

РАДИО



4
1963

ОНИ НАГРАЖДЕНЫ МЕДАЛЯМИ



Эти радиоспортсмены добились высоких достижений в первенствах Советского Союза 1962 года. Они завоевали вторые и третьи места и недавно награждены серебряными и бронзовыми медалями.

В первом ряду: призеры первенства по радиосвязям на КВ В. Семенов (II место), А. Орлов (III место) и Н. Ишмухаметов, завоевавший II место среди „машинистов“ в Первенстве СССР по приему и передаче радиограмм.

Во втором ряду: В. Тарусова, занявшая в этом первенстве III место по приему радиограмм на пишущей машинке, А. Глотова, занявшая III место среди „ручников“ и чемпион Европы А. Гречин, занявший II место в Первенстве страны по „Охоте на лис“.

В третьем ряду: В. Фролов, вышедший на I место в этом первенстве; победители среди женщин Д. Журавлева (II место) и Н. Кажарская (III место).

ДЕЛО ГИГАНТСКИ ВАЖНОЕ

На заре советского радиовещания великий Ленин считал важной политической задачей создание в стране сети приемных радиоаппаратов, с помощью которых население могло бы слушать на местах непосредственно из Москвы или другого центра речи, беседы, информации, передаваемые по радио. В наши дни ленинская идея организации «газеты без бумаги и «без расстояний», которую он называл делом гигантски важным, имеющим огромное значение для агитации и пропаганды, для просвещения масс, успешно претворена в жизнь.

Меньше чем за сорок лет радиовещание и радиофикация получили широчайшее развитие. Наряду с печатью они сыграли важную роль в борьбе за выполнение программы строительства социализма, в мобилизации усилий народа на укрепление могущества социалистического государства.

Дальнейшее развитие радиовещания, телевидения, завершение радиофикации приобретает сегодня особое политическое значение. Последовательно осуществляя ленинский курс, советский народ своим трудом создал могучую экономику социализма и теперь, опираясь на нее, успешно решает задачу создания материально-технической базы коммунизма.

С величайшим подъемом труженики городов и сел борются за претворение в жизнь грандиозных планов пятого года семилетки. Они добились значительных успехов — задания семилетки за истекшие четыре года по основным показателям выполнены и перевыполнены.

Партия и правительство, весь советский народ осуществили крупные меры по увеличению производства сельскохозяйственных продуктов. За последние годы, особенно после освоения целинных земель, произошли серьезные перемены в развитии зернового хозяйства, что создало лучшие условия для подъема животноводства. «...Современный этап развития страны, — говорит Н. С. Хрущев, — предъявляет к сельскому хозяйству более высокие требования, ставит перед ним новые задачи. На решение этих задач надо направить усилия колхозников и колхозниц, рабочих и работниц совхозов, всех советских людей».

Центральный Комитет КПСС призвал работников сельского хозяйства, всех советских людей с полным напряжением сил бороться за дальнейший подъем сельского хозяйства. Колхозно-совхозное производство сегодня — ударный фронт коммунистического строительства. Это особенно чувствуется сейчас, весной, когда труженики сельского хозяйства все выше поднимают знамя социалистического соревнования, борются за то, чтобы выполнить высокие обязательства, дать стране больше зерна, овощей, мяса, молока.

В этих условиях важное место должны занять вопросы пропаганды, агитации и воспитания нового человека — строителя коммунизма. Важная роль в этом

деле, как отмечается в Программе КПСС, принадлежит печати, кино, радиовещанию и телевидению.

Известно, что подъем производительных сил, прогресс техники и организации производства, повышение общественной активности трудящихся в огромной мере зависят от культурного роста населения. В Программе КПСС сказано, что культурное развитие в период развернутого строительства коммунистического общества явится завершающим этапом великой культурной революции в нашей стране. Именно на этом этапе обеспечивается создание всех необходимых идеологических и культурных условий для победы коммунизма.

Для того, чтобы осуществить дальнейший мощный подъем материальной базы культуры Программа КПСС считает, в частности, необходимым «...завершение радиофикации страны, строительство телевизионных центров, охватывающих все промышленные и сельскохозяйственные районы».

В последние годы советские связисты провели огромную работу по развитию радиофикации. В нашей стране полностью радиофицированы города, поселки и большинство сельских населенных пунктов. Трудящиеся СССР ныне располагают 41 миллионом радиовещательных приемников, радиол и телевизоров.

В Советском Союзе широкое развитие получило проводное вещание, позволяющее обеспечить радиослушателей высококачественным приемом разнообразных программ. Сейчас у населения имеется более 33 миллионов трансляционных точек. Приемная сеть постоянно увеличивается. Только в прошлом году в квартирах трудящихся установлено более одного миллиона трансляционных точек.

В 1962 году работники связи план прироста радиоточек по стране выполнили на 104,4 процента. Особенно успешно ведутся работы по развитию приемной сети Министерства связи. Здесь план прироста радиоточек выполнен более чем на 121 процент, причем на 109,6 процента в сельской местности.

Много и хорошо трудятся сельские радиофикаторы. Ныне радиофицировано более 90 процентов всех колхозов. Около 80 процентов колхозных дворов подключено к трансляционным линиям и кроме того, во многих домах колхозников имеется значительное количество приемников и свыше 600 тысяч телевизоров.

Большое внимание уделяется радиофикации целинных земель. Например, в Кочетавской области за последние годы количество трансляционных точек выросло почти в четыре раза, а мощность радиоузлов более чем в 7 раз. Чтобы улучшить обслуживание сельского населения, связисты приняли от совхозов значительное количество радиоузлов и приводят в порядок радиолитии и аппаратуру.

В Российской Федерации, на Украине, в Белоруссии с каждым годом появляется все больше районов и даже областей сплошной радиофикации. В ряде районов Советского Союза радиофикация достигла такого уровня, что главной задачей работников дирекций радиотрансляционных сетей все больше становится не строительство, как раньше, а организация умелой, технической грамотной эксплуатации линий и аппаратуры.

Однако было бы серьезной ошибкой на фоне этих общих успехов не видеть крупных недостатков в развитии особенно районов сельской радиофикации. Связисты Грузии, Азербайджана, Армении, Туркмении и

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

№ 4
АПРЕЛЬ
1963

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

ряда областей РСФСР в прошлом году не выполнили план прироста радиоточек. Особенно должно насторожить работников связи то обстоятельство, что в большинстве радиофицированных населенных пунктов имеются многие тысячи домов, не подключенных к трансляционным узлам. На бумаге деревня или колхоз радиофицированы, а в действительности добрая половина колхозников не может слушать радио.

За это, конечно, несут ответственность не только связисты, но и председатели колхозов. Например, в Гомельском районе есть хороший колхоз «За Родину». Им руководит коммунист П. Н. Ковалева. Здесь насчитывается 643 двора, а радиофицировано только 200. Колхозный узел долгое время бездействует и громкоговорители почти всюду молчат. Однако председатель колхоза не только не уделяет внимание радиофикации, но даже не захотела заключить договор с ДРТС, чтобы привести в порядок радиохозяйство колхоза.

Проявлять заботу о том, чтобы слово нашей партии доходило до каждого труженика колхозного села, долг и наших связистов и, конечно, хозяйственных руководителей. Это особенно важно сейчас, когда на полях разворачивается борьба за высокий урожай, в колхозах и совхозах реализуются планы по увеличению производства сельскохозяйственных продуктов.

Нужно добиться, чтобы радиотрансляционные точки работали не только в домах колхозников, но и в полях, в колхозных мастерских, на животноводческих фермах. Необходимо также резко увеличить длительность работы колхозных узлов. Если узлы Министерства связи, как правило, работают по 14 и даже 17 часов в сутки, то большинство колхозных радиоузлов — лишь по 10 часов. Некоторые узлы колхозов Гомельской области работают всего 6—8 часов, а остальное время радио молчит. Работники связи совместно с руководителями колхозов должны сделать все, чтобы увеличить длительность трансляции передач.

Очевидно, что эти и другие проблемы радиофикации можно и нужно решать, широко внедряя новую технику.

Техническому прогрессу радиофикации способствует то, что радиотехническая промышленность из года в год наращивает темпы по производству радиоприемных устройств — приемников, радиол, телевизоров, передающей телевизионной и вещательной техники, включая УКВ ЧМ передатчики, и выпускает значительное количество хорошей усилительной аппаратуры и автоматики. За год работники связи внедрили 652 автоматические и дистанционно-управляемые станции, в том числе 175 мощных. На 1197 радиоузлах они установили аппаратуру для приема УКВ ЧМ радиопередач, что дало возможность значительно поднять качество звучания.

Однако внедрение новой техники в ряде случаев задерживается по вине радиотехнической промышленности, которая годами осваивает выпуск оборудования, остро необходимого сельским радиофикаторам. Еще в 1951 году научно-исследовательский институт Министерства связи СССР создал аппаратуру для дистанционного управления сельскими радиоузлами по телефонным проводам. Рижский завод ВЭФ до 1957 года продолжал ее конструктивную разработку, но внедрять в производство так и не стал. По решению планирующих органов аппаратура была передана на одно из пред-

приятий бывшего Башкирского совнархоза, которое до 1961 года переделывало ее с учетом своей технологии. Наконец, в 1962 году завод от производства дистанционной аппаратуры... отказался. Прошло более десяти лет, а сельские радиофикаторы так и не могут получить аппаратуру, которая бы позволила значительно улучшить качество трансляции, а главное, удлинить время работы сельских радиоузлов и при этом даже сократить обслуживающий персонал. Подобное отношение к выпуску новой техники было подвергнуто резкой критике на ноябрьском Пленуме ЦК КПСС.

Многие годы ждет своего решения и вопрос о выпуске высококачественных громкоговорителей. Сейчас их выпускают 19 предприятий. Разные по своим маркам, по оформлению, часто безвкусному, они почти все одинаковы по классу. Промышленность выпускает громкоговорители лишь третьего класса и мизерное количество второго. Так в 1963 году заводы изготовят более 5 млн. таких изделий и ни одного громкоговорителя первого класса. Это значит, что многие миллионы радиослушателей, особенно любителей музыки, не смогут принимать музыкальные программы с хорошим качеством звучания. В то же время усилительная аппаратура большинства радиоузлов, не только городских, но и сельских, рассчитана на обслуживание абонентской сети, имеющей громкоговорители первого класса. Очевидно интересы огромного количества радиослушателей, необходимость улучшения качества громкоговорителей и специализации их производства потребуют вмешательства Совета народного хозяйства СССР.

Совершенно не могут удовлетворить миллионы радиослушателей темпы внедрения многопрограммного вещания. Сейчас в эфире звучит две — три, даже четыре программы. А радиослушатель, который пользуется проводным вещанием, лишен возможности выбора той передачи, которая его больше интересует.

В прошлые годы развитие многопрограммного вещания задерживалось из-за отсутствия надежной и экономичной аппаратуры. Ныне такая аппаратура создана, прошла испытания и передающие устройства установлены на ряде крупных радиоузлов. Однако они обслуживают всего 4600 абонентских точек. Это объясняется тем, что радиотехническая промышленность не приступила еще к подлинно массовому производству приемных точек многопрограммного вещания. Латвийский совнархоз в 1962 году выпустил только 10 000 и не сможет полностью удовлетворить потребность в 1963 году. Не выполняет своих обещаний и Белорусский совнархоз.

Развитие радиофикации, ее быстрый технический прогресс — важная политическая задача. Необходимо, чтобы радиотехническая промышленность вооружала радиофикаторов новой совершенной техникой, чтобы ускорились темпы строительства линий, повышались качество и продолжительность работы трансляционных узлов, чтобы наиболее полно удовлетворялись культурные запросы советских людей.

Советские связисты, сельские радиофикаторы должны проявлять больше заботы о радиослушателях, добиваться, чтобы каждый трудящийся, где бы он ни жил — в городе или в деревне, — мог постоянно слушать голос родной Москвы. Наши радиофикаторы обязаны всегда помнить, что дело, которое они делают, В. И. Ленин называл гигантски важным.

ЛЕНИН, СССР, МИР!

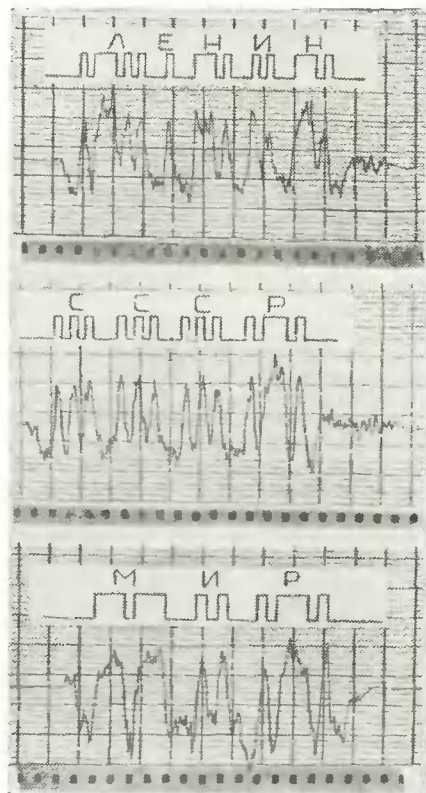
Ленин, СССР, Мир! Нет на земном шаре более понятных и близких слов, с которыми прогрессивное человечество связывает величайшие социалистические преобразования, происшедшие на нашей планете и вдохновляющие надежды всех людей доброй воли на прекрасное будущее. И символично то, что именно с этими словами связано новое замечательное достижение советской науки, которая беззаветно служит интересам мира во всем мире.

Успешно продолжая работы в области исследования планет Солнечной системы, советские ученые за последнее время значительно продвинулись вперед. Как

сообщало недавно агентство печати Новости (АПН), в 1962 году советскими учеными, благодаря усовершенствованию приемо-передающей аппаратуры и применению новейших методов обнаружения слабых сигналов, впервые в истории была осуществлена радиосвязь через планету Венера. Переданное с Земли телеграфным кодом 19 ноября 1962 года слово «Мир» достигло планеты Венера, отразилось от нее и, пройдя общее расстояние 81 миллион 745 тысяч километров, через 4 минуты 32,7 секунды было принято опять на Земле.

Этим же методом 24 ноября 1962 года на Венеру были переданы слова «Ленин» и «СССР». Отразившись от поверхности планеты, через 4 минуты 44,7 секунды эти слова были приняты на Земле. Они прошли в космосе 85 миллионов 360 тысяч километров!

На снимках справа воспроизведены осциллограммы отраженных от поверхности Венеры радиотелеграфных сигналов, принятых 19 и 24 ноября 1962 года. На снимках указаны слова — «Ленин», «СССР», «Мир», показан вид переданных телеграфной азбукой сигналов и приведены записи принятых отраженных от Венеры сигналов.



ЧЕРТЫ ВЕЛИКОГО ЧЕЛОВЕКА

В начале 1920 года В. И. Ленин наметил план электрификации страны. Этот величественный и, в то же время, конкретный план увлек всех.

Электрификация страны касалась не только области чистой энергетики. Она захватывала и те участки экономики и культуры, в которых электричество могло явиться могущественным фактором прогресса. В частности, Ленин очень заботился и об электрификации средств культуры и искусства.

Документы, память людей доносят до нас многочисленные факты об этой ленинской заботе. Они рассказывают об исключительном внимании Ильича к изобретателям, в какой бы области они ни работали.

В октябре 1921 года на VIII Всероссийском электротехническом съезде, где основной темой был план ГОЭЛРО и обсуждались меры по электрификации страны, радионинженер Л. С. Термен сделал небольшой доклад о применении электричества в музыке. Ему удалось создать музыкальный инструмент, высота и громкость скрипично-виолончельного звука которого зависела от движений рук и пальцев исполнителя, оказывающих влияние на электроемкость двух небольших антенн.

Изобретатель исполнил тогда на своем инструменте под аккомпанемент рояля небольшие вещи песенного типа. Участники съезда доброжелательно отнеслись

к этому изобретению, а газета «Известия» назвала его «Терменвокс», то есть голос Термена.

В. И. Ленин заинтересовался работой Л. С. Термена, и он в начале 1922 года был приглашен в Кремль, чтобы показать Владимиру Ильичу свой «Терменвокс» и способ управления им на расстоянии, при помощи электрических волн.

Воспоминания изобретателя представляют несомненную ценность, так как они показывают, с каким интересом, несмотря на свою занятость, Ильич относился ко всему новому в технике.

«В указанное время, — пишет Л. С. Термен. — часам к 10 утра, я приехал в Кремль в сопровождении лаборанта радиолaborатории, чтобы показать «Терменвокс», как музыкальный инструмент. Исполнение на нем напоминало пение без слов, и поэтому было очень желательно иметь соответствующий фортепианный аккомпанемент. Член коллегии Наркомпочтеля тов. Николаев ушел похлопотать по этому поводу. Возвратившись, он провел нас в большой кабинет с длинным столом, на котором я и установил привезенные аппараты.

Один из них был сделан для демонстрации возможности влияния человека на частоту электромагнитных колебаний. Этот аппарат был присоединен к большой

металлической вазе, поставленной на одном конце стола. Приближение к ней вызывало громкий звонок.

Свой музыкальный инструмент я установил на другом конце стола.

Вскоре в кабинет принесли откуда-то пианино и пришла молоденькая девушка, которая оказалась очень хорошей пианисткой. Мы с ней исполнили вещи, которые я собирался играть Владимиру Ильичу.

Как я узнал впоследствии, моим аккомпаниатором была секретарь Ленина, Лидия Александровна Фотьева. Она имела консерваторское образование по классу фортепиано, и Владимир Ильич, которому сообщили, что я приехал с музыкальным инструментом и что необходим аккомпаниатор, вызвал ее и просил мне помочь.

Владимир Ильич в это время был на заседании ВЦИК'а, и мы долго, с волнением ждали его прихода.

Вдруг большая дверь открылась и в сопровождении членов ВЦИК'а, прямо с заседания, вошел Ленин.

Владимир Ильич подошел ко мне, протянул руку и попросил рассказать, что у меня тут интересного. Я, конечно, с большим волнением начал говорить об электромагнитном поле, электроемкости и влиянии на нее на расстоянии.

Помню, Владимир Ильич сел, часть товарищей последовала его примеру, другие остались стоять. В лицо я не узнал никого, кроме тов. Калинина.

После пояснений я включил аппарат с подключенной вазой и попросил кого-нибудь приблизить к ней руку. Один из сидевших обернул кашне вокруг руки, надел на нее меховую ушанку, и, ожидая, что это устранил влияние руки на электромагнитное поле, стал медленно, наклонившись, приближаться к вазе. На расстоянии около метра раздался звонок.

Владимир Ильич очень обрадовался. Он встал со своего места, положил руки на пояс, и, наклоняясь вперед, стал громко и искренне смеяться над недоверчивым товарищем.

Когда все успокоились, я начал играть, кажется, «Лебедь» Сен-Санса, «Этюд» Скрябина и «Жаворонок» Глинки.

Владимир Ильич очень внимательно смотрел, то на правую мою руку, то на левую, и после каждой сыгранной вещи одобрительно аплодировал. Аплодировали и другие товарищи.

После «Жаворонка» Ленин быстро встал, подошел ко мне, и, сказав «дайте, я сам попробую», встал перед инструментом. Я вначале очень опасался: сможет ли он сразу извлечь чистые ноты. Поэтому я встал сзади Владимира Ильича, взял его за руки, попросил Лидию Александровну аккомпанировать «Жаворонка». Уже на второй музыкальной фразе я убедился, что Ленин и сам сможет сыграть без моей помощи, и постепенно отпустил его руки. Он хорошо закончил мелодию под общую бурную овацию.

После этого он сказал всем присутствующим: «Вот, я говорил, что электричество может творить чудеса! Я рад, что именно у нас появился такой электрический инструмент». Он выразил поже-

лание шире пропагандировать новые возможности в музыке, которые дает электричество.

Затем Владимир Ильич задал мне несколько вопросов, из которых было видно, что он хорошо разбирается и в этой области. Он подошел одного из сотрудников, попросил его выписать мне годовой железнодорожный билет для поездок по Советскому Союзу с целью широкого показа электромзыкального инструмента.

Как сейчас помню огромное обаяние, теплоту, доброжелательство Ильича. Он говорил просто, почти все время смотря собеседнику в глаза, но не сердито или испытующе, а с едва заметной бодрящей улыбкой. Его глаза, карие и добрые, быстрая, своеобразная речь и тембр голоса, энергичные движения запомнились на всю жизнь.

Конечно, до встречи с Лениным я много слышал о нем как о вожде народа, великом политике и руководителе. Но эти полтора — два часа, которые я провел около него, открыли мне в нем то человеческое обаяние, которое можно осознать только при близком общении.

Воспоминания тех, кто имел счастье лично разговаривать с Лениным, мы всегда читаем с особым волнением. Они раскрывают нам все новые и новые черты великого Человека, имя которого для нас бесконечно дорого.

Л. Сергеев

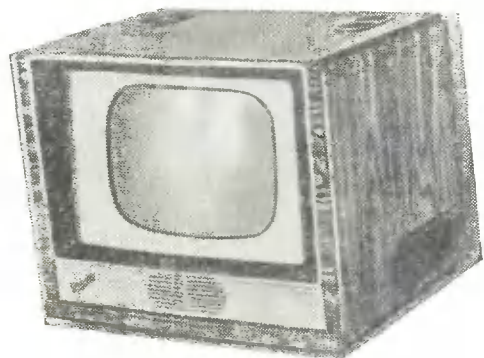


Комсомольцы-до-сафовцы Нарышкинской средней школы (Орловская область) создали у себя кружки радиотелеграфистов и конструкторов. Силами кружковцев здесь построен радиотрансляционный узел, создано много приборов для физического кабинета.

На снимке, на переднем плане: Петр РАЧИН (слева) и Анатолий ЧУБАЧКИН за сборкой радиоприемника. На втором плане — Геннадий МОЛОТКОВ.

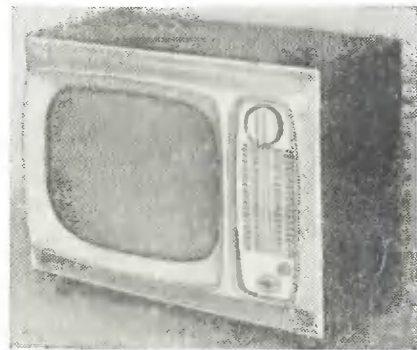
*Фото
В. Ольшеского*

*За унификацию, специализацию,
высокое качество и надежность!*



„Рекорд-12“

ДЕЛАТЬ ХОРОШИЕ И ДЕШЕВЫЕ ТЕЛЕВИЗОРЫ



„Воронеж 6“

В своем докладе на ноябрьском Пленуме ЦК КПСС Н. С. Хрущев, говоря о серьезных недостатках в организации массового производства телевизоров и радиоприемников, тормозящих применение высокопроизводительного механизированного оборудования и не позволяющих снижать себестоимость продукции и повышать ее качество, отметил, в частности, что себестоимость одних и тех же типов приемников и телевизоров резко колеблется. В подтверждение этого Н. С. Хрущев привел такой пример: «Себестоимость телевизора «Рекорд» на Бакинском радиозаводе обходится в полтора раза дороже, чем на радиозаводе Воронежского совнархоза, где организовано крупносерийное производство этого типа телевизора».

Речь шла о продукции Воронежского завода «Электросигнал», который уже много лет успешно справляется с выпуском телевизоров.

Как коллектив этого предприятия добивается снижения себестоимости и повышения качества телевизоров? Как и над чем трудятся люди завода сейчас, после ноябрьского Пленума ЦК КПСС? Как они практически выполняют его решения? С такими вопросами корреспондент журнала «Радио» обратился к главному инженеру завода «Электросигнал» тов. Потапову Н. А.

— Ноябрьский Пленум ЦК КПСС, — сказал тов. Потапов, — поставил серьезные задачи в области максимального ускорения технического прогресса, широкого использования в народном хозяйстве новейших достижений науки и техники. Это в полной мере относится и к нам, работникам предприятий радиотехнической промышленности. Нам предстоит многое сделать на пути дальнейшего внедрения механизации и автоматизации производственных процессов, повышения производительности труда и максимального использования внутренних резервов, чтобы добиться решительного улучшения качества и снижения себестоимости выпускаемой продукции.

Коллектив нашего завода — завода массового выпуска телевизоров, за последние годы провел значительную работу по механизации и автоматизации производства. Достаточно сказать, что за

четыре года семилетки производительность труда повысилась у нас на 50 процентов. За это время было внедрено 390 единиц различных средств автоматизации и механизации, длина конвейерных линий увеличилась на 1500 метров, а количество выпускаемых телевизоров возросло более чем в два раза. Эти и другие мероприятия позволили нам систематически снижать себестоимость продукции.

Конечно, работники завода понимают, что внутренние резервы, которыми располагает предприятие, далеко не исчерпаны. У нас имеются еще большие возможности дальнейшего повышения производительности труда и снижения себестоимости продукции, разумеется, без ущерба для качества. Именно на решение этих вопросов, исходя из указаний нашей партии, мы и нацеливаем весь коллектив завода.

Известно, что такие процессы, как монтажно-сборочные работы и контрольно-проверочные операции, являются очень трудоемкими. Здесь автоматизация была крайне необходима. Однако внедрить ее на производстве телевизоров с навесным монтажом не представлялось возможным. Вот почему перед коллективом завода была поставлена задача: в сжатые сроки освоить печатный монтаж. В истекшем году мы кое-чего уже добились. За освоение печатного монтажа с применением максимальной автоматизации технологических процессов завод получил на ВДНХ СССР диплом II степени, а 15 инженеров, техников и рабочих, принимавших непосредственное участие в этой работе, были награждены медалями.

Длительное время наш завод выпускал известные потребителю телевизоры типов «Рекорд» и «Воронеж-2». В настоящее время телевизор «Воронеж-2», как не отвечающий современным требованиям, с производства снят, и вместо него мы будем выпускать «Воронеж-6», который обеспечивает прием передач в любом из 12-ти телевизионных каналов в диапазоне 48,5—230 Мгц. В схеме нового телевизора используются 14 радиоламп, 10 полупроводниковых диодов. Кинескоп — 35ЛК2Б.

В отличие от выпускаемых ныне телевизоров третьего класса, «Воронеж-6» будет иметь более высокую чувствительность (50—100 мкв). В нем применены высокоэффективная ключевая схема АРУ, автоматическая подстройка частоты строчной развертки и селектор на пентоде. Предусмотрена возможность прослушивания звукового сопровождения на головные телефоны, а также его записи на магнитофон. Вся

*Дать
интервью*

схема телевизора состоит из отдельных блоков, четыре из которых выполнены на платах с печатным монтажом. Специальное поворотное шасси обеспечивает хороший доступ к деталям, узлам и монтажу, что имеет важное значение при ремонте телевизора.

Отличается «Воронеж-6» и более красивым внешним оформлением. Думается, что он понравится покупателям. Кроме того следует отметить, что новый телевизор рассчитан для массового производства с максимальным использованием средств механизации и автоматизации производственных процессов. Это, безусловно, позволит снизить его себестоимость.

Наряду с освоением телевизора «Воронеж-6», мы будем выпускать «Рекорд-12», но в совершенно новом внешнем оформлении.

Телевизоры нашего завода, по сведениям Телетреста, имеют более высокую эксплуатационную надежность в сравнении с продукцией других телевизионных заводов. Однако мы отлично сознаем, что в нашей работе еще много недостатков. Именно поэтому коллектив завода продолжает упорно трудиться над дальнейшим улучшением качества продукции.

В прошлом году на заводе состоялась конференция по качеству, на которую были приглашены представители заводов, поставляющих нам узлы, детали и электровакуумные приборы, а также работники торговли и телевизионных ателье. Серьезные претензии были предъявлены поставщикам радиоламп и кинескопов, так как подавляющее число выходов из строя телевизоров в период гарантийного срока (до 60 проц.) падает на низкое качество электровакуумных приборов. Например, брак таких ламп, как 6Н13С, поставляемых одним из заводов составляет 7,12 процента, 6Н14П — 6,82 процента.

Мы у себя наметили ряд конкретных мероприятий, направленных на улучшение качества и повышение надежности телевизоров. Эти мероприятия претворяются в жизнь, но помощи со стороны заводов-смежников пока не чувствуется. А ведь от них многое зависит.

Коллектив нашего завода решил в ближайшем времени повысить срок гарантии на телевизоры до 12 месяцев. В связи с этим мы обратились к заводам-смежникам Московского городского, быв. Новосибирского, Ташкентского и других совнархозов с просьбой соответственно увеличить гарантийный срок службы поставляемых ими электровакуумных приборов. К сожалению, ни один из них на наше обращение не откликнулся.

Имеются у нас и другие трудности. Наши потребители, например, предъявляют вполне обоснованные претензии к качеству внешней отделки телевизоров. Учитывая это, работники отдела главного технолога и цеха лакокрасочных покрытий разрабатывают сейчас новые методы покрытий, которые позволят не только улучшить отделку, но и значительно уменьшить трудоемкость этих работ. Однако добиться хорошего внешнего вида телевизоров нам мешает отсутствие в достаточном количестве фанеры марки ФСФ АВ. Завод вынужден применять фанеру более низких сортов (ФСФ ВВ и В), что не только ухудшает внешний вид телевизоров, но и удорожает их стоимость. Видимо планирующим органам необходимо принять меры, обеспечивающие выпуск в достаточном количестве лучших сортов фанеры, пластмасс, особенно термопластичных. Это позволит заводам-изготовителям значительно улучшить качество внешней отделки телевизоров, сделать их более дешевыми.

В заключение беседы главный инженер сказал, что в связи с решениями ноябрьского Пленума ЦК КПСС на заводе осуществляется ряд организационных и технических мероприятий, которые должны обеспечить непрерывный рост количества выпускаемых заводом телевизоров, повышение их качества и эксплуатационной надежности, а также снижение себестоимости продукции.

— Для выполнения этих задач, — заявил тов. Потапов, — коллектив нашего завода приложит все усилия, будет еще упорнее работать над дальнейшим совершенствованием производства и повышением производительности труда.

НАМ ПИШУТ

НАША БЛАГОДАРНОСТЬ

В конце 1956 г. я купил телевизор «Рекорд» № 23344 с электронно-лучевой трубкой № 263013. Прошло более шести лет и все это время мой «Рекорд» работает безупречно. Он доставляет мне и моей семье большую радость.

Марка Воронежского радиозавода стала для меня символом надежности и добротности.

Я прошу Вас передать через журнал мою горячую благодарность коллективу предприятия, выпускающего продукцию отличного качества, следующего принципу — «Советское — значит лучшее».

От всего сердца желаю воронежцам дальнейших успехов в освоении и выпуске новых образцов телевизоров.

Белгород, областной Н. Челгий

ЕСЛИ РЯДОМ ТОВАРИЩ

Позывной UB5CHY принадлежит Славе Прохорову из Кривого Рога. У Славы много друзей в эфире, но не все они знают, каким трудным был его путь в радиоспорт.

После окончания школы, в 1958 г. Слава серьезно заболел, и недуг лишил его возможности самостоятельно передвигаться. Юноша потерял веру в свои силы, в возможность найти себе применение в жизни.

Зная, что сын в школе увлекался радиотехникой, отец Славы обратился за помощью в самодельный радиоклуб при комитете ДОСААФ Криворожского металлургического комбината. По просьбе совета клуба радиоспортсмен Анатолий Булитко взял шефство над Славой. Он решил помочь ему открыть свою радиостанцию.

И вот Слава с помощью Анатолия принялся за изучение радиотехники. Уже через несколько месяцев заня-

тый он смог самостоятельно взяться за постройку радиостанции.

Сколько было переживаний, волнений! — Вдруг не получится, вдруг не будет работать?

Наконец для Славы наступила счастливая пора — приемник готов, передатчик собран и позывной UB5CHY впервые зазвучал в эфире. Этот день был праздником не только для него, его семьи, но и для всех радиолюбителей Кривого Рога.

С этого момента юноша по-настоящему полюбил радиоспорт, и понял, что какая бы беда ни случилась у советского человека, он никогда не будет одиноким. На его позывной обязательно откликнутся десятки, сотни, тысячи друзей.

г. Кривой Рог

А. Половинкин,
спортсмен первого
разряда

ВАЖНОЕ ЗВЕНО

Радиолюбительство — в школы! С таким призывом выступила группа делегатов V Всесоюзного съезда ДОСААФ на страницах журнала «Радио». Этот призыв можно только приветствовать.

В последние годы связь школы с жизнью заметно окрепла и дала свои хорошие плоды. Производственная практика на предприятиях, занятия в школьных кружках прививают учащимся трудовые навыки, воспитывают в них коммунистическое отношение к своим обязанностям, развивают их творческую мысль.

Редкая школа сейчас, особенно в городе, не ведет кружковой работы. В частности, в душанбинской средней школе № 7 мы создали более 15 кружков: физический, ультракоротковолновый, слесарный, токарный, столярный, химический и другие. Каждый из них имеет своих почитателей, но особенно популярны у ребят кружки юных физиков в УКВ.

Под руководством опытного преподавателя физики, заслуженного учителя республики Иосифа Ивановича Ракитина ребята построили действующие модели — миниатюрную железную дорогу, робота, автоматического «швейцара», осциллограф, карандаш-автомат, а также сетевые приемники, коллективную радиостанцию, изготовили наглядные пособия и многое другое.

Сколько было радости, когда в 1958 г. наша школьная радиостанция UJ8KAЕ вышла в эфир и учащиеся установили первые связи со школьниками других городов и стран!

Желающих работать на УКВ оказалось очень много. Начальник радиостанции, преподаватель Иван Васильевич Белый, спортсмен 1-го разряда охотно взялся обучать кружковцев операторскому искусству. Дело пошло успешно. Вот уж около пяти лет ни одно всесоюзное соревнова-

ние юных ультракоротковолнников не обходится без наших школьников и, как правило, мы всегда занимаем первые и вторые места. В 1961 году UJ8KAЕ заняла первое, а в прошлом году вышла на второе место и получила приз журнала «Радио». Были награждены и отдельные учащиеся: Рудчин, Ивлиев, Форостиан, Полищук, Игнатъева, Кокколевский, Масуми и многие другие.

Мастерство наших радиолюбителей из года в год повышается. Мы сейчас имеем 9 спортсменов первого разряда и 30 — третьего. Нужно сказать, что все наши радиолюбители не только успевают в радиоспорте, но и хорошо учатся. По общему мнению преподавателей, радиолюбительство дисциплинирует школьников, расширяет их кругозор. Многим учащимся оно помогло найти свое призвание в радиотехнике. По окончании школы они поступили учиться в соответствующие институты, или работают в полюбившейся им области. Другие, избрав себе далекую от радиотехники профессию, продолжают оставаться заядлыми радиоконструкторами, радиоспортсменами.

Администрация, партийная, профсоюзная организации нашей школы всячески помогают юным радиолюбителям, заботятся о их работе. Я сам — перворазрядник, радиолюбитель, поэтому интересы ребят мне особенно близки.

К сожалению, далеко не во всех школах радиолюбительству уделяется должное внимание. У нас в Душанбе 47 школ и всего 4 имеют свои радиостанции. Вина в этом не только школьных руководителей, но и преподавателей физики. Там, где они сами интересуются радиоделом, радиоспортом, есть и радиокружок, и работа в нем ведется не формально, а интересно, с душой. Я считаю, что школы, где нет в коллективе своих радиолюбителей, должны обращаться за помощью в радиоклубы ДОСААФ. Там всегда найдутся люди, которые своим энтузиазмом, своим творческим огоньком сумеют пробудить в детях любовь к радиотехнике, электронике и радиоспорту.

Ф. Гафуров,
заслуженный учитель Таджикской ССР

г. Душанбе



В 39-й школе города Свердловска работает радиокружок. Члены кружка изготавливают приборы для уроков физики, мастерам сложны радиоприемники. В школе имеется УКВ радиостанция UA9KDK. Около 6000 связей установлено юными ультракоротковолнниками. В последних республиканских соревнованиях команда школы заняла второе место.

На снимке: команда радиолюбителей школы — ученик 9 класса Толя Толмачев, ученик 7 класса Витя Пестов и ученица 10 класса Таня Пономарева за работой.

Фото П. Робина
(Фотохроника ТАСС)

ЗАЛОГ ВСЕХ УСПЕХОВ

Если говорить начистоту, то еще совсем недавно многие начальники наших радиоклубов всерьез считали, что главная, чуть ли не единственная, причина всех недостатков в работе, и в частности в организации спорта, заключается в нехватке кадров. На совещаниях, сборах, в личных беседах то и дело можно было услышать одну и ту же фразу: «Нужно увеличить штат клуба; забот много, а работать некому».

Когда же таким товарищам советовали почаще обращаться за помощью к общественности, приобрести к делу энтузиастов, активистов Общества, они снисходительно улыбались. Все это, мол, правильно, но «на одном энтузиазме далеко не уедешь». Нужны штатные работники. С них, де, и спросить можно, не то что с общественных. В общем, подобные рассуждения сводились к одному: бесплатно никто ничего делать не будет...

К сожалению, и сейчас еще нередко приходится сталкиваться с фактами неверия в силы общественности. Хорошо, что таких фактов становится все меньше и меньше. Теперь все чаще мы узнаем о многих замечательных начинаниях досаафовцев, о больших и нужных делах, творцами которых являются не штатные работники, а именно активисты.

Сотни и тысячи членов нашего добровольного патристического Общества охотно отдают свой опыт и знания общему делу. Они берут на себя обязанности общественных тренеров спортивных команд и контролеров, руководителей радиотехнических кружков и курсов, библиотекарей и консультантов. И все это они делают, не требуя никакой оплаты, не думая о какой-то личной выгоде.

Что же изменилось? Люди? Нет. Изменилось их отношение к общественному долгу, и что особенно важно, другим стало отношение к самим людям! Их начали активнее привлекать к решению важных организационных вопросов, к подготовке и участию в различных мероприятиях, проводимых радиоклубами. Им стали смелее поручать работу, с которой раньше, по мнению некоторых руководителей, могли справиться только «штатные» работники. Короче говоря, людям стали больше доверять, позволили во всю ширь развернуться самодеятельности и инициативе ра-

диолюбителей, дали им почувствовать себя не «гостями», не просто «членами» клуба, а его полноправными хозяевами, от которых всецело зависит успех или неуспех всей работы.

Недавно мы побывали в Рижском радиоклубе ДОСААФ. Скажем сразу: этому клубу предстоит еще очень многое сделать, чтобы заслужить право называться передовым. Но то, что здесь уже сделано, и что делается сегодня, дает основание надеяться на хорошие результаты.

Радиолюбителям Латвии хорошо известен позывной UQ2DB. Знаком он и далеко за пределами республики. Его обладатель — инженер Рижского судоремонтного завода Б. Баранов является общественным контролером эфира. Эту почетную и ответственную обязанность возложил на него совет радиоклуба и он отлично справляется с ней. Имея многолетний опыт в области радиосвязи, Б. Баранов уделяет большое внимание воспитанию молодежи, предупреждению нарушений в эфире. К его замечаниям и советам внимательно прислушиваются и опытные, и начинающие радиоспортсмены.

Случается, однако, что общественному контролеру приходится выносить на обсуждение совета вопрос о временном закрытии той или иной любительской станции. Так было с коллективной радиостанцией Рижского электромеханического завода UQ2KAR. Следя за ее работой в эфире, Б. Баранов неоднократно указывал операторам на технические неполадки в аппаратуре (плохой топ, масса гармоник и т. п.), советовал, как устранить их. Товарищи соглашались с контролером, но никаких мер не принимали. Тогда совет клуба, по предложению общественного контролера, вынес решение: не разрешать UQ2KAR выходить в эфир, пока не будут устранены недостатки в аппаратуре.

Регулярно работая в эфире, Б. Баранов строго следит за соблюдением правил радиообмена, не оставляет без внимания ни одно нарушение. Это относится не только к латвийским радиолюбителям. Однажды, например, контролер сделал справедливое замечание измайльскому коротковолновнику UB5FP, который связавшись с DX и плохо принимая на слух, невпопад отвечал своему корреспонденту. В другой раз Баранов

поставил в известность инспекцию электросвязи о нарушении, допущенном радистом теплохода «Федор Литке»: он работал служебным позывным на любительском диапазоне. Подобных примеров много.

Забываясь о дисциплине в эфире, Б. Баранов охотно помогает товарищам по клубу в изучении правил радиообмена, любительского кода.

Известно, какие трудности испытывают радиолюбители из-за отсутствия в продаже многих деталей, необходимой аппаратуры и т. п. Радиоклубы ДОСААФ при всем желании далеко не всегда могут помочь своим членам. Именно так обстояло дело и в Риге. Обсуждая этот вопрос на одном из своих заседаний, совет радиоклуба задумался целью создать собственную материальную базу, которая обслуживала бы нужды радиоспортсменов и конструкторов.

Республиканский комитет ДОСААФ, руководство радиоклуба одобрили инициативу членов совета, оказали им всемерную поддержку в их добром начинании.

Спустя некоторое время, с помощью различных организаций республики, воинских частей, с которыми члены совета, и прежде всего его председатель Б. Кобец, установили тесный контакт, в радиоклубе была создана отличнейшая материальная база. Совету были бесплатно переданы десятки списанных радиоприемных и передающих устройств, пригодных для работ на всех любительских диапазонах, различная измерительная аппаратура, большое количество радиодеталей, радиоламп, материалов и другого имущества.

Материальных ценностей оказалось много. Их нужно было как-то учитывать, где-то хранить. И тут родилась идея — организовать общественный склад. Идея всем понравилась. Силами активистов было оборудовано специальное помещение, предоставленное Республиканским комитетом ДОСААФ. Радиолюбители Г. Кремер, И. Стикерс, Л. Шамарин и другие произвели побелку, покраску, изготовили стеллажи, сделали электропроводку и т. д.

На собрании радиолюбителей единогласно решили избрать заведующим общественным складом активиста коротковолновника и конструктора Д. Ильхова (UQ2FW). Лучшей кандидатуры и желать было нечего. Рабочий одного из рижских заводов, молодой коммунист, хороший товарищ и честнейший во всех отношениях человек, Д. Ильхов пользуется авторитетом у всех членов клуба и оказанное ему доверие не было случайностью.

Общественный склад существует уже несколько месяцев. Материаль-

ных ценностей становится все больше и больше. Заведующему работы хватает. Но Д. Ильяхов не пасует перед трудностями. Он с исключительной добросовестностью относится к порученному ему делу. У него нашлось немало добровольных помощников. Вместе они навели здесь должный порядок. На стеллажах аккуратно установлены ящики с аппаратурой, приборами, деталями, чтобы без труда можно было найти нужную вещь, заведен строгий учет поступления и выдачи имущества. Все, как и должно быть на складе.

Один раз в неделю, вечером, радиолюбители приходят сюда и получают необходимые им детали или аппаратуру. Все вопросы, связанные с распределением имущества, решает общественность клуба. Каждый, кому потребовалась помощь, обращается с письменным заявлением, которое рассматривается на заседании секции. По ходатайству секции совет клуба разрешает заведующему складом выдать тот или иной прибор, станцию и т. п., заблаговременно оповестив о своем решении членов клуба. Такой порядок может показаться несколько сложным, но зато он обеспечивает общественный контроль за распределением имущества.

За сравнительно короткий срок совет радиоклуба оказал безвозмездную помощь многим первичным организациям ДОСААФ, радиоспортсменам и конструкторам Риги. Например, радиокружку Управления «Латэнерго» по решению совета выделена аппаратура для КВ и УКВ радиостанций, радиокружку фабрики «Ригас мануфактура» — сигнал-генератор СГ-1, а кружку фабрики «Яунциемс» — набор радиодеталей

для УКВ передатчика. Радиолюбителям В. Кокореву выдана радиостанция, Х. Бейхманису — алюминиевые трубки, В. Студенцову — комплект мачт для антенны, В. Гордону — радиоприемник.

Большую заботу проявляет совет Рижского радиоклуба о развитии радиолюбительства в школах. Юным радиолюбителям он помогает всем, чем может. Так, для оборудования самодельного радиоклуба в средней школе № 42 были выделены радиоузел, радиоприемник, КВ и УКВ радиостанция, электронно-лучевые трубки, детали. Учащимся средней школы № 12 передана КВ станция.

Укрепление материальной базы клуба позволило лучше оснастить учебные классы, пополнить аппаратурой измерительную лабораторию. Появилась возможность больше оказывать практической помощи радиолюбителям, что незамедлительно сказывается на оживлении конструкторской деятельности, спортивно-массовой работы, росте количества любительских радиостанций. За последнее время построили станции и вышли в эфир многие радиоспортсмены Риги. Увеличилось и число спортсменов, работающих в диапазоне 144 Мгц. У них появились новая аппаратура, хорошие антенны. Многие коротковолновки усиленно стали заниматься освоением SSB. Все это, безусловно, только первые плоды большой работы, начатой по инициативе общественности.

Конечно, не только в работе общественного контролера и в организации материальной базы проявилась активность членов совета. Они стремятся как можно шире внедрять общественные начала во всю деятель-

ность радиоклуба. И это стремление находит живейший отклик со стороны многих радиолюбителей и радиоспециалистов. Например, инженер одного из рижских заводов Д. Иванов охотно согласился бесплатно вести консультацию по звукозаписи и приемно-передающим устройствам. Точно так же поступил инженер Рижского телецентра С. Панкин и радиотехник Латвийского речного пароходства Л. Бундзе, взявшиеся помогать товарищам, которые хотят работать на SSB. Они уже провели несколько занятий и бесед, оказали практическую помощь коротковолновикам в постройке SSB-передатчиков.

В качестве общественных консультантов работают гг. В. Полубай, Я. Парелис, Н. Николаев, А. Бусько, П. Нецветаев и другие.

Нужно, однако, сказать, что эта работа не поставлена еще как следует. Нередко консультации носят случайный, эпизодический характер, охватывают узкий круг людей. У совета радиоклуба имеются все возможности улучшить консультацию по вопросам радиотехники и любительского конструирования.

В Рижском радиоклубе имеется QSL-бюро. Здесь тоже работают активисты — В. Власов (UQ2FZ) и А. Вилкс (UQ2-22317). Через них проходит вся QSL-почта, которая с каждым днем увеличивается. В. Власов и А. Вилкс поддерживают постоянную связь с Центральным радиоклубом СССР и многими радиоклубами страны, следят за правильным оформлением документов на получение дипломов, за тем, чтобы рижские коротковолновики и ультракоротковолновики своевременно отправляли QSL своим корреспондентам.

Недавно из Риги поступило новое сообщение о дальнейшем развитии общественных начал. Заведывание измерительной лабораторией совет поручил старейшему радиолюбителю Л. К. Шубиньш, а молодые товарищи А. Гейкнис и И. Радомьсенская взяли на себя обязанности общественных библиотечарей. Лаборатория и библиотека работают два раза в неделю — по вторникам и пятницам с 18.00 до 21.00, то есть в наиболее удобное для радиолюбителей время.

Заключено переоборудование механической мастерской, которую возглавил активист К. Парелис.

Общественные начала прочно входят в жизнь клуба. В этом — залог всех успехов.

А. Мстиславский



Председатель первичной организации ДОСААФ мценского профессионального училища № 7 Виктор Андреевич Сиземов руководит занятиями в кружке радиолюбителей. На снимке (слева направо) В. А. Сиземов объясняет кружковцам В. Ванну, В. Савкину, П. Баганову схему устройства приемника прямого усиления.

Фото

В. Ольшевского



НЕ ЗАБЫВАТЬ О „РЯДОВЫХ“ СПОРТСМЕНАХ

В каждом виде спорта, кроме чемпионов, маститых мастеров, перворазрядников, много начинающих спортсменов и просто любителей. Их — большинство. Именно они создают массовость спорта, способствуют росту рядов опытных спортсменов. Многие из них, настойчиво совершенствуя свое мастерство, со временем добиваются блестящих успехов, приходя на смену «старым» мастерам и чемпионам. Но не мало и таких, которые на протяжении всей своей «спортивной жизни» так и остаются «рядовыми» или, как иногда говорят, «низкорезультативными» спортсменами.

Совершенно аналогичная картина наблюдается и в радиоспорте. Среди тысяч советских коротковолнников и ультракоротковолнников наберется, пожалуй, не более двух—трех десятков фамилий, позывные которых широко известны в стране и на международной спортивной арене. Это наши лучшие перворазрядники, мастера, чемпионы, добившиеся отличнейших результатов. Честь им и хвала! Мы гордимся их успехами, прославляющими советский спорт. Однако нельзя при этом забывать и о «рядовых» спортсменах.

В силу тех или иных причин — отсутствия свободного времени, слабой передающей и приемной аппаратуры или, наконец, недостаточного опыта и квалификации, — «рядовые» спортсмены, участвуя в соревнованиях, устанавливают каких-нибудь 40—50 связей, а бывает и того меньше. Но коль скоро их много, и они честно участвуют в соревнованиях, своевременно отправляют отчеты и т. п., то эта категория радиолюбителей имеет, на мой взгляд, полное право требовать большего внимания к себе со стороны организаторов соревнований.

К сожалению, тысячи молодых и «пожилых» людей, увлекающихся радиоспортом, подчас не чувствуют к себе должного внимания. Ведь что получается на деле? Заполняешь отчет об участии в соревнованиях, и

становится грустно, ибо знаешь, что на этом все кончится: отчет твой используют, а о тебе никто даже доброго слова не скажет, так как «показатели» твои очень уж слабы.

А если бы было так: послал отчет и в ответ получил бы простую QSL с кратенькой пометкой организаторов соревнований, примерно такого содержания: «Вами занято 127-е место при общем числе участников 525». Какой бы это был стимул для начинающих! Насколько возрос бы интерес к соревнованиям! Наверняка каждому захотелось бы в следующий раз улучшить свой результат, занять не 127-е место, а скажем 75-е, 50-е и т. д. Спортсмены старались бы больше тренироваться, больше работать над совершенствованием своей аппаратуры.

И не надо утверждать, что сообщить участнику соревнований о занятом им месте, дело очень трудное и якобы невозможное. Это не так уж трудно, и вполне возможно. Именно так и следует делать.

Могут сказать, что каждый спортсмен по контрольным номерам корреспондентов, по количеству своих очков и результатам первых десяти мест, может сам легко определить свои результаты в соревнованиях. Это, конечно, ошибочное мнение. Наличие всевозможных «множителей» при подсчете очков, неравномерное распределение очков среди участников (большие разрывы, иногда в тысячи очков), крайне затрудняют эту задачу, а для многих она вообще непосильна. Федерация радиоспорта СССР следовало бы над этим подумать. Моральное право каждого участника соревнований знать свой результат, знать завоеванное им место и нужно добиться, чтобы он это знал! Я уверен, что при таком положении дела число участников будет непрерывно расти.

И еще один вопрос, который хочется поставить на обсуждение. Какие цели преследует «рядовой» коротковолнник, участвуя в соревнованиях? Прежде всего — установить наибольшее количество интересных QSO.

Затем, получить редкую QSL-карточку. А дальше уже более высокая ступень — завоевание диплома или, вернее сказать, дипломов. И нужно сказать, что выполнить условия целого ряда замечательных дипломов, таких как «P-100-O», «W-100-U», «P-6-K», «Волга», немецкий «WADM», чехословацкие «ZMT», «100-OK» и другие вполне под силу «рядовому» коротковолннику.

Вполне естественно, что для советского коротковолнника завоевание дипломов должно начинаться с отечественных дипломов. Если, например, получить диплом «W-100-U» сравнительно легко, то добиться диплома «P-100-O», особенно после введения новых условий его получения, дело далеко не легкое.

Но здесь речь не об этом. Для того чтобы получить диплом нужны прежде всего связи или наблюдения. Кроме того, нужны еще и QSL-карточки. И тут возникают трудности и осложнения. Дело в том, что как наши, так и зарубежные коротковолнники не всегда высылают QSL-карточки, подтверждающие проведенные связи. Чтобы не быть голословным, позволю себе привести несколько конкретных фактов.

С 1 октября 1961 года по 1 мая 1962 года я провел 947 двухсторонних связей СВ на диапазоне 7 Мгц и 53 связи телефоном на 28 Мгц. Все мои корреспонденты своевременно получили от меня QSL и вполне могли бы уже ответить. Однако, к январю 1963 года из 1.000 отправленных мною QSL подтверждение получили только 460. За время, о котором идет речь, я, например, провел 468 QSO с советскими коротковолнниками. Всем им были высланы QSL. К сожалению, ответили только 197 человек. На 53 QSL, отправленных советским ультракоротковолнникам, получено лишь 18 подтверждений. Подолгу не присылают своих QSL некоторые операторы любительских радиостанций Румынии, Чехословакии, Польши, Болгарии, Швеции, ФРГ и других стран. А ведь во время связи

большинство коротковолнников, как правило, передает стандартную фразу: «Конечно, мою карточку вышло обязательно».

Подобное отношение к своим коллегам по спорту просто нетерпимо. Нет нужды доказывать, что вопрос своевременного подтверждения проведенной связи имеет очень важное значение, и относиться к нему со всей серьезностью — долг каждого спортсмена.

Хочу привести еще один пример. После того, как в 1960 году мной были установлены связи с 68 областями и получены QSL из 53 областей (15 областей так и «пропало»), мне вручили диплом P-100-O третьей степени. В 1961 году я решил улучшить свой результат и завоевать тот же диплом второй степени (имеются в виду ранее существовавшие условия получения P-100-O: за связи с 75 областями — диплом второй степени).

Все шло хорошо. К концу 1961 года я уже провел связи с корреспондентами 83 областей. Оставалось лишь ждать подтверждений. Но прошел год, а у меня были подтверждены связи только с 61 областью. И это несмотря на то, что все корреспонденты получили мои QSL, да еще с припиской «P»e QSL на 100 обл».

Некоторые товарищи буквально «выбивают» нужные им карточки-квитанции, пишут письма корреспондентам, радиоклубам и т. д. Разве это метод? Самым же печальным является тот факт, что хуже всех отвечают коллективные радиостанции и наши ведущие коротковолнники. Я не стану перечислять позывные. Это займет слишком много места. Хотелось бы только отметить, что прощайте такую «невнимательность» к своим товарищам нельзя!

Видимо начальники клубных радиостанций должны взять под личный контроль вопросы оформления и отправки QSL-карточек. Все коротковолнники и ультракоротковолнники, которые в течение двух—трех месяцев не получают ответной карточки от клубной или коллективной станции, должны, на мой взгляд, сообщать об этом в федерации и секции радиоспорта. К тем же, кто проявляет недисциплинированность, нужно применять самые строгие меры, вплоть до закрытия станций. Пора, наконец, навести порядок в нашей спортивной работе.

г. Львов

И. Ципис (UB5TD)

В ПРЕЗИДИУМЕ ЦК ДОСААФ

Президиум ЦК ДОСААФ СССР принял развернутое постановление о задачах организаций Общества по дальнейшему развитию радиоспорта в стране.

В нем подчеркивается особое значение дальнейшего развития радиолобительского движения и радиоспорта, которые являются массовой школой подготовки кадров радиоспециалистов. Это необходимо потому, что нашей промышленности, науке, Вооруженным Силам СССР нужно все больше людей, знакомых с основами радиоэлектроники.

За 1962 год, говорится в постановлении, организации ДОСААФ добились некоторых успехов в радиоспорте. Радиоспорт стал более массовым, повысились его спортивно-технические показатели. Советские радиолюбители добились успехов и на международной арене.

ЦК ДОСААФ подверг резкой критике ряд комитетов Общества, в том числе Киргизской ССР, Чувашской и Марийской АССР, Алтайского края и Тульской области, где плохо обстоит дело с подготовкой общественных тренеров. Он отметил также, что ряд комитетов ДОСААФ (Армянской ССР, Архангельской, Астраханской, Волгоградской областей) не уделяет внимания созданию самостоятельных радиоклубов, а комитеты Брестской, Черниговской, Орловской, Рязанской областей не заботятся об открытии новых любительских радиостанций.

Многие комитеты Общества все еще плохо выполняют решение пленума ЦК ДОСААФ о широком привлечении общественности к руководству радиоспортом.

В целях дальнейшего развития радиоспорта Президиум ЦК ДОСААФ постановил считать важнейшей задачей комитетов Общества, вытекающей из решений 2-го пленума ЦК ДОСААФ, широкое внедрение общественных начал в радиоспорт и радиолобительское движение и всемерное развитие творческой инициативы и самостоятельности членов Общества.

Организациям ДОСААФ предлагается особое внимание уделять пропаганде и распространению знаний по основам радиоэлектроники среди широких слоев населения и особенно среди студентов высших и средних учебных заведений, рабочей и сельской молодежи. Всем республиканским, краевым и областным комитетам ДОСААФ рекомендуется организовать общественные школы радиоэлектроники, а также заочное обучение через местные студии телевидения, более широко использовать для пропаганды радиоэлектроники печать, радио и кино. В целях популяризации радиоспорта в мае 1963 года решено провести «Неделю радиоспорта», приурочив ее к Дню радио. Во время «недели» нужно повсеместно организовать соревнования, выставки, показательные выступления спортсменов и т. д.

Президиум обязал радиоклубы создать секции радиоэлектроники, основной задачей которых является пропаганда радиоэлектроники на предприятиях, организация технической консультации, создание конструкторских групп, разработка тематики для радиолюбителей-конструкторов.

Постановление обязывает республиканские, краевые и областные комитеты ДОСААФ совместно с федерациями и секциями радиоспорта принять меры по увеличению числа соревнований, обеспечить полное и высококачественное выполнение обязательств на 1963 год по подготовке радиоспортсменов-разрядников, обучить в течение года в каждом районе и городе не менее чем 25—30 судей и общественных тренеров.

Большое внимание постановление уделяет дальнейшему расширению сети самостоятельных радиоклубов. Они должны открываться прежде всего в высших и средних учебных заведениях, на радиотехнических предприятиях, а также там, где уже имеется необходимая материальная база.

Президиум в своем постановлении поставил также задачу иметь к концу 1965 года в каждой области, крае, АССР не менее 150—200 радиостанций, при этом открывать радиостанции необходимо в первую очередь в средних школах, высших и средних учебных заведениях, клубах, домах и дворцах культуры профсоюзов.

Постановление обязывает комитеты Общества принять меры к переводу на самоокупаемость всех местных мероприятий по радиоспорту.

В целях обеспечения высококвалифицированной подготовки радиоспортсменов, говорится в постановлении, необходимо создать при радиоклубах первого и второго разряда в 1963 году, а в клубах третьего разряда в 1964 году — общественные молодежные и детские спортивные школы, широко привлекая к преподавательской и тренерской работе лучших спортсменов и высококвалифицированных радиоспециалистов.

„CQ—Мир“

Федерация радиоспорта СССР проводит в мае 1963 года Международные соревнования коротковолнников в ознаменование Дня радио под девизом «Миру — Мир». Соревнования состоятся с 21.00 GMT 4 мая до 21.00 GMT 5 мая 1963 года. В зачет принимаются любые 12 часов непрерывной работы по выбору участника. Отчет представляется за все время работы в соревнованиях.

Связи проводятся на диапазонах 28; 21; 14; 7; 3,5 Мгц только телеграфом (CW). Участники соревнований обмениваются шестизначными контрольными номерами, состоящими из RST и порядкового номера связи (599001). Общий вызов во время соревнований «CQ—М».

С одной и той же радиостанцией можно проводить только одну связь на каждом диа-

пазоне. Связи внутри населенного пункта не засчитываются.

Каждая проведенная радиосвязь оценивается в одно очко. Общее количество очков, набранных участниками, умножается на число стран, с которыми он установил связи. Перечень стран — общепринятый в международной радиолюбительской практике.

Победители определяются среди участников, выступающих на всех или нескольких диапазонах, и отдельно по диапазону 3,5 Мгц.

Победители соревнований по каждой стране награждаются дипломами и памятным нагрудными жетонами. Отчет составляется по каждому диапазону отдельно и высылается не позднее 15 мая 1963 года в адрес Главной судейской коллегии: г. Москва, п/я 88.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

В журнале «CQ» опубликована статья, в которой предлагается более точная оценка качества и подавления несущей SSB сигнала.

Качество сигнала: S — 5 превосходное; S — 4 хорошее; S — 3 среднее; S — 2 плохое; S — 1 очень плохое.

Подавление несущей: A — 5 превосходное; A — 4 хорошее; A — 3 среднее; A — 2 плохое; A — 1 AM (амплитудная модуляция).

Система разбираемости остается прежняя от Q — 1 до Q — 5.

«Скажи мне, что у тебя на крыше, и я скажу, кто ты». Так перефразировали московские коротковолнники известную поговорку. Сейчас они взялись за совершенствование своих антенн. Недавно в Москве появилось несколько «бимов» (UA3CR, CT, FG, CN, BU). Правда, многие еще довольствуются Ground plane и различными многодиапазонными однофидерными антеннами.

Летом прошлого года проводились опыты по работе на QRP между UJ8KAA (Душанбе) и UW3AX/UJ8 (Верховья ледника Федченко, 4200 метров) на расстоянии около 300 км. UW3AX/UJ8 работал на 80 м с передатчиком в 1 Вт и антенной типа «Луч». Связи проводились два раза в день (утром и вечером) в течение полутора месяцев. Средняя слышимость была 5—6 баллов.

Подобные эксперименты будут проводиться и летом этого года. Коротковолнники Средней Азии приглашаются для участия в них.



На соревнованиях сильнейших радиоспортсменов Российской Федерации, состоявшихся в конце прошлого года в Челябинске, в борьбе за личное первенство по скоростному приему и передаче радиogramм успешно выступал ученик 10 класса 32-ой средней школы Воронежца Олег Ракито. Он занял первое место среди юношей и был награжден дипломом первой степени.

На снимке: перворазрядник Олег Ракито за работой на коллективной радиостанции UA3KLA Воронежского областного радиоклуба ДОСААФ. Фото внештатного корр. журнала «Радио» Л. Захарова



● VE7ZM сообщил, что он с группой коротковолнников W9JJF, VK3WL, VE7ALE и VK5AB планирует поездку на остров Уиллис. DX-экспедиция намечается на май. В течение 15 дней эта группа будет активна с позывным VK4W.

● VK9LA — Кокосовые о-ва (Килинг) — сообщил, что он будет находиться на этих островах до февраля 1964 года. Работает SSB на частоте 14312 кГц между 12.00 и 15.00 GMT по субботам и воскресеньям.

● Радиостанция VQ8A находилась на островах Ага-лега. Эти острова засчитываются как отдельная территория для DXCC.

● Позывной LN4 принадлежит острову Буве, расположенному между южной оконечностью Африки и Антарктидой. На этом острове была активна радиостанция LN4C, на которой работал W4BPD.

● С этими позывными работают: TJ — Камерун, TY — Дагомея, TZ — Мали, XE4 — о-ва Ревилья-Хихедо, 5N3 — Танганьика, 5T — Мавритания, 5V — Того, XT2 — Вольта, 7G1 — Гвинейская Республика, 6W8 — Республика Сенегал, 4W1 — Йемен.

ВНИМАНИЮ РАДИОКЛУБОВ

Радиостанции Центрального радиоклуба СССР UA3КАА и UA3КАВ ежедневно в 12.00 и в 17.00 мск на частотах 14100 и 7040 кГц ведут информационные передачи CW для радиолюбителей Советского Союза.

Передача тренировочных текстов CW ведется еженедельно по вторникам и четвергам с 19.00 до 20.00 мск, а в воскресные дни — с 12.30 до 13.20 мск. Частоты — 14100 и 7040 кГц.

Передачу эталонных частот FONE слушайте по воскресеньям с 10.00 мск, на частотах 7100 и 14000 кГц, и с 10.30 мск — на частотах 7000 и 14100 кГц.

Прохождение радиоволн в Европейской части СССР в мае — июне

Диапазон 21 Мгц

Континент	Время, мск	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Сев. Америка												
Южн. Америка												
Европа												
Африка												
Азия												
Океания												

Диапазон 14 Мгц

Континент	Время, мск	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Сев. Америка												
Южн. Америка												
Европа												
Африка												
Азия												
Океания												

Диапазон 7 Мгц

Континент	Время, мск	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Сев. Америка												
Южн. Америка												
Европа												
Африка												
Азия												
Океания												

Подготовил В. Белоусов

ДИПЛОМЫ ПОЛУЧИЛИ...

R-15-R			
284. UT5CJ	cw	1284. UB5DA	2 cw
285. UB5TS	cw	1285. UA0SH	3 cw
286. UA1KBA	cw	1286. UW3BX	2 cw
287. UA3DA	cw	1287. UB5WO	3 cw
288. UA3AW	cw	1288. UB5ENJ	1 fone
289. UA4PA	cw	1289. UA0SCA	3 fone
290. UA4PS	cw	1290. UA4KKO	2 fone
291. UA6MF	cw	1291. UT5CA	3 cw
292. UB5ZE	cw	1292. UW9CD	2 cw
293. UC2KAA	cw	1293. UA1YR	1 cw
294. UC2KXA	cw	1294. UA2AB	2 cw
295. UC2AF	cw	1295. UA9QAK	3 fone
296. UQ2KAR	cw	1296. UB5KNH	1 cw
297. UL7KBF	cw	1297. UB5ES	1 cw
298. UL7FA	cw	1298. UA3LR	1 cw
299. HA5KFZ	cw	1299. UA3WRB	2 fone
300. UA9FH	cw	1300. UA1RM	3 cw
301. UT5HP	cw	1301. UF6AU	1 cw
302. UB5-5091	cw	1302. UA6BO	3 cw
303. UA9KVD	cw	1303. UA6KAF	2 cw
304. UA9KUU	fone	1304. UA1RI	3 cw
305. UA9KUH	cw	1305. UA9KCW	3 cw
306. UA6LI	cw	1306. UA9MB	3 cw
307. UA6KAF	cw	1307. IT1SMO	3 fone
308. UL7KDT	cw	1308. G3FTQ	3 cw
309. UA6WF	cw	1309. YO9CN	2 cw
310. UA6KWB	cw	1310. VK5NQ	3 cw
311. UA6WP	cw	1311. ZS4MG	2 cw
312. UL7-25503	cw	1312. UA6KAF	1 cw
313. UG6-6822	cw	1313. UR2HB	3 cw
314. UB5KGL	cw	1314. UR2GT	1 fone
315. UA3NP	cw	1315. UR2GT	3 fone
316. UQ2-22484	cw	1316. UB5VH	1 fone
317. UA6BT	cw	1317. UB5KGL	3 cw
318. UI8LB	cw	1318. UW3RY	1 cw
319. UW3RY	cw	1319. UT5CJ	3 cw
320. UL7CH	cw	1320. UA9PL	3 fone
321. UI8AG	cw	1321. UB5KAK	1 cw
		1322. UA9QAI	3 fone
		1324. UA4-14463	3 cw
		1325. UA4HWS	2 cw
		1326. UA4HWT	2 cw
		1327. UP2KBA	1 cw

Мои друзья по эфиру

Вот уже скоро год, как я встречаюсь на диапазонах 21 и 14 Мгц с UA9UH и UA9VH. Они часто работают fone.

Позывной UA9VH принадлежит радиолюбителю из Кемерово А. Головину. Он провел уже более 3000 связей. На всех континентах у него есть друзья. Но особенно активно он работает с советскими радиолюбителями. За последнее время им выполнены условия ряда советских дипломов.

Позывной UA9UH принадлежит В. Гера-

симову преподавателю по автоматизации и горному оборудованию шахты им. Кирова в Ленинск-Кузнецком. Он очень активный радиолюбитель. Помимо того, что он проводит большое количество связей с радиолюбителями многих стран и экспериментирует по установлению QSO в «зоне молчания», он много внимания уделяет обучению и воспитанию молодежи.

Сейчас UA9UH и UA9VH готовят аппаратуру и готовятся выйти в эфир на SSB.

А. Сухов (UW3BV)

Материал подготовлен членами общественного совета Ю. Жомовым и Б. Степановым.

В редакцию журнала «Радио» и в Президиум ФРС СССР поступает много писем с просьбой регулярно рассказывать о тех радиоспортсменах, которые успешно работают в диапазоне 144 Мгц.

Пионерами освоения высоких частот являются эстонские, литовские, ленинградские и узбекские радиолюбители. Значительных достижений, в частности, добились К. Каллемаа (UR2BU), А. Шлявас (UP2ABA), Г. Румянцев (UA1DZ) и многие другие. Их успех не случаен. Они не поверили в теорию «бесперспективного диапазона» и настойчиво овладевали секретами работы, много экспериментируя с аппаратурой и, особенно, с антеннами.

В этом номере мы помещаем ряд материалов, а также начинаем печатать таблицы лучших достижений на 144 Мгц. Правда, эти таблицы далеко не полные. Кроме радиолюбителей прибалтийских республик и Ленинграда другие в них представлены весьма слабо. Это, конечно, не означает, что там нет достижений. Мы уверены, если, например, ультракоротковолновики РСФСР, Украинской и Узбекской ССР известят нас о своих лучших результатах, то общая картина сильно изменится.

Для того чтобы в дальнейшем таблицы стали полными и отражали достижения всех районов страны, просим всех ультракоротковолновиков сообщать редакции о проведенных ими дальних связях, которые подтверждены QSL-карточками, а также присылать интересную хроника для УКВ отдела.

Наши польские друзья были одними из первых, кто порадовал нас своими результатами на ультракоротких волнах. Они достойно представляют свою страну на международной арене.

При последнем большом тропосферном прохождении в октябре прошлого года они добились значительных достижений. В числе тех, кто тогда показал отличный результат, был и Эдвард Муциол SP3GZ (г. Вольстин). На снимке показаны его замечательные антенны. О таких антеннах мечтают многие ультракоротковолновики!



Материал для отдела УКВ подготовлен членами общественного совета К. Каллемаа, Г. Безыменским, В. Петровым и Д. Пенкиным.

Кто? — где? — что?

● UA1DZ (144, 200) * и UA1NA (144, 060) иногда можно слышать на диапазоне. Из-за слабого тропосферного прохождения, наблюдаемого в северных районах, связей с DX-станциями было мало.

● UR2GK (144, 120), UR2CB (144, 070), UR2CQ (144, 070) и UR2BU (144, 170) каждый вечер работают между собой по трафику. К ним часто присоединяются UR2DL (144, 050), UR2GB (144, 220), UR2DZ (144, 175), UR2AO и UR2KAC (144, 060). Отлично слышимые осенью сигналы финляндских коллег достигали в декабре — январе только районов северной и западной Эстонии.

● UQ2AOD и UQ2ANL успешно представляют латвийских коллег в эфире. Они работают каждый вечер после окончания телевизионной пере-

дачи. Их результаты могли бы быть более значительными, если бы они имели поворотные антенны.

● UA2ABA сообщает, что после длительной командировки вновь будет регулярно работать в эфире.

● UP2NMO работая 6 декабря 1962 г. во время отличного тропосферного прохождения установил QSO с DL3YBA; QRB — 980 км.

● UA2AAB первым проложил трассу UA2—UP2, установив связь с UP2NKR.

● UC2AA сообщает из Минска, что там пока еще нет заслуживающей внимания деятельности на ультракоротких волнах. Однако здесь строят и совершенствуют аппаратуру UC2AW, UC2BU и UC2AA.

● UC2KAC и UC2KML в Витебске и Полоцке регулярно работают друг с другом и пытаются установить QSO с латвийскими радиостанциями.

* В скобках указаны рабочие частоты.

СОРЕВНОВАНИЯ НЕ УДАЛИСЬ

Подведены итоги Всесоюзных соревнований сельских ультракоротковолновиков, которые проводились в ноябре 1962 года. В них приняли участие 23 коллективных и 67 индивидуальных радиостанций, представивших 15 сельских районов.

Первое место по числу выставленных команд и спортивным результатам занял Первоуральский район Свердловской области, который выставил 9 радиостанций. Второе и третье места заняли Юрьевский и Перещепинский районы Днепропетровской области. На призовые места среди коллективных станций вышли UB5KNM (I место), UB5KNF (II место) и UB5KDJ (III место). Среди операторов индивидуальных станций лучшие результаты показали Ю. Меньков (UA9CEH), Г. Божко (UB5DNQ) и другие.

В соревновании лишь один оператор Ю. Меньков выполнил норму первого разряда и трое (Л. Менькова, Б. Голицин и В. Козак) — второго разряда.

Соревнования как по массовости, так и по результатам явно не удалась. Им не уделено внимания федерации радиоспорта, особенно Белоруссии, Латвии, Литвы, Эстонии, Молдавии. Результаты соревнований говорят о слабой работе среди сельских ультракоротковолновиков.

ПРИВЕТ АВРОРЫ

Прощальное северное сияние 1962 г. принесло еще один успех нашим ультракоротковолновикам. Молодой коллектив UR2KAC накануне Нового года, используя дальнейшее прохождение за счет отражения от северного сияния, установил связь с SM3LS. Аврора в декабре не раз выручала операторов этой радиостанции: свою первую связь они провели 11 декабря 1962 г. со шведскими радиостанциями SM5BSZ и SM5BFI, а 22 декабря удалось им связаться с UA1DZ (Ленинград). Как сообщают операторы, сигналы были наиболее сильными тогда, когда антенны направлялись от севера на 10—40° к западу. Это подтверждают и наблюдения, проведенные К. Каллемаа. К сожалению, ультракоротковолновики северной части Советского Союза не работали во время северного сияния, наблюдавшегося невооруженным глазом 28 и 29 ноября 1962 г. Была упущена возможность проведения интересных связей, что особенно обидно, так как в период минимума солнечных пятен северные сияния обычно весьма слабы и сеансы длятся не более 15—20 минут.

КОСМОС ПОМОГАЕТ УЛЬТРАКОРОТКОВОЛНОВИКАМ

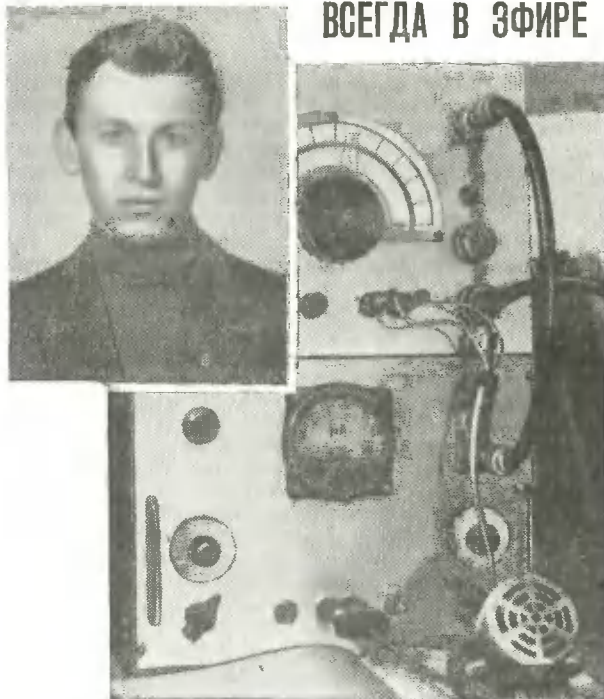
Метеоры — гости космоса — позволяют проводить радиолюбителям сверхдальние связи на 144 Мгц, хотя специалисты считают, что за счет отражений радиоволн от метеорных следов возможна связь преимущественно на частотах до 70—100 Мгц. К. Каллемаа (UR2BU) сообщает, что во время ноябрьского метеорного потока *Леониды* ему удалось провести связи с OE6AP и DL3YBA. Несмотря на то, что о проведении экспериментов договорились заранее, связь была установлена только на второй день метеорного дождя, 19 ноября.

Поток *Геминид* (12—14 декабря) был использован UR2BU для попыток установить связь с PA0OKH и ON4TQ. Сигналы PA0OKH были слышны временами до RST 569, в то время как UR2BU проходил в Голландии очень слабо.

ЛУНА — РЕТРАНСЛЯТОР

После того как в июле 1960 года W1BU и W6NB удалось провести радиотелеграфную связь на частоте 1296 Мгц, используя отражение радиоволн от Луны, этот способ связи занимает мысли ультракоротковолновиков всего мира. В 1962 г. подобный эксперимент провели европейцы HB9RG, DL9GU, DJ3EN и DJ4AU. Сложность аппаратуры для работы в этом диапазоне заставляет радиолюбителей сосредоточить свое внимание на проведении связей Земля — Луна — Земля и на частотах 144 Мгц и 420 Мгц. Оператор ZS6IF строит параметрический усилитель на 144 Мгц и антенную систему, которая будет автоматически следить за движением луны по небосклону. На этом же диапазоне готовится к экспериментам и группа любителей радиоклуба Аляски (KL7AVD). Уже создана параболическая антенна диаметром 18,7 м с усилением 26 дБ; в конвертере используется малошумящий триод типа 416Б; полоса пропускания приемника для уменьшения шумов сужена до 100 гц; предполагается также использовать передатчик мощностью в 1 квт. Среди европейских радиолюбителей, экспериментирующих в этом направлении, следует назвать DL3FM и HB9EB.

ЗНАКОМЬТЕСЬ, ВАШИ КОЛЛЕГИ ВСЕГДА В ЭФИРЕ



UA3AGT! Этот позывной принадлежит москвичу Валерию Морозову.

В прошлом году Валерий закончил радиофакультет Московского авиационного института.

С момента получения позывного, то есть с 1958 года, Морозов всегда в эфире! Он провел около 3 000 двухсторонних радиосвязей. В основном работает на 28 Мгц. Наиболее интересными считает связи с операторами MP4BBC, ZS1BV и LU6HCK, которые приветствовали советских радиолюбителей в дни беспрецедентного полета советских космонавтов А. Николаева и П. Поповича.

Несомненным успехом молодого ультракоротковолновика является получение в прошлом году диплома «Москва» № 1. Ему удалось за короткий срок провести связи с 250 различными КВ и УКВ радиостанциями Москов-

ской области и с 185 спортсменами Москвы.

Для тех, кто встретился и кто хочет встретиться в эфире с Валерием Морозовым, безынтересно узнать некоторые подробности об аппаратуре, на которой он работает. Мощность передатчика — 40 вт с применением на выходе лампы ГУ-50. Модуляция — анодно-экранная. Приемник — самодельный 11-ламповый супергетеродин. Антенна — Ground plane.

На будущее у Валерия Морозова большие планы. Он собирается в скором времени освоить высокочастотные диапазоны, перейти на работу в КВ диапазоне, хочет построить SSB-возбудитель с кварцевым фильтром на 460 кгц, а также четырехэлементную антенну на диапазон 28 Мгц и новую антенну на 144 Мгц.

На снимке: В. Морозов и его радиостанция.

Сильнейшие ультракоротковолновики встретятся в Москве

Спортсмены, работающие в диапазоне 144—146 Мгц, давно мечтали о личной встрече в соревнованиях. Теперь эта мечта исполняется. Президиум Федерации радиоспорта СССР утвердил недавно Положение о первом лично-командном первенстве СССР по радиосвязи на УКВ. Председатель комитета УКВ ФРС СССР Г. Безыменский сообщил редакции:

— Первое лично-командное первенство СССР по радиосвязи на УКВ намечено провести 4—8 сентября 1963 года. В этих соревнованиях примут участие 64 спортсмена, показавшие лучшие результаты на всесоюзных и республиканских УКВ соревнованиях, в том числе в «Полевом дне» и на традиционных УКВ соревнованиях, которые состоятся в июне—июле 1963 года. 34 участника будут выставлены союзными республиками, Москвой и Ленинградом, а остальных 30 — определит президиум ФРС СССР по представлению федераций республик и секций радиоспорта Москвы и Ленинграда.

В программу первенства входит: в первом туре, продолжительностью 8 часов, — установление наибольшего количества радиосвязей за 6 часов и за 1 час («скоростной час») непрерывной работы (зачетное время выбирает сам участник); во втором туре, продолжительностью 3 часа, — установление наиболее дальних связей с радиостанциями, которые специально выделяет Центральный радиоклуб СССР.

Спортсменам предстоит работать в несколько необычных условиях. Все участники будут разделены на 8 групп (кустов), которые разместятся по бетонному кольцу вокруг Москвы. При этом расстояние между группами составит 50 километров, а расстояние ме-

жду станциями внутри групп — до 1 километра.

В правилах соревнований есть много нового. Например, позывные станциям выдаются спортивными комитетами за час до начала состязаний. Контрольные номера состоят из RS и номера связи, но последовательность номерации может быть произвольной. Скажем, первый контрольный номер спортсмена дает «59001», а второй — «59007». При таком положении соревнующемуся трудно определить истинное количество связей, проведенных «противником», и он не будет стараться «придержаться» его, не отвечая на вызов. Работать можно как АМ, так и СW, но использовать для установки антенн местные предметы и деревья — запрещается.

Условия первенства предъявляют высокие требования к аппаратуре участников соревнований. Общий вес передатчика, приемника, антенны и источников питания не должен превышать 120 кг. Передатчик может иметь любое количество каскадов, по мощности, подводимая к окончному каскаду, не должна превышать 5 ат.

Комитет УКВ ФРС рекомендует для окончного каскада следующие лампы: 6ЖЗП; 6Ж9П или 6Ж11П, соединенные по двухтактной схеме.

Работа на передатчике с самовозбуждением на рабочих частотах 144—146 Мгц не разрешается. Рекомендуется использовать кварцевую стабилизацию. Допускается применение параметрической стабилизации, обеспечивающей уход частоты не более 1,5 кГц за 15 мин. работы. Что касается приемника, то это должен быть супергетеродин либо суперсверхгенератор.

Участники соревнований могут применять любую антенну высотой не более 10 м,

но с учетом, что развешивать ее должны один или два оператора.

Несколько слов о питании. Источники питания участники привозят с собой. Для питания анодных цепей спортсмену разрешается использовать преобразователь любой конструкции.

Как будут определяться результаты? В первом туре соревнований за каждую радиосвязь, проведенную телефоном, начисляется 4 очка, а за связь телеграфом — 2 очка. За каждую повторную связь АМ и СW — 1 очко; во втором туре — за каждый километрfone начисляется 1 очко, а СW — пол-очка.

Общее первенство определяется по наименьшей сумме баллов, полученных за занятые места в первом и втором турах, в том числе и в «скоростном часе». Победители соревнований определяются в командном и личном первенстве.

Какая же награда ждет победителей? Оператору, занявшему абсолютное первое место, присваивается звание чемпиона СССР по радиосвязи на ультракоротких волнах и он награждается золотой медалью и дипломом I степени Союза спортивных обществ и организаций СССР. Операторы, занявшие второе и третье места, награждаются

соответственно серебряной и бронзовой медалями и дипломами II и III степени.

Команда, вышедшая на первое место, награждается дипломом I степени Союза спортивных обществ и организаций СССР и переходящим кубком Центрального радиоклуба СССР, а члены команды — дипломами. Команды, занявшие второе и третье места, а также члены команд награждаются дипломами соответствующих степеней.

Три лучшие конструкции радиостанций участников соревнований будут отмечены призами журнала «Радио».

Спортсмены ряда областей и республик уже начали подготовку к предстоящему первенству. Такие сообщения поступили из Эстонской ССР, Литовской ССР, из г. Пушкино Московской области и других мест. Усиленно готовятся к соревнованию чемпион 1962 года по радиосвязи на КВ Г. Румянцев (UA1DZ, Ленинград). Он конструирует совершенно новую, оригинальную аппаратуру.

Товарищи спортсмены! Желаем Вам хорошо подготовиться к соревнованиям. До скорой встречи в Москве. 73!

Наибольшее количество областей на 144 Мгц имеют:

UR2BU—7—37, 38, 83, 136, 144, 149, 169*)
 UA1DZ—6—38, 83, 136, 144, 149, 169
 UR2CQ—5—37, 83, 136, 149, 169
 UP2ABA—4—37, 38, 83, 169
 UR2DE—4—37, 38, 149, 169
 UR2DL—4—37, 38, 149, 169
 UR2DX—3—37, 38, 83
 UQ2KAX—3—37, 38, 83
 UQ2AOD—3—37, 38, 83
 UQ2CR—3—37, 38, 83
 UR2KAB—3—37, 38, 83
 UR2GK—2—83, 136
 UR2BT—2—83, 136
 UR2KAB—2—83, 136

UR2AO—2—83, 136
 UR2KAO—2—37, 83
 UR2KAP—2—83, 136
 UR2KAC—2—83, 169
 UR2RFZ—2—83, 136
 UP2NKR—2—38, 125
 UP2DA—2—37, 38
 UP2MBB—2—37, 38
 UR2TAD—2—38, 125
 UR2TP—2—38, 125
 UR2KTP—2—38, 125
 UR2TBF—2—38, 125

*) Первая цифра после позывного обозначает количество областей, а последующие цифры — их номера.

Наивысшие достижения по радиоспорту на 1 февраля 1963 года

МНОГОБОРЬЕ РАДИСТОВ

Марш по азимуту (5 км с нагрузкой 12 кг)

Ю. Старостин (ВМФ) — 21 мин. 30 сек.
М. Амосов (Московская область) — 23 мин. 30 сек.
А. Хохлов (Махачкала) — 24 мин. 55 сек.
И. Андриенко (Киев) — 25 мин.

Работа в сети (6 радиogramм по 76 групп)

Ю. Старостин (ВМФ) — 39 мин.

Диапазон 144—146 Мгц (3 „лисы“,
дистанция 9 км)

И. Мартынов (Московская область) — 67 мин.
А. Гречихин (Горький) — 70 мин.
Ю. Катков (Уфа) — 71 мин.

Диапазон 3,5 Мгц (3 „лисы“,
дистанция 9 км)

А. Гречихин (Горький) — 42 мин.
Ю. Катков (Уфа) — 49 мин.
И. Мартынов (Москов. обл.) — 50 мин.

Г. Стеряков (ВМФ) — 39 мин.
Р. Гарейшин (ВМФ) — 39 мин.
Б. Капитонов (Москва) — 41 мин.
В. Павлов (Москва) — 41 мин.
Р. Кашапов (Москва) — 41 мин.
Н. Горбачев (Ленинград) — 42 мин.
Г. Рогов (Ленинград) — 42 мин.
Н. Бинева (Ленинград) — 42 мин.

„ОХОТА НА ЛИС“

Диапазон 28 Мгц (3 „лисы“,
дистанция 9 км)

Ю. Кузьмин (Москов. обл.) — 74 мин.
А. Цапкин (Москва) — 79 мин.
А. Парин (Свердловск) — 81 мин.
А. Гречихин (Горький) — 81 мин.

Диапазон 3,5 Мгц — женщины (3 „лисы“,
дистанция 4,5 км)

А. Воробьева (Уфа) — 47 мин.
Н. Мясникова (Пермь) — 51 мин.
Д. Журавлева (Ленинград) — 59 мин.
Н. Кожарская (Ленинград) — 59 мин.

ПРИЕМ И ПЕРЕДАЧА РАДИОГРАММ

Прием радиogramм с записью рукой (знаков в мин.)

М. Бассина (Львов) — 170 (букв. текст)
И. Лившиц (Душанбе) — 160 (букв. текст)
Г. Короткова (Ленинград) — 160 (букв. текст)
М. Садуков (Грузинская ССР) — 190 (цифры)
А. Глотова (Новосибирск) — 180 (цифры)
Н. Гудков (Алма-Ата) — 180 (цифры)

Среди юных спортсменов

Ю. Зуев (Ленинград) — 140 (букв. текст)
150 (цифры)

Прием радиogramм на пишущей машинке
(знаков в мин.)

Р. Гарейшин (ВМФ) — 210 (букв. текст)
Б. Константинов (ВМФ) — 210 (букв. текст)
М. Тхорь (Хабаровск) — 200 (букв. текст)
Г. Рассадин (Мин. Мор. Флота) — 200 (букв. текст)
Р. Гарейшин (ВМФ) — 190 (цифры)
Б. Константинов (ВМФ) — 190 (цифры)
А. Гусев (Алма-Ата) — 180 (цифры)

Среди юных спортсменов

Н. Заломин (Махачкала) — 170 (букв. текст)
180 (цифры)

Передача на простом ключе (знаки в мин.)

Б. Капитонов (Москва) — 158 (букв. текст)
Н. Бинева (Ленинград) — 154 (букв. текст)

Д. Астафьев (ВВС) — 147 (букв. текст)
Д. Астафьев (ВВС) — 113 (цифры)
Б. Капитонов (Москва) — 107 (цифры)
Н. Бинева (Ленинград) — 103 (цифры)

Среди юных спортсменов

Н. Заломин (Махачкала) — 130 (букв. текст)
Н. Моргунская (Мурманск) — 107 (букв. текст)
О. Ракито (Воронеж) — 101 (букв. текст)
Н. Заломин (Махачкала) — 90 (цифры)
Н. Моргунская (Мурманск) — 81 (цифры)
О. Ракито (Воронеж) — 78 (цифры)

НА ПУТИ К РЕКОРДАМ

Исходный норматив рекорда для ручников — 745 очков

И. Андриенко (Киев) — 683,2 очка
Р. Кашапов (Москва) — 657,2 очка
А. Глотова (Новосибирск) — 651,1 очка

Исходный норматив рекорда
для машинистов — 815 очков

Р. Гарейшин (ВМФ) — 692,3 очка
М. Тхорь (Хабаровск) — 707,9 очка
Б. Константинов (ВМФ) — 684,4 очка

Примечание: очки начисляются за прием 1 знака в мин. — 1 очко, за передачу 1 знака в мин. — 1,5 очка (при отличном качестве).

КОРОТКИЕ ВОЛНЫ

Ю. Бертяев (Душанбе) за 1 час. 52 QSO
А. Калласте (Таллин) за 1 час. 45 QSO
Г. Румянцев (Ленинград) за 1 час. 44 QSO

Радиосвязи на КВ (fone)

Исходный норматив рекорда: за 6 часов — 170 QSO

В. Ляпин (Калининград) за 6 часов — 151 QSO
(13 января 1963 г.)

УЛЬТРАКОРОТКИЕ ВОЛНЫ

Радиосвязи на УКВ (144—146 Мгц)

Исходный норматив рекорда: QSO
на расстоянии 1000 км

В. Козлов 3.V.1962 г. QSO с IIANY
(Москов. обл.) Турин на расстоянии
2500 км.

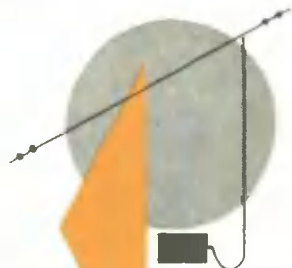
Г. Румянцев 9.X.1962 г. QSO с OK1VR
(Ленинград) на расстоянии 1370 км,
а 11.XII.1962 г. с OK2WCG
на расстоянии 1500 км.

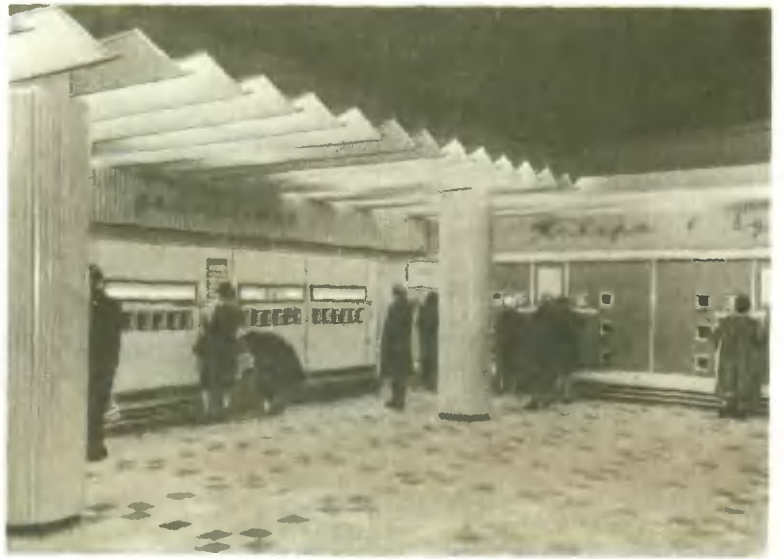
К. Каллемаа VIII.1962 г. QSO с
(Тарту) OK2WCG на расстоянии
1205 км.

Радиосвязи на УКВ (420 Мгц)

Г. Савинов (Ташкент) QSO на расстоянии 305 км
В. Александров (Ташкент) QSO на расстоянии 305 км.

Примечание: рекорды регистрируются
с 1 января 1963 г.





Автоматика и торговля

В центре Москвы более полугодя функционирует продовольственный магазин-автомат „Прогресс“. Фасад магазина, который вы видите на верхнем снимке слева, оформлен очень просто, строго и в то же время по современному красиво. В торговом зале, который представлен на фото справа сверху, нет толкучки и нет продавцов. Расфасованные молочные продукты отпускают автоматы, лицевая сторона которых показана на фото справа. Покупатель опускает в монетник необходимую сумму денег. Счетчик показывает сумму, и автомат выдает товар. Если у покупателей отсутствуют монеты необходимого достоинства, к их услугам разменные автоматы, внешний вид которых показан на фото справа внизу. На нижнем снимке вы видите „дежурную хозяйку“ механика Аню Коровину, наблюдающую за работой автоматов. Счетчики, расположенные на пульте, показывают количество проданного товара каждым автоматом. Сигнальные лампочки указывают на отсутствие товара. Дежурный механик может включать автоматы не выходя из комнаты администратора. Счетное устройство подсчитывает дневную и месячную выручку.

Опыт, накопленный за полгода, показывает, что новая форма торговли действительно прогрессивна, и сейчас готовят к открытию еще десять таких магазинов.

Фото А. Степанова



Наибольшее количество стран имеют:

UR2BU—11—UR, OH, UQ, SM, UP, UA3, SP, OK, OHØ, DL, OE
 UP2ABA—9—UP, UR, UQ, SP, SM, OK, OZ, UA1, DL
 UR2CB—7—OH, UR, OHØ, SM, OZ, SP, UA1
 UR2CQ—6—UR, UQ, OH, UA1, SM, SP
 UA1DZ—6—UA1, UR, OH, OK, SP, UP
 UR2DE—5—UR, UQ, OH, SM, UA1
 UP2NMO—5—UP, SP, SM, OK, DL
 UR2KA—5—UR, OH, UA1 SM, OHØ

UA1NA—4—UA1, UR, OH, SM
 UR2GK—4—UR, OH, SM, NA1
 UP2KAB—4—UP, UR, UQ, SP
 UR2KCK—4—UP, SP, OZ, SM
 UP2NAK—4—UP, SP, DM, UA2
 UP2NV—4—UP, SP, DL, OK
 UR2DX—3—UR, UQ, UP
 UR2DL—3—UR, UQ, UA1
 UR2BT—3—UR, OH, UA1
 UR2RFZ—3—UR, OH, UA1
 UP2NBA—3—UP, SP, OK
 UP2NKR—3—UP, SP, UA2
 UP2KTA—3—UP, SP, UA2
 UR2AO—3—UR, UA1, OH
 UQ2KAX—3—UQ, UR, UP
 UQ2CR—3—UQ, UR, UP
 UQ2AOD—3—UQ, UR, UP

Дальние связи на 144 Мгц установлены...
 (в „Полевом дне“)

UP2ABA—405 км	UP2AK —195 »	UR2DE —135 »
UA1NA —330 »	UP2KBA —195 »	UR2CQ —135 »
UR2BU —330 »	UR2CR —188 »	UR2BZ —132 »
UP2KAB—315 »	UR2KAB—187 »	UR2R1O —130 »
UA1DZ —312 »	UP2NV —180 »	UR2KAP—130 »
UR2DX —307 »	UR2AO —180 »	UR2DL —130 »
UR2RFZ—260 »	UR2BT —174 »	UR2HB —126 »
UP2KCK—210 »	UR2GB —160 »	UR2KAT—112 »
UQ2KAX—208 »	UR2KAA—142 »	UR2GT —105 »
UQ2CR —208 »	UR2GS —140 »	UP2NPM—105 »
UR2KAE—203 »		

(в стационарных условиях)

UA3CD —2500км	UP2NAK—860 »	UP2NKR—380 »
UA1DZ —1470 »	UP2ABA—830 »	UP2NMI—365 »
UR2BU —1455 »	NP2KCK—660 »	UP2KTA—360 »
UP2NMO—980 »	UR2DE —635 »	UR2RFZ—315 »
UP2NV —950 »	UP2NBA—625 »	UR2DL —270 »
UR2CQ —870 »	UR2GK —600 »	UP2MAA—200 »
UR2CB —860 »	UR2KAC—580 »	UP2TAC—200 »

О фазовом методе OZ7T

Многие коротковолновики просят рассказать на страницах журнала о методе получения SSB сигнала, предложенном Хассельбахом (OZ7T).

Схема и особенности налаживания фазового возбудителя, выполненного по методу Хассельбаха, описаны В. Гончарским (UB5WF) в журнале «Радио» № 8, 1961 г.

Однако В. Гончарский усложнил схему тем, что предложил формировать однополосный сигнал по методу

OZ7T/OK1VE. Этот метод заключается в том, что возбудитель передатчика работает на частоте любительского диапазона. Так как в схеме Гончарского нет переключателей высокочастотных фазовращателей, то на каждом любительском диапазоне работают три дополнительных лампы. Таким образом, высокочастотная часть SSB-передатчика, собранного по схеме Гончарского, для работы на пяти любительских диапазонах должна иметь 15 ламп 6П1П, вместо трех ламп 6П1П или другого

типа, как это было предложено Хассельбахом.

Схема любого из блоков SSB-возбудителя при этом остается без изменений. Нужно лишь иметь простой кварцевый генератор, работающий, например, на частоте 8—9 Мгц и соответственно изменить данные высокочастотного фазовращателя и анодного контура. Однополосный сигнал подается на управляющую сетку смесителя. Задающий генератор передатчика может при этом использоваться как генератор плавной частоты. В этом и заключается фазовый метод с однократным преобразованием частоты.

Для быстрой перестройки генератора плавной частоты при переходе с одного диапазона на другой нужно составить таблицу частот настройки генератора: например, для работы в диапазоне $14,1 \div 14,35$ Мгц при частоте формирования 9 Мгц генератор должен настраиваться на частоты $(14,1-14,35) + 9 = 23,1 \div 23,35$ Мгц и т. д. В каскаде смесителя, наряду с частотно-преобразовательными лампами можно с успехом использовать пентоды. На станции UA3CH с мая 1961 г. применяется лампа 6П15П, в анодной цепи которой включен контур, настроенный на рабочую частоту диапазона; напряжение ВЧ с этого контура подается на предоконечный каскад передатчика (рис. 1). Данные контуров для любительских диапазонов подробно описаны в статье В. Гончарского. Дроссели Др₁ и Др₂ можно намотать проводом ПЭ-0,1—0,15 в один слой, виток к витку на двухваттных сопротивлениях величиной несколько сот ком.

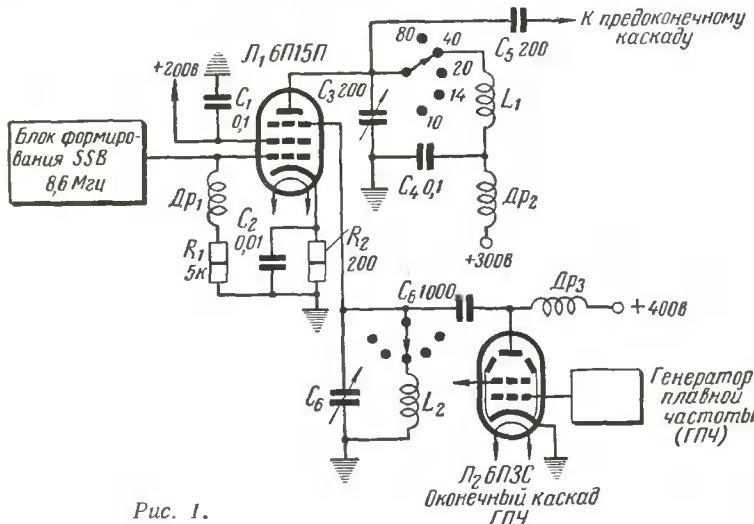


Рис. 1.

Р. Гаухман (UA3CH)

МОИ ЗАМЕЧАНИЯ И ПОЖЕЛАНИЯ

Всесоюзные соревнования «Охота на лис» стали в нашей стране традиционными. Каждое лето сильнейшие «охотники» собираются для того, чтобы померяться силами, продемонстрировать свое мастерство. Так будет и в нынешнем году. Однако в подготовке и проведении этих интересных состязаний имеются еще, на мой взгляд, серьезные недостатки. О них-то мне и хотелось бы поговорить.

Соревнования 1962 года проходили, как известно, в поселке Воейково под Ленинградом. Их отличительной чертой была исключительно острая спортивная борьба. Возросшее мастерство участников, среди которых было не мало молодых, спорных спортсменов, заставило напрячь все силы тех, кто на прошлых состязаниях числился в рядах сильнейших.

Раньше борьба за первое место велась в основном между командами РСФСР, Москвы и Украины. Теперь же в борьбу включились команды Ленинграда, Туркменской ССР, Казахстана и другие. В итоге такая сильная команда, как московская, еле удержалась на третьем месте, тогда как команда Туркмении сумела выйти на второе место.

Подобное перераспределение мест произошло не только в результате возросшего мастерства «охотников». Команды-лидеры проиграли в основном после неудачного забега женщин, тренировке которых не уделялось видимо должного внимания. А наверстать упущенное во время остальных забегов оказалось довольно трудным делом.

Были и другие причины проигрыша. Некоторые спортсмены не прониклись чувством ответственности перед своей командой. Так, москвич мастер спорта А. Акимов, участник ряда международных соревнований, принес своей команде всего 20 очков, заняв 22 личное место в диапазоне 144 Мгц. Произошло это из-за неисправности аппаратуры. Но ведь та же самая аппаратура ни разу не подвела его на многих ответственных соревнованиях. В чем же дело? Беда, по-моему, в том, что А. Акимов

попросту халатно отнесся к участию в состязаниях. Он не удосужился даже как следует проверить аппаратуру перед забегом.

По аналогичной причине проиграла и команда Ленинграда, которая не смогла использовать такого серьезного преимущества перед другими участниками, как превосходное знание местности, на которой проводились забеги «охотников».

Кстати, о знании местности. По новым правилам, утвержденным Федерацией радиоспорта СССР, трассы поиска в соревнованиях «Охота на лис» могут быть открытыми, когда они объявляются участникам не позднее чем за 24 часа до состязаний, либо закрытыми, если они объявляются не более, чем за 30 минут до начала старта. Следовательно, во втором случае, местность, на которой проводится поиск «лис», остается неизвестной для всех участников соревнований.

Теперь обратимся к соревнованиям, о которых идет речь. Для кого, в данном случае, местность поселка Воейково была по существу закрытой? Для всех, кроме команды Ленинграда, которая проводила здесь свои отборочные соревнования и тренировки, и команды РСФСР, которая тренировалась вместе с ленинградцами. В какой-то мере это относится и к команде Туркменской ССР, так как она смогла прибыть к месту соревнований за несколько дней до их начала. Иными словами, все остальные участники «охоты» искали «лис» на трудной и плохо знакомой им местности. И не удивительно, что результаты, показанные всеми командами-участниками, оказались на много хуже прежних.

Возникает законный вопрос. Неужели нельзя сделать так, чтобы условия соревнований были одинаковыми для всех? Конечно, можно. Просто над этим никто серьезно не задумывался. По-моему, поскольку закрытую местность для всех участников практически осуществить очень трудно, было бы справедливо устраивать всесоюзные состязания «охотников на лис» на такой местности, где ранее не проводились ни

соревнования, ни тренировки. Тогда все участники будут поставлены в равные условия.

Не знаю почему, но до сих пор никто из организаторов соревнований не принимает во внимание такой серьезный фактор, как климат той местности, где предстоит проводить соревнования. Обычно участники прибывают на место за день — два до начала состязаний. Для спортсменов, проживающих в средней полосе, разница в климатических условиях, как правило, незначительна, и они ее почти не ощущают. Для тех же, кто прибывает, скажем, из республик Средней Азии, эта разница очень ощутима.

Приведу такой пример. У нас в Туркмении температура летом достигает 40—42° при низкой влажности, в Ленинграде же, куда мы прибыли, температура не превышала 13—14° при очень высокой влажности. В первые дни нашим спортсменам просто трудно было дышать. А ведь «охотникам» приходится изрядно побегать при поиске «лис». Думается, что при выборе места для соревнований нужно учитывать и это немаловажное обстоятельство. Мне кажется, что это пожелание поддержат многие «охотники».

И еще один важный вопрос. По правилам соревнований расстояние между «лисами» должно быть не менее 3 км. Значит, оно может быть и больше? Представим себе, что судейская коллегия решит разместить «лис» в пяти километрах друг от друга. Тогда общая трасса будет равна 15 км. Пробежать такое расстояние по сильно пересеченной местности с аппаратурой, да еще вести при этом поиск, очень трудно. Здесь не уложишься ни в какие нормы. Подтверждением этому явились соревнования в Воейкове. Общая трасса на 80-метровом диапазоне равнялась 12 км по карте. В результате ни один из участников не смог выполнить норму мастера спорта.

Что я предлагаю? Мне кажется, что нужно твердо установить расстояние от старта до последней «лисы». Пусть между «лисами» будет неодинаковое расстояние, но в общей сложности оно должно быть ограничено девятью километрами.

Хочется думать, что организаторы всесоюзных соревнований учтут высказанные замечания и предложения. Они отражают не только мое личное мнение. Таково мнение многих спортсменов-«охотников», с которыми мне пришлось беседовать на прошедших состязаниях в Воейкове.

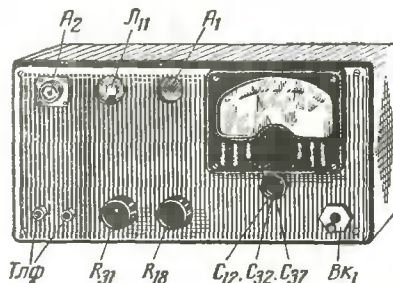
В. Фролов (УН8СА)

КОРОТКИЕ И УЛЬТРАКОРОТКИЕ ВОЛНЫ

Радиоприемник на 144—146 МГц и 28—29,7 МГц

ЭКСПОНАТ 18-й ВСЕСОЮЗНОЙ РАДИОВЫСТАВКИ ДОСААФ

В. Сергиевский



Этот супергетеродинный приемник работает в двух любительских диапазонах 144—146 МГц и 28—29,7 МГц. Приемник рассчитан на питание от отдельного выпрямителя (анодное напряжение 200 в и накал 6,3 в) или от аккумуляторов и анодных батарей.

Чувствительность приемника в диапазоне 144—

146 МГц равна 2—3 мкв, в диапазоне 28—29,7 МГц — 3—4 мкв. Промежуточная частота — 6,5 МГц.

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 1. В диапазоне 144—146 МГц усилитель ВЧ выполнен на двух лампах Л1 и Л2. Смеситель собран на левой половине лампы Л3, гетеродин — на правой.

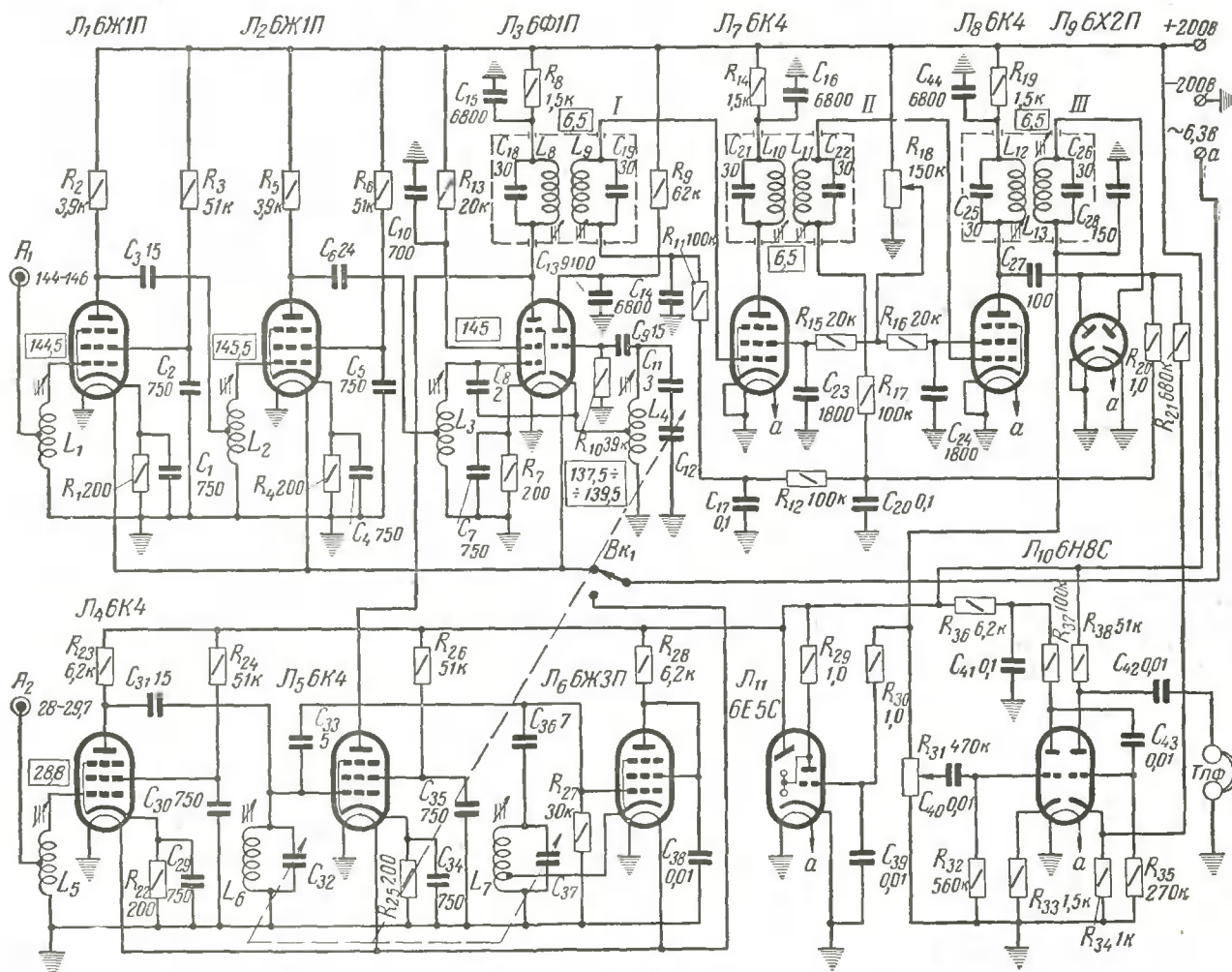


Рис. 1

Обозначения по схеме	Число витков	Отвод
L_1	3	от середины
L_2	3	" "
L_3	3	" "
L_4	4	от 1,5 вит.
L_5	6	от 3 вит.
L_6	6	
L_7	8	от 1,5 вит.

Примечание: L_1, L_2, L_3, L_4 настраиваются латунными сердечниками; L_5, L_6, L_7 — магнетитовыми.

Для повышения стабильности работы гетеродина его контур $L_4C_{11}C_{12}$ настраивается на более низкую частоту, чем частота принимаемого сигнала; он настраивается в пределах полосы 137,5—139,5 Мгц.

В диапазоне 28—29,7 Мгц усилитель ВЧ — однокаскадный, собран на лампе L_4 ; смеситель — на лампе L_5 ; гетеродин выполнен на лампе L_6 , включенной по схеме триода. Настройка контуров производится одним строенным блоком конденсаторов $C_{12}C_{32}C_{37}$.

Нагрузкой в анодных цепях ламп смесителей обоих диапазонов является общий контур ПЧ. Переход с одного диапазона на другой осуществляется обычным тумблером, которым переключают накал ламп L_1, L_2, L_3 (144—146 Мгц) и L_4, L_5, L_6 (28—29,7 Мгц).

Приемник имеет два каскада усилителя ПЧ.

Чувствительность приемника можно менять в некоторых пределах при помощи переменного сопротивления R_{13} . Каскад детектора и АРУ выполнены на двойном диоде L_9 . Усилитель НЧ — обычный, собран на двойном триоде L_{10} . В приемнике есть оптический индикатор настройки.

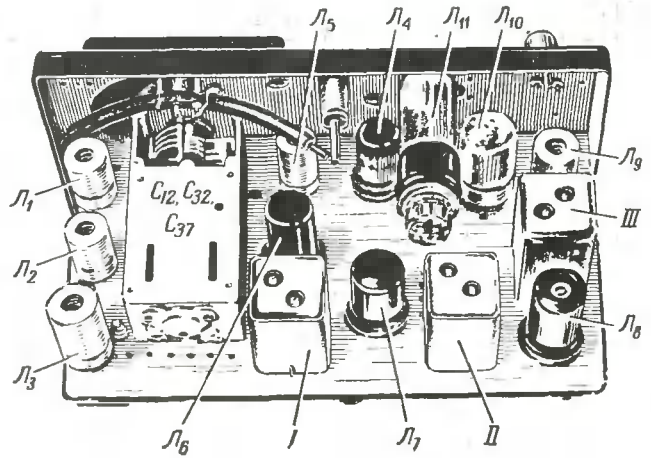


Рис. 2

Монтаж приемника показан на рис. 2. Вид на переднюю панель приемника показан в заголовке статьи.

Контур промежуточной частоты можно использовать любые двухконтурные, настроенные на частоту 6,5 Мгц; данные контурных катушек приведены в таблице.

Катушки L_1, L_2, L_3 и L_4 намотаны на фарфоровых каркасах диаметром 9 мм посеребренным проводом диаметром 0,8 мм. Катушки L_5, L_6, L_7 намотаны на ребристых каркасах диаметром 16 мм от приемников „Балтика” или „Мир” проводом ПЭВ 0,64.

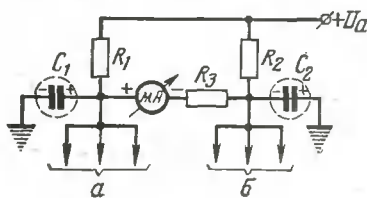
В приемнике использован строенный переменный конденсатор, каждая его секция C_{12}, C_{32}, C_{37} имеет емкость 2—15 пкф.

г. Уфа

ОБМЕН ОПЫТОМ

СТРЕЛОЧНЫЙ ИНДИКАТОР НАСТРОЙКИ

В любительских супергетеродинных приемниках в качестве индикатора точной настройки на несущую частоту принимаемой радиостанции удобно применять стрелочный инди-



катор, измеряющий напряжение АРУ.

Однако непосредственный замер

напряжения АРУ шунтирует последний контур усилителя ПЧ и требует прибора чувствительностью не хуже 50—100 мка.

Индикатором настройки может быть и более «грубый» прибор (до 5 ма), включаемый в мостовую схему (см. рисунок). В одном плече этого моста a включены анодные цепи ламп, охваченных действием АРУ, в другом плече b — остальные каскады радиоприемника, потребляющие ток от источника анодного питания.

Разбалансировка моста под действием АРУ приводит к увеличению тока через индикатор. Минимальный ток ламп, получающих напряжение

АРУ, соответствует точной настройке на станцию.

Сопротивления R_1 и R_2 (по несколько сотен ом) подбираются так, чтобы при отключенной антенне падение напряжения на них от анодного тока было одинаковое и составляло 5—10 в. Сопротивление R_3 ограничивает ток через прибор и подбирается при настройке на мощные местные радиостанции.

Такой индикатор позволяет грубо судить также о величине ВЧ-сигнала на входе радиоприемника.

К. Швецов

КОНСТРУИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧНЫХ УКВ ПЕРЕДАТЧИКОВ

Успех соревнований «Полевой день», «недели рекордов» во многом зависит не только от приемной аппаратуры и антенны, но и от правильного построения УКВ передатчика.

В этой статье приводятся технические данные экономичных УКВ передатчиков и возможные варианты их блок-схем и отдельных узлов.

Для того чтобы получить наибольшую чувствительность приемная аппаратура должна иметь полосу пропускания $3 \div 5$ кГц при телефонной работе и $110 \div 200$ гц при телеграфной. Задающие генераторы передатчиков должны быть собраны по схемам с кварцевой стабилизацией. Наличие двух-трех кварцев позволит работать в участке, свободном от помех соседних станций. Так как наибольшее распространение получили кварцы с частотами $8,000 \div 8,111$ Мгц и реже $12,000 \div 12,166$ Мгц, целесообразно в задающем генераторе производить одновременно и умножение частоты.

На рис. 1 приведена схема задающего генератора, стабилизированного кварцем, в анодном контуре его могут быть выделены гармоники вплоть до 5-ой. В таком задающем генераторе устойчиво работают кварцы с частотами от сотен кГц до 15 Мгц. При работе на частотах ниже 8 Мгц может потребоваться дополнительное включение конденсаторов C_1 и C_2 от 15 пф до $100 \div 200$ пф на самых низких частотах. В этом генераторе с использованием ламп 6Ж11П можно получить напряжение до $25-30$ в эфф при утроении и учетверении основной частоты кварца; с лампами 6Ж1П, 6Ф1П можно по-

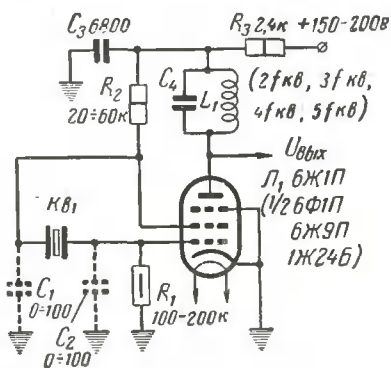


Рис. 1

Инж. В. Петров

лучить до 15 в эфф и 1Ж29Б — до 10 в эфф.

В статье не приводятся данные контуров. Они определяются частотой кварца, имеющегося в распоряжении радиолюбителя, и зависят также от выделяемой в анодном контуре гармоники. При необходимости данные контуров можно рассчитать по формулам, приведенным в справочниках для радиолюбителей.

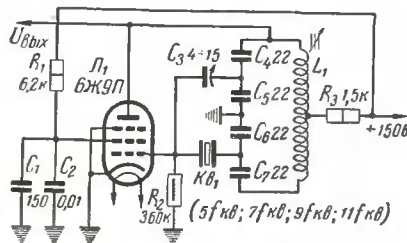


Рис. 2

На рис. 2 приведена схема генератора с использованием резонанса кварца на нечетных механических гармониках (схема предложена канд. техн. наук М. М. Пружанским). На лампе 6Ж9П на 9-ой и 11-ой гармониках здесь можно получить до $10 \div 15$ в эфф. Эта схема требует тщательного налаживания, так как возможна генерация частоты, не управляемой кварцем. Можно рекомендовать следующий способ настройки: с помощью конденсатора C_3 добиваются срыва генерации или минимума выходного напряжения при несколько расстроенном контуре, тогда при точной настройке контура на нужную гармонику частота колебаний будет определяться кварцем. После этого следует проверить стабильность частоты колебаний с помощью волномера. Высокая стабильность частоты и слабое влияние руки на контур также будет свидетельствовать о правильной настройке.

Схемы, аналогичные изображенной на рис. 3, приводятся в чешской книге «Amaterska technika velmi krátkých vln», уже завоевавшей у нас известность. В задающем генераторе можно использовать пентодную часть лампы 6Ф1П, а ее триодную часть — в умножителе частоты. В каскаде

умножителя также хорошо работают лампы 6Ж1П, 6Ж9П и 1Ж24Б.

Катушки L_1 и L_2 содержат соответственно 12 и 5 витков провода МГ-0,8, диаметр их каркаса — 10 мм; L_3 имеет 4 витка МГ-1,3, диаметр каркаса — 12 мм, расстояние между витками составляет $1,5$ мм.

Так как выходной каскад потребляет наибольшую мощность, к нему предъявляются особенно жесткие требования в отношении кпд. В выходном каскаде можно использовать лампы 6Ж1П, 6Ж9П, 6Ж11П, 6П15П (лучше 6П21П) и ГУ-17, включенные как по одноконтурной схеме, так и по двухконтурной. В одноконтурной схеме от ламп 6Ж9П и 6Ж11П можно получить мощность до $2 \div 2,5$ вт при потребляемой мощности $5 \div 6$ вт. В двухконтурной схеме при изготовлении контуров в виде двухпроводных четвертьволновых линий при анодном напряжении 150 в и суммарном токе $60 \div 80$ ма от этих ламп можно получить мощность $5 \div 6$ вт. Более высокий кпд двухконтурной схемы объясняется тем, что применение двухпроводной линии позволяет увеличить резонансное сопротивление контура, а при этом обеспечивается наиболее выгодный режим ламп. Можно использовать и однопроводную четвертьволновую линию, у которой роль второго провода будет играть шасси, но такие контуры пока еще не получили широкого распространения в радиолюбительских конструкциях. Недостатком лампы ГУ-17 является малая крутизна — $2,5$ ма/в, поэтому к этой лампе нужно подводить напряжение амплитудой до $50-60$ в, а это может потребовать введения дополнительного каскада. На этих

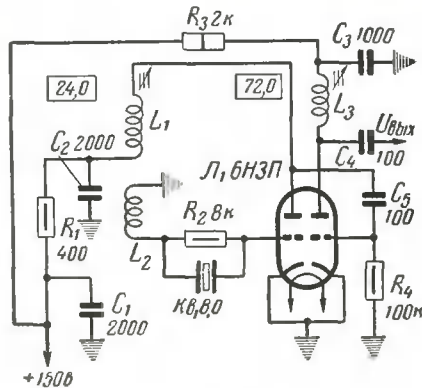


Рис. 3

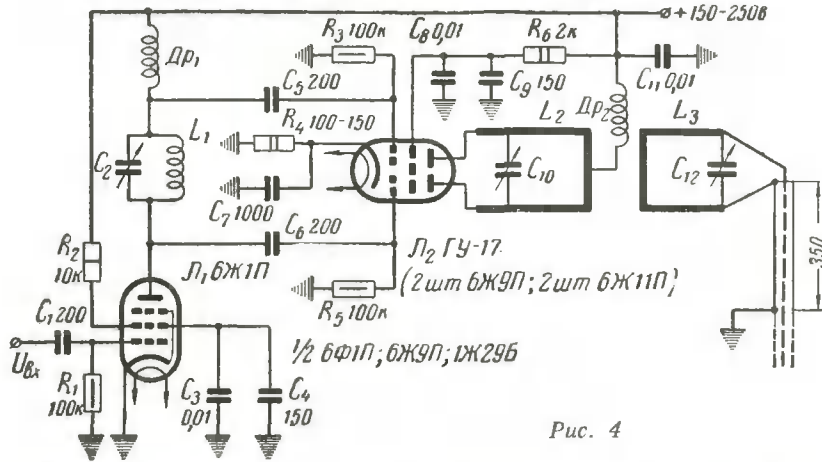


Рис. 4

частотах хорошо работает лампа 2П5Б, в двухтактной схеме на этой лампе можно получить до 2—3 вт. Если выходной каскад собран на двухтактной схеме, напряжения возбуждения должны сниматься с контура, включенного так, как пока-

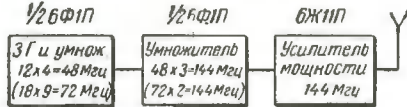


Рис. 5

зано на рис. 4, кроме того должна быть симметричная нагрузка.

При использовании несимметричного коаксиального кабеля его нужно заземлять на расстоянии, равном $1/4 \lambda$ от места подключения его к антенному контуру, то есть на расстоянии около 35 см (рис. 4), что обеспечивает достаточно хорошую симметрию без применения вспомогательных устройств.

Минимальное число каскадов передатчика двухметрового диапазона равно трем (рис. 5). Более прост в наладжвании четырехкаскадный передатчик (рис. 6).

Заманчиво построить передатчик на полупроводниковых триодах. На рис. 7 приведена схема предварительных каскадов УКВ передатчика, проверенная автором; на частоте 144 МГц можно получить до $1 \div 1,5$ в эфф. на частоте 72 МГц — до 4 в эфф. Однако предварительный усилитель напряжения и выходной каскад придется выполнить на лам-

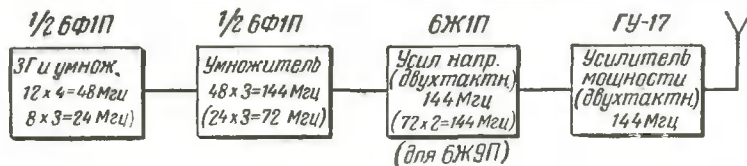


Рис. 6

пах, так что экономия энергии не окупается усложнением схемы. Несомненно, что с появлением более мощных высокочастотных транзисторов можно будет отказаться от ламп. Данные катушек схемы рис. 7 приведены в табл. 1. Базы транзисторов T_2, T_3, T_4 желательно соединить с шасси через сопротивления по $75 \div 100$ к.

Так как частотную модуляцию кварца осуществить трудно, а также учитывая, что подавляющее большинство УКВ приемников не имеет частотного детектора, приходится применять амплитудную модуляцию. Из всех способов амплитудной модуляции наибольший кпд могут обеспечить только два: анодно-экранная модуляция и автоанодная. При автоанодной модуляции хотя и требуется маломощный модулятор, но из-за сложности в настройке этот вид

Таблица 1

Обозначения по схеме	Число витков	Провод	Намотка
L_1	75	ПЭ 0,35	Виток к витку
L_2	30	ПЭ 0,35	Шаг намотки — 2 мм, длина 18 мм
L_3	10	ПЭ 1,0	Шаг намотки — 2 мм, длина 10 мм
L_4	4	ПЭ 1,0	

ПРИМЕЧАНИЕ: Катушки намотаны на каркасах диаметром 8 мм.

Выводы у катушек L_2, L_3, L_4 сделаны от $1/3$ витков, считая от конца соединенного с —4,5 в.

модуляции в любительских условиях практически превращается в обычную сеточную модуляцию с ее низким кпд. (Наиболее помехоустойчивый вид связи — работа на SSB пока не используется на УКВ и поэтому не может быть рекомендована).

Для того чтобы получить глубокую 100% модуляцию при анодно-экранной модуляции нужен усилитель НЧ, выходная мощность которого должна быть несколько больше половины мощности, потребляемой модулируемым каскадом. Так, при мощности 5 вт, подводимой к выходному каскаду, выходная мощность модулятора должна быть $2,5 \div 3$ вт.

В настоящее время наиболее экономичными являются модуляторы, собранные на транзисторах. Для работы с такими модуляторами можно использовать усилители НЧ, описанные в журналах «Радио» № 5, 8, 10, 1959 г.; № 9, 1960 г. Число витков W вторичной обмотки выходного трансформатора Tr_1 придется при этом изменить, чтобы получить амплитуду напряжения звуковой частоты, равную напряжению анодного питания модулируемого каскада.

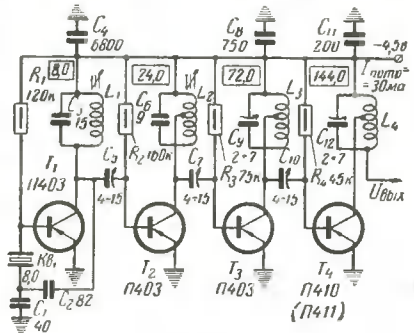


Рис. 7

Число витков легко определить, зная анодное напряжение E_a и ток I_{a0} , потребляемый модулируемым каскадом:

$$W = W_2 \sqrt{\frac{E_a(\theta)}{I_{a0}(a) r_2(\text{ом})}}$$

Здесь W_2 — число витков вторичной обмотки трансформатора, имеющегося у радиолюбителя, и r_2 — сопротивление его нагрузки. Диаметр провода новой обмотки должен быть равен:

$$d(\text{мм}) = 0,02 \sqrt{I_{a0}(\text{ма})}$$

Следует проверить, можно ли разместить эту обмотку вместо вторичной.

Не менее важным вопросом является вопрос анодного питания передатчика. В настоящее время популярны полупроводниковые преобразователи напряжения с высоким кпд и малыми габаритами. Несколько

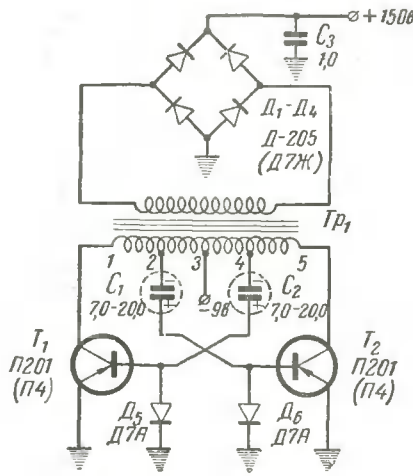


Рис. 8

таких преобразователей были опубликованы в журналах «Радио» № 11, 1960 г.; № 2, № 3 — 1961 г. Одна из лучших схем преобразователя опубликована в журнале «Радиотехника» № 10, 1961 г., она проверена радиолюбителями на мощностях от нескольких ватт до 100 ÷ 150 вт (рис. 8). Для трансформатора лучше

$C_1=C_2=7,0 \text{ Мкф}$						
$E_{ХХ}(в)$	$\dot{I}_{ХХ}(а)$	$P_{ХХ}(вт)$	$E_{нагр}(в)$	$\dot{I}_{нагр}(ма)$	$P_{нагр}(вт)$	кпд, %
9	1,2	10,8	217	45	9,8	90
9	0,95	8,6	220	35	7,8	90
9	0,5	4,5	230	16,5	3,8	85
$C_1=C_2=20,0 \text{ Мкф}$						
9	2,5	22,5	195	90	17,5	78

ПРИМЕЧАНИЕ: При $C_1=C_2=7,0 \text{ Мкф}$ ток холостого хода $\dot{I}_{ХХ}=75 \text{ ма}$; колебания срываются при $\dot{I}_{нагр}=75 \text{ ма}$. При $C_1=C_2=20,0 \text{ Мкф}$ колебания срываются при $\dot{I}_{нагр}<100 \text{ ма}$.

всего использовать ферритовые кольца Ф-600 ÷ Ф-2000. В 10 вт преобразователе автор использовал два склеенных кольца из феррита Ф-1000, внутренний диаметр их 10 мм. Первичная обмотка имеет 48 × 2 витков провода ПЭВ 0,8; обмотка имеет отводы от 36-го, 48-го и 60-го витков. Вторичная обмотка содержит 1200 витков провода ПЭВ 0,2. Энергетический режим преобразователя приведен в табл. 2. Преобразователь, собранный по такой схеме, не требу-

ет настройки; если нет генерации нужно лишь поменять местами концы 2 и 4 первичной обмотки трансформатора Tr_1 .

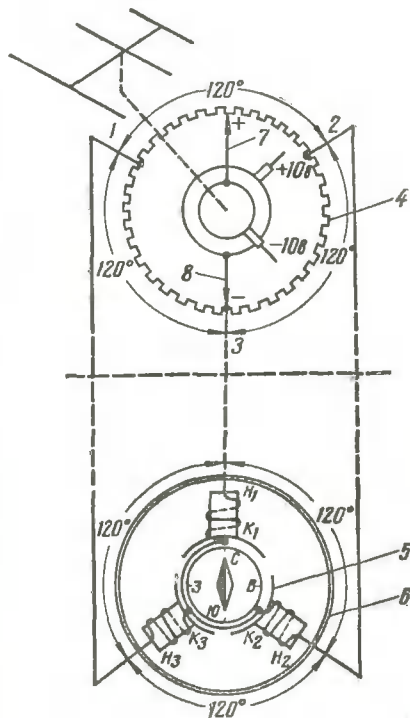
Преобразователь должен быть заключен в стальной кожух, для того чтобы предотвратить наводки звуковой частоты на приемо-передающую аппаратуру. Так как кпд преобразователей как правило снижается при уменьшении нагрузке, приемник и передатчик должны иметь отдельные преобразователи.

САМОДЕЛЬНЫЙ СЕЛЬСИН

В радиолюбительской практике все чаще стали применяться многоэлементные направленные антенны с электрическим или ручным приводом. Для правильной ориентации антенны на корреспондента применяются сельсины. Однако заводские сельсины редко имеются в продаже.

Простой самодельный сельсин, который радиолюбитель может изготовить из подручных материалов, изображен на рисунке.

Конструктивно сельсин выполняется следующим образом: на текстолитовой пластинке размерами 400 × 200 × 1,5 мм наматывается с небольшим шагом константановая проволока диаметром 0,3 мм. Затем пластинка изгибается кольцом и скрепляется болтами 4. Необходимо добиться получения правильной окружности. Начало и конец катушки спаиваются. Затем под 120° с одной стороны кольца припаиваются три отвода 1, 2, 3 (можно припаять винты, тогда их можно использовать для крепления кольца). Токосовмещающие щетки выполняются из пружинящей листовой латуни толщиной 0,5 мм. Участок токосъема завальцован. Напряжение ± 10 в подводится через токосъемные кольца. Токосниматель можно выполнить, как указано в журнале «Радио» № 4 за 1959 год,



стр. 46. Исполнительный орган представляет собой синхронный двигатель трехфазного тока и выполняется следующим образом: катушки, намотанные на сердечниках из трансформаторной стали (200—300 витков провода 0,2), укрепляются под 120° вокруг компаса. Начала их соединяются в «звезду», а концы присоединяются к отводам 1, 2, 3, от сопротивления. Для получения более равномерного магнитного поля необходимо поставить к катушкам башмаки из листа трансформаторной стали 5, и защитить компас от влияния внешних магнитных полей кольцом 6 из такой же стали. При вращении антенны щетки 7, 8 будут скользить по сопротивлению меняя направление тока в катушках, а стрелка компаса будет показывать направление вращения. Если стрелка будет вращаться не в направлении вращения антенны, необходимо поменять два конца обмотки местами.

Описанный сельсин эксплуатировался на радиостанции RA9 VBB с 1957 по 1960 год с 4-х элементной антенной, а в настоящее время с антенной G4ZU на радиостанции UA9VX и показал хорошие результаты.

В. Поцелуев

Кемеровская область

НЕИСПРАВНОСТИ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ НАРУШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Инж. А. Андреева

(Окончание. См. „Радио“ № 3, 1963 г.)

Нарушение синхронизации изображения по вертикали

Синхронизация изображения по вертикали нарушается (рис. 4) при отсутствии кадровых синхронизирующих импульсов или значительном уменьшении их амплитуды в цепи задающего генератора кадров, а также при изменении частоты его колебаний.

Если при вращении ручки регулятора «частота кадров» на экране телевизора просматриваются в вертикальном направлении два или несколько изображений или изображения наложены друг на друга, значит частота колебаний генератора кадровой развертки отличается от номинальной. Неисправность тогда нужно искать в этом каскаде.

Если на экране телевизора получен полный кадр изображения, но его не удастся засинхронизировать в вертикальном направлении, неисправность может быть как в канале изображения, так и синхронизации. Возможные неисправности в канале изображения описаны в разделе «Неустойчивость общей синхронизации изображения», «Радио» № 3, 1963 г.

Неисправности канала синхронизации, вызывающие нарушение синхронизации изображения по вертикали, могут быть как в общей цепи для строчных и кадровых импульсов (каскад амплитудного селектора и усилитель-ограничитель), так и в отдельной цепи прохождения полукадровых импульсов. При этом изображение устойчиво по строкам потому, что, как правило, импульсы строчной синхронизации после амплитудного селектора подаются в цепь задающего генератора строчной развертки после предварительного усиления, в то время как кадровые импульсы дополнительно не усиливаются.

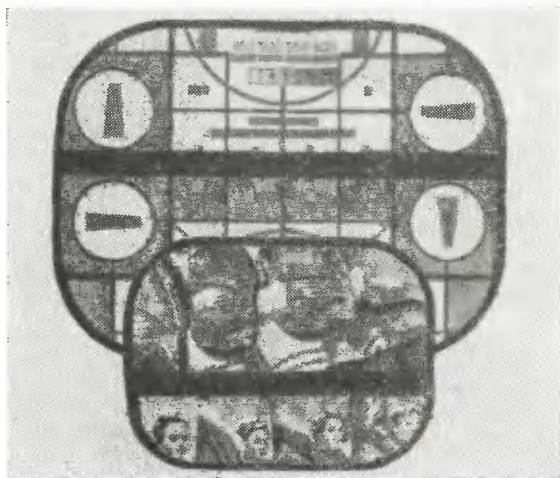


Рис. 4

Неисправности в канале синхронизации могут быть следующие: уменьшился ток эмиссии лампы селектора, понижено напряжение на ее аноде, увеличено сопротивление R_{36} , уменьшилась емкость конденсатора C_{63} , вышли из строя сопротивления R_{71} , R_{72} , R_{73} или увеличилась их величина, вышел из строя конденсатор C_{66} (см. «Радио» № 3, 1963 г., рис. 1).

При определении неисправностей нужно учесть, что неисправность в канале изображения, вызывающая нарушение синхронизации по вертикали, одновременно сказывается на качестве изображения; если изображение на экране телевизора нормальное, нужно проверить перечисленные выше детали канала синхронизации.

Нарушение устойчивости чересстрочного разложения

Нарушение устойчивости чересстрочного разложения наиболее заметно на телевизионной испытательной таблице. При устойчивой и симметричной чересстрочной развертке горизонтальные клинья в центре таблицы и по краям неподвижны. При спаривании строк горизонтальные клинья начинают веерообразно расходиться вверх и вниз, наклонные прямые линии в квадратах Б—3 и Б—6 превращаются в ступенчатые; при полном спаривании строк «ступеньки» исчезают, но сами линии становятся толще.

Нарушение устойчивости чересстрочного разложения может быть вызвано следующими причинами:

1. Неодинаковой формой нарастания интегрированного кадрового импульса для смежных полей развертки. При большой амплитуде синхронизирующих импульсов на входе интегрирующего фильтра уравнивающие импульсы не смогут скомпенсировать различие в величине остаточного напряжения, создаваемого последним строчным импульсом для смежных полей развертки. Большая амплитуда синхронизирующих импульсов на входе интегрирующего фильтра может быть вызвана неправильной установкой контрастности изображения, увеличением напряжения на аноде лампы селектора или лампы усилителя — ограничителя синхронизирующих импульсов.

2. Уменьшением постоянной времени интегрирующего фильтра (из-за обрывов в конденсаторах или уменьшения их емкости). В этом случае амплитуда строчных импульсов на выходе фильтра значительно возрастает. Строчные импульсы, расположенные непосредственно перед кадровым, могут вызвать преждевременное срабатывание генератора кадров, что приведет к нарушению устойчивости чересстрочного разложения.

3. Проникновением в цепь интегрирующего фильтра импульсного или пилообразного напряжения строчной развертки. При этом напряжение на выходе интегрирующего фильтра будет возрастать не только за счет кадрового импульса, но и за счет напряжения строчной развертки, и поэтому устойчивость чересстрочного разложения нарушается. Импульсное и пилообразное напряжение может попасть в канал кадровой синхронизации через цепи, связывающие интегрирующий фильтр и каскады строчной развертки. Этому также способствует неправильный монтаж, плохая экранировка блока строчной развертки. Устойчивость чересстрочного разложения в рассматриваемой схеме повышена, так как цепи кадровой синхронизации отделены от каскадов строч-

ной развертки усилительным каскадом строчных импульсов.

4. Проникновением в канал кадровой синхронизации сильных и продолжительных помех, которые могут исказить передний фронт кадрового импульса.

В телевизорах, выполненных по рассматриваемой схеме, устойчивость чересстрочного разложения значительно повышена. Это объясняется тем, что задающий генератор кадров синхронизируется положительным импульсом напряжения, соответствующим заднему фронту интегрированного кадрового импульса; поэтому неисправности, вызывающие искажения его переднего фронта, не влияют на устойчивость чересстрочной развертки.

Подергивание изображения в вертикальном направлении

Причины этого могут быть следующие: импульсные помехи, прошедшие в канал синхронизации, стекание зарядов высокого напряжения на шасси телевизора и периодический пробой между витками в катушках. Две последние неисправности, как правило, сопровождаются белыми пятнами — искрами на экране телевизора. На практике часто встречаются случаи периодического пробоя между витками в трансформаторе блокинг-генератора кадров, выходном трансформаторе кадров, отклоняющих катушках и в цепи RC , шунтирующей первичную обмотку выходного трансформатора.

Нарушение синхронизации изображения по горизонтали

В этом случае, как и при нарушении синхронизации изображения по вертикали, прежде всего следует определить, что является причиной этого — недостаточная величина импульсов строчной синхронизации или отсутствие их в цепи генератора строчной развертки, или же изменение частоты генерируемых им колебаний.

Если при вращении ручки регулятора «частота строк» на экране телевизора просматриваются в горизонтальном направлении два или несколько изображений или изображения наложены друг на друга, значит частота колебаний генератора строчной развертки отличается от номинальной, и неисправность находится в этом каскаде.

Если при вращении ручки регулятора «частота строк» на экране установлен полный кадр, но изображение не удается засинхронизировать по строкам (рис. 5), неисправность нужно искать в цепи прохождения импульсов строчной синхронизации. В рассматриваемых схемах это участок между дифференцирующим фильтром строчных импульсов и задающим генератором строк: неисправна лампа ЛЗ-3 (6Н1П), обрыв конденсатора C_{3-17} , выход из строя сопротивлений R_{87} , R_{88} , плохие контакты в монтаже каскада усилителя-ограничителя.

В телевизорах, имеющих устройство автоматической регулировки усиления, нужно дополнительно проверить исправность деталей АРУ (рис. 2, «Радио» № 3, 1963 г.).

В системе автоматической подстройки частоты строк АПЧ возможны неисправности: обрыв переходного конденсатора C_{135} , выход из строя одного из полупроводниковых диодов D_4 , D_5 (а также большое различие их сопротивлений в прямом и обратном направлениях) или сопротивлений их нагрузок R_{150} , R_{151} , выход из строя сопротивлений интегрирующего фильтра R_{154} , а также выход из строя сопротивления R_{155} или пробой конденсатора C_{143} , через которые пилообразное напряжение строчной развертки подается в цепь фазового дискриминатора.



Рис. 5

В телевизорах «Знамя» и «Знамя-58», имеющих раздельные каналы строчной и кадровой синхронизации, неисправность нужно искать в каскаде селектора строчных импульсов.

Случайные смещения строк, зазубренность вертикальных линий изображений

Вертикальные линии изображения искривляются, как правило, из-за того, что в канал строчной синхронизации проходят гасящие импульсы, сигналы изображения или помехи. Это приводит к преждевременному срабатыванию задающего генератора строк, что в свою очередь вызывает смещение одной строки изображения относительно другой. Гасящие импульсы и сигналы изображения могут проникать в канал синхронизации из-за неисправностей как в канале изображения, так и в каскаде амплитудного селектора.

Неисправности в канале изображения, уменьшающие амплитуду синхронизирующих импульсов, указаны в разделе «Неустойчивость общей синхронизации изображения».

В каскаде амплитудного селектора может быть увеличено напряжение на аноде лампы или утечка конденсатора C_{63} .

Если в телевизоре есть система автоматической подстройки частоты строк АПЧ, изломы вертикальных линий могут происходить из-за различия параметров полупроводниковых диодов D_4 и D_5 , изменения величин одного из сопротивлений нагрузок диодов R_{150} , R_{151} , потери или уменьшения емкости конденсаторов сглаживающего фильтра C_{145} , C_{146} (рис. 2, «Радио» № 3, 1963 г.).

При обнаружении неисправности прежде всего следует установить, что является причиной искривления вертикальных линий — прохождение в телевизор импульсов помех или неисправность в самой схеме телевизора. Помехи, проникая в канал синхронизации и нарушая его работу, одновременно модулируют сигнал на управляющем электроде кинескопа, и на экране телевизора появляется сетка или полосы. Если же искривление вертикальных линий происходит из-за прохождения сигналов изображения или гасящих импульсов, то само изображение на экране остается чистым.

Возможны случаи искривления вертикальных линий и появления сетки на экране телевизора при самовозбуждении в каскадах усилителя ПЧ.

(Окончание на странице 27)

ПОРТАТИВНАЯ ТЕЛЕВИЗИОННАЯ УСТАНОВКА

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ

А. Пухтенко

Пояснение блок-схемы телевизионной установки. На рис. 1 в статье А. Пухтенко («Радио» № 1, 1961 г.) дана схема соединения блоков (усилителя, разверток, питания) между собой и с разъемом камерного кабеля. Стрелки, обозначенные одинаковыми буквами, должны быть соединены между собой проводниками. Справа на схеме нарисован 14-контактный разъем (гнездо), в который включается кабель, соединяющий камеру с пультом управления. На камере также есть 14-контактный разъем (показан на рис. 2 справа).

Провода, обозначенные на схемах блоков (рис. 3—6 статьи) и пульта управления (рис. 1 статьи) одинаковыми цифрами, должны быть соединены.

Подключение установки к телевизору. Слева на рис. 1 статьи показана распайка переходных колодок для подключения к телевизору. Колодки изготовлены из 8-штырьковой панельки и цоколя от старой лампы 6Н5С или 6Н13С. Панельку соединяют с цоколем лампы жесткими перемычками из медного провода, соответствующие концы соединения фишек с монтажом пульта управления выводятся через отверстие в стенке цоколя, это показано на рис. 1. С помощью двух таких переходных фишек (на трубку телевизора и на отклоняющую систему — ФОС) телевизионная установка подключается к телевизору. Провод, обозначенный «На шасси телевизора» (рис. 1 статьи), выполнен из экрана коаксиального

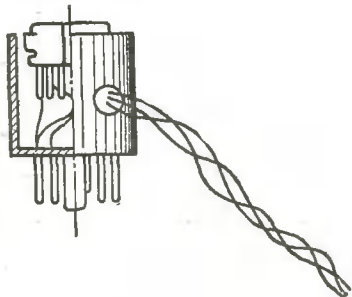


Рис. 1

кабеля РК-1, на конце которого припаян зажим типа «крокодил», он служит для соединения корпусов телевизора и установки.

Данные деталей установки. Катушки блоков намотаны на сопротивлениях МЛТ-0,5 Вт (или ВС-0,25 Вт) проводом ПЭЛШО-0,12; намотка — универсаль. В усилителе передающей камеры (рис. 2 статьи) катушка L_1 содержит 91 виток (50 мкГн), L_2 — 81 виток (30 мкГн), L_3 — 140 витков (80 мкГн). В промежуточном усилителе (рис. 3 статьи) индуктивности катушек рав-

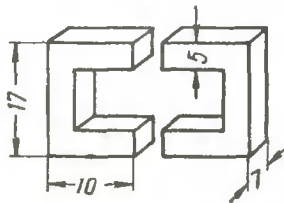


Рис. 2

ны: L_1 — 5 мкГн, L_2 — 180 мкГн; L_3 — 1000 мкГн; в оконечном усилителе (рис. 4 статьи): L_1 — 30 мкГн; L_2 — 80 мкГн; L_3 — 82 мкГн. В телевизионной установке могут быть использованы дроссели коррекции от промышленных телевизоров, так например, от телевизора «КВН-49-4» — Др₂ и Др₃; от «Зари» — Др₃, от «Старта-2» — Др₂ и Др₅. Дроссели можно взять с заведомо большей индуктивностью, чем требуется, а затем в процессе настройки видеотракта можно отмотать часть витков до получения наилучшей четкости изображения. При окончательной настройке видеотракта лучше всего передавать испытательную таблицу, которая в любительских условиях может быть сфотографирована с экрана телевизора во время передачи местной программы.

Центровочное сопротивление R_{30} (рис. 2 статьи) — проволочное, намотано на сопротивлении ВС-0,5 Вт высокоомным проводом в изоляции (например нихром, константан), имеет четыре отвода через 20 Ом. Переключением отводов добиваются правильной центровки луча пере-

дающей трубки ЛИ-23, наблюдая за изображением на экране телевизора.

Центровочный дроссель (на рис. 2 статьи, слева над R_{30}) намотан на П-образном сердечнике (2 штуки) из оксифера с магнитной проницаемостью $\mu=1000$. Размеры сердечника приведены на рис. 2. Индуктивность дросселя не менее 0,11 Гн, дроссель содержит 500 витков провода ПЭВ-0,2. Зазор в сердечнике равен 0,12 мм (из кабельной бумаги). Центровочный дроссель может быть намотан и на ферритовых кольцах (индуктивность сохраняется та же).

Трансформатор Tr_1 (рис. 4 статьи) намотан на сердечнике из пермаллоевых пластин ПИ-7×7, толщина пластин 0,1 мм. Первичная обмотка трансформатора Tr_1 оконечного усилителя (левая на рис. 4 статьи) содержит 130 витков провода ПЭВ-0,16, вторичная — 6500 витков провода ПЭЛ-0,07. Этот трансформатор служит для получения синхронизирующего импульса с частотой сети 50 Гц, который через переходную фишку на трубку телевизора подается в канал синхронизации кадров телевизора.

Трансформатор Tr_1 блока разверток имеет такой же сердечник, как и Tr_1 оконечного усилителя. Его первичная обмотка (левая на рис. 5 статьи) содержит 300 витков провода ПЭВ-0,16; вторичная — 6500 витков провода ПЭЛ-0,07. Назначение этого трансформатора — получить кадровый гасящий импульс для передающей трубки ЛИ-23. Формирование этого импульса осуществляется цепью $D_1 D_2 R_1 C_2 R_2$.

Трансформатор блока разверток Tr_2 намотан на сердечнике ОШК из оксифера с магнитной проницаемостью $\mu=1000$, зазор в сердечнике — 0,1 мм (из кабельной бумаги). Его

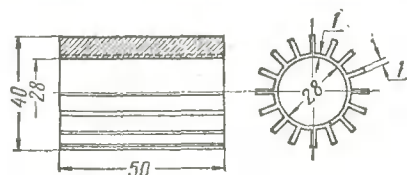


Рис. 3

первичная обмотка (левая на рис. 5) содержит 55 витков с отводами от 30-го, 40-го и 45-го витков, вторичная обмотка имеет 55 витков. Трансформатор намотан проводом ПЭВ-0,59.

Силовой трансформатор Tr_1 блока питания (рис. 6 статьи) перемотан

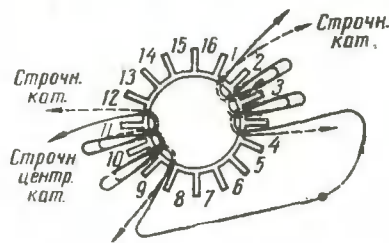


Рис. 4

из силового трансформатора от телевизора «Рубин». В установке может быть применен любой трансформатор с рабочими напряжениями, указанными на схеме. Обмотка питания стабиловольта (160 в) должна быть рассчитана на ток 30 ма, обмотка анодного напряжения (225 в) — на ток 200 ма; три накальных обмотки на ток — 2а (каждая), сетевая об-

мотка должна быть рассчитана на мощность 100 ÷ 120 вт.

Отклоняющая система для передающей трубки ЛИ-23 — унифицированная. Отклоняющая система состоит из фокусирующей катушки, строчных и кадровых отклоняющих катушек, а также обмоток, специально предназначенных для электрической центровки луча в вертикальном и горизонтальном направлениях. Провода, идущие к передающей камере, распаиваются на переходной монтажной планке на 14 монтажных лепестках.

Кадровые и строчные катушки намотаны на секционированном каркасе, имеющем 16 секций (рис. 3). Обмотка каждой катушки распределена равномерно в четырех противоположных секциях. Так, в секциях 1, 2, 3, 4 и 9, 10, 11, 12 размещены отклоняющие и центровочные катушки строк, в секциях 5, 6, 7, 8 и 13, 14, 15, 16 — отклоняющие и центровочные катушки кадров. Намотка производится одновременно двумя проводами (провод отклоняющей катушки и провод центровочной катушки). Намотка — тороидальная, из-за малого числа витков катушки можно легко намотать вручную с по-

мощью челнока. Для этого на челнок предварительно наматывают одновременно с двух катушек по два куска провода, длиной около 10 м каждый, затем производится намотка четырех секций каркаса. Порядок

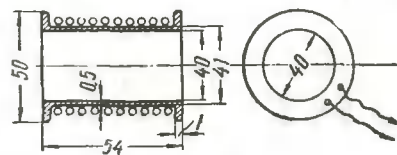


Рис. 5

расположения катушек на каркасе показан на рис. 4.

Строчные и кадровые катушки содержат по 76 витков провода ПЭВ-0,37, расположенных в четырех секциях по 19 витков.

Центровочные катушки кадров и строк имеют также соответственно по 76 витков провода ПЭЛШО-0,1 каждая.

Фокусирующая катушка намотана на отдельном каркасе, который надевают на первый — секционированный (рис. 5), она содержит 3750 витков провода ПЭВ-0,16, сопротивление обмотки около 370 ом.

г. Ленинград

НЕИСПРАВНОСТИ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ НАРУШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ИЗОБРАЖЕНИЯ

(Окончание. Начало на стр. 24)

Разрывы строк, сопровождающиеся яркими вспышками на экране и потрескиванием в громкоговорителе, могут быть из-за плохих контактов в антенне, фидере, а также из-за стекания зарядов в цепи высокого напряжения.

Нарушение синхронизации строк в верхней части изображения

Нарушение синхронизации строк в верхней части изображения может быть вызвано следующими причинами:

1. Уменьшением амплитуды строчных синхронизирующих импульсов, следующих непосредственно за кадровым, в анодной цепи лампы селектора. Это объясняется тем, что при прохождении полукадрового импульса отрицательное напряжение на сетке лампы селектора увеличивается, в результате чего появляется «провал» в серии строчных импульсов. Для того чтобы устранить это явление, можно уменьшить постоянную времени цепи автоматического смещения лампы селектора или подключить к сетке лампы помехоустойчивую цепь.

2. Увеличилась постоянная времени дифференцирующего фильтра из-за изменения величины сопротив-

ления или ошибочного включения в схему конденсатора, емкость которого больше номинала. В этом случае врезки двойной строчной частоты не будут выделяться из кадрового импульса, что приведет к нарушению синхронизации генератора строк во время обратного хода луча по вертикали.

3. В канал синхронизации может проникнуть пилообразное напряжение кадровой развертки через интегрирующий фильтр, цепи питания (при плохих конденсаторах развязывающих фильтров, включенных в блок кадровой развертки) или через паразитные связи. При этом величина напряжения на аноде лампы селектора изменяется, уменьшаясь в начале прямого хода луча и увеличиваясь в конце его, что в свою очередь вызовет уменьшение амплитуды строчных импульсов, следующих непосредственно за кадровым. В телевизоре «Рубин» нарушение синхронизации строк в верхней части изображения происходит при уменьшении емкости конденсатора стабилизирующего контура C_{105} в каскаде задающего генератора.

Если в телевизоре есть устройство автоматической подстройки частоты строк, нужно дополнительно проверить детали интегрирующего фильтра.

ПОВОРОТНЫЕ УСТРОЙСТВА АНТЕНН

В опубликованных ниже статьях описаны три поворотных устройства, построенных радиолюбителями А. Терлецким, Н. Попцовым, А. Халдеевым. Из нескольких конструкций поворотных устройств эти три конструкции были отобраны для опубликования как наиболее простые.

Основное требование, которое предъявляла редакция при отборе статей для опубликования, — это простота конструкции, возможность выполнить все поворотное устройство в радиолюбительских условиях. С этой точки зрения можно отметить конструкцию А. Халдеева — ее легко изготовить в домашних условиях, она в основном выполнена из дерева.

Конструкция А. Терлецкого также проста. Это устройство содержит малое число деталей, хорошо продумано выполнение привода вращения антенны и соединение кабелем подвижной и неподвижной частей устройства, крепление посадочных мест шарикоподшипников (во многих поворотных устройствах производится расточка). По своей простоте это устройство выгодно отличается от многих других, предложенных радиолюбителями.

При изготовлении основных деталей поворотного устройства Н. Попцова за исключением посадочного места под шарикоподшипники и промежуточного кольца не нужна большая точность.

Особое внимание нужно обратить на подбор конических шестерен. Привод поворотного устройства здесь не совсем удобен, кроме того автор конструкции не предусмотрел ограничитель вращения штурвала.

Предлагаемое поворотное устройство довольно простое по своей конструкции. Внутренний диаметр корпуса 1 поворотного устройства определяется наружным диаметром шарикоподшипника 50—52 мм. Шарикоподшипники лучше взять однорядные. Нижняя часть корпуса запрессовывается в трубу. Конические шестерни 3 диаметром 90—120 мм подбираются независимо от числа зубьев, при соединении угол между ними должен составлять 90°.

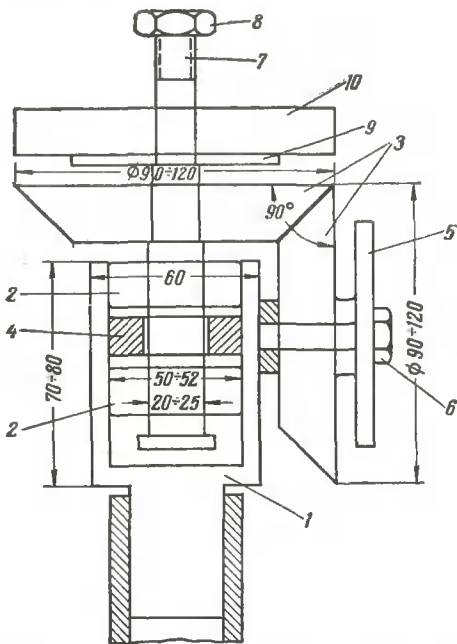


Рис. 1. Поворотное устройство антенны; 1 — корпус; 2 — шарикоподшипники; 3 — конические шестерни; 4 — промежуточное кольцо; 5 — зубчатка; 6 — болт; 7 — поворотный вал; 8 — гайка для крепления бруса; 9 — упорный фланец; 10 — брус для крепления антенны;

Промежуточное кольцо 4 вытачивается такого диаметра, чтобы его можно было запрессовать в корпус. Внутренний диаметр промежуточного кольца делают на 2 мм больше внутреннего диаметра шарикоподшипника. В промежуточном кольце и корпусе сверлят отверстие с резьбой, в которое ввертывается болт 6. На этом болте вращаются шестерня 3 и зубчатка 5, закрепленные на одной втулке. Нижняя часть поворотного вала растачивается по внутреннему диаметру шарикоподшипника.

Коническая шестерня 3 укрепляется на поворотном валу шпонкой или стопором. Устройство, с помощью

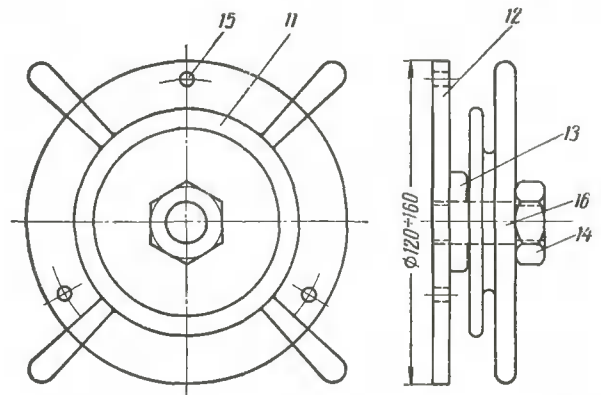


Рис. 2. 11 — поворотный штурвал; 12 — фланец; 13 — промежуточная шайба; 14 — гайка; 15 — отверстия на фланце (для крепления к стене); 16 — палец.

которого поворачивается антенна, помещено в комнате. К фланцу 12 приварен палец 16 с резьбой на конце. Зубчатка 5 и штурвал 11 укреплены на одной втулке. В качестве зубчатки 5 можно использовать велосипедную цепь. Длину двух отрезков цепи нужно выбрать такой, чтобы антенну можно было повернуть на 360°.

Поворот антенны осуществляется с помощью трюка.

Красноярский край

Н. Попцов



В статье «Поворотный узел антенны» Е. Мандро и Н. Закревского, опубликованной в журнале «Радио» № 9, 1961 г., дано описание поворотного узла антенны. Однако такую антенну довольно сложно изготовить в любительских условиях.

Здесь приводится еще один вариант поворотного устройства телевизионной антенны, который по своей конструкции значительно проще (рис. 1). Это устрой-

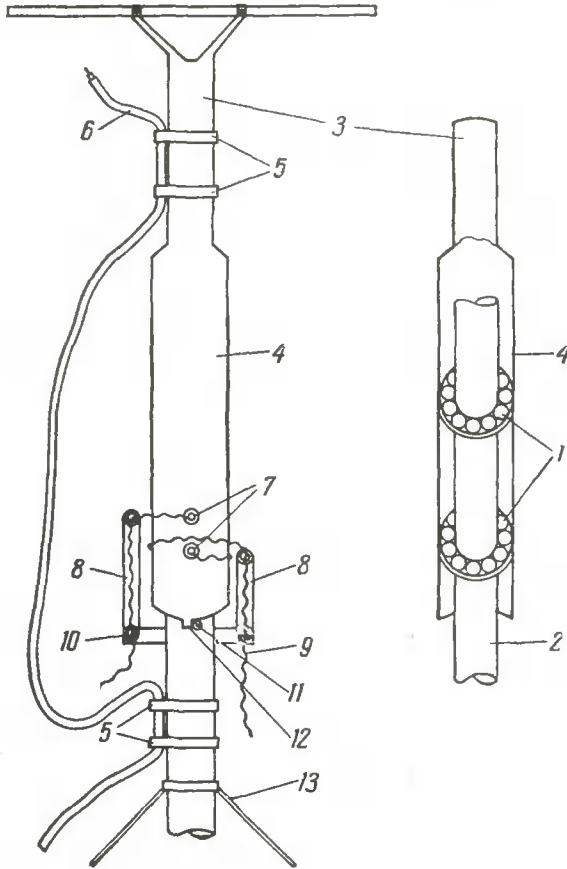


Рис. 1. Поворотное устройство направленной телевизионной антенны: 1 — шарикоподшипники; 2 — нижняя часть трубы; 3 — верхняя часть трубы; 4 — отрезок трубы большего диаметра; 5 — крепление кабеля; 6 — снижение кабеля; 7 — крепление концов троса; 8 — кронштейны; 9 — тросы, с помощью которых осуществляется поворот антенны; 10 — направляющие отверстия в кронштейнах; 11 — ограничитель вращения антенны; 12 — выступ на трубе для ограничения угла поворота антенны; 13 — оттяжки антенны.

ство может широко применяться в радиолюбительской практике.

Трубу мачты антенны можно взять любого диаметра, ее разрезают на две части на участке между узлом креп-

ления стрелы антенны 5 и верхним креплением оттяжек. На нижнюю часть трубы 2 плотно надевают и закрепляют (можно сварить или спаять) два шарикоподшипника 1. Расстояние между ними нужно подобрать так, чтобы антенна имела достаточную устойчивость, а ветровая нагрузка на нее распределялась равномерно. К верхнему отрезку трубы мачты 3 прикрепляют болтами или приваривают кусок трубы 4 диаметром на 0,5—1 мм больше диаметра внешнего ободка шарикоподшипников. Трубу 4 плотно надевают на шарикоподшипники. Крепление ободков шарикоподшипников к внутренней стороне трубы 4 можно осуществить различными способами: выпилить небольшие грани на внешних ободках подшипников, с последующим подгоном трубы к ним; использовать стопорные болты и т. д.

С помощью тросиков 9 можно вращать антенну на 180° влево и на 180° вправо непосредственно с места установки телевизора.

При установке антенны с таким поворотным устройством целесообразно ориентировать ее так, чтобы стопорный механизм был расположен с той стороны, откуда дальний прием телевидения маловероятен, так как часть сборки будет закрыта стопорным механизмом.

г. Севастополь

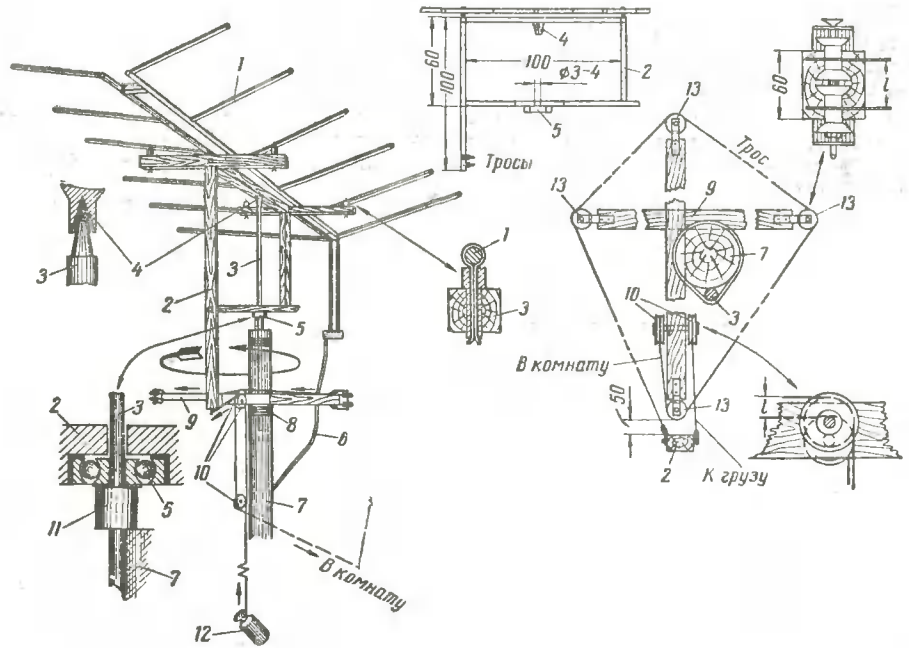
А. Терлецкий



Это поворотное устройство выполнено для широкополосной телевизионной антенны В. Д. Кузнецова, описание которой было опубликовано в журнале «Радио» № 12, 1957 г. Но естественно оно может быть применено и для других антенн. Антенна крепится на мачте на деревянном основании 2 (рис. 1). Вместо подпятника используется конусный подшипник 4, в гнездо которого входит острый конец стойки вращения 3 — это стальная труба длиной 150 см и диаметром 3—4 см. На нижней горизонтальной планке основания 2 находится гнездо для шарикоподшипника 5. Стойка вращения 3 прикручивается к деревянному столбу 7 проволокой 8. На эту стойку надевают опорную трубу 11, диаметр которой равен диаметру средней обоймы шарикоподшипника. Высота ее равна 50 мм, внешний диаметр — 70 мм, внутренний диаметр — 40 мм. Такая насадка антенны аналогична насадке стрелки в компасе: антенна с деревянным основанием не закреплена, она вращается на острие и внешней обойме нижнего шарикоподшипника, опираясь на нее.

Крестовина 9 выполнена из деревянных брусков (50×50 мм). Длина планок крестовины определяется в зависимости от диаметра столба 7 Ролики 13 закреплены в торцах крестовины на железных планках. Ролики можно выточить из дерева или же использовать стальные шкивы диаметром не более 50 мм. На одной из планок крестовины устанавливаются переходные шкивы 10 — один выше другого на высоту, равную 1. Таким образом тросы, проходящие через ролики крестовины, размещены в двух плоскостях. Верхний ряд роликов, верхний переходной шкив и точка, где трос прикрепляется к основанию 2, должны лежать в одной плоскости. К тросу привязан груз 12. Антенна под тяжестью груза занимает положение, показанное на рисунке.

Рис. 1. Поворотное устройство антенны: 1 — вибраторы антенны; 2 — деревянное основание; 3 — стойка вращения антенны; 4 — конусный подшипник; 5 — шарикоподшипник; 6 — кабель; 7 — деревянный столб; 8 — проволока, с помощью которой стойка прикрепляется к столбу; 9 — крестовина; 10 — переходные шкивы; 11 — опорная труба; 12 — груз; 13 — ролики



Трос, проходящий в нижней плоскости — через нижний ряд роликов, через нижний переходной шкив, протягивают в комнату. Вращение антенны можно производить с помощью небольшой лебедки, укрепленной на подоконнике в комнате. При намотке троса на ва-

лик поворачивается антенна; груз, подвешенный к тросу, поднимается вверх к шкиву. При сматывании троса-антенна вращается в обратном направлении под тяжестью груза.

г. Пржевальск

А. Халдеев

ГИР

Описываемый прибор генерирует напряжение в диапазоне частот от 4 до 90 Мгц. В приборе имеются 6 сменных катушек и модулятор. Модулирующая частота 600—800 гц. Последнее обстоятельство позволяет использовать прибор для настройки радио- и телевизионных приемников.

Питается ГИР от батареи карманного фонаря. Потребляемый ток 4 ма при выключенном модуляторе (Вк₁ в положении «выключено») и 14 ма

при включенном модуляторе (Вк₁ в положении «включено»). В приборе использован миллиамперметр чувствительностью 1 ма.

ГИР собран на трех транзисторах: модулятор на транзисторе Т₂, усилитель постоянного тока на Т₃. Конденсаторы С₁ и С₂ включены, чтобы уменьшить влияние емкостей транзистора на генерируемую частоту при понижении питающего напряжения.

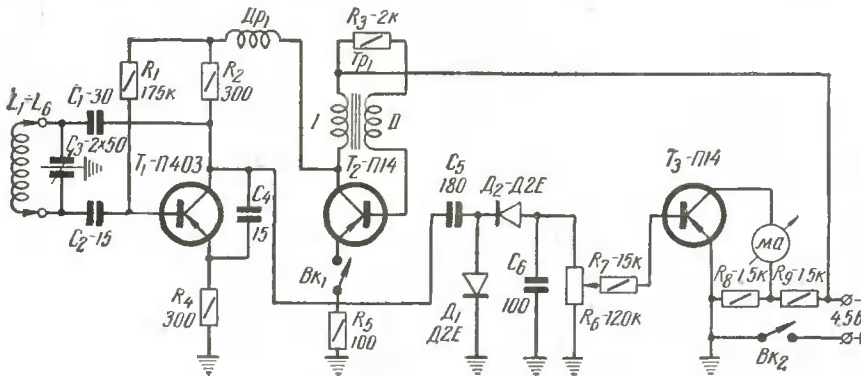
В таблице приведены данные сменных катушек и дросселя Др₁. Трансформатор Тр₁ собран на сердечнике

Катушки и дроссель	Число витков	Тип намотки	Марка и диаметр провода	Диаметр катушки, мм	Частотный диапазон, Мгц
L ₁	4	—	ПЭ 1,2	14	52—90
L ₂	7	вплотную	ПЭ 0,6	11	31—52
L ₃	14	»	ПЭ 0,5	11	18—31
L ₄	25	»	ПЭ 0,3	11	11—18
L ₅	30	»	ПЭ 0,1	11	7—11
L ₆	50	»	ПЭ 0,1	11	4—7
Др ₁	200	внавал	ПЭШО 0,1	11	—

из пластин Ш-10, толщина набора 15 мм. Первичная обмотка содержит 200 витков провода ПЭ-0,1; вторичная — 600 витков того же провода.

А. Шакирзянов,

Хорезмская область
г. Ханки



УСИЛИТЕЛИ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ

Инж. В. Большов

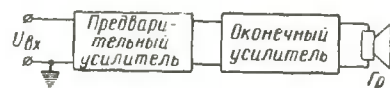


Рис. 1

Важным элементом любого радиовещательного приемника (кроме детекторного), является усилитель низкой частоты, определяющий качество его звучания. Усилитель низкой частоты в схеме радиоприемника находится после детектора (см. «Радио» № 11, 1962 г.).

Любой усилитель низкой частоты (рис. 1) состоит из предварительного усилителя (усилителя напряжения) и оконечного усилителя (усилителя мощности), который обычно называют также выходным каскадом.

Предварительный усилитель имеет один или несколько каскадов усиления низкочастотного сигнала, поступающего от детектора или звукоснимателя. Напряжение на выходе обычного диодного детектора составляет примерно $0,15 \div 0,25$ в, а для нормальной работы наиболее распространенной лампы 6П14П в оконечном каскаде на сетку ее надо подать низкочастотное напряжение порядка $2,5 \div 4$ в.

В простых супергетеродинных приемниках обычно имеется один каскад предварительного усиления. В высококачественных супергетеродинных приемниках используется либо один каскад на пентоде, либо два каскада на двойном триоде.

В транзисторных приемниках чаще всего используется двухкаскадный усилитель.

В простейших радиолюбительских приемниках детектирование осуществляется сеточным детектором. Низкочастотное напряжение, получаемое на выходе такого детектора, достаточно для работы оконечного усилителя.

Оконечный усилитель имеет один каскад, обеспечивающий в нагрузке (громкоговорителе) требуемую мощность.

В ламповых усилителях низкой частоты с выходной мощностью до 3—4 вт используется одна лампа, например пентод типа 6П14П, в усилителях с большей мощностью устанавливают две лампы, включенные по двухтактной схеме (работа двухтактного усилителя будет рассмотрена позднее). В транзисторных приемниках, имеющих электромагнитные громкоговорители типа ДЭМ-4М и подобных ему или головные телефоны, оконечный каскад выполняют на одном транзисторе того же типа, что и в предварительном усилителе. Во всех остальных случаях используется двухтактный усилитель.

Искажения в усилителях. Важным показателем усилителя низкой частоты, по которому производится сравнение и оценка всех усилителей, является величина искажений, создаваемых тем или иным усилителем.

Искажения, возникающие в усилителях низкой частоты, разделяются на две группы. К первой из них относятся так называемые амплитудно-частотные или линейные искажения, ко второй группе — нелинейные искажения.

Сущность возникновения линейно-частотных (будем впредь называть их просто частотными) искажений состоит в следующем. Среди естественных звуков (речь, музыка, шумы природы и т. п.) человеческое ухо улавливает колебания с частотами, лежащими в пределах 20—20000 гц. Передача и усиление такой широкой полосы частот без искажений сопряжена со значительными трудностями. Вызвано это наличием в усилителях частотно-зависимых элементов (индуктивностей, емкостей), из-за которых усилитель неодинаково усиливает напряжения различных частот.

Способность усилителя воспроизводить различные частоты характеризуется его частотной характеристикой. В идеальном случае при отсутствии частотных искажений, частотная характеристика усилителя представляет собой прямую линию, параллельную оси частот (пунктирная линия на рис. 2).

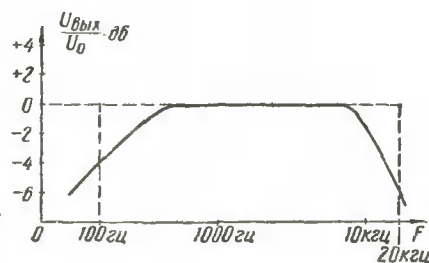


Рис. 2

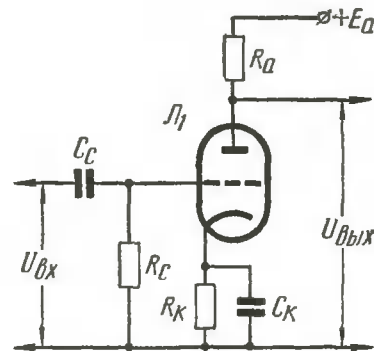


Рис. 3

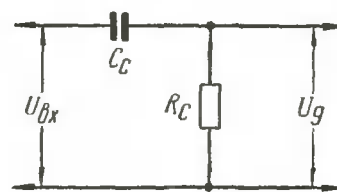


Рис. 4

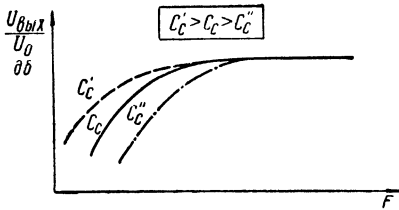


Рис. 5

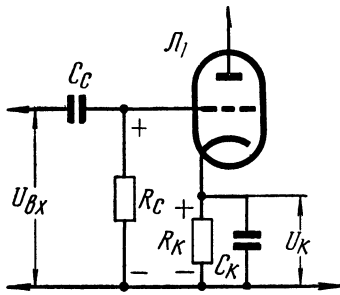


Рис. 6

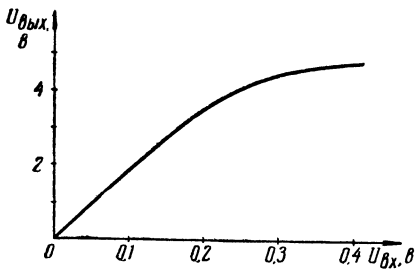


Рис. 7

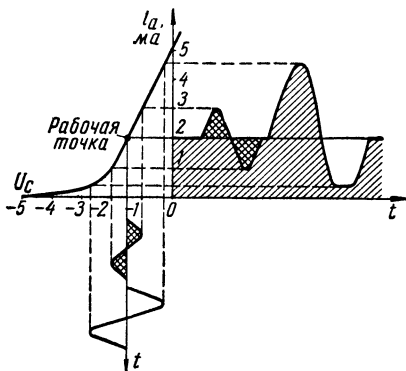


Рис. 8

По горизонтальной оси на частотной характеристике откладывают значения частоты, обычно в логарифмическом масштабе, а по вертикальной оси — отношение выходного напряжения на данной частоте $U_{\text{вых}}$ к входному напряжению на частоте 1000 гц — U_0 , выраженное обычно в децибелах, то есть

$$20 \lg \frac{U_{\text{вых}}}{U_0}$$

Пример реальной частотной характеристики показан на рис. 2 сплошной линией. Частотная характеристика показывает, как изменяется выходное напряжение усилителя на разных частотах по отношению к выходному на частоте 1000 гц.

Некоторые характерные особенности частотной характеристики получили специальные названия: ослабление каких-либо частот (по отношению к усилению на частоте 1000 гц) называют завалом этих частот, увеличение усиления — подъемом.

Резкий подъем усиления в относительно узком участке частотной характеристики называют пиком, а резкое уменьшение усиления — провалом.

Частотные искажения в усилителях низкой частоты обычно характеризуют полосой пропускания частот. Под полосой пропускания усилителя низкой частоты понимают диапазон частот, в пределах которого отклонения от идеальной частотной характеристики не превышают ± 6 дБ (2 раза). Так, например, полоса частот, воспроизводимая усилителем, частотная характеристика которого приведена на рис. 2, простирается от 50 гц до 20000 гц. При этом частоты, на которых завал усиления не превышает 6 дБ, называют нижней и верхней граничными частотами. В данном случае нижняя граничная частота равна 50 гц, а верхняя — 20000 гц.

Как видно из рис. 2, в средней части диапазона частотная характеристика прямолинейна, а на краях имеет завалы. Уменьшение усиления на крайних частотах объясняется присутствием в схеме усилителя элементов, сопротивление которых неодинаково для различных частот, в данном случае конденсаторов.

На низших частотах завал частотной характеристики зависит от емкости двух конденсаторов: C_C и C_K (рис. 3). Назначение конденсатора C_C , который называется разделительным, состоит в том, чтобы пропустить на сетку усилительной лампы только напряжение звуковой частоты от предыдущего каскада. Кроме этого, конденсатор C_C препятствует попаданию постоянного напряжения, которое имеется на аноде лампы предыдущего каскада. Этот конденсатор с сопротивлением утечки лампы R_C образует делитель, который изображен отдельно на рис. 4. Напряжение на выходе делителя будет тем меньше, чем больше сопротивление конденсатора C_C по сравнению с сопротивлением R_C . Сопротивление конденсатора изменяется с частотой, причем чем ниже частота, тем больше сопротивление конденсатора для переменного тока. Поэтому напряжение на выходе делителя, то есть на сетке лампы L_1 , а следовательно, и на выходе усилителя будет уменьшаться с понижением частоты, что хорошо видно на графике рис. 2. Если снять несколько частотных характеристик при различных значениях C_C и одним сопротивлением R_C , то мы получим кривые, приведенные на рис. 5.

Выясним теперь влияние конденсатора C_K на частотную характеристику. Под действием входного напряжения в анодной цепи лампы протекает переменная составляющая анодного тока. Эта составляющая создает на сопротивлении R_K напряжение с частотой сигнала U_K (рис. 6). Таким образом напряжение между сеткой и катодом лампы будет состоять из разности двух напряжений: $U_{\text{вх}}$ и U_K .

Поскольку напряжение сигнала между сеткой и катодом оказывается меньше, чем $U_{\text{вх}}$, то и изменения анодного тока и напряжения на выходе каскада оказываются меньше, чем при отсутствии сопротивления R_K . А это означает, что коэффициент усиления каскада с сопротивлением в цепи катода меньше, чем такого же каскада без сопротивления.

Для того чтобы коэффициент усиления каскада не уменьшался при включении сопротивления R_K , последний шунтируют конденсатором C_K . Чем больше емкость конденсатора C_K , тем меньше его сопротивление для переменной составляющей, тем меньше будет переменное напряжение U_K на цепочке $R_K C_K$. Поэтому напряжение между сеткой и катодом $U_{\text{СК}}$ будет почти равно напряжению $U_{\text{вх}}$ и уменьшение коэффициента усиления будет незначительным. Таким образом, конденсатор C_K , так же как и конденсатор C_C , влияет на частотную характеристику в области низших частот.

Завал усиления на высших частотах в усилителе возникает вследствие влияния емкости C_A , шунтирующей сопротивление нагрузки R_A . Эта емкость состоит из выходной емкости лампы L_1 , входной емкости следующей лампы и емкости монтажа. На низших частотах емкость C_A не влияет на частотную характеристику каскада. На высших частотах емкостное сопротивление емкости становится соизмеримым с сопротивлением R_A . Это приводит к уменьшению сопротивления нагрузки лампы и усиления на этих частотах. Чем

меньше сопротивление R_a , тем на более высоких частотах начинает сказывать влияние емкости C_a .

Нелинейные искажения. Нелинейные искажения возникнут в усилителях вследствие нелинейности амплитудных характеристик отдельных элементов усилителей, например радиоламп, кривой намагничивания стальных сердечников выходных трансформаторов и т. д.

Под амплитудной характеристикой радиоустройств, в частности усилителей низкой частоты, понимают график зависимости выходного напряжения от входного, снятый при определенной частоте входного сигнала. Обычно амплитудные характеристики усилителей низкой частоты снимают при частоте входного сигнала 1000 μ . Примерный вид амплитудной характеристики показан на рис. 7.

Если на вход усилителя или любого другого элемента схемы, имеющего нелинейную амплитудную характеристику, подать напряжение чисто синусоидальной формы с частотой f_1 , то напряжение на выходе усилителя будет несинусоидально. Это объясняется тем, что помимо основной частоты в выходном напряжении появятся составляющие с частотами кратными основной, то есть $2f_1$, $3f_1$ и т. д. Эти составляющие называются гармониками. Номер гармоники показывает, во сколько раз частота гармоники больше основной частоты.

Процесс возникновения нелинейных искажений в усилителях можно показать на примере усилителя на триоде. На рис. 8 показана сеточная характеристика одного триода лампы типа 6Н2П. Эта характеристика (снятая при $E_a=250$ в и $R_a=10$ ком) имеет линейный участок в пределах от -2 в до 0.

Выберем рабочую точку при напряжении на сетке равном $-1,5$ в. При подаче на сетку лампы синусоидального напряжения с амплитудой 0,5 в форма анодного тока, а следовательно, и напряжения на сопротивлении нагрузки, будет также синусоидальна. При увеличении входного напряжения до 1,5 в кривая анодного тока становится несимметричной относительно оси времени. Так амплитуда положительной полуволны анодного тока равна 2,75 ма, а амплитуда отрицательной полуволны — 1,75 ма. Соответственно амплитуды полуволн выходного напряжения будут составлять 27,5 и 17,5 в. Полученная несимметричная форма выходного сигнала может быть представлена как сумма двух напряжений: напряжения основной частоты и второй гармоники (рис. 9). Степень искажения сигнала в каскаде зависит в основном от выбора рабочей точки на сеточной характеристике лампы. Это хорошо иллюстрируется приведенными ниже примерами.

Пример 1. Рабочая точка выбрана на нижнем сгибе прямолинейного участка характеристики (рис. 10). При этом амплитуда отрицательных полуволн анодного тока получается меньше, чем положительных. Поэтому и переменное напряжение на выходе каскада будет несимметричным, то есть искаженным.

Пример 2. На рис. 11 рабочая точка выбрана при напряжении смещения близком к нулю. Если амплитуда сигнала на сетке лампы такова, что напряжение на сетке в какие-нибудь моменты времени становится положительным, то это приводит к искажению выходного напряжения каскада.

Причиной возникновения искажений в этом случае является появление сеточного тока в лампе при положительном напряжении на сетке.

Таким образом, анализируя рис. 8, 10 и 11, можно сформулировать условия, при которых усиление происходит без искажений: рабочая точка в усилителе должна выбираться на прямолинейном участке сеточной характеристики, а амплитуда переменного напряжения на сетке должна быть такой, чтобы напряжение на сетке не выходило за пределы прямолинейного участка сеточной характеристики.

На сетках ламп оконечных каскадов усилителей низкой частоты амплитуда сигнала имеет величину 5—15 в, что приводит к почти полному использованию сеточных характеристик. В связи с этим нелинейные искажения в оконечных каскадах могут быть весьма значительными. Большие нелинейные искажения могут возникать в предварительных и оконечных каскадах, нагрузкой которых является низкочастотный дроссель или трансформатор. Это может происходить по двум причинам. В первом случае сердечник трансформатора (или дросселя) намагничивается постоянной составляющей анодного (или коллекторного) тока, и поэтому рабочая точка на характеристике материала сердечника будет находиться близко к области насыщения (рис. 12). Во втором случае искажения могут возникнуть из-за того, что при больших сигналах используется нелинейная часть кривой намагничивания. Обычно это происходит при слишком малом сечении магнитопровода или плохом материале сердечника трансформатора.

Для усилительных каскадов на триодах характерно преобладание четных гармоник. В усилителях на пентодах и лучевых тетрадах наибольшую амплитуду имеют нечетные гармоники. В двухтактных усилителях четные

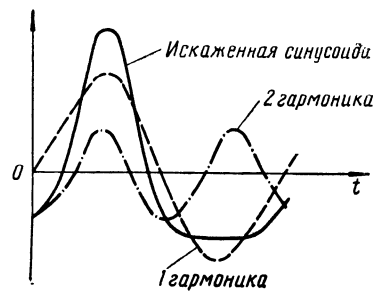


Рис. 9

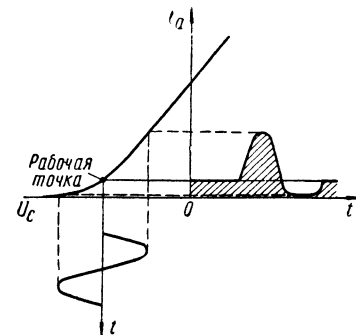


Рис. 10

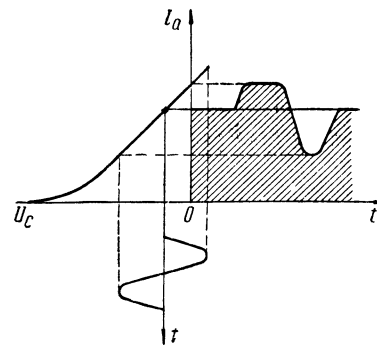


Рис. 11

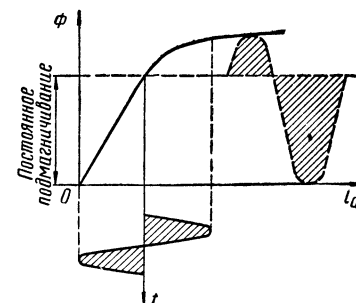


Рис. 12

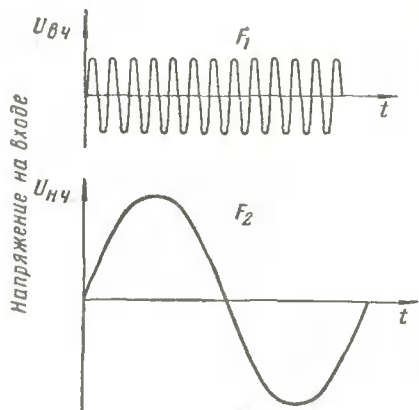


Рис. 13

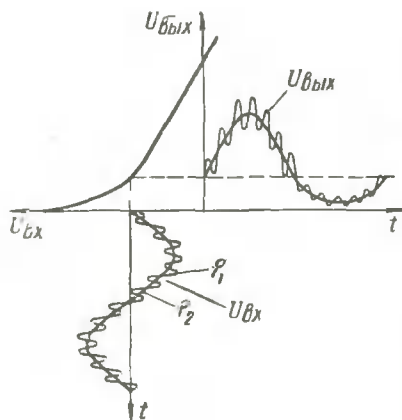


Рис. 14

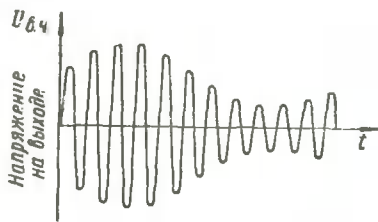


Рис. 15

гармоники подавляются полностью или значительно ослабляются и искажения определяются, в основном, нечетными гармониками.

Для количественной оценки нелинейных искажений пользуются коэффициентом нелинейных искажений γ , который количественно равен корню квадратному из отношения мощности всех гармоник $P_{общ}$ к мощности основной частоты P_1 , то есть

$$\gamma = \sqrt{\frac{P_{общ}}{P_1}} 100\% \quad \text{или}$$

$$\gamma = \frac{\sqrt{U_{вых2}^2 + U_{вых3}^2 + \dots + U_{выхn}^2}}{U_{вых}}, \quad \text{где}$$

$U_{выхn}$ — напряжения высших гармоник.

Коэффициент нелинейных искажений измеряется в процентах.

Взаимомодуляционные (интермодуляционные) искажения. Степень нелинейности амплитудной характеристики и вызванные этим нелинейные искажения определялись путем измерения отношения гармоник к напряжению основной частоты на выходе усилителя при подаче на его вход синусоидального напряжения. Этот способ не позволяет получить полное представление об искажениях, возникающих в усилителе из-за нелинейности амплитудной характеристики. Большинство естественных источников звука создает не чистые синусоидальные тона, а целый ряд тонов одновременно с беспорядочным соотношением частот этих тонов. Следовательно, исследование нелинейных искажений с помощью синусоидального сигнала одной частоты производится в условиях, далеких от реальных.

Если на вход усилителя, имеющего нелинейную амплитудную характеристику, подать два напряжения с различными частотами f_1 и f_2 (рис. 13), то на выходе усилителя появятся напряжения с частотами равными:

$$f_1 + f_2; f_1 - f_2 \text{ и т. д.}$$

Возникновение этих составляющих и есть сущность взаимомодуляционных искажений. Графически процесс образования таких искажений показан на рис. 14. Из рисунка видно, что высокочастотное напряжение оказалось промодулированным по амплитуде низкочастотным напряжением (рис. 15).

На слух интермодуляционные искажения наиболее заметны. Объясняется это тем, что любой реальный сигнал (речь, музыка и т. д.) уже содержит в своем спектре значительное число гармоник. Именно благодаря гармоникам мы отличаем звучание одного музыкального инструмента от другого, голоса знакомых нам людей и т. д. Возникающие из-за нелинейных искажений гармоники суммируются с уже имеющимися гармониками сигнала, и поэтому качество передачи ухудшается незначительно.

В результате же взаимомодуляционных искажений возникают новые, отсутствующие в сигнале составляющие частоты, что более значительно искажает звук.

Наиболее интенсивными из комбинационных частот будут разностные частоты $f_1 - f_2$; $f_1 - 2f_2$ и т. д. Таким образом, если в естественном источнике звука все многообразие частот существует «самостоятельно», не мешая друг другу, то после усиления эти частоты смешиваются между собой и образуют частоты, отсутствующие в оригинальном звуке.

Искажения, вызванные неравномерностью частотной характеристики, воспринимаются на слух следующим образом.

Завал низших частот проявляется как «резкий оттенок» в звучании музыки, звук становится более звонким и приобретает неприятный металлический характер. При передаче речи завал низших частот менее заметен.

Подъем низших частот воспринимается как «бубнящий» звук.

Завал высших частот воспринимается так же, как «бубнящий» звук, причем звук становится глухим, как если бы мы слушали звук через плотный тяжелый занавес.

Подъем высших частот приводит к неприятному подчеркиванию шипящих и свистящих звуков.

Вследствие нелинейных искажений изменяется тембр звука, в воспроизводимом сигнале появляются хрипы, щорохи и трески, разборчивость передачи ухудшается. При очень значительных нелинейных искажениях передача делается совершенно неразборчивой. Следует помнить, что нелинейные искажения тем заметнее, чем шире полоса частот звуковоспроизводящего тракта; заметность нелинейных искажений зависит от того, какие гармоники преобладают в искаженном сигнале: четные или нечетные. Наименее заметны на слух четные гармоники, особенно при воспроизведении музыки, так как четные гармоники мало нарушают гармоническую структуру аккорда. Наиболее неприятны на слух искажения от 3-й гармоники. Важно знать еще и то, что нелинейные искажения наиболее заметны в полосе частот 800—2000 гц (в области наибольшей чувствительности уха).

ФЕРРОМАГНЕТИЗМ И АНТИФЕРРОМАГНЕТИЗМ

А. Компанец,
доктор физ.-мат. наук

Публикуемая ниже статья знакомит читателей с физическими свойствами магнитных материалов.

В дальнейшем предполагается опубликовать статью о применении и технических характеристиках магнитных материалов широко используемых в радиоэлектронной аппаратуре.

Магнитные явления известны человеку с глубокой древности. Задолго до того, как началось систематическое изучение магнетизма, компас сыграл решающую роль в истории географических открытий. Еще в XVII столетии проводились важные опыты с магнитами, но создание теории магнитных явлений стало возможным только после того, как в 1821 г. Эрстед открыл действие электрического тока на магнитную стрелку. В результате дальнейших исследований Ампера и других ученых было показано, что электрическая и магнитная силы есть проявления единого электромагнитного поля. Пока электрические и магнитные явления изучались раздельно, всегда подчеркивалось то обстоятельство, что электрические заряды разделяются, а магнитные полюса всегда спарены.

Ампер показал, что элементарный круговой ток по своему действию равносителен магнитной стрелке, помещенной по оси в его центре. Каждая сторона кольца соответствует одному из концов стрелки, а так как нельзя отделить одну сторону от другой, неразделимы и полюсы магнита (рис. 1). В то время об атомах и молекулах говорили только умо-

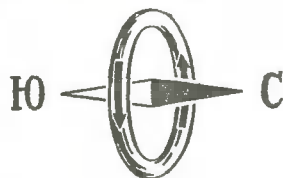


Рис. 1. Магнитное поле кругового тока на большом расстоянии от него такое же, как у помещенной в его центре магнитной стрелки. Если смотреть на кольцо так, чтобы ток имел направление против часовой стрелки, то северный полюс магнита будет направлен на смотрящего.

зрительно. В своих рассуждениях Ампер допускал, что в атомах магнитных веществ имеют место круговые токи. Когда плоскости всех колец расположены параллельно и ток течет в них в одну и ту же сторону, например по часовой стрелке, вещество намагничивается, при хаотическом расположении колец оно размагничено. Это был очень существенный шаг в объяснении магнетизма, пойти дальше в то время было невозможно.

Впоследствии Фарадей установил, что все вещества реагируют на внешнее магнитное поле, причем одни из них намагничиваются подобно железу, но в несравненно более слабой степени, а другие, в еще меньшей степени, намагничиваются с обратной по отношению к полюлю полярностью. Первые были названы парамагнитными, вторые — диамагнитными. Железо и другие подобные ему вещества, которые способны удерживать намагничение сами по себе, без внешнего поля, называются ферромагнитными.

На рубеже XIX и XX веков был открыт электрон, создавалась электронная теория строения атома. Амперовы токи в атомах были естественно связаны с движением электронов в них. Как ни странно, проще всего было объяснить диамагнетизм. Для этого надо допустить, что в атомах диамагнетиков амперовы токи взаимно компенсируют друг друга так, что без внешнего поля атомы немагнитны (например, имеются два противоположно направленных тока). При воздействии внешнего магнитного поля должны, по закону Ленца, возникнуть такие токи индукции, поле которых обратно внешнему. Это и есть диамагнетизм.

Первая загадка ферромагнетизма. Если токи в атоме не скомпенсированы, он по правилу Ампера ведет себя, подобно магнитной стрелке.

Во внешнем поле стрелка становится по направлению поля — это и есть намагничение. Так можно объяснить в самой грубой форме парамагнетизм. Но возникает вопрос, почему ферромагнетики способны удерживать намагничение и без внешнего поля?

Долгое время думали, что их соединяет собственное магнитное поле амперовых токов; северный полюс одного магнетика поворачивается к южному другого и так далее, пока не получится ряд цепочек, проходящих сквозь весь магнит (рис. 2). Но это простое объяснение не выдержало количественной проверки. Оказалось, что магнитная сила, сдерживающая цепочки, не могла бы противостоять тепловому движению атомов. В твердых, кристаллических телах это движение сводится ко всевозможным колебаниям атомов и молекул около средних положений равновесия, оно стремится перевести идеально ориентированные магнетики в хаотическое расположение, при котором никакого среднего намагничения нет.

Существует простой критерий, позволяющий судить о том, что должно преобладать — упорядочение или разупорядочение. Первое характеризуется потенциальной энергией, сдерживающей магнетики «в строю», второе — кинетической энергией их теплового движения. Мерой последнего является абсолютная температура (то есть температура, отсчитанная от абсолютного нуля), при «комнатной» температуре 27°C она равна $27^\circ + 273^\circ = 300^\circ$. Физика учит, как от этой величины перейти к энергетическим единицам — эргам: надо умножить ее на $1,4 \cdot 10^{-16}$. Тогда получится энергия теплового движения, в среднем приходящаяся на один атом. При температуре 300° это составит $300 \times 1,4 \cdot 10^{-16} = 4,2 \cdot 10^{-14}$ эрга на атом.

Как оценить потенциальную энергию магнетика, стоящего «в строю»? Для этого нам придется напомнить

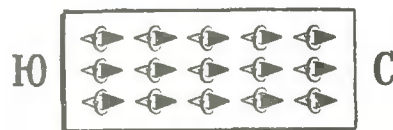


Рис. 2. Амперово объяснение магнетизма. Круговые токи в атомах приводят к намагничению тела, как целого.

читателю некоторые положения физики. Известно, что магнитное поле кругового тока на его оси равно удвоенному произведению силы тока на

площадь кольца, деленному на скорость света и на куб расстояния по оси (рис. 3). Это дает напряженность поля, измеренную в гауссах. Принятая здесь система единиц называется гауссовой, она удобна в атомной физике, но не совпадает с электротехническими стандартами.

Таким образом, эта величина, называемая магнитным моментом, характеризует само токовое кольцо, или элементарный магнитик, и не зависит от того, где определяется магнитное поле.

Пусть теперь на оси данного кольца помещено второе токовое кольцо (рис. 3). Энергия магнитного поля в этом случае равна произведению силы текущего в нем тока на поток магнитного поля, созданного первым кольцом сквозь контур второго кольца; это произведение следует разделить на скорость света, чтобы энергия получилась снова в эргах.

Однако эту же закономерность можно выразить иначе: магнитный поток равен произведению напряженности магнитного поля на площадь второго кольца. Следовательно, в выражение энергии снова входит сила тока, но уже во втором кольце, умноженная на его площадь и деленная на скорость света. А это есть магнитный момент второго кольца. Поэтому выражение потенциальной энергии симметрично относительно обоих токов: она равна удвоенному произведению магнитных моментов, деленному на куб расстояния между ними. В такой формулировке легче усмотреть согласие с третьим законом Ньютона: действие токовых колец друг на друга одинаково; безразлично, какое из них создает магнитное поле, а какое помещено в это поле. Энергия взаимодействия одна и та же. Если кольца расположены не по оси, то энергия имеет некоторый численный коэффициент, меньший 2,

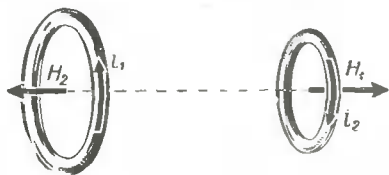


Рис. 3. i_1 — ток в первом кольце, H_1 — создаваемое им магнитное поле и соответственно i_2 — ток во втором кольце, H_2 — его поле. Энергия взаимодействия совершенно симметрична относительно обоих токов: безразлично, считать ли, что второй ток находится в поле первого или первый — в поле второго. Предполагается, что расстояние между кольцами гораздо больше их размеров.

но в остальном все остается таким же.

В XIX веке о магнитном моменте отдельного атома ничего не было известно. Современная атомная физика показала, что атомный магнитный момент имеет величину порядка 10^{-20} (в гауссовых единицах). Межатомное расстояние — 10^{-8} см. Следовательно, потенциальная энергия двух магнитиков порядка $(10^{-20})^2 : (10^{-8})^3 = 10^{-10+24} = 10^{-16}$ эрга. При комнатной температуре это в несколько сот раз меньше энергии теплового движения. Следовательно, магнитные силы между отдельными атомами не могут при комнатной температуре держать их магнитные моменты «в строю». Хаотическое тепловое движение непременно нарушит порядок. Таким образом, если бы ферромагнетизм железа происходил от магнитного взаимодействия атомов, он мог бы сохраняться при температурах не выше 1° от абсолютного нуля. Между тем железо является ферромагнитным вплоть до температуры 1053° выше абсолютного нуля. Почему это происходит — является первой загадкой ферромагнетизма. Разрешить ее смогла только квантовая физика.

Вторая загадка ферромагнетизма. Говоря о магнитных моментах атомов, мы рассматривали токовые кольца. Но какие кольца могут быть в атомах? Ведь там нет проволочек. Очевидно, что токовые кольца образуются от вращения электронов. Если электрон с зарядом e обращается n раз в секунду, то это дает силу тока $i = ne$. Ведь через любое сечение, перпендикулярное движению электрона, за секунду n раз проходит заряд e . Магнитный момент равен произведению площади кольца $S = \pi r^2$ на силу тока, деленному на скорость света c . Преобразуем теперь немного выражение для магнитного момента M . Согласно сказанному, он равен

$$M = \frac{iS}{c} = \frac{en\pi r^2}{c} = \frac{er2\pi rn}{2c}$$

Но $2\pi r$ — это длина кольца. В секунду электрон проходит это расстояние n раз. Следовательно, $2\pi rn$ есть не что иное, как скорость электрона v . Мы пришли к новому выражению магнитного момента, более удобному для атомной физики:

$$M = \frac{erv}{2c}$$

Сравним его с другим выражением, известным из механики: $K = mrv$, то есть моментом количества движения электрона с массой m . Мы видим, что M и K связаны постоянным множителем.

Напомним смысл K . Согласно второму закону механики при поступательном движении изменение коли-

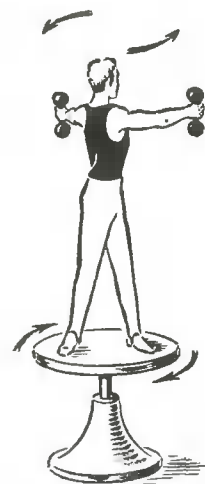


Рис. 4. Если стоящий на скамье Жуковского взмахнет гирями, как бы сообщая им вращение вокруг вертикальной оси, скамья вместе с ним придет во вращение в противоположном направлении, но остановится как только прекратится движение рук с гирями. Полный момент количества движения останется равным нулю во время и после движения, если он равнялся нулю вначале.

чества движения mv за единицу времени равно действующей силе F . При вращательном движении вместо mv стоит момент количества движения mrv , а вместо силы ее — момент Fr .

В чем значение величины K ? В том, что она сохраняется во всякой системе, у которой момент внешне приложенных сил равен нулю. На лекциях это наглядно показывают с помощью скамьи Жуковского. Она устроена в виде низкой круглой табуретки, способной вращаться с минимальным трением вокруг вертикальной оси. На нее становится человек с гирями в руках (рис. 4). Сила тяжести человека направлена по оси и поэтому не дает момента вокруг нее. Суммарный момент количества движения человека и гирь должен сохраняться. Если стоящий на скамье, разведя руки, подает одну вперед, а другую назад, то скамья вместе с ним повернется навстречу двинутой вперед руке. Так как начальный момент количества движения человека и гирь сначала равнялся нулю, он и должен остаться равным нулю, как бы ни двигался человек, поскольку момент внешней силы, тяжести, равен нулю. Подобным образом орудие получает отдачу при выстреле, но здесь действует закон сохранения количества движения, а не его момента. Итак, значение момента количества движения

в том, что он при известных условиях сохраняется.

Сравнивая теперь M и K , видим, что $M = \frac{eK}{2mc}$. Это значит, что если намагнитить железный стержень, то он должен получить момент количества движения, то есть прийти во вращение. Но, странным образом, при проведении опытов оказалось, что из соотношения между M и K у железа выпала двойка, получилось, что $M = \frac{eK}{mc}$. Приходится допустить, что магнетизм железа обязан не орбитальному, а какому-то другому движению электронов. Какому — это вторая загадка ферромагнетизма.

Что же такое ферромагнетизм? В 1925 г., исходя из анализа спектроскопических данных, было показано, что электрон обладает моментом количества движения сам по себе, независимо от своего орбитального движения. Этот момент напоминает момент летящей пули или снаряда, приданный им при выстреле нарезками в стволе. Или его можно сравнить с моментом вращающегося веретена. По английски прясть — to spin, поэтому собственный момент электрона и назвали спином.

Спин производит и магнитный момент. Данные о расщеплении спектральных линий в магнитном поле (разбирать их мы не будем) приводят к тому, что магнитный и механический моменты спина связаны соотношением $M = \frac{eK}{mc}$ без двойки.

Впоследствии Дирак показал теоретически, что у электрона так и должно быть.

Спин — особый, квантовый вид движения, его не следует буквально представлять себе, как вращение веретена. Тем не менее он столь же физически реален, только проявляется по-иному. Например, описанный выше опыт показал, что именно спину электронов железо обязано своим магнетизмом. Это решает вторую загадку. Но как быть с первой? Почему спины выстраиваются параллельно друг другу? Если не магнитная, то какая сила заставляет их сохранять строгий порядок вопреки тепловому движению?

Пока нет полного количественного объяснения того, почему именно железо, кобальт и никель (а также некоторые сплавы других металлов) являются ферромагнитными. Однако можно понять, отчего происходит ферромагнетизм вообще.

Для этого надо начать несколько издалека. Как построен атом гелия? В нем около ядра движутся два электрона, спины которых направлены в противоположные стороны. Квантовая механика учит, что только при

этом условии их пространственное движение может быть строго одинаковым. При этом они движутся ближе всего к ядру. Следовательно, они прочнее всего с ним связаны: чем ближе разноименные заряды, тем труднее разделить их. Если спины обоих электронов станут параллельно друг другу, один из них вынужден будет двигаться гораздо дальше от ядра, чем другой. Следовательно, он будет гораздо слабее связан с ядром.

Итак, энергия связи электронов в атоме гелия зависит от того, как ориентированы их спины: в разную сторону или в одну и ту же. Очень важно, что это обусловлено электростатическими силами, а вовсе не магнитным взаимодействием между спинами. Энергию магнитного взаимодействия мы оценивали: она порядка 10^{-16} эрга. Какова же энергия электростатического взаимодействия? Она равна величине заряда электрона, деленной на расстояние между ними. Принимая, что атомное расстояние порядка 10^{-8} см, и зная, что элементарный заряд равен $4,8 \cdot 10^{-10}$ (опять в гауссовых единицах!), получаем, что электростатическая энергия в атоме порядка $4,8^2 \cdot 10^{-20} : 10^{-8} = 2,3 \cdot 10^{-11}$. Это по крайней мере в сто тысяч раз больше энергии магнитного взаимодействия. Следовательно, в атоме гелия спины спариваются не магнитными, а электростатическими силами. Надо заметить, что это вытекает только из квантового закона движения, запрещающего двум электронам с одинаково направленными спинами иметь одно и то же движение в атоме (запрет Паули).

Перейдем теперь от атома гелия к молекуле водорода. Предположим сначала, что оба ядра водорода сведены воедино. Тогда электроны водородных атомов будут двигаться почти так же, как в атоме гелия. Заряд ядра гелия вдвое больше заряда ядра водорода, а то, что масса ядра гелия вчетверо больше, очень слабо сказывается на движении электронов. Следовательно, при сведенных ядрах спины электронов должны быть антипараллельными или спарены. Разведя ядра, мы выиграем некоторую энергию за счет работы сил отталкивания между ними, но она все еще меньше энергии спаривания спинов. Поэтому в молекуле водорода спины остаются спаренными, то есть антипараллельными; их держат не магнитные, а электрические силы.

Что же будет, если поместить рядом два атома железа? Каждый из них имеет электроны с неспаренными в атоме спинами. Основное предположение теории ферромагнетизма состоит в том, что электростатически равновесное состояние этой пары

атомов, в отличие от пары водородных атомов, отвечает параллельным спинам неспаренных электронов. Это различие обычно связывают с тем, что электроны со свободными спинами у железа, кобальта и никеля движутся глубоко внутри атомов. Но пока не удалось показать однозначным прямым вычислением, что отсюда следует параллельность спинов. Важно, однако, что показана возможность больших сил, ориентирующих спины. После этого не вызывает такого удивления то, что порядок в расположении спинов не нарушается при температурах, когда энергия теплового движения в тысячу раз больше энергии магнитного взаимодействия между спинами.

Как мы указывали, ферромагнитные свойства железа исчезают при температуре 1053° выше абсолютного нуля. Это явление открыл Пьер Кюри. Температуру, при которой железо меняет ферромагнитные свойства на неферромагнитные, называют поэтому точкой Кюри.

Строение ферромагнитного кристалла при низкой температуре. Низкой мы назвали температуру, при которой порядок в расположении спинов нарушен слабо. При такой температуре маленький кристаллик ферромагнита, около одного микрона и меньше, весь намагничен в одном направлении. Кристаллы железа — кубические, спины выстраиваются в них вдоль одной из сторон куба. Это направление называется направлением легкого намагничения железа. Оно обусловлено взаимодействием между спинами и полем кристаллической решетки, которое имеет в основном магнитный характер. Поэтому можно сказать, что большие электростатические силы выстраивают все спины в одном направлении, а малые магнитные силы привязывают его (то есть это направление) к одной из сторон куба в кристалле железа.

Но большие кристаллы сами по себе не намагничены, они намагничиваются только во внешнем поле. Чтобы объяснить это, надо сформулировать один чрезвычайно общий физический принцип: устойчивым является то состояние тела, в котором оно при данных условиях не может произвести никакой работы. Это легко видеть на примере из механики: камень, находящийся на вершине горы, может упасть и растратить свою потенциальную энергию; тот же камень, лежащий в долине, обладает наименьшей потенциальной энергией и отдавать ее не может. Равновесие камня на горе — неустойчиво, в долине — устойчиво.

Применим принцип минимума энергии к намагниченности кристаллов. Если кристалл намагничен весь в

одном направлении, он создает вокруг себя магнитное поле. Как известно, поле обладает энергией, пропорциональной квадрату напряженности и занимаемому им объему. Мерой объема может служить третья степень линейных размеров кристалла. Поэтому однородно намагниченный кристалл обладает энергией магнитного поля, растущей пропорционально кубу его линейных размеров. Размагничиваясь, он способен отдать свою энергию, так что намагниченное состояние было бы неустойчиво, если бы работа размагничивания не тратилась на разупорядочение спинов. Как мы уже знаем, энергия упорядочения спинов не магнитного происхождения. Устойчивость намагниченного состояния зависит от того, какая энергия больше: намагничения или размагничивания.

В 1935 г. Л. Д. Ландау и Е. М. Лифшиц показали, что размагниченный кристалл ферромагнетика не теряет свои магнитные свойства полностью. Он намагничен послойно с противоположной полярностью, как показано на рис. 5. Каждый слой, называемый иначе доменом, намагничен с полярностью, обратной соседнему, маленькие зубчики у поверхности кристалла намагничены так, чтобы магнитный поток полностью замыкался, что указано стрелками. В результате не создается никакого внешнего магнитного поля. На границе между доменами создаются переходные слои. Энергия слоя пропорциональна его площади, то есть квадрату линейных размеров кристалла. Квадраты величин возрастают медленнее кубов. Поэтому очень маленький кристаллик намагничен весь в одном направлении: на созданные границы раздела в нем требуется большая энергия, чем та, которой обладает его магнитное поле. Такой кристаллик естественно назвать однодоменным. У больших кристаллов, наоборот, энергии магнитного поля с лихвой хватает на создание таких границ раздела, как показанные на рис. 5. Эти домены располагаются в одном из направлений легкого намагничивания.

Если приложить к кристаллу внешнее магнитное поле в этом направ-

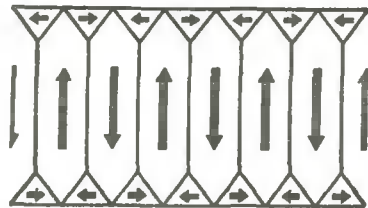


Рис. 5. Домены в намагниченном железе. Поток вектора намагничивания весь замыкается внутри.

лении, то границы доменов сместятся. Те домены, которые ориентированы по внешнему полю, расширятся, ориентированные противоположно — сузятся, пока не исчезнут совсем. Тогда весь кристалл намагнитится до насыщения. Если приложить внешнее поле перпендикулярно уже имеющимся плоскостям раздела доменов, намагничение тоже достигнет в конце концов насыщения, но кривая намагничивания пойдет менее круто (рис. 6, кривые 1 и 2).

Теория Ландау и Лифшица была непосредственно подтверждена на опыте. Там, где границы доменов пересекают поверхность кристалла, возникают очень малые области полей рассеяния. Если на поверхность кристалла нанести очень тонкую эмульсию из магнитных частиц, то они соберутся в полях рассеяния и сделают непосредственно видимыми границы доменов. На опыте так и получилось, в согласии с рис. 5.

Техническое железо и сталь состоят из очень многих, различно ориентированных кристалликов. Внешнее поле стремится намагнитить их в одном направлении, при этом складываются ряд кривых типа 1 и 2, рис. 6, и получается техническая кривая намагничивания. Поля отдельных кристалликов при этом располагаются так, что магнитные поля их как бы «защепляются». При снятии внешнего поля это защепление сохраняется и кристалл не размагничивается полностью. Это явление называется гистерезисом.

Антиферромагнетизм. Переход железа в точке Кюри из ферромагнитного в неферромагнитное состояние сопровождается скачком теплоемкости. В этом отношении он отличается от фазового перехода такого типа, как плавление. В точке плавления поглощается скрытая теплота, а в точке Кюри этого не происходит. Изменяется только количество тепла, необходимое для нагревания вещества на один градус. Это происходит потому, что нагревание упорядоченного и неупорядоченного вещества требует различной энергии: первое как бы сильнее связано в своем тепловом движении. Впоследствии были открыты точки Кюри у очень многих кристаллов. И выше и ниже точки перехода они были не ферромагнитны, а точки Кюри обнаруживались по скачкам теплоемкости. В этом случае происходит не ферромагнитное, а какое-то иное разупорядочение кристаллической решетки. Еще в 1933 г. Л. Д. Ландау предположил, что у атомов, обладающих магнитными моментами, это изменение может быть совершенно особого рода. Именно в таком веществе, в отличие от железа, энергетически выгодно расположение атомов с противополо-

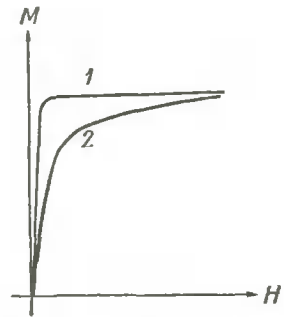


Рис. 6. Кривые намагничивания монокристалла железа в направлении уже имеющихся доменов и перпендикулярно ему.

жно направленными моментами. Тогда упорядочение будет состоять в том, что спины соседних атомов выстроятся через один в обе стороны. Вся решетка кристалла как бы разобьется на две подрешетки, причем у одной подрешетки спины будут ориентированы «вправо», а у другой — «влево». В результате весь кристалл не получит магнитного момента, несмотря на упорядоченное расположение моментов отдельных атомов. В точке Кюри тепловое движение разрушит и этот порядок, и моменты будут направлены хаотически. В полной аналогии с точкой Кюри ферромагнитных веществ и здесь будет скачок теплоемкости. Такое упорядоченное, но не ферромагнитное, вещество называется антиферромагнитным.

Возможность антиферромагнитного упорядочения еще труднее вывести теоретически, чем ферромагнитного, когда все спины ориентированы в одну сторону. Из того, что антипараллельное расположение спинов соседних атомов устойчивее, чем параллельное, отнюдь не следует, что вся решетка может выстроиться в антиферромагнитном порядке. Тем большее значение имели прямые опыты, показавшие, что в точках Кюри действительно происходят переходы веществ в антиферромагнитное состояние. Сущность этих опытов мы опишем очень кратко.

Известно, что строение кристаллов изучают с помощью рентгеновских лучей. Волны, отраженные от последовательных плоскостей решетки, создают на экране картину, позволяющую судить о различных деталях строения решетки. В частности, можно определить расстояние между плоскостями, то есть период решетки. В 1926 г. Дэвиссон и Джермер открыли, что такую же картину можно получить и с электронным пучком. Это связано с волновыми свойствами движения частиц, разбор которых ушел бы нас слишком далеко. Такие же свойства имеет движение любых

частиц; чем медленнее движение, тем сильнее проявляются его волновые свойства. Когда с помощью атомных реакторов получили достаточно мощные пучки медленных нейтронов, их применили для изучения строения кристаллов.

Нейтрон сам по себе обладает магнитным моментом, который в тысячу раз меньше, чем у электрона. Но так как нейтрон не имеет заряда, его магнитный момент заметно сказывается при взаимодействии с веществом, атомы которого тоже обладают моментами: слабое магнитное взаимодействие не компенсируется сильным электрическим. Поэтому рассеяние нейтронов чувствительно к магнитному строению кристаллов.

Изучая рассеяние медленных нейтронов на окиси марганца выше и

ниже точки Кюри, удалось показать, что при антиферромагнитном переходе период решетки этого вещества действительно становится вдвое больше. А это значит, что в последовательных слоях моменты атомов марганца располагаются через один.

Особенно интересно строение магнетита $FeOFe_2O_3$, в котором есть и двух-, и трехвалентные атомы железа. В решетке кристалла они занимают различные положения. Расположение моментов в основном антиферромагнитное, но одна из решеток не полностью компенсирует момент другой, так что остается и ферромагнетизм, но более слабый, чем у железа. В настоящее время известно много кристаллов с такими магнитными свойствами. Они получили собирательное название ферритов, даже е-

ли в них и не присутствует железо (подобно тому, как никель, например, ферромагнетик). В отличие от ферромагнитных материалов, которые все являются проводниками электричества (они металлы или сплавы), ферриты — непроводящие вещества. Поэтому в них проникает сверхвысокочастотное электромагнитное поле (СВЧ). Как известно, в металлы оно не проникает, а сосредоточивается в тонком поверхностном слое (скин эффект).

Сердечники из ферритов применяются для высокочастотных катушек индуктивности, импульсных трансформаторов, а также различных элементов импульсной техники и электронных вычислительных машин.

ОБМЕН ОПЫТОМ

КОМПЕНСИРОВАННЫЙ РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ

В высококачественных звуковоспроизводящих устройствах часто применяют компенсированные регуляторы громкости, которые одновременно с изменением уровня громкости изменяют и форму частотной характеристики усилителя применительно к особенностям человеческого слуха. Обычно такие регуляторы содержат лишь однозвенный частотнозависимый делитель и позволяют осуществить коррекцию частотной характеристики в соответствии с кривыми равной громкости лишь до уровня $20 \div 30$ дБ. При меньшей громкости естественность звучания ухудшается.

Ниже приводится схема усовершенствованного регулятора громкости с многозвенным частотнозависимым делителем R_1-R_6 , C_2-C_6 (рис. 1). Этот регулятор позволяет осуществить компенсированную регулировку громкости до уровня 60 дБ.

Для уменьшения шунтирующего

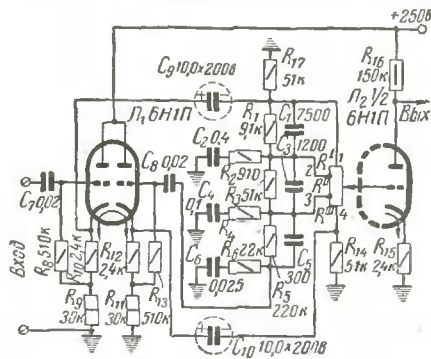


Рис. 1. $R_1=5,1$ к

влияния звеньев друг на друга необходимо выполнить условие: $R_1 \ll R_3 \ll R_5$ и соответственно $R_2 \ll R_4 \ll R_6$. Так как входное сопротивление делителя небольшое (меньше 10 ком), он подключается к источнику сигнала через катодный повторитель, собранный на левом триоде L_1 (6Н1П).

Коэффициент передачи каждого звена делителя на средней частоте равен 0,1. Подъем частотной характеристики в области низших частот начинается с 500 гц, а в области высших — с 2 кц. Положение отводов на потенциометре выбирается с таким расчетом, чтобы коэффициент передачи в точках отводов был равен коэффициенту передачи соответствующих звеньев частотнозависимого делителя на средней частоте:

$$\frac{R_{II} + R_{III}}{R_I + R_{II} + R_{III}} = 0,1,$$

$$\frac{R_{III}}{R_I + R_{II} + R_{III}} = 0,01$$

Распространенные потенциометры позволяют уменьшать громкость в пределах до 60 дБ. Коэффициент передачи трехзвенного делителя на средней частоте равен также — 60 дБ. Однако соединить выход делителя с нижним (по схеме) зажимом потенциометра нельзя, так как обычно сопротивление R_{III} значительно меньше R_5 . Поэтому нижний зажим потенциометра соединен с выходом делителя через катодный повторитель $L_{1б}$.

Частотные характеристики регулятора громкости при разных поло-

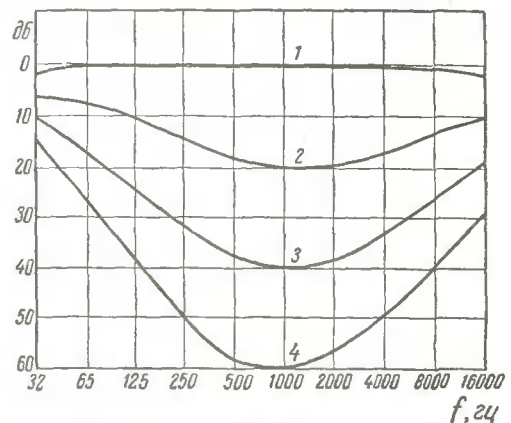


Рис. 2

жения движка потенциометра приведены на рис. 2. При верхнем положении движка потенциометра частотная характеристика регулятора практически прямолинейна (кривая 1). Кривыми 2, 3 и 4 изображена частотная характеристика регулятора при положении движка потенциометра против соответствующих отводов (рис. 1).

Если требуется осуществить компенсированную регулировку в меньших пределах (до уровня — 40 дБ), схему рис. 1 можно упростить. Для этого надо изъять последнее звено делителя R_5 R_6 C_5 C_6 и катодный повторитель $L_{1б}$, а нижний зажим потенциометра соединить с землей.

В заключение следует отметить, что окончательная подгонка элементов схемы должна производиться с отлаженным усилителем низкой частоты и с тем электроакустическим агрегатом, с которым он будет в дальнейшем работать.

И. Ещенко

г. Одесса

БЕСКОНТАКТНОЕ РЕЗОНАНСНОЕ РЕЛЕ

Резонансное реле работает, как частотный селектор. На его обмотку подается переменное напряжение с частотой звукового диапазона близкой или соответствующей собственной резонансной частоте вибратора реле. Такие реле используются в аппаратуре радиоуправления моделями самолетов и кораблей (в частности, в выпускаемом промышленностью комплекте «РУМ-1»).

Применяемые в настоящее время резонансные реле имеют существенный недостаток — наличие механических контактов, которые в подавляющем большинстве случаев являются причиной неисправности аппаратуры. Резонансное реле без механических контактов свободно от этого недостатка. Схема такого бесконтактного резонансного реле приведена на рис. 1.

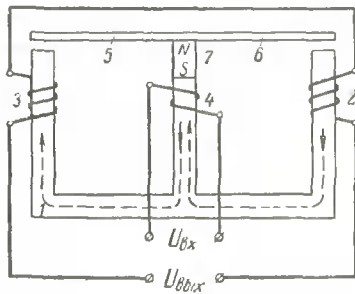


Рис. 1. Принципиальная схема реле: 1 — сердечник; 2—3—вторичные обмотки; 4—первичная обмотка; 5—6—вибраторы; 7—постоянный магнит.

Сердечник 1 электромагнита этого реле набирается из Ш-образных пластин трансформаторной стали, размер которых определяется требованиями к размерам реле. Средний стержень сердечника имеет укороченные пластины, чтобы на нем можно было укрепить постоянный магнит 7. Обмотка 4, расположенная на этом стержне, является первичной. Вторичные обмотки 2 и 3, находящиеся на крайних стержнях сердечника, имеют одинаковое число витков и соединены таким образом, чтобы напряжения на них были равны и противоположны по фазе. Стальные пластины — вибраторы 5 и 6, размещенные на сердечнике,

Ю. Нартов, В. Соболев

имеют одинаковую ширину и толщину, но несколько разную длину.

Если частота входного сигнала $U_{вх}$ не равна резонансным частотам вибраторов, последние неподвижны. В этом случае напряжения, наводимые в обмотках 2 и 3, равны по величине и противоположны по фазе, поэтому общее выходное напряжение $U_{вых}$ будет равно нулю. Если частота входного сигнала будет равна резонансной частоте вибратора 5, он начнет колебаться. При этом ме-

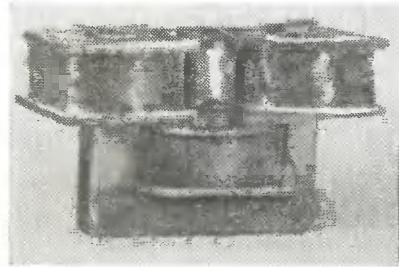


Рис. 2. Внешний вид реле.

няется величина воздушного зазора между концом вибратора и сердечником. Вследствие этого будет изменяться магнитное сопротивление соответствующей половины сердечника, что вызовет появление на выходе реле напряжения $U_{вых}$, величина которого пропорциональна амплитуде колебаний вибратора. При неподвижном вибраторе 5 и колеблющемся вибраторе 6 напряжение $U_{вых}$ на выходе реле будет сдвинуто по фазе относительно $U_{вх}$.

Если частоты вибраторов выбраны близкими по величине, а на выходе фильтра отсутствует фазочувствительная схема детектирования, можно расширить в $1,5 \div 1,8$ раза полосу частот, в которой реле будет срабатывать. Это иногда выгодно, так как уменьшаются требования к стабильности частоты кодирующего генератора. Применяя на выходе фильтра фазочувствительный детектор, можно получить два избирательных канала с рабочими частотами, равными резонансным частотам вибраторов. Выходной сигнал с реле после усиления подается на исполнительное устройство системы телеуправления.

Резонансное реле, работающее по описанному принципу и показанное на рис. 2, имеет следующие данные: сердечник из пластины трансформаторной стали Ш-5, набор 3 мм, обмотки 2 и 3 (рис. 1) по 5000 витков ПЭЛ 0,06, обмотка 4 (рис. 2) — 2000 витков ПЭЛ 0,1, рабочая длина вибраторов (при толщине 0,08 мм) — 8,2 и 7,8 мм. Размеры деталей этого

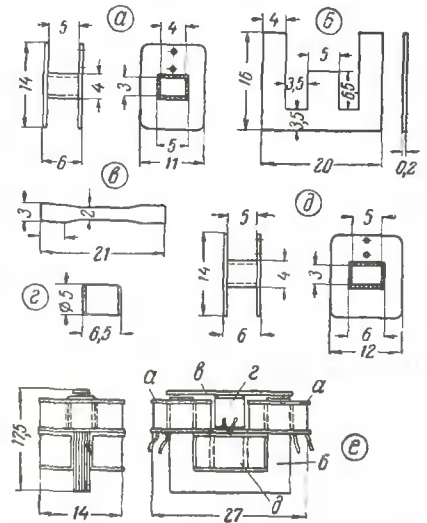


Рис. 3. Детали реле: а — каркасы вторичных обмоток (2 шт.); б — пластина сердечника; в — вибратор; г — постоянный магнит; д — каркас первичной обмотки; е — сборочный чертеж.

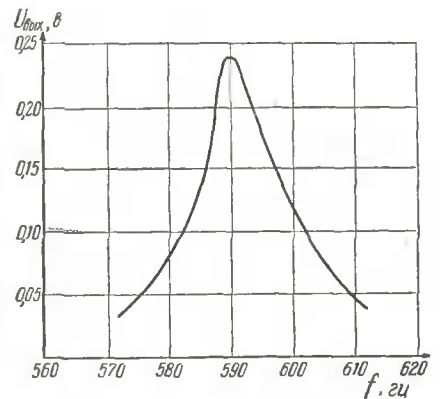


Рис. 4. Частотная характеристика одного из вибраторов реле.

реле приведены на рис. 3. Каркасы катушек изготовлены из органиче-

(Окончание на стр. 43)

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ АВТОМАТА ДЛЯ РАЗМЕНА ДЕНЕГ

Инж. В. Егоров

Автомат предназначен для размена монет достоинством в 10, 15 и 20 копеек с обязательной выдачей монет по 5 копеек, необходимых для прохода через турникет или автоматический контрольный пункт метрополитена. Размен монеты достоинством в 20 коп. производится на 15 коп. и 5 коп., достоинством в 15 коп. — на 10 коп. и 5 коп. и 10 коп. — на две пятикопеечные монеты.

Автомат заряжается двумя тысячами монет по 5 коп., размещаемых в восьми вертикальных трубках — 1 (см. рис. 1). Трубки могут перемещаться по кругу с помощью электродвигателя 2, когда в канале 3 для монет по 5 коп. останутся всего две монеты. Монеты, опущенные для размена в автомат, проверяются монетниками 4. Различные суррогаты и монеты старого образца возвращаются. Монеты по 10, 15 и 20 копеек поступают соответственно в каналы 5, 6 и 7.

Монета достоинством в 20 коп., пройдя по каналу 7, поступает в кассу 8. Монеты по 10 и 15 копеек останавливаются в своих каналах и впоследствии идут на сдачу. В этих каналах может быть только 12 монет. Следующие монеты, поступающие в каналы, пойдут также в свои кассы. Все монеты, поступающие в свои кассы, просчитываются счетчиками.

Упрощенная электрическая схема разменного автомата приведена на рис. 2. Для включения автомата необходимо нажать кнопку $K_{на}$. Через первичную обмотку реле P_1 пройдет постоянный ток (выпрямленный диодом D_1). Реле сработает и замкнет пару своих контактов Kp_1 . На первичную обмотку трансформатора Tr_1 будет подано переменное напряжение сети 220 в. С обмоток II и III трансформатора Tr_1 будут поданы напряжения — 40 в, —6 в, +50 в.

Напряжение +50 в поступит на II обмотку реле P_1 , и ток через нее пройдет в том же направлении, что и ток в обмотке I. Последовательно с обмоткой реле включены лампы $L_1—L_{10}$. Как только загорятся эти лампы, кнопка $K_{на}$ может быть отпущена. Реле P_1 удерживает свои контакты благодаря тому, что по обмотке II ток пойдет в том же направлении, что и в обмотке I. Для выключения автомата достаточно нажать нормально замкнутую кнопку $K_{нз}$. Цепь первичной обмотки трансформатора окажется разорванной. Исчезнет удерживающий ток в обмотке II реле P_1 . Реле сработает, и контакты Kp_1 отключат первичную обмотку трансформатора Tr_1 от сети.

Блоки разменного автомата 1—4 выполнены по схеме непосредственного усиления.

Счетчик 1 предназначен для подсчета монет достоинством в 10 коп., идущих в кассу. Аналогичны схемы для счета монет по 15 коп. и 20 коп. Для упрощения схемы они не приведены на рис. 2. Работает счетчик следующим образом. Фотодиод $ФД_1$ (типа $ФД-1$) освещается лампой L_1 и имеет небольшое сопротивление.

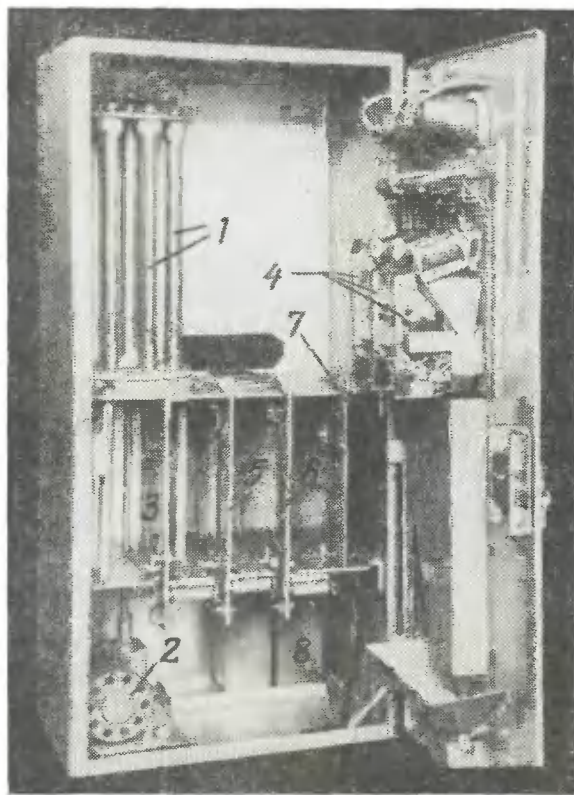


Рис. 1

На базу транзистора T_1 подаются навстречу друг другу отрицательное напряжение через сопротивление R_{13} и положительное — через сопротивление R_{14} и $ФД_1$.

Когда фотодиод $ФД_1$ освещен, на базе транзистора имеется положительное относительно эмиттера напряжение от +2 до +5 в. Дополнительное запирающее напряжение подано на базу транзистора T_3 через сопротивление R_{17} . Эти запирающие напряжения надежно удерживают схему в закрытом состоянии. Когда монета движется в кассу по своему каналу, то она пересекает луч света лампы L_1 и фотодиод $ФД_1$ окажется на некоторое время затемненным. У затемненного фотодиода $ФД_1$ сопротивление резко возрастает. Произойдет изменение напряжения на базе транзистора T_1 , и оно станет отрицательным и равным 0,3 в. Это напряжение открывает транзистор T_1 , а значит, его коллекторно-эмиттерный переход будет иметь малое сопротивление. При открытии транзистора T_1 ток от источника «—6 в» пойдет через эмиттер-базу транзистора T_2 , сопротивление R_{15} , коллектор-эмиттер транзистора T_1 . Транзистор T_2 откроется, и ток пойдет через эмиттерно-коллекторный переход транзистора T_2 , сопротивление R_{16} , база-эмиттер транзистора T_3 . Сопротивление коллекторно-эмиттерного перехода этого транзистора станет небольшим. Тогда ток от источника «—40 в» пойдет через катушку счетчика СЭИ-1 и коллекторно-эмиттерный переход транзистора T_3 . Счетчик сработает и увеличит свое показание на единицу. При освещении фотодиода устройство вновь возвращается в закрытое состояние.

Дополняющий механизм (схема 2). В целях ускорения работы автомата 13 монет по 5 коп. находятся в своем наклонном канале. Напротив верхней монеты и третьей снизу расположены соответственно фотодиоды ФД₃ и ФД₄. При полном заполнении канала указательные фотодиоды затемнены монетами. В этом состоянии на базу транзистора Т₇ поступает положительное напряжение от 2 до 5в. Транзистор заперт, и все устройство будет находиться в состоянии «закрыто». По мере выдачи монет свет от лампы Л₃ попадает на верхний фотодиод ФД₃, потом лампа Л₄ освещает нижний фотодиод ФД₄.

При освещении верхнего фотодиода изменение базового напряжения транзистора Т₇ не произойдет, так как цепь фотодиода ФД₃ разорвана контактами Кр₂ реле Р₂, катушка которого включена в цепь коллектора транзистора Т₉.

При освещении нижнего фотодиода ФД₄, когда в канале останутся две монеты, напряжение на базе транзистора Т₇ станет равным 0,3 в, все транзисторы (Т₇, Т₈ и Т₉) откроются и реле Р₂ сработает. Одной парой своих контактов оно включит электрический двигатель. Трубки бункера с запасом монет придут во вращательное движение, монеты начнут падать из этих трубок, попадая в наклонный канал. Второй парой контактов реле Р₂ подает добавочное отрицательное напряжение через сопротивление Р₂₁ на базу транзистора Т₇. Как только первая монета из бункера попадет в

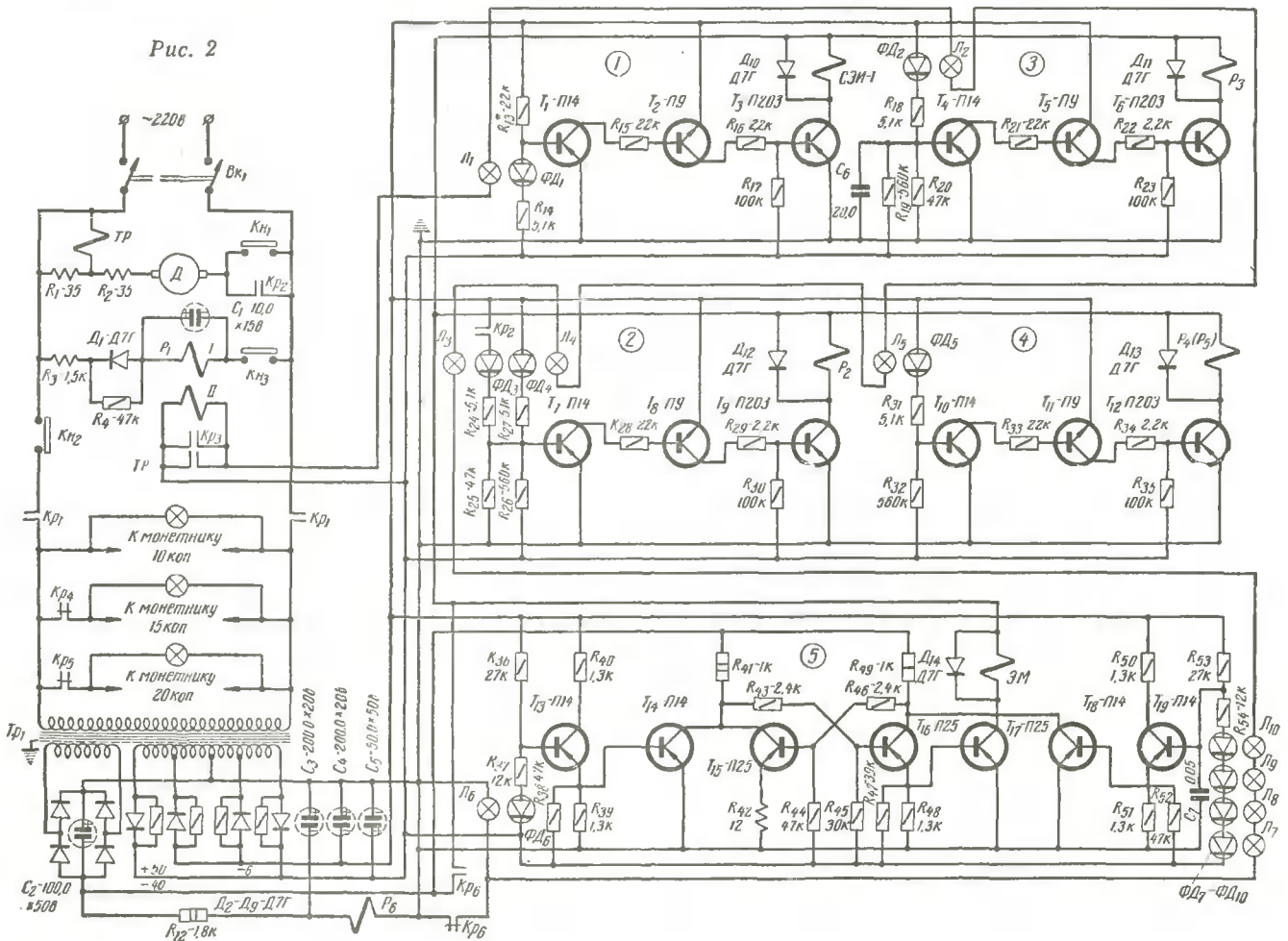
свой канал, нижний фотодиод ФД₄ окажется затемненным, но все устройство будет продолжать работать, так как отрицательное напряжение на базе транзистора Т₇ останется прежним до тех пор, пока не будет затемнен верхний фотодиод ФД₃, то есть до тех пор, пока канал не заполнится монетами.

Устройства 3 и 4 принципиально не отличаются от устройства 1.

Диоды Д₁₀—Д₁₄ предохраняют коллекторно-эмиттерные переходы транзисторов от бросков тока при переключениях. Диод Д₁₂ не позволяет устройству 2 отключиться при кратковременном затемнении фотодиода ФД₃ монетами, скатывающимися вниз по каналу для монет по 5 копеек.

Электронное реле времени 3. Фотодиод ФД₂ расположен на канале для монет по 5 копеек. Свет от лампочки Л₂ не попадает на фотодиод, пока в трубках находится запас монет по 5 коп. Фотодиод ФД₂ будет затемнен, пока не израсходуются монеты, находящиеся в трубках. Монеты попадают в канал из дополняющего механизма. Когда запас монет по 5 коп. в автомате иссякнет, на фотодиод ФД₂ попадет свет, и через три секунды устройство 3 включится. Реле Р₃ сработает и своими замкнувшимися контактами шунтирует II удерживающую обмотку реле Р₁. Реле Р₁ сработает и отключит своими контактами Кр₁ первичную обмотку трансформатора Тр₁ от сети. Автомат выключится. Время выдержки зависит от емкости конденсатора С₆.

Рис. 2



Возможны случаи, когда размен денег производится с преобладанием монет достоинством в 15 коп. В этом случае из соответствующего канала все монеты по 10 коп. будут выбраны. Фотодиод ФД₅ осветится лампочкой Л₅, реле Р₄ сработает и разомкнет свои нормально замкнутые контакты Кр₄ и устройство для размена монет по 15 коп. выключится. Если пассажир и опустит для размена монету достоинством в 15 коп., она будет ему возвращена. Аналогично выключаются устройства для размена монет по 20 коп. Электрическая схема для размена монет в 20 коп. аналогична и на рис. 2 не приведена.

Выдача монет достоинством по 5 коп. Электрическая схема (часть 5 на рис. 2) устройства для выдачи монет по 5 коп. выполнена по триггерной схеме. Сам триггер состоит из транзисторов Т₁₅ и Т₁₆. Управление (перекидывание) триггером производится транзисторами Т₁₃—Т₁₄ и Т₁₅—Т₁₉. В нормальном (нерабочем) положении транзистор Т₁₅ открыт, а Т₁₆— закрыт. На базах транзисторов Т₁₃, Т₁₄ и Т₁₈, Т₁₉ напряжение относительно эмиттера +3 в, что их надежно запирает. При прохождении монеты достоинством в 10 коп. по своему каналу свет от лампочек Л₇ и Л₈ будет одновременно затемнен и фотодиоды ФД₇ и ФД₈ изменят свое сопротивление. Монеты по 15 коп., катясь по своему каналу, затемняют фотодиод ФД₉, монеты по 20 коп.— ФД₁₀. При затемнении одного из указанных фотодиодов происходит изменение базового напряжения транзистора Т₁₉ и оно станет порядка — 0,3 в. Это напряжение откроет транзистор Т₁₉, а значит, и транзисторы Т₁₃ и Т₁₄. Триггер изменяет свое состояние, то есть транзистор Т₁₅ закроется, а Т₁₆— откроется. Ток от источника «—40 в» пойдет по сопротивлению R₄₉, коллекторно-эмиттерный переход транзистора Т₁₆. база-эмиттер транзистора Т₁₇, который работает в ключевом режиме. При прохождении тока базы через транзистор Т₁₇ он откроется, а значит, сопротивление его коллекторно-эмиттерного перехода станет малым. Ток пройдет по катушке электромагнита Э. М., коллекторно-эмиттерный переход транзистора Т₁₇. Электромагнит притянет якорь выдающего механизма, и одна монета достоинством в 5 коп., выкатываясь из канала на выдачу, на своем пути пересечет луч света от лампочки Л₆. Триггер посредством управляющих транзисторов Т₁₃—Т₁₄ возвратится в первоначальное состояние. Работа этих транзисторов аналогична транзисторам Т₁₈—Т₁₉. Сопротивление R₄₂ эквивалентно сопротивлению база—эмиттер транзистора Т₁₇.

Сопротивления R₃₈—R₃₉, R₄₇—R₄₈, R₅₁—R₅₂— делители напряжения, необходимого для дополнительного запираания транзисторов Т₁₄, Т₁₇, Т₁₈.

Работа устройств для выдачи монет по 10 и 15 копеек аналогична. На рис. 2 они для упрощения не приведены.

При включении автомата необходимо, чтобы триггеры встали в определенное положение. Это осуществ-

ляется нормально замкнутыми контактами реле Р₆. Реле Р₆ при включении автомата срабатывает с задержкой на 0,4—0,5 сек. На это время будут зашунтированы лампочки Л₃ (а также в схемах выдачи монет по 10 и 15 коп., не приведенных на рис. 2).

Все фотодиоды, освещенные этими лампами, на это время окажутся затемненными. Управляющие транзисторы триггерных схем заставляют триггеры принять нужное исходное положение.

При прохождении монет по 5 коп. из трубочек бункера в канал в них может случайно оказаться деформированная монета, которая может не выйти из трубки. Двигатель окажется заклиненным, и через некоторое время обмотка его статора сгорит. Чтобы не перегрелись обмотки электродвигателя, последовательно с обмотками включены два последовательно соединенных сопротивления R₁ и R₂. Сопротивление R₁ зашунтировано катушкой биметаллического термореле ТР. Во время включения двигателя и его нормальной работы пусковой ток, по своей величине во много раз превышающий номинальный ток, не успевает нагреть пластину термореле. Когда двигатель окажется заклиненным деформированной монетой, через сопротивление R₁ пойдет длительное время ток, значительно превышающий нормальный. Через 5—6 сек. термореле замкнет свои контакты, вторичная обмотка реле Р₁ окажется зашунтированной и автомат выключится.

При сгорании любой из управляющих ламп Л₁—Л₁₀ (и других, не приведенных на рис. 2) автомат также выключится, так как цепь обмотки реле Р₁ окажется разомкнутой.

Налаживание автомата. Ввиду того, что обмотки реле Р₂, Р₃, Р₄ выбраны с сопротивлением по постоянному току 200 ом, то схемы, где стоят эти реле, не требуют никаких настроек. Обмотки счетчиков СЭИ-1 перемотаны проводом ПЭЛ 0,21 и содержат 550 вит. Сопротивление обмотки — 250 ом. Если сопротивление обмоток реле будет значительно меньше, чем 200 ом, потребуются изменять величины сопротивлений R₁₅ и R₁₆ и аналогичные им в других устройствах. Для этого вместо сопротивлений R₁₅ и R₁₆ необходимо соответственно подпаять переменные сопротивления 22 ком и 2,2 ком. Между коллектором и эмиттером каждого транзистора подсоединяется вольтметр, затемняются (или освещаются) соответствующие фотодиоды. Переменным сопротивлением добиваются наименьшего показания вольтметра. В режиме длительной работы (в положении «включено») желательно, чтобы показание вольтметра не превышало 0,3 в. После этого переменные сопротивления отсоединяют, измеряют его сопротивление и заменяют постоянным сопротивлением.

Триггеры при хороших транзисторах никаких настроек не требуют.

Ток коллектора в режиме «отключено» у транзисторов П203 схем 1—4 и у Т₁₇ не превышает 0,05—0,2 ма. г. Ленинград

(Окончание. Начало на стр. 40)

ского стекла. Материалом для изготовления вибраторов послужили лезвия безопасной бритвы толщиной 0,08 мм. С целью увеличения полосы пропускания фильтра концы вибраторов расширены. Постоянный магнит крепится к среднему стержню сердечника клеем БФ-4. Вибраторы припаиваются или приклеиваются к верхней омедненной части магнита. Электрические параметры этого реле следующие: рабочие частоты 590

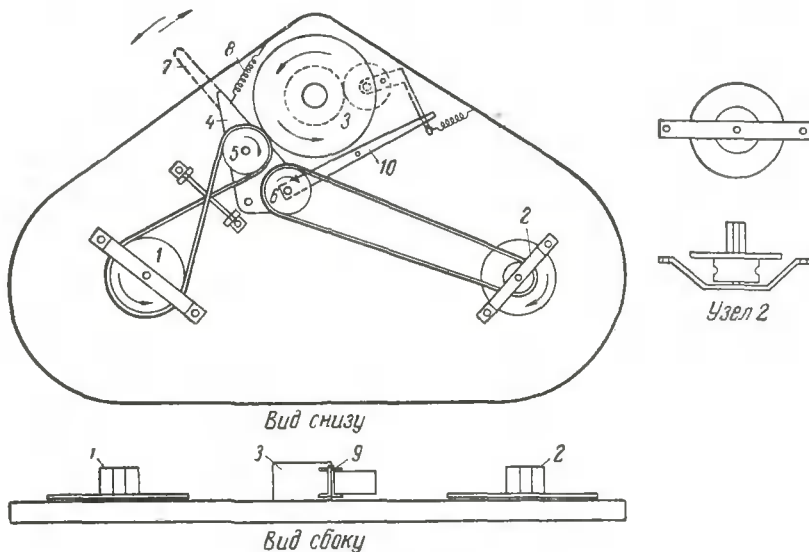
и 740 гц, номинальное входное напряжение — 1,5 в, максимальное входное напряжение (при номинальном входном напряжении и нагрузке 2 ком) — 0,24 в.

После сборки реле с помощью звукового генератора производится проверка правильности включения его обмоток 2 и 3. Изменением длины вибраторов или залуживанием их свободных концов подбирают требуемые рабочие частоты. Далее, сматы-

вая витки с одной из вторичных обмоток, добиваются отсутствия выходного напряжения на частотах не равных резонансным. Частотная характеристика реле для одного из вибраторов приведена на рис. 4. Сужение и расширение полосы частот, в которой реле будет срабатывать, может быть осуществлено применением соответственно более узких или более широких вибраторов.

ПЕРЕМОТКА ЛЕНТЫ В РАДИОЛЕ-МАГНИТОФОНЕ „КАЗАНЬ-2“

Отсутствие обратной перемотки в радиоле-магнитофоне «Казань-2» приводит к большим неудобствам при ее эксплуатации. Незначительное изменение лентопротяжного механизма позволило осуществить обратную перемотку ленты со скоростью, в шесть раз превышающей скорость записи. Переделывается только правый узел. Шкив из текстолита диаметром в шесть раз меньше ведущего диска 3, толщиной 8 мм склеивают с подкассетником 1 и через подшипник надевают на ось, которая закреплена на пластине-кронштейне. Пластина-кронштейн крепится винтами к панели магнитофонной приставки.



Рядом с ведущим диском 3 на оси устанавливают металлическую пластину 4 толщиной 2 мм, на которой на подшипниках закрепляют два шкива — 5 и 6 из текстолита диаметром 16 мм. Эти шкивы резиновым пассиком (диаметр 3 мм) соединены со шкивами подкассетных 1, 2 узлов, причем на правом узле пассик перекрещивается. В месте перекрещивания с целью снижения трения ставят ось диаметром 1—2 мм, вращающуюся в цапфах. Пластина 4 с помощью рычага 7 поворачивается на своей оси на 10—30 градусов, и шкивы 5

и 6 поочередно прижимаются к диску 3. Если к ведущему диску 3 под действием пружины 8 прижат шкив 5, а между шкивом 6 и ведущим диском 3 образуется зазор в 2—3 мм, вращение от ведущего диска 3 передается на приемную катушку и ведется запись или воспроизведение. При повороте пластины 4 между шкивом 5 и ведущим диском 3 образуется зазор, а шкив 6 прижимается к ведущему диску 3. При вращении диска 3 подающая катушка движется в противоположную сторону, обеспечивая обратную перемотку. Целесообразно пластину 4 со шкивами 5 и 6 расположить так, чтобы пассики были взаимозаменяемы. Чтобы магнитная лента при перемотке не терлась о ведущий вал, перед ним ставят ось, на которую надевают катушку 9 высотой 7 мм из текстолита. При заправке лента надевается на катушку, которая, не мешая движе-

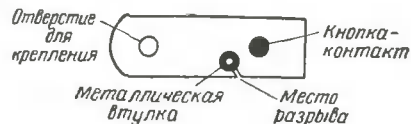
нию ленты, при записи или воспроизведении отклоняет ее на 1—2 мм от ведущего вала при перемотке.

Примененный в «Казани-2» рычажок для отвода резинового диска от ведущего вала при заправке ленты можно удалить, поставив на ось планку-рычаг 10 и соединив ее с пластиной 4 и рычагом прижимного резинового диска. Весь описанный механизм размещается внутри магнитофонной приставки, не выступая за ее края и не увеличивая высоту.

Московская область С. Болотнов

ВОССТАНОВЛЕНИЕ СЕТЕВОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ В РАДИОЛЕ „ВЭФ-АНКОРД“

Чаще всего радиолы «ВЭФ-Анкорд» попадают в ремонт из-за неисправности сетевого выключателя. Дело в том, что основной деталью выключателя является пластина из гетинакса, которая в процессе работы легко перерезается контактной

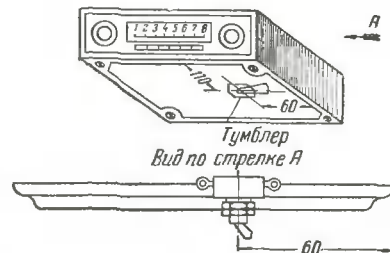


пружиной. Для восстановления выключателя пластинку следует отделить от потенциометра регулятора громкости, в образовавшееся в пластине отверстие ввести алюминиевую втулочку и запрессовать в нее контактную пружину.

г. Феодосия Н. Баранец

ЗАМЕНА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ПИТАНИЯ В РАДИОПРИЕМНИКЕ „А-12“

Контакты выключателя питания в радиоприемнике «А-12» часто обгорают и свариваются, тогда приемник нельзя включить или выключить. Восстановить такой выключатель



трудно, гораздо проще заменить его тумблером ТВГ-1. Такой тумблер способен прерывать цепь тока до 2 а. Установить его можно на нижней крышке приемника.

В. Кожухин

Новая система АРУ

Инж. Ю. Хабаров, инж. Б. Хохлов

В настоящее время широкое распространение получили системы АРУ, в которых управляемым элементом является полупроводниковый диод. Среди них наибольшей популярностью пользуется схема с шунтирующим диодом (рис. 1). Однако, наряду с простотой и достаточной эффективностью, такая система АРУ имеет и существенный недостаток — при сильном входном сигнале контур шунтируется внутренним сопротивлением диода и практически лишается избирательности. В транзисторных телевизорах такой способ вообще неприменим,

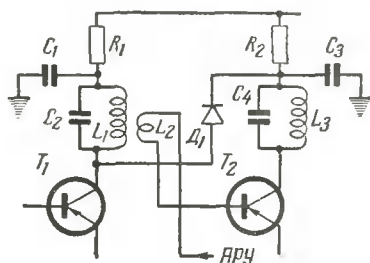


Рис. 1

так как из-за малых величин характеристического сопротивления контуров не удается получить сколь-нибудь значительного затухания, шунтируя их диодом.

Другая схема АРУ, которая чаще всего применяется в радиовещательных приемниках, представляет собой управляемый делитель напряжения (рис. 2). Одним из плеч делителя служит диод. В исходном состоянии (сигнал отсутствует) диод открыт и затухание сигнала невелико. По мере увеличения входного сигнала

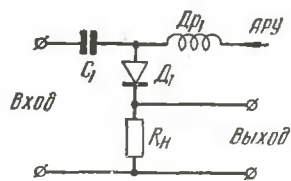


Рис. 2

диод запирается управляющим сигналом постоянного тока с детектора. Максимальное затухание, которое может дать схема, определяется отношением величины обратного сопротивления диода $R_{iобр}$ к сопротивлению нагрузки. Емкость диода шунтирует $R_{iобр}$ и уменьшает затухание, что снижает эффективность схемы. Паразитное влияние емкости диода увеличивается с повышением частоты сигнала.

Авторами статьи разработана новая мостовая схема АРУ с управляемым диодом. Внешне она напоминает описанную выше схему с делителем напряжения и состоит из дифференциального трансформатора, управляемого диода и элементов компенсации (рис. 3). В исходном состоянии диод открыт (точка «а» на рис. 4)

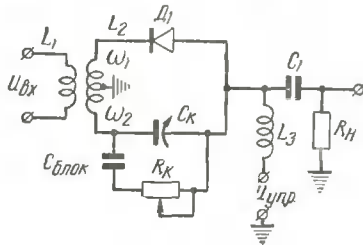


Рис. 3

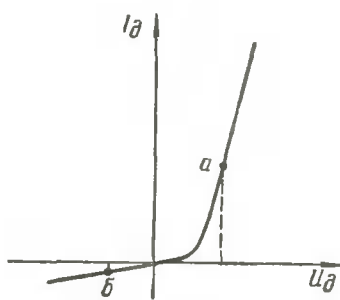


Рис. 4

и затухание сигнала, как и в схеме рис. 2 невелико. На начальном этапе регулирования схема работает аналогично предыдущей. По мере увеличения входного сигнала рабочая точка диода смещается влево и приближается к точке «б» (рис. 4). В этой точке полная проводимость диода на рабочей частоте равна:

В публикуемой ниже статье рассмотрена система автоматической регулировки усиления, которая с одинаковым успехом может применяться в радиовещательных, СВЧ- и телевизионных приемниках.

$$Y_0 = \frac{1}{R_{iобр}} + j\omega_0 \cdot C_{д0}$$

$R_{iобр}$ — обратное сопротивление диода в точке «б»,
 $C_{д0}$ — емкость диода в точке «б»,
 $\omega_0 = 2\pi f_0$ — угловая частота.

Элементы компенсации в нижнем плече дифференциального трансформатора должны быть подобраны таким образом, чтобы обеспечивался баланс моста. В частности, если обе обмотки трансформатора одинаковы, то должны выполняться условия $R_k = R_{iобр}$ и $C_k = C_{д0}$.

Если бы паразитные связи в схеме отсутствовали, то в точке «б» получился бы полный баланс моста и бесконечно большое затухание сигнала. Практически добиться полного баланса моста трудно вследствие влияния паразитных емкостей, температуры и других факторов. Однако, несмотря на это обстоятельство, схема способна обеспечить глубокую регулировку величины сигнала и оказывается значительно более эффективной, чем схема с делителем (рис. 2). В частности, новая схема была испытана в радиовещательном приемнике с промежуточной частотой 465 кГц и телевизионном приемнике с промежуточной частотой 30 МГц. В обоих случаях была получена глубина регулировки более 40 дБ.

В некоторых случаях можно получить эффективную схему АРУ и без полного баланса моста. Например, если управляемым элементом служит кремниевый точечный диод, то уже при управляющем напряжении, близком к нулю, динамическое сопротивление диода составляет десятки мегом. Тогда основную роль начинает играть проводимость емкости диода, особенно на частотах в десятки мегагерц. В этом случае элементом компенсации C_k может быть небольшой подстроечный конденсатор, с помощью которого и будет балансироваться схема. При выборе рабочей точки «б» следует руководствоваться тем, что активная составляющая сопротивления диода должна быть по крайней мере в 10^3 — 10^4 раз больше сопротивления нагрузки. Если емкость диода оказывается небольшой (единицы пикофарад), то могут возникнуть трудности в подборе элементов компенсации (необходимая величина емкости конденсатора C_k очень мала). В этом случае дифференциальный трансфор-

матор (рис. 3) может быть несимметричным. Число витков верхней половины вторичной обмотки ω_1 , нижней — ω_2 . Величины компенсирующих элементов должны быть равны:

$$C_k = n C_{d0}; \quad R_k = \frac{R_{d0}}{n},$$

где

$$n = \frac{\omega_1}{\omega_2}$$

Соответствующим выбором параметра « n » можно привести величины компенсирующих элементов к практически приемлемым.

Пример. Емкость диода в точке баланса равна 2 пф, минимальная емкость подстроечного конденсатора 6 пф, максимальная — 24 пф.

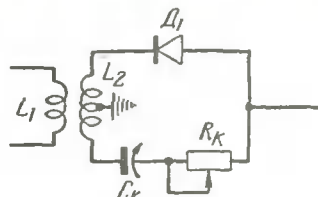


Рис. 5

Найти величину « n ». Средняя емкость конденсатора равна:

$$C_{\text{ср}} = \frac{6+24}{2} = 15 \text{ пф.}$$

Необходимая величина параметра « n »:

$$n = \frac{C_{\text{ср}}}{C_d} = \frac{15}{2} = 7,5.$$

Если в точке «б» (рис. 4) мост полностью сбалансирован, то есть компенсированы порознь активная и реактивная составляющие проводимости диода, то схема сможет работать в широком диапазоне частот. Это происходит потому, что структура компенсирующей цепи и экви-

валентной схемы диода одинаковы, следовательно, одинаково и поведение их при изменении частоты. В некотором небольшом диапазоне частот вид компенсирующей цепи можно изменить, как показано на рис. 5. Такое включение компенсирующих элементов проще, так как оно обеспечивает одновременно и развязку по управляющему напряжению. На средней частоте схема рис. 5 полностью эквивалентна схеме рис. 2 при условии, что элементы отвечают соотношениям:

$$C'_k = C_d \frac{R_d^2 + \frac{1}{(\omega C_d)^2}}{R_d},$$

$$R'_k = R_d \frac{1}{R_d^2 + \frac{1}{(\omega C_d)^2}}.$$

В диапазоне частот эквивалентность нарушается, однако при не слишком жестких требованиях схема может работать в узкополосных усилителях, например в усилителях ПЧ вещательных приемников¹⁾.

Очень важно правильно выбрать место включения системы АРУ в тракт приемника или телевизора. В последних каскадах усилителя ПЧ сигнал становится настолько большим, что в состоянии смещать рабочую точку диода АРУ. В результате регулировка нарушается. Включать систему АРУ до смесителя также нецелесообразно, так как в этом случае ухудшается отношение

¹⁾ Существует схема АРУ, где вместо цепей компенсации используется второй диод, на который не подается управляющее напряжение.

сигнал/шум в тракте. Поэтому можно рекомендовать включать регулируемую схему между смесителем и первым каскадом усилителя ПЧ.

На рис. 6 приведена схема усилителя ПЧ портативного радиовещательного приемника, в которой использована предлагаемая схема АРУ. Усилитель имеет следующие параметры: усиление по мощности от базы первого каскада усилителя ПЧ до нагрузки детектора 60 дБ; несущая частота 465 кГц; полоса пропускания 6 кГц; глубина регулировки АРУ более 50 дБ. Намоточные данные приведены в таблице 1.

Получить необходимую избирательность удается с помощью филь-

Таблица 1

Обозначение по схеме	Количество витков	Марка и диаметр провода	Сердечник	Индуктивность, МГц
L ₁	30	ПЭШО 0,15	L ₁ , L ₂ СБ-1 (Ф-600)	75
L ₂	42	Самодельный лпцендрат 32×ПЭЛ 0,06	L ₁ мотаеся поверх L ₂	
L ₃	30	»	L ₃ , L ₄ СБ-1 (Ф-600)	37,5
L ₄	30	»	L ₄ , L ₅ СБ-1 (Ф-600)	37,5
L ₅	42	»		
L ₆	2×20	ПЭШО 0,15	L ₆ мотаеся поверх L ₅	
L ₇	80+40	ПЭЛ 0,1	L ₇ , L ₈ СБ-1 (Ф-600)	75
L ₈	30	ПЭШО 0,15		
Др ₁	350	ПЭШО 0,15	Кольцо (Ф-400)	

d — диаметр = 1,2 мм
*d*_{вк} = 5 мм
h = 5 мм

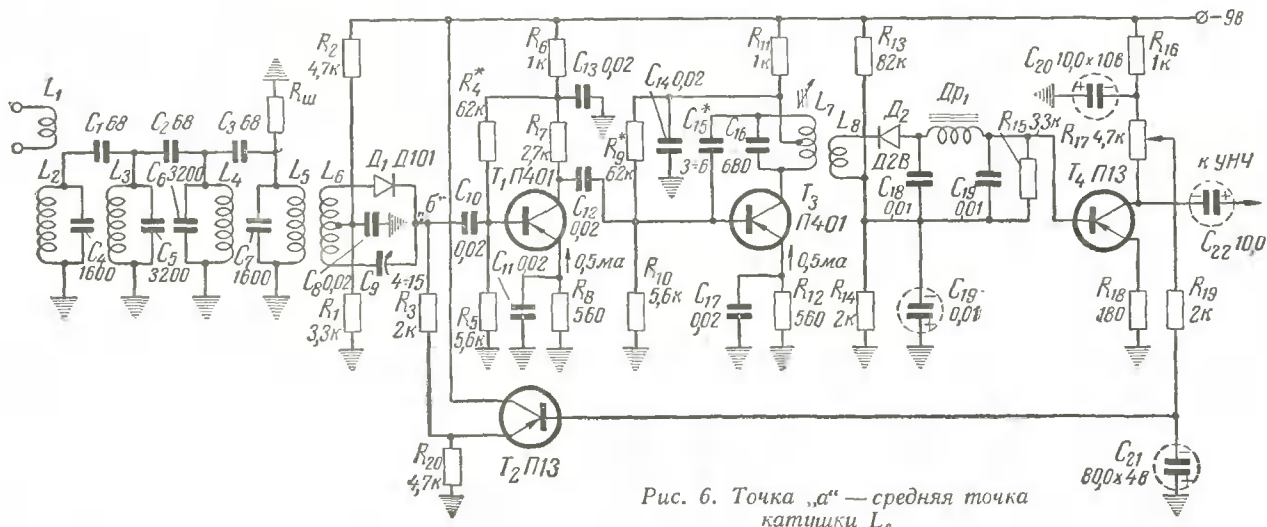


Рис. 6. Точка „а“ — средняя точка катушки L₆

ра L_2C_4 ; L_3C_5 ; L_4C_6 ; L_5C_7 . Все четыре контура фильтра L_2C_4 ; L_3C_5 ; L_4C_6 ; L_5C_7 настраиваются отдельно. К контуру L_2C_4 параллельно C_4 подключают конденсатор емкостью 68 пф и через сопротивление 100 ком подают сигнал частотой 465 кГц от ГСС-6. Вращая сердечник или изменяя величину конденсатора C_4 , настраивают контур в резонанс. Так же настраивают контур L_5C_7 . При настройке контуров L_3C_5 и L_4C_6 параллельно им подключают конденсаторы емкостью 136 пф. После настройки дополнительные конденсаторы отключают и контуры соединяют по схеме. Полоса фильтра 6 кГц.

Первый каскад усилителя ПЧ собран по аperiodической схеме. Его нагрузкой является активное сопротивление R_7 и пересчитанное параллельно ему входное сопротивление транзистора T_3 . Второй каскад выполнен по схеме резонансного усилителя с одиночным контуром, включенным в цепь коллектора транзистора T_3 . Коэффициент трансформации L_7/L_8 выбран так, что за счет шунтирования контура входным сопротивлением детектора полоса каскада расширяется до 15 ÷ 20 кГц. Таким образом, избирательность тракта ПЧ целиком определяется входным фильтром. На транзисторе T_3 собран предварительный усилитель НЧ. Он гальванически связан с детектором, поэтому он может выполнять функции усилителя постоянного тока в цепи АРУ. Фильтр Dp_1 , C_{18} , C_{19} служит развязкой между усилителем ПЧ и усилителем НЧ, он устраняет самовозбуждение на частоте 465 кГц. Постоянная составляющая сигнала через фильтр $R_{10}C_{21}$ подается на эмиттерный повторитель, выполненный на транзисторе T_2 и управляющий ячейкой АРУ (L_6 , D_1 , C_9). Обмотка связи L_6 является дифференциальным трансформатором АРУ. Средняя точка обмотки трансформатора заземлена по высокой частоте с помощью конденсатора C_8 . Нагрузкой цепи АРУ служит входное сопротивление первого каскада усилителя ПЧ. В данной схеме оно составляет 2—2,5 ком. На среднюю точку вторичной обмотки подается постоянное опорное напряжение с делителя, образованного сопротивлениями R_1 и R_2 . Когда сигнал на входе тракта мал, потенциал на диоде, равный разности между потенциалами в точках «а» и «б», составляет примерно 0,6 в (в сторону отпирания). При этом сопротивление диода АРУ составляет примерно 100 ом и на диоде теряется менее $1/10$ передаваемой мощности — остальная мощность поступает на вход первого каскада усилителя ПЧ. С ростом входного сигнала

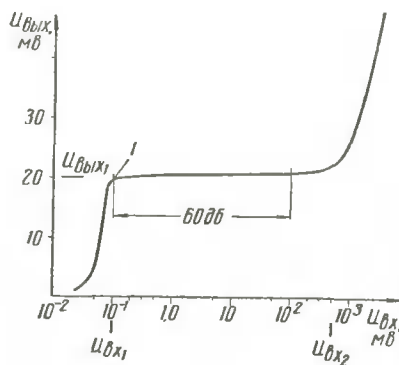


Рис. 7

нала коллекторный ток транзистора T_4 увеличивается, а отрицательный потенциал его коллектора снижается. Через эмиттерный повторитель, собранный на транзисторе T_2 , потенциал передается в точку «в» и диод D_1 запирается.

В момент, когда напряжение на диоде составляет примерно $-0,1$ в, наступает баланс моста и коэффициент передачи тракта резко уменьшается. Практически при замыкании цепи авторегулирования система АРУ поддерживает на нагрузке детектора неизменное напряжение, несмотря на изменение входного сигнала в весьма широких пределах.

На рис. 7 приведена амплитудная характеристика описываемого тракта. Измерения производились при подаче на вход усилителя ПЧ сигнала с частотой 465 кГц. Амплитудную характеристику системы можно разделить на три участка. Первый, наклонный участок, соответствует режиму, когда система АРУ еще далека от баланса. Когда в точке 1 (при входном сигнале $U_{вх1}$) наступает состояние, близкое к балансу, напряжение на нагрузке детектора ($U_{вых1}$) крайне мало меняется при дальнейшем увеличении входного сигнала. Получить такую характери-

стику в обычных системах АРУ весьма сложно. В данной системе постоянство выходного напряжения объясняется крутой характеристикой баланса моста. Когда входной сигнал достигает значения $U_{вх2}$ (рис. 7), работа системы АРУ нарушается. Это происходит потому, что сигнал на обмотке L_6 возрастает настолько, что рабочая точка управляющего диода смещается вследствие эффекта детектирования. Практически входной сигнал никогда не достигает столь большой величины.

Напряжение на нагрузке детектора, поддерживаемое системой АРУ, можно плавно менять потенциометром R_{17} . При настройке схемы это напряжение устанавливается порядка 20 мв и сопротивление R_{17} заменяется делителем из двух постоянных сопротивлений. Эти сопротивления и конденсатор C_{21} определяют постоянную времени срабатывания АРУ. Постоянную времени управляющей цепи АРУ выбирают порядка 50—100 мсек. Параллельно контуру L_5C_7 включено шунтирующее сопротивление $R_{11}=10$ ком. Оно необходимо для того, чтобы не сужалась полоса тракта в режиме АРУ, близком к максимальному затуханию, когда нагрузка контура L_5 со стороны первого каскада усилителя ПЧ уменьшается.

Предлагаемую схему АРУ с успехом можно применить и в телевизионном транзисторном или ламповом приемнике. На рис. 8 изображена схема части видеотракта транзисторного телевизора с системой АРУ. Намоточные данные приведены в таблице 2. Нагрузкой системы АРУ служит фильтр типа «т», обеспечивающий необходимую избирательность и форму частотной характеристики видеотракта. Характеристическое сопротивление фильтра составляет 300 ом. Так как нагрузка системы АРУ в телевизионном приемнике меньше, чем в вещательном, то для увеличения коэффициента передачи вместо одного диода используются два, включенные параллельно. Всю систему АРУ и фильтр целесообразно разместить внутри

Рис. 8

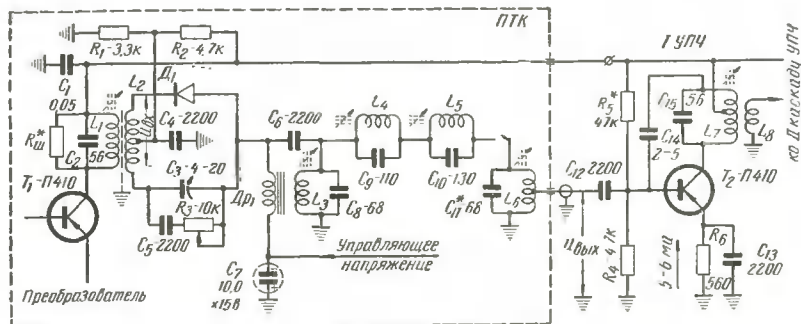


Таблица 2

Обозначение по схеме	Количество витков	Марка и диаметр провода	Сердечник
L ₁	8	ПЭЛ 0,31	Каркас диаметром 8 мм из оргстекла, статический экран 1 слой ПЭЛ 0,15 виток к витку
L ₂	2×6	ПЭЛ 0,31	L ₃ —L ₈ каждая намотана на каркасе из оргстекла диаметром 6 мм с внутренней резьбой М4, подстроечный сердечник от СБ-1а
L ₃	5	ПЭЛ 0,31	
L ₄	4	ПЭЛ 0,31	
L ₅	4	ПЭЛ 0,31	
L ₆	2+3	ПЭЛ 0,31	
L ₇	4+4	ПЭЛ 0,47	
L ₈	3	ПЭШО 0,15	
Dr	один слой	ПЭШО 0,15	

блока ПТК. При этом уменьшаются потери мощности и значительно упрощается налаживание. Блок ПТК и

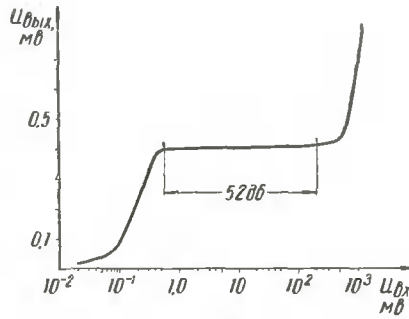


Рис. 9

усилитель ПЧ соединяют отрезком коаксиального кабеля. Конденсатор С₁₁ необходимо уменьшить на величину пересчитанной емкости этого кабеля. Управляющее напряжение для АРУ можно снимать либо с видеоусилителя, связанного по постоянному току с детектором, либо вырабатывать в помехоустойчивой ключевой системе из синхросигналов видеосигнала, не меняющихся при

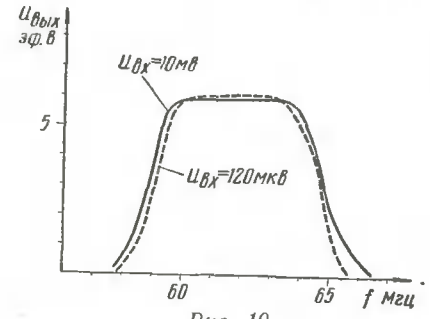


Рис. 10

изменении содержания передаваемого изображения.

На рис. 9 приведена амплитудная характеристика телевизионного видеотракта с описанной системой АРУ. Диапазон стабильной регулировки составляет более 30 дБ. При этом выходной сигнал меняется менее чем на 5%. В процессе регулировки форма частотной характеристики тракта практически не искажается (рис. 10).

НОМОГРАММА РАСЧЕТА СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ МОЩНОСТЬЮ ДО 1 КВТ

Номограмма составлена на основе следующих формул: $S = 1,25 \sqrt{P_0}$, где P_0 — полная мощность трансформатора в *вт*.

$N = \frac{450000}{U}$, где S — сечение сердечника трансформатора в *см²*; N — число витков, приходящееся на 1 *в*; B — допустимая магнитная индукция для сердечника в *гс* (гаусс) при условии, что частота питающей сети равна 50 *гц*.

Для трансформаторной стали $B = 10000 - 14000$ *гс*, а для обычной стали $B = 8000$ *гс*. При расчете трансформаторов для вибропреобразователей допускается индукция $B = 5000 - 6000$ *гс*. Поскольку частота тока в вибропреобразователях 100 *гц* и выше, то число витков на 1 *в* необходимо брать в 2 и соответственно более раз выше, чем получится с помощью номограммы.

Пользование номограммой. 1. Определяют полную мощность

а) трансформатора мощностью до 100 *вт* по формуле:

$$P_0 = 1,2 \cdot (I_1 U_1 + I_2 U_2 + \dots)$$

б) трансформаторов мощностью 100 *вт* — 1 *квт* — по формуле:

$$P_0 = 1,1 (I_1 U_1 + I_2 U_2 + \dots)$$

2. По шкале P_0 номограммы находят точку, соответствующую полученной величине P_0 , и соединяют ее прямой линией с точкой, соответствующей заданной величине магнитной индукции сердечника на шкале B . Точка пересечения этой линии со шкалой $\frac{N}{U}$ соответствует числу витков, приходящихся на 1 *в*.

3. Полное число витков обмоток трансформатора находят, умножая $\frac{N}{U}$ на напряжение, снимаемое с соответствующей обмотки.

Принимая во внимание потери в стали и меди (считают потери одинаковыми по 10%), фактическое число витков обмотки берут с поправкой. При этом число витков первичной обмотки уменьшают, а число витков вторичных обмоток увеличивают на 5%

(для трансформаторов мощностью до 100 *вт*) и на 2,5% (для трансформаторов 100 *вт* — 1 *квт*).

4. Диаметр провода в зависимости от силы тока, протекающего по обмотке, определяют по шкале Id , округляя полученное значение в сторону увеличения.

Пример. По заданным величинам напряжения питающей сети $U_1 = 220$ *в*; анодного напряжения $U_2 = 2 \times 300$ *в*; анодного тока $I_2 = 60$ *ма*; напряжения накала кенотрона $U_3 = 4$ *в*; тока накала кенотрона $I_3 = 1$ *а*; напряжения накала ламп $U_4 = 6,3$ *в*; тока накала ламп $I_4 = 2$ *а* требуется рассчитать трансформатор.

1. Полная мощность трансформатора:

$$P_0 = 1,2 \left(\frac{60 \cdot 300}{1000} + 1 \cdot 4 + 2 \cdot 6,3 \right) = 41,5 \text{ вт.}$$

Этой мощности на шкале S соответствует точка 8, то есть $S = 8 \text{ см}^2$ (сечение без учета изоляции).

2. Принимая магнитную индукцию $B = 10000$ *гс* и соединяя точки 8 см^2 и 10000 *гс* прямой, находят точку пересечения ею шкалы $\frac{N}{U} = 5,7 \frac{\text{вит}}{\text{в}}$.

3. Число витков первичной обмотки $N_1 = 220 \times 5,7 = 1254$ *вит* (с учетом —5% поправки 1191 *вит*).

Ток, протекающий по первичной обмотке, $I_1 = \frac{P_0}{U_1} = \frac{41,5}{220} = 0,19$ *а*.

Диаметр провода, найденный по шкале Id , $d = 0,35$ *мм*. Число витков половины вторичной обмотки $N_2 = 300 \times 5,7 = 1710$ *вит*. (с учетом +5% поправки 1796 *вит*).

Диаметр провода вторичной обмотки при токе $I_2 = 0,06$ *а* $d = 0,2$ *мм*.

Число витков обмотки накала кенотрона $N_3 = 4 \times 5,7 = 23$ *вит*. (с учетом поправки 24 *вит*).

Диаметр провода при токе $I_3 = 1$ *а* $d = 0,8$ *мм*.

Число витков обмотки накала ламп $N_4 = 6,3 \times 5,7 = 36$ *вит*. (с учетом поправки 38 *вит*).

Диаметр провода при токе $I_4 = 2$ *а* $d = 1,2$ *мм*.

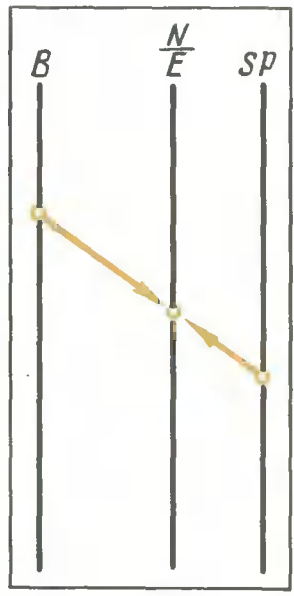
Свердловская область, Порошино

Е. Афанасьев

В-индукция в гауссах

$\frac{N}{E} \frac{\text{вт}}{\text{б}}$ $S, \text{см}^2$ $P, \text{вт}$

$I, \text{а}$ $d, \text{мм}$



$\frac{N}{E}$ - количество витков на 1 вольт

S - сечение сердечника в см^2

P - мощность трансформатора в вт

d - диаметр провода в мм при плотности тока $2 \frac{\text{а}}{\text{мм}^2}$





„Автоматический информатор“, конструктор Д. Самодуров (г. Ленинград)

„Магнитофон „Комета“, конструктор В. Громов (г. Одесса)



ЗВУКОЗАПИСЬ НА XVIII ВСЕСОЮЗНОЙ РАДИОВЫСТАВКЕ ДОСААФ

„Портативный магнитофон на транзисторах“, конструкторы Ю. Зюзин, Е. Петров (г. Москва)



„Магнитофон с блоком реверберации и акустическим агрегатом“, конструктор В. Устьянцев (г. Донецк)



„Любительский магнитофон с дистанционным управлением“, конструктор И. Каширский (г. Симферополь)



„Магнитофон с дистанционным управлением“, конструктор В. Некрашевич (г. Москва)



„Электролина“, конструктор В. Першин (г. Москва)

ЗВУКОЗАПИСЬ НА XVIII ВСЕСОЮЗНОЙ ВЫСТАВКЕ ТВОРЧЕСТВА РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ-КОНСТРУКТОРОВ ДОСААФ

В октябрьские дни прошлого года в Политехническом музее было особенно шумно и многолюдно. Здесь в двух обширных залах разместили экспонаты XVIII Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей. Как всегда, много посетителей было в отделе звукозаписи. Звучала музыка, слышались оживленные голоса участников выставки, раздавались горячие споры посетителей о достоинствах того или иного экспоната. Всего на выставке по отделу звукозаписи демонстрировалось около 20 экспонатов. К сожалению, некоторые радиолюбители не представили разработанные ими конструкции, хотя на них были заявки выставочного комитета. Очень бедно выглядел отдел «Электромзыка». Из пяти затребованных конструкций на выставку демонстрировалась только «Электролинна» одесского радиолюбителя Б. Першина. Очень жаль, что такие интересные конструкции, как электронный музыкальный инструмент «Вариола» таллинских радиолюбителей А. Сойгиса и Х. Педусаара и «Электронный музыкальный многоголосный инструмент» Б. Эстеркина из Днепрпетровска, не были представлены на выставку.

Наибольший интерес посетителей и высокую оценку жюри выставки заслужил «Портативный магнитофон на транзисторах», сконструированный радиолюбителями Ю. Зюзиным и Е. Петровым (г. Москва). Магнитофон (см. 1-ю стр. вкладки) предназначен для высококачественной записи и воспроизведения речевых и музыкальных программ. Малый вес, небольшие размеры, отличное внешнее оформление, а главное высокое качество звучания аппарата говорят о большом мастерстве его создателей. Этот магнитофон отмечен дипломом I степени. По просьбе редакции авторы конструкции представили подробное описание магнитофона, оно будет опубликовано в 5—6-м номерах журнала «Радио» за 1963 год.

Не меньшей популярностью пользовался на выставке и другой портативный магнитофон на транзисторах, сконструированный В. Колосовым (г. Москва). Этот магнитофон (рис. 1) смонтирован в металлопластмассовом корпусе размерами 145 × 200 × 80 мм, весит он без батарей 1,8 кг. Усилитель магни-

Инж. Л. Цыганова

тофона выполнен на восьми транзисторах типа П16А и двух типа П203. Выходная мощность усилителя 1 *вт* при работе на выносной громкоговоритель. Чувствительность со входа звукоснимателя 100 мв, с микрофонного входа 0,25 мв. Полоса частот, воспроизводимых усилителем, 50—4000 *гц* при использовании ленты типа 2 и 50—5500 *гц* при использовании ленты типа 6. Смонтирован усилитель на печатной плате. Лентопротяжный механизм магнитофона одномоторный, в нем используется двигатель типа ДКС-8. Скорость движения ленты 4,7 *см/сек*. Такая низкая скорость позволяет даже при емкости кассет 100 м прослушивать запись непрерывно в течение 30 *мин*. В магнитофоне предусмотрена прямая и обратная перемотка ленты. Питается он от двух батарей карманного фонаря типа КБС-Л 0,5. Конструктор магнитофона т. Колосов награжден дипломом I степени.

Наряду с портативными внимание посетителей выставки привлекали и стационарные магнитофоны с питанием от сети переменного тока. Среди них наиболее высокую оценку жюри выставки—дипломы I степени—получили два магнитофона: «Любительский магнитофон с дистанционным управлением» И. Каширского (г. Симферополь) и «Магнитофон с блоком реверберации и акустическим агрегатом» В. Устьянцева (г. Донецк). Магнитофон И. Каширского (см. 1-ю стр. вкладки) выполнен в виде переносной конструкции размером 400 × 320 × 200 мм, весит он 10 кг. Усилитель магнитофона универсальный, собран на шести лампах пальчиковой серии (6Н4П — 2 шт, 6Н1П — 1 шт, 6П14П — 2 шт, 6Е1П — 1 шт). Питается усилитель от селенового выпрямителя типа АВС 120 × 270. Номинальная выходная мощность усилителя 3 *вт*, уровень шумов — 35 *дб*, коэффициент нелинейных искажений не более 5%. Диапазон частот, воспроизводимых усилителем, составляет 40—12000 *гц* на большей скорости и 100—6000 *гц* на меньшей. Лентопротяжный механизм магнитофона одномоторный. Он имеет две скорости: 19,5 *см/сек* и 9,5 *см/сек*; система записи —

двухдорожечная. Емкость кассет — 350 м ферромагнитной ленты. Длительность непрерывной записи двух дорожек воспроизведения составляет 2 × 30 *мин* на большей скорости и 2 × 60 *мин* на меньшей. Дистанционный пульт управления дублирует работу клавишного переключателя рода работ.

Магнитофон В. Устьянцева выполнен в виде напольной конструкции, размер корпуса 520 × 750 × 390 мм, общая высота 825 мм (см. 1-ю стр. вкладки). Акустическая система состоит из трех отдельных блоков. Низкочастотные громкоговорители (3 шт.) размещены в корпусе размерами 770 × 590 × 370 мм, высокочастотные громкоговорители находятся в верхнем отсеке отдельной тумбочки размером 710 × 530 × 280 мм, предназначенной для хранения кассет с лентой, микрофона и шнура. Среднечастотные громкоговорители размещены на передней стенке корпуса магнитофона. Оригинальную конструкцию имеет блок реверберации. Он смонтирован на отдельном шасси размерами 130 × 140 × 60 мм, которое укреплено на задней стенке корпуса магнитофона. Блок реверберации выполнен на двух лампах типа 6Н2П. Причем первые три триода включены по схеме смесителя звуковых сигналов. К сетке каждого триода подключена высокоомная воспроизводящая головка. Второй каскад является усилителем звуковых сигналов, на выходе его включена корректирующая цепь, с помощью которой добиваются идентичности частотных характеристик блока реверберации и первого каскада усилителя воспроизведения магнитофона. Большим достоинством магнитофона В. Устьянцева является его хорошее конструктивное оформление и отлично выполненный монтаж усилителя.

Среди других конструкций, представленных на выставке, обращает на себя внимание «Магнитофон с дистанционным управлением» В. Некрашевича (г. Москва) и «Переносный магнитофон «Комета» В. Громова (см. 1-ю стр. вкладки), г. Одесса. В. Некрашевич получил за свой экспонат диплом II степени, а В. Громов — свидетельство.

Среди большой армии любителей звукозаписи немало приверженцев

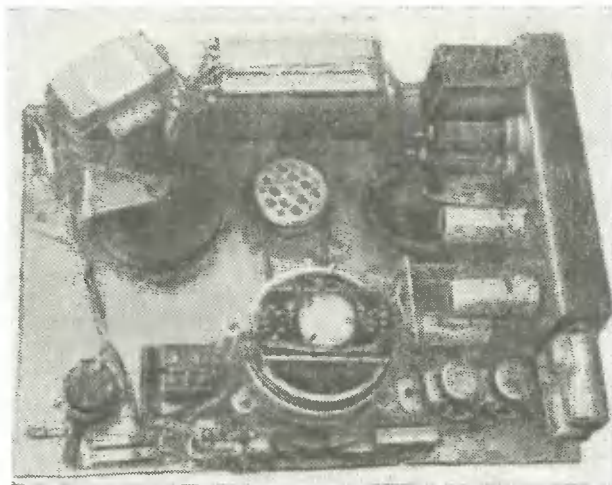


Рис. 1



Рис. 2

механической записи. В нашей стране ежегодно выпускается такое большое количество разнообразных грампластин, что и без магнитофона, имея небольшой радиогаммофон, можно слушать самые разнообразные музыкальные произведения: от небольших эстрадных песен до опер и целых концертов. На выставке демонстрировалось несколько радиогаммофонов. Среди них

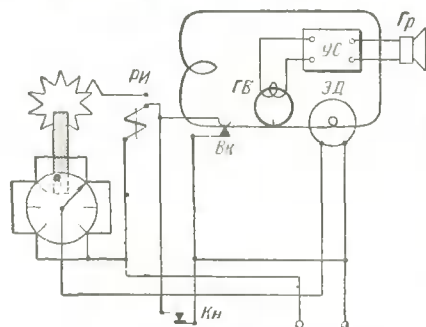


Рис. 3

лучшим был признан «Стерефонический радиогаммофон» В. Елатомцева, он был подробно описан в 1 и 3-м номерах журнала «Радио» за 1963 г. Автор этой конструкции награжден дипломом I степени.

Более прост по устройству и схеме небольшой «Трёхскоростной проигрыватель на транзисторах» (рис. 2), сконструированный студентом первого курса Авиаприбо-

строительного техникума В. Довгаем. Он позволяет проигрывать пластинки со скоростями записи: 78, 33 $\frac{1}{3}$ и 45 $\frac{2}{3}$ об/мин. В. Довгай награжден дипломом II степени.

В наше время все чаще радиолюбители создают конструкции, которые призваны облегчить труд и улучшить быт советских людей. Не остался в стороне от этого важного дела и любители звукозаписи. Так, на XVIII выставке демонстрировался «Автоматический информатор» (см. I-ю стр. вкладки), сконструированный радиолюбителем В. Самодуровым (г. Ленинград). Этот аппарат может найти самое разнообразное применение. Вот некоторые из них. За последнее время в наш быт прочно вошел транспорт без кондуктора. Однако объявлять названия остановок и сообщать другую информацию водителю не так-то легко, это мешает его основной работе, особенно, если принять во внимание большое уличное движение в наших городах. Здесь-то на помощь водителю и придет аппарат Самодурова, который может не только облегчить его труд, но и улучшить обслуживание пассажиров. Автоматический информатор с успехом может заменить экскурсовода в музеях, на выставках, в автобусных экскурсиях по городу. Его можно использовать и в соревнованиях «Охота на лису», здесь он вполне может заменить «лису». Достоинством информатора является простота устройства и хорошее внешнее оформ-

ление. Блок-схема аппарата приведена на рис. 3. Все узлы размещены на дюралюминиевой панели размерами 280 × 230 мм. Лентопротяжной механизм его состоит из ведущего двигателя (тип АПМ), от которого с помощью пассика движение передается на маховик ведущего вала. Магнитная лента, склеенная в кольцо, прижимается к ведущему валу резиновым роликом. При работе аппарата лента движется со скоростью 4,76 см/сек. Усилитель НЧ выполнен на шести транзисторах типа (П9А, П13А, ПЗВ и П4В). Д. Самодуров награжден дипломом I степени.

Ту же цель, что Д. Самодуров, преследовал В. Румянцев (г. Новосибирск) при создании своего диктофона на транзисторах. Диктофон дает возможность механизировать труд машинисток, преподавателей, журналистов, писателей. Пользуясь диктофоном, многие специалисты смогут полнее и производительнее использовать свое рабочее время. Автор этой конструкции награжден дипломом I степени. Редакция предполагает опубликовать описание диктофона В. Румянцева в одном из номеров журнала «Радио» за 1963 год.

В небольшой статье трудно рассказать о всех конструкциях, представленных на выставке по отделу звукозаписи. Но и те конструкции, с которыми мы смогли познакомиться читателей, говорят о возросшем мастерстве радиолюбителей и о их большом трудолюбии.

ПРИБОР ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ ФАЗОВЫХ СООТНОШЕНИЙ В СТЕРЕОФОНИЧЕСКОЙ ЗАПИСИ

Инж. А. Аршинов, инж. Ю. Вознесенский

Блок-схема канала стереофонической магнитной записи с применением индикаторного прибора приведена на рис. 1. Собственно индикатором является электронно-лучевая трубка, имеющая две пары отклоняющих пластин (по числу каналов стереосистемы). Для контроля фазирования удобно электронно-лучевую трубку ориентировать так, чтобы при подаче сигнала левого канала световой след на экране трубки образовывал линию, наклоненную к горизонту под углом 135° , а при подаче сигнала правого канала — под углом 45° . Тогда совместное действие равных по величине сигналов даст на экране вертикальный результирующий вектор в случае синфазных сигналов и горизонтальный — в случае противофазных. При такой ори-

ентации трубки источники звука, расположенные в середине звукового поля, образуют на экране вертикальный световой след. Каждому боковому источнику звука будет соответствовать определенный наклон светового следа, величина которого зависит от расстояния источника от плоскости симметрии, делящей звуковое поле пополам. На рис. 1, внизу, показано направление светового луча на экране трубки, когда источник звука находится слева от стереомикрофона, перед ним и справа от него. При неправильном фазировании каналов положение световой полосы для источников звука, расположенных слева и справа от стереомикрофона (случай 1 и 3), остается без изменения, а световой след от источника, находящегося перед стереомикрофоном, будет расположен горизонтально. Индикатор фазирования удобно выполнить на базе промышленных электронных осциллографов типа ЭО-4 или ЭО-7. Необходимым условием правильной работы этого прибора является идентичность усиления горизонтального и вертикального усилителей. Чтобы выполнить это условие, из вертикального усилителя осциллографа нужно исключить двухкаскадный усилитель на лампе 6Н8-М (в документации к осциллографу лампа L_2).

Перед использованием индикатора фазирования для контрольных целей его нужно предварительно отрегулировать. В осциллографе ЭО-4 устанавливают движок аттенюатора в положение «до 25в» и выключают генератор развертки (движок «диапазоны частот» в положении «выкл»). После этого, отрегулировав фокус и яркость световой точки, ставят ее в центре экрана. Затем приступают к выравниванию усиления обоих каналов. Для этого к одному из входов индикатора подводят напряжение от генератора звуковой частоты, соответствующее уровню максимальной модуляции, и ручкой «усиление» добиваются максимального светового следа на экране. Затем переключают генератор на другой вход индикатора и подбирают ту же длину следа. После этого проверяют синфазность

В практической работе с совместимыми стереофоническими системами большое значение имеет правильность фазирования каналов. При неправильном фазировании стереозапись в стереофоническом звучании воспринимается размытой, а в монофоническом — заметно уменьшается ее уровень, особенно в области низших звуковых частот. Сущность правильного фазирования состоит в том, что сигналы, поступающие на пару микрофонов синфазно (микрофоны расположены в одной точке), должны быть записаны и воспроизведены в тех же фазовых соотношениях. По существующим стандартам на стереофоническую запись на магнитную ленту синфазные сигналы должны быть записаны в такой полярности, чтобы при монофоническом воспроизведении они складывались. Избежать ошибок в процессе записи и воспроизведения поможет звукорежиссеру описанный ниже визуальный индикатор фаз и баланса каналов.

каналов. Для этого левый и правый входы соединяют параллельно и, подавая то же напряжение от генератора, ручками регуляторов усиления добиваются, чтобы световой след на экране имел вертикальное направление.

При стереофонической записи по интенсивной системе при правильном фазировании световое изображение на экране осциллографа имеет вид пятна овальной формы, вытянутого по вертикали, что свидетельствует о достаточно хорошем стереоэффекте (рис. 2.а). В случае неправильного фазирования пятно получается вытянутым по горизонтали. Наклон оси пятна относительно вертикали указывает на неправильную балансировку каналов. На рис. 2, б показано световое изображение смещения луча на экране осциллографа при неправильном фазировании стереомикрофона одной из групп инструментов оркестра. Световое

(Окончание на странице 54)

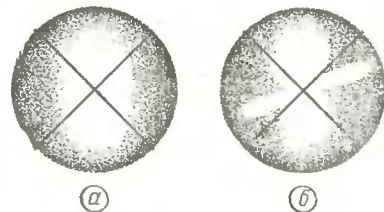


Рис. 2. Световое изображение смещения луча на экране осциллографа: а — при правильном фазировании, б — при неправильном фазировании одного из стереомикрофонов

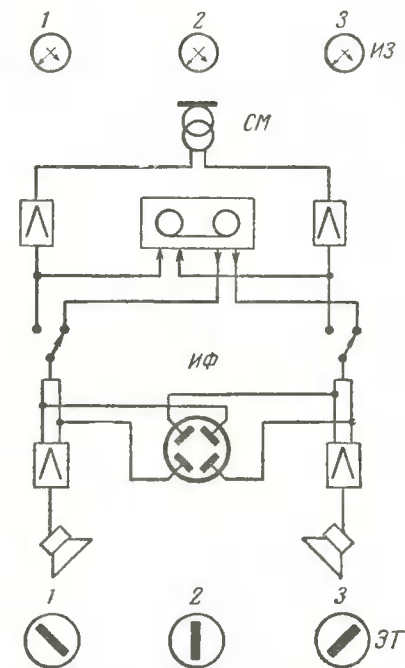


Рис. 1. Блок-схема канала стереофонической магнитной записи с применением индикатора фазирования. ИЗ — источник звучания, СМ — стереомикрофон, ИФ — индикатор фазирования, ЭТ — экран трубки

ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ХРАНЕНИЕ АККУМУЛЯТОРОВ

К. Алексахин

Срок службы аккумуляторов зависит от условий их эксплуатации. Поэтому полезно знать правила эксплуатации аккумуляторов и их хранения.

Большое значение для продления срока службы аккумуляторов имеет правильный выбор величины зарядного и разрядного токов. Чем меньше зарядный ток, тем продолжительней срок службы аккумуляторов при прочих равных условиях. Однако при малом токе заряда время заряда возрастает. Например, щелочной аккумулятор НКН-100 при нормальном зарядном токе (25 а) заряжается в течение 6 час. Если же уменьшить зарядный ток вдвое, то продолжительность заряда возрастает до 8—10 час (в зависимости от степени разряда аккумулятора). К заряду аккумулятора пониженным током приступают не сразу. Вначале их заряжают нормальным зарядным током, который затем в течение 10—30 мин уменьшают до половины номинальной величины и, регулируя напряжение зарядного агрегата, поддерживают на этом уровне до конца заряда. Если не следить за величиной зарядного тока, то в конце заряда он уменьшится до 20—30% от первоначальной величины и время заряда (полностью разряженного аккумулятора) возрастет до 12—15 час. Заряжая аккумулятор пониженным током, зарядный агрегат и батареи целесообразно включить по буферной схеме. Железо-никелевые аккумуляторы нельзя зарядить в буферном режиме, то есть пониженным зарядным током.

Скорость химических реакций, происходящих в аккумуляторе, зависит от температуры. При повышении температуры на 10°C химическая реакция ускоряется в 2—4 раза, при понижении на 10°C скорость реакции уменьшается, внутреннее сопротивление источника тока увеличивается. Практически повышение температуры означает, что ускоряется саморазряд аккумулятора и разрушается активный слой его пластин. Следует отметить, что при больших зарядных и разрядных токах температура внутри аккумулятора резко повышается, что значительно сокращает срок его службы.

При температуре, близкой к замерзанию электролита, химический

Аккумуляторы широко применяются в народном хозяйстве и в радиолюбительской практике (особенно в неэлектрифицированных местностях). Срок службы аккумуляторов ограничен, но зачастую они выходят из строя гораздо раньше гарантийного срока. Причина этого — небрежное отношение к ним или нарушение правил их эксплуатации и хранения.

Практика показала, что, если соблюдать эти правила, срок службы аккумуляторов может значительно превысить гарантийный.

По многочисленным просьбам читателей журнал публикует статью, в которой приведены рекомендации по эксплуатации и хранению аккумуляторов.

источник тока прекращает работу, однако с повышением температуры до нормальной (+15÷+20°C) емкость аккумулятора полностью восстанавливается. Нельзя допускать замерзания электролита, так как это приводит к механической деформации пластин аккумулятора. Аккумуляторы можно эксплуатировать или хранить при более низких температурах, если повысить плотность электролита.

Плотность электролита кислотных аккумуляторов изменяется в процессе заряда и разряда. Поэтому номинальную плотность электролита необходимо измерять в конце заряда. При температуре +20°C плотность 1,25—1,265 в конце заряда считается нормальной. Одновременно с измерением плотности следует измерять и температуру электролита. Если в конце заряда она оказалась отличной от +20°C, то к показаниям ареометра на каждый превышающий градус необходимо прибавить 0,0006, а на каждый недостающий столько же вычитать из показаний ареометра, соответственно расчетным данным следует изменить плотность электролита.

Изменяя плотность электролита, надо временно выключить зарядный агрегат, отсосать электролит резиновой грушей до уровня кромок пластин и, смотря по необходимости, долить или дистиллированную воду или электролит повышенной плотности. После этого продолжать заряд батареи в течение не менее 30 мин, а затем снова проверить плотность. Разность плотностей электролита отдельных элементов батарей не должна превышать 0,01.

В щелочных аккумуляторах плотность электролита не меняется при заряде, поэтому ее измеряют перед зарядом, а изменяют плотность в процессе заряда.

Аккумулятор можно разряжать только до определенного напряжения, соответствующего определенному значению разрядного тока, иначе необратимые процессы вызовут уменьшение емкости аккумулятора.

Величина максимального разрядного тока зависит от типа и емкости аккумулятора. Для щелочных кадмиево-никелевых и железо-никелевых аккумуляторов она не должна превышать $\frac{1}{8}$ их емкости (например, для НКН-60 разрядный ток будет $\frac{60}{8}=7,5$ а); для кислотных (стартерных, авиационных и накаливающих) аккумуляторов — $\frac{1}{10}$ емкости; для кислотных (анодных) аккумуляторов — $\frac{1}{30}$ емкости.

Как только напряжение на щелочном аккумуляторе (под нагрузкой) понизится до 1,0 в, а на кислотном — до 1,8 в, его надо снова зарядить.

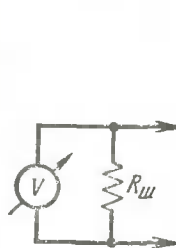


Рис. 1

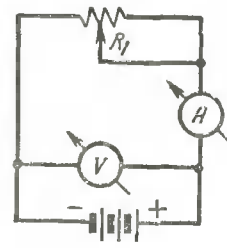


Рис. 2

Иногда для определения степени разряженности стартерных аккумуляторов применяют нагрузочные вилки (аккумуляторные пробники), см. рис. 1. Каждый экземпляр нагрузочной вилки рассчитан только для аккумулятора определенного типа и емкости. Через шунт нагрузочной вилки проходит большой ток, поэтому частое пользование ею крайне вредно для аккумуляторов. Лучше пользоваться специальным реостатом, позволяющим регулировать силу разрядного тока (рис. 2).

Вообще максимальный зарядный ток вдвое больше разрядного, но поскольку при заряде пониженным током срок службы аккумулятора увеличивается, то лучше, если зарядный ток не превышает разрядный.

Только щелочные железо-никелевые аккумуляторы необходимо заряжать током равным $\frac{1}{4}$ емкости, так

как при меньшем токе они просто не зарядятся. Разряженный кислотный аккумулятор необходимо тотчас же зарядить, так как, если хранить его в таком состоянии более 24 час, то он безвозвратно теряет часть емкости. По той же причине нельзя систематически недозаряжать аккумулятор и длительно хранить его неполностью заряженным. Щелочные аккумуляторы менее требовательны, однако длительное хранение их полностью разряженными недопустимо.

Во время заливки электролита в щелочные аккумуляторы часть его попадает внутрь ящика с аккумуляторами, который отсыревает и становится хорошим проводником тока. Эбонитовые колпачки, служащие изоляцией между отдельными элементами тоже смачиваются электролитом, а оседающая на них пыль создает проводящий слой. Таким образом, создаются условия для саморазряда аккумулятора. Для уменьшения саморазряда щелочных аккумуляторов следует снять дно батарейного ящика, к банкам крайних элементов аккумуляторной батареи прикрепить по деревянному бруску, длина которого равна ширине ящика, ширина — на 5—10 мм меньше ширины элемента, толщина 1,5—2 см. В этом случае электролит, попавший внутрь деревянного ящика, стекает, не задерживаясь на дне, кроме того, улучшается вентиляция ящика. При соединении аккумуляторов в батарею целесообразно под каждый из них ставить роликовые изоляторы, по 4 под каждый ящик. Ролик прикрепляется к стеклажу основанием вверх. При этом методе эксплуатации аккумуляторов на годовую профилактику потребуются не более 2 чел-час, а саморазряд уменьшается в 2—6 раз. Во время годовых профилактик аккумулятор не надо разбирать. Достаточно промыть его водой при закрытых пробках, а затем просушить.

Внутренний саморазряд щелочных аккумуляторов зависит от температуры, при которой они хранятся. Например, полностью заряженный щелочной кадмиево-никелевый аккумулятор, хранящийся при 20°C, теряет в сутки около 0,6—0,8% емкости (в течение первых 30 сут), а затем 0,2—0,3% в сутки. При температуре хранения +40°C саморазряд увеличивается вдвое. Поэтому не разрешается хранить аккумуляторы при +40°C и выше.

Саморазряд кислотных аккумуляторов также зависит от состояния изоляции между элементами. Меры борьбы с саморазрядом те же, что в случае щелочных аккумуляторов. Внутренний саморазряд полностью заряженного кислотного аккумулятора составляет в среднем 1% за каж-

дые сутки хранения в течение первых 15—20 дней, а затем уменьшается до 0,5% в сутки.

После 30 дней хранения кислотных аккумуляторов надо подвергнуть их усиленному заряду током равным $\frac{1}{10}$ емкости, а щелочные железо-никелевые — нормальному заряду током равным $\frac{1}{4}$ емкости. После годового хранения щелочных кадмиево-никелевых аккумуляторов им необходимо сообщить заряд током равным $\frac{1}{8}$ емкости. Замечено, что, чем большим током заряжают аккумулятор, тем быстрее идет саморазряд его. Так, например, если систематически полностью заряжать щелочные кадмиево-никелевые аккумуляторы током в 2 раза меньше номинального, то саморазряд уменьшается на 30—60%.

Загрязненный электролит (с примесями) ускоряет процесс саморазряда аккумулятора. Поэтому для приготовления электролита необходимо брать дистиллированную воду, хранящуюся в закрытой стеклянной посуде. Если дистиллированной воды нет, то разрешается заменить ее речной водой или водопроводной (но не минеральной), однако в этом случае электролит будет содержать вредные примеси.

Электролит можно готовить только в специальной посуде. Раствор едкого калия и едкого натрия можно приготавливать только в чугунной, эмалированной или стеклянной жаропрочной посуде, а хранить в стеклянной бутылке с притертой пробкой. Раствор серной кислоты приготавливают в эбонитовой, керамической, деревянной, облицованной свинцом, или в стеклянной жаропрочной посуде, а хранят в стеклянной бутылке с притертой пробкой. Во избежание загрязнения электролита нельзя применять одни и те же ареометры, воронки и трубочки для щелочных и кислотных аккумуляторов. Хранить аккумуляторы надо в сухом помещении, оборудованном вентиляцией, при температуре от 0 до +20°C. Надо следить, чтобы прямые солнечные лучи не падали на аккумуляторы и чтобы щелочные и кислотные аккумуляторы не хранились в одном помещении.

Контакт между отдельными элементами аккумуляторной батареи должен быть надежным. При слабом контакте его поверхность постепенно окисляется, сопротивление контакта возрастает, что может привести к полному разрыву цепи.

Подводящие к аккумуляторам провода надо выбирать из расчета падения напряжения на них, а не по току.

Аккумуляторы хранят и эксплуатируют с закрытыми пробками. Это предохраняет щелочные аккумуля-

торы от поглощения электролитом углекислого газа из воздуха, а кислотные — от окисления пластин кислородом.

При заряде аккумуляторов большими зарядными токами (при ускоренных зарядах) пробки их на время заряда должны быть открыты. Пробки щелочных аккумуляторов 1 раз в месяц надо промывать водой, а отверстия очищать от загрязнений. Резиновые кольца также промывают водой. Необходимо следить, чтобы они плотно прилегали к пробкам.

Все аккумуляторы, находящиеся в эксплуатации, периодически подвергают тренировочному заряду, то есть перезаряжают: кислотные — один раз в 3 месяца, щелочные — один раз в месяц. При этом аккумуляторы заряжают до 225—300% номинальной емкости.

При тренировочном заряде щелочные кадмиево-никелевые аккумуляторы заряжают током равным $\frac{1}{4}$ емкости в течение 6 час, а затем в течение последующих 6 час током равным $\frac{1}{8}$ емкости. Но лучше заряжать их током равным $\frac{1}{8}$ емкости в течение 18 час. Щелочные железо-никелевые заряжают в течение 12 час током равным $\frac{1}{4}$ емкости. Кислотные аккумуляторы заряжают током равным $\frac{1}{10}$ емкости (кислотные анодные — $\frac{1}{30}$ емкости) до полного заряда, а затем в течение 4 час током равным $\frac{1}{20}$ емкости (кислотные анодные — $\frac{1}{60}$ емкости).

Кроме того, кислотные аккумуляторы необходимо перезаряжать, если они находились в разряженном состоянии более 24 час или систематически недозаряжались. Щелочные кадмиево-никелевые аккумуляторы перезаряжают после длительного хранения (более года) током равным $\frac{1}{4}$ емкости в течение 24 час. Железо-никелевые — после трехмесячного хранения током равным $\frac{1}{4}$ емкости в течение 12 час.

Раз в год, обычно летом, проводят контрольные испытания аккумуляторов. Вначале аккумуляторы подвергают усиленному заряду, а потом разряжают нормальным разрядным током равным для щелочных аккумуляторов $\frac{1}{8}$, для кислотных $\frac{1}{10}$, кислотных анодных $\frac{1}{30}$ емкости. После этого их заряжают нормальным разрядным током и вновь разряжают нормальным разрядным током до напряжения 1 в на одном щелочном и 1,8 в на одном кислотном элементе.

Если при испытании обнаружено, что емкость одного из элементов батареи на 20—25% меньше остальных, его необходимо заменить новым. Аккумуляторы с пониженной емкостью следует собрать в отдельные батареи.

При частичной потере емкости кислотными аккумуляторами рекомендуется слить старый электролит, предварительно встряхнув аккумулятор дистиллированной водой, наполнив каждую банку на $\frac{1}{3}$ объема и встряхивая. Затем на 1,5—2 час залить дистиллированной водой каждую банку на 10—15 мм выше уровня пластин. После этого надо включить аккумулятор на заряд током равным $\frac{1}{20}$ емкости (для анодных $\frac{1}{60}$) и заряжать его в течение 2 час, пока зарядное напряжение и плотность электролита останутся постоянными. Потом разрядить аккумулятор током не выше $\frac{1}{10}$ емкости (для анодных $\frac{1}{30}$) и провести контрольный цикл заряд — разряд до напряжения 1,8 в на каждом элементе. Разрядный ток должен быть не более тока 10-часового режима разряда. Если после всего этого емкость аккумулятора окажется меньше 75% от номинальной, необходимо снова заменить электролит дистиллированной водой и повторить все сначала.

Прежде чем приступить к восстановлению емкости щелочных кадмиево-никелевых аккумуляторов, необходимо определить их пригодность к восстановлению. Для этого старый электролит из едкого калия заменяют раствором едкого натрия плотностью 1,18, затем в течение 12 час заряжают аккумулятор током равным $\frac{1}{4}$ емкости и в течение 3 час разряжают током равным $\frac{1}{8}$ емкости. Этот цикл повторяют не менее 3 раз, после чего измеряют напряжение на каждом элементе под нагрузкой. Если оно выше 1 в, элемент можно восстановить. Слить электролит из едкого натрия и, промыв аккумулятор

2—3 раза дистиллированной водой, заполняя каждую банку на $\frac{1}{4}$ объема и встряхивая, надо залить раствор едкого калия плотностью 1,19—1,21 с добавкой 60 г моногидрата лития на каждый литр электролита до уровня на 5—12 мм выше пластин.

Через 5—6 час надо включить аккумулятор на заряд током равным $\frac{1}{4}$ емкости и заряжать в течение 12 час, а затем разряжать его в течение 4 час током равным $\frac{1}{8}$ емкости. Снова заряжают аккумулятор током равным $\frac{1}{4}$ емкости 12 час и разряжают током равным $\frac{1}{8}$ емкости до напряжения 1 в на каждом элементе. После этого определяют емкость аккумуляторов. Аккумуляторы, емкость которых не ниже 35—50% от номинальной, можно комплектовать в батареи. В дальнейшем при эксплуатации емкость возрастает до 70—85% от номинальной.

После восстановления (первые 3—5 циклов) аккумулятор рекомендуется подвергать усиленному заряду током равным $\frac{1}{8}$ емкости, а разряжать до напряжения не ниже 1,1 в на элемент. Дальнейшая эксплуатация восстановленных аккумуляторов не отличается от эксплуатации новых.

Другой способ восстановления емкости кадмиево-никелевых аккумуляторов заключается в следующем. Выливают старый электролит, 2—3 раза промывают аккумуляторы дистиллированной водой, наливают раствор едкого натрия плотностью 1,18 и через 2 час включают на заряд. Заряжают током равным $\frac{1}{8}$ емкости в течение 16—18 час, разряжают таким же током до напряжения 1 в на каждом элементе. Цикл повторяют, после чего наливают свежий ра-

створ едкого натрия той же плотности. Затем следуют два усиленных заряда и два последующих разряда нормальным разрядным током до напряжения 1 в на каждом элементе. Вновь заряжают аккумулятор током равным $\frac{1}{8}$ емкости в течение 12 час и таким же током разряжают до напряжения 1 в. Наконец, определяют емкость восстановленного аккумулятора, обычно она равна 85—100% номинальной.

Железо-никелевые аккумуляторы восстанавливают так же, как и кадмиево-никелевые. Если это не приводит к желаемым результатам, то необходимо дополнительно проделывать следующее. В течение 7 час заряжают аккумулятор током равным $\frac{1}{4}$ емкости и разряжают током равным $\frac{1}{8}$ емкости в течение 8 час. Если и после этого напряжение на отдельных элементах будет ниже 1 в, то необходимо продолжить разряд еще в течение 8 час, поддерживая постоянную силу тока ($\frac{1}{8}$ емкости) при помощи реостата зарядного агрегата. Зарядный агрегат в этом случае включают последовательно.

Снова заряжают аккумулятор в течение 20 час током равным $\frac{1}{4}$ емкости, а затем разряжают в течение 8 час током равным $\frac{1}{8}$ емкости. Если при этом к концу разряда напряжение на каждом элементе (под нагрузкой) будет выше 1 в, емкость аккумулятора восстановлена. Если же напряжение к концу разряда ниже 1 в, продолжить разряд еще в течение 8 час, а затем повторить 20-часовой заряд. После очередного 8-часового разряда определяют емкость аккумулятора. Восстановленные аккумуляторы заряжают и сдают в эксплуатацию.

ПРИБОР ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ ФАЗОВЫХ СООТНОШЕНИЙ В СТЕРЕОФОНИЧЕСКОЙ ЗАПИСИ

(Окончание. Начало на странице 51)

овальное пятно от источников звучания всего оркестра расположено в синфазных вертикальных секторах. Исключение составляет след от группы инструментов, микрофон которой включен в противофазе.

Описанный прибор полезен также при записи по системе АВ с использованием нескольких разнесенных микрофонов. Визуальный индикатор в этом случае поможет правильно сгруппировать звуковое изображе-

ние, наблюдая за наклоном светового луча, возникающего под воздействием информации от каждого микрофона. На экране индикатора в этом случае полезно нанести несколько радиальных линий, указывающих направление на воображаемый источник звучания. В случае использования индикатора для контроля фазы стереофонической записи на диск электронно-лучевую трубку следует установить так, чтобы равные

по величине синфазные сигналы образовали на экране горизонтальный световой след. По стандартам на механическую запись синфазные сигналы одинакового уровня должны давать чисто поперечную запись. При такой ориентации трубки направление светового луча на ее экране будет совпадать с направлением движения резца при записи (или иглы при воспроизведении).

ПЛАСТМАССЫ

Пластмассы или пластмассовые прессовочные материалы представляют собой смесь синтетических смол с тем или иным наполнителем (ткань, бумага, древесина, слюда, стекло, асбест и др.). Прессматериалы выпускаются в виде порошков, гранул, эмульсий и предназначаются для изготовления путем горячего прессования различных электро-радио- и бытовых изделий.

Наиболее широко применяются пластмассы на основе фенолоформальдегидных смол — фенопласты и на основе карбамидных смол — аминопласты.

Фенопласты теплостойки, влагостойки, хорошо противостоят органическим растворителям и слабым растворам щелочей, но недостаточно

дугостойки (электрический разряд по поверхности материала); цвет — коричневый, черный и темно-вишневый.

Аминопласты менее влагостойки, имеют несколько худшие диэлектрические свойства и низкую нагревостойкость по сравнению с фенопластами. Они устойчивы к воздействию слабых кислот, керосина, нефтяных масел, спирта, ацетона, бензина, имеют повышенную дугостойкость, однако разрушаются щелочами и крепкими кислотами.

Характеристики наиболее широко применяемых пластмасс приведены в табл. 1. Некоторые дополнительные характеристики, не указанные в таблице 1, приводятся ниже.

К-21-22 — фенопласт с органическим (древесная мука) или минеральным наполнителем, предназначается для изготовления электроизоляционных изделий.

К-214-2 — фенопласт по характеристикам близок к К-21-22, но предназначен для изделий, которые не должны выделять аммиак при длительной эксплуатации.

Монолит — фенопласт с баритово-древесным наполнителем, предназначается для изделий, задерживающих рентгеновские лучи.

Нейлокорит — влагостойкий, прочный фенопласт; цвет слоновой кости (изготавливается и окрашенным); диэлектрические характеристики средние.

К-81-39 — прессматериал, изготавливаемый на основе эпоксидной смолы с минеральным наполнителем, обладает повышенной механи-

Таблица 1

	Удельный вес, γ , г/см ³	Прочность на разрыв, $\sigma_{р1}$, кг/см ²	Прочность на изгиб, $\sigma_{изг1}$, кг/см ²	Коэффициент теплопроводности, $K, 10^{-4}$, кал/сек.см.град	Нагревостойкость, T_m , градусов	Температурный коэффициент расширения, $\alpha, 10^{-5}$	Водопоглощение за 24 часа, В, %	Диэлектрическая прочность, $E_{пр}$, кг/мм	Электрическая прочность, $E_{пр}$, кг/мм	Удельное объемное сопротивление, ρ , ом.см	Тангенс угла потерь $tg\delta$	
											при $f = 50$ гц ($tg\delta_{50}$)	при $f = 10^6$ гц ($tg\delta_{10^6}$)
К-21-22	1,3	400	500	2,0	110	5,0	0,12	8,0	13	10^{13}	0,080	—
К-214-2	1,3	400	500	2,0	120	5,0	0,15	6,0	16	10^{12}	0,030	0,09
К-214-42	1,8	450	550	2,0	145	—	0,20	7,0	11	10^{12}	—	—
Монолит	2,4	—	—	—	120	—	0,30	—	8	$2 \cdot 10^{10}$	—	—
Нейлокорит	1,4	450	400	—	65	—	0,02	6,5	10	10^{11}	—	0,03
К-81-39	1,9	500	650	3,0	—	—	0,03	—	16	10^{14}	0,03	—
КМС-9	1,5	500	650	—	150	3,0	0,09	—	8	10^{13}	0,01	—
К-211-34	1,7	450	500	—	140	—	—	—	14	10^{14}	—	0,02
К-211-3	1,85	238	500	3,5	100	—	0,05	7,0	13	$5 \cdot 10^{13}$	—	0,008
К-211-4	1,85	300	600	3,5	—	—	0,07	6,0	13	10^{13}	—	0,015
К-114-35	1,7	—	900	3,0	116	—	0,05	5,0	17	10^{14}	—	0,008
АГ-4	1,8	1000	1500	—	250	—	0,02	8,0	13	$5 \cdot 10^{12}$	—	0,010
Волокнит	1,4	300	500	1,5	115	3,0	0,4	7,5	8	10^9	0,03	—
Стекловолокнит	1,8	1000	1500	2,0	170	2,0	0,6	8,0	11	10^{11}	0,04	—
К-6	1,8	400	700	3,0	200	1,2	0,7	—	—	10^7	—	—
ФКПМ	—	400	500	—	110	—	—	—	12	10^{10}	—	—
Фаолит	1,6	350	—	0,9	100	3,0	—	—	—	—	—	—
Аминопласты	1,4	380	—	2,0	100	3,0	0,50	5,0	13	10^{10}	0,02	—
	1,5	500	—	4,0	110	5,3	0,70	9,0	16	10^{12}	0,05	—
Аминопласты теплостойкие (ВЭИ)	1,5	500	—	3,0	160	—	0,80	—	5	10^{10}	—	—
	—	600	—	—	180	—	1,40	—	6	10^{12}	0,05	—

Прессматериалы электроизоляционного и общего назначения с наполнителем

Прессматериалы электроизоляционного и общего назначения без наполнителя

СНП	1,13	450	1000	—	90	10	0,07	3,0	20	10^{14}	0,015	—
МС, МСН	1,64	—	950	—	75	—	0,26	2,7	22	$4 \cdot 10^{15}$	—	0,02
Полистирол	1,4	300	—	2,5	70	6	0,05	2,5	25	10^{17}	—	0,0003
Полиэтилен	0,95	200	—	4,0	110	20	0,02	2,4	25	10^{16}	—	0,0065
Фторопласт	2,2	200	—	4,0	200	15	0,00	2,1	20	10^{16}	—	0,0003

Таблица 2

	Характеристики материалов (обозначение по табл. 1)											
	γ	σ_p	$\sigma_{изг}$	K_t	T_m°	α_t	ν	ϵ	$E_{пр}$	Q	$tg\delta(50)$	$tg\delta(10^6)$
Поделочные электроизоляционные материалы												
Гетинакс А, Б, В, Г	1,2 1,5	800 1000	900 1200	0,6 0,8	125 150	—	1,0 3,0	5,0 6,0	17 30	10^9 10^{11}	0,07 0,10	—
Гетинакс А _В , Б _В , В _В , Г _В	1,2 1,5	800 900	800 1000	0,6 0,8	125 150	—	1,0 3,0	5,0 6,0	25 33	10^{10} 10^{12}	—	0,04 0,06
Текстолит А, Б	1,3 1,6	450 650	900 1200	0,5 0,7	125 135	—	1,0 3,0	7,5 8,0	5 8	10^8 10^{10}	0,10 0,15	—
Текстолит В _ч	1,3 1,6	400 500	800 900	0,5 0,7	125 135	—	1,0 3,0	7,5 8,0	5 8	10^9 10^{11}	—	0,05 0,07
Стеклотекстолит СТ (стекловолок- нит)	1,6 1,8	1200 1500	1200 1500	2,5 3,0	150 —	—	0,3 0,6	7,5 8,0	10 12	10^{10} 10^{12}	0,01 0,10	—
Стеклотекстолит СТК	1,6 1,8	2000 2500	1500 2000	2,5 3,0	150 180	—	0,3 0,6	7,5 8,0	15 25	10^{10} 10^{13}	0,01 0,1	—
Дельта древесины	1,2 1,3	1200 1500	2000 2500	0,8 1,0	130 150	—	3,0 5,0	—	15 20	10^9 10^{11}	0,10 0,15	—
Бумаго-бакелит (цилиндры, труб- ки)	1,4	800	800	—	120	—	0,5	5,0	10	10^{10}	0,05	—
Лакоткань х/бум.	1,5	250	—	—	105	—	0,6	7,0	8	10^{11}	0,05	—
Лакоткань шелков	1,5	250	—	—	105	—	0,6	7,0	10	10^{12}	0,05	—
Фибра	1,2	500	—	1,2	100	—	10	3,5	8	10^8	0,05	—
Электрокартон	1,2	500	—	0,4	100	—	10	3,5	8	10^8	0,05	—
Бумага конденсаторная	1,2	1500	—	0,3	100	—	10	3,5	20	10^{10}	0,01	—
Сосна сухая	0,5	1400	800	0,3	100	—	15	3,5	5	$8 \cdot 10^{10}$	0,03	—
Дуб сухой	0,9	1200	840	0,4	100	—	10	3,5	5	$8 \cdot 10^{10}$	0,03	—
Каучук	1,2	200	—	0,3	55	—	0,01	2,4	—	10^{15}	0,01	—
Резина	1,6	400	—	0,3	55	—	0,05	3,0	20	10^{13}	0,15	—
Слюда, миканит, мрамор												
Слюда мусковит	2,8	300	—	1,5	600	1,35	0,2	6,5	50	10^{15}	0,0003	0,0002
Слюда флогопит	2,8	300	—	1,5	600	1,35	0,4	8,0	50	10^{15}	0,0006	0,005
Миканит, микалента	—	300	700	—	—	—	0,15	6,0	20	10^{13}	0,005	—
Мрамор	2,6	250	100	9,0	110	1,5	0,25	9,0	3	10^8	0,10	—
Керамика, стекло												
Электротехнический фарфор	3,0	250	600	2,5	160	1,50	0,6	6,0	20	10^{14}	0,030	—
Стеатит	3,0	450	1500	2,5	160	0,65	0,4	6,5	25	10^{15}	0,0007	0,0007
Ультрафарфор	3,4	450	2000	2,5	160	0,35	0,4	8,5	22	10^{14}	0,0004	0,0004
Тиконд Т-30-Т-140	3,9	200	900	2,0	160	0,80	0,4	30	10	10^{11}	0,0001	0,0004
Термоконд	1,2	250	1200	2,5	170	1,00	0,6	140	12	10^{12}	0,0010	0,0010
		200	900	2,0	160	0,70	0,4	18	9	10^{11}	0,0004	0,0004
		250	1000	2,5	170	0,90	0,6	25	14	10^{13}	0,0008	0,0008
Сегнетокерамика Т-750 (Т-1700)	4,0	200	500	2,0	—	—	—	4500	3	10^7	0,02	0,004
		250	600	2,5	—	—	—	(1700)	5	10^{10}	0,03	0,009
Электроизоляционное стекло (раз- личное)	2,2 4,5	500	400	3,0	400	0,1	0,1	3,5	10	10^8	0,001	—
		1000	750	5,5	1500	1,5	0,5	11,0	40	10^{16}	0,10	—
		500	—	5,0	1500	0,2	0,1	3,5	35	10^{16}	—	0,0003
Стекло кварцевое	2,2	500	—	5,0	1500	0,2	0,1	3,5	35	10^{16}	—	0,0003
Стекло титановое	3,5	1000	—	3,5	1000	0,3	—	11,0	35	10^{14}	—	0,0012
Стекло оконное	2,5	400	—	2,5	400	0,6	0,5	6,0	10	10^{13}	0,02	—

ческой прочностью, влагостойкостью и удовлетворительными электроизоляционными свойствами.

К-211-3 — фенопласт с наполнителем из слюды и кварца, предназначается для применения в радиотехнической аппаратуре. При повышении температуры от 20° до 80° $tg\delta$ повышается в 3—5 раз.

АГ-4 — фенопласт со стекловолоконным наполнителем, обладает высокой теплоустойчивостью, механической прочностью и повышенными диэлектрическими характеристиками.

Волокнит — фенопласт с наполнителем из хлопкового волокна, обладает повышенной прочностью и повышенными диэлектрическими характеристиками.

Стекловолокнит — фенопласт со стекловолоконным наполнителем, обладает высокой прочностью.

ФКПМ — фенопласт с повышенной прочностью на удар (для цоколей радиоламп и др.).

Фаолит — фенопласт общего назначения с кислотостойким наполнителем, обладает высокой химической стойкостью и теплоустойчивостью, применяется для изготовления бытовых и технических изделий (арматура, трубы и др.).

Аминопласты находят весьма широкое применение, производятся с целлюлозным наполнителем и выпускаются двух типов: А — для прозрачных изделий, В — для непрозрачных изделий. Электроизоляционные свойства аминопластов невысокие, и поэтому в качестве электроизоляционных изделий они применяются реже, чем фенопласты.

Аминопласты теплостойкие (ВЭИ) с асбестовым наполнителем обладают повышенной прочностью и теплоустойчивостью.

СНП — прессматериал общего и технического применения (телефонные аппараты, корпуса радиоприемников, телевизоров и др.), характеризуется высокой прочностью, стойкостью к щелочам, смазочным маслам, бензину.

МС, МСН — прессматериал, производный от стирола, обладает высокой прочностью, прозрачностью (изделия под хрусталь) и удовлетворительными электроизоляционными свойствами.

ПОДЕЛОЧНЫЕ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, СЛЮДА, КЕРАМИКА, СТЕКЛО

Основные характеристики наиболее широко применяемых электроизоляционных материалов приведены в табл. 2. Некоторые дополнительные и специфические характеристики этих материалов приводятся ниже.

Гетинакс выпускается следующих марок: А, Б, В, Г — для техники низких частот и марок; А_в, Б_в, В_в, Г_в — для техники повышенных частот. Марки А, Б обладают повышенной электрической прочностью и маслоустойчивостью, Б — повышенной электрической прочностью вдоль слоев, В — повышенной механической прочностью, Г — повышенной влагостойкостью, А_в — относительно невысоким $tg\delta$, и повышенным ρ , предназначается для работы в радиоустройствах, Б_в — повышенной нагревостойкостью и относительно невысоким $tg\delta$, предназначается для телефонных устройств, В_в — невысоким $tg\delta$, повышенным $\rho=10^{10}$ ом·см, Г_в — пониженным $tg\delta$, высоким $\rho=10^{11}$ ом·см, предназначается для работы в радиоустройствах.

Размеры листов: толщина гетинакса А, Б — 5—16 мм, В — 0,5—50 мм, А_в, Б_в, В_в, Г_в — 0,4—6,0 мм.

Текстолит листовой электротехнический изготавливается марок А, В, Вч и поделочный марок ПТК, ПТ. Текстолит А обладает повышенной маслоустойчивостью и диэлектрическими свойствами, $\rho=10^{11}$ ом·см, В — повышенными механическими свойствами, пониженным ρ , предназначается для работы на воздухе, Вч — пониженным $tg\delta$, повышенным $\rho=10^{11}$ ом·см, предназначается для работы в радиоаппаратуре, ПТК — повышенной механической прочностью, $\rho=10^9$ ом·см, ПТ — пониженной механической прочностью по сравнению с ПТК. Размеры листов: толщина — 0,5—50 мм; диаметры стержней — 8; 13; 18; 25; 40; 60 мм.

Стеклотестолит (стекловолокнит) изготавливается на основе стеклянной ткани (волокна), обладает повышенной механической прочностью, в особенности на изгиб. Толщина листов — 0,5—2,5 мм.

Дельта-древесина изготавливается из тонких слоев древесины, склеенных на основе синтетических смол (клея) путем горячего прессования, обладает высокой прочностью на изгиб.

Цилиндры и трубки бумажно-бакелитовые производятся на основе синтетической смолы бакелита и бумажного наполнения, обладают хорошей механической прочностью, влагостойкостью и химической стойкостью; электроизоляционные характеристики не высокие. Размеры: внутренний диаметр трубок от 10 до 80 мм, цилиндров от 85 до 1200 мм, толщина стенок трубок от 1,5 до 3 мм, цилиндров от 2 до 8 мм.

Локоткань изготавливается на основе хлопчатобумажной или шелковой ткани и маслястойких синтетических смол. Толщина локоткани:

хлопчатобумажной — 0,15—0,30 мм, шелковой — 0,04—0,15 мм.

Каучук. Резина. Натуральный каучук (НК) добывается из сока некоторых растений, служит основой для производства резины. В настоящее время все большее место в производстве резины занимает синтетический каучук (СКБ). Так, например, защитные оболочки кабелей изготавливаются на основе СКБ, а в электроизоляционные оболочки вводится не менее 50% СКБ к общему содержанию каучука. СКБ имеет пониженные электроизоляционные и механические свойства, пониженную клейкость и морозостойкость.

Изоляционные свойства резины тем выше, чем больше процентное содержание каучука. Но резина с повышенным содержанием каучука имеет значительно более высокую стоимость (каучук в 15—20 раз дороже наполнителя).

В состав резины входит: каучук 25—60%, наполнитель (мел, каолин и др.) 70—30%, вулканизатор — сера или ее соединения — 1,5%, сажа (усилитель, повышающий прочность резины) и некоторые другие компоненты 3—5%.

При повышении температуры выше 30° электросопротивление каучука (резины) резко падает. Так, например, при повышении температуры от 20° до 70° электросопротивление падает в 100 раз. Каучук (резина) обладает высокой влагостойкостью и морозостойкостью (-50°).

Слюда. Различают два вида слюды: мусковит и флогопит. Мусковит прозрачен, бесцветен. Флогопит слегка коричневого цвета и обладает пониженными электроизоляционными свойствами по сравнению с мусковитом. Слюда весьма теплоустойка, но при нагревании свыше 100° электрические потери резко возрастают. По качеству расслоения и по назначению слюда подразделяется на щипаную, состоящую из тонких пластинок разной толщины и разных размеров, идущую для изготовления миканита, и на слюды радиотехнического применения — из пластинок определенных размеров и толщин от 20 до 60 мк, при этом конденсаторная слюда заготавливается определенных размеров по длине и ширине от 4 до 60 мм. $E_{пр}$: для пластинок толщиной 20—25 мк — 1500 в, 26—35 мк — 2000 в, 36—45 мк — 2500 в, 45—60 мк — 3000 в.

Миканит (микаленты, микафоллий) изготавливается в виде листов из щипаной слюды и глифталевой смолы, применяется для изоляции, где требуется повышенная нагревостойкость и механическая прочность, но требования к диэлектрическим потерям не очень высокие: $tg\delta=0,01$ —

0,001 ($f=50$ гц); $\rho=10^{11}-10^{13}$ ом.см; $E_{пр}=20-30$ кв/см (для микаленты $E_{пр}=15-20$ кв/мм). Размеры: толщина миканита 0,05—0,45 мм; ширина×длина не менее 550×650 мм; толщина микаленты — 0,08—0,17 мм; толщина микафолия — 0,15; 0,20; 0,30 мм, ширина микафолия — 1400 мм и более.

Микалекс — высокочастотный материал, изготавливается в виде пластин на основе слюды, обладает высокой нагревостойкостью и механической прочностью (в особенности на изгиб), $E_{пр}=13-15$ кв/мм; $\rho=10^{12}$ ом.см; $\epsilon=3$; $tg\delta=0,006$ (при $f=3 \cdot 10^6$ гц); $V=0,005\%$; $\delta_{изг}=750$ кг/см². Толщина пластин 4—15 мм.

Электротехническая керамика по применению ее в электро- и радиотехнических устройствах подразделяется на высоковольтный и низковольтный электротехнический фарфор (для электрических и телефонных сетей) и радиокерамику.

Радиокерамика подразделяется на установочную, конденсаторную и радиокерамику для электровакуумных приборов. Наиболее широко применяется следующая радиокерамика:

- 1) **Стеатит** — установочный высокочастотный диэлектрик с высокой механической прочностью и низкими диэлектрическими потерями;
- 2) **Ультрафарфор** — установочный

высокочастотный диэлектрик с весьма высокой механической прочностью и низкими диэлектрическими потерями;

3) **Тиконд Т-30 ÷ Т-140** — конденсаторный диэлектрик, изготавливается на основе двуокиси титана с высоким значением ϵ и ТК ϵ (до $-750 \cdot 10^{-6}$), предназначается для конденсаторов большой реактивной мощности, где не требуется стабильное значение емкости; цифрой обозначается величина диэлектрической проницаемости;

4) **Термоконд** — конденсаторный диэлектрик с меньшим значением ϵ и малым значением ТК ϵ (отрицательным и положительным), предназначается для конденсаторов со стабильной емкостью;

5) **Сегнетокерамика** — конденсаторная керамика с весьма высоким значением диэлектрической проницаемости ϵ , величина которой очень сильно зависит от температуры; максимальное значение ϵ находится в узком интервале температур. Практическое применение имеет керамика, изготовляемая на основе титанабария, марок Т-7500 и Т-1700 (цифры обозначают величину диэлектрической проницаемости при $t=20^\circ$). Сегнетокерамика применяется для конденсаторов, предназначенных для работы в цепях постоянных токов (напряжений) и токов низкой частоты.

ты. Сегнетокерамика обладает пьезоэлектрическими свойствами;

6) **Керамика с высокой теплостойкостью** предназначается для электровакуумных приборов.

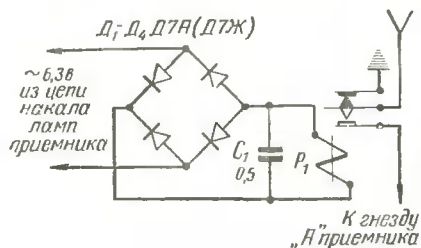
Стекло электроизоляционное. Механические, химические и электроизоляционные свойства стекла в сильной степени зависят от содержания компонентов или примесей и технологии производства и могут меняться в следующих пределах: $\nu=2,0 \div 6,0$; $\epsilon=3,5 \div 16,0$; $\rho=10^8 \div 10^{17}$ ом.см; $tg\delta=0,0002 \div 0,01$; $\alpha_t=(5,5 \div 150) \cdot 10^{-6}$, температура размягчения — от 500° до 1750°, прочность на сжатие — от 6000 до 20000 кг/см². Лучшими электроизоляционными и оптическими свойствами обладает стекло из чистого кварца, но его механические свойства невысокие. Кварцевое стекло пропускает ультрафиолетовые лучи (сотые — десятые доли процента примесей Fe₂O делают стекло непрозрачным для ультрафиолетовых лучей). В таблице 2 приведено лишь 3 вида стекла: кварцевое, титановое и для сравнения оконное (бутылочное).

Для целей электроизоляции широко применяется так называемое жидкое стекло; его электроизоляционные свойства значительно хуже, чем у твердых стекол.

ОБМЕН ОПЫТОМ

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ГРОЗОПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ

Переключение грозопереключателем производится вручную, что неудобно и может привести к несчастным случаям тогда, когда пользующийся радиоприемником по окончании прослушивания радиопередач забудет поставить переключатель в нужное положение. Схема простейшего автоматического грозопереключателе дана на рисунке. Напряжение накала ламп радиоприемника подводится к мостовому выпрямителю на четырех диодах Д7 с любым напряжением от А до Ж (Д₁—Д₄). Выпря-



мителю нагружен на реле P₁, к контактам которого подключены соединительный провод к антенному гнезду приемника, антенна и заземление. Нормально, то есть когда приемник выключен, антенна через контакты реле соединена с заземлением. При включении приемника реле P₁ срабатывает и подключает антенну к его входу. Реле P₁ должно иметь контакты, рассчитанные на большой ток. Конструкция переключателя может быть различной.

С. Чиликин

Бурят-Монгольская АССР

ВОЛЬТМЕТР ИЗ ОММЕТРА М-57

Широко распространенный карманный омметр типа М-57 легко переделать так, что этим прибором можно будет измерять напряжение постоянного и переменного тока до 300 в, а также сопротивления до 5 ком. Схема переделки приведена

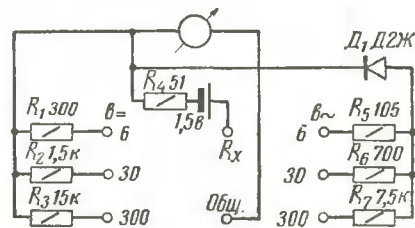


Рис. 1. Плюс элемента присоединяется к R₄

на рис. 1. При измерении сопротивлений источником питания служит батарея для карманного фонаря (КБС-Л-0,5). Дополнительные сопротивления и диод смонтированы на текстолитовой панельке, расположенной внутри прибора.

Регулировка нуля на шкале сопротивлений производится магнитным шунтом прибора. Во время измерения напряжений магнитный шунт должен быть установлен в верхнее положение.

А. Бергер

Актюбинская область

Приставка к осциллографу для наблюдения характеристик транзисторов

На рисунке 1 изображена схема приставки, с помощью которой можно наблюдать на экране осциллографа характеристики $p-n-p$ и $n-p-n$ транзисторов, включенных по схеме с заземленным эмиттером. Напряжение на коллектор транзистора подается с выпрямителя, собранного на диоде D_1 . Это напряжение можно регулировать в пределах от 3 до 12 в путем переключения секций вторичной обмотки сетевого трансформатора Tp_1 при помощи переключателя Π_1 . Батарея B_1 напряжением 6 в служит источником напряжения смещения на базу транзистора. Ток базы можно регулировать, меняя положение движка

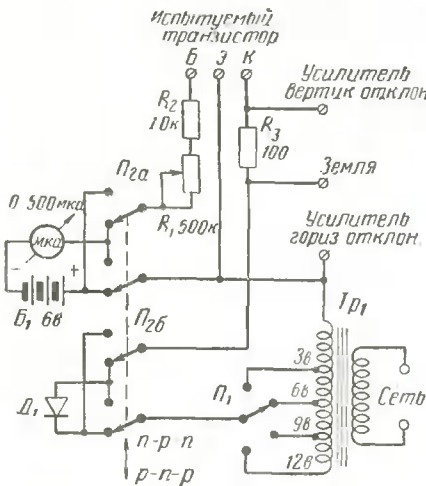


Рис. 1

потенциометра R_1 . Величина этого тока измеряется микроамперметром. Необходимая полярность напряжений на электродах транзисторов различных типов ($p-n-p$ и $n-p-n$) устанавливается при помощи переключателя Π_2 . В коллекторной цепи транзистора установлено сопротивление нагрузки R_3 — 100 ом, к выводам которого присоединяется вход усилителя вертикального отклонения осциллографа. Напряжение на сопротивлении R_3 зависит от тока коллектора транзистора. Чтобы наблюдаемая характеристика (напряжение на сопротивлении R_3) была

наиболее близка к истинной, величина сопротивления R_3 должна иметь возможно меньшее отклонение от номинальной. Так как вход усилителя горизонтального отклонения осциллографа и коллекторная цепь транзистора питаются от одного и того же источника, изображение характеристики на экране будет синхронизировано.

Таким образом можно снять характеристики транзисторов при различных напряжениях на коллекторе и токах базы.

«Electronics World», май, 1962 г.

Автоматическая подстройка частоты кадровой развертки

Схема устройства кадровой развертки с автоматической подстройкой частоты приведена на рис. 1. Устройство состоит из усилителя синхронизирующих импульсов, каскада сравнения, мультивибратора и оконечного каскада. В усилителе синхронизирующих импульсов, собранном на левом триоде лампы ЕСС81 (L_1), синхросигнал, поступающий с выхода амплитудного селектора, усиливается до 60 в (пиковое значение). В схеме генератора — мультивибратора кадровой частоты работает лампа PCL85 (L_2). Пентодная часть этой лампы используется одновременно в оконечном уси-

лителе. Каскад сравнения, собранный на правом триоде лампы L_1 , служит для подстройки частоты мультивибратора в том случае, если она имеет тенденцию к повышению.

Синхроимпульсы, усиленные левым триодом лампы L_1 , подаются на анод триодной части лампы L_2 и непосредственно синхронизируют мультивибратор. Эти же импульсы через конденсатор C_6 подаются на сетку лампы каскада сравнения (правый триод L_1). На анод лампы каскада сравнения с первичной обмотки выходного трансформатора кадров подаются положительные импульсы обратного хода кадровой развертки с пиковым значением напряжения около 300 в. Так как продолжительность обоих импульсов различна (длительность интегрированного синхроимпульса равна 0,3 мсек, а импульса обратного хода — 1—1,5 мсек), то лампа каскада сравнения (правый триод L_1) запирается на то время, пока на сетку поступает отрицательный синхроимпульс, а на анод триода подан импульс обратного хода. Во время непосредственной синхронизации мультивибратора через лампу каскада сравнения протекает малый анодный ток, вследствие чего падение напряжения на сопротивлении R_8 (рис. 2) составляет 0,7 в. Так как R_8 одновременно является частью сопротивления утечки сетки первой системы мультивибратора, то на нем образуется еще отрицательное падение напряжения 3,2 в

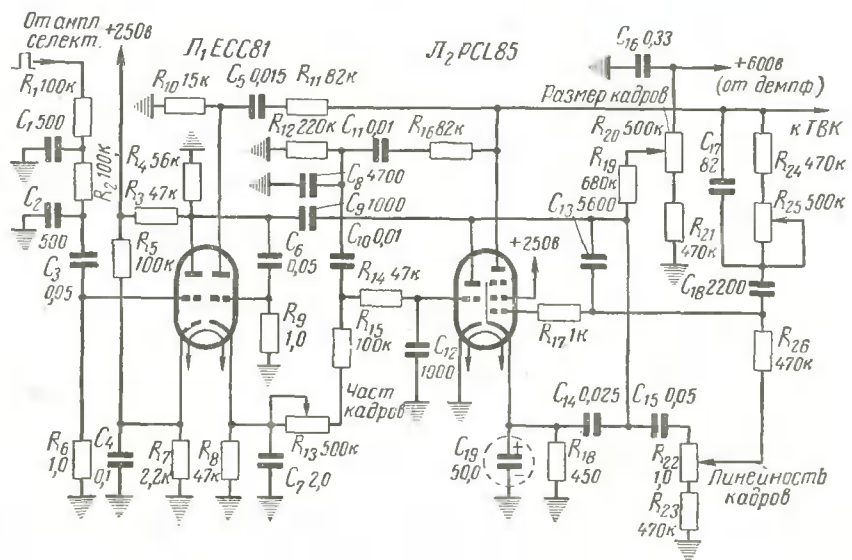


Рис. 1

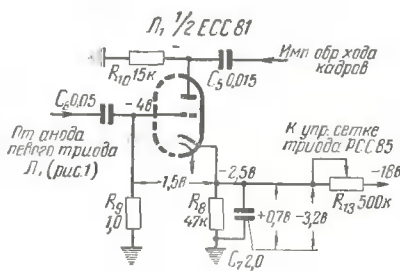


Рис. 2

и поэтому результирующее напряжение на катоде триода каскада сравнения будет равно $-2,5$ в.

Отрицательное напряжение на сетке лампы нормально работающего мультивибратора составляет -25 в. При таком напряжении частота свободных колебаний мультивибратора несколько ниже необходимой. В этом случае мультивибратор хорошо синхронизируется синхронимпульсами, поступающими непосредственно на анод триодной части лампы PCL85 через конденсатор C_6 .

Если частота мультивибратора будет выше необходимой, то он не сможет быть синхронизирован непосредственно, так как синхронимпульсы будут попадать на анод триодной ча-

сти лампы тогда, когда мультивибратор только что начал генерировать. В этом случае импульс обратного хода, проходящий на анод лампы каскада сравнения, сдвигается по времени относительно синхросигнала и последний придет на сетку этой лампы после окончания импульса обратного хода. Кратковременное запирающее триода каскада сравнения поэтому не будет иметь места, и анодный ток лампы увеличится, что, в свою очередь, вызовет увеличение падения напряжения на сопротивлении R_8 . Отрицательное напряжение на сетке триода мультивибратора поэтому станет меньше, и частота собственных колебаний мультивибратора будет уменьшаться до тех пор, пока опять не станет возможной непосредственная синхронизация. Если же собственная частота мультивибратора станет ниже, непосредственная синхронизация будет продолжаться.

Использование прямой и косвенной синхронизации дает возможность регулировать частоту мультивибратора в пределах от 44 до 56 $\mu\text{ц}$, что вполне достаточно в большинстве практических случаев.

«Funkschau», № 21, 1962 г.

ОТ РЕДАКЦИИ: Лампу ECC81 можно заменить на 6Н1П, а PCL85 — на 6Ф3П.

потенциометр R_7 подводится постоянное напряжение $+6$ в. Подстроечный диод типа OA-180 получает положительное смещение с делителя напряжения R_8, R_{10} через сопротивления R_9, R_{11} . Анод диода через контур гетеродина соединен с минусовым полюсом батареи. При изменении напряжения смещения изменятся емкость диода, который по высокой частоте через конденсатор C_8 соединен с нижней точкой гетеродина. Гетеродин выполнен по такой схеме, что изменение напряжения смещения в положительном направлении повышает его частоту и наоборот. Потенциометр R_7 должен быть установлен в такое положение, чтобы при разомкнутом выключателе BK_1 напряжения не было. Тогда при замыкании выключателя частота гетеродина не будет изменяться в том случае, если значение промежуточной частоты будет равно несущей. При изменении частоты гетеродина или принимаемой частоты изменится промежуточная частота и нарушится симметрия схемы автоподстройки. Подстроечный диод D_3 через замкнутый выключатель BK_1 получит другое напряжение смещения. Это смещение изменит емкость диода, а следовательно, и промежуточную частоту, что в свою очередь будет противодействовать изменению напряжения дробного детектора и подстройка частоты прекратится. Если схема работает иначе, следует изменить полярность включения диодов детектора отношений.

«Funkschau», № 21, 1962 г.

Схема автоподстройки частоты для транзисторных приемников с частотной модуляцией

В схеме автоподстройки, показанной на рис. 1, используется принцип изменения напряжения на диодах частотного детектора в зависимости от частоты. Для постоянного то-

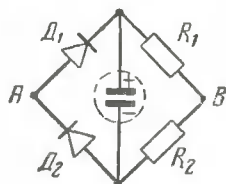


Рис. 1

ка вторичная обмотка фильтра детектора отношений представляет короткое замыкание (на рис. 1 это обозначено точкой А). Когда промежуточная частота совпадает с резонансной частотой фильтра, то мост D_1, R_1, D_2, R_2 сбалансирован, то есть напряжение между точками А и В равно нулю. Если промежуточная частота изменится, соответственно изменятся и фазовые соотношения между первичным и вторичным кон-

турами фильтра детектора отношений и внутреннее сопротивление диодов будет иным. Это значит, что между точками А и В появится напряжение, которое будет положительным или отрицательным в зависимости от того, выше или ниже нулевой точки расположена промежуточная частота на характеристической кривой частотного детектора. Точка В (рис. 1) в схеме заземлена через электролитический конденсатор C_6 . К этой же точке через

ОТ РЕДАКЦИИ: Вместо диодов OA172 можно использовать диоды Д2Е или Д2Г, а вместо диода OA180 — диод Д808.

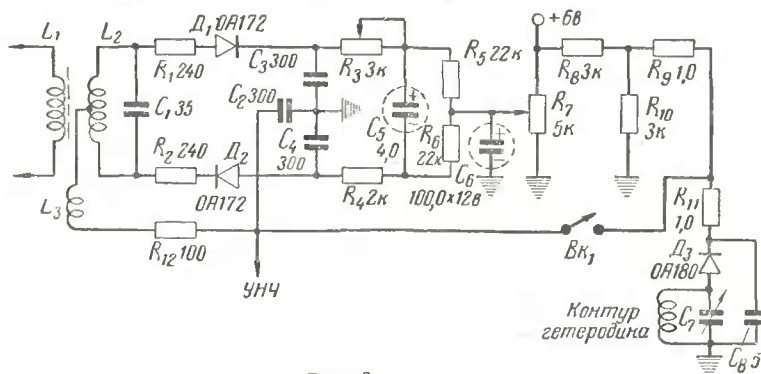


Рис. 2

Универсальный усилитель для магнитофона

Простой усилитель, схема которого приведена на рис. 1, дает возможность производить по желанию любую из следующих операций: принимать местные радиовещательные станции; записывать радиопередачи и вести запись с микрофона на ферромагнитную ленту; использовать усилитель для речевых передач.

«Das Elektron», № 19—22, 1962 г.

ОТ РЕДАКЦИИ. Лампы ЕСС83 можно заменить на 6Н2П или 6Н9С, ЕСЛ82 на 6ФЗП, ЕС92 одним триодом лампы 6Н1П или 6Н8С, ЕМ84 (индикатор) на 6Е1П. Данные деталей, указываемые ниже, в первоисточнике не приводятся и определены путем расчетов.

Контур L_1C_4 предназначен для приема радиовещательных станций в средневолновом диапазоне. Катушка L_1 содержит 136 витков провода ПЭЛ 0,1, с отводом от 55-го витка, считая от верхнего (по схеме) конца. Она намотана внавал между щечками на каркасе диаметром 10 мм, ширина намотки 5 мм. Регулировка

индуктивности производится карбо- нильным цилиндрическим сердечником СЦР-8 или СЦШ-2.

Катушка обратной связи L_2 , состоящая из 32 витков провода ПЭЛ 0,1, намотана на каркас рядом с катушкой L_1 в один слой, виток к витку.

Катушка L_3 , служащая для устранения фона, наматывается на сердечнике, представляющем собой небольшую (например, длиной 25—30 мм и шириной 4—5 мм) пермаллоевую пластину. За неимением пермаллоя пластину можно вырезать и из трансформаторной стали. Перед намоткой сердечник обертывается слоем бумаги, сверху на нее наматывается 80 витков провода ПЭЛ 0,1.

В генераторе тока подмагничивания и стирания катушки L_4 и L_5 располагаются на каркасе диаметром 10 мм, выточенном из органического стекла. Провод укладывается между щечек диаметром 20 мм, расстояние между ними 22 мм. Верхняя щечка имеет толщину 1,5—2 мм, нижняя (прилегающая к шасси) — 10 мм. Внутри каркаса вставляется цилинд-

рический карбопильный сердечник СЦР-8. Сначала на каркас наматывается катушка L_4 , содержащая 1100 витков провода ПЭЛ 0,09—0,1. Она обертывается слоем бумаги и сверху укладывается обмотка катушки L_5 , состоящая из 300 витков провода ПЭЛ 0,12—0,15.

Выходной трансформатор Tr_1 собирается на сердечнике сечением 4,5—6 см². Обмотки содержат: первичная — 2400 витков провода ПЭЛ 0,12, вторичная — 98 витков ПЭЛ 0,57 для громкоговорителя со звуковой катушкой сопротивлением 6 ом. В выпрямителе можно применить диоды Д7Ж.

Во время регулировки приемной части магнитофона потребуется тщательно подобрать емкость конденсатора C_1 . Уменьшение емкости этого конденсатора увеличивает положительную обратную связь и повышает громкость принимаемой станции. При слишком малой емкости может возникнуть возбуждение.

Катушка L_3 укрепляется в магнитофоне около универсальной головки ГУ. Наиболее удачное положение катушки находится опытным путем.

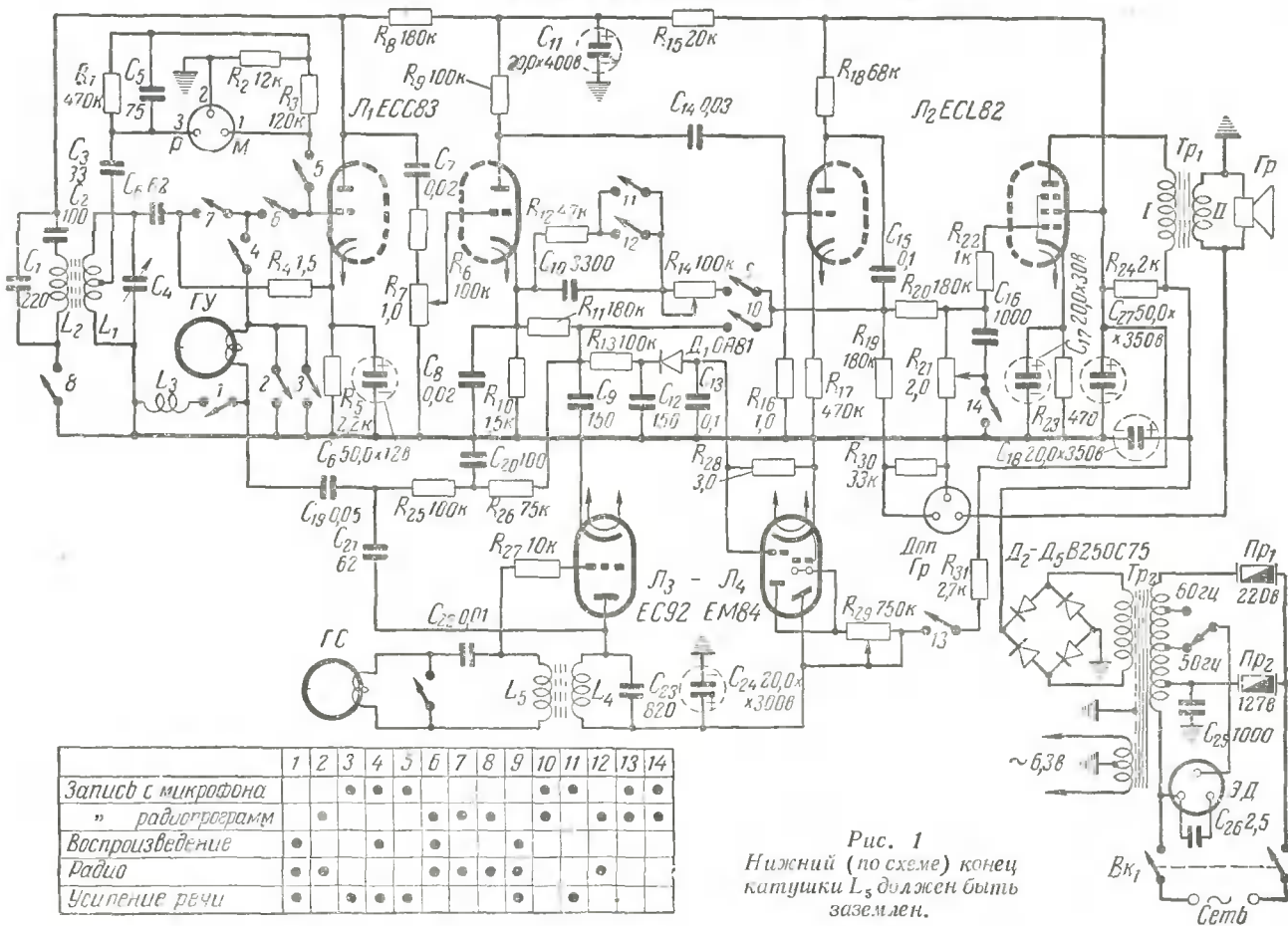


Рис. 1
Нижний (по схеме) конец катушки L_3 должен быть заземлен.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Запись с микрофона			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
» радиопрограмм			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Воспроизведение														
Радио	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Усиление речи	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Наша КОНСУЛЬТАЦИЯ

Какова принципиальная схема магнитофонной приставки МП-2 и чем она отличается от приставки МП-1?

Схема магнитофонной приставки МП-2 приведена на рис. 1. Переключатели Π_{1-8} рода работ установлены на схеме в положение «М», (запись с микрофона). Напряжения на электродах ламп измерены относительно шасси вольтметром типа ТТ-1. Во время записи триоды лампы Λ_1 6Н9С работают в первом и втором усилительных каскадах, первый триод

вания к управляющей сетке оптического индикатора (лампа Λ_3 6Е5С) уровня записи, в цепи этой сетки включен Т-образный RC фильтр ($R_{22}, R_{23}, R_{24}, C_{19}, C_{20}, C_{21}$).

Различие приставок МП-1 и МП-2 заключается в следующем. Приставка МП-2 рассчитана на работу с ферромагнитной лентой типа 2 (или СН). Направление записи на дорожках (и скорость движения ленты) соответствует международному стандарту, то есть если смотреть на ленту со стороны рабочего слоя (от универ-

мощью этой приставки, нельзя прослушивать на других магнитофонах. Кроме того, пользуясь такой приставкой, нельзя прослушивать поступающие в продажу промышленные магнитофильмы и вообще записи, выполненные на других магнитофонах.

Устранить подобный дефект не сложно, достаточно под головки подложить латунные или алюминиевые подкладки такой толщины, чтобы верхние края сердечников головок и ленты были на одном уровне.

Приставка МП-2, по сравнению с приставкой МП-1, дает несколько лучшее качество звучания. Полоса записываемых и воспроизводимых ей частот 70 — 7000 гц (в МП-1 — 100 — 5000 гц). Частота тока подмаг-

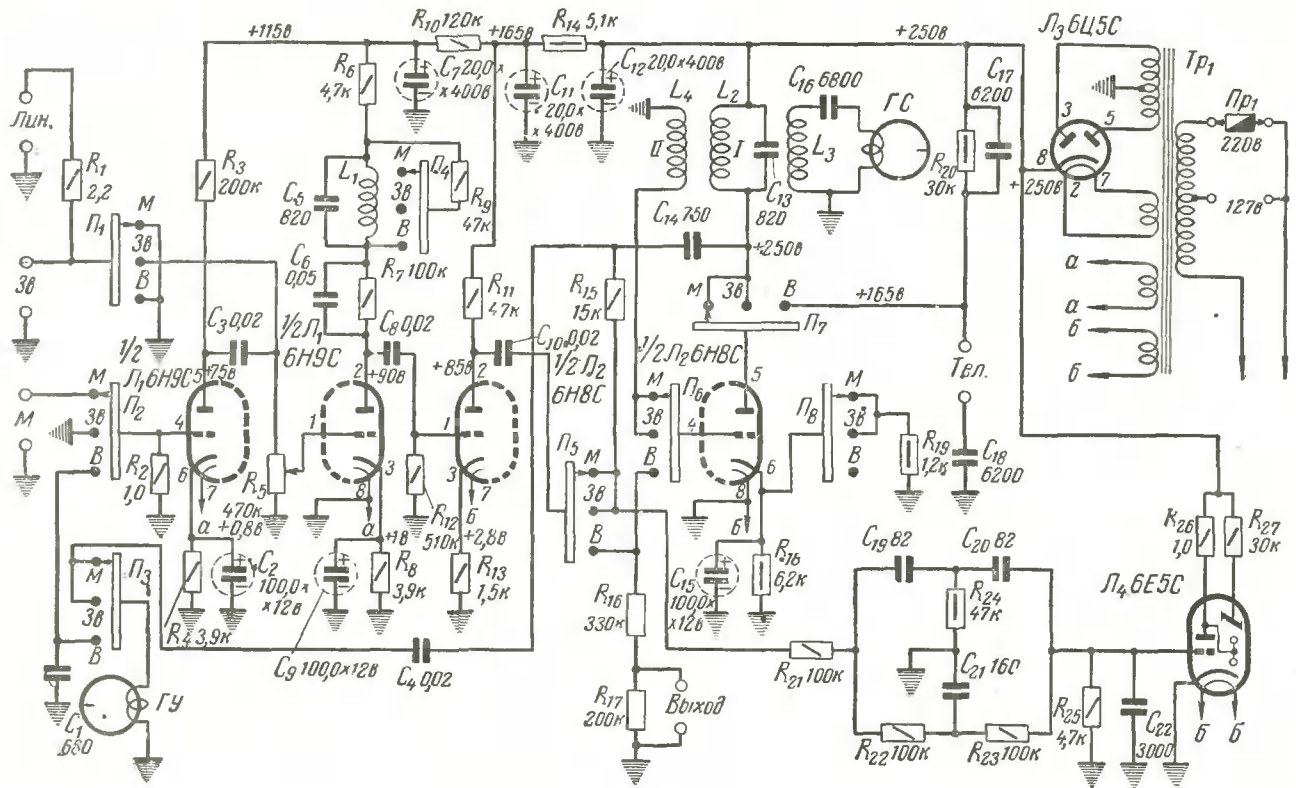


Рис. 1

лампы Λ_2 — в третьем каскаде, второй триод этой лампы — в генераторе тока (частота около 35 кГц) подмагничивания и стирания. Индикатор уровня записи (Λ_4 6Е5С) через контакты переключателя Π_5 оказывается подключенным к выходу третьего (оконечного в этом режиме работы) усилительного каскада (в приставке МП-1 индикатора уровня записи нет). Чтобы преградить путь току высокочастотного подмагничи-

сальной головки), то при движении ленты справа налево записывается верхняя (первая) дорожка.

В приставке же МП-1, рассчитанной на работу с лентой типа 1 (или С), направление дорожек (от начала к концу) нестандартное. Если смотреть на ленту со стороны магнитной головки, то лента движется так же, как и в приставке МП-2, но записывается нижняя (вторая) дорожка. Поэтому записи, выполненные с по-

ничивания около 35 кГц (в МП-1 — 18 кГц).

В приставке МП-1 второй триод лампы Λ_2 6Н8С при воспроизведении записей отключается (снимается анодное напряжение) и не принимает участия в работе. В приставке же МП-2 этот триод используется для дополнительного усиления сигнала, чтобы выполненную запись можно было прослушать на телефонные трубки (наушники) без подключения радиоприемника.

В приставке МП-1 при записи с радиотрансляционной линии или звукоснимателя напряжение звуковой частоты подается через соответственно подобранные делители (для понижения напряжения) на сетку лампы первого (входного) усилительного каскада, что часто вызывало перегрузку усилителя и искажения звука. В приставке МП-2 напряжение от указанных выше источников сигнала подводится к крайним концам потенциометра, регулирующего уровень сигнала при записи или громкость звучания при воспроизведении магнитофильмов.

Ток подмагничивания, поступающий от генератора в универсальную головку приставки МП-1, оказывается недостаточным для работы с лентой типа 2 (или СН). Чтобы увеличить ток подмагничивания, нужно замкнуть сопротивление 20 к, включенное последовательно с универсальной головкой, и уменьшить до 1 к сопротивление в цепи катода второго триода (работающего в генераторе) лампы L_2 6Н8С.

О введении в приставку МП-1 оптического индикатора уровня записи рассказано в «Радио» № 7, 1956, стр. 62 и в № 10, 1957, стр. 46.

Чем можно заменить индикаторную лампу ЕМ-84 при отсутствии 6Е1П?

Лампу ЕМ-84 можно заменить оптическим индикатором 6Е5С, но потребуется добавить каскад предварительного усиления. Дополнительные

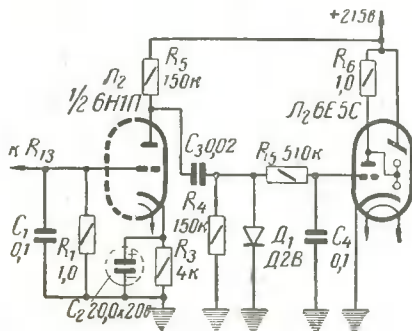


Рис. 2

ный каскад можно собрать на одном из триодов лампы 6Н1П (или 6Н8С). Схема индикатора с дополнительным каскадом показана на рис. 2.

Чем можно склеить полиэтилен?

Полиэтилен удовлетворительно склеивается клеем БФ-4 и БФ-2, но предварительно нужно хорошо промыть склеиваемые поверхности 25-процентным раствором хромового

ангидрида. Хромовый ангидрид смывает очень тонкую жирную пленку с поверхности полиэтилена, после чего клей БФ хорошо «схватывает» склеиваемые части.

В производственных условиях полиэтилен обычно не склеивают, так как это отнимает много времени, а соединяют воздушной горячей сваркой при помощи специальных пистолетов.

Можно ли в радиоле с магнитофонной «Казань-2» применить кассеты большего диаметра?

В лентопротяжном механизме магнитофонной приставки «Казань-2» можно, после небольших изменений на плате, применить кассеты № 13 диаметром 127 мм (вместимостью 200 м). При этом длительность звучания увеличится до 36 минут. Для этого ось правого подтарельника перемещается на 25 мм по направлению к задней кромке магнитофонной панели, а ось левой кассеты на 20 мм влево. Новое отверстие для оси правой кассеты сверлить не требуется, так как можно использовать отверстие для болта, придерживающего скобу, поддерживающую полихлорвиниловую трубку с проводами от магнитных головок. Перемещение левой кассеты потребует расширить (влево на 25 мм) под ней существующее в панели отверстие и просверлить на 40 мм левее (смотря на панель сверху) новое отверстие для болта крепления опорной планки кассеты.

Как включить усилительную приставку («Радио», № 10, 1962, стр. 46) в телевизор «Старт-2» («Старт»).

Телевизор «Старт-2» («Старт») имеет блок ПТП, который полностью повторяет схему блока ПТП-1. Разница только в конструктивном исполнении и в способе включения контура $L_{1,3}$ в анод-цепи усилителя ВЧ (обозначения по справочнику Ельяшкевича, 1960 г., стр. 173 и 179).

Для включения усилительной приставки в телевизор «Старт-2» кабель, идущий от ПТП, отпаивают от управляющей сетки L_3 (6Ж1П) и подключают через конденсатор C_1 (180 нф) ко входу приставки. К сетке же лампы L_3 с помощью кабеля РК-1 длиной 50—100 мм подключается выход приставки. Приставку лучше всего укрепить со стороны монтажа около лампы L_3 .

Для телевизора («Старт») схема включения остается такой же, но смещение на управляющую сетку лампы L_1 подается с сопротивления R_{23} и R_{28} .

Схема включения приставки показана на рис. 3. Левая часть на рис. 3 (отделена пунктиром) — усилительная приставка, правая — вход телевизора «Старт-2».

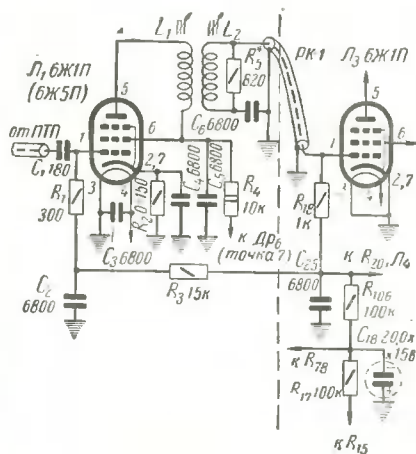


Рис. 3

Дополнительные конструктивные данные «УКВ передатчика на стержневой лампе» («Радио», № 10, 1962 г.).

Каркас катушки L_1 (при отсутствии рекомендованного каркаса от контурной катушки телевизора «КВН-49») можно изготовить из органического стекла или полистирола по данным, приведенным на рис. 1 в описании.

Катушка L_2 бескаркасная и содержит один виток изолированного медного провода диаметром 1 мм, помещенный поверх катушки L_1 . Ее точное положение относительно катушки L_1 определяется при налаживании передатчика.

На принципиальной схеме передатчика (4-я стр. вкладки) не приведен конденсатор C_5 емкостью 3000 пф. Он включен в цепь экранирующей сетки лампы L_1 (1П5Б) между точкой соединения сетки и сопротивлением R_2 и корпусом передатчика.

Для работы с описанным передатчиком могут быть использованы чувствительные УКВ приемники прямого усиления (со сверхрегенеративным детектором) или супергетеродины, например «Приемник для «Охоты на лис» на 144—146 МГц, описанный в «Радио», № 4, 1961 г.

**ОБОЙМА ДЛЯ ЭЛЕМЕНТОВ
ФМЦ-0,25**

В малогабаритных любительских конструкциях элементы ФМЦ 0,25 (ФБС) удобно разместить в обойме, которую можно сделать из органического стекла толщиной 2 мм. Из пластинки такого стекла с размерами 86×60 мм вырезают заготовку согласно рис. 1. Предварительно в пластинке нужно просверлить 8 отверстий диаметром 3 мм.

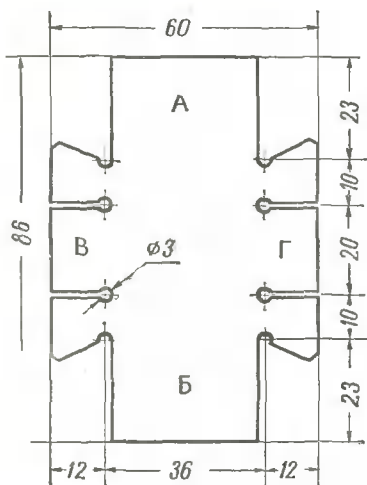


Рис. 1

Стороны А и Б заготовки прогревают не слишком горячим утюгом до тех пор, пока органическое стекло не станет мягким, и изгибают по образующей использованного элемента ФМЦ— 0,25. Затем прогревают сто-

роны В—Г и изгибают их под прямым углом. Внешний вид обоймы, получающийся при правильной обработке заготовки, изображен на рис. 2. Контакты для соединения элементов между собой делают из тонкой латунной фольги по форме, показанной на рис. 2, и вплавляют в обойму.

В готовую обойму средний элемент должен входить с некоторым усилием. Если он входит слишком свободно, следует еще раз прогреть стороны А—Б и несколько сблизить их.

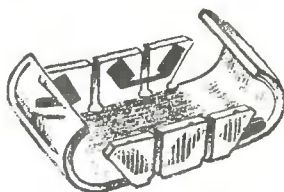


Рис. 2

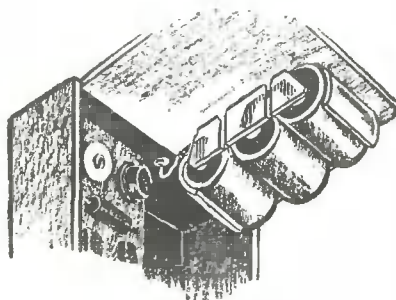


Рис. 3

На рис. 3 показано размещение заряженной обоймы на крышке карманного приемника, к которой обойму приклеивают клеем БФ-2.

г. Москва

А. Карабчевский

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ф. С. Вишневецкий (главный редактор), И. Т. Акулиничев, А. И. Берг, В. А. Говдяинов, А. Я. Гриф, И. А. Демьянов, В. Н. Догадин, Н. В. Казанский, Т. П. Каргополов, Э. Т. Кренкель, С. П. Матвеев (зам. главного редактора), В. С. Мельников, Е. П. Овчаренко, А. В. Таранцов, Е. Г. Федорович, Е. В. Цибульский, 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 94532. Сдано в производство 31.1.1963 г. Подписано к печати 11/III 1963 г.

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108¹/₁₆. 2 бум. л., 6,56 усл. печ. л. + вкладка. Заказ № 99. Тираж 470 000 экз.

Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Московского городского совнархоза. Москва, Ж-54, Баловая, 28.



Дело, гигантски важное	1
Ленни, СССР, Мир!	3
Л. Сергеев — Черты великого человека	3
Делать хорошие дешевые телевизоры	5
Ф. Гафуров — Важное звено	7
А. Мстиславский — Залог всех успехов	8
И. Цапив — Не забывать о рядовых спортсменах	10
В президиуме ЦК ДОСААФ	11
КВ	12
УКВ	14
В. Фролов — Мои замечания и пожелания	18
В. Сергиевский — Радиоприемник на 144—146 Мгц и 28—29,7 Мгц	19
В. Петров — Конструирование экономичных УКВ передатчиков	21
А. Андреева — Ненормативности, вызывающие нарушения устойчивости изображения	24
А. Пухтенко — Портативная телевизионная установка	26
Поворотное устройство антенны	28
В. Большов — Усилители низкой частоты	31
А. Компанец — Ферромагнетизм и антиферромагнетизм	35
Ю. Нартов, В. Соболев — Бесконтактное резонансное реле	40
В. Егоров — Электрическая часть автомата для размена денег	41
Ремонт своими руками	44
Б. Хохлов, Ю. Кабаров — Новая система АРУ	45
Л. Цыганова — Звукозапись на XVIII Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ	49
А. Аршинов, Ю. Вознесенский — Прибор для наблюдения фазовых соотношений в стереофонической записи	51
К. Алексахин — Эксплуатация и хранение аккумуляторов	52
Справочный листок	55
По страницам иностранных журналов	59
Наша консультация	62
Обмен опытом	20,39,53,64

На первой странице обложки рисунок худ. Б. Каплуненко

На четвертой странице обложки: путь управления кондиционными установками на Шелкопикацкой фабрике Московского шелкового комбината имени Я. М. Свердлова. Контролер технологического процесса Татьяна Бителева и дежурный автоматчик Эдуард Лужеров ведут по приборам наблюдение за температурой и влажностью.

Фото В. Кудачова



Может быть наш художник НИК. ФРОЛОВ не совсем точно изобразил К. Каллема во время его „охоты“ за метеорами. Однако они и северные сияния стали его верными союзниками в проведении дальних УКВ связей.

Зато этот рисунок почти с натуры. Встреча в эфире дело ответственное и к ней нужно готовиться с особой тщательностью.



Почти по Перову На привале „охотники на лис“ из Азербайджана и Киргизии.



Многие участники Чемпионата коротковолновиков никак не могли объяснить полное непрохождение радиоволн в направлении Ашхабадского радиоклуба. „Загадочное явление природы“ легко раскрыл наш художник.



Кто изображен на этом рисунке? Искрывающий ответ на этот вопрос сумели дать руководители Ивано-Франковского радиоклуба. Участник „Полевого дня“ М. Ерохов (UBSNV) под руководством инженера клуба Н Сарычева успешно овладел подобным методом проведения QSO в „трудных“ городских условиях.



Бывает и так...

НФ

41-39

70772

