.

Эталоны. В нашей стране имеются Государственные эталоны Союза Советских Социалистических Республик, то есть первичные эталоны, воспроизводящие основные единицы измерений, принятые в СССР и являющиеся законной и научной основой всех измерений в СССР. Государственные эталоны регулярно сличают с международными.

В науке и технике широко применяются различного рода измерительные приборы, которые чаще всего

называют рабочими мерами. Рабочие меры связаны с эталонными через образцовые меры.

Меры и эталоны хранятся в специальных учреждениях в условиях, так как от их точности в конечном счете зависит точность всех вообще измерений.

Каждое измерение требует, прежде всего, оценки необходимой точности и применения измерительных приборов соответствующего класса точности.

Вполне понятно, что чем точнее измерение, тем больше оно требует искусства, труда, времени и тем сложнее и дороже применяемая измерительная аппаратура, то есть вся совокупность научно-технических средств, служащих для сравнения измеряемых величин с эталонами или образцовыми мерами.

Практикой выработана общая схема передачи правильного значения единицы от эталона к рабочим мерам, независимо от области измерений. Эта схема такова: от международного эталона через основной Государственный эталон СССР, эталоны — копии Государственного эталона, рабочие эталоны, образцовые меры первого разряда (образцовые измерительные приборы), образцовые меры второго разряда, образцовые меры третьего разряда, к рабочим мерам (рабочим измерительным приборам).

Иногда некоторые звенья выпадают по той причине, что в них нет необходимости. Так, например, точные значения частоты электрических колебаний от рабочих эталонов или образцовых мер высшего разряда передают радиостанции. По ним непосредственно поверяют частоту рабочих генераторов малой точности.

**Методы измерения.** К основным видам радиоизмерений, выполняемых при изготовлении или налаживании радиоаппаратуры, относятся измерения постоянных и переменных токов и напряжений, параметров радиоцепей: индуктивности, емкости или активного сопротивления — трансформаторов, контуров и пр., частоты, интервалов и моментов времени, коэффициента модуляции, мощности, чувствительности, избирательности и др.

В процессе эксплуатации передатчика приходится в первую очередь измерять частоту, мощность, ток, напряжения и коэффициент модуляции передатчика.

Прежде чем приступить к измерению, необходимо оценить, с какой точностью требуется выполнить измерение, необходимо сформулировать требования, предъявляемые к методу измерения и прибору. После измерения необходимо оценить точность полученного результата.

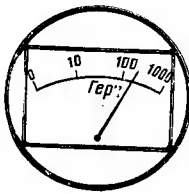
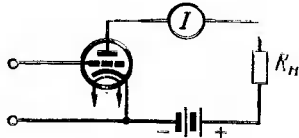


Рис. 2

Методы измерения подразделяются на прямые и косвенные.

При прямых измерениях числовое значение измеряемой величины отсчитывают непосредственно (рис. 2) по показанию измерительного прибора (например, при измерении тока амперметром, напряжения вольтметром, при измерении частоты прямопоказывающим частотомером и пр.).

При косвенных измерениях измеряемую величину вычисляют на основании данных прямых измерений величин, связанных с искомой. Например, косвенное измерение сопротивления на основе прямых измерений напряжения и тока (рис. 3). Очень важно правильно выбрать метод измерений. Существуют различные методы измерений, например, метод непосредственной оценки, нулевой метод, дифференциальный метод, метод замещения.

При измерении методом непосредственной оценки значение измеряемой величины отсчитывается непосредственно по шкале измерительного прибора.

Нулевой метод состоит в том, что измеряемая величина уравновешивается известной величиной, в результате чего индикаторное устройство дает нулевое показание. Примером нулевого метода может служить измерение сопротивления индуктивности и емкости с помощью мостов или измерение тока и напряжения компенсационными устройствами.

Дифференциальный метод предпо-

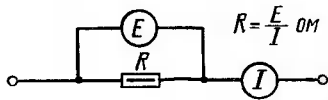


Рис. 3

лагает сравнение измеряемой величины с известной величиной. Полученную разность отсчитывают по шкале измерительного прибора. Это происходит, например, при измерении частоты гетеродинным методом или с помощью интерполяционного генератора. Измеряемая частота сравнивается с известной образцовой частотой, а полученная разность частота отсчитывается по шкале электронного частотомера или по шкале интерполяционного генератора.

При измерении методом замещения измеряемую величину заменяют известной, значение которой подбирают таким образом, чтобы показание индикаторного прибора осталось неизменным. Метод замещения применяется при прецизионных измерениях сопротивления, индуктивности, емкости и в ряде других случаев.

**Точность измерения.** При передаче от эталонов до рабочих мер точного значения единицы измеряемой величины происходит накопление погрешностей, то есть потеря точности.

Всякий результат измерений неизбежно искажается рядом погрешностей и вследствие этого является лишь некоторым приближением к истинному значению измеряемой величины.

Источники погрешности измерений кроются в недостатках измерительных приборов, в неудачно выбранном методе измерений, несовершенстве органов чувств наблюдателя, изменении условий наблюдения, непостоянстве условий окружающей среды (температуры, влажности, механических сотрясений и др.).

Поэтому результаты всякого измерения можно выразить следующим равенством:

$$L_d = L_n \pm \Delta \dots \quad (1)$$

$L_d$  — действительное значение измеряемой величины,

$L_n$  — номинальное значение,  $\Delta$  — погрешность измерения.

Погрешность измерения может быть выражена в значениях измеряемой величины (абсолютная погрешность). Например, показание вольтметра 129 в, номинальная величина напряжения 127 в, абсолютная погрешность будет составлять 2 в.

Погрешность может быть выражена и относительной величиной

$$\delta = \frac{\Delta}{L_n} \cdot 100\% = \frac{2}{129} \cdot 100\% \approx 1,5\% \quad (2)$$

Погрешности результата измерения разделяются на систематические и случайные.

Систематическими погрешностями называются погрешности, постоянные по величине и знаку или изменяющиеся по определенному закону. Например, погрешность из-за

смещения стрелки прибора на постоянную величину. Систематические погрешности могут быть полностью или частично исключены введением соответствующих поправок.

Случайными погрешностями называются непостоянные по величине и знаку погрешности. Появление таких погрешностей не подчиняется какой-либо закономерности. Случайные погрешности можно обнаружить при повторении измерений одной и той же величины. При этом получают числовые значения, последние значащие цифры которых отличаются. **Пример:** погрешности за счет переменного трения оси стрелки в подшипниках. Случайные погрешности нельзя исключить, однако их можно уменьшить при обработке результатов измерения, используя теорию вероятности и статистику.

Чаще всего при большом количестве измерений одной и той же величины закон распределения случайных погрешностей подчиняется нормальному закону распределения Гаусса

$$y = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{\delta^2}{2\sigma^2}} \quad (3)$$

где:  $\delta$  — числовое значение случайной погрешности,  
 $\sigma$  — среднеквадратичная погрешность.

Уравнение (3) может быть представлено графиком (рис. 4). По вертикальной оси откладываются значения  $y$ , а по горизонтальной —  $\delta$ .

График показывает, что малому значению  $\sigma$  соответствует преобладание малых случайных погрешностей,

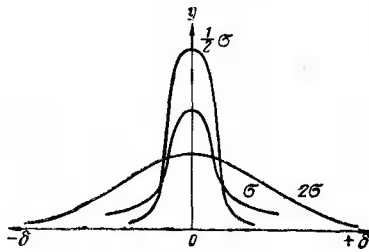


Рис. 4

а следовательно, и большая точность измерения данной величины; при большом  $\sigma$  большие случайные погрешности встречаются значительно чаще, а следовательно, и точность измерения меньше.

Отсюда следует, что средняя квадратичная погрешность ряда измерений вполне определено и однозначно характеризует точность измерения, то есть степень достоверности получаемых числовых значений измеряемой величины.

Среднеквадратичная погрешность  $n$  измерений определяется по формуле

$$\sigma = \sqrt{\frac{\delta_1^2 + \delta_2^2 + \dots + \delta_n^2}{n-1}} \quad (4)$$

$\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_n$  — случайные погрешности отдельных измерений

$$\delta = L_{cp} - L_i$$

При появлении больших случайных погрешностей можно повысить точность результата измерений, если увеличить число этих измерений.

Результат измерений в этом слу-

чае определяется по следующей формуле:

$$L_{cp} = \frac{m_1 + m_2 + \dots + m_n}{n} \quad (5)$$

$m_1, m_2, m_n$  — результаты отдельных измерений,

$L_{cp}$  — среднее арифметическое значение ряда измерений.

С увеличением числа измерений точность результата возрастает.

Точность результата измерений  $L_{cp}$  оценивают среднеквадратичной погрешностью, которую вычисляют по формуле 6.

$$S = \sqrt{\frac{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \dots + \sigma_n^2}{n(n-1)}} \quad (6)$$

В практике приходится иметь дело с однократными измерениями. Каждому такому измерению будет соответствовать некоторая случайная погрешность. Величина этой погрешности не должна превышать суммарной погрешности прибора, метода измерений и максимальной ошибки измерения.

Максимальная погрешность равна утроенной среднеквадратичной погрешности

$$\eta_{\max} = 3\sigma \quad (6)$$

Если погрешность одного из результатов измерений превышает значение  $\eta_{\max}$ , то такой результат оценивается как промах в измерении и не принимается во внимание.

Обычно погрешность метода измерения, включая и погрешность измеряемого прибора, допускается равной 0,1 или 0,3 величины допустимой погрешности результата измерений.

## ОБМЕН ОПЫТОМ

### РАДИАТОР ДЛЯ МОЩНЫХ ДИОДОВ

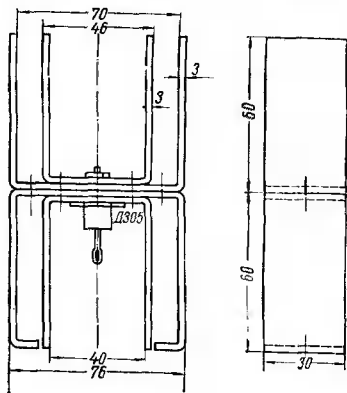


Рис. 1

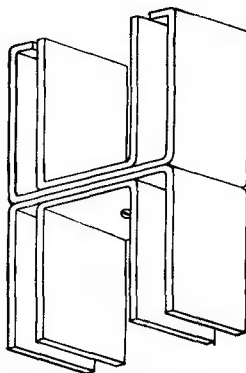


Рис. 2

Простой радиатор для мощных диодов можно изготовить из медной полосы шириной 30—40 мм и толщиной 1,5—3 мм. Для этого отрезки медной полосы необходимо изогнуть, как показано на рис. 1 и 2 и склепать медными заклепками. Диод помещается внутри радиатора и крепится болтами.

Крепление радиатора к монтажной плате производится болтами за нижнюю часть радиатора.

Для охлаждения диода типа Д-305, при токе 10 а, применяется радиатор в виде круга диаметром 155 мм, что соответствует площади рассеяния тепла порядка 200 см<sup>2</sup>.

Описываемый радиатор при той же площади поверхности имеет меньшие размеры, что уменьшает габариты конструкции.

г. Москва

В. Леонтьев

## Кварцевый генератор

Кварцевый генератор, схема которого приведена на рис. 1, имеет очень маленькие размеры. Надаживать его довольно сложно, но налаженный генератор работает стабильно. Резонансная частота контура  $L_1$  должна соответствовать основной частоте кварца или какой-либо из ее гармоник (от второй до четвертой).

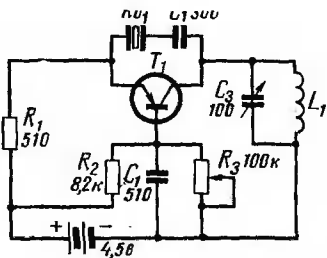


Рис. 1

При налаживании вначале потенциометром  $R_2$  устанавливают ток коллектора транзистора  $T_1$  около 0,5 ма. Затем настраивают в резонанс контур  $L_1, C_3$  по небольшому спаданию тока коллектора.

«*funkamateur*», 1964, № 1

ОТ РЕДАКЦИИ: Транзистор ОС872 можно заменить П403. Данных контурной катушки  $L_1$  нет в первоисточнике.

## УКВ ферритовая антенна

В современных приемниках (как настольных, так и переносных) для приема УКВ радиовещательных станций применяются дипольные или штыревые антенны. Эти антенны увеличивают габариты приемного устройства и обладают характерным недостатком, затрудняющим пользование приемником, а именно: когда к приемнику приближают руку (во время настройки) или другой предмет, это влияет на настройку входного контура. От этого недостатка свободны ферритовые антенны, но до последнего времени такие антенны, эффективно работающие в УКВ диапазоне, не были разработаны. В конце 1963 года было опубликовано опи-

сание очень своеобразно сконструированной УКВ ферритовой антенны для переносного приемника (УКВ диапазон 87—104 Мгц). Ее конструкция показана на рис. 1.

В этой антенне нет контурной катушки, как у ферритовых антенн для диапазонов длинных и средних волн. Ее заменяет металлический цилиндр 1 (авторы статьи называют его резонатором) с щелью 2 по всей длине. Вдоль щели расположены пять или шесть керамических конденсаторов малой емкости 3 на равном расстоянии один от другого. Внутри цилиндра помещены два столбика 4 из ферроксикуба (феррита с начальной магнитной проницаемостью  $\mu = 25$  и  $tg\delta = 0,01$ ). Расстояние между столбиками можно менять.

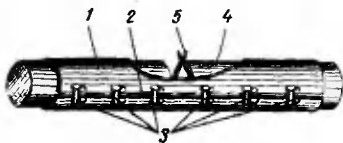


Рис. 1. Конструкция УКВ ферритовой антенны:

1 — металлический цилиндр; 2 — щель; 3 — конденсаторы; 4 — ферритовые столбики; 5 — виток связи.

В зазоре между ними размещен виток связи 5. Оба вывода этого витка присоединяются к входу транзисторного усилителя ВЧ. Весь ВЧ блок приемника (усилитель ВЧ, преобразователь и гетеродин) смонтирован на узкой плате, расположенной вдоль щели цилиндра. Перестройка антенны с одной частоты на другую производится путем изменения зазора между столбиками, а в остальных контурах ВЧ блока — изменением индуктивности. Антенна имеет следующие размеры отдельных элементов: длина цилиндра 140 мм, общая длина обоих ферритовых столбиков — 160 мм, их диаметр — 25 мм, ширина щели — порядка двух мм.

Кпд описываемой антенны составляет 5%. Он гораздо больше кпд обычных ферритовых антенн. Измерения показали, что такая антенна по чувствительности несколько (на

7—10 дб) хуже диполи и имеет по-лосу пропускания 1 Мгц.

«*Philips Technische Rundschau*», 1963 г., № 10

## ОТ РЕДАКЦИИ.

Для постройки антенны на диапазон 66—74 Мгц, в котором работают УКВ радиовещательные станции СССР, целесообразно применять ферриты марок 30ВЧ и 50ВЧ, а также несколько увеличивать размеры антенны. Емкости конденсаторов, замыкающих щель, подбираются опытным путем (для диапазона 66—74 Мгц ориентировочно в пределах 20—51 пф).

## Бесшумная настройка в приемнике

Бесшумная настройка позволяет избавиться от различных тресков, шумов и других помех в работе радиоприемников. Простейшая схема бесшумной настройки приведена на рис. 1. Работа ее основана на нелинейности характеристики неоновой лампы. При отсутствии сигнала радиостанции напряжение АРУ очень мало, и через триод  $L_2$  течет относительно большой ток. В результате на анодном сопротивлении возникает значительное напряжение. Неоновая лампочка загорается и низкочастотное напряжение закорачивается через источник питания на корпус. При приеме сигнала радиостанции напряжение АРУ увеличивается, следст-

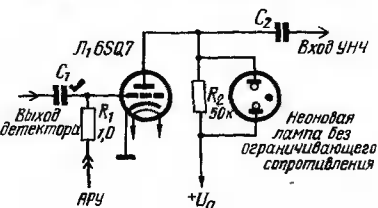


Рис. 1

вие чего ток через лампу, а следовательно, и напряжение на анодном сопротивлении уменьшается. Неоновая лампочка гаснет и напряжение НЧ полностью поступает на последующие каскады. Недостаток рассмотренной схемы состоит в том, что у нее нет регулировки чувствительности.

На рис. 2 показана схема, संबод-

ная от этого недостатка. В отличие от схемы, приведенной на рис. 1, один из триодов лампы  $\Pi_4$  служит для усиления сигнала НЧ, другой для усиления напряжения АРУ. Анодный ток обоих триодов протекает через общее сопротивление нагрузки  $R_a$ , параллельно которому включена неоновая лампочка. Вели-

чине напряжения АРУ лампа 6J5 заперта (большое напряжение смещения).

Величина конденсатора  $C_2$  определяет постоянную времени схемы. Ориентировочно емкость этого конденсатора равна 1 мкф. При увеличении емкости увеличивается постоянная времени схемы и наоборот.

«*funkamateurs*», 1964, № 2

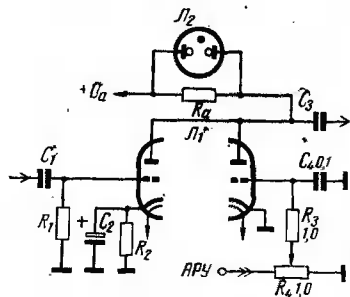


Рис. 2

**ОТ РЕДАКЦИИ.** Приведенные в этой статье схемы не новы. Однако они хорошо зарекомендовали себя в работе, и радиолюбители, экспериментирующие со схемами бесшумной настройки приемников, могут ими воспользоваться. Лампу 6J5 можно заменить отечественной лампой 6С2С, лампу 6SJ7 лампой 6Ж8, и лампу 6SQ7 лампой 6Г2.

### Генератор прямоугольных импульсов

Этот генератор применяется при испытании и налаживании усилителей, используемых в радиотехнике и телевидении. Диапазон генерируемых частот 50 гц—95 кцз

дальнейшее ограничение, в результате чего получаются почти идеальные прямоугольные колебания. Последние с катодного сопротивления  $R_{13}$  поступают на управляющую сетку оконечного каскада ( $\Pi_4$ ), также включенного по схеме с общим анодом.

Питается прибор от сети переменного тока. Выпрямитель собран на лампе  $\Pi_6$ . Селеновый выпрямитель использовать нельзя, так как от момента включения до прогрева ламп  $\Pi_1$ — $\Pi_2$  к стабилитрону  $\Pi_7$  (150ДЗ) приложено полное постоянное напряжение. Кроме того, через него протекает общий анодный ток прибора, поэтому он может выйти из строя. Конденсаторы фильтра должны иметь большую емкость. Включение гасящего сопротивления между стабилитроном и конденсатором фильтра нецелесообразно. Стабилитрон не сглаживает пульсации, и прямоугольный сигнал может накладываться на постоянное питающее напряжение. Сопротивлением фильтра служит проволочное сопротивление 10 ком (10 ам).  $\Pi_6$  — индикаторная неоновая лампа.

Рис. 5

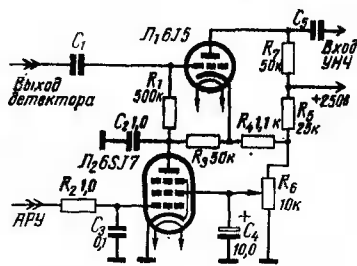
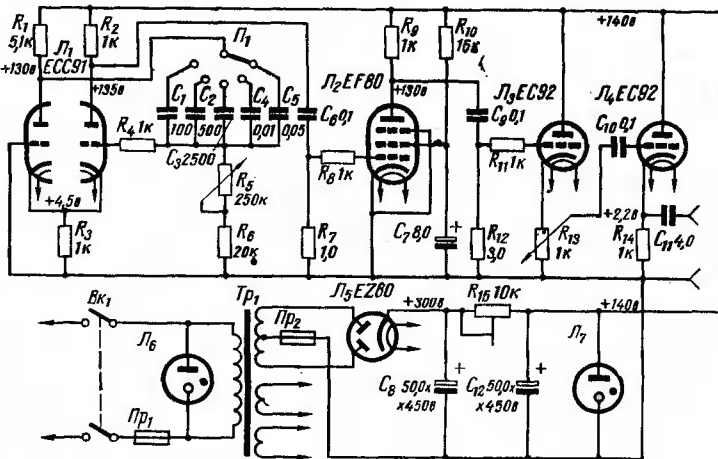


Рис. 3

чину сопротивления  $R_a$  выбирают такой, чтобы при отсутствии полезного принимаемого сигнала неоновая лампочка загоралась, а при увеличении напряжения АРУ гасла.

Величина напряжения АРУ при отсутствии принимаемой станции должна быть около 0—1,5 в; при приеме станций — около 8—30 в.

Ограничитель шумов, выполненный по схеме, показанной на рис. 3, собран полностью на двух лампах. Пентод 6SJ7 управляет напряжением АРУ. При изменении анодного тока этой лампы изменяется напряжение на сопротивлении нагрузки. Это напряжение является напряжением смещения для лампы  $\Pi_1$  (6J5) усилителя НЧ, которая открывается только при значительном напряжении АРУ (малое напряжение смещения на лампе 6J5). При



разбит на 5 поддиапазонов (переключатель поддиапазонов  $\Pi_1$ ). Кроме того возможна плавная регулировка (потенциометр  $R_5$ ).

Вершина прямоугольных импульсов на выходе мультивибратора, собранного на лампе  $\Pi_1$ , имеет спад. Это полностью устраняет следующий каскад ограничителя на лампе  $\Pi_2$ . Каскад на лампе  $\Pi_3$ , включенный по схеме с общим анодом, вызывает

**ОТ РЕДАКЦИИ:** электронную лампу ECC91 можно заменить 6Н15П, EF80-6Ж5П, EC92—½ 6Н1П, EZ80—6Ц5С, 150ДЗ — СГ4С или СГ1П.

«*funkamateurs*», 1964, № 1

# НОВАЯ РАДИОАППАРАТУРА

## ЗАРУБЕЖНЫЕ ОБРАЗЦЫ

**Радиоприемники.** Развитие радиовещательной приемной техники за рубежом в настоящее время проходит по трем основным направлениям.

а) Новые модели настольных сетевых радиовещательных приемников в основном разрабатываются на транзисторах. Типичный настольный приемник «Хометрикси» выполнен на 10 транзисторах. Он позволяет принимать программы радиостанций в длинноволновом, средневолновом и ультракоротковолновом диапазонах, имеется система автоматической подстройки частоты с помощью полупроводниковых диодов.

б) Переносные транзисторные приемники в большинстве случаев оформляются так, что их одновременно можно использовать в качестве автомобильных приемников. С этой целью у таких приемников шкала, кнопки переключателя и ручки управления размещают на боковой панели с тем, чтобы при установке приемника в автомобиле горизонтально шкала стояла вертикально. В некоторых переносных приемниках делают две шкалы — одной из которых пользуются в автомобиле. Для удобства крепления приемника в автомобиле ряд фирм выпускает специальные металлические приспособления. Типичный образец такого приемника типа «Универсал» собран на 10 транзисторах. Он работает в ДВ, СВ, КВ и УКВ диапазонах и снабжен переключателем для быстрого подключения автомобильной антенны. Этот приемник, как и большинство других переносных приемников, имеет в УКВ диапазоне — автоматическую подстройку частоты с помощью полупроводниковых диодов.

в) Радиолы изготавливаются, как правило, только со стереопроигрывателями граммофонных пластинок и с отдельными для правого и левого каналов усилителями НЧ и звуковоспроизводящими системами. Причем, во всех радиолах есть возможность подключить к ним в будущем небольшой блок, так называемый декодер, для приема радиовещательных стереопрограмм. Это свя-

зано с тем, что в ряде стран Европы, начиная с 1964 г., приступили к переоборудованию УКВ ЧМ передатчиков для передачи стереопрограмм.

На рис. 1 показана одна из таких радиол, радиола типа «Хоместерео», выпускаемая на базе транзисторного приемника типа «Хометрикси».

**Проигрыватели.** Почти все без исключения новые образцы проигрывателей имеют четыре скорости: 16 об/мин, 33 об/мин, 45 об/мин и 78 об/мин и позволяют проигрывать пластинки всех размеров.

Заслуживает внимания переносный батарейный проигрыватель с транзисторным усилителем типа «Коктейль» (рис. 2). Этот проигрыватель имеет стереозвукосниматель, автоматическую остановку диска, усилитель его собран на 5-ти транзисторах, а громкоговоритель мощностью 1,8 вт вделан в крышку. Питается проигрыватель от шести 1,5-вольтовых элементов типа «Са-турн». Размеры его 33 × 15,5 × > 25 см, вес с батареями 3,2 кг.

Интересен портативный комбинированный транзисторный батарейный проигрыватель — магнитофон — приемник типа «Диск-кордер» (рис. 3). Этот аппарат в нормальном положении работает, как магнитофон, если же его повернуть вверх дном, то он может быть использован как проигрыватель пластинок (рис. 4).

**Магнитофоны.** Почти все выпу-

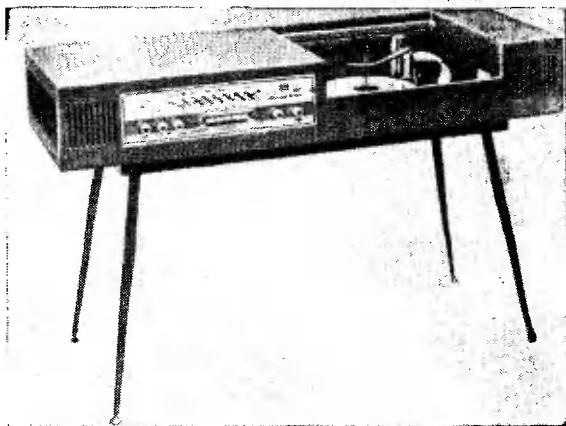


Рис. 1

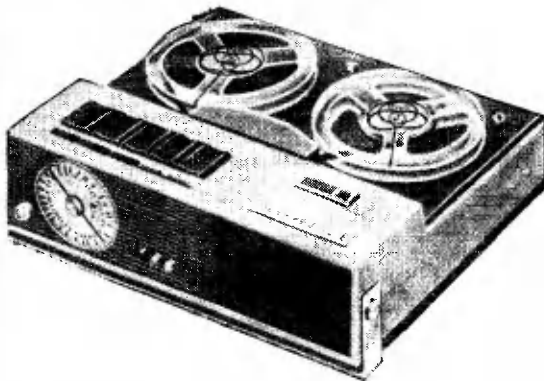
скаемые за рубежом магнитофоны имеют четырехдорожечную систему записи, а многие из них позволяют осуществлять стереозапись и стерео-



Рис. 2

воспроизведение. Высокое качество магнитной ленты позволило снизить скорость записи до 4,75 и даже в отдельных моделях до 2,4 см/сек,

Рис. 3



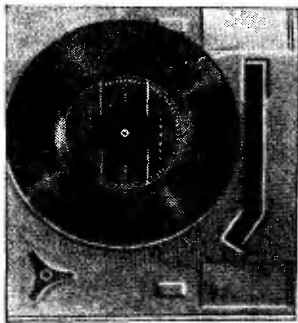


Рис 4.

без заметного снижения качества звучания магнитофонов.

Одним из лучших магнитофонов, разработанным еще два года тому назад, остается стерео-магнитофон «Маэстро-40». Магнитофон «Маэстро-40» выполнен на транзисторах. Он имеет 4-дорожечную систему записи. Усилитель его при скорости записи 4,75 см/сек воспроизводит полосу частот от 60 до 10 000 гц и при скорости 9,5 см/сек соответственно от 60 до 15 000 гц. Он позволяет переписывать сигнал с дорожки на дорожку, накладывать на старую дополнительную запись. Его размеры 395 × 330 × 180 мм и вес приблизительно 9 кг.

Ассортимент ранее выпускавшихся портативных репортажных магнитофонов пополнился репортажным магнитофоном на транзисторах типа «Ташен — рекордер-300». Этот магнитофон (рис. 5) вкладывается в кожаную сумку с ремнем, в таком положении он может работать на ходу. Размеры магнитофона 195 × 115 × 55 мм, вес 1,15 кг.

**Телевизоры.** Одним из лучших выпускаемых в настоящее время за рубежом телевизоров является телевизор «Колозеум — Т». В этом телевизоре есть кнопка, позволяющая выключать изображение во время пауз, оставляя лишь звук. На лампы подается пониженное напряжение накала, поэтому изображение при окончании паузы быстро восстанавливается.

Многие из выпускающихся за рубежом телевизоров работают полностью (за исключением кинескопа и высоковольтных кенотронов) на полупроводниковых приборах. Питаются они от сети переменного тока и от батарей элементов или аккумуляторов. К таким полупроводниковым телевизорам следует отнести японский автомобильный телевизор типа «5-303 Б» и «Т» с прямоугольным кинескопом, имеющим диагональ 14 см и угол отклонения луча 70° и переносный телевизор типа 8-301 с диагональю прямоугольного экрана 21 см, а также западногерманские перенос-



Рис. 5.

ные телевизоры «Оптапорт» с трубкой, имеющей диагональ экрана 25 см и угол отклонения луча 90°, «Трансвиза» с диагональю экрана 25 см и «Астронавт» с кинескопами, имеющими диагонали экрана 36,41 и 48 см.

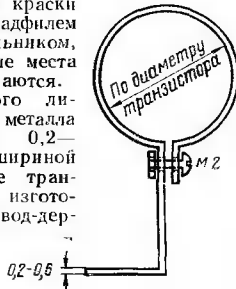
Интересной новинкой является линза для увеличения телевизионного изображения. Эта линза представляет собой лист оргстекла толщиной 4—5 мм, на котором отпечатана с помощью прессформы спираль, рассчитанная так же, как рассчитываются так называемые линзы Френеля, устанавливаемые на маяках для направления луча света мощных прожекторов. Шаг спирали равен примерно 0,2—0,3 мм. При просматривании телевизионного изображения спираль не видна, а само изображение оказывается увеличенным примерно в 1,5—2 раза.

Инж. В. Мавроди

## ОБМЕН ОПЫТОМ

### ВОССТАНОВЛЕНИЕ ТРАНЗИСТОРОВ

У большинства транзисторов очень часто ломается вывод базы, который приваривается к металлическому корпусу. Припаять его обычным способом нельзя, так как корпус транзистора недопустимо нагревать до температуры плавления припоя. Такие транзисторы можно восстановить очень простым способом. Корпус неисправного транзистора по всей окружности аккуратно зачищается от краски нафилем или напильником, зачищенные места обезжириваются. Из любого металла толщиной 0,2—0,6 мм и шириной по высоте транзистора изготовляется вывод-дер-



жатель, конструкция которого показана на рисунке. Держатель также служит для дополнительного охлаждения транзистора, к которому он крепится при помощи винта М2.

г. Москва Ю. Гаврилов

### МАЛОГАБАРИТНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ

Малогабаритный переключатель на 4—12 положений можно изготовить из переменного сопротивления типа СП. Для этого необходимо с корпуса сопротивления снять металлический кожух, нафилем, а затем паждачной бумагой удалить проводящий слой на дужке сопротивления и сделать на бортике корпуса необходимое количество радиальных проплов для вывода контактов. Сегменты контактов можно вырезать из тонкой листовой меди (латуни). Укрепляют их на дужке клеим БФ-2 (рис. 1, б).

При вращении оси сопротивления, упределенный на ней подвижный контакт (ползунок), перемещаясь по сегментам-контактам, замыкает их. Устройство переключателя показано на рисунке 1.

А. Окирко

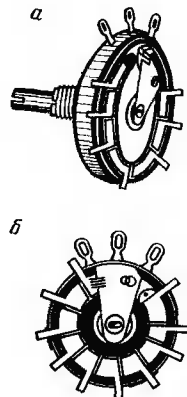


Рис. 1.

## Транзисторы малой мощности

Таблица 1

Маломощные транзисторы ГТ108А—ГТ108Г, ГТ309А—ГТ309Е, 1Т308А—1Т308Г, П503А—1Т303Е, 2Т301—2Т301Ж, П504—П505А конструктивно оформлены в металлическом герметичном корпусе со стеклянными изоляторами и гибкими выводами. Внешний вид и габаритные размеры этих транзисторов приведены на 3 и 4 странице обложки.

Основные электрические параметры перечисленных транзисторов приведены в таблицах 1, 2, 3, 4, 5 и 6.

Германиевые сплавные р-п-р транзисторы ГТ108А—ГТ108Г предназначены для работы в низкочастотных усилительных и генераторных схемах миниатюрных радиоэлектронных устройств.

Германиевые диффузионные р-п-р транзисторы ГТ309А—ГТ309Е предназначены для работы в высокочастотных каскадах миниатюрных радиозлектронных устройств.

Германиевые диффузионные р-п-р транзисторы 1Т308А—1Т308Г предназначены для усиления и генерирования электрических колебаний высокой частоты и для работы в импульсных схемах.

Германиевые диффузионные п-п-р транзисторы 1Т303А—1Т303Е предназначены для работы в переключающих и усилительных схемах в диапазоне коротких, ультракоротких волн и видеочастот.

Кремниевые диффузионные п-п-р транзисторы 2Т301—2Т301Ж предназначены для усиления и генерирования электрических колеба-

Тип транзистора	Электрические параметры при $t_0 = +20^\circ\text{C}$					
	$I_B$ при $I_E = 1 \text{ ма.}$ $U_K = -5 \text{ в.}, f = 270 \text{ кГц}$	$I_{K0}$ , мкА, не более при $I_E = 0, U_K = -5 \text{ в.}$	$I_{K0}$ , мкА, не более при $I_E = 0, U_E = -5 \text{ в.}$	$r'_{бс}$ , мксек, не более при $I_E = 1 \text{ ма.}, U_K = -5 \text{ в.}, f = 4,65 \text{ кГц}$	$C_{св}$ , пф, не более при $U_K = -5 \text{ в.}, f = 46,5 \text{ кГц}$	$f_{\text{max}}$ , МГц, не более при $I_E = 1 \text{ ма.}, U_K = -5 \text{ в.}, f = 270 \text{ кГц}$
ГТ108А	20—50	10	15	3500	30	3,3
ГТ108Б	35—80	10	15	3500	30	3,3
ГТ108В	60—130	10	15	3500	30	3,3
ГТ108Г	110—250	10	15	3500	30	3,3

Таблица 2

Тип транзистора	Электрические параметры при $t_0 = +20^\circ\text{C}$					
	$\beta$ , не менее, при $I_E = 5 \text{ ма.}, U_K = -5 \text{ в.}, f = 20 \text{ МГц}$	$I_{K0}$ , мкА, не более при $I_E = 0, U_K = -5 \text{ в.}$	$r'_{бс}$ , мксек, не более при $I_E = 5 \text{ ма.}, U_K = -5 \text{ в.}, f = 5 \text{ МГц}$	$C_{св}$ , пф, не более при $U_K = -5 \text{ в.}, f = 5 \text{ МГц}$	$f_{\text{max}}$ , МГц, не более при $I_E = 5 \text{ ма.}, U_K = -5 \text{ в.}, f = 50—1000 \text{ кГц}$	$F_{\text{ш}}$ , дБ, не более при $I_E = 1 \text{ ма.}, U_K = -5 \text{ в.}, f = 5 \text{ МГц}$
						$f = 1,6 \text{ МГц}$
ГТ309А	6	6	500	10	5	10
ГТ309Б	6	6	500	10	5	10
ГТ309В	4	4	1000	10	5	10
ГТ309Г	4	4	1000	10	5	10
ГТ309Д	4	4	1000	10	5	10
ГТ309Е	4	4	1000	10	5	10

Таблица 3

Тип транзистора	Электрические параметры					
	$D_{\text{пр}}$ , при $I_E = 10 \text{ ма.}, U_K = -1 \text{ в.}, f = 50 \text{ кГц}$	$\beta$ , не менее при $I_E = 5 \text{ ма.}, U_K = -5 \text{ в.}, f = 20 \text{ МГц}$	$I_{K0}$ , мкА, при $I_E = 0, U_K = -15 \text{ в.}$ не более	$I_{K0}$ , мкА, не более при $I_E = 0, U_E = -3 \text{ в.}$	$C_{св}$ , пф, не более при $I_E = 0, U_K = -5 \text{ в.}, f = 5—50 \text{ МГц}$	$C_{св}$ , пф, не более при $I_E = 0, U_E = -1 \text{ в.}, f = 5—50 \text{ МГц}$
1Т308А	25—75	4,5	5	—	22	90
1Т308Б	50—120	4,5	5	—	22	120
1Т308В	80—150	4,5	5	—	22	150
1Т308Г	100—300	4,5	5	—	22	200

Электрические параметры при  $t_0 = +20^\circ \text{C}$ 

Тип транзистора	β, при $U_{кв} = 5 \text{ в.}$ $I_3 = 5 \text{ ма, } I_3 = 1 \text{ кГц.}$ $R_0 = 100 - 3000 \text{ Ом}$		$I_{кв}$ мкА, не более, при $U_{кв} = 1,6 \text{ в.}$		$I_{кв}$ мкА, не более		$U_{кв}$ в, не более, при $I_3 = 50 \text{ ма, } R_0 = 340 \text{ Ом}$	$S_{кв}$ пф, не более, при $U_{кв} = 5 \text{ в.}$ $f = 5 \text{ МГц}$	$S_{г}$ пф, не более, при $U_{кв} = 0, I_3 = 5 \text{ МГц}$	$f_{св}$ кГц, максимум не более при $U_{кв} = 5 \text{ в.}$ $I_3 = 5 \text{ ма, } I_3 = 5 \text{ МГц}$	$\tau_{св}$ мксек, не более при $I_3 = 50 \text{ ма, } U_{кв} = 5 \text{ ма, } I_3 = 5100 \text{ Ом, } \tau_{св} = 140 \text{ нс.}$
	$I_{кв}$ мкА, не более	$U_{кв}$ в, не более	$U_{кв}$ в, не более	$U_{кв}$ в, не более							
1Т303А	15—50	100	6	8	3	10	60	1000	1		
1Т303Б	30—80	100	5	8	3	10	60	1000	1		
1Т303В	60—160	100	5	8	3	10	60	1000	1		
1Т303Г	15—50	100	6	8	3	10	60	1000	1		
1Т303Д	30—80	100	6	8	3	10	60	1000	1		
1Т303Е	60—160	100	6	8	3	10	60	1000	1		

Таблица 5

Тип транзистора	Электрические параметры					
	при $U_{кв} = 10 \text{ в}$ $t_0 = +20^\circ \text{C}$		$I_{кв}$ мкА, не более	$h_{21}$ мкА, не более	$S_{кв}$ пф, не более, при $U_{кв} = 10 \text{ в.}$ $f = 5 \text{ МГц, } t_0 = +20^\circ \text{C}$	$h_{22}$ мкА, не более, при $U_{кв} = 10 \text{ в.}$ $I_3 = 3 \text{ ма, } I_3 = 1000 \text{ Ом, } t_0 = 20^\circ \text{C.}$
	$f = 50 \text{ МГц}$	$f = 10000 \text{ Гц}$				
2Т301	0,7	20—60	30	40	100	3
2Т301А	0,7	40—120	30	40	100	3
2Т301Б	1	10—32	30	40	100	3
2Т301В	1	20—60	30	40	100	3
2Т301Г	1	10—32	30	40	100	3
2Т301Д	1	20—60	30	40	100	3
2Т301Е	1,5	40—120	60	40	100	3
2Т301Ж	1,5	80	60	40	100	3

Таблица 6

Тип транзистора	Запрываемые параметры при $t_0 = +20^\circ \text{C}$					
	β, при $I_3 = 5 \text{ ма, } U_{кв} = 10 \text{ в}$		$I_{кв}$ мкА, не более при $I_3 = 0$		$I_{30}$ мкА, не более при $I_3 = 0, U_{кв} = 2 \text{ в}$	$f_{св}$ кГц, максимум не более при $I_3 = 5 \text{ ма, } U_{кв} = 10 \text{ в.}$ $f = 5 \text{ МГц}$
	$f = 50 - 1000 \text{ Гц}$	20 МГц	$U_{кв} = 30 \text{ в}$	$U_{кв} = 20 \text{ в}$		
П504	10—35	не менее 2,5	2	1	20	7
П504А	25—80	не менее 2,5	2	1	20	7
П505	40—150	не менее 4,7	—	2	20	7
П505А	20—60	не менее 4,7	2	2	20	7

ний высокой частоты и для работы в импульсных схемах.

Кремниевые диффузионные n—p—n транзисторы П504, П504А, П505, П505А предназначены для усиления и генерирования электрических колебаний высокой частоты.

Транзисторы средней и большой мощности

Транзисторы П607—П609А и П702—П702А конструктивно оформлены в металлическом герметичном корпусе со стеклянными изоляторами и жесткими выводами. Основные

электрические параметры этих транзисторов приведены в таблицах 7 и 8.

Германиевые средней мощности конверсионные p—p—p транзисторы П607, П607А, П608, П608А, П609, П609А предназначены для усиления и генерирования электрических колебаний высокой частоты.

Кремниевые большой мощности n—p—p транзисторы П702 и П702А предназначены для усиления и генерирования колебаний средней частоты.

Указания по эксплуатации транзисторов малой, средней и большой мощности.

Не допускается эксплуатация транзисторов при совмещении предельной мощности и предельной температуре или предельном напряжении и предельной мощности, а также превышения (в том числе и кратковременные) предельных значений температуры, токов, напряжений и мощности.

У транзисторов 1Т108А—1Т108Г и 1Т309А—1Т309Е, 1Т308А—1Т308Г, 1Т303А—1Т303Е изгиб выводов допускается на расстоянии не менее 3 мм от корпуса, у транзисторов П504—П505А — на расстоянии не менее 5 мм, у транзисторов 2Т301—2Т301Ж — на расстоянии не менее 7 мм. При изгибе выводов необходимо принимать меры предосторожности, обеспечивающие неподвижность выводов между местом изгиба и стеклянным изолятором. Невыполнение этого требования приводит к нарушению спая выводов со стеклянным изолятором и появлению трещин (микротрещин).

Потеря транзистором герметичности во время эксплуатации и ухудшение по этой причине его параметров в большинстве случаев происходит из-за неправильного обращения с выводами. Пайку выводов маломощных транзисторов следует производить на расстоянии не менее 5 мм паяльником мощностью 50—

Тип транзистора	Электрические параметры при $t_0 = +20 \pm 5^\circ \text{C}$							
	$I_{K0}$ , $\mu\text{A}$ , не более при $I_B = 0$		$I_{\beta 0}$ , $\mu\text{A}$ , не более при $I_K = 0$ , $U_{\beta 0} = 0,5 \text{ в}$	$\beta$ , при $I_K = 100 \mu\text{A}$ , $U_K = -10 \text{ в}$ , $f = 1 \text{ кГц}$	$S_{\beta}$ , $\mu\text{A}$ , не более при $U_{K0} = -10 \text{ в}$ , $f = 5 \text{ МГц}$	$r_{\beta}$ , $\text{Сек}$ , $\mu\text{сек}$ не более при $I_K = 100 \mu\text{A}$ , $U_{K0} = -10 \text{ в}$ , $f = 5 \text{ МГц}$	$U_{\alpha}$ , $\text{в}$ , не менее при $I_K = 100 \mu\text{A}$ , $U_{K0} = -30 \text{ в}$	$I_{K \text{ макс}}$ , $\mu\text{A}$ , не более при $I_B = 100 \mu\text{A}$ , $U_{K0} = -30 \text{ в}$
	$U_{K0} = -15 \text{ в}$	$U_{K0} = -30 \text{ в}$						
П607	100	2000	1	20—80	40	200	30	
П607А	100	2000	1	60—200	40	200	30	
П608	100	2000	1	20—80	30	200	30	
П608А	100	2000	1	60—200	30	200	30	
П609	100	2000	1	20—80	30	200	30	
П609А	100	2000	1	60—200	30	200	30	

Таблица 8

Тип транзистора	Электрические параметры при $t_0 = +20 \pm 5^\circ \text{C}$							
	$I_{K0}$ , $\mu\text{A}$ , не более при $U_K = 70 \text{ в}$	$I_{K1}$ , $\mu\text{A}$ , не более при $U_K = 70 \text{ в}$ , $R_{\beta 0} = 100 \text{ Ом}$	$I_{\beta 0}$ , $\mu\text{A}$ , не более при $U_{\beta 0} = 3 \text{ в}$	$S_{\beta}$ , не менее при $U_K = 10 \text{ в}$ , $I_K = 1 \text{ а}$	$\beta$ , не менее, при $I_K = 30 \text{ в}$ , $I_K = 0,3 \text{ а}$ , $f = 1 \text{ МГц}$	$U_{\alpha}$ , $\text{в}$ , не более при $U_K = 10 \text{ в}$ , $I_K = 1 \text{ а}$	$R_{\beta}$ , $\text{Ом}$ , не более при $I_K = 1 \text{ а}$ , $I_{\beta} = 0,2 \text{ а}$	
П1702	5	10	5	25	4	4	2,5	
П1702А	2,5	5	5	10	4	4	4	

60  $\text{вт}$  в течение не более 10  $\text{сек}$ . При этом следует обеспечивать надежный теплоотвод от места пайки и корпуса прибора. Температура плавления прибора не должна превышать  $+260^\circ \text{C}$ .

Следует избегать расположения транзисторов вблизи нагреваемых деталей.

Необходимо учитывать возможное самовозбуждение высокочастотных транзисторов как элементов с большими коэффициентами усиления.

При эксплуатации транзисторов в условиях вибрации, тряски и ускорения необходимо жестко крепить их за корпус.

Для повышения эксплуатационной надежности транзисторов рекомендуется снижать не менее, чем на 30% предельные значения токов, напряжений и мощности.

Транзисторы П607—П609А недопустимо использовать в схемах, у которых сопротивление между базой и эмиттером больше 5  $\text{ком}$ .

Интервал рабочих температур для германиевых транзисторов ГТ108А—ГТ108Г, ГТ309А—ГТ309Г от  $-20$  до  $+55^\circ \text{C}$ , для других германиевых транзисторов — от  $-60$  до  $+70^\circ \text{C}$ , для кремниевых транзисторов — от  $-60$  до  $+120^\circ \text{C}$ .

Срок службы транзисторов не менее 5000 часов.

Для  $p-n-p$  транзисторов напряжение на коллекторе отрицательное, для  $n-p-n$  — положительное.

#### Предельные эксплуатационные режимы транзисторов ГТ108А—ГТ108Г

Мощность, рассеиваемая транзистором на двух переходах при температуре до  $+20^\circ \text{C}$  при тепловом сопротивлении  $0,8^\circ \text{C} - 75 \text{ мвт}$ . Мощность, рассеиваемая транзистором на двух переходах при температуре до  $+55^\circ \text{C}$ , рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{макс}} = \frac{80 - t_0}{0,8} \text{ мвт}$$

При давлении окружающей среды менее 50  $\text{мм рт. ст.}$  максимально допустимая мощность, рассеиваемая транзистором на двух переходах рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{макс}} = \frac{80 - t_0}{1,0} \text{ мвт}$$

Максимально допустимое напряжение коллектор — база 15  $\text{в}$ . Максимально допустимое пиковое напряжение 18  $\text{в}$ .

#### Предельные эксплуатационные режимы транзисторов ГТ309А—ГТ309Е

Мощность, рассеиваемая транзистором на двух переходах в интервале температур от  $-20^\circ \text{C}$  до  $+20^\circ \text{C}$

50  $\text{вт}$ . В интервале температур от  $+20^\circ \text{C}$  до  $+55^\circ \text{C}$  значение допустимой мощности снижается на 5  $\text{вт}$  на каждые  $10^\circ \text{C}$ . Ток коллектора — 10  $\text{ма}$ . Напряжение коллектор — эмиттер (при сопротивлении в цепи базы не более 1000  $\text{ом}$ ) 10  $\text{в}$ .

#### Предельные эксплуатационные режимы транзисторов 1Т308А—1Т308Г

Напряжением коллектора, при котором наступает переворот фазы базового тока, 15  $\text{в}$ . Напряжение коллектор — база при отключенном эмиттере 20  $\text{в}$ . Напряжение коллектор — база при обратном смещении на эмиттере и длительности импульса не более 1  $\mu\text{сек}$  30  $\text{в}$ . Напряжение коллектор — эмиттер в схеме усиления класса «А» при сопротивлении в цепи базы не более 1  $\text{ком}$  12  $\text{в}$ . Пиковое напряжение эмиттерного перехода 3  $\text{в}$ . Постоянный ток коллектора — 50  $\text{ма}$ . Ток коллектора в импульсе при длительности импульса не более 5  $\mu\text{сек}$  — 120  $\text{ма}$ . Мощность, рассеиваемая транзистором на двух переходах — 150  $\text{мвт}$ . Импульсная мощность (мгновенное значение) при длительности импульса не более 5  $\mu\text{сек}$  — 360  $\text{мвт}$ .

#### Предельные эксплуатационные режимы транзисторов 1Т303А—1Т303Е

Мощность, рассеиваемая на коллекторе в интервале температур от  $-60^\circ \text{C}$  до  $+40^\circ \text{C}$  — 100  $\text{мвт}$ . В интервале температур от  $+40^\circ \text{C}$  до  $+70^\circ \text{C}$  допустимая мощность определяется по формуле:

$$P_{\text{макс}} = \frac{80 - t_1}{0,4} \text{ мвт}$$

Напряжение коллектор — база 12  $\text{в}$ . Напряжение коллектор — эмиттер (при  $R_{\beta} = 1000 \text{ ом}$ ) 10  $\text{в}$ . Импульсное напряжение коллектор — эмиттер при  $\tau_{\text{имп}} \leq 100 \mu\text{сек}$  15  $\text{в}$ . Обратное напряжение эмиттер — база 1,6  $\text{в}$ . Ток коллектора — 1,5  $\text{ма}$ . Ток коллектора в импульсе при  $\tau_{\text{имп}} \leq 100 \mu\text{сек}$  — 120  $\text{ма}$ .

#### Предельные эксплуатационные режимы транзисторов 2Т301—2Т301Ж

Максимальная мощность, рассеиваемая на коллекторе транзистора, при температуре корпуса от  $-60^\circ \text{C}$  до  $+60^\circ \text{C}$  — 150  $\text{мвт}$ . При температуре корпуса от  $+60^\circ \text{C}$  до  $+12^\circ \text{C}$  мощность определяется по формуле:

$$P_{\text{макс}} = \frac{150 - t_k}{0,6} \text{ мвт}$$

Максимально допустимый ток эмиттера при температуре  $+20^\circ \text{C}$  — 10  $\text{ма}$ . Максимально допустимый ток базы при температуре  $+20^\circ \text{C}$  — 10  $\text{ма}$ .

### Предельные эксплуатационные режимы транзисторов П504—П505А

Мощность, рассеиваемая транзистором при температуре окружающей среды до  $+60^{\circ}\text{C}$ —150 мвт. Мощность, рассеиваемая транзистором при температуре от  $+60^{\circ}\text{C}$  до  $+120^{\circ}\text{C}$  определяется по формуле:

$$P_{\text{макс}} = \frac{150 - t_{\theta}}{0,6} \text{ мвт}$$

Напряжение коллектор — база для транзисторов П504—П504А 30 в; для транзисторов П505—П505А 20 в.

Напряжение коллектор — эмиттер при сопротивлении в цепи эмиттер — база не более 10 ком для транзисторов П504—П504А 30 в; для

### транзисторов П505—П505А 20 в.

Ток коллектора в режиме усиления — 10 ма. Допустимый ток коллектора в режиме переключения — 20 ма. Допустимое напряжение эмиттер — база 2 в.

### Предельные эксплуатационные режимы транзисторов П607—П609А

Постоянный ток коллектора — 200 ма.

Постоянное напряжение коллектор — база при температуре до  $+20^{\circ}\text{C}$  15 в, при температуре до  $+70^{\circ}\text{C}$  12 в. Напряжение эмиттер — база 0,5 в. Мощность, рассеиваемая транзистором при температуре до  $+35^{\circ}\text{C}$ —1,5 мвт, при температуре до  $+70^{\circ}\text{C}$ —0,5 мвт.

### Предельные эксплуатационные режимы транзисторов П702—П702А

Ток коллектора — 2 а. Ток базы — 0,5 а. Напряжение коллектор — база при температуре перехода до  $+120^{\circ}\text{C}$  60 в, при температуре перехода до  $+150^{\circ}\text{C}$  30 в. Обратное напряжение база — эмиттер 3 в. Мощность, рассеиваемая транзистором на двух переходах без дополнительного теплоотвода при температуре окружающей среды до  $+20^{\circ}\text{C}$ —4 мвт, при температуре окружающей среды до  $+50^{\circ}\text{C}$ —3 мвт, при температуре окружающей среды до  $+120^{\circ}\text{C}$ —0,5 мвт; с дополнительным теплоотводом при температуре корпуса до  $+50^{\circ}\text{C}$ —40 мвт, при температуре корпуса до  $+120^{\circ}\text{C}$ —12 мвт.

ВНИМАНИЮ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ!

## Открыта платная консультация

Для радиолюбителей, нуждающихся в получении квалифицированной консультации по радиотехническим вопросам, при Центральном радиоклубе СССР (Москва, К-92, Сretenko, 261) организована платная, письменная консультация. Ее ведут специалисты по исследованию, звукозаписи, транзисторным приемникам и другим областям радиотехники.

Плата за консультацию установлена в зависимости от сложности и трудоемкости ответа:

а) по 40 копеек за ответ на один из нижеследующих вопросов: сообщение адресов радиотехнических учебных заведений, издательств радиотехнической литературы, магазинов «Книга-почтой», организаций, торгующих радиодетальями, справок по экспонатам всесоюзных радиовыставок, высылку правил получения разрешения на постройку любительских радиостанций, оформление позывного коротковолновика-наблюдателя, таблицы любительского радиокода.

б) по 60 копеек за ответ на один из вопросов: указание литературы, в которой можно найти описание нужного радиоприбора (приемника, усилителя, телевизора, магнитофона и др.), высылку консультационной листовки, наиболее полно освещающей заданный вопрос, рекомендацию книг и брошюр по отдельным отраслям радиотехнических знаний, советы начинающим радиолюбителям с чего начать свою работу.

в) по 65 копеек за ответ на один из вопросов: разъяснение работ отдельного узла радиоаппаратуры, возможности замены одних деталей другими, в том числе радиодиами и полупроводниковых приборов, рекомендация по выбору схемы радиоаппаратуры с технической оценкой качества ее работы.

г) по 1 руб. 10 коп. за ответ на один из вопросов: советы по устранению неисправностей в радиоаппаратуре, простейшим переделкам и усовершенствованиям в схемах радиоаппаратуры (без производства технических расчетов), рекомендации по выбору телевизионных антенн для дальнего приема телевидения.

Консультация не дает ответов на вопросы, связанные с получением изобретений и конструктивных размеров различной промышленной и любительской радиоаппаратуры, описания которых не опубликовывались в печати, о дополнительных данных деталей конструкций, опубликованных в различных книгах и брошюрах, не сообщает адресов промышленных предприятий, выпускающих радиоаппаратуру и радиодетали, не высылает книг и брошюр по радиотехнике, не выполняет заказов на высылку радиодеталей.

Консультация высылает листовки с описанием различных самодельных приемников, усилителей, выпрямителей и др. Листовки высылаются комплектами по 10 штук. Стоимость комплекта 70 копеек.

Комплект № 1. Простые приемники на транзисторах; приемник Д-У-2 на четырех транзисторах; супергетеродин на транзисторах; детекторный приемник с усилителем на транзисторах; сетевой супергетеродин; радиогаммофон на транзисторах; одноклампный сигнал-генератор; ламповый вольтметр; простейшее оборудование радиокласса; усилитель для школьного радиоузла.

Комплект № 2. Приемник Д-У-2 на трех транзисторах; батарейный супергетеродин; кобвертер на 28-29,7 МГц; приемник на двух транзисторах; малогабаритный приемник; приемник на двух транзисторах; радиогаммофон на радиодиапах; преобразователь напряжения на транзисторах; усилитель для радиогаммофона на транзисторах; выпрямитель для батарейного приемника; малогабаритная радиодиа.

Комплект № 3. Простые приемники на транзисторах; усилитель для радиогаммофона на транзисторах; простой осциллограф; ламповый вольтметр; усилитель радиодиами; батарейная передатка; простейшее оборудование радиокласса; малогабаритная радиодиа; простой коротковолновый супергетеродин; простой высококачественный усилитель.

Кроме того, консультация выполняет заказы на фотокопии через фотоателье бытового обслуживания. Высылаются фотографии страниц журнала «Радио», книг массовой радиобиблиотeki Издательства «Энергия» (Госэнергоиздат) и Издательства ДОСААФ.

Стоимость фотоконии одной страницы книги (журнала) размером  $9 \times 12 \text{ см}$  — 1 руб. 10 коп.,  $13 \times 18 \text{ см}$  — 1 руб. 35 коп.,  $18 \times 24 \text{ см}$  — 1 руб. 77 коп.

Для организации и предвзятой выполняются копии описаний экспонатов всесоюзных радиовыставок, которые изготавливаются по предварительному составлению между заказчиком и консультацией. Стоимость работы по изготовлению одной копии описания экспоната от 4-х до 15 рублей.

Порядок выполнения заказов. Для получения услуг консультации надо предварительно послать денежный перевод по адресу: Москва, Бауманское отделение Госбанка, расчетный счет №70005 Центрального радиоклуба СССР. Квитанцию о переводе необходимо приложить к письму в радиоклуб. На бланке почтового перевода делается надпись, в зависимости от его назначения: «За радиотехническую консультацию»; «За комплект №... листовок»; «За фотокопию схемы...»; «За копию описания экспоната «...» радиовыставки».

В запросах о фотокопиях следует указывать фамилию автора книги или статьи, название книги, страницы или название и номер журнала, год издания, название журнальной статьи и номера страниц, с которых требуется получить фотоконии.

При заказе листовок направлять письмо в консультацию непосредственно, достаточно заполнить бланк перевода. В переводе следует четко указать обратный адрес заказчика.

Письма с запросами по консультации без приложения квитанции об оплате стоимости консультации к исполнению не принимаются.

Заказывая копии описаний экспонатов всесоюзных радиовыставок следует иметь в виду, что они в большинстве случаев содержат только принципиальные схемы и краткие сведения об устройствах конструкций и не имеют всех исчерпывающих данных, необходимых для их точного повторения.

Консультация производит также некоторые радиотехнические расчеты по предварительным заказам радиолюбителей. Для этого заказчик должен перечислить в адрес консультации 40 копеек и сообщить письмом (с приложением почтовой квитанции) какой расчет надо произвести. Консультация сообщает стоимость работы и после оплаты ее заказчиком выполняет и высылает расчет.

### Центральный радиоклуб СССР

ОТ РЕДАКЦИИ. В связи с организацией платной консультации при Центральном радиоклубе, редакция журнала «Радио» индивидуальную письменную консультацию давать не будет. На страницах журнала в разделе «Наша консультация» будут даваться советы по различным вопросам, встречающимся в практике радиолюбителей.

Почему в одном из нескольких телевизоров, собранных по одному описанию и проверяемых на одну и ту же антенну, наблюдается многоконтурность изображения?

Наиболее вероятной причиной многоконтурности изображения в этом случае является неудовлетворительная настройка контуров в каскадах усиления высокой и промежуточной частоты. Подтверждением этому будет являться изменение расстояния по горизонтали между тенями на экране телевизора во время вращения ручки настройки блока ПТК.

Многоконтурность изображения может возникнуть и из-за неисправности каких-либо деталей, использованных в видеодетекторе и видеосилителе, в этом случае вращение ручки настройки телевизора не будет влиять на расстояние между тенями изображения.

Правильно ли изображена схема «Универсального генератора» в разделе «По страницам иностранных журналов» («Радио» № 9, 1963 г.)?

Левое (по схеме) телефонное гнездо (соединяемое с выводами конденсаторов  $C_3$  и  $C_6$ ) во время работы прибора как генератора должно быть заземлено. Заземление отсоединяется от гнезда только во время работы прибора как монитора.

Осуществить заземление левого телефонного гнезда можно или при помощи отдельного выключателя или используя специальное гнездо, в котором отключение заземления осуществляется автоматически с помощью вилки телефонных наушников.

В чем преимущества сплавных кремниевых диодов Д219—Д220 («Радио» № 6, 1963 г.) по сравнению с точечными?

К положительным свойствам сплавных диодов относится высокое обратное напряжение, высокая прямая проводимость, большое обратное сопротивление (достигающее сотни мегом) и малое время восстановления обратного сопротивления.

Такие диоды нечувствительны даже к значительным электрическим пере-

грузкам (до токов в несколько ампер) и очень устойчивы к механическим вибрационным и ударным нагрузкам.

Сплавные диоды Д219—Д220 устойчивы к климатическим воздействиям и отличаются от точечных высокой эксплуатационной надежностью.

Какие данные имеет дроссель Др, в схеме строчной развертки («Радио» № 1, 1964, стр. 26)?

Дроссель собран на сердечнике из феррита Ф-600 ( $10 \times 32$  мм). Обмотка содержит 2000 витков провода ПЭВ-0,12.

Можно применить дроссель аналогичного назначения от телерадиолы «Беларусь-110». На схеме телерадиолы этот дроссель обозначен  $L_{5-5}$  (см. «Радио» № 9, 1963).

Можно ли сконструировать ненаправленную ферритовую антенну?

Наиболее просто сделать ненаправленную ферритовую антенну в короткой — и ультракоротковолновых диапазонах, где в большинстве случаев электромагнитные волны обладают горизонтальной поляризацией. Тогда ферритовая антенна, поставленная вертикально, будет всенаправленной.

При работе на средне- и длинноволновом диапазонах, где преимущественно применяется вертикальная поляризация, ненаправленная ферритовая антенна может быть сконструирована путем использования двух взаимно-перпендикулярных ферритовых стержней. Оба стержня могут быть расположены по краям прямого угла корпуса приемника, антенные катушки каждого стержня при этом должны настраиваться отдельным конденсатором, и каждый стержень должен иметь свою катушку связи.

Для получения всенаправленной диаграммы необходимо связать обе катушки связи таким образом, чтобы обеспечить сдвиг фазы между напряжениями, развиваемыми каждой антенной равным  $90^\circ$ . Этого можно добиться, если включить в цепь одной из катушек связи несколько витков,

размещенных на другом стержне. Таким образом на ферритовом стержне, включаемом через катушку связи к приемнику, появляется еще одна дополнительная катушка — катушка связи со второй антенной, число витков которой в два-три раза меньше числа витков основной катушки связи. Степень всенаправленности подбирается путем изменения расстояния между основной и дополнительной катушками связи.

Можно ли для работы с емкостным электродинамометром («Радио» № 7, 1959 г., стр. 53, рис. 5) применить емкостный датчик, имеющий частотный диапазон 20—350 кГц? Каковы данные контуров этого прибора?

Измеритель частотной модуляции, являющийся составной частью этого электродинамометра, рассчитан для работы с емкостным датчиком, частотный диапазон которого не превышает 50 кГц. Для возможности применения датчика с частотным диапазоном 20—350 кГц необходимо, чтобы частота генератора  $L_1$  была в пределах от 3,5 до 6,5 МГц. При этом в целях повышения стабильности работы прибора нужно собрать генератор и ограничитель для него собрать на двух лампах (по схеме рис. 4, в «Радио» № 7, 1959 г., стр. 52).

Данные деталей контура генератора зависят от суммарной емкости контура (ее величина обычно около 250—350 пФ) в которую входят емкости: датчика, соединительного кабеля, балансировочного конденсатора (на схеме рис. 5 он обозначен  $C_{11}$ , его емкость 250—350 пФ), монтажа и лампы (емкость монтажа и лампы около 10—15 пФ).

Для получения частоты 5—6,5 МГц катушка генератора может быть собрана на фарфоровом (или из органического стекла) каркасе диаметром 10 мм. Число витков — 12—14. Намотка производится плотно виток к витку, проводом ПЭШО 0,41. Внутри каркаса катушки ввертывается цилиндрический карбонильный сердечник СЦР-3, диаметром 7 мм и длиной 10 мм.

Конструкция дискриминатора выбирается в зависимости от величины изменения емкости датчика. Если она лежит в пределах 2—4 пФ, то для прибора можно применить дискриминатор от любого телевизора, у которого промежуточная частота звукового канала равна 6,5 МГц (КВН-49, «Рекорд», «Темп-3», «Знамя»).

Контуров генератора и дискриминатора необходимо разместить в приборе отдельно от лампы, чтобы предотвратить их нагрев.

По просьбе читателей приводим некоторые данные о размерах малогабаритных герметичных аккумуляторов и их отдаче при работе в различных режимах работы.

Для питания портативной радиоаппаратуры, собранной на транзисторах, используют дисковые, цилиндрические и прямоугольные аккумуляторы. Их основные размеры и веса приведены в табл. 1 (сведения даны для 10-ти часового режима работы).

Сведения о продолжительности разряда герметичных аккумуляторов при различных режимах работы приводятся в табл. 2. Указываемые в этой таблице данные справедливы для режима непрерывного разряда до оного напряжения 1,1—1,0 в при продолжительности заряда 17,5 часов.

Аккумуляторы Д-0,2 и ЦНК-45 для составления батарей напряжением выше 12 в применяется не рекомендуется. Кроме того, они не имеют

в своем составе антиполярной добавки, предотвращающей переплюсовку аккумуляторов, поэтому их не следует применять для работы в батареях, которые по условиям работы разряжаются ниже 0,5 в.

По просьбе читателей даем дополнительные сведения по «Антенному усилителю для дальнего приема» (Библиотека журнала «Радио», выпуск № 6, «Дальний прием телевидения», Издательство ДОСААФ 1960 г.).

Латунными сердечниками подстраиваются катушки  $L_2, L_3, L_4, L_5, L_6, L_7$  и  $L_8$ . Катушка  $L_1$  наматывается на одном каркасе с катушкой  $L_2$ , со стороны нижнего по схеме конца этой катушки.

Напряжение на выходе выпрямителя (под нагрузкой) 200—205 в.

Подбор требуемых напряжений на электродах ламп  $L_{1-3}$  производится подбором сопротивлений  $R_{22}$  и  $R_{23}$ .

а на электродах ламп  $L_4$  — подбором сопротивлений  $R_{24}$  и  $R_{25}$ .

Усилитель лучше укрепить на окне комнаты, у ввода фидера антенны таким образом, чтобы кабель между антенной и усилителем был по возможности короче.

Какие данные будет иметь трансформатор  $Tr_1$  в преобразователе напряжения «Портативной радиостанции на 430—440 МГц» («Радио» № 4, 1964 г.) с сердечником из трансформаторной стали?

Если трансформатор  $Tr_1$  собрать на сердечнике Ш16×24 (из трансформаторной стали), то его обмотки должны содержать: коллекторная —  $2 \times 49$  витков провода ПЭЛ 0,64; обратной связи —  $2 \times 24$  витка ПЭЛ 0,27; вторичная — 920 витков ПЭЛ 0,18.

Применив такой трансформатор, необходимо увеличить емкость конденсаторов  $C_5$  и  $C_6$  до 10 мкф, а надобность в деталях  $R_4, R_5, C_3$  и  $C_4$  отпадает, и их можно удалить.

Таблица 1

Формула аккумулятора	Тип аккумулятора	Номинальная емкость, а-ч	Габаритные размеры, мм		Вес, г	Удельные весовые и объемные электрические характеристики		
			диаметр	высота		вт-ч/кг	вт-ч/дм <sup>3</sup>	
								высота
Дисковые	Д-0,06	0,06	15,6	6,5	3,6	20	70	
	Д-0,07	0,07	16,8	8,0	4,8	18	58	
	Д-0,1	0,1	20,0	7,15	4,9	20	65	
	Д-0,2	0,2	27,0	10,2	14,2	17	75	
Цилиндрические	ЦНК-0,2	0,2	16	21,5	15	17	52	
	ЦНК-0,45	0,45	14	50,0	21	26	76	
	ЦПК-0,85	0,85	11	90,6	41	25	70	
Прямоугольные	КПГ-1,5	1,5	длина	высота	ширина	97	19	56
			35	70	14			

## ПОПРАВКА

В таблицу основных параметров ламп («Радио» № 3, 1964 г. 4-я страница обложки) следует внести исправления. Крутизна лампы 6С6Б должна быть равна 5,0 ма/в, а лампы 6Н7С — 3,2 ма/в. Коэффициент усиления лампы 6Н8С равен 20, а лампы 6ГЭП — 63. Внутреннее сопротивление лампы 6Н12С равно 2,7 ком. Наибольшая мощность, рассеиваемая анодом лампы 6Н10С составляет 1,1 вт. Проходная емкость лампы 6Н9С — 2,8 пф.

Таблица 2

Форма аккумулятора	Тип аккумулятора	Зарядный ток, ма	Режимы разряда							
			10-часовой		5-часовой		3-часовой		1-часовой	
			ток разряда, ма	продолжительность разряда	ток разряда, ма	продолжительность разряда	ток разряда, ма	продолжительность разряда	ток разряда, ма	продолжительность разряда
Дисковые	Д-0,06	6	6	12 ч	12	4 ч 50 мин	20	2 ч 15 мин	60	20 мин
	Д-0,07	7	7	15 ч	14	7 ч 25 мин	24	3 ч 10 мин	70	52 мин
	Д-0,1	10	10	13 ч 25 мин	20	6 ч	40	3 ч	100	34 мин
	Д-0,2	20	20	15 ч	40	7 ч	66	4 ч 13 мин	200	45 мин
Цилиндрические	ЦНК-0,2	20	20	15 ч	40	7 ч 10 мин	66	4 ч 25 мин	200	38 мин
	ЦНК-0,45	45	45	12 ч 40 мин	90	5 ч 45 мин	150	3 ч 20 мин	450	47 мин
	ЦПК-0,85	85	85	11 ч 20 мин	170	6 ч	284	3 ч 15 мин	850	35 мин
Прямоугольные	КПГ-1,5	160	150	14 ч	300	5 ч 10 мин	500	3 ч	1,5 А	45 мин

# ВСТРЕЧА С ЧИТАТЕЛЯМИ

Харьковский политехнический институт имени В. И. Ленина — одно из старейших учебных заведений в нашей стране. Среди пятнадцати тысяч студентов этого института немало радиолюбителей, особенно на радиотехническом факультете. По инициативе заведующей научно-технической библиотеки Е. В. Кузнецовой было решено провести читательскую конференцию среди читателей журнала «Радио» — студентов института. В ходе подготовки к этой конференции было выяснено, что число желающих не ограничивается только студентами политехнического института. В работе конференции выразили желание принять участие преподаватели и студенты Харьковского университета имени А. М. Горького, ХИГМАВТа и радиотехнического техникума.

Преподавателям и студентам — радиолюбителям задолго до конференции были розданы анкеты участника конференции. Ответы на вопросы анкеты позволили предварительно выяснить и обобщить требования, предъявляемые наиболее активными читателями к журналу. Более 350 участников конференции собралось в одном из залов только что открытого Дома студентов, построенного, кстати сказать, в основном самими студентами. Открывая конференцию ст. преподаватель Политехнического института П. Ковтун огласил результаты анкеты, проведенной среди читателей.

Большинство ответов сводилось к тому, что журнал приносит большую пользу не только радиолюбителям, но и студентам в их учебе и инженерам на производстве.

Значительное число читателей высказалось за расширение публикации описаний конструкций на транзисторах. Многие просили расширить от-

дел для начинающих и дать цикл статей под общим названием «Путь в автоматику и кибернетику». Радиолюбители-конструкторы просили расширить отдел «По страницам иностранных журналов». В анкетах многих читателей содержались просьбы своевременно сообщать о новинках радиолюбительской литературы. Единодушное мнение всех заполнивших анкеты сводилось к тому, чтобы тираж, а если можно и объем журнала «Радио», был значительно увеличен.

С докладом о работе редакции и редакционной коллегии журнала выступил главный редактор Ф. Вишневецкий.

Выступавшие подвергли справедливой критике недостатки в работе редакции. Многие описания конструкций не содержат необходимых сведений для повторения, а порой даже встречаются и ошибки как в описаниях различной аппаратуры, так и в схемах. Встречаются еще и описания таких любительских конструкций, которые созданы на базе какого-либо промышленного прибора. Изготовить такую конструкцию радиолюбителю не под силу.

Деловая критика и обсуждение опубликованных материалов принесут большую пользу редакции, позволят учесть запросы читателей, чтобы сделать журнал еще более интересным. Читатели же, познакомившись ближе с работой редакции, примут более активное участие в жизни журнала, в организации интересных материалов на его страницах.

Следует отметить тщательность подготовки и четкую организацию этой, по сути дела, городской межвузовской читательской конференции. Опыт Харьковского Политехнического института им. В. И. Ленина в проведении читательских конференций заслуживает всяческого внимания.

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ф. С. Вишневецкий (главный редактор), И. Т. Акулиничев, А. И. Берг, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, И. А. Демьянов, В. Н. Догадин, Н. В. Казанский, Т. П. Каргополов, Э. Т. Кренкель, Д. Н. Кузнецов, М. С. Лихачев, В. С. Мельников, Е. П. Овчаренко, А. В. Таранцов, Е. Г. Федорович, В. И. Шамшур.

Художественный редактор А. Журавлев

Корректор М. Горбунова

Адрес редакции: Москва, Д-22, Улица 1905 года, 8. Телефоны: общественно-массовый отдел — Д 2-21-58, радиотехнический отдел — Д 2-27-74, секретариат — Д 2-08-11. Рукописи не возвращаются. Цена 30 коп. Г 1463-34. Сдано в производство 29/IV 1964 г. Подписано к печати 24/VI 1964 г.

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. 2 бум. л. 6,56 усл. печ. л. Заказ № 1530. Тираж 600 000 экз.

Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Государственного комитета Совета Министров СССР по печати. Москва, Ж-54, Валовая, 28.



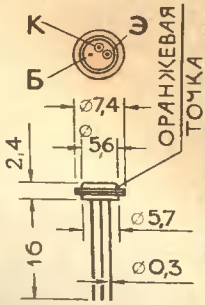
	Стр.
Дела и нужды радиолюбителей . . . . .	1
М. Зозуля — Ему призащельны люди . . . . .	4
Э. Берзинь — Агрономы изучают радиотехнику . . . . .	5
И. Борисова — В одном из радиолюбобв . . . . .	6
Третья всесоюзная спартакиада . . . . .	8
Н. Казанский — Паши резервы . . . . .	9
Ф. Росляков — Дорожить чество советского радиосоростмена . . . . .	10
В. Афанасьев — О разрядных нормах, соревнованиях, судействе . . . . .	12
Р. Гаухман — Изменить шкалу тона системы RST . . . . .	13
А. Гриф — Встреча на Нейсе . . . . .	14
КВ . . . . .	16
УКВ . . . . .	17
Н. Котляров — Его общественная профессия . . . . .	18
У польских друзей . . . . .	19
И. Хожлов — Дальние связи на 144 МГц . . . . .	20
А. Кривогузов — Расчет режима А5В передатчика . . . . .	22
А. Питаткин — Первый телевизор . . . . .	25
Ремонт своими руками . . . . .	28
В. Смольский — Установка ПТК без нарушения монтажа . . . . .	30
И. Никельберг — Расчет укорочения коаксиальных кабелей . . . . .	31
В. Смирнов — Громкоговорящее переговорное устройство . . . . .	33
Э. Борноволок — За дальнейшее совершенствование радиовещательной аппаратуры . . . . .	35
В. Злобин, В. Стоялов — Радиолы «Сибирь» . . . . .	36
Ю. Расцепяев, В. Соловьев — Эффективная транзисторная схема детектирования . . . . .	39
И. Васильевич, А. Буденный — Расчет автономного генератора на транзисторах . . . . .	40
Б. Кальнин — Транзисторный приемник для приема местных передач . . . . .	43
К. Огурцов — Настройка ВЧ контуров с помощью магнитных устройств . . . . .	46
А. Кошечов — Дополнения к статье «Транзисторный супергетеродина из деталей радиоприемника «Гуриск» . . . . .	49
Г. Павий — Метрология в радиотехнике . . . . .	50
По страницам иностранных журналов . . . . .	54
В. Мавроди — Новая радиосаппаратура (зарубежные образцы) . . . . .	56
Справочный листок . . . . .	58
Наша консультация . . . . .	62
Встреча с читателями . . . . .	64
Обмен опытом . . . . .	21, 27, 42, 45, 48, 49, 53, 57

На первой странице обложки: «Полевой день» в горах. Фотоэпозд С. Чижикова

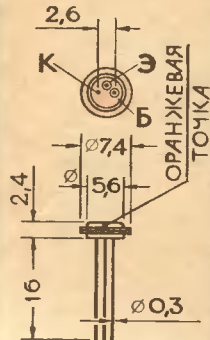
### К сведению читателей

Этот номер журнала Вы получите без цветной обложки. Следующий же номер выйдет с двумя цветными вкладками.

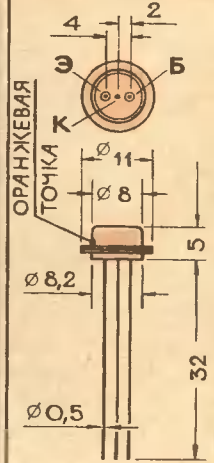
# НОВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ



**ГТ108А ÷  
ГТ108Г**



**ГТ309А ÷  
ГТ309Е**



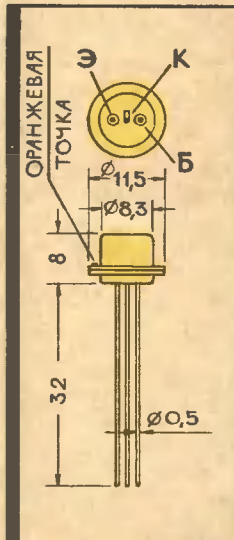
**1Т308А ÷  
1Т308Г**

## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

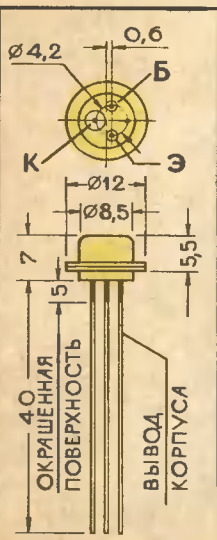
- $\beta$  — коэффициент передачи тока
- $\beta_{ст}$  — статический коэффициент передачи тока
- $|\beta|$  — модуль коэффициента передачи тока
- $f_a$  — предельная частота передачи тока
- $f_m$  — частота, на которой модуль коэффициента передачи тока равен единице
- $I_K$  — ток коллектора
- $I_E$  — ток эмиттера
- $I_B$  — ток базы
- $I_{KO}$  — обратный ток коллектора
- $I_{EO}$  — обратный ток эмиттера
- $U_K$  — напряжение на коллекторе
- $U_E$  — напряжение на эмиттере
- $U_{KB}$  — напряжение между коллектором и базой
- $U_{KE}$  — напряжение между коллектором и эмиттером
- $U_{EB}$  — напряжение между эмиттером и базой
- $U_{BK}$  — напряжение между базой и эмиттером в режиме насыщения

- $U_{кн}$  — напряжение между коллектором и эмиттером в режиме насыщения
- $U_{\alpha=1}$  — напряжение на коллекторе, при котором коэффициент усиления по току равен единице
- $P_{max}$  — максимальная рассеиваемая транзистором мощность
- $h_{22}$  — выходная проводимость
- $C_K$  — емкость коллекторного перехода
- $C_E$  — емкость эмиттерного перехода
- $r'_b C_K$  — постоянная времени цепи обратной связи на высоких частотах
- $\tau_p$  — время рассасывания
- $F_{ш}$  — коэффициент шума
- $\tau_u$  — время импульса
- $t_0$  — температура окружающей среды
- $t_K$  — температура корпуса транзистора

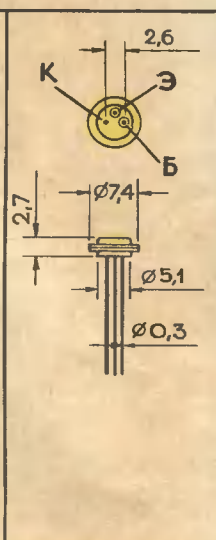
НОВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ



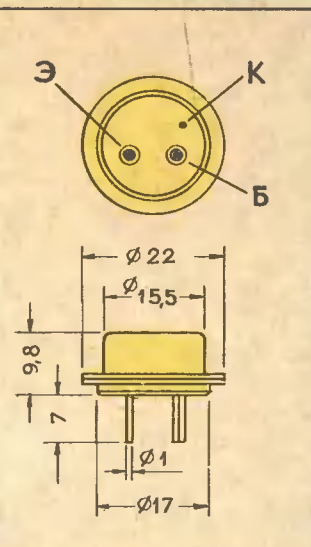
**1Т303А ÷  
1Т303Е**



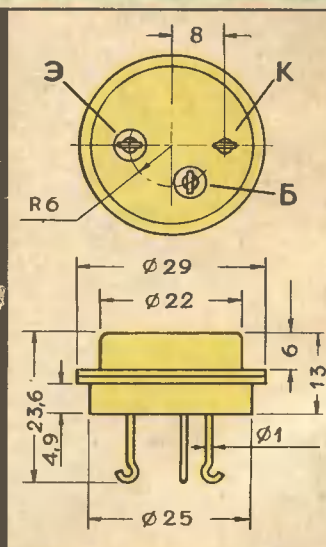
**П504 ÷  
П505А**



**2Т301 ÷  
2Т301Ж**



**П607 ÷  
П609А**



**П702,  
П702А**

