



2

ФЕВРАЛЬ

1967

РАДИО

В — Н О М Е Р Е:

На страже Отчизны ● Они живут вечно ● В преддверии юбилейной радиовыставки ● СФ-У ● Масочный цветной кинескоп 59ЛН3Ц ● Автомобильный радиоприемник А-18 ● Для юных: действующая модель футбольной игры ● Транзисторы для телевизоров ● Питание транзисторных приемников от сети.



Зорко охраняют завоевания Великого Октября Советская Армия и Военно-Морской Флот. Вооруженные новейшей техникой они представляют грозную несокрушимую силу для любого врага.

С каждым годом наш народ оснащает свои Вооруженные Силы все более совершенной и могучей боевой техникой. На снимках: парад войск Московского гарнизона на Красной площади 7 ноября 1966 года.

Проходят баллистические ракеты советских атомных подводных лодок. Они могут из любой точки океана наносить мощные удары по противнику на тысячи километров от места старта. Свои высокие боевые качества наши подводные ракетноносцы уже не раз успешно демонстрировали в дальних походах и особенно в кругосветном плавании, посвященном XXIII съезду КПСС.



Гигантские ракеты. Для них не существует границ дальности полета.



Воздушно-десантные войска на Красной площади.

Беспилотные перехватчики на параде.

Фото В. Соболева, В. Егорова и В. Савостьянова. (Фотохроника ТАСС).



**ЦК КПСС ПРИЗЫВАЕТ ВОИНОВ-ВООРУЖЕННЫХ СИЛ СССР ПОСТОЯННО ОВЛАДЕВАТЬ
БОЕВОЙ ТЕХНИКОЙ И ОРУЖИЕМ, СВЯТО ХРАНИТЬ И ПРИУМНОЖАТЬ РЕВОЛЮЦИОН-
НЫЕ И БОЕВЫЕ ТРАДИЦИИ АРМИИ И ФЛОТА, БДИТЕЛЬНО И НАДЕЖНО ОХРАНЯТЬ
СВЯЩЕННЫЕ РУБЕЖИ СОВЕТСКОГО ГОСУДАРСТВА, РОЖДЕННОГО ОКТЯБРЬСКОЙ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИЕЙ.**

(Из Постановления ЦК КПСС от 4 января 1967 года «О подготовке и 50-летию
Великой Октябрьской социалистической революции».)

НА СТРАЖЕ ОТЧИЗНЫ

Маршал войск связи А. ЛЕОНОВ

23 февраля 1967 года Советским Вооруженным Силам исполняется сорок девять лет. Почти полвека они зорко стоят на страже своего социалистического Отечества. Славы их путь. Славы ратные дела!

Сразу же, как только свершилась Великая Октябрьская социалистическая революция, перед советским государством со всей остротой встал вопрос о создании своих Вооруженных Сил, которые смогли бы не только противостоять латентным интервентам и белоохранителям, но и разгромить их, обеспечив условия для мирного строительства социализма. И такие Вооруженные Силы были созданы В. И. Лениным, партией большевиков.

Это была Рабоче-Крестьянская Красная Армия и Военно-Морской Флот. У этой армии не хватало оружия, боеприпасов, обмундирования, продуктов питания, опытных командных кадров. По у нее были главные преимущества — революционный энтузиазм, классовая ненависть к капиталистам. От разгрома немецких интервентов 23 февраля 1918 года под Исковым и Нарвой до победоносного окончания гражданской войны — таковы первые шаги молодой Красной Армии. Сама же армия за годы гражданской войны превратилась в могучую и в высшей степени организованную революционную силу, закаленную в духовном и в боевом отношении. В этом, прежде всего, проявилась огромная воспитательная работа, которую проводила в рядах Красной Армии Коммунистическая партия. Лучшие представители партии, находясь постоянно в боевых частях и подразделениях, центрировали Красную Армию. Они были живыми носителями идей Ленина. Коммунисты всегда показывали примеры мужества и бесстрашия. Красная Армия постоянно ощущала на себе ленинскую заботу, горячую поддержку своего народа.

Коммунистическая партия, народ вырастила таких героев и полководцев, как В. И. Чапаев, В. К. Блюхер, Г. И. Котовский, Н. А. Щорс, С. Г. Лазо, С. С. Востриков, А. Я. Пархоменко, Я. Ф. Фабрицкий, И. Ф. Федько, М. В. Фрунзе, К. Е. Ворошилов, С. М. Буденный, М. Н. Тухачевский, И. П. Уборевич, И. Э. Якир. Большую помощь в становлении Красной Армии оказали и некоторые военные специалисты — генералы и офицеры старой армии. Среди них: А. И. Егоров, С. С. Каменев, Д. М. Карышев, Б. М. Шапошников, А. В. Ставкин, А. П. Николаев. Значительный вклад в создание войск связи внесли такие способные военачальники, как И. А. Халеский, Н. М. Синявский, А. М. Любич и другие.

Силу и мощь ударов Красной Армии недруги социалистического государства испытывали на себе и в дальнейшем, в двадцатые и тридцатые годы, когда они пытались помешать мирному созидательному труду советского народа.

Большие испытания на плечи Советского государства и его Вооруженных Сил легли в годы Великой Отечес-

венной войны против фашистской Германии в 1941—1945 гг. Эта смертельная схватка с ударными силами империализма того времени, закончившаяся нашей полной победой, показала величайшие преимущества социалистического государства и его Вооруженных Сил.

Наша армия, наш народ, руководимые Коммунистической партией, выдержали натиск фашистских позитив в первые месяцы войны, измотали и обескровили их в боях, и затем, взяв инициативу в свои руки, разгромили гитлеровские армии, изгнали немецко-фашистских захватчиков с Советской земли и полностью добились прага в его берлоге.

Недавно советский народ торжественно отметил четверть века первой большой победы в Великой Отечественной войне — четверть века разгрома немецко-фашистских войск под Москвой. Битва под Москвой золотыми буквами вписана в историю Советских Вооруженных Сил, так как она сыграла особую роль в Великой Отечественной войне, показала всему миру, на что способен богатейший дух советского народа, его героических сынов и дочерей.

Вот уже многие годы наша печать, радио, литература рассказывают о героических страницах минувшей войны, о людях фронта и тыла. А рассказано все еще очень и очень мало по сравнению с тем, что было сделано нашим народом и его воинами в этой исторической битве за честь и независимость Отчизны. Великая Отечественная война, как никакая другая, характерна массовым героизмом. 11 525 Героев Советского Союза, 3 — трижды Героя Советского Союза, 5 300 тысяч награжденных орденами, 7 580 тысяч — медалями. Так Година высоко оценила отвагу и мужество своих воинов.

О массовом героизме говорит и то, что за подвиги на фронтах боевых наград были удостоены не только миллионы солдат, офицеров и генералов, но и 7500 соединений и частей армии и флота. Многим из них ордена вручались по несколько раз.

Более двухсот воинов совершили подвиги, подобные подвигу Александра Матросова, закрывшего своим

Пролетары всех стран, соединяйтесь!

РАДИО ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

2 ФЕВРАЛЬ 1967
ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СОЮЗА ССР
И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА
СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

телом огнемашину амбразуру зенита. Вслед за Николаем Гастелло направили свои горящие самолеты на врага летчики Л. Иванов, Н. Сквородин, Е. Михайлов, И. Вдовенко, Н. Абдюров, И. Иракчи и другие.

Самопожертвование наших воинов во имя Советской Отчизны, во имя коммунистических идеалов характеризует духовно зрелых, сильных людей, воспитанных в условиях социалистической действительности. Во имя Родины шли на смертный бой летчики, моряки, танкисты, пехотинцы, связисты...

Как предстательство войск связи, которые зародились вместе с нашими Вооруженными Силами, составляли и составляют ныне их неотъемлемую часть, мне хочется напомнить читателям и о героизме военных радистов в годы минувшей войны. Невозможно, например, без волнения говорить о подвиге начальника радиостанции комсомольца сержанта Федора Лузана, который ценой собственной жизни исполнил воинский долг.

А кто не знает теперь о подвигах радистки Е. Степняковой, радистов Х. Гадельшина, В. Белотелова, М. Пилипенко и многих других, которые удостоены звания Героя Советского Союза!

На флоте и в авиации, в танковых войсках, в артиллерии и в воздушно-десантных войсках, в партизанских отрядах и в разведке — всюду в годы войны радисты показывали примеры мужества и мастерства.

Опыт Великой Отечественной войны свидетельствует о том, что основным средством связи в бою, особенно в наступательном, а также при маневренных действиях войск являлось радио. Именно поэтому во второй половине войны, когда Советская Армия, вырвав стратегическую инициативу из рук немецко-фашистской армии, начала проводить одну наступательную операцию за другой, роль радиосвязи особенно возросла. О масштабах применения радиосредств в бою и с каждым годом войны возрастанием значения радиосвязи, свидетельствуют следующие цифры. Например, в период Сталинградской наступательной операции (ноябрь 1942 г. — февраль 1943 г.) одновременно действовало около 9000 радиостанций, а в Белорусской операции (1944 г.) — около 27 тысяч радиостанций!

Тысячи и тысячи военных радистов в условиях боевых действий, днем и ночью, в любую погоду несли свою нелегкую, но почетную вахту, обеспечивая непрерывность управления войсками. В боевой обстановке радисты всегда показывали высокое профессиональное мастерство — применяли оптимальные режимы работы станций, осуществляли маневр частотами, увеличивали эффективно действующую высоту антенн, строго соблюдали правила станционно-эксплуатационной службы. Словом, делали все, чтобы вовремя и быстро передать или принять информацию.

Родина высоко оценила ратный труд военных связистов, их мужество и отвагу. Более 50 полков и отдельных батальонов связи удостоены почетного наименования гвардейских. Особенно хочется подчеркнуть, что первые гвардейские части связи, также как и других родов войск, родились в великой битве под Москвой. Многие части связи награждены орденами Красного Знамени, Александра Невского, Богдана Хмельницкого и Красной Звезды, а некоторые из них неоднократно. 278 военных связистов — солдат, сержантов и офицеров — удостоены высокого звания Героя Советского Союза. Из них более 100 — военные радисты. Более 100 военных связистов являются полными кавалерами ордена Славы. Сотни тысяч связистов-фронтовиков награждены орденами и медалями Советского Союза.

Более двадцати лет отделяет нас от того времени, когда отпыхали пожарища второй мировой войны, от тех памятных дней, когда под ударами Советских Вооруженных Сил капитулировали фашистская Германия и милитаристская Япония. Но память народная о боевых подвигах живет и будет жить вечно. Молодое поколение нашей страны свято чтит эту память. Воины Советских Вооруженных Сил приумножат славу фронтовиков и боевые традиции своих отцов и дедов.

Наши Вооруженные Силы представляют могучий оплот мира. Революция в военном деле привела к оснащению армии и флота ракетно-ядерным оружием. Прекрасную технику, и прежде всего технику радиосвязи, дала Родина войскам связи.

Радио в настоящее время занимает доминирующее положение во всей системе управления войсками. И сейчас наши воины уделяют серьезное внимание технически грамотному обслуживанию и содержанию радиосредств, умелому их применению. Каждый радист теперь обязан не только обладать навыками оператора, но и умением опытного радиомеханика, хорошо знакомого с физическими процессами, происходящими в каналах связи. Только в этом случае он сможет бесперебойно обслуживать сложную технику.

В войсках связи имеется немало воинских частей и подразделений, уровень специальной подготовки которых оценивается на «отлично». Мы гордимся такими прекрасными организаторами военной радиосвязи, методами и рационализаторами, как офицеры: А. Григоренко, Ю. Сагайдак, такими мастерами своего дела, как сержанты и старшины В. Емельянов, Н. Шелеманов, Л. Оленев, Б. Обухов, В. Супрунов, Л. Разгуляев, радисты А. Яковенко, Д. Акимбетов и многие другие. Все они специалисты высокого класса, хорошо знают технику и отлично обслуживают ее на тактических учениях.

В частях и подразделениях связи все шире внедряется радиоспорт, проводятся состязания по радиомногоборью, «Охоте на лис». Многие воины в свободное от службы время активно работают в радиоклубах ДОСААФ, участвуют в совместно проводимых соревнованиях по радиоспорту, ведут радиокружки в школах. Все это не только способствует повышению профессионального мастерства самих военных радистов, но и приносит пользу местным радиоклубам ДОСААФ. В преддверии IV летней Спартакиады народов СССР, в программу которой включены соревнования по радиоспорту, воины-радисты активизировали свою работу по подготовке к ним. Они примут в них участие и тем самым покажут, что традиционная дружба военных радистов с гражданской молодежью, занимающейся в радиоклубах, будет крепнуть и впредь.

Под руководством Коммунистической партии наша страна уверенно шагает в коммунистическое завтра. 49-ю годовщину своих Вооруженных Сил советские воины встречают в обстановке большого патристического подъема, вызванного подготовкой к 50-летию Советской власти и величайшими успехами нашей Родины.

Воины Советских Вооруженных Сил зорко стоят на страже государственных интересов нашей страны, они бдительно охраняют мирный социалистический труд советского народа, внимательно следят за промислами империалистов, и прежде всего империалистов США, ведущих ныне грязную войну во Вьетнаме, подстрекающих своих союзников — западногерманских ревизионистов на провокации в Европе. Советские воины готовы в любую минуту дать сокрушительный отпор тому, кто посягает на нашу Родину и братские социалистические страны.

ОНИ ЖИВУТ ВЕЧНО

«Героическая оборона Севастополя составили одну из самых ярких и блестящих страниц истории Отечественной войны советского народа против немецко-фашистских мерзавцев. Подвиги севастопольцев, их беззаветное мужество, самоотверженность, ярость в борьбе с врагом будут жить в веках, их увеичает бессмертная слава».

«ПРАВДА», 4 ИЮЛЯ 1942 ГОДА.

Говорят, что время лечит любые раны. Бесконечная вереница событий, переживаний и впечатлений вытесняют то, что некогда лишило сна. Но есть в памяти каждого такое, что никогда не потеряет своей остроты, никогда из заветного уголка ее не выпадет ни один эпизод, ни одна деталь вечно живых и глубоко волнующих событий. Для тех, кто в 1941—42 году защищал столицу Черноморья, 250-дневная Севастопольская эпопея навсегда осталась в памяти немеркнущим следом.

Это первое, что я поняла, когда через четверть века вместе с сотнями ветеранов — почетными гостями города — вступила на севастопольскую землю. Они приехали сюда из разных мест, по которым их разбросала жизнь, чтобы вместе вспомнить то, что их сделало героями, чтобы вспомнить и почтить тех, кто здесь сложил свои головы, чтобы с гордостью и благодарностью посмотреть на сегодняшний город.

Так что же тогда произошло в Севастополе? Почему гитлеровцы называли город «неутопичным аванпостом», «самой неприступной крепостью мира»?

Перевернем страницы военной летописи на двадцать пять лет назад и прочтем краткую историческую справку.

29 октября 1941 г. в Севастополе было объявлено осадное положение. С этого момента начались героические будни города. 7 ноября приказом Ставки Верховного Главнокомандования был образован Севастопольский оборонительный район — СОР. Командующим его назначен вице-адмирал Ф. С. Октябрьский. Защищали Севастополь Отдельная Приморская армия, Черноморский флот, бойцы народного ополчения, женщины, старики, дети... Не было разделения на фронт и тыл. Был один боевой, сплоченный монолит.

Небольшой клочок севастопольской земли был с суши стиснут плотным кольцом вражеской осады. Фашистские захватчики во что бы то ни стало хотели взять Севастополь. Они не жалели для этого ни людей, ни тех-

ники. Численность вражеских войск превосходила наши силы в пять раз. До 6000 бомб и 15—20 атак каждый день, 150 минометов на один километр фронта. За два дня третьего штурма противник выпустил по городу около 37000 снарядов. Немцы были глубоко убеждены, что их авиация и артиллерия уничтожили в Севастополе все живое. Каково же было их удивление и ужас, когда, казалось мертвые, окопы оживали и снова встречали их шквалом смертоносного огня.

Металл плавился, горела севастопольская земля, дома с вывороченными внутренностями словно молили о помощи... А люди держались. Здесь нельзя говорить о героизме отдельных лиц, это был пример массового героизма, воинской доблести, красоты человеческого духа.

Оборона Севастополя была боевым экзаменом и для связистов. Это они передавали всей стране пульс, биение сердца героических защитников. Это они помогали сплотить усилия всех частей и родов войск, связав их в единый боевой организм.

И вот, через 25 лет, впервые встретились боевые друзья: связисты всех родов войск и специалисты. Какими словами описать взволнованные встречи поседевших героев, прокопченных гарью бывших боев и пожарниц, исполосованных шрапнелями? Может быть только ленты кинохроники передадут незабываемую сердечность встреч, теплоту и крепость рукопожатий, слезы на глазах закаленных жизнью воинов.

Более 100 связистов — участников обороны собрались на военно-технической конференции 27 октября 1966 г. в клубе строителей. Пришла сюда и молодежь, чтобы принять боевую эстафету из рук мужественных ветеранов. В президиуме — прославленные севастопольцы, герои обороны: начальник связи СОР В. С. Гусев, начальник службы связи М. А. Эпштейн, начальник узла связи А. Н. Макаренко, начальник связи штаба МПВО П. А. Луев и другие.

Минутное молчание почтили присутствовавшие память павших в боях под Севастополем, тех, кого так недостает сегодня в зале.

К трибуне подходят ветераны. Они рассказывают о том, что надежно хранит их память. Каждое выступление — новая страница в истории легендарного города. Ис с каждым новым словом росло и крепло чувство восхищения этими славными патриотами, проявившими чудеса храбрости и стойкости.

Я не беру на себя смелость передать ваш пламенный рассказ, бывшие защитники города. Узкие рамки журнальной статьи, пожалуй, не вместили бы даже простого перечня имен героев, вполне заслуживших того, чтобы о них узнал весь мир. Но знайте, что ваше общее имя — «Защитники Севастополя» — произносится с гордостью, любовью и благодарностью всеми людьми нашей Родины.



Севастополь, март 1942 года.
Краснофлотец-связист Ф. П.
Донцов проверяет связь.
Фото К. Р. Ишеницева

Приведу лишь несколько эпизодов, лишь отдельные мазки этого величественного батального полотна.

Итак, осажденный Севастополь был отрезан от Вольской земли. И все же благодаря нашим замечательным радистам севастопольцы не чувствовали себя одиночками. Внутри СОР на протяжении всей 250-дневной обороны действовала разветвленная сеть проводной и радиосвязи. Выли то корабли, который, маневрируя среди мин и бомб, доставлял продовольствие и боеприпасы в город, самолет, который летел бомбить врага, артиллерийские части, которые получали точную информацию о расположении объектов захватчиков, — везде в общие усилия вливался труд связистов, во многом способствовавший успешному проведению операций.

Связисты понимали ответственность своего дела. Они знали, что сбоев, перерывов в работе быть не должно. Их и не было. Не было ни одного донесения, которое было бы передано не вовремя.

Но ценой каких усилий покупалась эта точность и бесперебойность! Постоянно висящие над городом хищные «мессершмитты» охотились за каждым связистом, исправляющим связь.

Раэве могли тоненькие нити кабелей, стройные мачты и ажурные антенны выдержать неистовство фашистской артиллерии и авиации? Конечно, нет, если бы не самоотверженность связистов.

...В самый напряженный момент боя прервалась связь с соседней частью. На линию вышел связист Девицаров. Все местность простреливалась вражескими автоматчиками. Умело используя неровности местности, короткими перебежками и ползком Девицаров пробирался вперед. Найдя обрыв, он быстро стратил провода.

Но немцы, наблюдавшие за действиями отважного воина, решили взять его в плен. Со всех сторон ползли к нему фашисты. Мужественный черноморец стрелял то в одну, то в другую сторону. Число фашистских трупов увеличивалось. Взбешенные неудачей враги направили на советского воина танк. Девицаров, привязав к поясу три гранаты, бросился под танк и взорвал его.

А вот еще один из эпизодов мужества и отваги, приумножающий славные традиции дедов и прадедов, павших в боях у Чесмы, Синопа, Очакова в первую оборону Севастополя.

... Противник прорвался на Северную сторону. Но там, в здании казарм, оставалась небольшая телефонная станция, где работала девушка-телефонистка и двенадцать краснофлотцев-связистов. Старшим был матрос Вальковский. К телефонной станции пробралось до 60 вражеских автоматчиков. Краснофлотцы заняли оборону. Под грохот рвущихся гранат телефонистка, не струсив и не покидая своего поста, сообщила на центральную телефонную станцию о ходе боя между 12 краснофлотцами и 60 фашистскими автоматчиками. Подходил к телефону и Вальковский. Он сообщил командующему флотом обстановку в этом районе. До ночи моряки удерживали телефонную станцию. Краснофлотцы уничтожали каждого, кто пытался подойти к ним. Только ночью, получив приказ, горстка храбрцов уничтожила станцию, спустилась по кабелю со второго этажа и вylaзла, без единой потери, перебралась на городскую сторону Севастополя, оставив у здания казарм более двух десятков вражеских трупов.

Гитлеровцев невероятно бесило то, что они никак не могут заставить молчать наши радиостанции. Ушел связист флота был сердцем СОРА, так как именно он обеспечивал боевое управление флота, связь с командованием, фронтом и армией.

После того, как в здание штаба попало несколько бомб и радиорубка была разрушена, передающие и

Восстановление связи в осажденном Севастополе.

приемные центры были переведены в штольни АТС. Радистам приходилось работать в тесных помещениях, почти без воздуха, при температуре плюс 40—45°. И это при дневной норме воды — один стакан. И все же по 24 часа оставались они на своем посту, не вставая с места. Враг был близко. От радистов требовалось не только большое мастерство, но и тонкая профессиональная интуиция. Любый сигнал в эфире они должны



были правильно понять, переспрос был невозможен. Верными дозорными на суше и море были посты служб наблюдения и связи. Они бдительно следили за каждым шагом противника. Гитлеровцы удивлялись тому, каким точным артиллерийским огнем встречали малейшее их поползование советские воины. Корректировка артиллерийского огня не раз приносила победы нашим войскам во время штурмов.

Конечно, когда требовала того обстановка, радисты вступали в бой. Даже раненые, они продолжали выполнять свои обязанности. А многие из них после напряженнейших радиовыходов шли рыть окопы и укрытия. Усталости у этих людей словно не было.

Осажденный Севастополь не имел телефонной связи с другими городами. Но телеграммы защитникам города и от них поступали в самые различные уголки страны. Тысячи телеграмм передали по радио радисты Кутных и Марков. Матросы и солдаты получали вести от родных и близких, не подозревая, чего это стоило маленькой группе смельчаков, которые находились со своей радиостанцией в простом окопе, без конца подвергавшемся обстрелу и бомбежке.

До самых последних минут будоражили эфир сообщения севастопольских радистов. И хотя город по существу уже был занят немцами, радиogramмы шли по назначению из района расположения 35-й батареи — последнего оплота защиты.

... Что может быть прекраснее Севастополя — белого города в золотом убранстве осенней падытры. Осень 1966-го как будто специально задержала свои суровые ветры и облака, чтобы подарить юбилярам теплые и по-летнему лучезарные дни.

В эти дни памятники и обелиски, площади и проспекты города, казалось, ожили. К ним обращались, им кланялись многочисленные посетители, их бережно охраняли почетные караулы, им принесли море цветов благодарные потомки и боевые товарищи.

Время затнуло шрамы войны, перепало землю на полях сражений, но оно не власто над памятью народной. Вечная слава вам — Защитники Севастополя!

Н. ГРИГОРЬЕВА

Севастополь

ЩЕДРОСТЬ СЕРДЦА

За широкими окнами в беспробудной ночной тьме тоненько пошвытывает пурга, и сквозь нее слышно, как где-то далеко-далеко на заливе ревут, предупреждая моряков о грозящей им опасности, буи-ревуны. А комната школьной радиостанции наполнена светом и шепком морянки. Эфир не спит. Кто-то ищет корреспондентов из Любляны, кто-то сообщает свои позывные. И все эти «кто-то» — радиолюбители-коротковолновики.

Несколько вот таких же неутомимых сейчас сидят здесь. Это учащиеся первой средней школы города Полярный. Во время соревнований они нередко ночь напролет проводят на радиостанции. В радиоклубе пока только один передатчик, и работать на нем приходится по очереди.

Сегодня ночью на радиостанции несколько студентов — бывших учеников школы. Они приехали в Полярный на каникулы и не утерпели, поменяли сон на радиовыху. Появились неожиданные «конкуренты», и самый заядлый оператор Толя Дво-

ряниннов пришел к четырем часам утра, хотя вахта его начиналась с восьми: боялся, что кто-нибудь из студентов перехватит место у передатчика.

Но опасения паренька напрасны: у руководителя радиоклуба Алексея Васильевича Калининна порядком повоевому строгий. И не удивительно — мичман Калинин уже третий десяток лет служит на флоте. И сейчас, на соревнованиях радиолюбителей Северо-Западной зоны, он точно по минутам расписал время дежурства каждого и внимательно следит, чтобы не было «нарушителей».

Об Алексее Васильевиче Калининне я уже слышал раньше. Вспоминалось сказанное о нем одним флотским связистом:

— Удивительно, сколько в нем энергии. Всю ночь просидит со школьниками на радиостанции, а потом приходит на службу и до глубокой ночи работает у себя в радиомастерской. Порой диву даешься — спит ли он вообще?

В этом году школьному самодель-

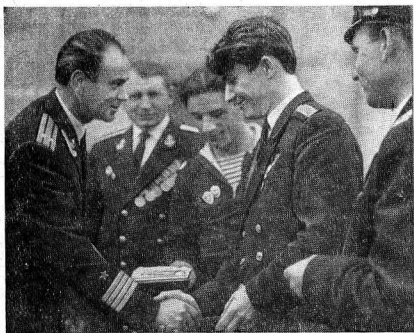
тельному радиоклубу исполняется три года. А когда-то начинать приходилось Алексею Васильевичу, что называется, на пустом месте. Только и было, что огромное желание, несколько ребят-энтузиастов да два списанных на слом радиоприемника.

Стараниями Алексея Васильевича жизнь в клубе быстро налаживалась. Шестое место по области в соревнованиях радиолюбителей не прошло незамеченным: Мурманский областной радиоклуб ДОСААФ подарили школе сорокаваттный передатчик. Мощности не ахти какая, зато своей. Можно было уже подумать о коллективной радиостанции.

Работа закинула. Пришлось немало потрудиться. С утра до позднего вечера не покидали ребята стен радиоклуба. Уже очень вежливо было желание поскорее выйти в эфир. Было всякое — и хорошее, и плохое, кое-что уже забылось, но на всю жизнь осталось в памяти юных радиолюбителей 1 декабря 1964 года — день открытия радиостанции. С тех пор операторы установили радиосвязи с семьюдесятью двумя странами, отправили более тысячи карточек-квитанций своим корреспондентам, выполнили нормативы для получения шести отечественных и четырех зарубежных дипломов.

Число членов клуба непрерывно растет. Растет и их мастерство. Только из числа выпускников школы прошлого года Алексей Васильевич подготовил пять радиоспортсменов второго и двадцать восемь третьего разряда. Всего же за три года более ста двадцати школьников стали радиооператорами. Среди них — Толя Дворянинов, Илья Самсонов, Сережа Илев, Виталий Власов и другие. Сама Митин был включен в сборную команду Мурманской области и занял второе место среди юншей в Северо-Западной зоне. Женя Ленин, призванный в армию, успешно окончил школу связи.

Занятия в клубе проводятся три раза в неделю: по вторникам, пятницам и воскресеньям. Приходите к ребятам, и они расскажут вам много интересного о своих делах. Сообщат о том, что Алексей Васильевич организовал при клубе курсы радистов, ксестати, бесплатные, на которых занимается уже более пятидесяти человек. А если в этот момент в радиоклассе не окажется мичмана Калининна, то расскажут и о нем. Какой это увлеченный и замечательный человек, как щедро он делится с нами знаниями и любовью к радиоделу. И еще о том, что им хотелось бы в жизни своей походить на Алексея Васильевича.



Немало радиоспортсменов воспитал Краснознаменный Черноморский Флот. На снимке: капитан 11 ранга В. Серков поджигает мичмана А. Иванова с успешным выступлением на первенстве ВМФ по радиоспорту, Александр Иванов за отличные результаты в соревнованиях награжден министром обороны СССР Маршалом Советского Союза Р. Я. Малиновским именными часами.

Фото И. Кибаня

В. ТЮРИН

НЕОЖИДАННАЯ НАХОДКА

ИЗ ИСТОРИИ НИЖЕГОРОДСКОЙ РАДИОЛАБОРАТОРИИ ИМЕНИ В. И. ЛЕНИНА

Нижегородская радиолaborатория была первым научно-исследовательским институтом Советской республики в области радиотехники, созданным по прямому указанию и при непосредственной поддержке В. И. Ленина.

Редакционная статья в № 9 журнала за минувший год, предпосланная второй главе книги А. М. Николаева «Ленин и радио», напоминала читателю о событиях, связанных с организацией Нижегородской радиолaborатории.

В этой статье приведена записка В. И. Ленина (впервые напечатанная в 5-м издании Сочинений В. И. Ленина), посланная им 24 октября 1918 г. Н. П. Горбунову (в 1917 г. он был секретарем Совнаркома, а с августа 1918 г. — заведующим научно-техническим отделом ВСНХ) с просьбой всемерно ускорить получение заключения о радиолaborатории. «Спешно крайне», — указывал Владимир Ильич.

Группа сотрудников физического факультета МГУ, работая над трудом, посвященным 50-летию советской физики, нашла в Центральном Государственном архиве народного хозяйства СССР ряд очень интересных документов, касающихся организации «радиолaborатории с мастерской» в Нижнем Новгороде, как НРЛ именовалась в документах того времени.

Недавно обнаруженные нами документы в ЦГАНХ СССР показывают, что содействуя НКПит в организации радиолaborатории, Владимир Ильич в то же время задумал поставить дело значительно шире, чем предусматривали планы НКПит. По его плану «Радиолaborатория с мастерской НКПит» должна была явиться первым этапом к организации в России Государственного радиотехнического института — центра, в котором соберутся все научно-технические силы России, работающие в области радиотелеграфа. (Подчеркнуто мной — А. К.).

Организованному 16 августа 1918 г. на базе существовавшего ранее Центрального совета экспертов Научно-техническому отделу при ВСНХ В. И. Ленин поручил узнать мнение специалистов о целесообразности создания подобной радиолaborатории.

22 октября 1918 г. коллегия Научно-технического отдела ВСНХ заслушала доклады Н. П. Горбу-

нова и М. А. Бонч-Бруевича об организации радиолaborатории в Нижнем Новгороде и предложила А. А. Эйхенвальду (известному русскому физiku, автору университетского учебника «Электричество», выдержавшего 8 изданий) изучить смету радиолaborатории, пользуясь объяснением М. А. Бонч-Бруевича, и представить свое заключение по существу сметы.

Через неделю, 29 октября 1918 г. Совнарком, утвердив выдачу НКПит из средств Государственного казначейства 1,5 млн. руб. в виде аванса на организацию радиолaborатории, отметил, что, подробно смету и проект положения о радиолaborатории следует рассмотреть по получению заключения Научно-технического отдела при ВСНХ, которому предоставить для этого недельный срок.

Выполняя это постановление, Н. П. Горбунов телеграфировал в Петроград проф. В. Ф. Миткевичу (заслуженный академик), прося его приехать в Москву по делу Нижегородской радиолaborатории. 10 октября В. Ф. Миткевич ответил Н. П. Горбунову, что он сможет выехать в Москву не ранее конца ноября и поэтому просил проф. В. К. Лебединского, живущего в Москве и близко знакомого с делом организации лабораторий, побывать в НТО у Н. П. Горбунова и выяснить, что

Старейший советский коротковолновик, бывший научный сотрудник Нижегородской радиолaborатории, Ф. А. Лбов в беседе с работниками редакции журнала высказал предположение, что составление этого заключения, необходимого В. И. Ленину, НТО ВСНХ мог поручить проф. В. Ф. Миткевичу, который в конце сентября 1918 г. приезжал в Нижегородскую радиолaborаторию.

Это предположение теперь полностью подтвердилось. В приводимой ниже статье старшего научного сотрудника Московского Государственного университета имени М. В. Ломоносова А. Ф. Кононова рассказывается, как се автор обнаружил в Центральном Государственном архиве народного хозяйства СССР не только подлинник этого заключения, но и другие документы, относящиеся к вопросам организации Нижегородской радиолaborатории.

именно требуется от В. Ф. Миткевича. Получив ответ В. К. Лебединского, В. Ф. Миткевич послал свое письмо Н. П. Горбунову, в котором привел конкретные вопросы, касающиеся радиолaborатории, и свои ответы.

Эти вопросы Н. П. Горбунова и ответы В. Ф. Миткевича приводятся ниже:

Вопрос 1. Целесообразность лабораторий именно в Нижнем Новгороде.

Ответ. Ясно, конечно, что Нижний Новгород не является таким местом, которое было бы как-то специфически приспособлено для радиотелеграфной лаборатории. Таких мест вообще не знаю. Можно только утверждать, что Нижний Новгород, являющийся значительным центром Поволжья, имеющий в своем районе крупные заводы и между прочим недавно возникший большой электротехнический завод (В. Ф. Миткевич имел в виду эвакуированный из Риги во время первой мировой войны в Нижний Новгород завод фирмы «Сименс и Гальске» — А. К.), обладает всеми данными для того, чтобы в нем могли развиваться и процветать чисто научные и научно-технические учреждения. То обстоятельство, что в Нижнем Новгороде недостаточно сил для комплектования персонала лабораторий и

что для этой цели необходимо обратиться в Москву, Петроград и другие места, отнюдь не говорит против Нижнего Новгорода. Основное ядро Нижегородской лаборатории уже образовалось (главным образом из бывших деятелей Тверской радиостанции). В состав этого ядра вошли люди, имеющие и технический опыт и ряд научных трудов. К этому ядру еще присоединятся необходимые сотрудники, если общие условия жизни в Нижнем Новгороде обеспечат спокойную научную работу. Надо при этом не упускать из вида, что создание научных и научно-технических учреждений в таких крупных центрах, как Петроград и Москва, весьма целесообразно именно в виду возможности в условиях провинциальной жизни более надежно обеспечить спокойствие в научной работе.

Вопрос 2. Целесообразность изготовления в мастерской при научной лаборатории радиоприборов всеобщего потребления.

Ответ. В число задач, подлежащих разработке в Нижегородской радиолaborатории, входит разработка новых конструкций и типов аппаратов. Эта задача может быть выполнена вполне удовлетворительно лишь при наличии такой мастерской, в которой могли бы быть построены не только единичные экземпляры приборов, но и первые пробные партии, с тем, чтобы после массового опыта дальнейшее производство могло быть передано специальным электро-техническим заводам. Такой масштаб мастерской при лаборатории желателен в особенности потому, что в целом ряде случаев при разработке радиотелеграфных приборов (например, катодных ламп и других пустотных аппаратов) придется остановить внимание не только на самой конструкции аппарата, но и на методах его выполнения.

Вопрос 3. Целесообразность сметы на сумму 4,5 млн. руб.

Ответ. Два-три года назад эта смета не превысила бы 150—200 тыс. руб. В настоящее время смета выражается в других цифрах, ибо рубль упал в цене. По существу предполагаемое оборудование лабораторий ни в коем случае нельзя назвать чрезмерным.

Два последних вопроса Н. П. Горбунова и ответы В. Ф. Миткевича, которые мы опускаем, относились к наличию отдела высокой частоты при Центральной лаборатории (военного ведомства). Н. П. Горбунов, видимо, опьялся параллелизмом в научной деятельности этого отдела и организуемой лаборатории.

В. Ф. Миткевич отметил, что «на пространстве нашей страны можно мыслить себе существование ряда

тождественных по своим задачам научных учреждений», а, кроме того подчеркнул, что «задачи отдела высокой частоты менее широки, чем у новой лаборатории».

Проф. А. А. Эйхенвальд, которому коллегия НТО ВСНХ поручила рассмотреть смету НРЛ, сообщил свое мнение в следующей докладной записке:

Об организации института беспроводной телеграфии и телефонии в Нижнем Новгороде.

Рассмотрев переданный коллегией проект и смету радиолaborатории с мастерской в Нижнем Новгороде, коллегия научно-технического отдела ВСНХ пришла к следующему заключению:

1) Организация такого института является весьма желательной и важной для дальнейшего развития радиотелеграфного дела в России.

2) Представленный проект оборудования института нужно признать составленным в общем правильно, но на него можно смотреть лишь как на предварительный проект, который даже в ближайшее время, то есть во время самого его выполнения, по всей вероятности, подвергнется изменениям (в настоящее время подробный и окончательный проект, по моему мнению, составлять преждевременно).

3) Сметные цены на оборудование, а в особенности на измерительные приборы, в настоящее время даже приблизительно установить невозможно, а потому и смета является в настоящее время лишь гипотетической.

4) Тем не менее представленный проект и смета обрисовывают общую характеристику проектируемого учреждения, и это совершенно достаточно для суждения о том, в какой мере его необходимо финансировать.

5) Приложенный к проекту список будущих работников в этом институте содержит много имен, известных в научном и техническом мире по их работам в области радиотелеграфии и соприкасающихся областях. Это обстоятельство тоже необходимо иметь в виду и при вопросе об отпуске средств.

Принимая во внимание все вышесказанное, я полагаю бы возможным: кроме уже выданного аванса в 1,5 млн. руб., который уже в большей своей части израсходован, выдать еще аванс в 1 млн. руб. с тем, чтобы по мере хода работ, все большего и большего выяснения всех обстоятельств дела, через определенный срок, например, через полгода, был ассигнован новый кредит на это дело. Одновременно с этим заведующий институтом должен будет пред-

ставить подробный отчет о производимых работах по устройству и оборудованию института и, кроме того, о тех научно-технических работах, которые успеет за это время сделать персонал института по радиотелеграфии или в разных областях. Конечно, необходимо рекомендовать по возможности экономно расходовать отпускаемые средства.

До получения заключений проф. В. Ф. Миткевича и А. А. Эйхенвальда НТО ВСНХ располагал уже заключением председателя секции золота и платины ВСНХ И. В. Рыбинского. Оценивая отрицательно проект Положения о радиолaborатории и смету, автор этого заключения полагал, что мастерскую при лаборатории, в которой будут изготовляться реле (как тогда называли катодные лампы) создавать нет необходимости. Не зная, что в данном случае имеются в виду катодные (а не электро-механические) реле, он утверждал, что «надо сдать изготовление реле и прочие массовые производства, которыми намерена заняться мастерская, на хорошо оборудованные заводы».

В конце своего заключения тов. Рыбинский отмечал желательность получить заключение о целесообразности организации лаборатории от таких лиц, как проф. Миткевич (видимо, никак не предполагая, что последний высказается за создание лаборатории).

Возможно, что именно по совету тов. Рыбинского НТО ВСНХ и послал упомянутую выше телеграмму проф. Миткевичу. Его положительный отзыв и заключение проф. Эйхенвальда содействовали тому, что Владимир Ильич, получив сведения от НКПТ, что Нижегородская радиолaborатория уже выполнила свое первое обязательство — дала советскую приемную электронную лампу к годовщине Октября, сам отредактировал представленный тов. Николаевым проект «Положения о радиолaborатории с мастерской» и добавил в него «производственное задание» — выпуск 3 тыс. электронных ламп в месяц, а также рассмотрение изобретений в области радио. Через несколько дней это «Положение» было принято Советом Народных Комиссаров. Декрет, утверждавший создание первого в стране научно-исследовательского института в области радиотехники был подписан В. И. Лениным 2 декабря 1918 года.

Таковы некоторые этапы истории Нижегородской радиолaborатории, которой в 1924 г. по праву было присвоено имя Владимира Ильича Ленина.

А. КОНОНОВ

В ТВОРЧЕСКОМ ПОИСКЕ

ИХ УВЛЕЧЕНИЕ —
РАДИОЭЛЕКТРОНИКА

В течение недели Ленинградский Дом обороны ДОСААФ был заполнен людьми, увлечение которых — радиоэлектроника. Зональная радиовыставка проводилась впервые. Участники смотра — радиолюбители и радиолюбители Ленинграда и одиннадцати областей северо-запада страны. Это был первый этап предстоящей XXII Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов посвященной 50-летию Советской власти. Более пяти тысяч ленинградцев побывало на этом творческом отчете.

В обширных залах представлены почти все направления радиолюбительского творчества: применение радиоэлектроники в народном хозяйстве, любительская приемно-передающая аппаратура, изыскательные приборы, телевизоры, звукозаписывающая аппаратура.

Общее восхищение вызвала приемно-передающая КВ станция конструкции Я. С. Лапова и В. Ф. Красикова (Ленинград). Станция выполнена по трансвертной схеме. Передатчик работает на одной боковой полосе. Предусмотрен автоматический переход с приема на передачу. Эта работа удостоена первой премии. Привлекла внимание и КВ станция другого ленинградского радиолюбителя Г. Н. Джукновского. Передатчик также работает на одной боковой полосе. Для формирования сигнала используются электронно-механические фильтры. Третьей премией выставки отмечено прекрасный приемник — десятиламповый супергетеродин С. Т. Авдеева (Петрозаводск). Мастер радиоспорта, чемпион СССР Г. А. Румянцев представил комплекс аппаратуры для радиоспорта. Особенно удачны его конструкции приемников для «охоты на лис».

В отделе приемной и телевизионной аппаратуры интерес у посетителей вызвал транзисторный приемник «Планета-2». Ленинградец В. С. Медецкий собрал его из 16 микромоделей. «Планета-2» имеет три диапазона: СВ; КВ1; КВ2. Оригинальная конструкция позволяет пользоваться приемником как в карман-

ном, так и в настольном варианте. В. С. Медецкому присуждена первая премия.

Привлек внимание посетителей и транзисторный магнитофон конструкции Г. П. Карасева. Магнитофон отличается хорошим качеством воспроизведения и привлекательным внешним видом. А универсальное питание (8 элементов «Сатурн» или сеть 127—220 в) делает его удобным в эксплуатации.

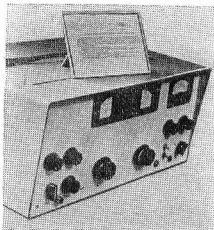
Радиолюбители В. Н. Желнов и Г. Т. Нельга достигли высоких результатов, совершенствуя свой аппарат «Цветомузыка». Большой экран и хорошее качество работы позволяют любителям музыки получать действительно огромное наслаждение, прослушивая музыкальные произведения в сопровождении редкой по красоте цветовой гаммы.

Творчество радиолюбителей давно перестало быть забавой. Выставка показала, что нашим радиолюбителям по плечу решения сложнейших технических задач. Многие конструкции заслуживают внимания радио- и электронной промышленности. Однако кое-что наводит на размышления.

ТАЛАНТЫ БЕЗ
„ПОКЛОННИКОВ“

Вполне естественно, что Ленинград с его богатейшими научно-техническими возможностями лидировал на этом творческом отчете. 135 экспонатов и почти все первые премии и дипломы получили ленинградцы. А что же показали остальные участники выставки — десять областей страны и Карельская АССР? Лишь 55 работ! Может быть в этих краях мало талантов? Нет, не в этом дело. Мы видели конструкции кружка радиолюбителей Костромского сельскохозяйственного института, которые создали оригинальные полезные радиоэлектронные устройства для села. Удостоен премии за конструкцию магнитофона-диктофона радиолюбитель Анянцев из Кирова. Интересные работы присланы из Петрозаводска. Значит, дело не в талантах. Скорее всего — в «поклонниках». Очевидно местные комитеты ДОСААФ недостаточно уделяют внимания радиолюбителям.

Есть еще одна причина — слабая материально-производственная база



На зональной радиовыставке в Ленинграде. Экспонат радиолюбителей Я. С. Лапова и В. Ф. Красикова.

Фото И. Болотина

на местах. В самом деле, чтобы собрать современный приемник или магнитофон, надо иметь и детали, и материал, и необходимый инструмент. Попробуйте в Торжке или Острове достать лист дюралюминия или нужные резисторы, конденсаторы. Даже калининцы говорят, что за каждой мелочью они едут в Москву. Так не пора ли нашим торговым организациям, и в первую очередь Роскультторгу, разрешить эти «проблемы»?

Многие участники выставки — авторы приборов для народного хозяйства, высказывали претензии к промышленности. Слишком тернист путь внедрения любительских изобретений. А ведь среди них многие заслуживают внимания. Например, автоматический феррорезонансный стабилизатор Анянцев. Прибор имеет серьезные технические и эксплуатационные преимущества перед теми, что есть в настоящее время в продаже. Но «протолкнуть» стабилизатор в производство в течение ряда лет кировскому радиолюбителю не удастся. Видно, и здесь не хватает нужной заботы соответствующих организаций.

Радиовыставки — одна из активных форм пропаганды технических видов спорта. Весьма полезным было бы в будущем издавать аннотированные указатели. Если к тому же они будут иметь схемы, хотя бы некоторых конструкций, то вряд ли кто из радиолюбителей не соблазнится приобрести такой вестник передового опыта. А при соответствующей организации издание указателей не составит большого труда.

Ю. КРИНОВ

В ШКОЛЬНОМ САМОДЕЯТЕЛЬНОМ

В Николаевске-на-Амуре уже несколько лет работает самодеятельный радиоклуб при средней школе № 4. Инициатор его создания — преподаватель офицер запаса Георгий Яковлевич Карнаузов. Всей деятельностью клуба ведет общественный совет. В него вошли радиолюбители-старшеклассники. Председатель совета — преподаватель Михаил Иванович Карбиничий.

При радиоклубе три секции: радиоконструкторов, КВ и УКВ. Кроме того, открыта школа юных радистов. Здесь занятия также ведут учащиеся под руководством опытного радиолюбителя Анатолия Трушкина.

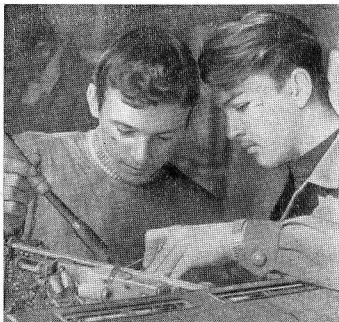
Школьный радиоклуб пока единственный в Николаевске-на-Амуре. Хорошая слава о нем идет далеко за пределы города. Позывной клубной радиостанции UAOKCG знают многие радиолюбители и в Советском Союзе, и за рубежом.

К услугам членов клуба — хорошо оборудованный радиокласс, учебно-тренировочные радиостанции, на которых ребята приобретают практические навыки.

Юные радиоспортсмены принимают активное участие в городских и внутриклубных соревнованиях. Более 50 человек выполнили нормы 2-го и 3-го разрядов по приему и передаче радиogramмы, 25 — получили юношеский разряд, 18 — стали судьями, а 24 — инструкторами-общественниками. Активисты Виктор Рудавин, Владимир Николаев, Владимир Кузкин и другие много помогают школам города в организации радиокружков.

С большим увлечением занимаются ребята конструированием радиоаппаратуры. Руководство школы (директор А. С. Абросимов) предоставило в распоряжение конструкторов необходимый инструмент, измерительные приборы, детали.

За активное участие во Всероссийском смотре оборонно-массовой работы и военно-патриотического воспитания радиоклуб награжден вторым призом краевого



Члены конструкторской секции радиоклуба Володимир Егоров (слева) и Анатолий Дудко предпочитают творчество вдвоем: и работает веселей, и думается лучше.

Фото О. В. Вагалина

комитета ДОСААФ и Почетной грамотой Министерства просвещения РСФСР.

Зимние и летние каникулы юные радиолюбители проводят в походах. Большинство из них успешно сдают нормативы на значок «Готов к защите Родины».

Многие питомцы радиоклуба служат сейчас в рядах Советской Армии. В школу часто посылают письма, в которых они рассказывают о том, как знания, приобретенные в радиоклубе, помогают им осваивать военные специальности.

В. ДЕГЕВЯНКИН,
начальник Хабаровского краевого
радиоклуба ДОСААФ

Конкурс журнала «Радио»

НА ЛУЧШУЮ ПУБЛИКАЦИЮ ЮБИЛЕЙНОГО ГОДА

В честь 50-летия Великой Октябрьской социалистической революции и в целях лучшего освещения на страницах журнала достижений отечественной радиотехники и электроники за годы Советской власти, более широкого показа успехов в развитии радиолобительского движения и военно-патриотического воспитания молодежи, а также в целях повышения качества публикуемых материалов, привлечения квалифицированных авторов и улучшения оформления журнала редакция проводит в 1967 году конкурс на лучшую публикацию юбилейного года.

В конкурсе журнала «Радио» могут участвовать радиоспециалисты, радиолюбители, писатели, журналисты, рабочие и сельские корреспонденты, художники, фотокорреспонденты и фотолюбители, читатели журнала. За лучшие научно-популярные статьи, корреспонденции, очерки, рассказы, репортажи, информации, за описание лучших юбилейных конструкций радиоаппаратуры и конструкций для начинающих, за серию заметок для разделов «Обмен опытом», «Технологические советы» и др., за лучшие фото и рисунки для обложки и текста установлены:

три премии по 150 рублей;
пять премий по 100 рублей;
пять премий по 75 рублей;
пять премий по 50 рублей;
пять премий по 30 рублей;
десять поощрительных премий по 20 рублей.

Редакция выражает уверенность, что проведение конкурса будет способствовать появлению на страницах журнала «Радио» многих интересных и познавательных материалов, отображающих успехи нашей страны в развитии радиотехники и электроники, участие радиолюбителей и радиоспециалистов во всенародной борьбе за технический прогресс.

НАВСТРЕЧУ ЗНАМЕНАТЕЛЬНОЙ ДАТЕ

Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О состоянии и мерах по улучшению работы Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту (ДОСААФ СССР)» открыло большие возможности для пропаганды среди молодежи радиотехнических знаний и радиоспорта.

На Черниговщине все больше молодых людей приходит в радиокружки и самодеятельные радиоклубы ДОСААФ, чтобы познакомиться с основами радиоэлектроники, научиться работать на радиостанциях, заниматься конструированием аппаратуры.

Это особенно можно было почувствовать на областных выставках творчества радиолюбителей-конструкторов, на которых с каждым годом увеличивается количество экспонатов, созданных юными радиолюбителями. Например, на XIII областной выставке только учащиеся средних школ Чернигова показали более 50 работ.

Успехи юных конструкторов во многом объясняются той помощью, которую они постоянно получают со стороны активистов областного радиоклуба — опытных радиолюбителей Ю. Шибиряна, В. Недзвичко, А. Беспялко. В Недзвичкий долгие годы является бессменным председателем самодеятельного радиоклуба при Шорском паровозном депо. Конструкции А. Беспялко (а их числе УКВ передатчик на 28—29,7 МГц), созданные им специально для школьных коллективных станций, широко популярны в области.

Все больше молодежи увлекается на Черниговщине радиоспортом. В соревнованиях по скоростному приему и передаче радиogram только в этом году 10 радиолюбителей выполнили нормативы первого спортивного разряда, 128 — второго и 157 — третьего.

Полуболясь нашим радиолюбителям и «Охота на лис». В этом болях заслуга наших «охотников» В. Чикова и Е. Янона — неоднократных участников республиканских соревнований, которые стали хорошими пропагандистами этого вида спорта среди молодежи.

Первых успехов добились ультракоротковолновые области. В республиканских соревнованиях «Полевой

день» команда радиоклуба в составе В. Арищенко, Н. Киселя, Л. Божко, В. Плюского, Н. Рыбалочна, В. Степаненко и В. Койнова, выехав в Карпаты, несмотря на непривычные условия работы в горах, заняла шестое командное место.

Несколько добрых слов хочется сказать о Черниговском областном радиоклубе и его активе. В течение ряда лет клуб совместно с Нежинским спортивно-техническим клубом готовит общественные и спортивные кадры, а также специалистов для различных предприятий. Более 500 человек, например, окончили курсы радиотелевизионных мастеров и электриков. Клубы выпустили только за прошедший год более 400 общественных инструкторов и судей по радиоспорту.

Много внимания уделяют черниговцы военно-патристическому воспитанию молодежи. Часте в радиоклуб приходят участники Великой Отечественной войны, военные радисты. Герои Советского Союза П. И. Лишафай и В. А. Башкиров частые гости радиоклуба. Здесь создан специальный стенд, который знакомит юношей с подвигами черниговцев на фронтах, а также стенд, посвященный службе воспитанников радиоклуба в Советской Армии. Он называется: «Так служат наши земляки». Материалы стенда, в частности, рассказывают о мужественных и умелых действиях на тактических учениях гвардии ефрейтора И. Бычек. Чтобы восстановить поврежденную связь, он бросился в ледяную, бурлящую паводковую воду и, проплыв 200 м, доставил конец провода на другой берег и восстановил связь.

Нужно сказать, что военные радисты активно участвуют и в спортивных мероприятиях клуба. Лучшие армейские спортсмены включены в областные команды. Например, в команде многоборцев удачно выступает военнослужащий Р. Арманис. Он вместе с членами радиоклуба И. Степаненко, Г. Самоновым, защищая спортивную честь области на республиканских соревнованиях Украины, добился хороших спортивных результатов, и команда заняла общее четвертое место, а по работе в радиосети — первое, показав лучшее время.

Сейчас в районах и областном центре проводятся соревнования по программе IV Спартакиады па-

родов СССР. Радиолюбители области в этих соревнованиях принимают широкое участие.

Любовь к радиodelу, привитая в радиоклубе, зачастую определяет будущую специальность юношей и девушек. Так, например, начав свой путь в клубе еще будучи учениками 5—6 классов, Ю. Шибиряк, В. Арищенко, Л. Божко, В. Степаненко стали квалифицированными специалистами. Сейчас В. Арищенко и Л. Божко руководят связистами в Стройтрестах № 2 и № 4, В. Степаненко работает заместителем начальника цеха электросвязи камвольно-суконного комбината, Ю. Шибиряк — инженером ТЭЦ.

Перед организациями ДОСААФ поставлена новая, очень важная задача — вести подготовку молодежи к сдаче нормативов комплекса «Готов к защите Родины». Для этих целей мы создали многочисленные учебные пункты, в которых молодые радиолюбители имеют возможность изучить радиостанции и научиться работать на них, а затем сдать нормы по радиоспорту.

В нашей работе еще немало недостатков и трудностей. В некоторых районах, таких, как Сосницкий, Сребнянский, Коростынский, Семеновский, радиолюбительство развито крайне слабо. Здесь мало радиокружков, почти нет коллективных КВ и УКВ радиостанций, не созданы команды радиоспорсменов для участия в областных соревнованиях.

Пора бы районным комитетам совместно с комсомолом и органами народного образования принять энергичные меры и улучшить работу с радиолюбителями.

Большое внимание районным организациям, особенно отстающим, обязаны уделять наши областная федерация радиоспорта и Черниговский радиоклуб. Активистам ФРС по клубу, опытным инструкторам и спортивным судьям следует чаще бывать в первичных и районных организациях Общества, помогать непосредственно на местах готовить соревнования, создавать кружки, самодеятельные клубы, открывать радиостанции, проводить показательные выступления спортсменом.

Организация ДОСААФ Черниговщины, участвуя в социалистическом соревновании за достойную встречу 50-летия Советского государства, все шире развертывает подготовку к этой знаменательной дате. Наш долг — создать все условия для массового участия в радиолюбительстве молодежи. С помощью актива мы, несомненно, добьемся этой цели.

П. ДЯЧЕНКО,
председатель Черниговского
областного комитета ДОСААФ



Осваиваем новые диапазоны

Давно стало скановой традицией у горьковских радиолобителей охотиться на первых осваивающих высокочастотные диапазоны. Так было с диапазонами 144 и 430 Мгц.

Сейчас горьковчане выдвинули за освоение диапазонов 5650 и 10 000 Мгц. Мысль об этом возникла после публикации в уих ене в 1965 году. Почти год готовились ультракоротковолновники В. Мармер (UA3TN) и автор этой информации (UW3TE) к первой связи на диапазоне 5650 Мгц. Мы построили передатчик на кинетронах и рупорные антенны. А так как вначале предполагалось использовать телерадиовидеокомандные послышки, то и наготовили детекторные приемники.

Первую связь нам удалось провести в апреле 1966 года на расстоянии всего 4—5 м. И хотя результат был

смехотворным, он все же позволил нас на дальнейшую работу. Постепенно усовершенствуя аппаратуру, накапливая опыт, нам удалось увеличить дальность связи вначале на 20—30 м, потом на 50 м. Добиваясь увеличения дальности связи, мы понуждали проводить опыты по использованию различных видов модуляции и установили, что при частотной модуляции на отражателе кинетрона появляется паразитная амплитудная модуляция, которая хорошо принимается на детекторный приемник.

И вот, наконец, первая настоящая связь. Ее дальность — 800 м. Дни детекторного приема окончились, настала эра приемной аппаратуры. Тогда мы наготовили и применили супергетеродинные приемники. Дальность связи сразу же возросла до 3 м. Однако при этом было установлено, что между приемной и передающей антеннами должна быть оптическая видимость. Сейчас к работе на диапазоне 5650 и 10 000 Мгц готовятся многие горьковские радиолобители. Илья, что Федерация радиоспорта СССР не разрабатывала еще нормативы на эти диапазоны. Если такие нормативы будут к «Полесову дню» 1967 года, то мы, горьковчане, активно выступим на новых диапазонах.

М. ПАКАРЯКОВ

ARRL DX CONTEST

Телефонный тур ARRLDX соревнований 1967 года будет проходить 4—5 февраля и 4—5 марта, телеграфный тур 18—19 февраля и 18—19 марта.

В 1966 году лучшими среди советских коротковолновиков в этих соревнованиях были операторы индивидуальных станций UA1ZW, UC2AW, UP2PT, UC2HO, UR2LO, UB5WJ, UB6BZ, UF6LA, UL7RN, UN7CH, UA0KZB; оператор коллективных станций — UA2KAW, UC2KMZ, UP2KNP, UC2QDM, UB5KPF, UA0KAF, UB6KAF, UA0KFG.

Результат, показанный операторами UA0KFG, — лучший среди всех аматских станций с несколькими операторами. В телефонном туре соответствующим званием награждены дипломами UA3KAG, UA5ARTK, UA1IG, UC2BF, UP2OK, UB5WJ, UA0KKK. Оператор UB5WJ сделал своеобразный «дубль», заняв первое место среди украинских спортсменов как в телефонном, так и в телеграфном туре.

Aбсолютно лучший результат в мире показал UC2BO (оператор OK3MM), который работал с мощностью всего 90 вт!

Результаты HELVETIA-22 CONTEST

Судейский коллегия в составе HB9SH и HB9RK подвела итоги HELVETIA-22 CONTEST 1966 года. В этом году в соревнованиях, помимо организаторов — швейцарских коротковолновиков, приняли участие около 170 спортсменов 40 стран и территорий мира, в том числе около 50 любителей СССР.

Историю этих соревнований подводит итальянец среди европейских и неевропейских коротковолновиков В. Европеем опередил немецкий коротковолновик из ФРГ DI1CF. На втором месте — операторы советской станции UA4KKC. В десятку сильнейших вошли также UP2KNP (шестое место).

Совские спортсмены (европейская часть СССР) заняли следующие места: UA3KAG (27), UB3ZBX (38), UB5BP (39), UB5WJ (34—35), UT2LN (34—35), UC3BA (38), UA3WA (43), UB5ML (44), UA4HW (47—48), UA3RO (54—55), UT5HP (58), UA1NH (59), UP2AW (60—61), UR2GX (73), UT5RH (77), UA1ZA (78), UA1KBC (84—85), UB5ES (84—85), UB5RO (88), UA4ND (94—95), UA3RP (101—103), UP2PZ (102), UC2BZ (103—104), UB5LC (106—108), UA1AB (109—111), UB5U (113—

На любительских диапазонах

В прошлом году во время «белых ночей» весь май и июнь в UA1 было удивительно хорошее прохождение дальних радиостанций в ночные и утренние часы. Такого прохождения я не припомню в течение нескольких лет.

Одновременно были слышны с территории до 8—9 баллов радиостанции буквально всех итагов США, провинций Канады, Центральной и Южной Америки. Операторы радиостанций охотно отвечали на вызовы.

В этот период мною были проведены QSO CW с радиолобителями следующих стран: 5R8, CO2, HI1, KC4MM, CT2, 9Y4, 6Y5, VE2, HP1, TI2, VP2, VP9, VP6, RP7, K23, PG7, 6T3, HC, NS1, NK4, NK5.

Очень много связей с радиостанциями XE, YV, HK, KP4, OA, PY, LU. Характерно, что QSO с ZL и VK почти не было, а сигналы KН5 в 1966 году совсем не были слышны.

В. Капалов (UA1DF)

После долгого перерыва вновь появилось хорошее прохождение на 10 м. С 12 по 25 августа 1966 года у нас были слышны 3, 4, 5, 6 и 9 районы СССР. Удалось связаться с редкими DX-станциями 4 района и одной станцией 9 района (г. Серов, UA9CKX).

Особенно хорошее прохождение началось с 14 сентября. Были слышны итальянские, швейцарские, австрийские и немецкие радиостанции, а также станции Франции с «Холокостом». После 16 октября почти полностью установился связь со многими станциями нулевого и первого районов: UA9BX (г. Красноярск), UA9SAP (г. Иркутск), UA0LAN (г. Владивосток) и другие. Несвязно на короткое время появились UP2KMZ и UQ2AHB, а затем U5HNF (г. Львов); оператор U5HNF сообщил, что у них хорошо проходил контакт Южной Америки, Африки и Италии.

В эти дни наблюдались кратковременные сигналы любительских станций на 2-метровом диапазоне, но, к сожалению, не удалось разобрать позывные. Антенна у меня — 5-элементный волновой канал на высоте 10 м от земли.

И. Андреев (UA9SPD)

Нетом 1966 года нас порадовало хорошим проведением диапазоном 10 м (SSB). Были проведены QSO с OH, ZC4, 9J2. Параллельно PY, JA, DU, RS.

В сентябре начали проходить сигналы европейских станций с громкостью 9 баллов. А 15 октября, например, диапазон 10 м был занят станциями Европы, Азии, Африки, Америки. Особенно хорошо были слышны станции Великобритании и Африки. Мощность моего передатчика около 10 вт, антенна — «ГР», приемник 3-диапазонный супер с конвертором.

В. Фуренко (UA6CA)

ХРОНИКА

В12W установили новую 96-элементную антенну для работы в диапазоне 70 см. Он ежедневно работает на 432,6 Мгц, а также 144,1 Мгц. Лучшие его результаты с QRP-УИЕХУр (144 Мгц) и F8MXJр (432 Мгц).

«OLD MAN», 1966, № 9

После образования Турецкого радиолобительского общества (TRAC) активизировалась в эфире работа турецких коротковолноволновиков. Почти каждый день можно встретить TA6BK, TA6KZ, TA6ZM и др. «TRAC RADIO AMATÖR MESCUMASI» — орган TRAC из номера в номер печатает статьи из серии «Азбука коротковолноволновика», а также статьи, посвященные «Охоте на дик». «TRAC RADIO AMATÖR MESCUMASI», 1966, № 23—26

Сменились префиксы у норвежских станций, расположенных на различных островах. Теперь: JX — Ян-Майен, JW — Шпитберген, JY — остров Буве, и другие южнокорейские станции.

«AMATOR RADIO», 1966

С 8 июля 1966 года введено запрещение на радиотелевизионную работу в Гане. Связь возможна в эфире 9G1.

«QST», 1966, № 9

В «Полесовом дне» 1966 года приняли участие около 300 QSO-станций. Лучшие связи: OK1KKV — OZ5TE (568 км) и OK1KCU — SM7BZX (565 км).

«QTC», 1966, № 9

115, UA4BO (117), UA6FG (119—120), UP2NL (124—125). Среди неевропейских любителей победил американский коротковолноволновик W4TK. Лучшим среди представителей южной части СССР был UA6AM (25 место). Наши спортсмены в этой подгруппе заняли следующие места: UB6BZ (30—31), UA9MR (32—33), UA9ES (35), UA9RCA (38), UW9PT (39), UW9UO (40), UB9BO (41), UL7RN (43), UA9CC (46), UL7RR (47), UA9AI (48), UW9WJ (51), UA9RN (54—55), UA9DP (56), UB9BV (57), UA9DH (58).

О СПОРТИВНОЙ ЭТИКЕ КОРОТКОВОЛНОВИКА

Некоротковолновик включил передатчик и вышел в эфир. Вышел... Это слово, ставшее общепринятым термином, кажется мне глубоко символичным. Так выходящий на трибуну перед большим собранием. И то, что будет сказано с трибуны, — услышат сотни, тысячи людей.

Действительно, то, что говорит коротковолновик, слышит не только его корреспондент «Зала», перед которым он «выступает», но и многие.

Операторы индивидуальных и коллективных любительских радиостанций Советского Союза, ежедневно встречаясь в эфире с новыми и старыми друзьями из самых различных стран мира, знают, что коротковолновик — это народ исключительно приветливый. Недаром их считают самыми вежливыми в мире — сколько разнообразных приветствий, выражений благодарности, дружеских пожеланий содержит радиолубительский «язык» — радиокод!

Правда, среди общей массы коротковолновиков капиталистических стран встречаются и такие, которые пытаются использовать возможность широкого общения радиоспорсменами для целей идеологической борьбы, а то и просто для шпионажа. Но в большинстве своем зарубежные коротковолновики настроены дружелюбно и с искренним интересом относятся к нам, представителям советской страны.

Зачастую, не имея возможности познакомиться ближе с жизнью советских людей, они по качеству нашей работы в эфире судят о технической оснащенности КВ радиостанций, образованности и общей культуре их владельцев. Именно поэтому недопустимо, чтобы из-за нашего недостаточного внимания к этому обстоятельству, из-за безответственности отдельных коротковолновиков у наших зарубежных корреспондентов создавалось неправильное представление об облике советского радиоспорсмена.

Радиоспорт многогранен. Каждый спорсмен находит в его многообразии что-то свое, больше всего привлекающее.

И лишь один «вид работы» в эфире, который, к сожалению, еще иногда можно встретить, безусловно, недопустим. Я имею в виду далекий от спорта «свободный разговор» на отвлеченные темы. Несмотря на то,

что радиолубительскими правилами прописано всех стран мира (в том числе и СССР) круг обсуждаемых во время любительской радиосвязи вопросов ограничен рамками радиолубительской тематики, некоторые спорсмены почему-то считают допустимым выходить из этих рамок.

В. П. Тогогин (UA3WN — Владимирская область) подробно описав своему другу устройство и принцип действия водяного насоса, применившего им для поливки огорода. А. А. Суржикский (UT5PB — Запорожье), очевидно, решил, что любительскую радиосвязь можно использовать вместо обычного городского телефона и вел продолжительную беседу чисто личного характера. Л. П. Романин (UO5LP — Кишинев) жаловался на недомогание, которое он объяснял тем, что накануне отмечал праздник. А один из операторов коллективной станции UB5KDS (Львов) счел возможным распространяться в эфире о предприятии, на котором проходит производственную практику.

Вот еще пример. Е. П. Хорькин (UA3TFV — Горьковская область) во время QSO долго рассказывал корреспонденту о себе, а когда тот предложил обменяться QSL-карточками, небрежно ответил, что QSL-карточка ему не нужна. Мне кажется, что это не только неуважение к своему корреспонденту, но и предельное неуважение к самому КВ спорту.

Кстати, об уважении к своим корреспондентам и вообще ко всем коротковолновикам стоит поговорить подробнее. Кому не приходилось, до предела напрягая слух, разбирать еле слышные сигналы вызывающей нас дальней станции? И вот, в тот самый момент, когда позывной уже почти принят, кто-то вдруг «садится» на нашу частоту и начинает настраивать передатчик! Связь срывается. Случайность? Нет. Это просто элементарное неуважение со стороны неизвестного (ведь своего позывного не передавал) коротковолновика, не потрудившегося даже послушать, не занята ли частота, на которую настроен его передатчик. Примерно такой же «эффект» производит настройка передатчика на частоту при включенном мощном каскаде.

Иногда приходится слышать, как некоторые коротковолновики зовут DX-а во время его QSO с другим корреспондентом. Это совершенно не-

допустимо. Ведь все знают, что перебивать человека, разговаривающего с другим собеседником, неэтично!

Вообще говоря, воспитанный человек, прежде чем начать разговор, старается определить, будет ли этот разговор интересен его собеседнику. К сожалению, в эфире нередко приходится наблюдать нарушение этого правила, и в ответ на CQ DX слышится вдруг вызов ближайшего соседа. А бывает и так, что при связи с редким DX-ом, который стараются максимально сократить время каждого QSO, чтобы дать возможность большему числу корреспондентов связаться с ним, можно услышать протестные описания аппаратуры, погоды и т. п.

Неуважением к слушателям мне кажется и длительные вызовы CQ без передачи собственного позывного. Иногда по несколько минут можно слышать только CQ DX, а от кого следует вызов и кто является DX-ом для вызывающей станции, — определить невозможно. Кстати, я ни разу еще не слышал, чтобы на такой вызов ответил какой-нибудь DX. Чешский журнал «Amaterske Radio» одно время публиковал «рекорды» в этой области. Последний рекорд был, кажется, 51 раз CQ без позывного! Я думаю, что некоторые наши товарищи могли бы претендовать на побитие этого «рекорда».

Самой явной неучтивостью к корреспонденту является невисылка QSL-карточки за проведенную связь и неотправка отчета об участии в соревнованиях. Мне кажется, следует взять пример с других видов спорта, в которых за неспортивное поведение спортсмен может быть дисквалифицирован и даже лишен спортивного звания. Может быть, следует подумать о том, чтобы не допускать нарушителей спортивной этики к соревнованиям, лишать их спортивных разрядов, не присылать дипломов и т. п. Полезно было бы публиковать в журнале «Радио» позывные неадекватных коротковолновиков, привлекая к борьбе с нарушениями спортивной этики общественное мнение.

Советский коротковолновик должен быть образцом для радиоспорсменов всего мира.

Н. КАЗАНСКИЙ (UA3FT)

ШКОЛА РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА

Впервые сигналы любительской станции из болгарского города Сливен разнеслись по эфиру одиннадцать лет назад, когда небольшая группа энтузиастов радиотехники построила первую коллективную радиостанцию в городе. Это были Мария Савова (начальник станции), Пётр Иванов, Георгий Симеонов, ставшие зачинателями организованного радиолюбительского движения в Сливене. С большим старанием, не жалея времени, начали они обучать первые группы молодых парней и девушек телеграфной азбуке, «секретам» конструирования. Их усилия не пропали даром.

В декабре 1959 года в Сливене уже был создан радиоклуб. В этом большой заслуга радиолюбителей Д. Курджиева (первый начальник клуба), В. Кирилова, Н. Радославова, Е. Михайлова, М. Димитрова, А. Енева и других.

Очень быстро радиоклуб приобрёл большую популярность. Именно здесь в 1963 году родилась идея построить первый в стране любительский телевизионный ретранслятор. Этим занялись Николай Радославов и Ангел Енев. В результате упорного восьмимесячного труда, при деятельной поддержке активистов им удалось воплотить в жизнь свою идею. С тех пор о Сливенском радиоклубе и делах его членов стало известно далеко за пределами города.

Маститые радиолюбители, обладающие обширными знаниями и опытом, оказывали и оказывают помощь неопытным молодежи. Её членом и Николай Радославов стали первыми лекторами на курсах теле- и радиомастеров. За небольшой срок радиоклуб уже подготовил более 360 радиотехников. Почти все они теперь активные члены клуба.

С каждым годом повышается мастерство конструкторов-радиолюбителей.

Георгий Боготев, Николай Черенков и Неделчо Кисев под руководством Е. Михайлова построили для клуба новый передатчик мощностью 150 Вт и 18-ламповый коротковолновый приемник. Теперь сигналы коллективной радиостанции LZ1KDZ хорошо слышны в самых отдалённых местах нашей планеты. Об этом свидетельствуют многочисленные QSL-карточки, которые регулярно поступают в адрес радиоклуба. Благодаря активной работе операторов М. Димитрова, В. Вацова, В. Лозева, Я. Чолокова, Г. Боготева, Ж. и С. Димитровых, клубная радиостанция ус-

тановила связи со 150 странами всех континентов. Среди них OR4TX — бельгийская антарктическая экспедиция, UA1KAE — поселок «Мирный», SO2BB — Куба, позывные любительских станций Австралии, Новой Зеландии и других стран. В этом году установлены не менее интересные радиосвязи с 5X5IU, CP5AB, UA1ZM/MM, UA1KED, JY74, KL7BZO, XE1TQ.

На счету операторов немало радиолюбительских дипломов, среди которых «RDS», «W-100-U», «Budapest-1». К этому можно еще добавить и грамоты Центрального радиоклуба Ру-

мунии за успехи в коротковолновых состязаниях 1963 года. Хорошо выступила LZ1KDZ и на республиканских состязаниях для женщин в 1964 году, где заняла первое место.

В ближайшее время в Сливенском радиоклубе появятся еще одна новинка — передатчик на 144 МГц. Построены у нас и первые приемники для «Охоты на лис». Молодые «лисолюбы» уже с увлечением осваивают этот вид радиоспорта.

Семь лет прошло с тех пор, как был организован наш радиоклуб. За это время его членами стали более 150 человек. Радиоклуб превратился не только в центр пропаганды радиотехнических знаний, он стал и школой военно-патриотического воспитания молодежи.

Н. КЫНДЕЛОВ,
начальник Сливенского радиоклуба

«СТАНДАРТЫ И КАЧЕСТВО»

«Стандарты и качество» — издание молодое. Впервые с ним познакомилась читательница в январе прошлого года.

От своего предшественника — журнала «Стандартизация» — «Стандарты и качество» существенно отличается не только по объёму (10 п. л. вместо шести), но и по тематике. Прежде всего, в журнале значительно расширен раздел, охватывающий весь комплекс вопросов, связанных с борьбой за качество и долговечность продукции. Здесь печатаются материалы по теории и методике нормирования показателей качества, надёжности, по вопросам организации борьбы за качество продукции, аттестации продукции и т. д.

Другое важнейшее направление журнала — стандартизация, унификация и агрегатирование. В этом разделе читатель регулярно сможет получить необходимые сведения по теории и практике стандартизации, теории и методике унификации, агрегатированию и о многих возникающих при этом технологических задачах.

Публикуются также лекции и консультации специалистов по основным направлениям стандартизации, качества и надёжности. Большое внимание журнал уделяет такой важной теме, как технический контроль. Читатели найдут в этом разделе ответы на многие вопросы, связанные с методами и средствами контроля качества и надёжности продукции.

Большую роль в техническом прогрессе играет упорядочение системы технической документации. Под этой рубрикой публикуются материалы о совершенствовании конструкторской

нормативной и технологической документации, вопросы стандартизации различных видов документации, классификации и кодирования, вопросы стандартизации терминологии.

На страницах журнала постоянно помещаются статьи, посвященные различным проблемам экономики социалистического производства.

Регулярно печатаются сообщения о новых стандартах, о деятельности научно-технических обществ, о конференциях и совещаниях по вопросам стандартизации, надёжности и качества продукции, о работе Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР.

В разделе «Трибуна читателей» приводятся письма читателей о работе предприятий и лабораторий, о их борьбе за качество продукции, о том, как внедряются в промышленность новые стандарты, и т. д.

И, наконец, на страницах журнала широко обсуждаются проблемы, которые не имеют еще общепринятого решения, но вокруг которых идут жаркие творческие споры.

Редколлегия считает удачным и будет практиковать впредь выпуск специальных тематических номеров.

В заключение нужно отметить, что увеличение объема журнала, расширение его тематики, привлечение к сотрудничеству большого числа ученых и инженеров-практиков несомненно будет способствовать росту популярности журнала, увеличению его вклада в общенародное дело борьбы за повышение качества продукции социалистического народного хозяйства.

НОВИНКИ БИБЛИОТЕКИ РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

В 1967 году Издательство ДОСААФ предполагает выпустить в свет около тридцати наименований книг и плакатов по различным вопросам радиотехники. Здесь — брошюры для начинающих радиолюбителей, радиоспортсменов и совсем юных радиолюбителей; пособия для обучения различным радиоспециальностям, руководства по наладке и ремонту радиоаппаратуры.

По старой традиции продолжается издание серии «В помощь радиолюбителю». В 1967 году выйдут на печати очередные четыре выпуска: 27-й, 28-й, 29-й, 30-й. Первые два читатели получат в первом квартале 1967 года. В 27-м выпуске будут помещены статьи о приемниках для соревнований «Охота на лис», обучающей машине, радиостанции на 28—29 МГц, карманной фотовспышке, полупроводниковом стабилизаторе напряжения и многие другие.

Тематика 28-го выпуска еще более разнообразна. Здесь читатели смогут найти статьи: «Карманный радиоприемник «Весна-2» (автор В. Кокачев); «Портативный транзисторный магнитофон» (авторы Е. Борисов, Л. Красиков), «Транзисторные генераторы с умножителями добротности» (автор В. Каралис), «Схемы контроля и индикации разряда малогабаритных аккумуляторов» и многие другие.

Материалы 29-го и 30-го выпусков еще не определены полностью. В 29-м выпуске будут статьи В. Носова «Бестрансформаторные усилители низкой частоты на транзисторах»; В. Воинова «Автоматический электронный экскурсовод»; И. Степанова «Намоточные станки» и некоторые другие.

В 30-й выпуск предполагается включить статью В. Салдина «Проставка к авометру для измерения параметров транзисторов»; В. Городецкого «Индикатор влажности»; Н. Осипова «Прибор для точной установки частоты генератора» и другие. 29-й и 30-й выпуски выйдут в свет в третьем и четвертом кварталах.

Много новинок получат школьники, увлекающиеся радиотехникой. Для них поступит в продажу серия брошюр «Школа юного радиолюбителя».

Подготовка этого издания была начата в прошлом году (см. «Радио» № 11 за 1965 и № 10 за 1966 гг.). Кроме того, выйдут в свет еще две книги: «Радиолaborатория юного конструктора» и «Советы юному радиолюбителю». В них даны рекомендации с чего начать постройку приемника, как выбрать или изготовить самому детали. Приведены конструкции приемников, доступные для изготовления начинающему, рассказано об источниках электропитания, усилителях низкой частоты, элементах приемлем.

В разделе тематического плана «Радиолюбительская и радиотехническая литература» запланировано издание книг для радиолюбителей по различным вопросам.

Книга В. М. Большова и Л. В. Троицкого «Любительские радиоконструкции», объемом 8 п. л., рассчитана на радиолюбителей средней квалификации, но может быть полезна и начинающим. Эту книгу предполагается выпустить в свет в третьем квартале 1967 года.

Небольшая брошюра Н. Валентинова поможет спортсменам овладеть одним из увлекательных видов радиоспорта — скоростным приемом и передачей радиogramм.

Брошюра В. Ершова «Простые приемники прямого усиления на транзисторах» содержит описание шести конструкций. Помимо принципиальной схемы и схем отдельных узлов спортсменам даются рекомендации по замене деталей. В частности, приводятся интересные схемы зарубежных авторов и рекомендации как построить их, используя отечественные детали.

Тематический план 1967 года предусматривает издание двух больших учебных пособий. «Учебное пособие радиотелемастера» Е. Комарова объемом 15 п. л. предназначено для обучающихся на курсах радиотелемастеров.

Второе учебное пособие рассчитано на людей, занимающихся ремонтом радиоаппаратуры, радиолюбителей-конструкторов, а также на курсантов спортивно-технических и радиолюбителей. Называется оно «Наладка и ремонт радиоаппаратуры». Объем — 16 п. л.

Авторы — В. Ломанович и А. Соболевский.

В разделе плана «Литература для учебных пунктов ДОСААФ» намечено выпустить два учебных пособия: «Устройство радиостанций и работа на них» и «Пособие радиотелефониста». Обе книги написаны в соответствии с программами учебных пунктов.

Помимо этого для учебных пунктов будут изданы следующие комплекты плакатов: «Основы электротехники и электродвигатели», автор Ю. В. Денисов, объем 5 п. л. (наглядное пособие для изучения устройства и принципа действия электрических машин постоянного и переменного тока, генераторов, асинхронных электродвигателей, измерительных приборов); «Карта коротковолновика», объемом 1 п. л., где будут обозначены позывные радиолюбительских станций всего мира; «Основы радиотехники» (5 п. л.) — наглядное пособие для изучения курса радиотехники. В комплекте плакатов «Устройство радиостанции» (5 п. л.) будут приведены схемы и тексты, поясняющие устройство и принцип работы УКВ радиостанции.

В «Библиотечке конструктора», которая издается уже не первый год, запланирована брошюра Н. В. Казанского «Моя первая радиостанция», рассказывающая, как построить любительскую коротковолновую станцию и выйти в эфир. Затем буклет-брошюра из серии «Это можно сделать сам»: «Карманный супергетеродин», объемом 2 п. л. и, наконец, книга Ю. Огрыщенко «Как сделать модель радиоуправляемой», объемом 6 п. л.

В разделе плана «Молодежи — о Вооруженных Силах и боевой технике» намечен выпуск небольшой брошюры В. В. Дружинина «Радиотехнические войска ПВО».

В конце 1967 года выйдут в свет альманах для радиолюбителей (объем 20 п. л.). В нем будет много разнообразных и интересных материалов. Названия разделов дают представление о диапазоне проблем, затронутых в сборнике: 1. Даты, факты, события. 2. В мире радиотехники. 3. Телевидение. 4. Приемники. 5. Звукозапись. 6. Радиоспорт. 7. Стол справок. 8. В минуту отдыха.

Все перечисленные книги и плакаты можно заказать заранее в любом книжном магазине «Союзкниги» или «Военкнигторга». В магазинах имеется тематический план издательства. Выбрав интересующую Вас книгу, нужно оставить открытку со своим адресом и по поступлении книги в продажу Вам ее вышлют наложенным платежом.

Ф. ГОДИНЕР,
редактор Издательства ДОСААФ

Решения XXIII съезда КПСС определили дальнейшее значительное развитие радиоэлектроники и электронной техники, а также смежных с ними областей науки и техники. В соответствии с этими решениями и был составлен тематический план издательства «Советское радио» на 1967 год.

Важнейшими темами издания литературы в этом году являются: теория радиолокации, новые методы и средства генерирования и преобразования колебаний; выделение радиолокационных и оптических сигналов на фоне случайных помех и защита каналов передачи информации от воздействия этих помех; кибернетика, теория информации, теория сложных систем и управление системами; электронная вычислительная техника и программирование; надежность радиоэлектронных устройств и, наконец, электронная техника.

Что же нового в этих областях предполагает дать своим читателям «Советское радио»? Многие с интересом встретят книгу Л. Ф. Бородина «Введение в теорию помехоустойчивого кодирования», в которой рассматриваются основные задачи этой проблемы и указываются методы их решения.

Под редакцией академика А. А. Лебедева выходит посмертное издание книги Н. С. Шестова «Выделение оптических сигналов на фоне случайных помех», где на основе статистической теории обнаружения исследуются вопросы оптимального выделения сигналов на фоне помех, причем в основном имеется в виду случай оптических (световых и тепловых) сигналов.

В этом году увидит свет второй том учебника заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, докт. техн. наук проф. И. С. Гоноровского «Радиотехнические цепи и сигналы», подробно рассматривающий о нелинейных цепях и основных радиотехнических процессах.

Будет продолжен выпуск библиотечки «Техническая кибернетика».

Интересны переводные книги, выходящие в издательстве. Это, в частности, книга Дж. Хансена «Практика сетевых методов управления» под редакцией чл.-корр. АН СССР Н. П. Бусленко, а также работа докт. К. Штейнбуха «Человек и автомат», посвященная одной из наиболее актуальных и интересных проблем кибернетики — проблеме общности между процессом мышления человека и процессами, происходящими в так называемых «мыслящих автоматах», то есть автоматических устройствах, способных выполнять не только математические и логические, но и решитель ряд творческих задач.

В области электронной вычис-

ЛИТЕРАТУРА ПО РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ

тельной техники и программирования, помимо книг по многомашинным комплексам вычислительных средств и цифровой магнитной записи, будет продолжен выпуск сборников по современному программированию, в которых даются переводы описаний наиболее распространенных за рубежом языков для экономических расчетов, а также сборника статей «Цифровая вычислительная техника и программирование», посвященного теоретическим и практическим вопросам разработки ЦВМ, их применению и эксплуатации, а также проблем программирования для ЦВМ. Изложено новейшей теории современной радиолокации, а также рассмотрению вопросов расчета и проектирования радиолокаторов различного назначения, проблем обнаружения радиолокационных целей и оценки их параметров посвящена книга «Современная радиолокация (теория, расчет, проектирование)».

Издательство придает большое значение решению проблемы надежности и уже много лет издает литературу по вопросам повышения надежности радиоэлектронной аппаратуры. Среди выходящих в этом году укажем на книгу «Решение задач надежности и эксплуатации на универсальных ЭЦВМ» коллектива авторов под редакцией канд. техн. наук Н. А. Шпенка. Выйдут также новые книги в серии «Библиотека инженера по надежности и контролю качества».

Важное место в тематическом плане издательства занимают узлы и элементы радиоэлектронной аппаратуры и, в частности, антенно-фидерные системы и их элементы. Среди книг этого раздела привлечет внимание читателя «Справочник по элементам волновой техники».

Вторая часть тематического плана 1967 года информирует читателя о выпускаемой литературе по электронной технике. Она посвящена показу работ советских и иностранных ученых в области квантовой электроники, физики полупроводников, а также полупроводниковых приборов и их применению, микроэлектронике и вакуумным приборам.

Восторженному анализу сложных явлений, протекающих в магнетронных приборах, посвящена книга докт. техн. наук, проф. С. И. Вачкова «Вопросы теории и практического применения приборов магнетронного типа».

Интересную попытку предприняли авторы книги «Оптические квантовые

генераторы» Е. Ф. Ищенко и Ю. М. Климков. Их работа призвана в какой-то мере ликвидировать разрыв между популярной и специальной литературой по ОКГ и будет полезна для широкого круга читателей, как для радиолюбителей, студентов, так и инженерно-технических работников, занятых вопросами разработки и эксплуатации ОКГ. Основное внимание в ней уделено вопросам, относящимся к практическому использованию свойств излучения ОКГ.

В отличие от этой, другая книга «Оптические генераторы на твердом теле» А. Л. Минаева и др. главное внимание уделяет прикладной теории, позволяющей исследовать различные режимы работы оптических генераторов и рассчитывать их основные параметры.

Одной из главных проблем электроники является переход к применению в создаваемых моделях радиоэлектронной аппаратуры полупроводниковых приборов вместо электронных ламп. В связи с этим предполагается выпуск серии справочных пособий для конструкторов под общим названием «Проектирование и расчет радиоэлектронных схем на полупроводниковых приборах». В 1967 году будет выпущено несколько книг из этой серии.

Большую популярность приобрели выходящие уже более десяти лет научно-технические сборники под редакцией докт. техн. наук Я. А. Федотова «Полупроводниковые приборы и их применение». В 1967 году выйдет два сборника.

В этом году издательство выпустит два научно-технических сборника «Микроэлектроника» (под редакцией докт. техн. наук Ф. В. Луккина), в которых наряду с рассмотрением общих проблем и физических основ микроэлектроники, а также результатов физических исследований в этой области публикуются материалы по расчету, конструированию и технологии изготовления микроэлектронной аппаратуры.

Невозможно в кратком сообщении перечислить все выпускаемые издательством книги. Мы остановились здесь лишь на некоторых из них. Можем сказать, что в наступившем году наш читатель получит много новых интересных, хорошо оформленных изданий.

Н. ЗАБОЛОЦКИЙ,
директор издательства «Советское радио»

МАСОЧНЫЕ КИНЕСКОПЫ

Инж. Я. ВИННИКОВ,

инж. Е. МИХАЙЛОВ

Кинескоп — важнейший элемент цветного телевизора. Качество изображения, схемные решения развертывающих устройств и другие важные особенности цветного телевизионного приемника во многом зависят от конструкции примененного в нем кинескопа.

В настоящее время почти во всех цветных телевизионных приемниках устанавливают так называемые «масочные» кинескопы цельностеклянной конструкции с тремя электронными пушками и прямоугольным экраном большой площади. На фотографии (см. 4-ю стр. обложки) показан внешний вид и устройство отечественного цветного кинескопа 59ЛК3Ц.

Сферическая поверхность дна колбы покрыта мозаичным слоем точечной структуры из люминофоров, светящихся красным, синим и зеленым цветом (рис. 1 на обложке). Все три люминофора имеют идентичные яркостные характеристики. Так как каждый полный элемент цветного изображения содержит три элемента различных цветов (красного, синего и зеленого), то точки разноцветных люминофоров нанесены на дно колбы в строго определенном порядке.

На некотором расстоянии от дна колбы, покрытого точками люминофоров, расположена цветодетальная маска, представляющая собой тонкий металлический лист сферической формы толщиной 0,15 мм с множеством круглых отверстий. Их число достигает 550 000. Маска приваривается к железной раме, которая, в свою очередь, жестко укрепляется внутри оболочки кинескопа. Расстояние от центра экрана до центра маски равно 12 мм. Отверстия в маске получают фотохимическим способом. От качества отверстий и поверхности маски зависит четкость изображения, чистота его цветов.

Электронные лучи, получаемые от трех отдельных пушек, фокусируются на поверхности маски и, кроме того, при помощи специальных устройств сводятся на ней в одну точку. Проникая через отверстия маски, лучи опять расходятся, так что каждый из них может падать лишь на определенные точки экрана. Структура мозаики экрана такова, что при бомбардировке ее каждым из электронных лучей возбуждает люминофор, светящийся определенным цветом. Луч, модулируемый сигналом от красного канала, падает лишь на участки, покрытые люминофором красного свечения. Два других луча падают на соседние участки, покрытые соответственно люминофорами синего и зеленого свечения. Пересечение лучей на поверхности маски сохраняется и при отклонении их от центра экрана при работе разверток.

Для нормальной работы цветного кинескопа важно, чтобы все три электронных пушки имели достаточно близкие модуляционные характеристики, так как только в этом случае возможно правильное воспроизведение цветов при различной общей яркости изображения. Это требование приводит к необходимости весьма точного изготовления деталей пушек и их сборки.

Как известно, пространственное смещение цветов может наблюдаться, если глаз, рассматривая изображение на экране кинескопа, не будет различать цветные точки мозаики раздельно. Это условие необходимо

совместить с высокой разрешающей способностью экрана. Поэтому число отверстий в маске и соответственно число троек точек с люминофорами различных цветов свечения на экране стараются сделать не меньше числа элементов разложения. Размер отверстий в маске должен лишь несколько превышать размер пятна.

В цветном кинескопе 59ЛК3Ц, сконструированном в СССР, диаметр отверстий маски составляет 0,25 мм. Примерно такой же диаметр имеют и точки люминофоров. Общее число их достигает 1 650 000. Прозрачность маски по току, которая определяется как отношение площади всех отверстий к общей площади маски, невелика и составляет лишь 14%. Это вызывает необходимость, сравнительно с черно-белыми кинескопами, соответствующего увеличения тока электронного луча и ускоряющего напряжения.

Электронные пушки цветного кинескопа делают по возможности идентичными. Так как их оси не совпадают с осью кинескопа, нельзя применить магнитную фокусировку и поэтому в цветных кинескопах используется электростатическая фокусировка.

На рис. 2 на обложке показана электронная пушка кинескопа 59ЛК3Ц (одна из трех). Все электронные пушки имеют пиндипольные катоды, подогриватели и модуляторы, ускоряющий и фокусирующий электроды. Выводы катодов, модуляторов и ускоряющих электродов выполнены раздельно для того, чтобы обеспечить возможность раздельной модуляции и раздельной переходной характеристики во всем рабочем диапазоне. Подогриватели и фокусирующие электроды пушек электрически объединены для одновременной регулировки.

Кинескоп 59ЛК3Ц имеет варьовазакщитное устройство, по своей конструкции идентичное применяемому в кинескопах 47ЛК2Б и 59ЛК2Б (см. «Радио», 1966, № 7, стр. 39).

Металлический конус, надеваемый на кинескоп при установке его в телевизор, экранирует электронные лучи от воздействия внешних магнитных полей, которое может ухудшить качество изображения. Защита от внешних магнитных полей, проникающих через экран кинескопа, осуществляется путем расположения на внешней поверхности конуса кинескопа нескольких компенсирующих катушек.

При использовании цветного кинескопа с тремя пушками необходимо, чтобы все три электронных луча отклонялись совершенно одинаково. Это осуществляется с одной общей отклоняющей системой с достаточно однородным полем в области отклонения трех лучей (рис. 3 на обложке).

При эксплуатации кинескопа возникает необходимость в некоторых регулировках. Сходимость электронных лучей в плоскости маски и симметрия лучей относительно оси кинескопа обеспечивают соответствующим расположением и наклоном осей электронных пушек. Наклон пушек относительно оси симметрии в отечественном кинескопе 59ЛК3Ц составляет $1^\circ \pm 2'$. В процессе сборки кинескопа неизбежны небольшие отклонения осей прожекторов ($\pm 2'$) от необходимых

№ пятачка	Наименование электрода
1	Подогреватель
2	Катод пушки <i>R</i> («красной»)
3	Модулятор пушки <i>R</i> («красной»)
4	Ускоряющий электрод пушки <i>R</i> («красной»)
5	Ускоряющий электрод пушки <i>G</i> («зеленой»)
6	Катод пушки <i>G</i> («зеленой»)
7	Модулятор пушки <i>G</i> («зеленой»)
8	Свободный
9	Фокусирующий электрод
10	Свободный
11	Катод пушки <i>B</i> («синей»)
12	Модулятор пушки <i>B</i> («синей»)
13	Ускоряющий электрод пушки <i>B</i> («синей»)
14	Подогреватель

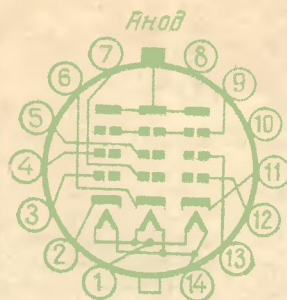


Рис. 2

положений, поэтому в кинескопе предусмотрена возможность точной юстировки электронных лучей с помощью магнитов статического сведения.

Если будет достигнута сходимость лучей в центре экрана, то при отклонении лучей в процессе развертки сходимость будет нарушаться, в частности из-за того, что поверхность маски имеет радиус кривизны, в несколько раз превышающий расстояние от центра отклонения до экрана. Так, например, в кинескопе 59ЛК3Ц это расстояние равно 331 мм, а радиус кривиз-

ны маски 665 мм. Поэтому необходимо систематически производить изменение сходимости, зависящее от положения пятна на экране, т. е. вводить поправку, величина которой зависит от мгновенных значений развертывающих напряжений (токов).

Для этой цели на электроннооптической системе кинескопа устанавливается так называемый цилиндр сведения с тремя парами полюсных наконечников (рис. 3 на обложке) по числу электронных лучей. Над этими полюсными наконечниками находится система динамического сведения, состоящая из трех электромагнитов. Магнитные потоки электромагнитов замыкаются через полюсные наконечники цилиндра сведения и заставляют электронные лучи перемещаться в радиальном направлении, осуществляя сведение их в одну точку при работе развертывающих устройств. В вырезах сердечников электромагнитов расположены постоянные магниты статического сведения, при помощи которых можно менять магнитные потоки электромагнитов, что необходимо для сведения неподвижных электронных лучей в центре экрана (при отсутствии разверток). Однако для этого все три луча должны быть на одинаковом угловом расстоянии друг от друга (120°). Один из лучей должен иметь возможность перемещаться еще и в боковом направлении. Это осуществляется с помощью добавочного постоянного магнита (магнита «синего»), также помещаемого на горловину кинескопа (рис. 3 на обложке).

Обмотки электромагнитов устройства динамической сходимости питаются пульсирующим током сложной формы, который является суммой переменных токов с частотами кадровой и строчной разверток. Форма переменного тока, необходимая для коррекции сходимости, близка к параболической.

Параболические переменные токи формируются специальным узлом динамической сходимости в телевизоре.

Наконец, последним устройством, помещенным на горловине кинескопа, является магнит чистоты цвета. Этот магнит создает магнитное поле такой конфигурации, которое заставляет каждый луч входить в отверстие маски под определенным углом и попадать только на свой люминофор. Таким образом он обеспечивает чистоту цвета по всему экрану кинескопа при условии полного отсутствия влияния внешних магнитных полей.

Параметры отечественного цветного кинескопа 59ЛК3Ц перечислены ниже. Габаритные размеры и цоколевка этого кинескопа приведены на рис. 1 и 2 в тексте.

Параметры цветного кинескопа 59ЛК3Ц

Напряжение накала, в	6,3
Ток накала, а	0,9
Среднее напряжение ускоряющего электрода, в	250
Среднее напряжение фокусирующего электрода, кв	5,2
Среднее отрицательное запирающее напряжение, в	100
Ускоряющее напряжение, кв	25
Суммарный ток трех электронных лучей, мка	620
Ток «красного» электронного луча, мка	255
Ток «зеленого» электронного луча, мка	190
Ток «синего» электронного луча, мка	175
Максимально допустимый суммарный ток трех электронных лучей, ма	1,25
Разрешающая способность в центре экрана, линий	600
Разрешающая способность на краях экрана, линий	500
Угол отклонения электронных лучей по диагонали, град.	90

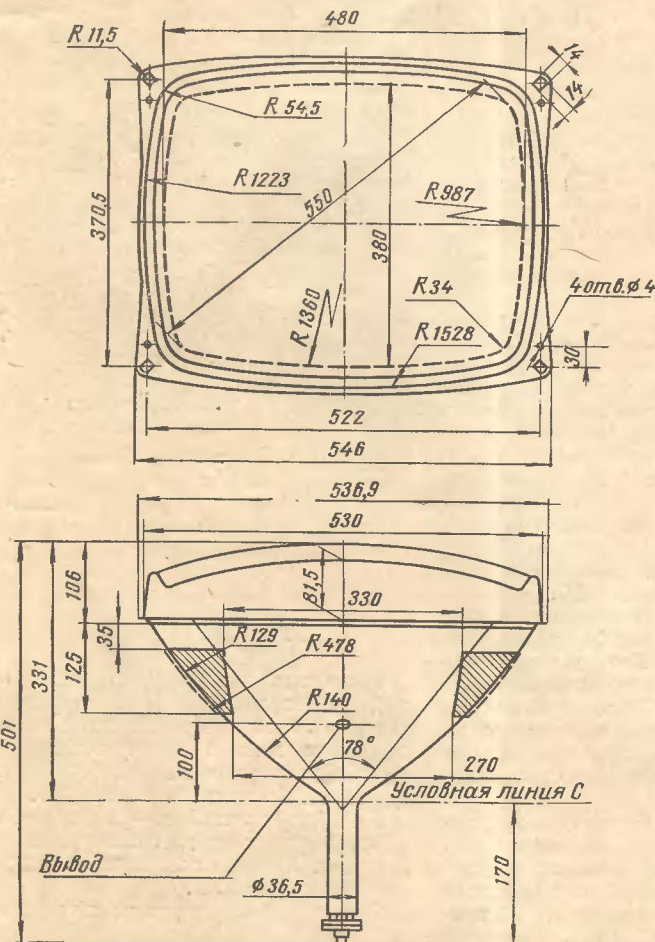


Рис. 1

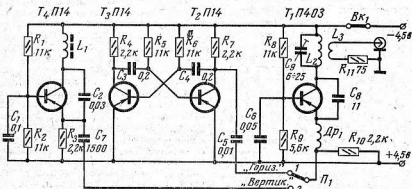
Прибор для налаживания телевизоров

Ю. СКИПНИКОВ

Предлагаемый генератор облегчает налаживание телевизора в любительских условиях при отсутствии промышленных приборов. Он позволяет проконтролировать линейность разверток, определить их частоту, а также проверить прохождение сигнала по всему ВЧ тракту. Модуляционная частота (400 гц) может быть использована для проверки и налаживания НЧ тракта телевизора.

Принципиальная схема генерато-

Генератор вертикальных полос выполнен на транзисторе П14 (T_4) по схеме с емкостной обратной связью. Частота генератора, которая должна быть равна 156 кГц (в этом случае на экране телевизора получается десять вертикальных полос), определяет индуктивность катушки L_1 и ее собственная емкость. Выходное напряжение генератора снимается с эмиттера транзистора T_4 и подводится к контакту 2 переключателя Π_1 через разделительный конденсатор C_7 .



ра приведена на рисунке. Фактически он состоит из трех генераторов: несущей частоты, вертикальных полос и горизонтальных полос. Генератор несущей частоты выполнен на транзисторе П403 (T_1) по схеме с емкостной обратной связью. Колебательный контур включен в цепь коллектора транзистора. Его резонансная частота устанавливается равной несущей частоте изображения первого телевизионного канала и определяется индуктивностью катушки L_2 и емкостью конденсатора C_9 . Глубина положительной обратной связи подбирается изменением емкости конденсатора C_8 . База транзистора заземлена по переменному току через конденсатор C_6 . Модуляция несущей частоты осуществляется в эмиттерной цепи транзистора T_1 . Дроссель Dr_1 является заглуздительным. Напряжение ВЧ поступает на выходной коаксиальный разъем через катушку связи L_3 . Резистор R_{11} на выходе генератора препятствует возникновению стоячих волн в соединительной линии между генератором и телевизионным приемником.

Генератор горизонтальных полос выполнен на транзисторах П14 (T_2 , T_3) по схеме симметричного мультивибратора. Частота колебаний мультивибратора выбирается равной 400 гц и определяется параметрами цепей R_5C_3 , R_4C_4 . При частоте мультивибратора 400 гц на экране телевизора получается восемь горизонтальных полос. С одного из плеч мультивибратора через конденсатор C_5 выходные импульсы подводятся к контакту 1 переключателя Π_1 .

Прибор собран в прямоугольном металлическом кожухе размерах 65×25×130 мм. Все детали его смонтированы на гетинаксовой плате толщиной 1,5 мм. На лицевой панели прибора размещены переключатель Π_1 , выключатель питания Bk_1 и разъем для подключения выходного кабеля.

В приборе использованы транзисторы, имеющие V не менее 20. Катушка L_1 выполнена на ферритовом кольце Ф-2000 с наружным диаметром 17 мм и содержит 11 витков провода ПЭВ 0,35. Катушка L_2 намотана на полистироловом каркасе диаметром 9 мм и содержит

8 витков провода ПЭВ 0,25, катушка L_3 намотана поверх катушки L_2 тем же проводом. Она имеет 3 витка. Дроссель Dr_1 намотан на резисторе ВС-0,25 с сопротивлением не менее 1 Мом проводом ПЭВ 0,1 до заполнения каркаса резистора. В качестве переключателя Π_1 и выключателя питания Bk_1 используются тумблеры на два положения. Питание прибора осуществляется от батарей напряжением 4,5 в. Потребление тока не превышает 10 ма.

Работа с прибором заключается в следующем. Отрезком кабеля длиной 20—30 см прибор подключается к антенному гнезду телевизора. Включается питание, и переключатель Π_1 ставится в положение «Гориз.». При частоте генератора горизонтальных полос, равной 400 гц, на экране телевизора получается восемь горизонтальных полос. При линейной кадровой развертке телевизора расстояние между полосами должно быть одинаковым. В противном случае, если телевизор не удается подстроить ручкой потенциометра «линейности по вертикали», необходимо заново наладить соответствующий узел.

Одновременно сигнал частотой 400 гц проходит в канал звукового сопровождения телевизора и может быть использован для проверки и настройки усилителя ПЧ звукового сопровождения и усилителя НЧ. В положении переключателя Π_1 «Вертик.» на экране телевизора получается десять вертикальных полос (при частоте генератора 156 кГц). Регулировка линейности строчной развертки производится так же, как и кадровой, по одинаковому расстоянию между отдельными полосами.

Генератор ВЧ, настроенный на частоту первого телевизионного канала, может быть использован для настройки и проверки ПТК и всего ВЧ тракта телевизора.

ОТ РЕДАКЦИИ

«Помогите не потерять кита» — под таким заголовком в журнале «Радио» № 10 за прошлый год было помещено письмо электромеханика китобойного судна «Резник» флотилии «Дальний Восток» Ю. Оваренко.

На просьбу китобоев — разработать простейшую схему для обнаружения добытых китов откликнулись многие радиолюбители.

Редакция благодарит всех товарищей, приславших свои предложения.

Все они будут переданы для ознакомления специалистам.

У НАС ДРУГОЕ МНЕНИЕ

В 1965 году в последних номерах (№ 10 и № 12) журнала «Радио» помещены в дискуссионном порядке статьи гг. Петрова и Кишиневского. Вопросы, поднятые ими, действительно очень важны, но мысли, изложенные в статьях, вызывают возражения. Во-первых, удивляет категоричность некоторых утверждений. Как известно, всякий прибор обладает характеристиками, вступающими в противоречие при попытке улучшить одну из них. Например, увеличение срока службы источников питания требует увеличения веса и размеров питающих элементов.

Выполняя требование портативности и тем более миниатюрности, неизбежно приходится уменьшать диапазон воспроизводимых частот и, следовательно, ухудшать качество звучания. Наша промышленность выпускает и будет выпускать радиовещательные приемники и радиолы всех категорий: от миниатюрных, со сравнительно невысоким качеством воспроизведения музыкальной передачи, до стереофонических радиол высшего класса, обладающих весьма высокой степенью верности воспроизведения.

В частности, выносные акустические системы, отличающиеся хорошим звучанием особенно в стереофонических вариантах, применяются в радиоле высшего класса «Симфония» и в радиолах первого класса «Беларусь-62» и «Ритонда».

Поэтому нельзя делать категоричный вывод, что «намечается тенденция к дальнейшему ухудшению акустических параметров радиоаппаратуры».

Повышение качества звучания является предметом постоянной исследовательской и конструкторской работы. Этого можно добиться не только вынесением акустической системы, но и увеличением энергии магнитной цепи громкоговорителей, созданием новых конструкций, применением новых синтетических материалов для изготовления диффузоров, лучшим согласованием акустического тракта с электрическим трактом приемника и т. п.

Вызывает удивление, что в своей статье тов. Петров возражает против деления аппаратуры на классы и против частой смены ее внешнего оформления.

Между тем классификация приемников, предусматривающая различие по количеству диапазонов, по более или менее совершенной системе управления, регулировки, настройки, по чувствительности, по сложности акустической системы, по внешней отделке, никак не является чуждой нашим принципам.

Классификация и внешнее оформление тесно связаны с унификацией и нормализацией. Работники промышленности создают новые перспективные модели бытовой радиоаппаратуры, одновременно решая все перечисленные проблемы. Справедливая постановка вопроса о художественно-эстетических требованиях все же не дает права подчинять эстетике технику и экономичку промышленного производства.

Наиболее серьезным представляется вопрос комплексного проектирования бытовой аппаратуры, затронутый в статьях гг. Петрова и Кишиневского. Совершенно неоправданно использовать в различных видах приборов свою индивидуальную акустическую систему в каждом конкретном случае. Однако решить проблему унификации совсем не просто. Пока еще не решена проблема связи аппаратуры с интерьером. Кроме того, функциональное разделение

и в первую очередь отделение акустической системы предполагает высокие качества последней. А это связано с решением вопроса об экономном использовании жилой площади. Наконец весьма существенна задача кабельной связи отдельных элементов радиокомплекса.

Вернемся к связи внешнего оформления радиоаппаратуры с ее функциональным содержанием. При обсуждении отдельных образцов часто высказывается мнение, что предлагаемый внешний вид прибора не отражает его сущности. А где критерий? Как внешне, конструктивно выразить, что радиола не монофоническая, а стереофоническая или что в ней заложено цветное сопровождение музыки? Очевидно, готового ответа на эти вопросы нет. Нужны поиски. Здесь радиопромышленность ждет помощи от художников.

Что же касается низкого уровня проигрывателей, то эти претензии, к сожалению, в большинстве случаев справедливы. Однако и в этом направлении кое-что уже сделано. Читателям журнала, по-видимому, небезынтересно узнать, что прекращен выпуск ненадежных электропроигрывающих устройств III-ЭПУ-10, III-ЭПУ-12 и 4-ЭПУ-8. Начат промышленный выпуск новых, более совершенных моделей для стереофонических радиол III-ЭПУ-22 и для монорадиол I, II классов — III-ЭПУ-20. Разработаны и внедрены в производство новые проигрыватели III-ЭПУ-15А. Новые модели электропроигрывающих устройств III-ЭПУ-17 и III-ЭПУ-28, обладающие высокими параметрами, внедряются в производство.

Ленинград

Инж. К. ПОПОВ

О качестве громкоговорителей

В журнале «Радио» уже поднимался вопрос о низком качестве наших унифицированных громкоговорителей. Некоторые из их характеристик уже не соответствуют требованиям, предъявляемым к звуковым трактам радиоприемников, телевизоров, магнитофонов, систем звукофикации и др.

Громкоговорители обычно оценивают с позиций «качества звучания», а в понятие качества звучания часто вкладывают лишь признаки, вытекающие из статистической частотной характеристики. Разумеется, это не дает исчерпывающей оценки.

Частотные характеристики унифицированных громкоговорителей, кажется, вызывают меньше всего нареканий, так как в большинстве случаев такие громкоговорители широ-

кополосные, за исключением мало-мощных (например, 0,1ГД6), имеющих резкий срез частот выше 3000 ц, значительно ухудшающий качество звучания. Распирение частотного диапазона громкоговорителей достигается уменьшением среднего стандартного звукового давления. Кроме того, пониженное звуковое давление получается из-за недостаточной эффективности магнитных цепей и некоторого нарушения технологии на заводах — изготовителях громкоговорителей. В среднем стандартное звуковое давление, развиваемое громкоговорителем, не превышает 0,25 н/м², в то время как для громкоговорителей иностранных фирм характерны более высокие значения этой величины (0,35 н/м²). Это означает, что для получения того же

уровня громкости к последним достаточно подвести вдвое меньшую мощность, чем к отечественным громкоговорителям. Правда, среди иностранных громкоговорителей встречаются и такие, у которых звуковое давление 0,2 н/м² и даже ниже, однако ряд иностранных громкоговорителей характеризуется звуковым давлением 0,4—0,5 н/м² и даже до 0,6 н/м².

Необходимо отметить, что все еще невысокая культура производства громкоговорителей вызывает появление дополнительного дребезжания, шумовых и тоновых призвуков, которые в силу ряда причин остаются за бортом оценки по критерию нелинейных искажений.

Некоторые параметры громкоговорителей вообще не фигурируют ни в ГОСТе, ни в ТУ для конкретных типов громкоговорителей, что, естественно, не стимулирует совершенствование и улучшение этих характеристик. К таким характеристикам относятся, например, направлен-

ность излучения, расчетная надежность и внешний вид изделия. Между тем характеристика направленности приобретает сейчас особое значение в связи с развитием стереофонических систем.

В настоящее время, как известно, разрабатывается новый ГОСТ на основные характеристики громкоговорителей. Он должен учитывать уровень требований завтрашнего дня. Однако для существующих громкоговорителей можно на известный период сохранить прежние технические условия, если это не будет

тормозить процесс развития техники громкоговорителей в целом.

В статусе главного инженера ВНИИ им. А. С. Попова В. С. Семенова «Радиоприемники и радиолы 1966 года» (журнал «Радио», № 1, 1966 г.) сообщается о многообещающих исследованиях в области повышения качества громкоговорителей, которые надо использовать в серийном производстве. Наши громкоговорители должны отвечать основному требованию: советское — значит, отличное.

Инж. А. ВОЛОДИН

От редакции. Большие года назад на страницах нашего журнала был поднят вопрос о качестве звукоусиления вообще и, в частности, о качестве громкоговорителей. После выступления журнала редакция получила и продолжает получать отклики читателей, а также представителей организаций, занимающихся выпуском громкоговорителей.

Судя по письмам, вопрос этот продолжает тревожить наших читателей, и не без основания. Публикуемые два письма снова затрагивают эту тему. Редакция надеется, что Министерство радиопромышленности скажет, наконец, свое слово о планах улучшения качества и внешнего вида акустических приборов.

ОБЕМ ОПЫТОМ

ПРИСТАВКА К ОММЕТРУ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ТРАНЗИСТОРОВ

Так как любой омметр в общем случае представляет собой последовательно соединенные батарею и миллиамперметр, его можно использовать для проверки

транзисторов. Добавив резистор, можно измерять и коэффициент усиления транзистора по постоянному току.

Чтобы уменьшить возможность непра-

вильного подключения транзистора к омметра и ускорить процесс измерения параметров транзистора, целесообразно использовать специальную приставку к омметру, снабженную переключателем рода измерений, позволяющей для включения транзистора в гнездами для подключения щупов омметра.

Принципиальная схема такой приставки приведена на рис. 1. В зависимости от вида измерения щупы омметра включаются в гнезда 1, 2 или 3 в соответствии с таблицей. При этом необходимо установить соответствующий предел измерения омметра (нижний, используемый для измерения малых сопротивлений, или верхний — для больших сопротивлений). Выбор схемы включения транзистора производит переключателем П. При измерениях необходимо соблюдать правильную полярность включения щупов омметра.

Приставка с омметром дает возможность обнаруживать образ электродов (рис. 2, а) и замыкания между электродами — пробой (рис. 2, б), измерять обратный ток эмиттера (рис. 2, в), обратный ток коллектора (рис. 2, г), начальный ток коллектора при соединении базы с эмиттером непосредственно (рис. 2, д) и через резистор с сопротивлением 270 ом (рис. 2, е), наконец, коэффициент усиления транзистора В по постоянному току в схеме с общим эмиттером (рис. 2, ж).

На рис. 2 для наглядности показана батарея омметра.

При измерении начального тока коллектора исправного транзистора омметр показывает сопротивление от 40 до 200 ком, при измерении коэффициента усиления его сопротивление уменьшится в 3—5 раз. При измерении начального тока выйдутся и «малые» транзисторы, у которых ток коллектора самопроизвольно усиливается со временем.

Цену деления шкалы прибора можно проверить, сравнив показания омметра с показаниями градуированного прибора для испытаний транзисторов.

С. БЕЛЫВЕНС

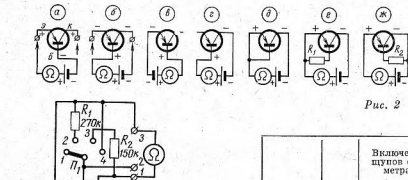


Рис. 2

Рис. 1

№ рис.	Вид измерения	Предел измерения омметра	Положение П ₁	Включение щупов омметра	
				p - n - p	-
2, а	Образ электродов	нижн.	1	1, 3*	2
2, б	Замыкание электродов	нижн.	1	1, 3*	
2, в	Обратный ток эмиттера	верхн.	1	2	1
2, г	Обратный ток коллектора	верхн.	1	2	1
2, д	Начальный ток коллектора	верхн.	4	3	1
2, е	Начальный ток коллектора	верхн.	2	3	1
2, ж	Коэффициент усиления	верхн.	3	3	1

* Щупы включаются поочередно в гнезда 1 и 3 для проверки коллекторного и эмиттерного переходов соответственно.

ПОЛОСОВОЙ УСИЛИТЕЛЬ С ПОВЫШЕННОЙ ИЗБИРАТЕЛЬНОСТЬЮ

Ижк. Е. ЛЯХОВ

Одна из эффективных мер повышения избирательности, доступная радиолюбителям, состоит в применении частотнозависимой обратной связи в полосовом усилителе. Каскад с частотнозависимой обратной связью называется электронным фильтром [1], [2], [3]. Значительного повышения избирательности в многокаскадном полосовом усилителе можно, например, достигнуть [3], если в цепь обратной связи одного из каскадов усилителя ПЧ включить два контура повышенной добротности, настроенных на некоторые частоты на границах полосы пропускания (рис. 1). Равномерное усиление в пределах полосы пропускания обеспечивается анодными фильтрами относительно низкой добротности. Фильтр Φ_2 может

тут в таком усилителе равно $2(n-1)$, где n — число каскадов.

Действие отрицательной обратной связи поясняется графиком, приведенным на рис. 3. Кривая 1 на графике изображает зависимость коэффициента усиления полосового усилителя без отрицательной обратной

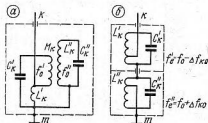


Рис. 2

связи от частоты при замкнутом фильтре Φ_2 , а кривая 2 — зависимость величины отрицательной обратной связи от частоты. Спад обратной связи в полосе пропускания обеспечивается выбором достаточно большой связи между контурами фильтра Φ_2 (рис. 2, а) или путем расстройных последовательных контуров, включенных последовательно (рис. 2, б). Частоты f_c и f_e фильтра Φ_2 должны соответствовать некоторым симметричным точкам на участках спада кривой 1. Вследствие резкого возрастания отрицательной обратной связи у границ полосы пропускания, крутизна фронтов результирующей кривой резонанса повышается при неизменной полосе пропускания, что приводит к увеличению избирательности. Результирующий коэффициент усиления полосового усилителя

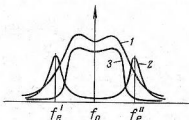


Рис. 3

быть выполнен в двух вариантах (рис. 2) и включается только в один из каскадов полосового усилителя. Остальные каскады отличаются от обычных двухконтурных лишь параметрами фильтров. Их целесообразно выполнить идентичными с одинаковыми контурами Φ_1 в анодных цепях (в этом случае упрощается изготовление и расчет полосового усилителя). Общее число резонансных кон-

в зависимости от частоты (кривая 3) ближе к идеальному прямоугольнику, нежели кривая 1. Увеличение числа анодных фильтров Φ_1 (т. е. числа каскадов n) при соответствующем изменении параметров катодного фильтра приводит к увеличению избирательности полосового усилителя.

Эффект повышения избирательности достигается только при правильном выборе параметров фильтров Φ_1 и Φ_2 (добротности контуров, коэффициента связи между ними, величины обратной связи, определяемой коэффициентом автотрансформаторного включения фильтра Φ_2 и его резонансным сопротивлением).

Избирательность полосового усилителя с частотнозависимой обратной связью (при осуществлении критической результирующей характеристики резонанса) характеризуется следующими показателями [3]. Однокаскадный полосовой усилитель с электронным фильтром имеет более высокую избирательность, чем распространенный трехкаскадный полосовой усилитель [4] с двумя связанными контурами; двухкаскадный — на 30% и трехкаскадный — на 70% лучшую избирательность, чем однокаскадный усилитель с электронным фильтром. Интегральные коэффициенты прямоугольности * одно-, двух- и трехкаскадного усилителя равны соответственно 6,4; 8,2 и 10,7. Для достижения интегрального коэффициента прямоугольности 8,2 в полосовом усилителе с парами связанных контуров пришлось бы применить 20 каскадов. Этот пример приведен лишь для сравнения. На практике с целью повышения избирательности свыше $6,5 \div 7$ используют каскад с сосредоточенной избирательностью [5]. Однако в сравнении с этим способом применение частотнозависимой обратной связи оказывается также более целесообразным, так как для достижения той же избирательности требует меньшего числа контуров высокой добротности (в данном случае — двух вместо четырех-пяти в каскаде с сосредоточенной избирательностью).

* Интегральный коэффициент прямоугольности есть отношение сигнала/помеха по мощности на выходе полосового усилителя при условиях, что плотность мощностей сигнала и помехи на входе одинаковы, сигнал действует только в полосе пропускания (по половинной мощности), а помеха — вне ее.

Если принять во внимание, что для повышения добротности свыше 160—190 в каждом из LC-контуров применяются специальные меры (полжительная обратная связь, кварцевые фильтры), то станет ясным преимущество той схемы, в которой для достижения равновысокой избирательности требуется меньшее число высокодобротных контуров.

Расчет полосового усилителя

Требуется рассчитать полосовой усилитель со средней частотой настройки $f_0 = 120$ кГц и с шириной полосы $\Delta F_{0,7} = 8$ кГц (по половинной мощности); падение усиления при расстройке на ± 6 кГц не менее 20 дБ; частотная характеристика должна быть одновершинной; усиление не менее 500 000.

1. Определяем требуемый коэффициент прямоуглоульности:

$$K_{\text{н 0,1}} = \frac{\Delta F_{0,1}}{\Delta F_{0,7}} = 1,5.$$

Данную избирательность невозможно обеспечить в обычном полосовом усилителе с двухконтурными фильтрами [4], поэтому применяем полосовой усилитель с частотнозависимой обратной связью в одном из его каскадов. Пользуясь таблицей, выбираем ориентировочно число каскадов усилителя, равное трем ($n=3$).

n	$x_{0,7}$	$K_{\text{н 0,1}}$	$K_{\text{ц}}$
1	1,8	1,9	6,4
2	1,65	1,65	8,2
3	1,5	1,5	10,7

2. Находим вспомогательные параметры:

$$x_e = 2 + \frac{2}{n} = 2,67 \text{ при } \eta_a = 1,73;$$

$$m = \frac{4n \cdot x_e (x_e^2 - 2)}{(x_e^2 - 2)^2 + 12} =$$

$$= \frac{4 \cdot 3 \cdot 2,67 (2,67^2 - 2)}{(2,67^2 - 2)^2 + 12} = 4,3;$$

$$\eta_k = m x_e = 4,3 \cdot 2,67 = 11,5;$$

$$q = \frac{2m}{\sqrt{n}} - 1 = \frac{2 \cdot 4,3}{\sqrt{3}} - 1 = 4;$$

$$A = \eta_k^2 / q = 11,5^2 / 4 = 32.$$

Величину обратной связи (A') выбираем на 15% меньше величины A для компенсации влияния анодной цепи на частотную характеристику:

$$A' = 0,85 A \approx 28.$$

3. Определяем эквивалентную добротность анодных контуров:

$$Q_a = x_{0,7} \frac{f_0}{\Delta F_{0,7}} = 1,5 \frac{120}{8} = 23.$$

($x_{0,7}$ дается в таблице для $n=3$.)

4. Вычисляем коэффициент связи между анодными контурами:

$$K_a = \eta_a / Q_a = 1,73 / 23 \approx 7,5 \text{ } \%. \text{}$$

5. Усилители собираем на одинаковых высокочастотных пентодах, у которых защитная сетка не соединена с катодом. Для 6К3 в типовом режиме $S_a = S = 2$ ма/е², $C_{ag} = 0,003$ пф, $R_i = 800$ ком.

6. Величину резонансного сопротивления R_a анодных контуров определяем из условий:

$$p_a R_a \leq \sqrt{\frac{0,32}{\omega_0 S C_{ag}}};$$

$$p_a^2 R_a \leq R_i / 4 \div 10. \text{ Принимаем } p_a^2 R_a = 80 \text{ ком, } R_a = 160 \text{ ком; } p_a = 0,7.$$

7. Те же величины для электронного фильтра равны

$$p_{a1}^2 R_{a1} \leq R_i / 10,$$

$$\text{принимая } p_{a1}^2 R_{a1} = 80 \text{ ком; } R_{a1} = 160 \text{ ком; } p_{a1} = 0,7.$$

8. Находим коэффициент усиления полосового усилителя в целом:

$$x_0 = \left(\frac{\eta_a}{\eta_a^2 + 1} \cdot p_a \cdot S \cdot R_a \right)^n \times \\ \times \frac{q p_{a1}}{(q+1) p_a} = \left(\frac{1,73 \cdot 0,7 \cdot 2 \cdot 160}{1,73^2 + 1} \right)^3 \times \\ \times \frac{4 \cdot 0,7}{(4+1) \cdot 0,7} = 73 \cdot 10^4.$$

Следовательно, трехкаскадный полосовой усилитель обеспечит нужные избирательность и усиление.

9. Вычисляем волновое сопротивление ρ_a , емкость C_a и индуктивность L_a контуров, входящих в фильтры Φ_1 :

$$\rho_a = \frac{R_a}{Q_a} = \frac{160 \cdot 1000}{23} = 7000 \text{ ом;}$$

$$C_a = \frac{1}{\omega_0 \rho_a} = \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 120 \cdot 10^3 \cdot 7 \cdot 10^3} = 190 \text{ пф;}$$

$$L_a = \frac{\rho_a}{\omega_0} = \frac{7 \cdot 10^3}{2 \cdot 3,14 \cdot 120 \cdot 10^3} = 9300 \text{ мкГн.}$$

10. Находим предельное значение эквивалентного сопротивления (R_{a0}) нагрузки каскада, предшествующего электронному фильтру:

$$R_{a0} \leq (0,45 \div 0,3) A' / S_0 = (0,45 \div 0,3) \cdot 28 / 2 = 2,1 \div 4,2 \text{ ком.}$$

11. Определяем добротность катодных контуров:

$$Q_k = m Q_a = 4,3 \cdot 23 = 100.$$

Параметры катодного фильтра с последовательным включением одиночных контуров рассчитываются в следующей последовательности:

1. Сопротивление каждого контура фильтра между точками k и n на резонансной частоте контура:

* S_0 — крутизна характеристики катодного тока по напряжению на первой сетке.

$$p_k^2 R_k = \frac{A'}{2 S_0} = \frac{28}{2 \cdot 2 \cdot 10^{-3}} = 7000 \text{ ом.}$$

2. Величина средней емкости C_k контура задается в расчете на получение высокой добротности. Полагая, что на частоте $f_0 = 120$ кГц; $-C_k = 670$ пф, определяем волновое сопротивление

$$\rho_k = \frac{1}{\omega_0 C_k} = \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 120 \cdot 10^3 \cdot 670 \cdot 10^{-12}} = 2000 \text{ ом;}$$

$R_k = \rho_k Q_k$, а далее и коэффициент

$$p_k = \sqrt{\frac{7000}{\rho_k Q_k}} = 0,187.$$

3. Проверяем величину паразитной связи η_p , полагая $C_{kf} = 30$ пф (емкость «катод — нить накала»):

$$\eta_p = p_k^2 Q_k C_{kf} / C_k = 0,187^2 \cdot 100 \cdot 30 / 670 = 0,17.$$

Допустимая величина $\eta_p \leq 0,3$ [3], следовательно, применение данного фильтра Φ_2 возможно.

4. Определяем частоты настроек контуров катодного фильтра: $\Delta f_{kb} =$

$$= \eta_k \frac{f_0}{2 Q_k} = 11,5 \cdot \frac{120}{2 \cdot 100} = 6,9 \text{ кГц;}$$

$$f'_e = 120 - 6,9 = 113,1 \text{ кГц;}$$

$$f''_e = 120 + 6,9 = 126,9 \text{ кГц.}$$

5. Вычисляем значения C'_k , C''_k , L'_k и L''_k катодного фильтра:

$$C'_k = \frac{1}{2 \pi f'_e \rho_k} =$$

$$= \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 113,1 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 10^3} = 705 \text{ пф;}$$

$$L'_k = \frac{\rho_k}{2 \pi f'_e} = \frac{2 \cdot 10^3}{2 \cdot 3,14 \cdot 113,1 \cdot 10^3} =$$

$$= 2,8 \text{ мГн;}$$

$$C''_k = \frac{1}{2 \pi f''_e \rho_k} =$$

$$= \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 126,9 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 10^3} = 630 \text{ пф;}$$

$$L''_k = \frac{\rho_k}{2 \pi f''_e} =$$

$$= \frac{2 \cdot 10^3}{2 \cdot 3,14 \cdot 126,9 \cdot 10^3} = 2,5 \text{ мГн.}$$

Параметры фильтра (рис. 2,а) эквивалентного фильтру (рис. 2,б), вычисляются иначе:

1. Параметр

$$p_k^2 R_k = \frac{A'}{S_0} = \frac{28}{2 \cdot 10^{-3}} = 14 \cdot 1000 \text{ ом.}$$

2. Величина средней емкости контуров фильтра выбирается из тех же соображений, что и в предыдущем случае $C_k = 670$ пф, волновое сопротивление определяется по формуле:

$$P_k = \frac{1}{2\pi f_0 C_k} = 2000 \text{ ом};$$

коэффициент частичного включения фильтра Φ_2 по формуле:

$$P_k = \sqrt{\frac{14000}{2000 \cdot 100}} = 0,265.$$

3. Находим коэффициент связи K_k и относительную расстройку контуров фильтра (рис. 2,а) x_{k0} :

$$K_k = \sqrt{\frac{p_k^2 \cdot \sigma}{2}} =$$

$$= \sqrt{\frac{0,07 \cdot 0,33}{2}} = 10,7\%;$$

$$x_{k0} = \frac{P_k Q_k \sigma}{2} = \frac{0,265 \cdot 0,33 \cdot 10^3}{2} = 4,4,$$

где

$$\sigma = \sqrt{1 + \frac{4n_k^2}{p_k^2 Q_k^2}} - 1 =$$

$$= \sqrt{1 + \frac{4 \cdot 11,5^2}{0,265^2 \cdot 100^2}} - 1 = 0,33.$$

4. Собственные частоты первичного и вторичного контуров должны быть равны соответственно:

$$f'_0 = f_0 - \frac{x_{k0}}{2Q_k} \cdot f_0 = 120 - \frac{4,4}{2 \cdot 100} \cdot 120 = 117,4 \text{ кГц};$$

$$f''_0 = 120 + \frac{x_{k0} f_0}{2Q_k} = 122,6 \text{ кГц}.$$

Наивысшая частота применения данного фильтра определяется емкостью «сетка—катод» лампы L_1 : $f_{0 \text{ макс}} \leq 0,15 S_0 / AC_{гк}$. В данном случае $f_{0 \text{ макс}} = 1600 \text{ кГц}$, что значительно выше граничной частоты фильтра, состоящего из цепочки контуров LC (рис. 2,б).

5. Вычисляем значения C'_k, C''_k, L'_k и L''_k (рис. 2,а) катодного фильтра:

$$C'_k = \frac{1}{2\pi f_0 P_k} =$$

$$= \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 117,4 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 10^3} = 680 \text{ пФ};$$

$$L'_k = \frac{P_k}{2\pi f_0} =$$

$$= \frac{2000}{2 \cdot 3,14 \cdot 117,4 \cdot 10^3} = 2,7 \text{ мкн}.$$

$$C''_k = \frac{1}{2\pi f_0 P_k} =$$

$$= \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 122,6 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 10^3} = 650 \text{ пФ};$$

$$L''_k = \frac{P_k}{2\pi f_0} =$$

$$= \frac{2000}{2 \cdot 3,14 \cdot 122,6 \cdot 10^3} = 2,6 \text{ мкн}.$$

Пентод L_1 должен иметь отдельный вывод защитной сетки, которая соединяется с корпусом (рис. 1). Для улучшения режима лампы L_1 на защитную сетку можно подвести от источника высокого напряжения через делитель небольшое напряжение, равное потенциалу точки m схемы. При этом защитная сетка соединяется с корпусом через конденсатор, а фильтры экранируются.

Расчетные емкости конденсаторов контуров подбираются путем замера с учетом монтажных и междueleктродных емкостей. Настройка производится магнитоэлектрическими сердечниками катушек.

Настройку смонтированного полосового усилителя удобно производить с использованием развертки резонансных кривых на экране осциллографа. Сначала настраиваются анодные фильтры (для этого Φ_2 замыкают накоротко), а затем катодный фильтр.

Перед настройкой на приборное стекло осциллографа наносятся кривые 1 и 3, построенные в масштабе частотной развертки в зависимости от величины $x = (f - f_0) \frac{2Q_a}{f_0}$, или отмечаются характерные точки этих кривых:

— при накоротко замкнутом катодном фильтре (для кривой 1):

1-я точка $f = f_0, y = 1;$

2-я и 3-я точки

$$f = f_0 \pm \frac{\sqrt{2} f_0}{2Q_a}, y = 1,15'';$$

4-я и 5-я точки $f = f_0 \pm \frac{f_0}{Q_a}, y = 1;$

— для результирующей характеристики 3:

1-я точка $f = f_0, y = 1;$

2-я и 3-я точки

$$f = f_0 \pm \frac{x_{0,7} \cdot f_0}{2Q_a}, y = 0,7;$$

4-я и 5-я точки

$$f = f_0 \pm \frac{K_{n0,1} x_{0,7} \cdot f_0}{2Q_a}, y = 0,1,$$

где y — относительная ордината кривой, $x_{0,7}, K_{n0,1}, Q_a$ и f_0 — заданы таблицей и расчетом.

После настройки анодных фильтров (отображаемая кривая должна пройти как можно ближе к первой группе точек) усиление по вертикали увеличивается в $\left(1 + \frac{1}{q}\right)$ раз. Затем

убирают короткозамыкающую перемычку и настраивают катодный фильтр до совмещения кривой со второй группой точек.

В полосовом усилителе возможен простой способ расширения полосы

пропускания (в данном примере с 8 кГц до 10,2 кГц) путем короткого замыкания катодного фильтра Φ_2 . При этом несколько ухудшается избирательность (что допустимо при сильном сигнале) и перераспределяется усиление звуковых частот.

В диапазоне 100—250 кГц при использовании контуров катодного фильтра с добротностью 130—150 может быть обеспечена полоса пропускания не уже 4—10 кГц.

Добротность 130—150 достигается в этом диапазоне сравнительно простыми способами. Катушки наматывают проводом ЛЭШО $7 \times 0,07$ и помещают в броневые карбонильные сердечники типа СБ-4а или СБ-5а.

Для приема SSB требуется полоса 2,5—3 кГц и поэтому, если применяются обычные LC-контур, частота настройки усилителя должна была быть снижена до 50—70 кГц.

При низкой промежуточной частоте в супергетеродинном приемнике применяют, как правило, двойное преобразование частоты. Качество контуров, заключенных в экранирующие стаканы, проверяют Q -метром и приводят в соответствие с результатами расчета. Уменьшение Q достигается шунтированием контуров высокоомными активными резисторами. При этом одновременно выравнивается и величина $A = p_k^2 \cdot S_0 \cdot R_k =$

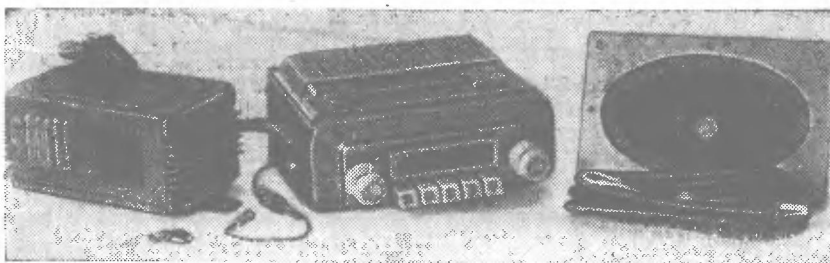
$$= p_k^2 S_0 Q \sqrt{\frac{L}{C}}.$$

Применение умножителей добротности контуров Φ_2 позволяет увеличивать рабочую частоту настройки до 500 кГц, а применение кварцевых фильтров — до 1 МГц. Рабочая частота полосового фильтра ограничивается сверху шунтирующим влиянием емкостей «сетка—катод» $C_{гк}$, «анод—сетка» $C_{аг}$, «анод—катод» $C_{ак}$ и «катод—корпус» $C_{кк}$. Наиболее сильно влияет $C_{гк}$.

Для высокочастотного пентода верхняя граничная частота лежит в диапазоне 0,5—1 МГц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чистяков Н. И. Резонансные усилители и предварительные селекторы. Связьиздат, 1939, стр. 145.
2. Шулъгин К. А. Конструирование любительских коротковолновых приемников. Госэнергиздат, 1953, стр. 82.
3. Ляхов Е. И. Исследование полосового усилителя с частотнозависимой обратной связью. «Электросвязь», 1964, № 3, стр. 59.
4. Левитин Е. А. Справочник по радиовещательным приемникам. Госэнергиздат, 1960.
5. Справочник радиолюбителя, под редакцией Куликовского А. А. Госэнергиздат, 1958, стр. 140.
6. Справочник радиолюбителя. ГИТЛ УССР, Киев, 1961, Изд. 3, стр. 114.



АВТОМОБИЛЬНЫЙ РАДИОПРИЕМНИК

A-18

Инж. В. САФРОНОВ

Радиоприемник А-18 для автомобилей «Волга» в отличие от ранее выпускавшегося приемника А-12 имеет три диапазона волн — ДВ, СВ и УКВ. Он изготавливается в двух вариантах: с УКВ диапазоном 65,8—73 Мгц (А-18) и 88—104 Мгц (А-18Е).

Основные технические данные приемника

Диапазон частот: длинные волны (ДВ) — 150—408 кГц; средние (СВ) — 525—1605 кГц; ультракороткие (УКВ) — 65,8—73 Мгц (А-18) и 88—104 Мгц (А-18Е).

Промежуточная частота тракта АМ — 465 кГц, тракта ЧМ — 8,4 Мгц.

Реальная чувствительность на ДВ — не хуже 150 мкв, на СВ — 50 мкв, на УКВ — 5 мкв.

Избирательность по соседнему каналу на ДВ и СВ — не хуже 34 дБ; усредненная крутизна ската резонансной характеристики на УКВ — не менее 0,17 дБ/кГц; подавление амплитудной модуляции на УКВ — не хуже 20 дБ.

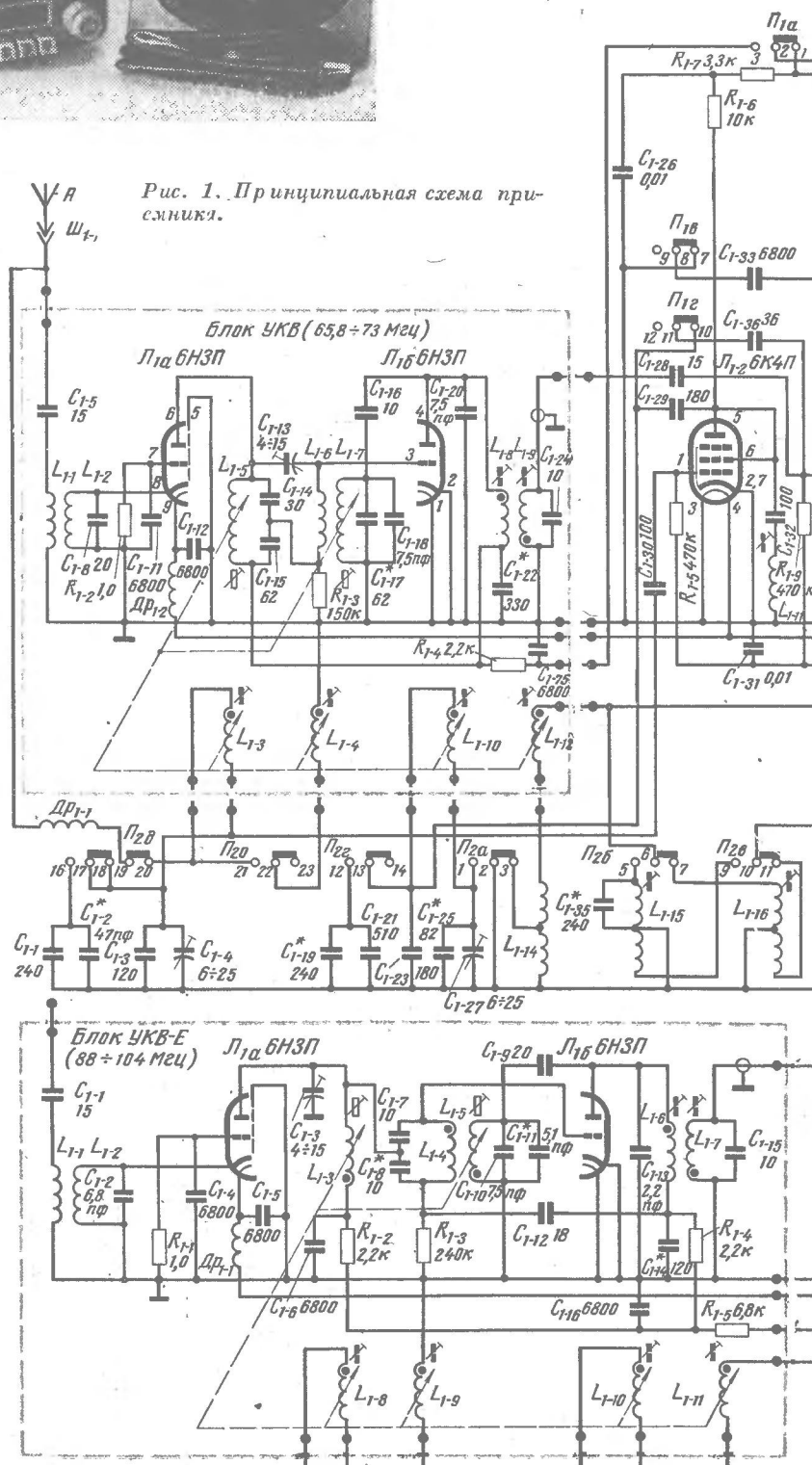
Автоматическая регулировка усиления (АРУ) обеспечивает изменение напряжения на выходе приемника не более чем на 6 дБ при изменении входного напряжения на 60 дБ, а схема ограничения в диапазоне УКВ — изменение выходного напряжения не более чем на 6 дБ при изменении входного сигнала на 80 дБ (от 10000 до 10 мкв).

Номинальная выходная мощность — 3 Вт. Мощность, потребляемая

приемником от источника питания, — не более 30 Вт.

Размеры приемника — 219×232×98 мм, блока УП-18—180×93×111 мм. Общий вес комплекта — не более 5,5 кг.

Рис. 1. Принципиальная схема приемника.

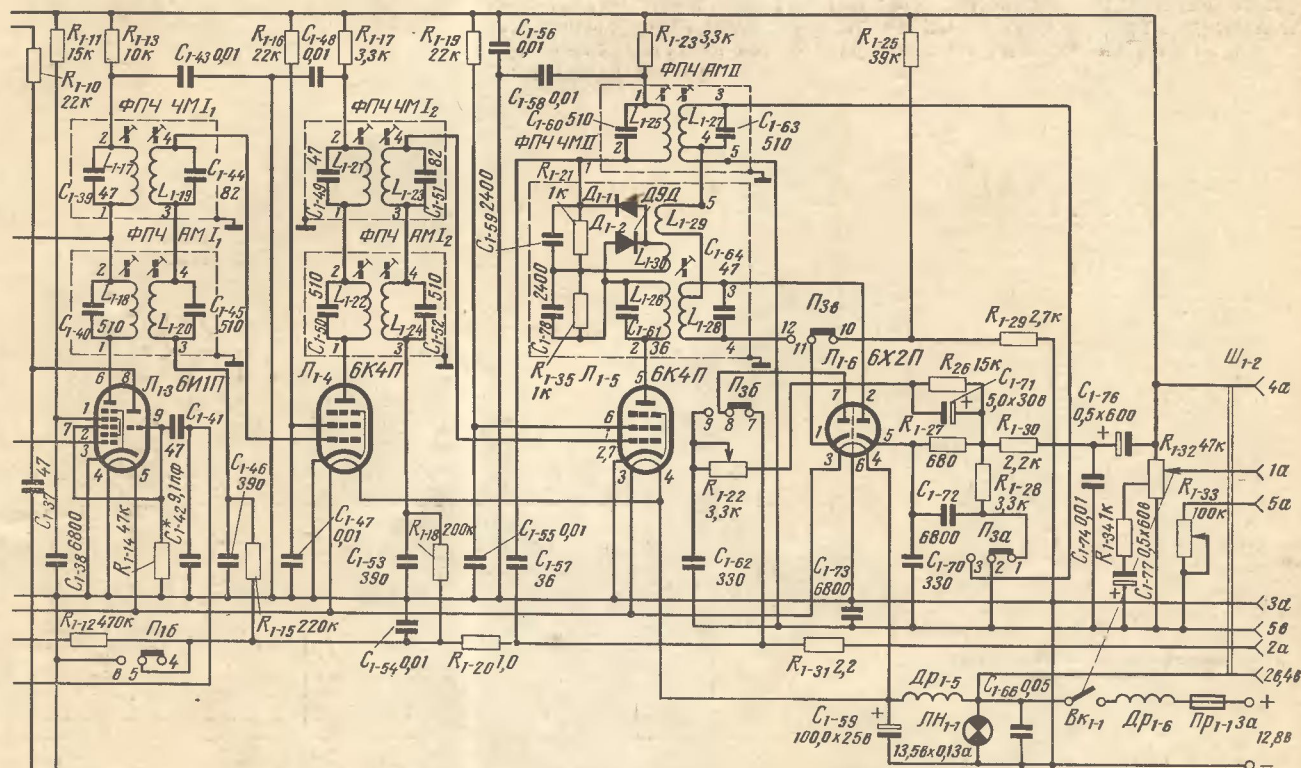


Краткая характеристика конструктории и схемы приемника

Приемник состоит из трех самостоятельных блоков — собственно приемника, блока УП-18 и громкоговорителя ЗГД-28, установленного

на отражательной доске (см. фото в заголовке). В приемнике расположен механизм настройки с блоком УКВ и вся высокочастотная часть от усилителя ВЧ по детектор. Усилитель НЧ и преобразователь напря-

жения размещены в блоке УП-18. В механизме настройки приемника применен блок из шести катушек переменной индуктивности (КПИ). Четыре катушки с ферритовыми сердечниками используются для наст-



Вид на колодки переключателя со стороны монтажа

П₁



ройки на ДВ и СВ и две катушки с алюминиевыми сердечниками — на УКВ. Приемник имеет фиксированную (кнопками) и плавную (при помощи ручки) настройки.

Кнопки фиксированной настройки позволяют производить скачкообразную перестройку приемника на пять станций: две на ДВ, одна на СВ и две на УКВ. При нажатии на эти кнопки одновременно с перестройкой происходит и переключение диапазонов приемника.

Монтаж и в приемнике и в блоке УП-18 выполнен печатным способом.

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 1. Входные цепи приемника заводом-изготовителем настраиваются под эквивалент антенны автомобиля «Волга» (рис. 2). На длинных волнах входная цепь представляет собой одиночный контур с непосредственной связью с антенной. На средних волнах применена емкостная связь входного контура с антенной и усилителем ВЧ (П-образный контур).

Усилитель ВЧ выполнен на лампе 6К4П (L_{1-2}), экранирующая сетка ко-

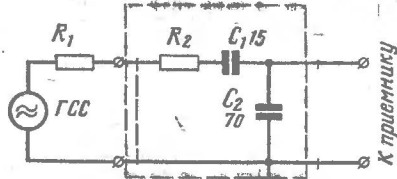


Рис. 2. Эквивалент антенны автомобиля «Волга»: R_1 — выходное сопротивление ГСС; $R_1 + R_2 = 80 \text{ ом}$

торой для уменьшения собственных шумов соединена с анодом. Это позволило примерно в 1,5 раза повысить реальную чувствительность приемника.

Преобразователь частоты и гетеродин собраны на лампе 6И1П (L_{1-3}), а усилитель ПЧ — на двух лампах 6К4П (L_{1-4} , L_{1-5}). Блок УКВ выполнен на двойном триоде 6НЗП ($L_{1-2,6}$).

Входная цепь на УКВ — широкополосный контур с катушкой, выполненной печатным способом (L_{1-1} , L_{1-2}).

Усилитель ВЧ УКВ блока собран на одном триоде L_{1-1a} по схеме с заземленной сеткой, другой триод (L_{1-1b}) лампы используется в каскаде гетеродинного преобразователя. На управляющую сетку этого триода подается напряжение сигнала от усилителя ВЧ и от гетеродина. Для обеспечения взаимонезависимости настроек усилителя ВЧ и гетеродина, их контуры включены в противоположные диагонали мостовой схемы.

Для детектирования АМ и ЧМ применена одна лампа 6Х2П (L_{1-6}). С целью обеспечения неизменного уровня выходного напряжения на УКВ при движении автомобиля в анодную цепь лампы L_{1-5} включена ограничивающая цепочка из диодов D_{1-1} , D_{1-2} и резисторов R_{1-21} , R_{1-22} . Эти резисторы устанавливают начало эффективного ограничения амплитуды входного сигнала.

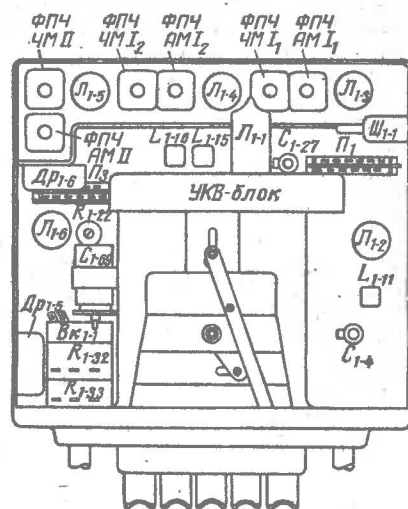


Рис. 3. Расположение основных узлов и деталей в приемнике.

Таблица 2

Наименование трансформаторов	Обозначение по схеме	№ выводов	Число витков	Марка и диаметр провода	Тип и размеры сердечника	Сопротивление обмотки пост. току, ом
Согласующий	Tr2-1	1, 4 3, 5 2, 6	I—750 II—150 III—150	ПЭВ-1 0,15 ПЭВ-1 0,41 ПЭВ-1 0,41	Сталь Э320, набор Ш9×18	62±2 1,6±0,05 1,6±0,05
Выходной	Tr2-2	4, 5, 6 1, 3	I—2×120 II—67	ПЭВ-1 0,31 ПЭЛ 0,8	Сталь Э320, набор Ш9×18	2×1,9±0,1 0,2±0,02
Силовой	Tr2-3	1, 2 4, 6 2, 3	I—70 II—840 III—20	ПЭЛ 0,64 ПЭЛ 0,2 ПЭЛ 0,2	Сталь Э320, набор Ш9×18	0,34±0,01 3,4±0,1 0,96±0,03

Предварительные каскады усилителя НЧ собраны на транзисторах П41 (2 шт.) и П40, а двухтактный выходной каскад усилителя и блокинг-генератор преобразователя напряжения — на транзисторах П216Б (П4В).

Расположение основных узлов и деталей в приемнике показано на рис. 3. Намоточные данные катушек приведены в табл. 1, трансформаторов — в табл. 2.

Таблица 1

Наименование катушек	Обозначение по схеме	Число витков	Марка и диаметр провода	Индуктивность, мкГн	Сопротивление постоянному току, ом	Тип и размеры сердечника	Тип намотки	Примечание
Блок УКВ (65,8÷73 МГц)								
Катушка связи	L_{1-1}	—	—	—	—	—	Печатная	—
Входная контурная УКВ	L_{1-2}	—	—	—	—	—	»	—
Входная контурная ДВ (КПИ)	L_{1-3}	295	ПЭЛШО 0,1	126±4	14,3	Феррит Ф-600 $l=30 \text{ мм}$; $d=3,5 \text{ мм}$	Универсальная растянута	Ферровариометр
Входная контурная ДВ, СВ (КПИ)	L_{1-4}	295	ПЭЛШО 0,1	126±4	14,3	Феррит Ф-600 $l=30 \text{ мм}$; $d=3,5 \text{ мм}$	То же	Ферровариометр
Контурная УВЧ УКВ (КПИ)	L_{1-5}	10,5	ММ-0,8 (медная луженая проволока $d=0,8$)	0,21	—	Алюминий $l=40 \text{ мм}$; $d=5 \text{ мм}$	Шаговая	—

Наименование катушек	Обозначение по схеме	Число витков	Марка и диаметр провода	Индуктивность, мкГм	Сопротивление постоянному току, Ом	Тип и размеры сердечника	Тип намотки	Примечание
Катушка связи	L ₁₋₆	4,5	ПЭВ-1 0,27	—	—	—	Шаговая	—
Контурная гетеродина УКВ (КПИ)	L ₁₋₇	9,5	ММ-0,8	0,19	—	Алюминий l=40 мм; d=5 мм	»	—
ФПЧ ЧМ	L ₁₋₈	14+14+14	ПЭВ-1 0,15	3,9±0,15	1,6	Ф-100 l=12 мм; d=2,8 мм	Рядовая	—
ФПЧ ЧМ	L ₁₋₉	11+12+11	ПЭВ-1 0,15	2,5±0,1	0,9	То же	»	—
Конт. и гетерод. УВЧ ДВ, СВ (КПИ)	L ₁₋₁₀ L ₁₋₁₂	295	ПЭЛШО 0,1	126±4	14,3	l=30 мм; d=3,5 мм	Универсальная растянутая	Ферровариометр
Блок УКВ-Е (88÷104 МГц)								
Входная УКВ-Е	L ₁₋₁ L ₁₋₂	—	—	—	—	—	Печатная	—
Контурн. УВЧ УКВ-Е (КПИ)	L ₁₋₃	7,5	Медн. серебр. фольга 80,05 мм, 62 мм	0,122±0,003	—	Алюминий l=40 мм; d=5 мм	Шаговая	—
Катушка связи	L ₁₋₄	3,5	ПЭЛШО 0,15	0,097	—	То же	»	—
Контурная гетеродина УКВ-Е (КПИ)	L ₁₋₅	7,5	Медн. серебр. фольга 80,05 мм, 62 мм	0,119	—	»	Шаговая	—
ФПЧ ЧМ	L ₁₋₆	14+14+14	ПЭВ-1 0,15	3,9	1,6	Ф-100 l=12 мм; d=2,8 мм	Рядовая	—
ФПЧ ЧМ	L ₁₋₇	11+12+11	ПЭВ-1 0,15	2,5	0,9	То же	»	—
Входная контурная ДВ (КПИ)	L ₁₋₈	295	ПЭЛШО 0,1	126±4	14,3	Ф-600 l=30 мм; d=3,5 мм	Универсальная, растянутая	Ферровариометр
Входная контурная ДВ, СВ (КПИ)	L ₁₋₉	295	ПЭЛШО 0,1	126±4	14,3	То же	То же	»
Контурная УВЧ, ДВ, СВ (КПИ)	L ₁₋₁₀	295	ПЭЛШО 0,1	126±4	14,3	»	»	»
Контурная гетеродина ДВ, СВ	L ₁₋₁₁	295	ПЭЛШО 0,1	126±4	14,3	»	»	»
Плата СДВ-ПЧ								
Фильтр-пробка	L ₁₋₁₂	3×105	ЛЭ 3×0,06	1260±60	11,8	Ф-600	Внавал	—
Гетер. сопр. СВ	L ₁₋₁₃	70	ПЭЛШО 0,1	26	3,5	—	Универсальная	—
Гетер. большая сопр. ДВ	L ₁₋₁₄	80	ПЭЛШО 0,1	33	3,0	—	»	—
Гетер. большая сопр. ДВ	L ₁₋₁₅	70+75+75	ПЭВ-1 0,1	71+120	543 77,9	Ф-600	Внавал	—
Гетеродина большая сопрягающая СВ	L ₁₋₁₆	160+160+160	ПЭВ-1 0,1	390+540	11,1 14,4	»	»	—
ФПЧ ЧМ ₁	L ₁₋₁₇ L ₁₋₁₉	11+10+2 10+10+10	ПЭЛШО 0,15 ПЭЛШО 0,15	2,65 3,9	0,8 0,8	СПР-1 »	Рядовая »	На одном каркасе
ФПЧ АМ ₁	L ₁₋₁₈ L ₁₋₂₀	74+100 100+74	ЛЭ 5×0,06 ЛЭ 5×0,06	170±10 170±10	5,5 5,5	» »	Внавал »	»
ФПЧ ЧМ ₂	L ₁₋₂₁ L ₁₋₂₃	11+10+2 10+10+10	ПЭЛШО 0,15 ПЭЛШО 0,15	2,65 3,9	0,8 0,8	» »	Рядовая —	»
ФПЧ АМ ₂	L ₁₋₂₂ L ₁₋₂₄	74+100 100+74	ЛЭ 5×0,06 ЛЭ 5×0,06	170±10 170±10	5,5 5,5	» »	Внавал »	»
ФПЧ АМ _{III}	L ₁₋₂₅ L ₁₋₂₇	74+100 100+74+30	ЛЭ 5×0,06 ЛЭ 5×0,06	170±10 220±10	5,5 6,0	» »	» »	»
ФПЧ ЧМ _{III}	L ₁₋₂₆ L ₁₋₂₈ L ₁₋₂₉ L ₁₋₃₀	11+11+11 2×(5+5+5) 12 23	ПЭЛШО 0,15 ПЭЛШО 0,15 ПЭВ-1 0,1 ПЭВ-1 0,1	4,7±0,2 3,6±0,2 1,5±0,1 4,7±0,2	0,8 0,8 0,5 1,0	СПР-2 СПР-1 — —	Рядовая Бифилярная Рядовая »	»
Антенный дроссель	Др1-1	50	ПЭЛ 0,2	4±0,2	0,05	Без сердечника	»	»
Дроссель в цепи накала	Др1-2	50	ПЭЛ 0,2	4±0,2	0,05	»	»	—
Дроссели в цепи питания	Др1-5 Др1-6	80 115	ПЭЛ 0,93 ПЭЛ 0,51	40 110	0,15 0,32	» »	» »	— —
Дроссель в цепи питания УП-18	Др2-1	190	ПЭВ-1 0,59	—	0,64	Сталь Э320, набор Ш6×6	—	—

Повышение эффективности передатчика при АМ

Как известно, при амплитудной модуляции передатчика (АМ) полезный сигнал содержится в боковых полосах частот, мощность которых составляет лишь незначительную долю от всей мощности, излучаемой передатчиком. Максимум мощности приходится на боковые полосы при самых громких звуках, когда мгновенное значение коэффициента модуляции равно 1. В широком (порядка 40 дБ) динамическом диапазоне человеческой речи преобладают слабые звуки с небольшими амплитудами и поэтому среднее значение коэффициента модуляции при передаче сравнительно невелико ($m \approx 0,2$). Но от коэффициента модуляции зависит мощность полос боковых частот, которая, в свою очередь, определяет громкость слышимости речи, передаваемой корреспондентом.

Из сказанного следует, что, увеличив среднее значение коэффициента модуляции, можно получить значительное повышение громкости приема сигналов корреспондентом при одной и той же мощности передатчика. Для этого необходимо сжать динамический диапазон передаваемой речи. Произведенными опытами установлено, что сжимать диапазон без заметного на слух снижения качества речевого сигнала можно до 30 дБ. При таком сжатии среднее значение коэффициента модуляции повышается с 0,2 до 0,8, благодаря чему средняя мощность боковых частот возрастает в 16 раз.

Осуществить сжатие динамического диапазона можно при помощи устройства, принципиальная схема которого изображена на рисунке. Устройство подключается к модулятору передатчика. Оно состоит из микрофонного усилителя, собранного на малошумящем транзисторе П13Б (T_1) со средним B (40—60), регулируемого каскада на лампе 6К3 (L_1), регулирующего каскада на одном триоде лампы 6Н2П (L_2) и ограничителя на диодах Д103 (D_5, D_6). Устройство работает примерно так же, как система АРУ в приемнике, только по низкой частоте.

Микрофонный усилитель расположен непосредственно в корпусе микрофона МД-55. Он питается от общего источника отрицательного напряжения смещения для ламп передатчика. Выходной трансформатор Tr_1

усилителя имеет следующие данные: сердечник из пермаллоевых пластин Ш4, толщина набора 6 мм, первичная обмотка (I) содержит 270 витков провода ПЭЛ 0,1, вторичная обмотка (II) — 2700 витков ПЭЛ 0,06.

С выхода микрофонного усилителя напряжение НЧ сигнала поступает на управляющую сетку лампы 6К3 (L_1) регулируемого каскада. Положительные полупериоды этого напряжения из анодной цепи L_1 через конденсатор C_{10} и диод Д103 (D_4) подаются на сетку триода 6Н2П (L_2) регулирующего каскада. Усиленное этим каскадом напряжение выпрямляется диодами Д103 (D_2, D_3) и через фильтр $R_6 C_4$ в отрицательной полярности подводится к управляющей сетке лампы L_1 . Таким образом петля регулирования оказывается замкнутой. Среднее напряжение на конденсаторе C_4 равно -3 в.

Описываемое устройство не успевает полностью срабатывать при резких скачках входного сигнала. Для уменьшения этого недостатка служит двусторонний ограничитель, установленный между регулируемым каскадом и выходом устройства.

Наладив устройство начинают при отключенном ограничителе. Сначала добиваются указанного выше среднего отрицательного напряжения

Тысячи спортсменов-коротковолновиков ежедневно совершают увлекательные путешествия по эфиру. Стремясь добиться более эффективной работы, улучшить «дальность» своих радиостанций, автоматизировать простейшие операции по их управлению, усовершенствовать конструкции, наши спортсмены разрабатывают и внедряют самые различные приспособления, улучшающие работу индивидуальных и коллективных радиостанций.

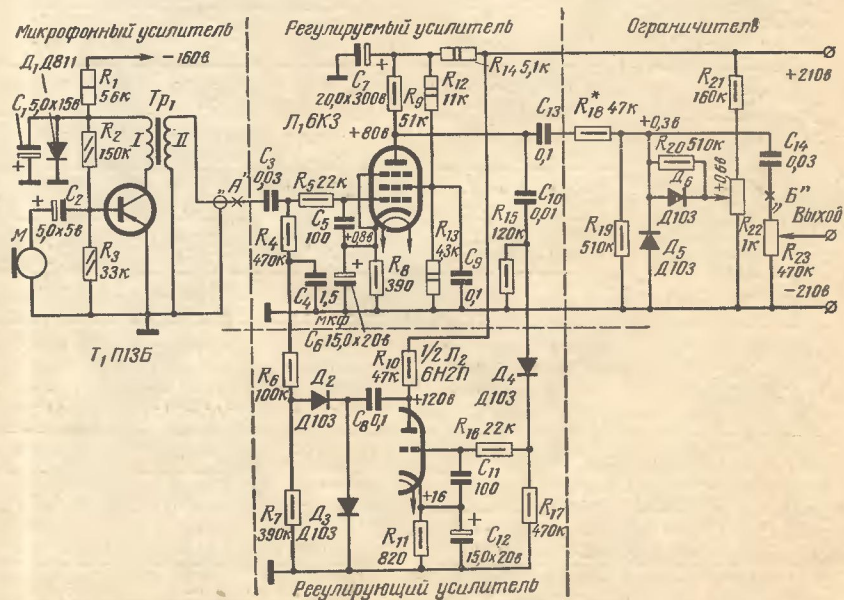
Многие коротковолновики с большим опытом с товарищами по эфиру, являясь победителями радиоспортов. Однако такой талант для обмена техникой и информацией не обеспечивает регулярного поступления сведений, которые требуется эфир.

Для того чтобы этот раздел в журнале был интересным и полезным для наших спортсменов, редакция обращается к читателям с просьбой принять участие в организации материала для него.

Приведем вам небольшие заметки с описаниями устройств, схемных и конструктивных решений, осуществленных вами на своих индивидуальных и коллективных радиостанциях, которые мы будем публиковать в этом разделе.

на конденсаторе C_4 . Затем измеряют входное НЧ напряжение в точке А и выходное — в точке Б. При изменении первого от 0,01 в до 1,0 в второе должно меняться в пределах от 0,15 в до 0,35 в.

Затем подключают ограничитель. Вначале, вращая движок потенциометра R_{22} , устанавливают порог ограничения, который должен быть равен амплитудному значению НЧ напряжения на выходе регулируе-



мого каскада. Ограничитель должен действовать только при громких звуках.

Наконец подбирают сопротивление резистора R_{18} так, чтобы во время произнесения перед микрофоном громкого протяжного «а» НЧ напряжения на входе и выходе устройства были одинаковы (при правильном выборе порога ограничения). Амплитудное значение НЧ напряжения на выходе устройства равно 0,3 в.

Измерения НЧ напряжений при налаживании производятся ламповым вольтметром.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛОСЫ ПРОПУСКАНИЯ УЗКОПОЛОСНЫХ ФИЛЬТРОВ

Предлагаемый метод основан на том, что при прохождении модулированного сигнала через узкополосную избирательную систему напряжение несущей частоты, находящейся в центре полосы пропускания, усиливается в большей степени, чем боковые частоты, расположенные на склонах частотной характеристики системы. В результате глубина модуляции сигнала уменьшается.

Для определения полосы пропускания фильтра на вход его подают напряжение от генератора стандартных сигналов, к выходу фильтра подключают осциллограф. Генератор настраивают на среднюю частоту фильтра по максимальному размеру изображения на экране осциллографа.

Затем ГСС переводят в режим внешней модуляции от отдельного звукового генератора. Частоту модулирующего напряжения устанавливают самую низшую (около 20 гц), а напряжение такое, чтобы обеспечить глубину модуляции 100%.

Сохраняя неизменными выходные напряжения обоих генераторов, увеличивают частоту модулирующего

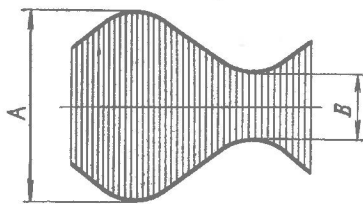
Модулятор, к которому подключается устройство при подаче на его вход напряжения с амплитудой 0,3 в, должен обеспечивать 100% модуляцию.

Описанное устройство продолжительное время работает на радиостанции UA3SC. Все корреспонденты сообщают о заметном увеличении громкости принимаемого сигнала при включении устройства.

**В. КРИВОРУЧКО (UW3RC),
В. СОЛОПОВ (UA3SC)**

г. Мичуринск
Тамбовской области

сигнала, при этом глубина модуляции сигнала, наблюдаемого на экране осциллографа, уменьшается. Уровень отсчета полосы пропускания фильтра при этом оказывается численно равным глубине модуляции сигнала на выходе фильтра, а полоса пропускания, соответствующая этому уровню, равна удвоенной частоте модулирующего напряжения.



Определение глубины модуляции производится известным способом по изображению на экране осциллографа и формуле:

$$m = \frac{A - B}{A + B},$$

где A и B — размеры изображения в относительных единицах (см. рисунок).

Харьков **Р. ТАРАНОВ (UB5DQ)**

НАСТРОЙКА ПРИЕМНИКА

Когда необходимо настроить УКВ приемник, не всегда можно найти сигнал-генератор на нужный диапазон частот. Обычно в таких случаях настройку ведут по гармоникам более низших частот, генерируемых соответствующим сигнал-генератором.

Практически все УКВ приемники построены по супергетеродинной схеме. Как известно, при одной и той же настройке супергетеродинного приемника на него можно принять два сигнала (истинный и зеркальный), частоты которых отличаются друг от друга на удвоенное значение промежуточной частоты ($2f_{пр}$). Это

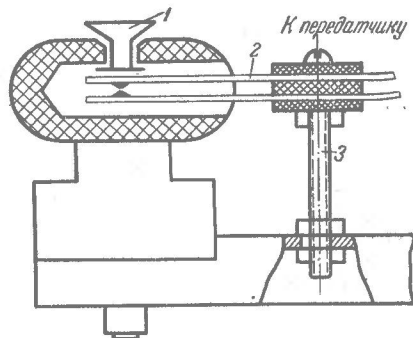
обстоятельство можно использовать для определения номера гармоники частот сигнал-генератора, поступающей следующим образом.

Ручку настройки приемника устанавливают в необходимое положение и присоединяют к приемнику сигнал-генератор. Перестраивая последний, находят две близко расположенные друг от друга частоты f_1 и f_2 , сигналы которых будут слышны в телефонах или громкоговорителе приемника при неизменной его настройке. Затем вычисляют разность между этими частотами (назовем ее Δf) и находят номер гармоники по формуле:

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ „ПРИЕМ — ПЕРЕДАЧА“

Переключение радиостанции с приема на передачу осуществляется, как правило, нажимом ноги на педаль. Однако при длительной работе такой способ переключения утомляет оператора.

Если кнопку включения передатчика смонтировать в ручке телеграфного ключа, то процесс переключения значительно облегчается. В ручке ключа (см. рисунок) сверлят отверстие диаметром 5 мм, в которое



вставляют нормально разомкнутую контактную пару 2 от какого-либо реле (или самодельную из фосфористой бронзы) и прикрепляют ее к рычагу ключа винтом 3. Кнопку 1 диаметром 3—4 мм изготавливают из любого диэлектрика. Переключение происходит при нажатии указательным пальцем на ручку ключа.

При изготовлении переключателя следует иметь в виду следующее: контакты пары должны иметь небольшую упругость, а кнопка в отверстии должна входить заподлицо с поверхностью ручки и иметь большую опорную поверхность, чтобы не утомлять пальца.

В. ПОЦЕЛУЕВ (UA9VX)

г. Новокузнецк

$$n = \frac{2f_{пр}}{\Delta f},$$

где n — номер гармоники;

$f_{пр}$ — значение промежуточной частоты.

Величины $f_{пр}$ и Δf в формулу подставляют в одинаковых единицах (кГц или МГц).

Чтобы узнать истинную частоту настройки приемника, нужно значения частот f_1 и f_2 умножить на найденный номер гармоники (n) и отбросить один из результатов в зависимости от частоты гетеродина приемника. Если эта частота выше принимаемой, то отбрасывается больший полученный результат и наоборот.

г. Киев

В. СИДОРЕНКО

Соревнования «Охота на лис» становятся с каждым годом все более популярными. В нашем журнале неоднократно приводились описания самой разнообразной аппаратуры для оснащения этого вида соревнований. Однако многих желающих попробовать свои силы в этом увлекательном виде спорта отпугивает кажущаяся сложность приемников и передатчиков, используемых в таких соревнованиях. Особенно трудным кажется изготовление передатчика. Это не совсем верное мнение может измениться, если сомневающийся воспользуется описанием передатчиков, которые мы помещаем в нашем журнале. В прошлом

номере приведено описание простого передатчика для «Охоты на лис», выполненного на радиолампах. В этом номере журнала рассказано о передатчиках того же назначения на транзисторах. Конструкции эти настолько просты, что их может выполнить даже начинающий радиолыбитель. Передатчики были изготовлены в Центральном радиоклубе и испытаны в показательных соревнованиях «Охота на лис».

Напоминаем Вам, дорогие читатели, что прежде, чем приступать к постройке таких передатчиков, необходимо получить на это разрешение органов Министерства связи.

ТРАНЗИСТОРНЫЕ «ЛИСЫ»

Инж. С. МАТЛИН, А. СОЛОВЬЕВ

Передатчик с кварцевой стабилизацией, схема которого приведена на рис. 1 (все рисунки на 1 стр. вкладки), работает в диапазоне 3,5 МГц. Он состоит из генератора ВЧ колебаний и импульсного модулятора. ВЧ генератор собран на транзисторе П403 (T_2). Кварц $K\omega_1$ включен между коллектором и базой этого транзистора. Антенна — отрезок провода длиной 1 м присоединяется к коллектору T_2 через конденсатор C_3 .

Импульсный модулятор представляет собой мультивибратор на транзисторах с различной проводимостью. В нем использованы транзисторы П101 (T_1) и П403 (T_2). Последний одновременно работает в качестве ВЧ генератора. Частоту колебаний мультивибратора можно менять, подбирая емкость конденсатора C_1 и сопротивление резистора R_1 .

Генерация ВЧ колебаний происходит только в то время, когда открыт транзистор T_1 , так как, когда он закрывается, прекращается подача тока смещения на базу транзистора T_2 , вследствие чего колебания срываются. Длительность генерации определяется емкостью конденсатора C_2 , сопротивлением резистора R_2 , а также сопротивлениями участка база — эмиттер транзистора T_1 и эмиттер — коллектор транзистора T_2 . Время пауз между генерируемыми сериями ВЧ колебаний зависит от емкости конденсатора C_1 , сопротивлений резисторов R_1 , R_2 и напряжения смещения на базе транзистора T_2 . В данном передатчике продолжительность пауз гораздо больше длительности серий ВЧ колебаний. Несколько уменьшить паузы можно, включив последовательно конденсатору C_1 резистор сопротивлением 10–30 ком. Для надежной работы передатчика примененные в нем транзисторы должны иметь сквозной ток не менее 50 мка. Этому требованию чаще всего удовлетворяют транзисторы с низким V .

Питать передатчик можно от любого малогабаритного источника питания напряжением 4–5 в и емкостью не ниже 0.1 а.ч., например, от батареи из трех последовательно соединенных элементов ФБС. Передатчик потребляет ток около 20 ма.

Дроссель Dr , намотан на унифицированном каркасе, который применяется для катушек длинноволновых диапазонов широкополосных приемников. Обмотка расположена в трех секциях и содержит 110×3 витка провода ПЭЛ 0,1.

Конструктивное оформление этого передатчика может быть самым различным и определяется в основном типом источника питания. Передатчик, сделанный в лаборатории Центрального радиоклуба, вместе с питанием — тремя элементами ФБС — расположен в корпусе размерами $120 \times 67 \times 23$ мм из латуни толщиной 0,5 мм. Выключателем питания служит

кнопка, которая при повороте может фиксироваться.

При использовании исправных транзисторов описанный передатчик обычно наладки не требует.

Лучшие результаты можно получить, используя в передатчике три транзистора. Принципиальная схема передатчика на трех транзисторах, работающего в диапазоне 3,5 МГц с тональной модуляцией, приведена на рис. 2. Передатчик собран на транзисторах П414. Транзистор T_1 работает одновременно как задающий ВЧ генератор с кварцевой стабилизацией на частоте 3,55 МГц и как генератор низкой частоты, что обеспечивает получение тонально модулированных колебаний. В генераторе ВЧ транзистор работает по схеме с общей базой, а в генераторе НЧ — по схеме с общим эмиттером и с индуктивной обратной связью. Резистор R_3 , включенный в цепь эмиттера транзистора T_1 , является элементом положительной обратной связи в генераторе ВЧ и элементом отрицательной обратной связи в генераторе НЧ. Сопротивление резистора R_3 определяет глубину модуляции и амплитуду ВЧ колебаний, выделяемых на контуре L_1C_4 .

Транзистор T_2 работает в схеме предварительного усилителя ВЧ колебаний. Он обеспечивает необходимую мощность для возбуждения оконечного каскада на транзисторе T_3 , который работает в классе В. Нагрузкой коллекторной цепи транзистора T_2 является контур L_3C_6 , а транзистора T_3 — контур L_5C_7 .

В качестве антенны в передатчике используется отрезок провода длиной 1 м. Такая антенна имеет большое входное сопротивление. Чтобы увеличить количество излучаемой энергии, к ней необходимо подвести возможно большее напряжение. Это достигается применением автотрансформаторного включения контура L_5C_7 , на котором развивается эффективное напряжение ВЧ порядка 15 в. Дальнейшее увеличение напряжения в цепи антенны достигается автотрансформаторным включением катушки L_6 . При включенной антенне напряжение ВЧ на ее гнезде достигает 35 в. Дроссель Dr играет роль удлинительной катушки антенны.

Расположение деталей передатчика показано на рис. 3. Катушки L_1 и L_3 , L_5 и L_6 намотаны на каркасах контуров ПЧ телевизора «Рубин» («Темп-3», «Радий»). Предварительно от каркасов отпиливают основание с контактными лепестками. Катушки L_1 , L_3 содержат по 40 витков провода ПЭЛШО 0,25, намотанных в два

слоя, а L_2, L_4 — по 3 вкта провода ПЭЛ 0,25, которые располагаются поверх соответствующей контурной катушки. Катушка L_5 выходного каскада намотана на полистироловом каркасе диаметром 9 мм в два слоя проводом ПЭЛШО 0,15, сложенным вчетверо, каждый слой содержит по 20 витков. Катушка L_6 наматывается поверх катушки L_5 и является ее продолжением; она содержит 40 витков провода ПЭЛШО 0,15, намотанных внавал.

В качестве трансформатора Tr_1 можно использовать согласующий трансформатор от любого карманного транзисторного приемника.

При налаживании передатчика особое внимание следует уделить задающему генератору, работу которого при регулировке лучше всего контролировать по приемнику, имеющему диапазон 3,5 МГц. Для проверки работы генератора НЧ к базе транзистора T_1 через резистор сопротивлением 3—5 ком и плюсу источника питания подключают телефон. Если в телефонах не будет слышно тона звуковой частоты, следует поменять местами концы одной из обмоток трансформатора Tr_1 . Затем, вращая сердечник катушки L_1 , добиваются устойчивой работы задающего генератора. Частота колебаний НЧ подбывается путем изменения емкости конденсатора C_3 .

Настройка контура L_1C_4 в резонанс с частотой кварца, то есть на частоту 3,55 МГц, осуществляется с помощью резонансного волномера, ГИРа или высокочастотного лампового вольтметра. При использовании последнего прибора в момент резонанса он покажет максимальное напряжение на контуре.

Налаживание промежуточного каскада сводится к подбору режима работы транзистора T_2 путем изменения сопротивления резистора R_4 и настройке контура L_2C_5 в резонанс. Оптимальная связь между задающим генератором и промежуточным каскадом осуществляется перемещением катушки связи L_2 относительно катушки контура L_1 , при этом контур L_1C_4 следует подстраивать,

так как при изменении связи он несколько расстраивается.

Настройка выходного каскада производится при включенной антенне. К антенному гнезду подключается ламповый вольтметр, а в цепь коллектора транзистора T_3 включается миллиамперметр на 20—30 мА. Сначала подбирают емкость конденсатора C_7 , при которой на антенном гнезде будет максимальное напряжение при среднем положении сердечника в катушке L_5 . Затем по максимальному значению тока в цепи коллектора транзистора T_3 выбирают величину связи между катушками L_3 и L_4 , а также более точно настраивают контуры передатчика. Как было указано выше, при правильной настройке передатчика напряжения на антенном гнезде достигает 35 в, что позволяет «охотнику на лис» обнаружить работу этого передатчика на расстоянии свыше 150 м.

На рис. 4 приведена схема передатчика для работы на частоте 29,07 МГц. В зависимости от примененного кварца частота передатчика может быть другой, в пределах диапазона 28—29,7 МГц. В передатчике применены транзисторы П415. Задающий генератор собран на транзисторе T_1 и работает в режиме утроенной частоты, так как колебательный контур L_1C_3 настроен на 29,07 МГц — третью гармоничную частоту кварца — 9,690 МГц. Для того чтобы режим работы этого каскада был оптимальным, модуляция производится в промежуточном каскаде.

Промежуточный каскад усиления собран на транзисторе T_2 . Он одновременно выполняет функции усилителя ВЧ, генератора НЧ и модулятора. Нагрузкой транзистора T_2 по высокой частоте служит контур L_2C_5 , настроенный на частоту 29,07 МГц. Генератор НЧ собран по трансформаторной схеме с индуктивной связью. Обмотка I трансформатора Tr_1 включена в цепь коллектора T_2 , а обмотка II — в цепь базы. Благодаря нелинейности характеристик транзистора под воздействием колебаний ВЧ и НЧ происходит процесс модуляции.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ИСПЫТАТЕЛЬ ТРАНЗИСТОРОВ

Одним из недостатков приборов для проверки транзисторов при фиксированных значениях тона базы является нарушение градуировки их при изменении величины питающего напряжения в процессе эксплуатации.

В случае, если у радиолюбителя имеется чувствительный микроамперметр, этот недостаток можно легко устранить, так как имеется возможность калибровать ток базы испытываемого транзистора. Примером такого прибора может служить прибор В. Борисова («Радио», 1961, № 3, стр. 37).

Радиолюбители, не имеющие микроамперметра, могут использовать косвенный

метод калибровки тона базы с помощью эталонного транзистора. Схема прибора, в котором осуществлен этот метод, изображена на рисунке.

Прибор предназначен для измерения коэффициента усиления по постоянному току I_B в схеме с общим эмиттером транзисторов с проводимостью $p-n-p$ и $n-p-n$. Питание прибора осуществляется от любого источника постоянного тока с напряжением от 6 до 1,5 в.

Переключатель $П_1$ служит для изменения полярности включения источника питания и миллиамперметра при проверке транзисторов $p-n-p$ или $n-p-n$. Переключатель $П_2$ в положении «Калибр» подключает эталонный транзистор $T_{э}$ в положение «Измер.» — проверяемый транзистор, включенный в гнезда К, В и О.

В качестве эталонного транзистора используется транзистор с известной величиной коэффициента усиления $N=20 \pm 40$ и возможно меньшим обратным током коллектора ($I_{\text{об}} \leq 2$ мкА).

На шкале миллиамперметра наносит две калибровочные метки, каждая из которых соответствует определенной значению тока базы. Положение меток определяется по соотношению:

$$I_{\text{кал}} = V_{\text{ат}} I_B, \text{ где}$$

$I_{\text{кал}}$ — показание прибора, мА, соответствующее калибровочной метке;
 $V_{\text{ат}}$ — коэффициент усиления эталонного транзистора;
 I_B — выбранный ток базы, мА.

Ток базы может задаваться в пределах

20 ± 200 мкА, например, при $V_{\text{ат}} = 40$
 $I_{B1} = 50$ мкА, $I_{B2} = 100$ мкА, тогда согласно приведенному соотношению имеем:

$$I_{\text{кал}1} = 40 \cdot 50 \cdot 10^{-6} = 2 \text{ мА};$$

$$I_{\text{кал}2} = 40 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 4 \text{ мА}.$$

На шкале прибора против делений 2 мА и 4 мА наносит калибровочные метки и представляет соответствующие им значения токи базы.

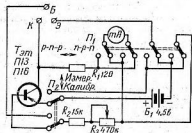
При испытании транзистора его устанавливают в панельку переключателя $П_1$ ставят в положение «Калибр», переключатель $П_2$ — в положение « $p-n-p$ » и с помощью потенциометра R_2 устанавливают стрелку прибора на первую калибровочную метку, соответствующую току базы I_{B1} . Затем переключатель $П_2$ ставят в положение «Измер.», и считывая со шкалы прибора значение тока коллектора $I_{\text{кл}}$. Откалибрав шкалу прибора по второй калибровочной метке (I_{B2}), получают значение тока коллектора $I_{\text{кл}2}$. По полученным величинам определяют коэффициент усиления В:

$$B = \frac{I_{\text{кл}2} - I_{\text{кл}1}}{I_{B2} - I_{B1}}.$$

В качестве переключателя $П_1$ используют тумблер типа ТП1-2, переключатель $П_2$ состоит из двух спаренных тумблеров того же типа. В качестве измерительного прибора используется миллиамперметр чувствительностью 5 мА.

Сарматалас,
Грузинская ССР

Б. АЛЕХИН



Выходной каскад собран на транзисторе T_3 по схеме последовательного питания (так же, как и предыдущий). Нагрузкой каскада служит контур L_5C_9 , непосредственно к которому присоединяется антенна.

Катушки индуктивности L_1, L_2, L_3 наматываются на таких же каркасах, как и соответствующие катушки предыдущего передатчика (от контуров ПЧ телевизора «Рубин» и др.). Катушка L_1 содержит 12 витков провода ПЭЛШО 0,6; L_2 — 12 витков того же провода с отводом от середины. Катушки связи L_2, L_3 наматываются поверх катушек L_1, L_2 проводом ПЭЛ 0,25 и имеют 2 и 3 витка соответственно. Намотка всех катушек рядовая, виток к витку.

Катушка выходного контура L_5 имеет 11 витков медного посеребренного провода диаметром 0,5 мм. Намотка в один слой с шагом 2 мм. В качестве антенны используется проводник длиной 1—1,5 м. Расположение основных деталей на плате передатчика видно на рис. 5.

На рис. 6 приведена схема карманного передатчика, работающего на частоте 144,999 МГц. Задающий генератор работает на транзисторе П415 (T_1). В контуре L_1C_3 выделяются колебания с частотой 48,333 МГц, являющиеся третьей гармоничной частоты кварца — 16,111 МГц. Транзистор П415 (T_2) работает унтронелем и одновременно в качестве тонального модулятора по схеме с общей базой. Нагрузкой коллекторной цепи этого транзистора по ВЧ является контур L_2C_5 , настроенный на частоту 144,999 МГц.

Выходной каскад выполнен на транзисторе П411 (T_3) по схеме с общей базой. Вместо транзистора П411 можно использовать транзистор П415, однако при этом снизится мощность на выходе и устойчивость усиления. Контур L_5C_{11} настроен на частоту 144,999 МГц. Связь с антенной — индуктивная, с помощью катушки L_6 .

Расположение основных деталей передатчика показано на рис. 7. Катушка L_1 наматывается на керамическом ребристом каркасе диаметром 10 мм. Внутри каркаса может перемещаться латунный сердечник диаметром 4 мм. Катушка содержит 6 витков медного посеребренного провода 0,3 мм, наматанных в один слой с шагом намотки 1,3 мм. Катушка L_2 имеет 1 виток провода ПЭЛШО 0,25, который расположен поверх катушки L_1 . Катушка L_3 намотана без каркаса на оправке диаметром 6 мм в один слой с шагом 0,6 мм и содержит 3 витка

медного посеребренного провода диаметром 0,6 мм с отводом от 1-го витка, считая от нижнего (по схеме) конца катушки. Катушка связи L_4 имеет 0,7 витка провода ПЭЛШО 0,5 и располагается поверх катушки L_3 .

Катушка L_5 наматывается также без каркаса на оправке диаметром 10 мм в один слой. Расстояние между началом катушки и первым витком, а также между третьим витком и концом катушки 2 мм, а между первым и вторым витком — 8 мм. Всего катушка содержит 3 витка медного посеребренного провода 1,2 мм. Катушка связи L_6 расположена между первым и вторым витками L_5 , намотана на оправке диаметром 8 мм в один слой с шагом 1 мм медным посеребренным проводом 0,6 мм. В этой катушке 3 витка.

Налаживание передатчиков, схемы которых приведены на рис. 4 и 6, какими-либо особенностями не отличается. Сначала подбирается режим работы транзисторов по постоянному току, который должен соответствовать указанному на схеме. Затем по приемнику проверяют работу задающих генераторов, а с помощью телефонов — работоспособность звуковых генераторов. Налаживание остальных каскадов сводится к настройке резонансных контуров на частоты, значения которых указаны выше. Так как в передатчике, схема которого приведена на рис. 6, катушки L_2 и L_3 не имеют сердечников, настройка контуров L_2C_3 и L_3C_{11} производится сжатием и растягиванием витков катушки.

Передатчики, схемы которых даны на рис. 2, 4 и 6, имеют одинаковые конструктивные оформление. Детали каждого из передатчиков располагаются на плате из гетинакса толщиной 1,5 мм и размерами 75×63 мм. Смонтированная плата привинчивается винтами к основанию из органического стекла размерами 4×117×63 мм и плотно вставляется в металлическую коробку от медицинского стерилизатора. Такие коробки имеются в продаже в аптеках. На стенках коробок укрепляется гнездо для антенны и делается отверстие для кнопки K_{11} , с помощью которой включают и выключают передатчик. Источник питания передатчика — батарея «Крона» — закрепляется в коробке металлической защелкой.

Как показали испытания, описанные передатчики отличаются надежностью работы, высокой стабильностью, экономичностью и могут найти широкое применение при проведении спортивных мероприятий.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ИЗМЕНЕНИЕ ИНДУКТИВНОСТИ КАТУШЕК НА ФЕРРИТОВЫХ КОЛЬЦАХ

В журнале «Радио» неоднократно описывались катушки контуров ПЧ, выполненные на предварительно расконтуренных и склеенных с некоторым количеством ферритовых колец (см. «Радио», 1966, № 6). Настрой на таких контурах производится путем оттапливания или дожимаания нескольких витков катушки или же подбором конденсатора постоянной емкости контура. И в том, и в другом случаях возможно лишь скачкообразное изменение резонансной частоты контура, причем сам процесс настройки довольно трудоемок.

Предлагаемая конструкция контура ПЧ,

сохранив все преимущества вышеописанных контуров (малый объем, простота изготовления, отсутствие необходимости ограничивать катушку), позволяет плавно изменять индуктивность катушки, намотанной на кольцо, в значительных пределах.

Для плавной подстройки частоты рядом с катушкой устанавливается бумажная гильза, в которой может перемещаться ферритовый или латунный сердечник (рис. 1). Перемещая сердечник относительно зазора в кольце, изменяют магнитное сопротивление ферритового кольца, вследствие чего изменяется и индуктивность катушки.

При одном подстроечном сердечнике возможна плавная подстройка частоты контура в пределах ± 25 кГц относительно средней частоты 465 кГц. Если требуется больший диапазон изменения частоты, подстроечные сердечники устанавливаются с обеих сторон катушки.

Подстроечный сердечник диаметром 2,8 мм и длиной 12—14 мм помещается в гильзу, склеенную из полоски бумаги шириной 16 мм клеем БФ-2. Наружный диаметр гильзы — 3 мм, внутренний диаметр гильзы должен быть таким, чтобы сердечник перемещался в гильзе с небольшим трением.

Кольцо с катушкой и гильзу с сердечником вставляют в отверстие, вырезанное в монтажной плате (рис. 2), описанном компоновку или другим клеем. При склеивании необходимо избегать попадания клея на витки катушки, чтобы не уменьшилась ее добротность. Конденсатор контура устанавливается на плате рядом с катушкой.

Настройку производят, перемещая сердечник вдоль гильзы при помощи сухой деревянной палочки диаметром 2,5 мм.

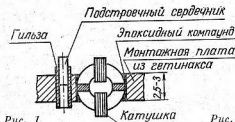


Рис. 1

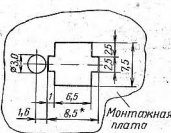


Рис. 2

В. НОСОВ

Транзисторные «лисы»

$T_1 \text{ П101}$

$T_2 \text{ П403}$

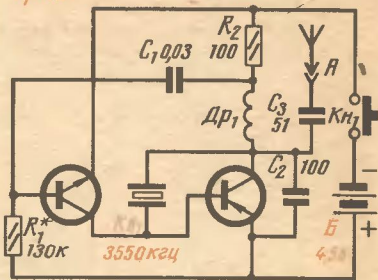


Рис. 1

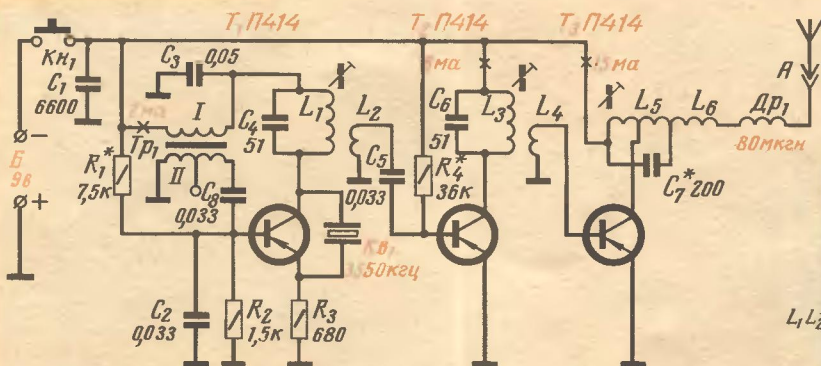


Рис. 2

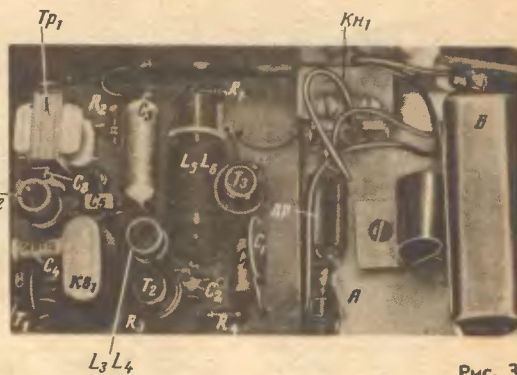


Рис. 3

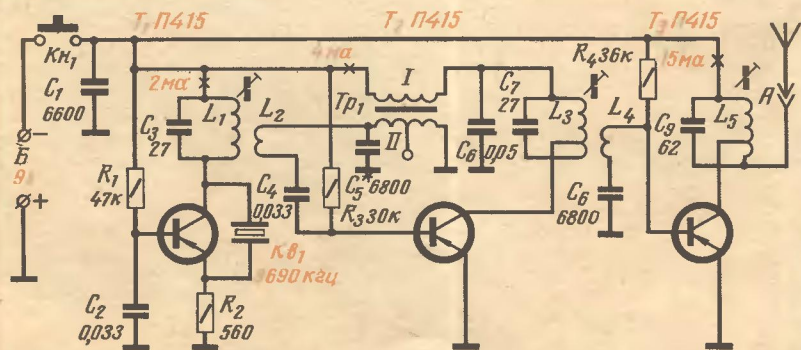


Рис. 4

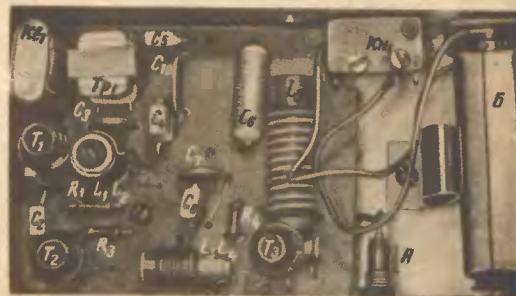
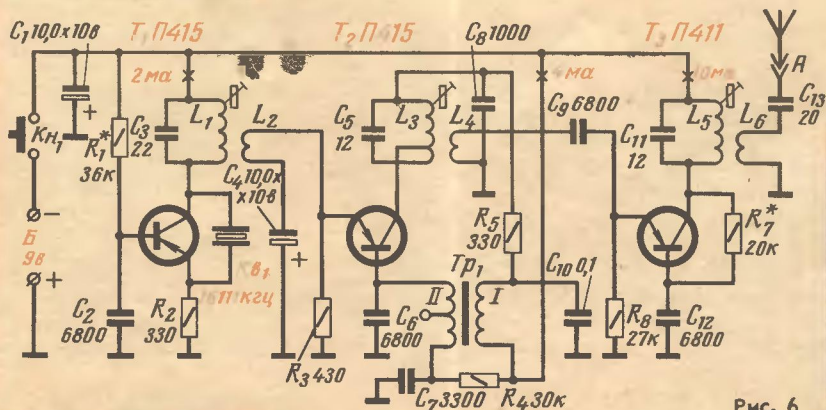


Рис. 5



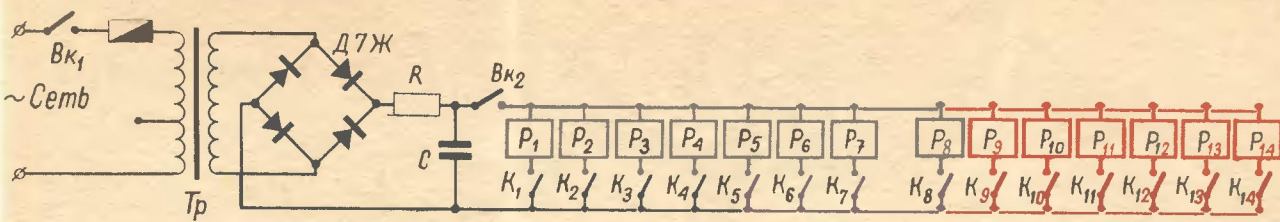


Рис. 8. Принципиальная электрическая схема

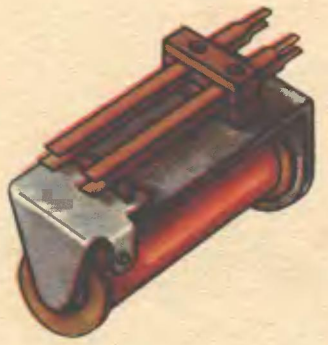


Рис. 1. Электромагнитное реле



Рис. 2. Реле после переделки

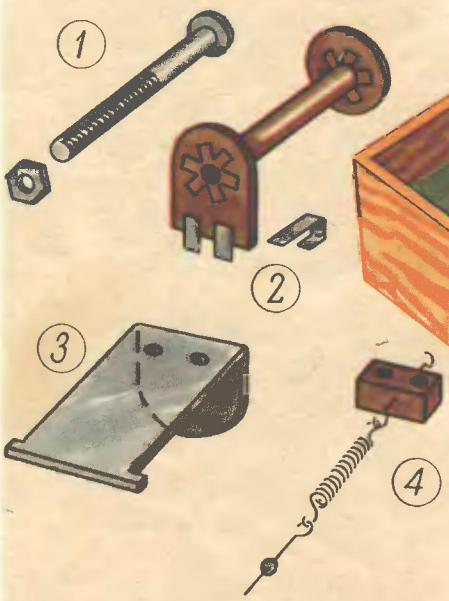


Рис. 3. Детали самодельного реле: 1 — сердечник; 2 — каркас; 3 — угольник; 4 — пружина

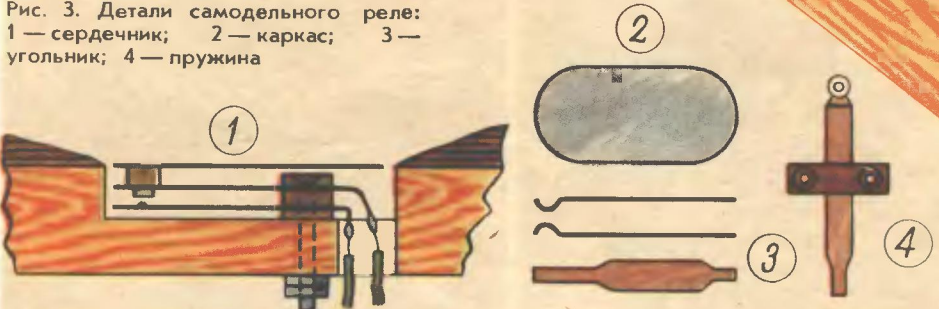
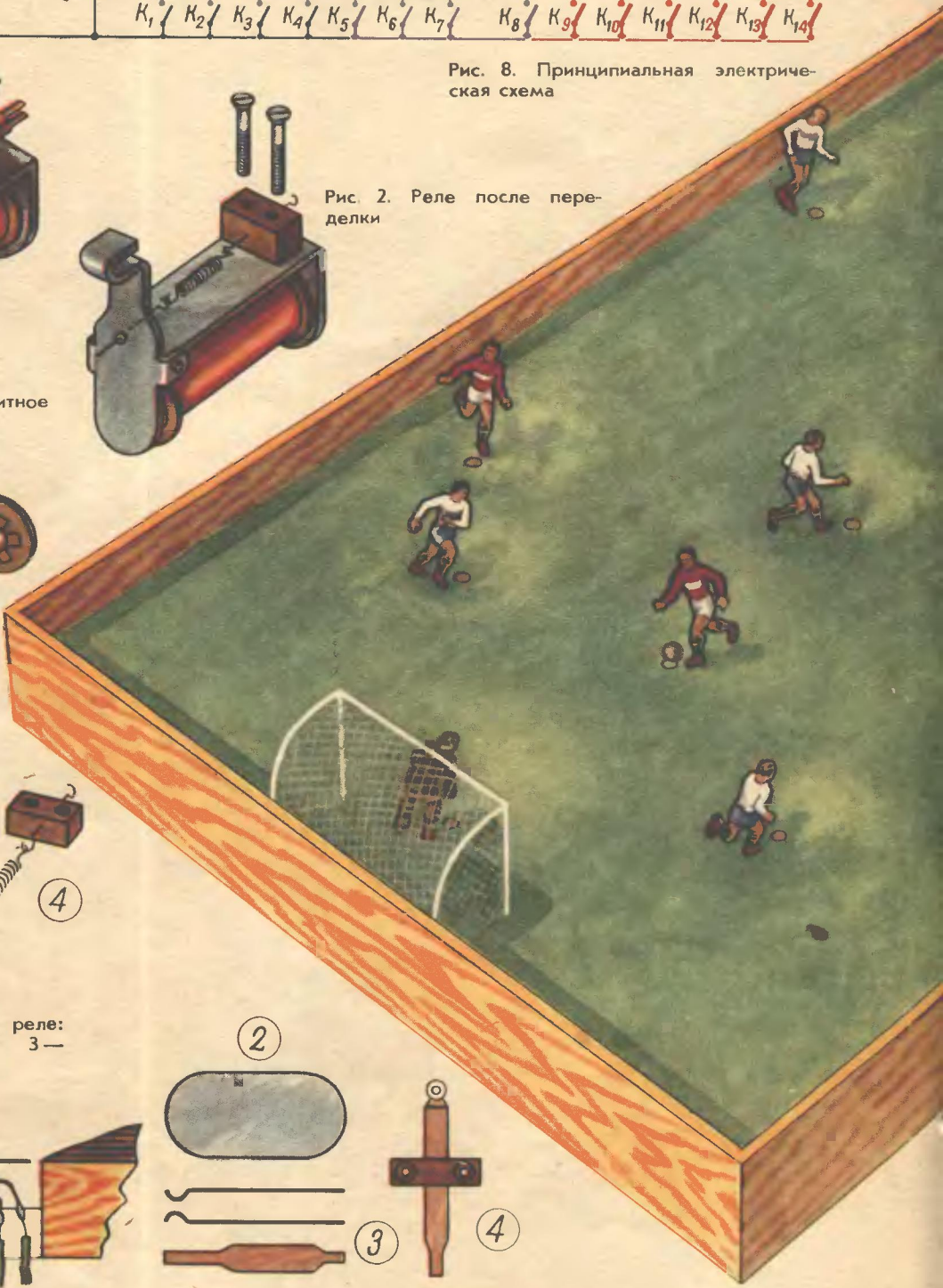


Рис. 4. Контактная группа: 1 — общий вид (разрез); 2 — контактная пластина; 3 — контакты; 4 — установка контактов



«ЭЛЕКТРОБОЛ-1»

(действующая модель футбольной игры)
см. статью на стр. 38-39.

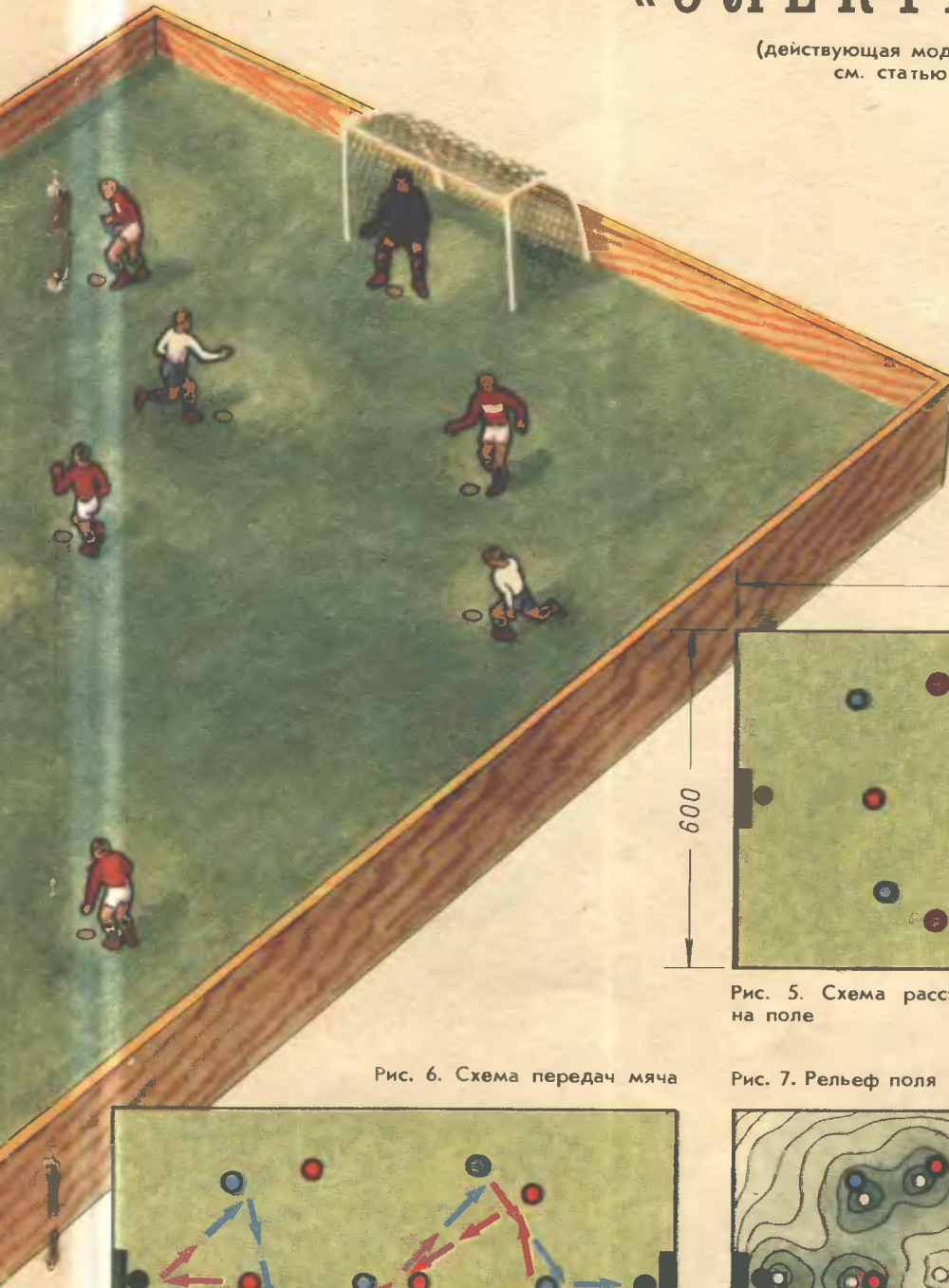


Рис. 6. Схема передач мяча

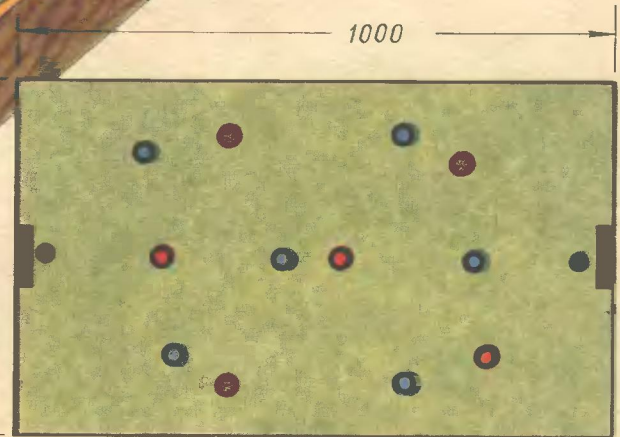
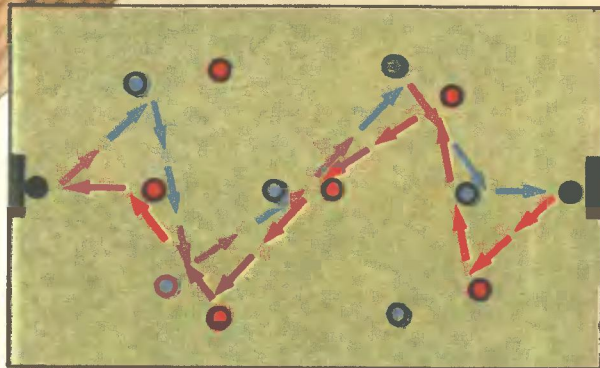
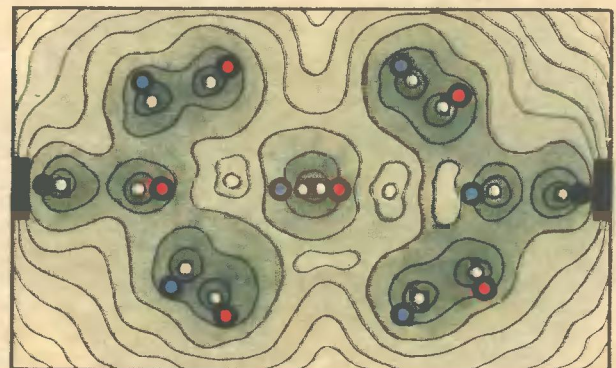


Рис. 5. Схема расстановки игроков на поле

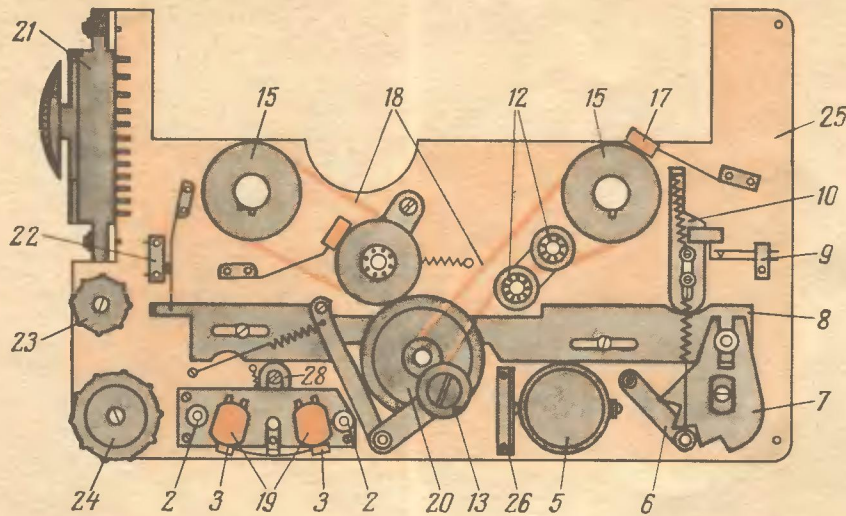
Рис. 7. Рельеф поля



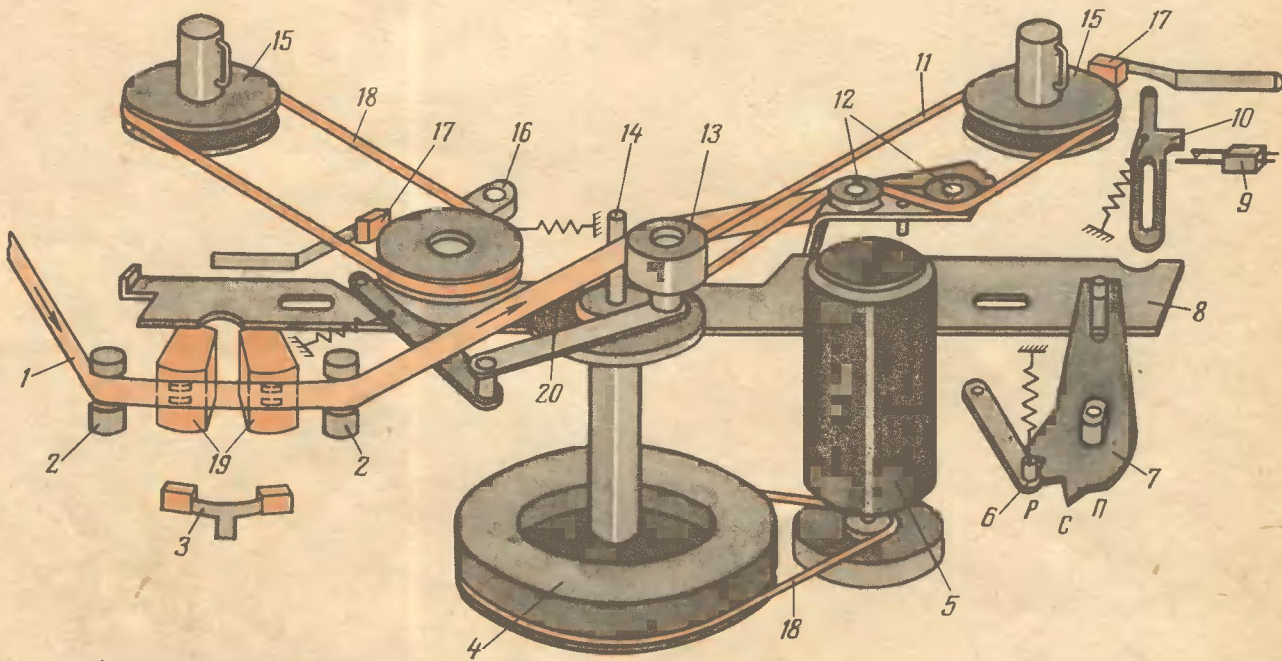
● ● ●
игроки

○
контактная пластина

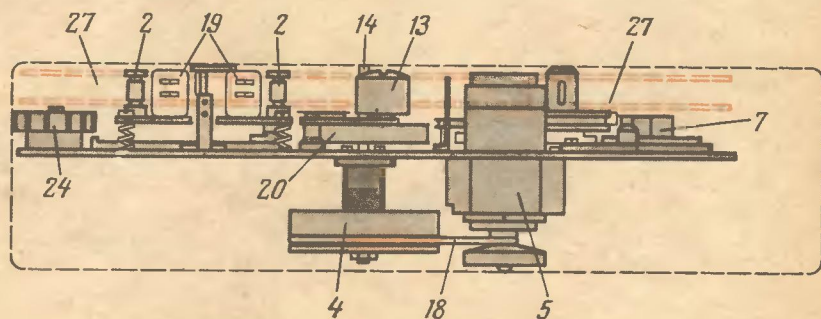
КИНЕМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА ЛЕНТОПРОТЯЖНОГО МЕХАНИЗМА ЧЕТЫРЕХДОРЖЕЧНОГО МАГНИТОФОНА:



1 — магнитная лента; 2 — направляющие ролики; 3 — фетровый прижим; 4 — маховик; 5 — двигатель; 6 — фиксатор; 7 — переключатель режима работ; 8 — планка переключателя; 9 — контакты; 10 — тормозное устройство; 11 — пружинный пассик;



12 — обводные ролики; 13 — прижимной ролик; 14 — ведущий вал; 15 — узлы подкатушечников; 16 — второй фрикцион; 17 — фетровый тормоз; 18 — резиновый пассик; 19 — магнитные головки; 20 — первый фрикцион; 21 — переключатель рода работ; 22 — микропереключатель; 23 — регулятор тембра; 24 — регулятор громкости; 25 — шасси; 26 — экран; 27 — кассеты; 28 — рычаг.



СПУТНИК ТУРИСТА

ЧЕТЫРЕХДОРОЖЕЧНЫЙ МАГНИТОФОН

Инж. П. ГАЙДАЙ

Переделка измерительного прибора

Указатель уровня записи магнитофона можно сделать, используя прибор М-364. Для этого нужно лишь изготовить новую шкалу. Прибор извлекается из корпуса, старая шкала 2 снимается и на ее место устанавливается новая, значительно меньшая по размерам. К подвижной системе прибора она крепится несколько иначе, чем старая (см. рис. 13, а и 13, б). Стрелку прибора 3 следует укоротить, но так, чтобы конец ее немного выходил за пределы шкалы (рис. 13, б). Вся шкала прибора должна быть рассчитана на полное отклонение стрелки при токе 1 ма. Если прибор рассчитан не на 1, а на 5 ма, то в его подвижной системе 1 нужно поставить пружины с меньшим вращающим моментом. Шкалу красят в два цвета, граница между ними должна соответствовать пределу допустимого изменения питания, т. е. 8 в.

Регулировка прибора производится резистором R_{26} . Величина уровня записи (ток 0,2 ма) подгоняется резистором R_{28} , сопротивление которого может изменяться в пределах от 700 до 1000 ом. Величина напряжения питания устанавливается резистором R_{27} .

Настройка электрических узлов магнитофона

Настройку электрических узлов магнитофона лучше всего начинать с подгонки и проверки режимов каскадов усилителя записи и воспроизведения. При отклонении режимов транзисторов T_1 и T_5 (см. рис. 2, «Радио», 1967 г., № 1, стр. 15) от указанных в таблице на стр. 37, их следует установить, регулируя сопротивление резисторов, помеченных на рис. 2 звездочками.

В первую очередь следует настроить стабилизаторы напряжения. Как указывалось выше, в данном магнитофоне используются три стабилизатора. Первый и второй (см. рис. 7, «Радио», 1967 г., № 1, стр. 16) находятся в самом магнитофоне, а третий служит для питания магнитофона от сети и смонтирован в отдельном корпусе.

Настройка стабилизатора питания двигателя очень проста. Параллельно двигателю включается вольтметр,

(Продолжение. Начало см. «Радио», 1967, № 1, стр. 14—16)

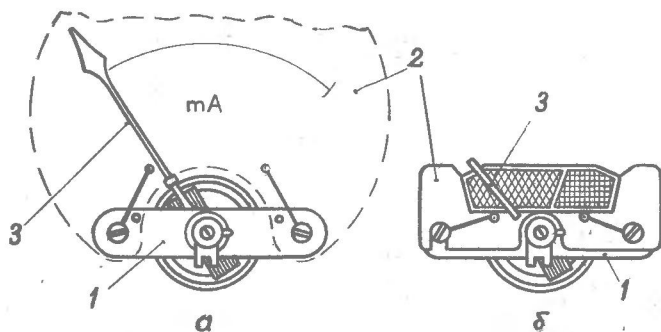


Рис. 13. Индикатор уровня записи

а последовательно со стабилизатором — миллиамперметр. Ток стабилизатора должен находиться в пределах от 5 до 15 ма, подгоняется он резистором R_{41} . При изменении напряжения питания от 9 до 15 в, показания вольтметра должны колебаться в пределах 6,5—7 в.

Для большей стабильности работы усилитель записи и воспроизведения питается через отдельный фильтр-стабилизатор, собранный на транзисторе T_{13} типа П13А. В специальной настройке этот фильтр не нуждается.

Настройка стабилизатора выпрямленного сетевого напряжения (см. рис. 8, «Радио», 1967 г., № 1, стр. 16) аналогична настройке стабилизатора напряжения питания двигателя. При изменении входного напряжения от 15 до 25 в напряжение на выходе стабилизатора должно быть постоянно и равно 10 в при токе нагрузки 150—200 ма. Ток диода D_{11} должен быть порядка 5—15 ма. Транзистор стабилизатора необходимо ставить на радиатор, изготовленный из красной меди или дюралюминия Д-16.

При настройке высокочастотного генератора (см. рис. 5, «Радио», 1967 г., № 1, стр. 15) в первую очередь следует подобрать два одинаковых по параметрам транзистора П26 или П26Б с коэффициентом усиления B порядка 30 и выше. Частота генератора зависит от индуктивности стирающей головки ГС и емкости конденсатора C_{16} . Она лежит в пределах 60 кГц. Плавная настройка генератора осуществляется сердечником СБ-1. Ток подмагничивания (порядка 5 ма) подгоняется конденсатором C_{14} . Режимы транзисторов генератора приведены в той же таблице, что и режимы транзисторов усилителя записи и воспроизведения.

Наладив генератор, можно приступить к настройке фильтра-пробки. Для этого вольтметр переменного тока (желательно высокоомный) подключают к катушке L_1 со стороны резистора R_{28} и, изменяя емкость конденсатора C_{10} , добиваются наименьшего показания прибора. Плавная подгонка осуществляется сердечником катушек генератора. Когда показания прибора не будут превышать 0,2 в, настройку фильтра-пробки можно считать законченной. Далее приступают к налаживанию усилителя мощности (см. рис. 4, «Радио», 1967 г., № 1, стр. 16).

На вход усилителя с выхода звукового генератора подают синусоидальное напряжение частотой 1000 гц и величиной порядка 0,5 в. В этом случае на нагрузке (громкоговорителе 0,1ГД-6) должно быть неискаженное синусоидальное напряжение порядка 1,3 в. Если синусоида на экране осциллографа, подключенного к нагрузке, будет несимметрична, следует более тщательно подобрать транзисторы T_9 и T_{10} с одинаковыми параметрами. Если же эта мера не приведет к желаемому результату, то следует попробовать подобрать диод Д2В и сопротивления резисторов R_{33} и R_{34} .

Настройку усилителя записи следует производить при отключенной цепи обратной связи. Добившись симметрии плеч усилителя мощности, провернут ток холостого хода, который должен быть равен 5—7 ма, и неискаженную выходную мощность, которая, в свою очередь, должна соответствовать 130 мвт. После этого провернут частотную характеристику усилителя, она должна быть линейной в диапазоне от 80 гц до 8 кГц, с подъемом 5—8 дБ на частоте 3,5—4 кГц. На этом настройку усилителя мощности можно считать законченной.

Обозначение по схеме	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6	T_7	T_8	T_9	T_{10}	T_{11}	T_{12}	T_{13}	T_{14}
Режимы														
$U_K, \text{ в}$	0,2	0,4	0,7	1,2	1,5	3,6	10,0	2,5	10,0	5,0	10,0	9,0	9,0	10,0
$I_K, \text{ ма}$	0,1	0,3	0,75	2,7	10,0	3,0	5,0	—	8,0	8,0	30,0	30,0	29,0	50,0

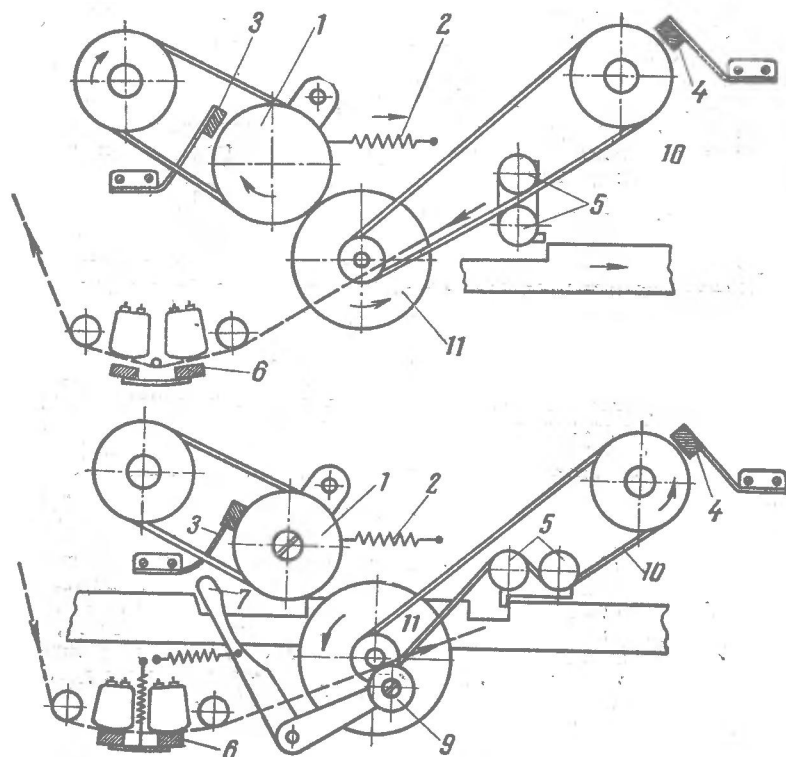


Рис. 22. Кинематическая схема лентопротяжного механизма в положении «Рабочий ход».

Регулировка узла подматывающего подкатушечника осуществляется изменением натяжения пружинного пассика 10. Величина натяжения устанавливается роликами 5.

После этого приступают к настройке магнитофона в положении «Перематка» (рис. 23). При перематывании ролики 5, поворачиваясь, освобождают пассик 10, в результате фрикцион 1 под действием пружины 2 прижимается к фрикциону 11, тормозная пружина 3 освобождается, правая катушка ослабляет натяжение пас-

Рис. 23. Кинематическая схема лентопротяжного механизма в положении «Перематка».

сика 10 и лента перематывается влево. При этом прижимной механизм 6 отводит ленту от магнитных головок. Напряжение на двигатель подается, минуя стабилизатор, поэтому при перематке лента движется с большей скоростью. Ток, потребляемый двигателем, при перематке должен лежать в пределах 40—60 ма при напряжении 8—10 в. При записи и воспроизведении двигатель потребляет 50—55 ма. Если ток больше этой величины, то необходимо ослабить силу сцепления прижимного ролика, подтормаживание подающей катушки, а также проверить натяжение пассика подматывающей катушки.

Натяжение пассика 10 регулируется таким образом, чтобы скорость перематки была одинаковой.

Закончив все эти операции, необходимо заправить в магнитофон новую ленту типа 2 или 6 и несколько раз проверить работу лентопротяжного механизма в режимах «Рабочий ход» и «Перематка».

Окончательная настройка магнитофона производится после подключения всех электрических и механических узлов аппарата. Убедившись в правильности их состыковки, приступают к пробным воспроизведениям тестфильма. Тестфильм должен быть рассчитан на скорость 4,75 см/сек. Частотная характеристика усилителя, снятая по тестфильму, должна быть линейной в диапазоне от 100 до 6000 гц с завалом на краях диапазона 3 дб. Магнитные головки подстраиваются по наибольшему сигналу на выходе усилителя. При пробных записях необходимо подать на вход усилителя сигнал от звукового генератора порядка 500 мкс, в этом случае ток записи должен быть равен 0,2 ма, а стрелка индикатора должна находиться на границе двух цветов на шкале прибора.

При отсутствии приборов магнитофон можно настроить на слух, добиваясь наиболее приятного, неискаженного звучания.

Рис. 17. Узел перематки:
1 — фрикцион, алюминий или бронза; 2 — ось, сталь 45; 3 — подшипники 2000 00083 (7×3×3 мм); 4 — планка, сталь листовая 1,5 мм, цинковать; 5 — шасси.

Рис. 18. Узел прижимного ролика:
1 — прижимной ролик, резина; 2 —

ось, сталь 45; 3 — крышка-винт, бронза; 4 — рычаг, сталь листовая 1,5 мм, цинковать; 5 — рычаг, сталь листовая 1,5 мм, цинковать; 6 — шариковые подшипники 2000 00083 (7×3×3 мм); 7 — упор, сталь 45; 8 — втулка, сталь 45; 9 — втулка, сталь 45; 10 — шасси.

Рис. 19. Узел обводных роликов:
1 — шкив, эбонит, 2 шт.; 2 — ось, сталь 45, 2 шт.; 3 — шариковые подшипники 2000 00083 (7×3×3 мм); 4 — планка обводных роликов, листовая сталь 1,5 мм, цинковать; 5 — ось, сталь 45; 6 — шасси.

По зеленому полю стремительно несется мяч. Вот он попал в ноги защитника, следует пас в центр, затем передача на край, еще одна передача, удар по воротам... Гол!

На письменном столе разыгрывается футбольное сражение. Болельщики, расположившиеся вокруг, участия в игре не принимают. Каждый из них — только зритель, остро реагирующий на успех или неудачу своей команды. Результат матча будет зависеть от ...«футболистов», один из которых «пробил» сейчас прямо по воротам.

Перед нами — действующая модель футбольной игры. Но перед тем, как разбираться в ее устройстве и принципе действия, давайте выясним, что такое действующая модель-автомат.

В основе такой модели имеется одно или несколько автоматических устройств, которые действуют по принципу: получил приказ — выполняй! В большинстве случаев это — электромагнитное реле, которое при получении электрического сигнала может включать другие приборы и механизмы. Подробнее работа реле будет рассмотрена дальше.

Автоматические устройства нашли себе применение не только в действующих моделях, но и в автоматах для продажи газированной воды, в автоматах-турникетах на станциях метро и даже на автоматических межпланетных станциях, — словом, везде, где машина-автомат может заменить человека.

Интересным примером устройства, действующего по программе, является «автоматическая черепаха», описание и схема которой были опубликованы в журнале «Радио» № 3 за 1958 год. Эта черепаха «реагирует» на свет, на звук, на препятствие. Если такой черепахе задать программу поиска света, то она, двигаясь по кругу, обнаружит источник света и направится к нему, обходя препятствия.

Самого высокого совершенства на земле достиг человек. Его разум не имеет сравнения с разумом другого известного науке живого существа.

Каким же образом оказалось возможным создать действующую модель не одного человека, а целых четырнадцати, да еще играющих в футбол? Да тем же самым, что и действующую модель парохода. И мы

«Электробол-1»

ДЕЙСТВУЮЩАЯ МОДЕЛЬ ФУТБОЛЬНОЙ ИГРЫ

А. ВОЛЬСКИЙ

начнем с вопроса — что же является для нас самым важным в действиях футболистов на поле? Каковы основные закономерности этой игры? Давайте уточним их:

а) футболисты одной команды последовательно передают мяч друг другу в направлении ворот противника;

б) футболисты разных команд отбирают мяч друг у друга;

в) полевой игрок старается забить мяч в ворота, а вратарь — не пропустить его.

Итак, в нашей действующей модели перед каждым футболистом ставится задача: овладеть мячом и послать его в нужном направлении. К сожалению, сделать свободно перемещающиеся по полю фигурки игроков сложно, да и не обязательно. Важно только правильно расставить их, чтобы точно посланный мяч попал к «своему» игроку, и придумать одну небольшую хитрость: поле сделать не ровным, а с небольшими скатами в сторону игроков — тогда мяч сам будет подкатываться к ним. Таким образом, неточная передача может привести к тому, что мяч попадет к игроку другой команды.

Далее — удар, причем в момент, когда мяч окажется перед игроком. Для этого призовем на помощь электричество.

Известно, что если по катушке с проводом потечет ток, то она превратится в электромагнит и будет притягивать железные предметы. Сила притяжения значительно возрастет, если катушку намотать на железном сердечнике. На этом принципе основана работа электромагнитного реле, один из вариантов которого показан на рис. 1 (рис. 1—9 помещены на 2-й и 3-й странице вкладки). При протекании тока по обмотке якорь одним концом притягивается к сердечнику, другим

закрывает или размыкает контакты, укрепленные на реле.

Если такое реле переделать, поставив на него якорь специальной формы, как показано на рис. 2, его можно будет использовать для удара по мячу. Это произойдет в момент, когда мяч, подкатившись к ноге футболиста, своим весом замкнет находящиеся в специальном углублении на поле контакты и по катушке пойдет ток. Катушка притянет один конец якоря, другой его конец ударит по мячу.

Таким образом, устройство, выполненное на электромагнитном реле, автоматически решает одну из основных задач, поставленных перед действующей моделью футбольной игры, — направленную передачу мяча. Таких реле в модели 14 (по общему числу игроков), а в каждой команде — 7. Эти реле, находящиеся под игроками одной команды, представляют собой семь автоматических устройств, действующих по заданной программе: последовательно передавать мяч друг другу. В случае, если произойдет ошибка и мяч попадет к игроку другой команды, в действие вступают семь других автоматических устройств, действующих по той же программе, но передающих мяч друг другу в направлении других ворот.

Для переделки реле из мягкого листового железа толщиной 1 мм нужно вырезать якорь и согнуть, как показано на рис. 2. Если готового реле нет, его можно сделать самому. Для этого на железный болт диаметром 4 мм и длиной 30 мм (рис. 3, 1) надевают склеенный из картона каркас катушки 2. Головку болта предварительно опиливают так, чтобы она получилась тонкой и плоской. На каркас внавал наматывают 5000 витков провода ПЭЛ диаметром 0,07 мм, концы провода зачищают и припаивают к выводным лепесткам, укрепленным на каркасе. Болт с катушкой вставляют в отверстие короткой стенки уголка 3 и закрепляют гайкой. Уголок делают из того же материала, что и якорь, который потом надевают на «ушки» уголка. Тонкая стальная пружинка с наружным диаметром 3 мм одним концом прикрепляется к якорю,



другим — к изоляционной пластинке (рис. 3, 4). Для этого в якоре просверливают тонкое отверстие, через которое пропускают отрезок медной луженой проволоки длиной 10 мм и диаметром 1 мм. С одной стороны конец этой проволоки сворачивают в колечко и на него надевают пружинку. Перемещая проволоку в отверстие, можно отрегулировать натяжение пружинки и зафиксировать его, наплавив на свободный конец проволоки у самого отверстия кусочек олова. В изоляционной пластинке также делают отверстие, в которое пропускают проволоку, но оба ее конца загибают колечками и на одно из них надевают пружинку.

Двумя винтами готовое реле прикрепляют к футбольному полю так, чтобы изогнутый конец якоря выступал над поверхностью поля и имел ход 3—4 мм. Перед якорем, предварительно удалив в этом месте верхние слои фанеры (4—5 слоев), устанавливают контактную группу (рис. 4, 1).

Контактная группа состоит из трех изоляционных и двух контактных пластин. К верхней контактной пластине припаивается или приклеивается контактный диск 2, который можно сделать из тонкой жести, картона или пластмассы. Диск должен прикрывать собой всю контактную группу и находиться чуть ниже уровня поля в этом месте, чтобы мяч скатывался на него. Край диска и его свободный конец слегка отгибаются вверх. Контактные пластины 3 можно изготовить из тонкой бронзовой или латунной фольги. Обе контактные пластины должны быть изолированы друг от друга и замыкаться между собой при очень легком нажатии на контактный диск. Способ крепления пластин показан на рис. 4, 4.

Фигурки футболистов можно вырезать из дерева или склеить из бумаги, как показано на рисунке в тексте. Одной ногой фигурки прочно прикрепляются к полю, а другая нога, подвешенная на проводочном шарнире, прикрепляется к якорю реле.

Ворота делают из проволоки. Сетку можно сделать из куска толстой или другой подходящей материи.

Для футбольного поля используется лист фанеры толщиной 10 мм и размером 600 × 1000 мм. В соответствии с рис. 5 на поле размечают места для установки футболистов и ворот. После этого высверливают и аккуратно зачищают отверстия для якорей реле. Реле устанавливают так, чтобы при ударе мяч был послан к своему игроку в соответствии со схемой передач (рис. 6). Перед каждым реле в углублении разме-

щается контактная группа. При этом необходимо учитывать, что изогнутый конец якоря, который играет роль бутсы у наших футболистов, должен доставать до мяча, в каком бы месте тот ни коснулся контактного диска. После этого можно укреплять футболистов и ворота.

Теперь надо взять листы плотной бумаги и, вырезая из них куски определенной формы, наклеивать их слоями на поле между игроками и у краев поля. Это делается для того, чтобы мяч с любой точки поля скатился в ноги ближайшему игроку. Бумагу нужно наклеивать в несколько слоев, постепенно уменьшая размеры кусков от слоя к слою. Примерный рельеф поля показан на рис. 7, где более темным цветом обозначены пониженные участки поля.

После того как полю будет придан чуть холмистый рельеф и клей высохнет, мелкой наждачной бумагой нужно сгладить все получившиеся ступеньки.

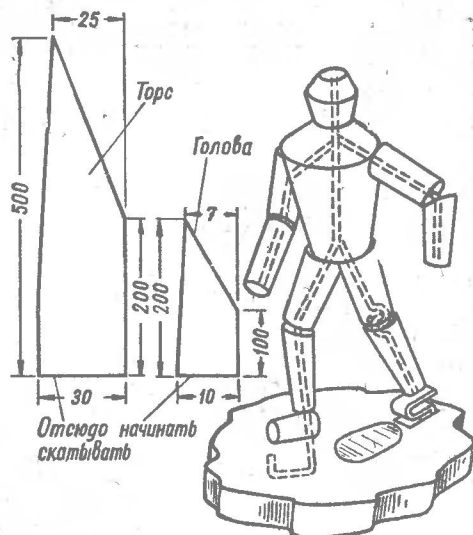
Для придания полю нужного профиля можно воспользоваться пластилином, но по нему мяч будет скользить плохо, поэтому поле с пластилином необходимо покрыть масляной краской или лаком.

Ограждения по краям поля сделайте из тонкой фанеры или плотного картона. Высота бортиков — 50 мм над уровнем поля.

После окраски поля в веселый зеленый цвет и высыхания краски можно считать его подготовленным к игре. Для мяча подойдет деревянный или пластмассовый шарик диаметром около 14 мм.

Принципиальная схема электрической части приведена на рис. 8. Для сборки электрической части потребуются следующие детали: трансформатор силовой (готовый или самодельный), выключатель — 2 шт., полупроводниковые выпрямительные диоды (D_1 — D_4) типа Д7Ж — 4 шт., конденсатор типа МВГО емкостью 30 мкф на рабочее напряжение 300 в., вилка для подсоединения к электросети, предохранитель на 1 а., электромагнитные реле P_1 — P_{14} типа РСМ-1 или самодельные — 14 шт. (по числу «футболистов»), монтажный и электрический провод, резистор остеклованный R типа ПЭВ-10 8200 ом.

Силовой трансформатор малой мощности можно взять от малоламповых радиоприемников типа «Москвич-3», «Рекорд-59», «Стрела», использовав его сетевую и повышающую обмотки, или сделать самому. Для этого из пластин трансформаторного железа



III-образной формы с шириной среднего зубца 20 мм (III-20) нужно набрать пакет толщиной 20 мм. Каркас делается из изоляционного материала, например картона, но лучше из гетинакса. Обмотка I содержит 2400 витков провода ПЭЛ 0,2 с отводом от 1400-го витка. Обмотка II содержит 2600 витков того же провода. Провод наматывают виток к витку, после каждого слоя провода укладывают один слой бумаги, а между обмотками — несколько слоев бумаги.

Диоды и сопротивления припаивают к специальной монтажной панели — прямоугольной пластинке из гетинакса с укрепленными на ней монтажными лепестками. Трансформатор, конденсатор и монтажную панельку устанавливают под фанерным полем или в отдельном ящике, соединенном с полем шнуром.

Перед началом игры шнур с вилкой включают в сеть. При этом оба выключателя должны быть в положении «Выключено». Вначале включается выключатель «Сеть» (B_k). Затем мяч кладут на контактный диск перед игроком одной из команд в центре поля и игра начинается при включении второго выключателя B_{k2} . Этот выключатель нужно выключать всякий раз, как только мяч попадет в ворота, и включать, когда мяч положен перед центральным игроком победившей команды для продолжения игры.

В этой игре много места для вашей фантазии, ребята. Можно сконструировать систему сигнализации о попадании мяча в ворота. Можно заставить вратаря поднимать руки и наклоняться в ту сторону, откуда ожидается удар по воротам. Можно... Впрочем, эти «можно» много будет зависеть от вашей смекалки.

СИГНАЛИЗАТОР ДЛЯ РАССЕЯННЫХ

Всем известно, что электронагревательные приборы перед уходом из дома необходимо выключать, но некоторые рассеянные люди об этом забывают, в результате не только напрасно тратится электроэнергия, но и возникают пожары. Предлагаемый сигнализатор исключает подобные случаи. Датчиком в схеме (рис. 1) является трансформатор тока Tr_1 .

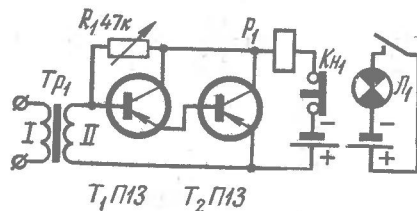


Рис. 1

При наличии в цепи тока, что свидетельствует о включенном электроприборе, срабатывает реле R_1 , своими контактами включая сигнальную лампу L_1 , которая подсвечивает установленный у двери транспарант: «Уходя из дому, выключай электроприборы!» Для особо невнимательных

ИЗГОТОВЛЕНИЕ
ЧЕРВЯЧНЫХ КОЛЕС

В радиолюбительских конструкциях иногда необходимо применять для верньерных устройств передачи с большим передаточным числом. Наиболее выгодно в этом случае использовать червячные передачи, но они сложны в изготовлении. Предлагаемый способ прост и доступен радиолюбителям, имеющим некоторые слесарные навыки.

Червячные колеса нарезаются обычным метчиком в специальном приспособлении, показанном на рисунке. Две заготовки 2 устанавливают на оси между основанием 1 и планкой 3, предотвращающей перекос осей. Метчик 4 пропускают через угольник 5 с направляющим отверстием и ввинчивают между заготовками до упора 6. При дальнейшем вращении метчика на заготовках будет нарезана резьба по всей окружности, в результате получатся два одинаковых червячных колеса.

Приспособление изготавливают, исходя из диаметра заготовок, определяемого по формуле:

$$D = \frac{t}{\pi} z + 2r,$$

где t — шаг резьбы метчика, мм;
 z — число зубьев колеса;

r — радиус канавки заготовки, мм.
Для метрической резьбы радиус канавки равен:

$$r = \frac{d - t\sqrt{3}}{2},$$

d — наружный диаметр резьбы (диаметр метчика), мм.

людей можно рекомендовать заменить лампу автоток. Сигнализатор включается только при открытой двери, для чего в косяк вдевается кнопка-выключатель K_1 .

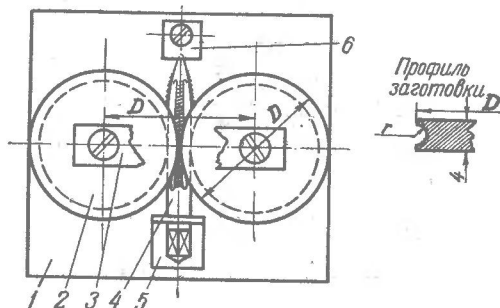
Сигнализатор питается от батареи типа КВС, сигнальная лампа — от отдельного источника.

Настройка сигнализатора заключается в установке порога срабатывания потенциометром R_1 . Если в квартире имеются постоянно включенные приборы (например, холодильник), порог срабатывания надо соответственно увеличить. Настроенный сигнализатор срабатывает при токе в проводе, равном $0,15 \pm 0,2$ а. Если есть возможность применить настройку на больший ток, сигнальную лампу и реле можно питать от одной батареи. Так как ток от батарей расходуется только при открытой двери, срок их службы определяется возможным временем хранения.

Датчик-трансформатор собран на П-образном сердечнике сечением 8×8 мм. Первичная обмотка имеет 2 витка провода МГВ 1,0, вторичная — 300 витков провода ПЭВ 0,07. Реле — типа РП-5, паспорт РС4.522.004.

Конструкцию датчика можно изменить, сделав его с кольцевым сердечником, надеваемым на один из сетевых проводов (рис. 2). В этом случае необходимо изменить и число витков вторичной обмотки.

В. КАРТАНЕНКОВ



В качестве червяка в такой передаче используют винт с соответствующей резьбой.

г. Вологда

Н. БОРИСОВ

КАК СДЕЛАТЬ
ВЫХОДНОЙ
ТРАНСФОРМАТОР

При построении мощных усилителей НЧ с двухтактным выходным каскадом некоторые радиолюбители испытывают затруднения, связанные с изготовлением или приобретением готового двухтактного выходного трансформатора. Мы рекомендуем простой способ изготовления таких трансформаторов, давший хорошие результаты.

Для изготовления выходного трансформатора требуются два одинаковых однотактных выходных трансформатора. С них

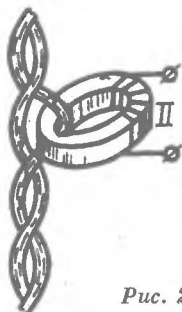
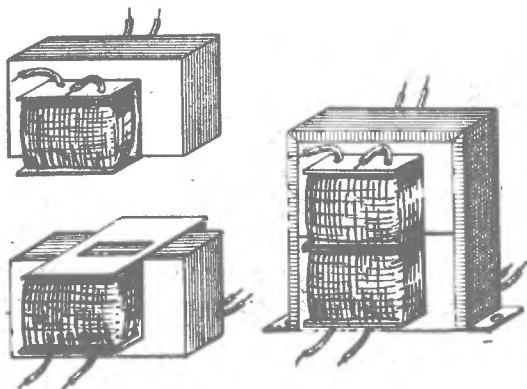


Рис. 2

снимают обоймы и замыкающие пластины, а оставшиеся пакеты Ш-образных пластин с обмотками стыкуют, как показано на рисунке, и обжимают новой обоймой.

Начало анодной обмотки одной катушки соединяют с концом обмотки другой, точка соединения является средним выводом. Выходные обмотки соединяются последовательно или параллельно, в зависимости от сопротивления звуковых катушек громкоговорителей.

В. ЗАПЕВАЛОВ, Л. АСЕЕВ

МАГНИТОФОН ЗВУЧИТ ЛУЧШЕ

Улучшить эффективность воспроизведения низших звуковых частот и увеличить громкость звучания магнитофона «Комета» можно, изменив крепление громкоговорителей. Для этого, вынув предварительно из корпуса магнитофона лентопротяжный механизм, следует снять с его стенок все громкоговорители. Затем из плотной кожи нужно изготовить 12 кожаных прокладок (по четыре на каждый громкоговоритель). Размеры и конфигурация прокладок указаны на рис. 1. Далее, поместив прокладки между стенками корпуса и диффузорами громкоговорителей (см. рис. 2), громкоговорители закрепляют на их прежних местах.



Рис. 1

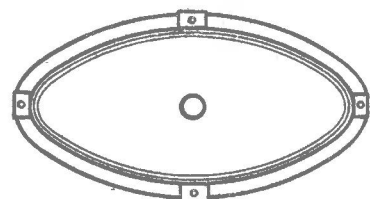


Рис. 2

г. Приозерск

Казахстанской обл.

В. ФЕДЕР

От редакции. Используемые в магнитофоне «Комета» громкоговорители и акустическое оформление не позволяют эффективно воспроизводить частоты ниже 150—100 гц. Неполностью используемая площадь отверстий перед диффузорами способствует акустическому демпфированию подвижных систем, но при этом еще более ослабляются низшие частоты.

Предлагаемое В. Федером крепление громкоговорителей, хотя несколько и ухудшает верность воспроизведения, вследствие худшей передачи переходных процессов, но при этом значительно повышается субъективное восприятие низших звуковых частот.

ПРОСТЕЙШИЕ ШТАМПЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ШАЙБ

Шайбы небольших размеров можно изготовить с помощью простых штампов, детали и конструкция которых приведены на рис. 1. Для вырубки заготовок шайб собирается штамп согласно рис. 1, а. Диаметр пуансона 4 и отверстий в матрице 1 и кондукторе 2 равен в этом случае внешнему диаметру шайб. Направляющие 3 служат для предотвращения смещения отверстий в матрице и кондукторе. Полоса материала для шайб 10 помещается между матрицей и кондуктором.

Вырубка отверстий в заготовках производится в штампе, собранном согласно рис. 1, б. На матрице 1 дополнительно закрепляется центрирующая планка 5 с отверстием под заготовку шайбы 9. Пуансон 6 и отверстия в матрице 1 и кондукторе 2 имеют в этом штампе диаметр, равный диаметру

ру отверстия в шайбе. Штамповка производится ударом молотка по пуансону 4 (6), вставленному в соответствующее отверстие в кондукторе 2.

На рис. 1, в приведены чертежи деталей штампов для вырубки шайб с внешним диаметром 6 мм и внутренним — 3 мм из алюминиевого сплава АМцАП толщиной 0,8 мм. Все отверстия (кроме

двух диаметром 1,5 мм) в матрице и кондукторе сверлятся совместно. Для этого заготовки матрицы и кондуктора скрепляют струбциками, сверлят в них со стороны матрицы два отверстия диаметром 2 мм изенкуют. В эти отверстия плотно вставляют направляющие 3, изготовленные из ровной стальной проволоки соответствующего диаметра и

раскленные с одного конца (рис. 1, а), и на месте отверстий диаметром 6 мм и 3 мм по разметке просверливают два отверстия диаметром 2,8 мм. Одно из них (правое по чертежу) рассверливают сверлом диаметром 3 мм, а другое — несколькими сверлами, последнее из которых имеет диаметр 6 мм. Заусенцы с отверстий на матрице снимают личным напильником, прижимая его к плоскости матрицы. Кромки отверстий диаметром 6 мм и 3 мм должны быть острыми, без вмятин с одной стороны и иметьзенковку — с другой. Зенковка необходима для облегчения съема заготовок шайб в первом штампе и удаления отходов от вырубки отверстий в шайбах — во втором.

В качестве пуансонов 4 и 6 используются сверла диаметром 6 мм и 3 мм (желательно использовать те же сверла, которыми сверлились отверстия в матрице 1 и кондукторе 2). Хвостовики этих сверл обрабатываются личным напильником или наждачным круге таким образом, чтобы получить на конце хвостовика плоскость с острыми краями, перпендикулярную к оси сверла. Центрирующая планка 5 изготавливается из материала шайб в штампе для вырубки заготовок (рис. 1, а). Для облегчения съема готовых шайб отверстие в ней немного увеличивают с помощью шабера, изготовленного из трехгранного напильника, затем центрируют это отверстие в планке с отверстием диаметром 3 мм в матрице, скрепляют планку и матрицу струбцинами и сверлят со стороны матрицы два отверстия диаметром 1,5 мм под заклепки 7.

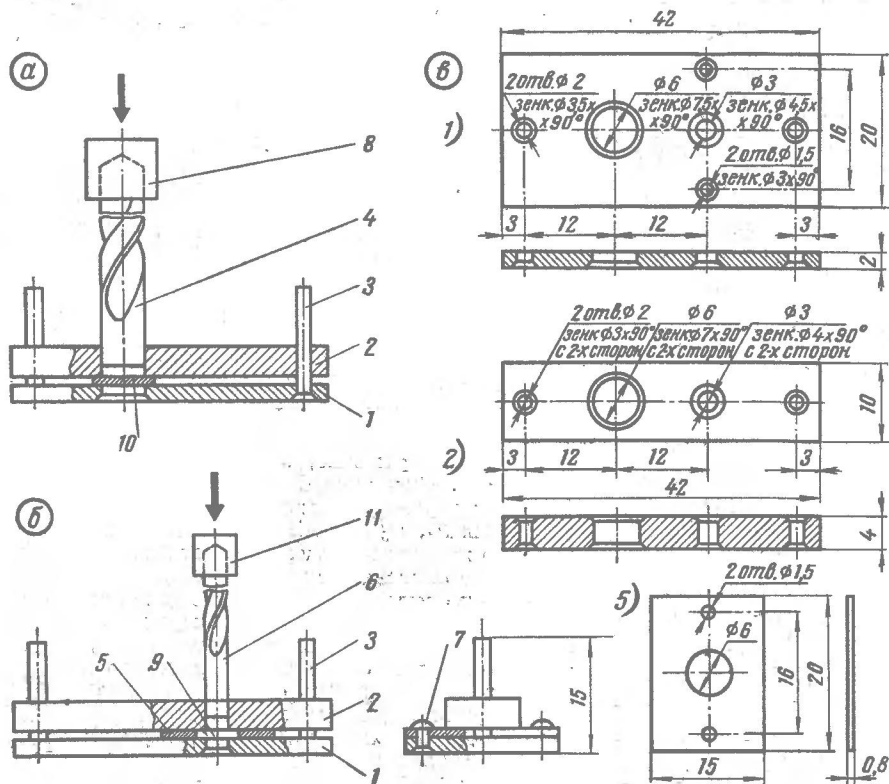
При необходимости диаметр отверстий в кондукторе под направляющие 3 и пуансоны 4 и 6 увеличивают вращением в них оправки из стальной проволоки, обернутой двумя-тремя слоями мелкой наждачной бумаги. Кондуктор должен с небольшим трением, без заметного люфта, перемещаться по направляющим, а пуансоны — достаточно легко входить в соответствующие отверстия.

Чтобы избежать порчи молотка и сверл, используемых в качестве пуансонов, на рабочие концы их надевают защитные колпачки 8 и 11, изготовленные из алюминиевого прутка подходящего диаметра (на 3—4 мм больше диаметра сверла). В колпачке должно быть глухое отверстие, просверленное тем же сверлом, для которого он предназначен. Если детали штампов изготовлены тщательно, то шайбы получаются высокого качества и не требуют никакой дополнительной обработки.

Рис. 1. Штампы для вырубки заготовок шайб (а) для вырубки отверстий в заготовках (б) и детали штампов (в): 1 — матрица (сталь У8А, незакаленная); 2 — кондуктор (дюралюминий Д16Т); 3 — направляющая (проволока из Ст. 45 диаметром 2 мм, 2 шт.); 4 — пуансон для вырубки заготовок шайб (сверло диаметром 6 мм); 5 — центрирующая

планка (АМцАП, толщиной 0,8 мм); 6 — пуансон для вырубки отверстий в заготовках (сверло диаметром 3 мм); 7 — заклепка 1,5×4 мм (алюминий, 2 шт.); 8 — защитный колпачок (дюралюминий Д16); 9 — заготовка шайбы; 10 — полоса материала для шайб (АМцАП, толщиной 0,8 мм); 11 — защитный колпачок (Д16).

Рис. 1.



О ТРАНСФОРМАТОРАХ ТВС

В чем заключается отличие между трансформаторами ТВС-110, ТВС-110А и ТВС-110М и может ли трансформатор одного типа быть заменен трансформатором другого типа без изменения схемы развертки телевизора? — на этот вопрос, который интересует многих любителей телевидения, отвечает старейший радиолубитель нижегородца А. ПИЛТАКЯН.

Трансформаторы ТВС-110 (трансформатор строчной развертки, обеспечивающий угол отклонения луча 110°) и ТВС-110М предназначены для работы в выходных каскадах строчной развертки телевизоров, имеющих прямоугольный кинескоп с углом отклонения 110° и размером экрана по диагонали 43 см.

Трансформаторы всех трех типов собраны на П-образных сердечниках из марганцево-цинкового феррита марки 2000НМ. На одном стержне сердечника расположены анодная и дополнительная обмотки, на другом — повышающая и обмотка накала высоковольтного кенотрона. Панель кенотрона с витками обмотки накала покрывается специальным составом, повышающим электропрочность этого узла. Повышающая обмотка, намотанная способом «универсаль», также покрыта особым составом. Анодная и дополнительная обмотки наматываются слоями, с прокладкой между слоями изоляции из стирофлексной пленки.

Конструктивные особенности трансформаторов определяются условиями их работы.

Сердечник трансформатора ТВС-110 собран встык без зазора, поэтому он может применяться лишь в случаях, если постоянная составляющая анодного тока выходной лампы не протекает через обмотку трансформатора. С этой целью анод выходной лампы соединяется с обмоткой трансформатора через конденсатор C_2 (рис. 1). Постоянная составляющая анодного тока проходит с катода демпфера через дроссель ДР1 РРС-110 (регулятор размера строк).

ТВС-110 можно включить и без дросселя ДР1, для чего анод лампы L_1 нужно непосредственно присоединить к отводу 7, конденсатор C_2 из схемы исключается. В этом случае постоянная составляющая анодного тока L_1 потечет через обмотку трансформатора, подмагничивая ферритовый сердечник. Подмагничивание

сердечника снижает эффективность работы трансформатора. В результате при неизменном режиме L_1 высокое напряжение на кинескопе окажется пониженным, яркость экрана уменьшится и растр будет сжат с боков. Форсирование режима лампы L_1 не даст положительного результата, так как с повышением анодного тока лампы возрастет его постоянная составляющая, а значит, увеличится и подмагничивание сердечника.

Таким образом, недостатком трансформатора ТВС-110 является то, что для его работы необходимы две добавочные детали: дроссель и конденсатор.

Трансформатор ТВС-110М свободен от этого недостатка. Чтобы избежать вредного воздействия подмагничивающего тока, его ферритовый сердечник собран с зазором около 40 микрон. Благодаря этому трансформатор ТВС-110М можно включать так, что постоянная составляющая анодного тока выходной лампы будет протекать через анодную обмотку трансформатора (рис. 2).

В этой схеме применен способ регулировки размера строк с использованием нелинейного элемента — вари-

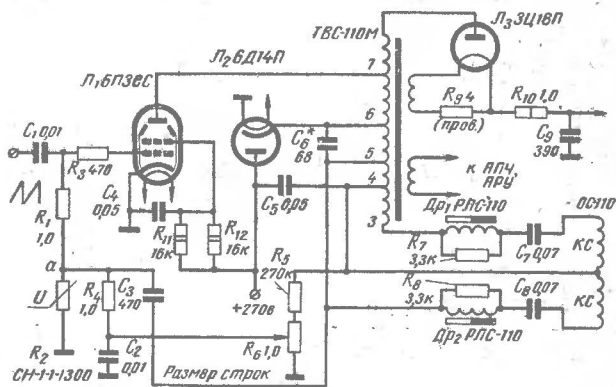
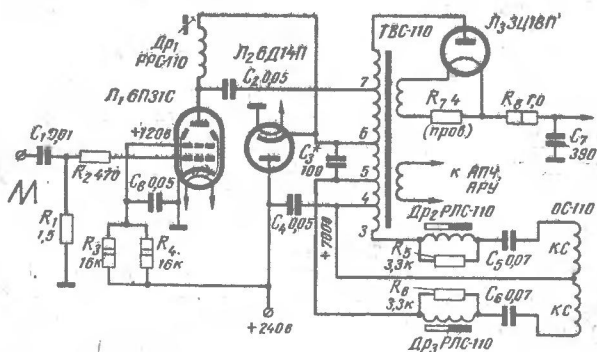


Рис. 2

Рис. 1



стора типа СН1-1-1800 (R_2), к которому через конденсатор C_3 подводится импульсное напряжение от части анодной обмотки ТВС-110М. В точке a появится отрицательное напряжение, пропорциональное амплитуде импульсов. Одновременно на варистор подается постоянное напряжение положительной полярности через резисторы R_4 , R_5 и R_6 . Если потенциометром R_6 изменять это напряжение, можно будет изменять и отрицательное напряжение в точке a , следовательно, за счет изменения смещения на управляющей сетке L_1 менять размер строки. Применение варистора дает возможность осуществить одновременно автоматическую регулировку размера строк и стабилизацию высокого напряжения питания кинескопа. Так, если напряжение увеличится, вызывая увеличение размера строк, то повысится и импульсное напряжение, поступающее на варистор, за счет этого возрастет отрицательное смещение на сетке L_1 , что приведет к уменьшению размаха отклоняющего пилообразного тока и, следовательно, размера строк. При уменьшении напряжения сети произойдет обратное.

Трансформаторы ТВС-110 и ТВС-110М должны работать в комплекте с отклоняющей системой ОС-110, регулятором размера строк РРС-110 и регуляторами линейности строк РЛС-110.

Трансформатор ТВС-110А специально предназначен для работы с кинескопами, имеющими размер диагонали 47 и 59 см, при формате изображения 4 : 5 и большой длительности обратного хода, составляющей 22% периода строчной развертки.

Этот трансформатор имеет также четыре обмотки, но анодная обмотка имеет шесть выводов. Добавочный вывод предназначен для подключения цепи стабилизации размера строк. Дополнительная обмотка состоит из двух половин. С одной половины снимаются импульсы, предназначенные для гашения луча при обратном ходе с рочной развертки. Сердечник трансформатора собран в т.т.к. Для трансформатора ТВС-110А разработаны специальные отклоняющая система ОС-110А и регулятор линейности РЛС-110А. Строчные катушки ОС-110А соединены параллельно, за счет чего индуктивность их оказывается значительно меньше, чем у ОС-110. Это, в свою очередь, приводит к снижению помех, излучаемых схемой строчной развертки. ОС-110А снабжена центрирующим устройством, да гускающим смещение раstra на расстояние до 4 см для кинескопов 47ЛК1Б и 6 см — для 59ЛК1Б.

В отклоняющей системе установлен термистор типа СТ8-28 с номинальным сопротивлением около 2,7 ом. В фишке ОС-110А имеется переключатель, разрывающий цепь питания ламп строчной развертки при отключении фишки. Это защищает кинескоп от прожога люминофора.

Регулятор линейности РЛС-110А имеет одну обмотку, содержащую 188 витков ПЭВ 0,38. Размещена она на ферритовом сердечнике Ф600 длиной около 40 мм и диаметром около 4 мм. Магнит имеет такую же длину.

ОС-110А и РЛС-110А не могут использоваться с трансформаторами ТВС-110 или ТВС-110М.

Типовая схема включения трансформатора ТВС-110А приведена на рис. 3. Для стабилизации режима генератора строк и регулировки размера по горизонтали в этой схеме используется варистор R_2 .

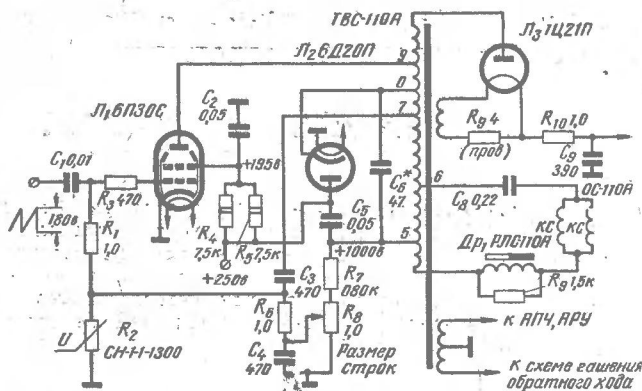


Рис. 3

Радиолюбители при необходимости могут упростить схемы разверток с трансформаторами ТВС-110М или ТВС-110А. В частности, из схем, изображенных на рис. 2 и 3, можно исключить варистор и детали в цепях автоматической регулировки (R_2 , R_4 , R_5 , R_6 , C_2 , C_3 — на рис. 2 и R_2 , R_6 , R_7 , R_8 , C_3 , C_4 — на рис. 3). При этом нижний конец резистора R_1 соединяется с шасси.

Регулировку размера строк в таком случае можно будет осуществлять в задающем каскаде, например изменением величины зарядного сопротивления. Можно также изменять с помощью гасящего резистора анодное напряжение, подаваемое на выходной каскад строк.

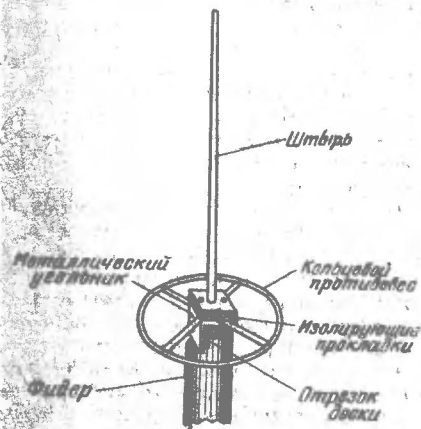
Вместо указанных на схемах типов ламп радиолюбителями могут использоваться и другие. В качестве L_1 в схеме на рис. 1 можно применить 6П7С, 6П13С (не повышая напряжение на ее экранной сетке сверх 140 в), в схеме на рис. 2 — 6П7С, 6П13С. Лампу 6П36С в схеме на рис. 3 можно заменить лампой 6П13С.

В качестве демпферной лампы L_2 можно применить любую из следующих типов ламп: 6Ц10П, 6Д14П, 6Ц19П и 6Д20П.

ОЗМЕН ОПЫТОМ

УКВ АНТЕННА

На 10-метровом (28—29,7 МГц) любительском УКВ диапазоне удовлетворительно работает антенна, состоящая из штыря и кольцевого противовеса. Конструкция антенны показана на рисунке.



Она очень проста и не требует пояснений. Размеры антенны для 10-метрового диапазона: длина штыря 260 см, диаметр кольца противовеса 155 см. Штырь и кольцо противовеса изготавливаются из дюралюминиевых трубок диаметром 16×22 мм.

В качестве фидера используется коаксиальный кабель РК-1 или РК-3, внутренний жила которого присоединяется к штырю, а экранирующая оплетка — к противовесу.

Описанная антенна имеет круговую диаграмму направленности.

г. Алма-Ата

А. КАСЬЯН

НАМОТКА ПРОВОДА НА ФЕРРИТОВЫЕ КОЛЬЦА

Во время намотки провода любой марки на ферритовое кольцо часто имеют место случаи междувиткового замыкания в обмотке. Это объясняется тем, что твердость феррита намного выше твердости любой изоляции, и острые края ферритового кольца неизбежно повреждают изоляцию

провода при намотке. При этом возможен электрический контакт как непосредственно между витками провода, так и через ферритовое кольцо, имеющее сопротивление от сотен ом до нескольких мегаом. В результате ухудшается качество трансформатора или дросселя, а наличие гальванической связи между отдельными обмотками трансформатора делает его вообще непригодным.

Чтобы избежать повреждения изоляции провода, перед намоткой необходимо притупить края ферритового кольца каким-либо твердым предметом. Между началом наматываемого провода и ферритовым кольцом включают омметр с пределом измерения 2—10 Мом. Намотку производят с умеренным натяжением провода, так как при увеличении натяжения провода учащаются случаи повреждения его изоляции. Если в процессе намотки омметр покажет уменьшение сопротивления между проводом и кольцом, необходимо ослабить последние 2—3 витка, осторожно уложить их на другие витки с неповрежденной изоляцией, затем продолжать намотку на кольцо.

Инж. Н. ДРОБНИЦА

г. Запорожье

Электроника в системах зажигания автомобилей

ПО МАТЕРИАЛАМ ЗАРУБЕЖНОЙ ПЕЧАТИ

Инж. Н. МАРТЫНЕНКО

Системы зажигания с накопительным конденсатором

В электронных системах зажигания с накопительным конденсатором (сокращенно будем обозначать их системами ЗНК) импульс высокого напряжения на вторичной обмотке катушки зажигания возникает при разряде конденсатора через первичную обмотку катушки. Упрощенная схема такой системы показана на рис. 6.

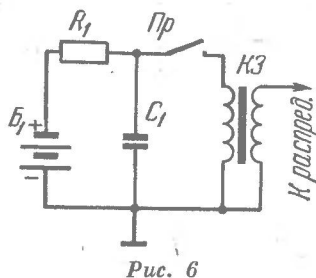


Рис. 6

При разомкнутых контактах прерывателя Пр накопительный конденсатор C_1 заряжается до напряжения источника питания B_1 . В момент замыкания контактов прерывателя конденсатор почти мгновенно разряжается через первичную обмотку катушки зажигания $KЗ$, имеющую малое сопротивление (как активное, так и индуктивное). Во вторичной обмотке катушки при этом индуцируется импульс э. д. с. высокого напряжения. Резистор R_1 ограничивает величину зарядного тока в начале заряда накопительного конденсатора и предотвращает замыкание источника питания B_1 через низкоомную первичную обмотку катушки зажигания при замкнутых контактах прерывателя.

Если исключить ограничительный резистор R_1 и поменять местами накопительный конденсатор C_1 и прерыватель Пр, энергия искры повысится, так как будут отсутствовать потери энергии на резисторе R_1 ,

кроме того, в образовании искры будут участвовать как электрическая энергия заряженного накопительного конденсатора, так и энергия магнитного поля катушки зажигания, созданного током заряда конденсатора. Но источник питания при этом будет замыкаться прерывателем при каждом цикле искрообразования.

Количество энергии, накапливаемой конденсатором, пропорционально его емкости и квадрату напряжения на его обкладках, поэтому с целью увеличения энергии искры в системах ЗНК применяют источники питания с напряжением на выходе 250—400 в.

Так как бортовое напряжение подавляющего большинства автомобилей равно 12 в (реже 6 в), то система ЗНК должна содержать специальный малоомощный преобразователь постоянного напряжения. В качестве такого преобразователя в настоящее время используется главным образом транзисторный симметричный мультивибратор с индуктивной обратной связью и диодный выпрямитель, выполненный по мостовой схеме.

Широкому распространению таких преобразователей способствовало то обстоятельство, что они допускают короткие замыкания на выходе.

Ответственным узлом системы ЗНК является переключатель, замыкающий цепь разряда накопительного конденсатора. Срок службы механических контактов был бы чрезвычайно мал, поэтому практическое осуществление системы ЗНК смогли получить лишь после того, как в качестве такого переключателя стали применять кремниевый управляемый выпрямитель (КУВ).

Не останавливаясь на устройстве и принципе действия КУВ (это получило достаточно полное освещение на страницах журнала), рассмотрим принцип действия системы ЗНК с КУВ, изображенной на рис. 7.

При включении напряжения питания преобразователь постоянного тока ППТ самовозбуждается, постоянное напряжение с выхода преобразователя через первичную обмотку

катушки зажигания подводится к обкладкам накопительного конденсатора C_1 . Конденсатор быстро заряжается до напряжения, практически равного амплитудному значению переменного напряжения на вторичной обмотке трансформатора ППТ.

Во время заряда конденсатора КУВ D_1 должен быть закрыт, для этого в большинстве случаев на его управляющей электрод подается небольшое отрицательное смещение относительно катода.

Для получения высоковольтного импульса во вторичной обмотке катушки зажигания на управляющий электрод КУВ подается короткий положительный импульс тока с амплитудой порядка нескольких десятков мА. При этом КУВ включается и конденсатор C_1 разряжается через первичную обмотку $KЗ$. В тот промежуток времени, когда КУВ открыт, точки а и б практически замкнуты накоротко, благодаря этому колебания ППТ срываются и ППТ перестает потреблять ток от аккумуляторной батареи. Напряжение на выходе ППТ уменьшается до нуля.

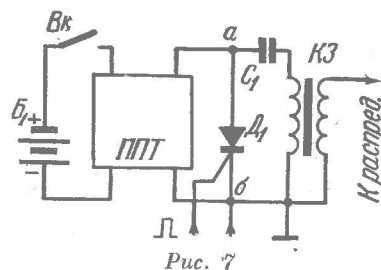


Рис. 7

Ток разряда конденсатора C_1 очень быстро падает до нуля, благодаря этому КУВ при условии, что на управляющем электроде нет положительного смещения, вновь запирается, в ППТ создаются условия для самовозбуждения. После этого цикл работы системы повторяется.

Особенностью систем ЗНК с КУВ является их быстродействие. Для серийно выпускаемых КУВ время включения не превышает 5 мксек, время выключения — 10 мксек. Высокое быстродействие КУВ способствует повышению крутизны переднего фронта импульса высокого напряжения. В системе зажигания это обеспечивает надежное искрообразование при загрязненных свечах и увеличенных зазорах и способствует увеличению срока службы свечей зажигания в 3—5 раз.

Описанные в различных источниках схемы ЗНК с КУВ различаются в основном способом получения запускающих импульсов, включающих КУВ. Ниже приведено несколько схем для создания пусковых импульсов, в которых используется разряд

Окончание. Начало см. журнал «Радио», 1967, № 1.

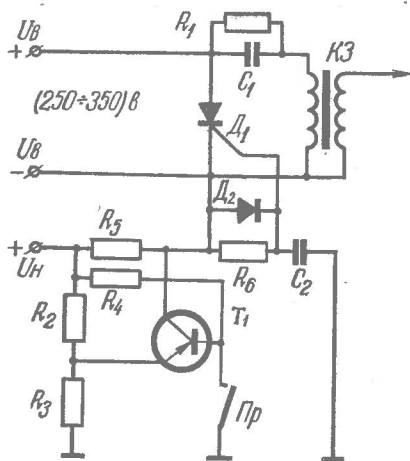


Рис. 8

или заряд специального конденсатора.

На рис. 8 приведена схема управления КУВ, в которой применен транзисторный ключ.

При разомкнутых контактах прерывателя Пр на базу транзистора T_1 относительно эмиттера подано положительное смещение за счет падения напряжения на резисторе R_2 , поэтому транзистор заперт и конденсатор C_2 заряжается от аккумуляторной батареи через резистор R_5 и диод D_2 , включенный в прямом направлении. Падение напряжения на диоде D_2 создает небольшое отрицательное смещение на управляющем электроде КУВ D_1 , надежно запирающее его. После замыкания контактов прерывателя база транзистора окажется соединенной с нижним по схеме выводом резистора R_3 . Смещение на базе транзистора станет отрицательным и такой величины, что транзистор перейдет в режим насыщения, при котором внутреннее сопротивление транзистора незначительно. Конденсатор C_2 быстро разрядится через КУВ и транзистор T_1 .

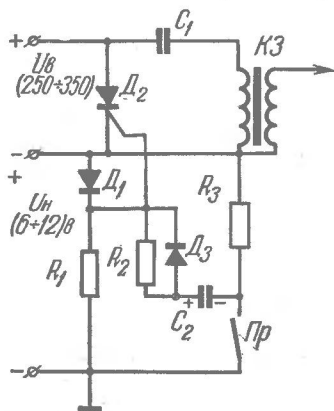


Рис. 9

Импульс тока разряда конденсатора C_2 через цепь управляющий электрод — катод КУВ открывает КУВ и накопительный конденсатор C_1 окажется включенным параллельно червячной обмотке катушки зажигания.

Вторая схема управления КУВ, построенная на диодах, приведена на рис. 9. В этой схеме положительный запускающий импульс получается при разряде конденсатора C_2 . Заряд этого конденсатора осуществляется при замкнутых контактах Пр через цепь: $(+U_H) - D_1 - R_2 - (-U_H)$, а разряд после размыкания контактов Пр через цепь D_3 — управляющий электрод КУВ — катод КУВ — R_3 . Напряжение смещения на D_1 во время заряда конденсатора C_2 используется для надежного запирающего КУВ. При разряде конденсатора C_2 диод D_1 запирается и отрицательное смещение на КУВ отсутствует.

Третья схема запуска КУВ приведена на рис. 10. В этой схеме запуск КУВ осуществляется током заряда конденсатора C_2 . При разомкнутых контактах прерывателя зарядный ток проходит через цепь $(+U_H) - R_1 - D_2 - C_2 - R_3 -$ управляющий электрод — катод КУВ — $(-U_H)$. При замыкании контактов Пр конденсатор C_2 разряжается через прерыватель Пр, R_2 , R_3 , R_4 . Конденсатор C_3 играет роль фильтра, предупреждающего случайное включение КУВ.

Кроме этих схем управления КУВ, применяются и другие, в том числе бесконтактные. Общей особенностью всех этих схем является небольшая длительность запускающего импульса, что способствует повышению надежности работы системы зажигания.

Для установки системы ЗНК в автомобиле требуется произвести минимальное число пересоединений. Конденсатор, шунтирующий контакт прерывателя, может быть удален.

Автомобиль с электронной системой зажигания получает заметный прирост мощности, особенно сильно вырастает приемистость на скоростях 40—80 км/час. Максимальная скорость автомобиля немного возрастает. Важным преимуществом такой системы является практически полное отсутствие износа контактов и легкий запуск двигателя в условиях пониженных температур. Ток, потребляемый электронной системой зажигания от бортовой сети автомобиля, не превышает 1—2 а при максимальных оборотах двигателя и 0,5 а на холостом ходу.

* * *

Электронные системы зажигания находятся в начальной стадии раз-

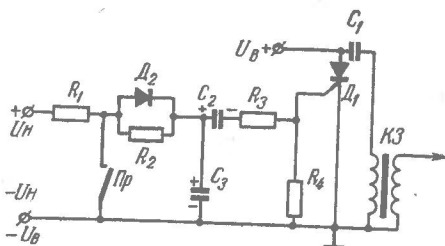


Рис. 10

вития, однако уже сейчас их преимущества весьма ощутимы.

Сложность устройства таких систем в известной степени является «болезнью роста». Дальнейшие работы в этой области должны быть направлены на упрощение схем, повышение их надежности и экономичности. Такая работа открывает широкие перспективы для опытных радиолюбителей.

Обзор составлен по материалам, опубликованным в журналах: «Electronics», «Radio-Electronics», «Electronics World», «Electronics Engineering» и «Popular Electronics».

Имеются в продаже

ИНОСТРАННЫЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СЛОВАРИ

Семязычный словарь по электронике и волноводам. Физматгиз, 1961, 264 стр. 1 руб. 15 коп.

Семязычный словарь по телевидению, радиолокации и антеннам. Физматгиз, 1961, 244 стр. 1 руб. 06 коп.

Международный электротехнический словарь. Группа II. Статические преобразователи. Физматгиз, 1963, 76 стр. 34 коп.

Международный электротехнический словарь. Группа 20. Лабораторные и технические измерительные приборы. Физматгиз, 1962, 228 стр. 66 коп.

Краткий немецко-русский словарь по автоматике и телемеханике. Сост. Бунин Д. А. и Шубин А. А., Физматгиз, 1962, 532 стр. 1 руб. 33 коп.

Французско-русский словарь по радиоэлектронике. Сост. Горохов П. К., Физматгиз, 1963, 440 стр. 1 руб. 50 коп.

Французско-русский электротехнический словарь. Сост. Горохов П. К. и др., «Советская Энциклопедия», 1965, 720 стр. 2 руб. 48 коп.

Немецко-русский технический словарь. Под редакцией Барона Л. И. «Советская Энциклопедия», 1966, 725 стр. 1 руб. 70 к.

Эти издания можно приобрести в местных книжных магазинах или заказать по адресу: Москва, В-71, Ленинский проспект, 15 «Союзкнига».

Словари будут высланы наложенным платежом через отдел «Книга-почтой»

«Союзкнига»

УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ УРОВНЯ ТОРМОЗНОЙ ЖИДКОСТИ

До настоящего времени проверка уровня жидкости в главном цилиндре гидравлической тормозной системы автомобиля осуществляется визуально, при помощи шупа. Но такая проверка производится сравнительно редко, кроме того, возможна утечка тормозной жидкости во время движения автомобиля, например, при прорыве соединительной манжеты. Поэтому уменьшение количества тормозной жидкости в системе может остаться незамеченным, в результате чего произойдет авария.

Предлагаемое устройство постоянно контролирует уровень тормозной жидкости в главном цилиндре и сигнализирует водителю о понижении ее уровня ниже допустимого предела. Работа устройства основана на использовании электропроводимости тормозной жидкости, хотя она и обладает сравнительно большим удельным сопротивлением.

Устройство состоит из контактного датчика, транзисторного усилителя постоянного тока и исполнительного реле, включающего цепь сигнализации.

Для изготовления датчика в стойке пробки главного цилиндра тормозной системы просверливают отверстие с резьбой М3. В отверстие вставляют винт М3, на конце которого укреплен металлическая шайба с наружным диаметром 20 мм, изолированная от винта при помощи изоляционных шайб. Удобно делать датчик из фольгированного гетинакса, из которого вырезают диск диаметром 20 мм. В центре диска фольгу удаляют, оставляя кольцо из металлической фольги шириной 6 мм.

К шайбе датчика или кольцу фольги припаивают провод, который пропускают через центральное отверстие

пробки. Если отверстия в пробке нет, его надо просверлить. Чтобы провод при вывинчивании пробки не скручивался, целесообразно его сделать с разъемом около пробки.

Усилитель выполнен на трех транзисторах с непосредственной связью. На рис. 1 приведена принципиальная схема усилителя для автомобилей, у которых к корпусу подключен положительный полюс аккумуляторной батареи. Транзистор T_1 должен иметь возможно меньший начальный ток коллектора, поэтому применен кремниевый транзистор типа П101—П103. В качестве T_2 может быть применен любой из маломощных транзисторов П13—П16. Тип транзистора T_3 зависит от типа применяемого реле P_1 . Если ток срабатывания реле не превышает 20 мА, могут быть применены транзисторы типа П13—П16, при большем токе необходимо применять транзисторы типа П201—П203. Коэффициент усиления всех транзисторов может быть практически любым.

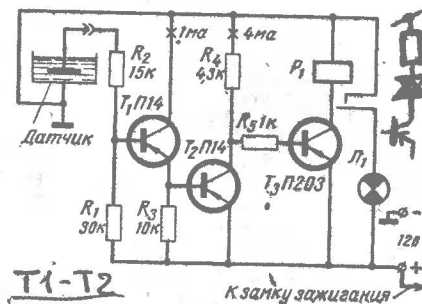


Рис. 2

Датчик включен в цепь делителя, с которого на базу транзистора T_1 подается положительное относительно эмиттера напряжение. Когда пространство между корпусом цилиндра и шайбой датчика заполнено тормозной жидкостью, ток, проходящий через жидкость и резистор R_1 , поддерживает транзистор T_1 в открытом состоянии. Падение напряжения на R_3 приложено между базой и эмиттером транзистора T_2 , который находится в состоянии насыщения, благодаря этому транзистор T_3 заперт.

Если понизился уровень тормозной жидкости в главном цилиндре и датчик указал вие жидкости, положительное смещение с базы T_1 снимается, транзисторы T_1 и T_2 запираются, транзистор T_3 открывается, реле в его коллекторной цепи срабатывает и включает сигнальную лампу, в качестве которой может быть использована лампа, сигнализирующая о нагреве воды в системе охлаждения.

Лампа при этом будет выполнять две функции: сигнализировать о перегреве двигателя и о падении уровня тормозной жидкости.

При включении лампы L_1 непосредственно в цепь коллектора T_3 реле можно исключить. Степень накала лампы в этом случае устанавливают подбором сопротивления резистора R_5 .

Схема усилителя для автомобилей, у которых на корпус включен отрицательный полюс батареи, приведена на рис. 2. Работает этот усилитель так же, как и описанный. В качестве T_1 желательно использовать транзистор с возможно меньшим начальным током.

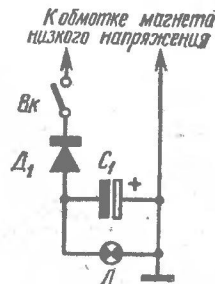
Чтобы питание на усилитель подавалось только при работающем двигателе, провод питания подключают к клемме АМ замка зажигания.

А. КУРЯТНИКОВ, В. БЕЛЬЦОВ

МАГНЕТО В КАЧЕСТВЕ ГЕНЕРАТОРА

Предложенный В. Загвоздиным способ использования магнето лодочного мотора для освещения («Радио», 1966, № 5, стр. 50) обладает одним недостатком, заключающимся в том, что при малых оборотах двигателя наблюдается мерцание лампы. Для устранения мерцания параллельно лампе необходимо включить электролитический конденсатор емкостью 20—50 мкФ с рабочим напряжением не ниже 12 в (см. рис.). Для выключения лампы целесообразно установить выключатель Вк.

Этот способ может применяться и для велосипедных двигателей. Выпрямительный диод D_1 , конденсатор C_1 и выключатель Вк устанавливаются в корпусе фары. Лампа L_1 применяется от карманного фонаря 3,5 в $\times$ 0,28 а.



В качестве диода D_1 можно использовать любой диод, рассчитанный на рабочий ток 0,5 а.

Потери мощности двигателя на освещение практически незаметны. г. Облучье

В. ШЛАПАКОВ

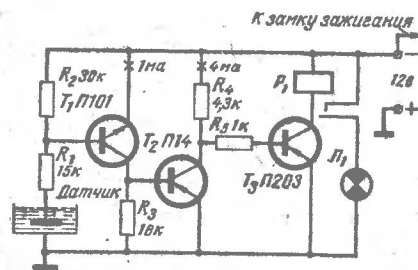


Рис. 1

ценные по специальной схеме. Сглаживающие свойства фильтра характеризуются коэффициентом сглаживания K_c , показывающим, во сколько раз

коэффициент сглаживания равен произведению коэффициентов сглаживания отдельных звеньев, формулы примут вид: для однополупериодного вы-

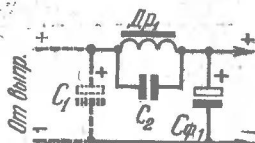


Рис. 5

СГЛАЖИВАЮЩИЕ ФИЛЬТРЫ

коэффициент пульсаций на выходе фильтра меньше, чем на его входе:

$$K_c = \frac{P_o}{P}$$

Коэффициент пульсации на входе фильтра P_o определяется при расчете выпрямителя («Радио», 1966, № 11 и 12).

I. Г-образный реостатно-емкостный фильтр (рис. 1).

Фильтр состоит из резистора R_1 и конденсатора C_ϕ . Конденсатор C_ϕ , показанный на схеме штрихами, относится к выпрямителю.

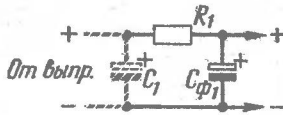


Рис. 1

Для переменной составляющей выпрямленного тока фильтр является делителем напряжения, уменьшающим переменное напряжение тем в большей степени, чем больше сопротивление резистора R_1 и емкость конденсатора C_ϕ . Для постоянного тока сопротивление конденсатора велико, поэтому для постоянной составляющей фильтр является сопротивлением, включенным последовательно с нагрузкой.

Фильтр этого типа наиболее прост и дешев, но для увеличения коэффициента сглаживания K_c приходится увеличивать сопротивление резистора R_1 , при этом возрастают потери постоянного напряжения и мощности на резисторе R_1 и уменьшается к. п. д. фильтра. Поэтому RC-фильтр применяют в простых конструкциях, где к. п. д. может быть невелик, при малых выпрямленных токах (до 20 мА) и в случаях, когда допустимо большое падение напряжения в фильтре.

Произведение RC для однополупериодного выпрямителя определяют по формуле:

$$R_1 (\text{ом}) \cdot C_\phi (\text{мкф}) = 3000 K_c$$

Для двухполупериодного по формуле:

$$R_1 (\text{ом}) \cdot C_\phi (\text{мкф}) = 1500 K_c$$

Сопротивление резистора R_1 определяют по наибольшему допустимому падению напряжения на нем. Мощность, выделяющаяся на резисторе, равна:

$$P (\text{вт}) = \frac{R_1 (\text{ом}) I_o^2 (\text{ма})}{10^6}$$

Если коэффициент сглаживания фильтра недостаточен, применяют двухзвенный фильтр (рис. 2). Так как при последовательном включении звеньев об-

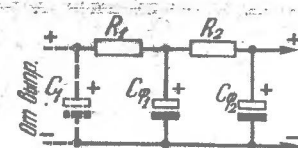


Рис. 2

прямителю:

$$R_1 (\text{ом}) \cdot C_\phi (\text{мкф}) = 3000 \sqrt{K_c};$$

для двухполупериодного выпрямителя:

$$R_1 (\text{ом}) \cdot C_\phi (\text{мкф}) = 1500 \sqrt{K_c};$$

$$\text{при } R_1 = R_2 \text{ и } C_{\phi 1} = C_{\phi 2} = C_\phi.$$

II. Г-образный индуктивно-емкостный фильтр (рис. 3).

Так как сопротивление дросселя НЧ постоянному току мало, падение напряжения на нем незначительно и к. п. д. фильтра составляет 80—90%.

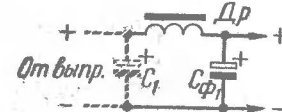


Рис. 3

Для повышения коэффициента сглаживания может применяться последовательное включение двух звеньев (рис. 4), например, для питания микрофонных усилителей.

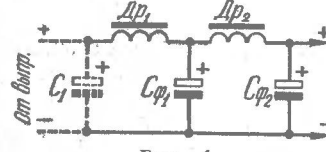


Рис. 4

Индуктивность дросселя и емкость конденсатора фильтра определяют по формулам: при однополупериодном выпрямителе и одном звене:

$$L (\text{ен}) \cdot C_\phi (\text{мкф}) = 10 K_c;$$

при двух звеньях:

$$L (\text{ен}) \cdot C_\phi (\text{мкф}) = 10 \sqrt{K_c};$$

при двухполупериодном выпрямлении и одним звеном:

$$L (\text{ен}) \cdot C_\phi (\text{мкф}) = 2.5 K_c;$$

с двумя звеньями:

$$L (\text{ен}) \cdot C_\phi (\text{мкф}) = 2.5 \sqrt{K_c}.$$

где L — индуктивность дросселей Dr_1 и Dr_2 .

III. Фильтр с фильтр-пробкой (рис. 5).

Сглаживающее действие фильтра можно повысить, если па-

раллельно дросселю включить бумажный конденсатор C_2 , образующий с дросселем параллельный контур, настроенный на частоту пульсации 50 или 100 Гц. Емкость конденсатора подбирается опытным путем до наименьшему уровню фона.

IV. Фильтр с транзистором

При протекании пульсирующего тока через резистор R_2 (рис. 6) напряжения на резисторе также пульсирует. Переменная составляющая этого напряжения через конденсатор C_2 оказывается приложенной между эмиттером и базой транзистора T_1 . В моменты повышения напряжения на входе фильтра на базу транзистора подается положительное напряжение, внутреннее сопротивление его увеличивается, в моменты

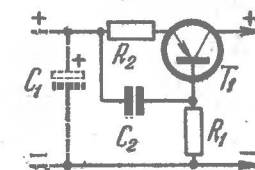


Рис. 6

уменьшения напряжения сопротивление транзистора уменьшается. Благодаря этому напряжение на нагрузке пульсирует в значительно меньшей степени, чем до фильтра.

Сопротивление резистора R_2 должно быть таким, чтобы рабочая точка транзистора находилась в середине прямолинейного участка характеристики. Его можно подобрать экспериментально при налаживании

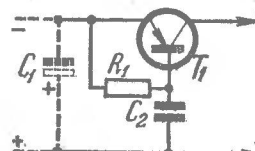


Рис. 7

фильтра. Сопротивление резистора R_2 во избежание большого падения напряжения на нем берется порядка 80—100 Ом.

На рис. 7 показана другая схема включения транзистора. Хотя коэффициент сглаживания фильтра, собранного по этой схеме, ниже, но к. п. д. его выше, чем у фильтра, собранного по схеме рис. 6. Резистор R_1 подбирается при налаживании фильтра.

Если вместо конденсатора C_2 включить кремниевый стабилизатор типа Д808 — Д811, напряжение на выходе фильтра будет не только сглажено, но и стабилизировано.

Подробнее о фильтрах с транзисторами см. журнал «Радио» 1965, № 4, стр. 41.

Наименование каскадов	$R_{\text{макс}} \cdot \%$
Входной каскад высококонтрового УНЧ	0,001—0,002
Предварительный каскад УНЧ, детектор	0,01—0,05
УВЧ, УПЧ, преобразователь частоты	0,02—0,1
Выходной каскад УНЧ одноконтный	0,1—0,5
Выходной каскад УНЧ двухконтный	0,5—2,0

Так как коэффициент пульсации напряжения, снимаемого с конденсатора выпрямителя («Радио», 1966, № 11 и 12), имеет значительно большую величину, между выпрямителем и питаемым устройством включают сглаживающий фильтр, включающий реактивные элементы, сопротивление которых постоянному и переменному току различно. В качестве таких элементов могут использоваться дроссели НЧ, конденсаторы большой емкости, а также лампы и транзисторы, вклю-

ГЕНЕРАТОР

В. ЛОМАНОВИЧ,
А. ШАПИРО

На рисунке показана принципиальная схема генератора, работающего в диапазоне частот от 20 гц до 24 кгц, который разбит на четыре поддиапазона (20—100 гц, 100—650 гц, 650—4000 гц и 4—24 кгц). Погрешность установки частоты на всех поддиапазонах не превышает $\pm 5\%$.

Выходное напряжение можно менять плавно в пределах от 0 до 10 в, а также с помощью ступенчатого делителя (1:1; 1:10 и 1:100). На всех частотах амплитуда генерируемого напряжения равна $10 \pm 1,0$ в (при степени деления 1:1).

Генератор собран на трех сверхминиатюрных лампах: 6Ж1Б, 6Н16Б и 6Ж10Б, однако его можно выполнить и на лампах пальчиковой серии или же на лампах с октальным цоколем. В последнем случае увеличатся его размеры.

Звуковой генератор необходим каждому, кто серьезно занимается конструированием и монтажом и налаживанием радиоприборов. Существует несколько конструкций фирменных генераторов звуковой частоты, однако стоят они достаточно дорого, да и не всегда их можно купить. Промышленные конструкции таких генераторов не удовлетворяют многих радиолюбителей и они предпочитают делать звуковые генераторы, которые не всегда обладают точностью и качеством промышленных, но вполне подходит для радиолюбительской практики.

Предлагаемая конструкция звукового генератора была разработана радиолюбителем Н. 837 М. Могилев. Проверка звукового генератора, предложенной в лаборатории радиолюбителей, показала, что он устойчиво работает в диапазоне звуковых частот от 20 до 24 кгц. Выходное напряжение синусоидально, с искажениями порядка 10%. Однако для радиолюбительской практики это можно считать приемлемым.



Некоторые затруднения может вызвать приобретение лампы, на которой собран генератор. При желании конструкцию можно выполнить и на лампах пальчиковой серии или с октальным цоколем. Схема генератора при этом не изменится, лишь несколько увеличатся габариты и потребуется установка другой силовой трансформатора, рассчитанной на питание этих ламп.

Прибор питается от сети переменного тока напряжением 127 или 220 в, потребляемая им мощность не превышает 15 вт. Вес прибора — 1,16 кг.

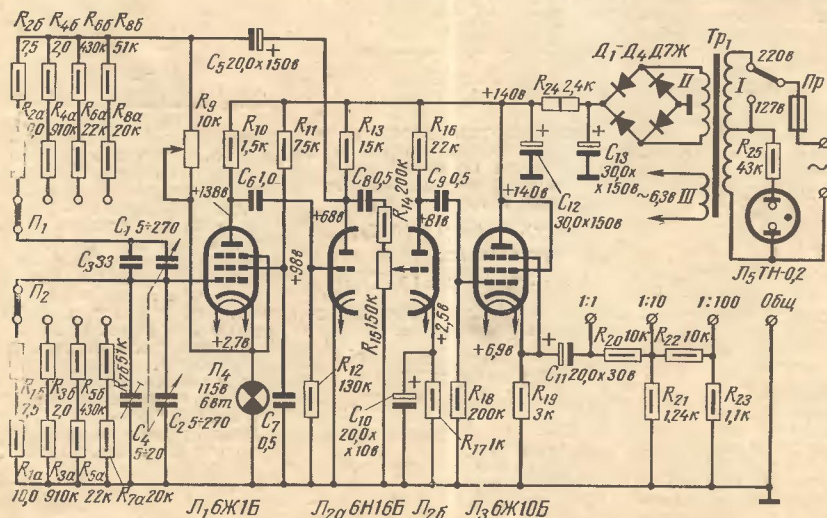
Задающий генератор прибора представляет собой RC-генератор. От обычного усилителя НЧ он отличается тем, что часть его выходного напряжения вновь поступает на вход, в результате чего возникает положительная обратная связь, приводящая к самовозбуждению генератора. Однако самовозбуждение должно происходить на строго определенной частоте. Для этого в цепь обратной связи

вводят фазовый RC-мост ($R_1—R_8$, $C_1—C_2$). Чтобы изменить частоту генерируемых колебаний, достаточно изменить параметры любого из элементов этого моста (R или C). Практически это достигается одновременным изменением емкости блока конденсаторов C_1 и C_2 . Переключая резисторы $R_1—R_8$, можно дополнительно расширить диапазон генерируемых частот.

Поскольку глубокая положительная обратная связь может вызвать перегрузку ламп L_1 , L_2 и, как следствие этого, искажение формы генерируемых колебаний, в возбуждатель дополнительно вводят цепь отрицательной обратной связи. Она представляет собой делитель напряжения R_9/L_4 . Падение напряжения на лампе L_4 должно быть немного меньше входного напряжения $U_{вх}$, подводимого к управляющей сетке лампы L_1 из цепи положительной обратной связи. Между сеткой и катодом L_1 в этом случае будет действовать напряжение, представляющее собой разность двух противоположных по фазе напряжений $U_{вх}$ и U_k . Регулируя сопротивление резистора R_9 , подбирают величину этого напряжения так, чтобы возбуждатель работал устойчиво, а искажения формы генерируемых колебаний были минимальными.

Лампа накаливания L_4 , включенная в катодную цепь L_1 , выполняет роль стабилизатора амплитуды генерируемых колебаний. В данном

Рис. 1



случае она равносильна нелинейному сопротивлению с положительным температурным коэффициентом.

Лампу накаливания можно заменить термистором ТП2/0,5. Этот термистор, рассчитанный на рабочее напряжение 2 в, имеет пределы стабилизации 1,6—3,0 в, при максимально допустимом изменении напряжения 0,4 в. Его включают вместо резистора R_9 , последовательно с потенциометром сопротивлением 5,1 ком, а лампу накаливания L_4 в катодной цепи L_1 заменяют обычным резистором сопротивлением 1 ком.

Напряжение обратной связи с анода лампы L_2 , через конденсатор большой емкости C_5 и фазирующую цепь подается на управляющую сетку лампы L_1 . Плавное изменение частоты генерируемых колебаний достигается с помощью блока конденсаторов переменной емкости $C_1—C_2$. Сдвоенный переключатель $П_1—П_2$ позволяет подключать различные сопротивления $R_1—R_8$ в мостовой фильтр при переходе от одного поддиапазона частот к другому. Генерируемые возбудителем синусоидальные колебания усиливает двухкаскадный усилитель НЧ, собранный на правом триоде L_{26} и пентоде L_3 , включенном как триод. Выходное напряжение генератора регулируют потенциометром R_{15} в цепи управляющей сетки лампы L_{26} . В оконечном каскаде усилителя НЧ используется катодный повторитель, который, как известно, имеет низкое выходное сопротивление и потому хорошо согласуется с различными нагрузками. К выходу катодного повторителя подключен делитель напряжения $R_{20}—R_{23}$ со следующими степенями деления: 1 : 1; 1 : 10 и 1 : 100. Расчет сопротивления резисторов декадного делителя напряжения несложен. Известно, что в цепи из последовательно включенных резисторов падение напряжения на каждом из них пропорционально их сопротивлениям. В делителе из двух последовательно соединенных резисторов R_1 и R_2 падение напряжения на каждом из них (U_1 и U_2) можно определить, воспользовавшись соотношениями:

$$U_1 = U \frac{R_1}{R_1 + R_2}, \quad U_2 = U \frac{R_2}{R_1 + R_2},$$

где U — напряжение, поступающее на делитель. Таким образом, для получения нужного соотношения напряжений в плечах делителя достаточно задаться сопротивлением одного из резисторов (R_1 или R_2), чтобы определить другое. Например, при десятикратном делении напряжения ($U : U_2 = 10 : 1$; $U = 10$ в, $U_2 = 1$) и $R_1 = 10$ ком (R_{22}), второе сопротивление R_2 (R_{23}) должно быть равно:

$$R_2 = \frac{U_2 R_1}{U - U_2} = \frac{1 \cdot 10}{10 - 1} \approx 1,1 \text{ ком.}$$

При определении величины сопротивления резистора R_{21} приходится учитывать также шунтирующее действие двух последовательно включенных резисторов R_{22} и R_{23} . Поэтому сопротивление резистора R_{21} должно иметь несколько большую величину, чем 1,1 ком, чтобы компенсировать влияние общего сопротивления делителя ($R_{22} + R_{23}$). Для определения величины R_{21} можно воспользоваться соотношением:

$$R_{\text{общ}} = \frac{R_{21}(R_{22} + R_{23})}{R_{21} + R_{22} + R_{23}}.$$

Так как $R_{\text{общ}}$ нам известно и равно 1,1 ком, то, подставив в приведенное соотношение данные сопротивлений R_{22} и R_{23} , получим:

$$1,1 = \frac{R_{21}(10 + 1,1)}{R_{21} + 10 + 1,1},$$

то есть $R_{21} \approx 1,2$ ком.

Питается генератор от сети переменного тока напряжением 127 или 220 в. Напряжение питания анодных цепей всех ламп снимается с выхода мостового выпрямителя ($D_1—D_4$). Цепи накала ламп питаются переменным напряжением 6,3 в, снимаемым с обмотки III силового трансформатора Tr_1 . Неоновая лампа L_5 служит индикатором включения прибора.

Конструкция и детали генератора. Прибор смонтирован на диюралюминевой угловой панели и помещен в такой же кожух размерами $145 \times 85 \times 85$ мм. Мелкие детали и лампы генератора расположены на гетинаксовой плате размерами $110 \times 80 \times 2$ мм, которая с помощью двух угольников установлена вертикально на расстоянии 20 мм от заднего края угловой панели. Переключатели $П_1$ и $П_2$ вместе со всеми резисторами и конденсаторами фазирующей цепи (кроме блока $C_1—C_2$) заключены в алюминиевый экран размерами $70 \times 55 \times 50$ мм. Блок конденсаторов переменной емкости также экранирован (размер экрана $55 \times 40 \times 22$ мм) и примыкает непосредственно к экрану переключателей $П_1$, $П_2$.

На переднюю панель прибора выведены ручки управления блоком $C_1—C_2$ (установка частоты), переключателя поддиапазонов $П_1—П_2$ и потенциометра R_{15} (регулировка амплитуды напряжения). Там же расположены гнезда ступенчатого дели-

теля напряжения и индикаторная лампа L_5 .

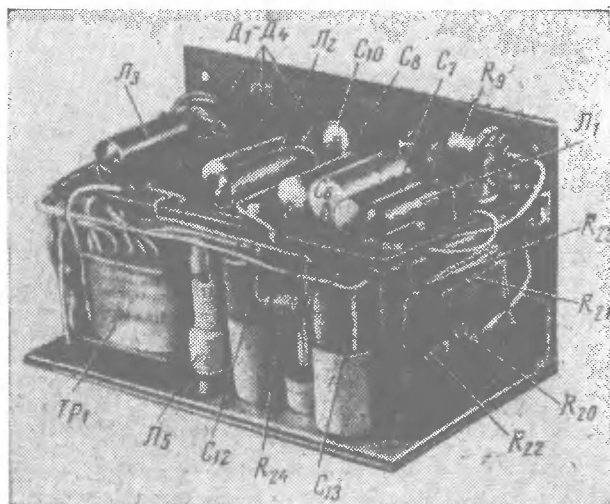
Блок конденсаторов переменной емкости с твердым диэлектриком взят от радиоприемника «Гауя». Но можно использовать любой другой подходящий сдвоенный блок конденсаторов с твердым или воздушным диэлектриком. Подстроечный конденсатор C_4 типа КПК-М, можно применить КПК-Т или КПК-1. Конденсатор C_3 керамический, типа КГ-1, КД-1 или же слюдяной типа КСО-1, $C_6—C_9$ — типа МБМ или БМ. Электролитические конденсаторы C_{10} , C_{11} типа ЭТО-1, а C_5 , C_{12} и C_{13} — типа ЭГЦ. Вместо конденсаторов типа ЭТО можно использовать ЭМ или КЭ-16, а вместо ЭГЦ — КЭ-1а. Все резисторы типа МЛТ, потенциометры СПО-0,5. Переключатели $П_1—П_2$ — малогабаритные одноплатные переключатели на 4 положения. Каждый из них можно заменить любым другим галетным переключателем. Обмотки трансформатора Tr_1 намотаны на сердечнике из пластин Ш20, толщина набора 22 мм. Сетевая обмотка I содержит 2320 витков провода ПЭЛ 0,15 с отводом от 1340-го витка (секция 127 в). Последующие 980 витков наматывают проводом ПЭЛ 0,12. Обмотка II имеет 1600 витков провода ПЭЛ 0,12, обмотка III — 83 витка провода ПЭЛ 0,56.

При желании для монтажа мелких деталей и ламп можно изготовить печатную монтажную плату из фольгированного гетинакса.

Налаживание и градуировка генератора. Перед включением генератора необходимо тщательно проверить монтаж и затем, включив питание, убедиться, что напряжения на электродах всех ламп соответствуют указанному на схеме. Если никаки

(Окончание на стр. 52)

Рис. 2



ТРАНЗИСТОРЫ ДЛЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ

Инж. В. ФРОЛОВ

Приемник сигналов изображения является одним из основных узлов телевизора. Сигналы изображения (и синхронизации, которые проходят по этому каналу) имеют, как известно, импульсный характер, поэтому приемник этих сигналов должен обладать широкой полосой пропускания и минимальным уровнем нелинейных, частотных и фазовых искажений, а также достаточным коэффициентом усиления при малом уровне собственных шумов.

В переключателе телевизионных каналов (ПТК) — одном из основных блоков приемника сигналов изображения — необходимо применять транзисторы, обладающие большим

Электронной промышленностью разработана серия транзисторов, предназначенных для использования в телевизионных приемниках на полупроводниковых приборах. Ниже приводятся параметры транзисторов типов ГТ311, ГТ313, П423 и КТ801 для блоков ПТК, усилителей ПЧ и видеоусилителей телевизоров. В следующих номерах журнала будет рассказано о параметрах транзисторов П37—П41, П214—П215, КТ801 и КТ802, предназначенных для применения в каскадах разверток, усилителях АРУ и стабилизированных источниках питания телевизионных приемников.

*

коэффициентом усиления на высокой частоте, малым уровнем собственных шумов, небольшой емкостью коллектора и высокой предельной рабочей частотой. Всем этим требованиям отвечают транзисторы типа ГТ313А и ГТ313Б (р-п-р). Параметры этих транзисторов приведены в табл. 1 и 2, а габаритный чертеж и цоколевка — на рис. 1.

Вторым основным блоком видеотракта является усилитель ПЧ. К транзисторам, применяемым в этом блоке, предъявляются те же требования, что и в блоке ПТК, поэтому в нем могут быть применены те же транзисторы ГТ313А и ГТ313Б, причем в первых каскадах рекомендуется применять ГТ313Б, имеющий меньший уровень собственных шумов. В последующих каскадах, кроме ГТ313, могут быть использованы также транзисторы типа П423 (р-п-р), параметры которого приведены в

табл. 3, 4, а габаритный чертеж и цоколевка — на рис. 2.

Не менее важным и достаточно сложным каскадом в приемнике сит-

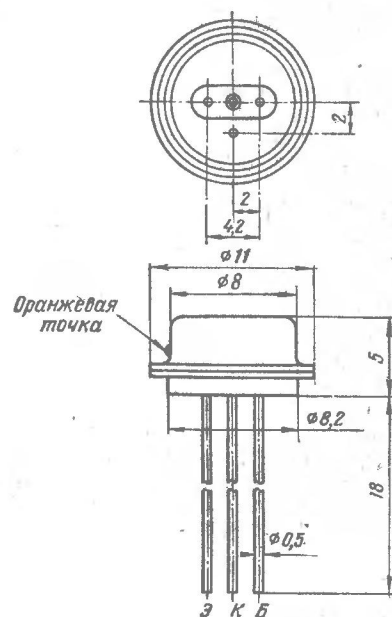


Рис. 1

Электрические параметры транзисторов ГТ313А и ГТ313Б при $t_{\text{кр}} = 20^\circ \text{C}$

Наименование параметров	Типы транзисторов	
	ГТ313А	ГТ313Б
Статический коэффициент усиления по току, $B_{\text{ст}}$, при $U_{\text{к}} = -5 \text{ в}$, $I_{\text{в}} = 5 \text{ ма}$, $f = 50 \div 1000 \text{ гц}$	20—250	20—250
Модуль коэффициента передачи, β , при $U_{\text{к}} = -5 \text{ в}$, $I_{\text{в}} = 5 \text{ ма}$, $f = 10 \text{ Мгц}$	3—10	4,5—10
Постоянная времени цепи обратной связи, $\tau_{\text{св}}$, при $U_{\text{к}} = -5 \text{ в}$, $I_{\text{в}} = 5 \text{ ма}$, $f = 5 \text{ Мгц}$, неск	30—100	40
Емкость коллектора, $C_{\text{к}}$, при $U_{\text{к}} = -5 \text{ в}$, $f = 5 \text{ Мгц}$, не более, пф	2,5	2,0
Коэффициент шума, $F_{\text{ш}}$, на $f = 180 \text{ Мгц}$, 86 (определяется расчетным путем при $I_{\text{в}} = 5 \text{ ма}$, $R_{\text{с}} = 75 \text{ ом}$) $F_{\text{ш}} \approx 1 + \frac{\tau_{\text{св}}^2 C_{\text{к}}}{25 C_{\text{к}}} + 8 \left[1 + \frac{\tau_{\text{св}}^2 C_{\text{к}}}{25 C_{\text{к}}} \right]^2$	—	7
Обратный ток коллектора, $I_{\text{ко}}$, при $U_{\text{к}} = -12 \text{ в}$, не более, мка	3	3
Обратный ток эмиттера, $I_{\text{е}}$, при $U_{\text{е}} = -0,25 \text{ в}$, не более, мка	10	10
Емкость эмиттера, $C_{\text{е}}$, при $U_{\text{е}} = -0,25 \text{ в}$, $f = 5 \text{ Мгц}$, не более, пф	14	14

Примечание. $R_{\text{с}}$ — сопротивление источника сигнала; $\beta_{\text{с}}$ — коэффициент усиления по току на низкой частоте (270 гц)

Таблица 2
Предельные значения электрических параметров транзисторов ГТ313А и ГТ313Б

Наименование параметров	Предельные значения
Максимально-допустимая мощность, $P_{\text{м}}$, мвт, при $t = 25^\circ \text{C}$	100
при $t = 55^\circ \text{C}$	50
Напряжение коллектор — база, $U_{\text{к-б}}$, при оторванном эмиттере, в	—15
Напряжение коллектор — эмиттер, $U_{\text{к-э}}$, при сопротивлении в цепи базы 500 ом, в	—12
Максимальный ток коллектора $I_{\text{к, макс}}$, ма	10
Напряжение коллектор — эмиттер, $U_{\text{к-э}}$, при сопротивлении в цепи эмиттера не менее 500 ом и в цепи базы не более 2 ком, в	—15

Таблица 3

Электрические параметры транзисторов П423 при $t_{окр} = 25^\circ \text{C}$

Наименование параметров	Норма
Максимальная частота генерации, $f_{\text{макс}}$, при $U_{\text{к}} = -5 \text{ в}$, $I_{\text{э}} = 5 \text{ ма}$, $M_{\text{гц}}$	≥ 120
Коэффициент усиления по току, β_0 , при $U_{\text{к}} = -5 \text{ в}$, $f = 50 \div 1000 \text{ гц}$, $I_{\text{э}} = 5 \text{ ма}$, $I_{\text{б}} = 1 \text{ ма}$	30—100
Обратный ток коллектора, $I_{\text{ко}}$, при $U_{\text{к}} = -5 \text{ в}$, $I_{\text{э}} = 5 \text{ ма}$	≤ 5
Емкость коллектора, $C_{\text{к}}$, при $U_{\text{к}} = -5 \text{ в}$, $f = 5 \text{ Мгц}$, пф	< 10
Постоянная времени, $r_0 C_{\text{к}}$, при $U_{\text{к}} = -5 \text{ в}$, $I_{\text{э}} = 1 \text{ ма}$, $f = 5 \text{ Мгц}$, мксек	< 500
Входное сопротивление $h_{11\text{б}}$, при $U_{\text{к}} = -5 \text{ в}$, $I_{\text{э}} = 5 \text{ ма}$, $f = 50 \div 1000 \text{ гц}$, ом	< 38
Выходная проводимость, $h_{22\text{б}}$, при $U_{\text{к}} = -5 \text{ в}$, $I_{\text{э}} = 2 \text{ ма}$, ммо	< 5
Коэффициент шума, $F_{\text{ш}}$, при $U_{\text{к}} = -5 \text{ в}$, $I_{\text{э}} = 1 \text{ ма}$, $f = 8 \text{ гц}$, дб	< 10

Таблица 4

Предельные значения электрических параметров транзисторов П423

Наименование параметров	Предельные значения
Мощность, рассеиваемая на коллекторе, $P_{\text{к макс}}$, в интервале температур $\pm 20^\circ \text{C}$, мвт	50
Напряжение коллектор—эмиттер, $U_{\text{к-э}}$, при сопротивлении в цепи базы не более 1000 ом , в	-10
Максимальный ток коллектора, $I_{\text{к макс}}$, ма	10
Температура перехода $t_{\text{пер макс}}$, $^\circ \text{C}$	+70

назов изображения является видеоусилитель. В связи с тем, что и в ламповых и в транзисторных телевизорах применяются однотипные кинескопы, к видеоусилителю на транзисторах предъявляются такие же требования, как и к ламповому (он должен обеспечивать значительный выходной сигнал для модуляции электронного луча кинескопа).

В предварительном каскаде видеоусилителя можно использовать транзисторы типа ГТ311А—ГТ311Д (и р-п). Параметры этих транзисторов

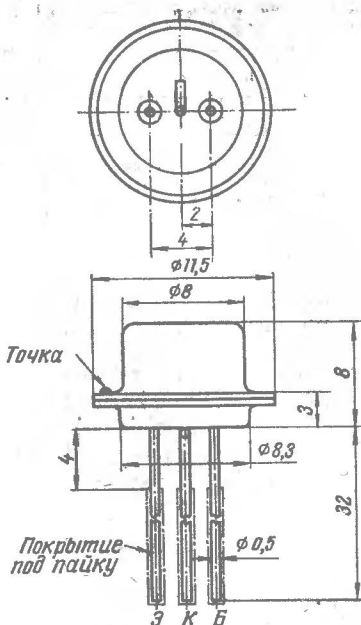


Рис. 2

Таблица 5

Предельные значения электрических параметров транзисторов ГТ311А—ГТ311Д

Наименование параметров	Предельные значения
Мощность, рассеиваемая на коллекторе, $P_{\text{к макс}}$, при $t = 25^\circ \text{C}$, мвт	150
Постоянное напряжение коллектор—база, $U_{\text{к-б макс}}$, в	12
Импульсное напряжение коллектор—база, $U_{\text{к-б имп}}$, при $\tau_{\text{имп}}$ не более 1 мксек и коэффициенте заполнения не более 0,1, в	25
Напряжение эмиттер—коллектор, $U_{\text{э-к макс}}$, при $\frac{R_{\text{вн б}}}{R_{\text{вн э}}} = 10$	12
Напряжение эмиттер—база, $U_{\text{э-б макс}}$, в	2

Электрические параметры транзисторов ГТ311А—ГТ311Д при $t_{окр} = 20^\circ \text{C}$

Наименование параметров	Значения параметров для типов транзисторов				
	ГТ311А	ГТ311Б	ГТ311В	ГТ311Г	ГТ311Д
Статический коэффициент усиления по току, $B_{\text{ст}}$, при $U_{\text{к}} = -3 \text{ в}$, $I_{\text{э}} = 15 \text{ ма}$, $f_{\text{повт}} = 50 \text{ гц}$, $Q = 10 \div 100$	15—180	30—180	15—50	30—80	60—180
Модуль коэффициента усиления по току, β , при $U_{\text{к}} = -5 \text{ в}$, $I_{\text{э}} = 5 \text{ ма}$, $f = 100 \text{ Мгц}$	3—10	3—10	4,5—10	4,5—10	6—10
Емкость коллектора, $C_{\text{к}}$, при $U_{\text{э}} = -5 \text{ в}$, $f = 10 \text{ Мгц}$, пф	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Емкость эмиттера, $C_{\text{э}}$, при $U_{\text{э}} = -0,2 \text{ в}$, $f = -10 \text{ Мгц}$, пф	50	105	75	75	75
Постоянная времени цепи обратной связи, $r_0 C_{\text{к}}$, при $U_{\text{к}} = -5 \text{ в}$, $I_{\text{э}} = 5 \text{ ма}$, нсек	50	100	75	75	75
Обратный ток коллектора, $I_{\text{ко}}$, при $U_{\text{к}} = -2 \text{ в}$, не более, мка	5	5	5	5	5
Обратный ток эмиттера, $I_{\text{эо}}$, при $U_{\text{э}} = -2 \text{ в}$, не более, мка	10	10	10	10	10
Напряжение база—эмиттер, $U_{\text{б-э}}$, в режиме насыщения, при $I_{\text{к}} = 15 \text{ ма}$, $I_{\text{б}} = 1,5 \text{ ма}$, не более, в	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Напряжение коллектор—эмиттер, $U_{\text{к-э}}$, в режиме насыщения, при $I_{\text{к}} = 15 \text{ ма}$, $I_{\text{б}} = 1,5 \text{ ма}$, не более, в	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Время рассасывания, $\tau_{\text{расс}}$, при $I_{\text{к}} = 20 \text{ ма}$, $I_{\text{б}} = 2 \text{ ма}$, не более, нсек	50	50	50	50	50

Примечание. Q — скважность импульсов.

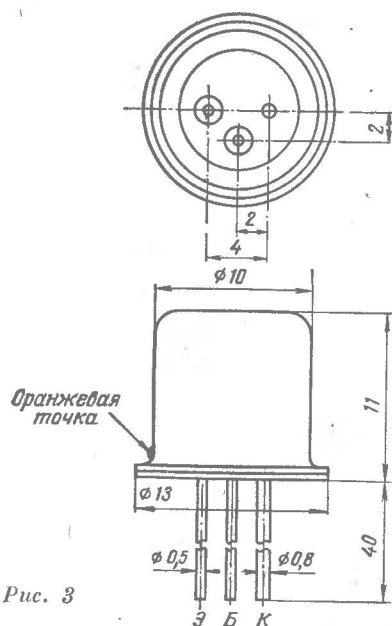


Рис. 3

приведены в табл. 5 и 6, а по внешнему виду и цоколевке они ничем не отличаются от транзисторов типа ГТ313 (см. рис. 1).

Таблица 7
Электрические параметры транзисторов
КТ601А при $t_{\text{окр}} = 20^\circ \text{C}$

Наименование параметров	Норма
Коэффициент усиления по току (статический), $B_{\text{ст}}$, при $I_{\text{э}} = 10 \text{ ма}$, $U_{\text{к}} = 20 \text{ в}$, не менее	16
Модуль коэффициента усиления по току, $ B $, при $I_{\text{э}} = 10 \text{ ма}$, $U_{\text{к}} = 20 \text{ в}$, $f = 20 \text{ Мгц}$, не менее	2
Постоянная времени цепи обратной связи, $r_{\text{б}} C_{\text{к}}$, при $I_{\text{э}} = 6 \text{ ма}$, $U_{\text{к}} = 50 \text{ в}$, не более, мксек	600
Начальный ток коллектора, $I_{\text{кн}}$, при $U_{\text{к-э}} = 100 \text{ в}$, не более, мка	500
Обратный ток эмиттера, $I_{\text{эо}}$, при $U_{\text{э}} = 2 \text{ в}$, не более, мка	50
Емкость коллектора, $C_{\text{к}}$, при $U_{\text{к}} = 20 \text{ в}$, $f = 5 \text{ Мгц}$, не более, пф	15
Начальный ток коллектора, $I_{\text{кн}}$, при $U_{\text{к-э}} = 50 \text{ в}$, мка	50

К транзистору, применяемому в выходном каскаде видеосуилителя, предъявляется ряд специфических требований: он должен работать при высоком коллекторном напряжении,

Таблица 8
Предельные значения электрических параметров транзисторов КТ601А

Наименование параметров	Предельные значения
Максимальная мощность, рассеиваемая транзистором при $t_{\text{окр}} = 20^\circ \text{C}$, $P_{\text{к макс}}$, <i>вт</i>	0,5
Максимальный ток коллектора, $I_{\text{к макс}}$, <i>ма</i>	30
Максимальный ток базы, $I_{\text{б макс}}$, <i>ма</i>	30
Максимальное напряжение эмиттер—база $U_{\text{э-б макс}}$, <i>в</i>	2
Максимальное напряжение коллектор—база $U_{\text{к-б макс}}$, <i>в</i>	100
Максимальная температура перехода $t_{\text{пер макс}}$, $^\circ \text{C}$	150

иметь постоянный коэффициент усиления во всем диапазоне частот, небольшое сопротивление базы (и произведение $U_{\text{б}} C_{\text{к}}$) и т. д. Этим требованиям отвечает транзистор типа КТ601А (*n-p-n*). Его параметры приведены в табл. 7 и 8, а габаритный чертеж — на рис. 3.

(Окончание. Начало см. стр. 48)

ошибок в монтаже нет и все детали генератора исправны, он должен заработать сразу же после включения. Подключив к выходным гнездам 1 : 1 телефоны или громкоговоритель, проверяют наличие генерации на всех поддиапазонах. Желательно попутно проверить форму генерируемых колебаний с помощью осциллографа. Если синусоида искажена, регулируют сопротивление резистора R_9 в цепи обратной связи, добиваясь устранения искажений.

В дальнейшем налаживание прибора сводится к регулировке порога и плавности возбуждения на всех четырех поддиапазонах так, чтобы генерация возникла при одном и том же положении движка резистора R_9 . Это достигается введением в фазирующую цепь уравнивающих конденсаторов C_3 и C_4 . Их емкости подбирают так, чтобы они компенсировали влияние входной емкости лампы L_1 , действующей параллельно с конденсатором C_2 . Это достигается регулировкой емкости подстроечного конденсатора C_4 .

Затем следует убедиться в перекрытии частоты на границах соседних поддиапазонов. Это можно контролировать на слух, подключив к выходу генератора телефон. Вслед за этим надо проверить возможность

установки одной и той же частоты на двух соседних поддиапазонах. В том случае, когда этого добиться не удастся, или наоборот, перекрытие оказывается слишком велико, подбирают величины граничных частот соответствующих поддиапазонов, изменяя сопротивления резисторов R_1 — R_8 . Градуировать генератор лучше всего с помощью калиброванного прибора и осциллографа. При поддиапазонной градуировке генератора используют метод фигур Лиссажу (например, круг при соотношении частот двух генераторов 1 : 1).

При отсутствии эталонного генератора можно воспользоваться частотой сети как эталоном. Для этого осциллограф синхронизируют с частотой сети и подают на вход канала вертикального отклонения напряжение с выхода градуируемого генератора. Меняя частоту генерируемых колебаний, наблюдают за изображением на экране осциллографа, пока не будет получено изображение одного периода синусоиды (частота

50 гц), затем двух (100 гц) и т. д. Таким образом можно получить калибровочные точки через каждые 50 гц. Установив частоту 200 или 500 гц, регулируют частоту развертки осциллографа до тех пор, пока вновь не появится изображение одного полного периода. Так можно получить калибровочные точки через 200 или 500 гц. Используя этот метод, можно проградуировать генератор на всех поддиапазонах.

При некотором навыке можно проградуировать генератор на слух с помощью камертонов или рояля. У правильно настроенного рояля частота среднего «до» равна 265 гц. Каждое следующее «до» имеет по сравнению с предыдущим удвоенную частоту. Подбирая на слух совпадение высоты тона рояля и генератора, можно получить калибровочные точки на шкале генератора в диапазоне от 36 до 8000 гц.

Ступенчатый делитель напряжения калибруют с помощью эталонного вольтметра. Для этого делитель отсоединяют от генератора, подают на него калиброванное напряжение (например, 50 в) и затем проверяют правильность его деления на выходных гнездах прибора и в случае необходимости изменяют сопротивления резисторов R_{21} и R_{23} (начав с R_{23}).

Применение термисторов для измерения разности температур

Инж. Т. КЛУШИНА, канд. техн. наук С. ГАДЖИЕВ

Термисторы широко применяются в различных областях науки и техники. Весьма ценные свойства термисторов (высокий температурный коэффициент, большое удельное сопротивление, простота и удобство эксплуатации, малые размеры, доступность и пр.), делают их наиболее перспективными в прецизионной термометрии. Но несмотря на это многие специалисты считают применение термисторов для точных измерений, по крайней мере, преждевременным и предпочитают ртутные термометры или металлические термометры сопротивления.

Основным и, пожалуй, единственным недостатком термисторов является их нестабильность. И хотя это пока еще большое препятствие в использовании их для точного измерения абсолютных значений температуры, для определения разностей температур они дают не менее точные результаты, чем ртутные термометры и даже металлические термометры сопротивления, не требуя особо сложной измерительной аппаратуры и методики измерений.

В результате подробных исследований, проведенных в физическом институте АН Азербайджанской ССР, разработана методика применения термисторов в точной калориметрии, предложен также способ, как устранить влияние их нестабильности. Этой методикой пользуются при измерении разностей температур порядка $0,4-1^\circ$ с точностью до $0,0005^\circ$ в калориметрах с изотермической оболочкой при определении теплот растворения солей и теплот смешивания их водных растворов.

В настоящей статье дается краткое описание методики измерения с некоторыми усовершенствованиями и дополнениями по сравнению с более ранними публикациями.

Выяснено, что параметры термистора изменяются, в основном вследствие прохождения через него постоянного тока. При этом из-за небольшой ионной проводимости происходят процессы поляризации и электролиза, что приводит к изменению статических характеристик

термистора. Разумеется, это становится тем более ощутимым, чем большая точность требуется при измерении. Чтобы устранить влияние выше описанных процессов, надо периодически изменять направление рабочего тока, подаваемого на измерительный мост. Последнее легко выполняется при помощи релейного устройства (переменный ток не применялся из-за отсутствия стабильного источника и измерительных приборов с достаточно высокой чувствительностью).

Схема релейного устройства приведена на рис. 1. Направление тока меняется на обратное через каждые 15 сек. Одновременно с этим (чтобы облегчить подгонку сопротивления в плечах моста) при помощи светового сигнала указывается направление тока. Значения температуры отсчитывались через каждые 30 сек по звуковым сигналам, подаваемым тем же релейным устройством синхронно с переполюсовкой.

Наиболее подходящими для точных измерений оказались термисторы КМТ-1, которые обладают наибольшим коэффициентом сопротивления (около 5% при 25°C) и достаточно малой термической инертностью.

Термисторы КМТ-4 и ММТ-4 идентичны термисторам КМТ-1 и ММТ-1 и отличаются лишь тем, что помещены в металлический кожух и потому термически более инертны.

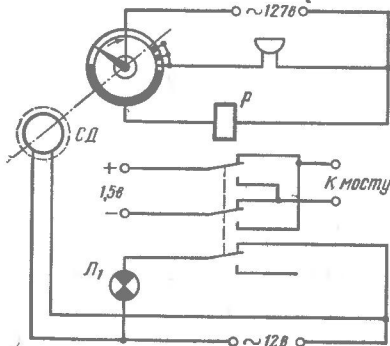


Рис. 1

В описываемом устройстве использовались КМТ-1 в виде батареи, составленной из двух параллельно соединенных термисторов. Если соединить параллельно два и более термисторов, то мощность, рассеиваемая в каждом, уменьшается в такое число раз, сколько термисторов соединено в параллель, что позволяет практически полностью устранить погрешность от их нагрева. Кроме того, таким путем легче подобрать сопротивление термисторного плеча моста. Батареи следует составлять из термисторов одной марки с возможно близкими значениями сопротивления.

В этом случае общее сопротивление термисторного плеча 17,5 ком (сопротивление каждого термистора 35 ком). Для работы в воде термисторы предварительно были покрыты защитным слоем, тонкостенной полихлорвиниловой трубкой, смяченной в горячей воде. Такой защитой достигается меньшая термическая инертность, чем в случае заводского металлического покрытия. Защитное покрытие тем более необходимо в тех случаях, когда измерение проводится в растворе электролита, и потому невозможно применение КМТ-4 (и ММТ-4), имеющих электрически неизолированные отводы, причем один из последних находится в контакте с покрытием.

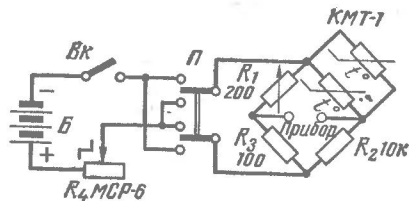


Рис. 2

При помощи магазина сопротивлений MCP-6 (R_4 на рис. 2) подбиралось такое напряжение, при котором чувствительность моста достигала $0,2 \text{ ом/мм}$ (что соответствует $0,0002^\circ$), то есть каждый шаг последнего ($0,01 \text{ ом}$) курбеля моста соответствовал передвиганию светового пятна по шкале гальванометра на 5 мм. При такой чувствительности напряжение, приложенное к мосту, составляло около 1,5 в, а к батарее термисторов — около 1 в.

Термисторы градуировались при помощи ртутного калориметрического термометра с ценой деления в $0,01^\circ$. При этом использовалась зрительная труба стократного увеличения, имеющая микрометрическую сетку в окуляре с точностью до $0,0005^\circ$ в интервале через каждые $0,5^\circ$.

(Окончание на стр. 55)

ПИТАНИЕ ТРАНЗИСТОРНЫХ РАДИОПРИЕМНИКОВ ОТ СЕТИ

На рис. 1 приведена схема двухполупериодного мостового выпрямителя. Выпрямленное напряжение составляет 9,5 в при токе нагрузки 80 ма. При изменении тока нагрузки в пределах 11—80 ма оно изменяется не более чем на 2,5 в. Мощность, потребляемая от сети, — 4 вт. Роль сглаживающего фильтра выполняют конденсаторы C_3 , C_4 и резистор R_1 . При этом коэффициент пульсаций не превышает 0,6%.

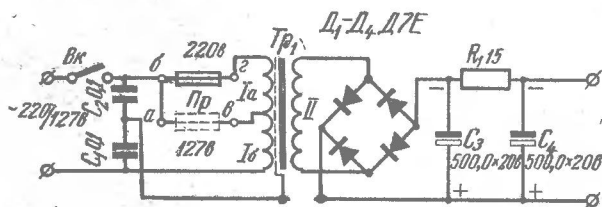


Рис. 1

Все детали блока питания смонтированы на дюралюминиевом шасси (рис. 2). Конденсаторы C_1 , C_2 и трансформатор Tr_1 укреплены непосредственно на шасси, а C_3 , C_4 , установленные на гетинаксовой панели, прикрепляют к шасси уголками. Выпрямляющие диоды также смонтированы на гетинаксовой плате, прикрепленной к шасси.

Конденсаторы C_1 , C_2 типа МВГП рассчитаны на рабочее напряжение 400 в. Электролитические конден-

саторы C_3 , C_4 типа ЭГЦ, резистор R_1 — МЛТ.

Понижающий трансформатор Tr_1 выполнен на сердечнике из пластин Ш-12 (толщина набора 22 мм, сталь Ст. 44). Обмотка I содержит 4400 (I_a — 1860; I_b — 2540) витков провода ПЭВ 0,15; обмотка II — 190 витков ПЭВ 0,44. Экран представ-

ляет собой один незамкнутый виток из фольги толщиной 0,02 мм.

Колодку питания можно изготовить из клеммной платы от использованной батареи «Крона» (рис. 3). Для радиоприемников, питаемых от батареи КВС-Л-0,5 («Соната», «Альпинист», «Атмосфера»), предлагается следующая конструкция колодки питания (рис. 4). Кроме того, в радиоприемнике «Соната», имеющем на боковой панели гнездо для подключения внешнего источника питания,

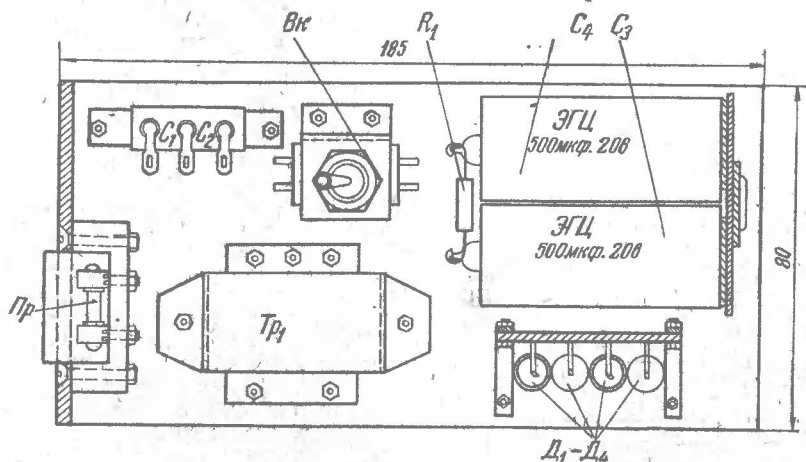


Рис. 2

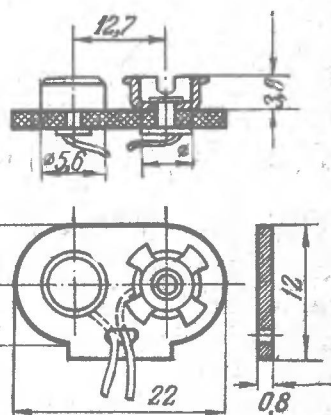


Рис. 3. Внутренний диаметр гнезда 5,4.

можно воспользоваться специальным штепсельным разъемом, применяемым в некоторых приемниках (например, «Нева-2») для подключения телефона.

Ленинград

А. АМОСОВ,
В. ПИМЕНОВ

* * *

Выпрямитель, схема которого показана на рис. 5, работает по принципу удвоения напряжения. Выпрямленное напряжение стабилизировано

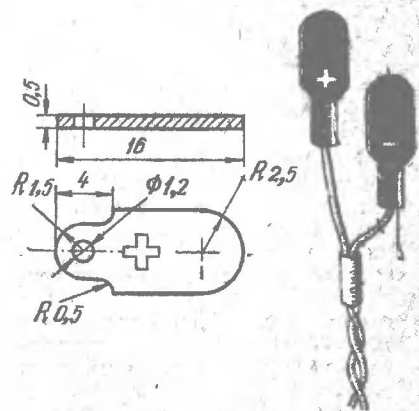


Рис. 4

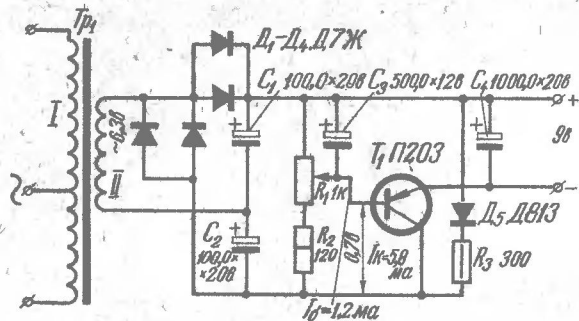


Рис. 5

электронным стабилизатором на транзисторе T_1 . Выходное напряжение источника питания можно регулировать в пределах до 9 в с помощью потенциометра R_1 . При изменении тока нагрузки от 5 до 200 мА напряжение на выходе изменяется на 0,1—0,25 в.

Блок питания выполнен в виде малогабаритной приставки к радиоприемнику. Его размеры $65 \times 80 \times 190$ мм. На передней панели можно смонтировать вольтметр со шкалой 10 в. Здесь же размещены выходные зажимы и ручка потенциометра R_1 .

Понижающим трансформатором со 220/127 в на 6,3 в может служить любой накаливающий или же выходной трансформатор от ламповых приемников второго класса.

Выпрямительные диоды $D_1—D_4$ могут быть любые серии ДТ. Электролитические конденсаторы $C_1 + C_4$ типа КЭ. Потенциометр R_1 типа СПО-2. Резисторы $R_2—R_3$ типа МЛТ.

Все напряжения и токи, указанные на схеме, надо измерять при отключенной нагрузке. Убедившись, что выпрямитель собран правильно и что на вторичной обмотке понижающего трансформатора есть напряжение, максимальное выводит потенциометр R_1 , чтобы между базой и корпусом было сопротивление приблизительно 900 ом, а между базой и коллектором — 180 ом.

Далее измеряют ток холостого хода в цепи базы, коллектора и обратное напряжение на участке коллектор — база, иными словами, убеждаются в исправности транзистора. Наконец, измеряют напряжение на выходе, которое должно быть равно 9 в.

Подключив нагрузку, определяют падение напряжения в цепи базы. Незначительное падение напряжения с подключением нагрузки свидетельствует о нормальной работе источника. г. Днепропетровск Е. КРАВЧЕНКО

ОБМЕН ОПЫТОМ

КОНСТРУИРОВАНИЕ ГРИФА ДЛЯ ЭЛЕКТРОГИТАРЫ

При изготовлении грифа струнного электромузыкального инструмента местоположение ладов на грифе определяют или аналитически, при помощи формул, или графически, построением («Радио», 1966, № 2 и книга Е. Прохорова «Адаптеризация музыкальных инструментов», «Энергия», МРБ, вып. 596, 1966).

Можно значительно упростить процесс раскладки ладов на грифе, если воспользоваться рядом звуковых частот по ОСТ 7710 («Радио», 1963, № 12, стр. 39), так как

эти частоты находятся между собой в том же соотношении, что и расстояния от подставки до ладов. Для этого берем исходный размер грифа от верхнего порожка до подставки. Пусть этот размер составляет 440 мм. Находим в ряду частот число 440. Следующие за ним в сторону уменьшения числа будут определять расстояние в миллиметрах от подставки до каждого следующего лада, в нашем примере 415,3 мм, 392 мм и т. д.

Благодаря тому, что во всех числах ряда

можно одновременно переносить запятую на одинаковое число знаков вправо или влево, можно делать разметку ладов на грифе любого размера — от контрбаса до пикколо.

В литературе обычно указывают, что расстояние от верхнего порожка до двенадцатого лада должно равняться половине длины струны между порожком и подставкой. Но практически из-за увеличения натяжения струны и уменьшения массы колеблющейся части струны в случае прижатия ее к какому-либо ладу, приходится отодвигать подставку от ее расчетного положения назад на 4—8 мм. Именно это и делается у всех инструментов фабричного изготовления, имеющих гриф с ладами. Окончательно место установки подставки находят по правильному звучанию октавных нот при открытой струне и при струне, прижатой на двенадцатом ладу.

Следует учесть, что установить подставку так, чтобы получить октавное звучение всех струн, практически невозможно, поэтому часто стараются получить правильное звучение лишь первых струн, у которых неправильное звучание будет особенно заметно.

На хороших концертных гитарах иногда применяется предложенная автором еще в 1926 году универсальная подставка, имеющая стальные порожки по числу струн. Каждый порожок можно перемещать по пазам подставки вдоль струны, благодаря чему возможна точная установка порожков подставки для всех струн. Ширина такой подставки равна 15—20 мм.

г. Баку В. БОРИЦКИЙ

(Окончание. Начало см. стр. 53)

Эксперименты показали, что даже в условиях работы с переполновочкой, сопротивления многих экземпляров термисторов изменяются во времени. Но в калориметрии и в других случаях, где высокая точность важна лишь в определении разности температур, этот факт значения не имеет.

Добиться закономерного роста стабильности показаний термисторов не удалось ни предварительной температурной тренировкой, ни закалкой, ни пропусканием через них тока и пр. По-видимому, целесообразно использовать термисторы без предварительной обработки при условии переполновочки измерительного тока. Время от времени надо повторять градуировку термисторов, в особенности в тех случаях, когда помимо высокой точности значения разности температур важно еще и определенное постоянство температуры во время опыта.

В заключение хотелось бы еще раз рекомендовать термисторы для точ-

ных измерений разностей температур, ибо они позволяют уже сейчас получать сравнительно просто такую же точность, которая является почти максимальной для термометров старых видов. Это дает основание полагать, что для прецизионной термометрии наиболее перспективными являются термисторы.

ЛИТЕРАТУРА

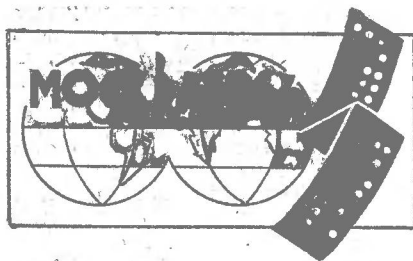
1. И. Ф. Волошин. Электрические цепи постоянного тока с термисторами. Изд. АН ВССР, Минск, 1962.
2. Д. А. Беккер, С. Б. Грин, Г. Л. Пирсон. УНФ, 45, 229, 1951.
3. Г. Н. Дульнев. Исследования в области тепловых измерений. Тр. ЛИТМО, вып. 12, Машгиз, 1954, стр. 173.
4. Г. Н. Дульнев, В. П. Савинов. Там же, вып. 20, 1956, стр. 150.
5. R. Müller, H. Stöten. *Anal. Chem.*, 25, 1108, 1953.
6. С. Н. Гаджиев, М. Я. Агарунов и К. А. Шарифов. ЖФХ 36, 887, 1962; Там же, 37, 2368, 1963.
7. А. Л. Булкин, И. Т. Шефтель. Новые термосопротивления на рабочие температуры до 300°С; сер. Приборы и элементы автоматики, вып. 9, Л., 1960.

ПО СЛЕДАМ НЕОПУБЛИКОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Редакция журнала «Радио» получила письмо от А. Гребнева с жалобой на плохую постановку работы с радиолюбителями в г. Южно-Уральске.

Как сообщил редакции и. о. председателя Челябинского областного комитета ДОСААФ А. Зуев, факты, приведенные в письме А. Гребнева, подтвердились. Южно-Уральский горком ДОСААФ принял решение открыть при спортивно-техническом клубе коллективную радиостанцию, которая в ближайшее время выйдет в эфир.

Принимаются меры для улучшения радиоспортивной работы в г. Южно-Уральске, для подготовки общественных спортивных кадров.



БОЛГАРИЯ НА «ИНТЕРОРГТЕХНИКЕ-66»

Победа социалистической революции в Болгарии ознаменовала коренной переворот в ее экономическом развитии. За сравнительно короткий срок были решены крупные задачи социалистического строительства: из отсталой сельскохозяйственной страны Болгария превратилась в развитое индустриальное государство. Столь быстрый подъем экономики потребовал новой организации производства и создания организационно-технических средств для механизации управленческого труда.

Болгарская Народная Республика пошла не по пути использования уже созданных и производящихся за рубежом средств оргтехники, а создала собственную материально-техническую базу для производства аппаратуры, призванной облегчить и механизировать труд управленческого аппарата.

Экспонаты, представленные Болгарией на проводившуюся в Москве выставку «Интероргтехника-66», ярко свидетельствуют об успехах, достигнутых ею в этой области. Здесь и сложные вычислительные машины, спиртокопировальные, термокопировальные и гелиографические аппараты, система для использования организационно-технических средств в учреждениях здравоохранения, аппаратура для организации диспетчерской связи на предприятиях, всевозможные телефонные аппараты, комплекты канцелярской мебели и, конечно же, различные радиотехнические устройства, предназначенные для сферы управления.

Среди них можно назвать транзисторную электронную моделирующую машину «Аналог-201», электронные калькуляторы типа «Елка», несколько типов радиотелефонов различного назначения, транзисторные диктографы, беспроводную импульсную городскую часовую систему, передвижную телевизионную установку и ряд других аппаратов.

Электронная моделирующая машина «Аналог-201» (рис. 1) предназначена для решения систем дифференциальных уравнений.

Она построена целиком на транзисторах по блочно-модульному принципу. Все блоки данной группы взаимозаменяемы, они могут работать

в произвольном месте своей группы, что позволяет гибко оперировать при составлении задач и использовать машину для самых различных целей. Она может быть использована в научно-исследовательских институтах, в высших учебных заведениях, на крупных заводах и других учреждениях.

Младший собрат «Аналога» — электронный калькулятор типа «Елка» (рис. 2) незаменим при бухгалтерских

зисторах, питаются они от сетевого напряжения и потребляют очень небольшую мощность (30—35 Вт).

Не нужно долго объяснять, сколько важно иметь точное, единое время в любом населенном пункте от большого города до маленького села. Эту задачу призвана решить беспроводная импульсная городская часовая система, созданная на одном из заводов Болгарии. Система состоит из первичных и вторичных радиочасов. Первичные — посылают кодированные минутные импульсы на ультракоротких волнах, которые принимаются вторичными транзисторными часами на расстоянии до 80 км. Последние же, будучи установленными на каком-то большом предприятии, позволяют поддерживать единое точное время 150 импульсных электромагнитных часов (рис. 4). Питаются первичные часы от аккумуляторов напряжением 18 в, которые автоматически подзаряжаются от сети, имеется и бессетевое питание аппаратуры в продолжение одних суток. Средняя точность часов ± 3 сек за 365 дней. Продолжительность работы первичных часов типа РЧ-1200 без замены радиоламп 2 года.

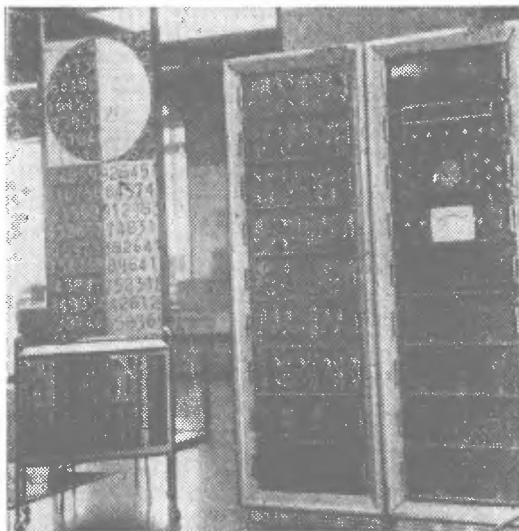


Рис. 1

и банковских расчетах, в торговых учреждениях и везде, где необходимы быстрые и точные вычисления. «Елка» позволяет складывать, вычитать, умножать, возводить в степень, извлекать корень из целых и дробных чисел. Причем она дает возможность получить не только цифровые результаты, но и автоматически определяет знак числа и место десятичного знака, а также округляет число с заданной точностью. Результаты вычислений легко прочесть на зажигающихся цифровых лампах калькулятора «Елка».

Разновидностью описанного калькулятора является калькулятор типа «Елка-25» с автоматической печатью результатов вычислений. Эта машина (рис. 3) производит те же операции, что и «Елка», причем работает она также быстро, надежно и бесшумно.

Обе машины выполнены на тран-

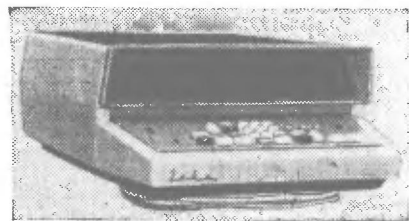


Рис. 2

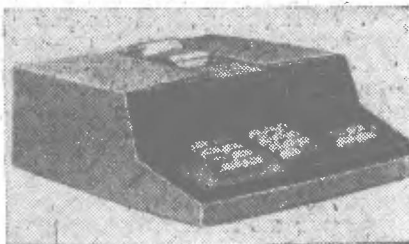


Рис. 3

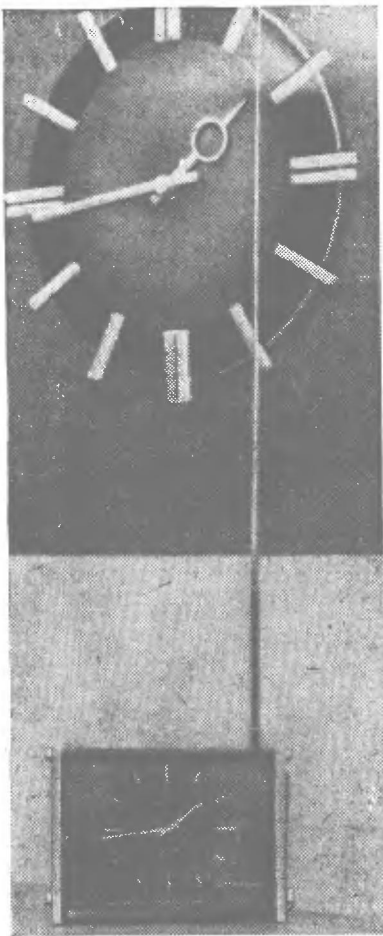
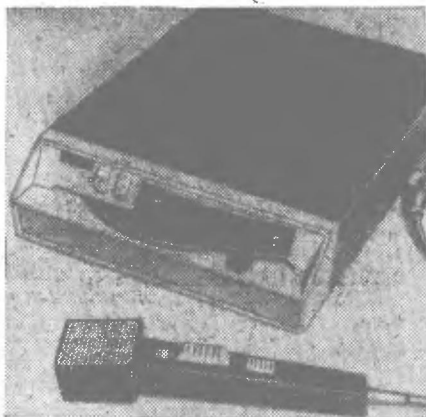


Рис. 4

Вторичные радиочасы типа РЧМП-150 имеют встроенный УКВ транзисторный радиоприемник, чувствительность его 30 мкв, температурная стабильность сохраняется в диапазоне от -10 до $+40^{\circ}\text{C}$. Частота

Рис. 5



гетеродина радиоприемника стабилизирована кварцем, питаться он может и от сети и от аккумулятора, потребляемая мощность 18 вт/час при работе всех 150 электромагнитных часов.

Вторичные часы типа РЧТ-1 индивидуального пользования могут работать непосредственно от первичных. Они также имеют встроенный супергетеродинный радиоприемник с УКВ диапазоном. Чувствительность его 10 мкв/м, потребляемая мощность 0,5 вт, радиус приема 25 км.

Описанная часовая система успешно работает в ряде болгарских городов.

Ценным средством автоматизации труда руководящих работников, секретарей, журналистов, сотрудников больших лечебных учреждений является диктограф. На выставке было представлено два таких аппарата: транзисторный диктограф типа ДАД и сетевой типа ДМД.

В обоих аппаратах запись ведется на гибкий пластмассовый диск, покрытый слоем ферромагнитного порошка. Использование диска вместо обычной магнитной ленты значительно упрощает эксплуатацию диктографов. Усилитель диктографа ДАД (рис. 5) воспроизводит полосу звуковых частот от 300 до 3500 гц, коэффициент нелинейных искажений 7%, динамический диапазон 35 дб, выходная мощность 30 мвт, детонация лентопротяжного механизма 1,5%, длительность непрерывной записи на одном диске 10 мин. Питается диктограф от аккумулятора напряжением 6 в, длительность работы от одной зарядки аккумулятора 8 час. Сетевой диктограф питается от сети напряжением 127 и 220 в. Выходная мощность его усилителя 250 мвт, потребляемая мощность 25 вт. Остальные параметры сетевого диктографа те же, что и у транзисторного.

Демонстрировавшаяся на выставке подвижная телевизионная установка РТУ-100 предназначена для наблюдения труднодоступных объектов и процессов в промышленности, строительстве и на транспорте. Простота эксплуатации, низкая стоимость в сочетании с универсальностью использования — вот те качества, которые позволили получить ей международное признание.

И наконец довольно обширное семейство радиотелефонов. Автоматические транзисторные радиотелефоны типа РАТ-0,5 и АТРТ-0,5 (рис. 6) позволяют осуществить беспроводную связь на УКВ диапазоне с любым телефонным абонентом города, района и предприятия без специального приспособления к его телефонному аппарату. Оба эти телефона могут быть включены в любую автоматическую телефонную станцию с помощью автоматического



Рис. 6

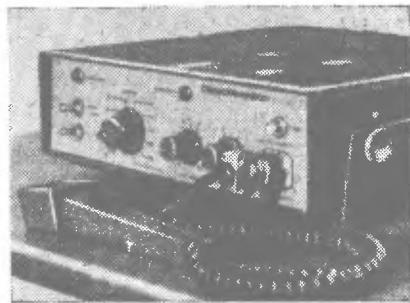
телефонного устройства РАТЦ-10. Это устройство позволяет одновременно работать шести автоматическим радиотелефонам.

Радиотелефон типа РТ-21-10 (рис. 7) широко применяется для двухсторонней бесперисовой радиосвязи между подвижными и неподвижными объектами на транспорте, в промышленности и сельском хозяйстве. Радиотелефон представляет собой приемно-передающую десятиканальную УКВ радиостанцию. Номинальная мощность передатчика 10—15 вт, чувствительность приемника при отношении сигнал/шум 20 дб — 9,8 мкв. Дальность связи в зависимости от частоты и рельефа местности 15—80 км.

Мы рассказали вам только о некоторых болгарских экспонатах «Интероргтехники-66». На выставке их было гораздо больше и еще больше подобной аппаратуры будет выпускать промышленность Болгарии в 1967 году. Над этим работают и институты, и народные предприятия страны. Можно с уверенностью сказать, что на следующей выставке болгарский отдел пополнится еще более совершенными и оригинальными образцами оргтехники.

Л. ЦЫГАНОВА
Фото В. Френкеля

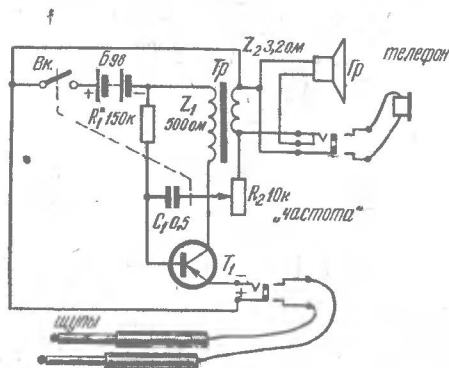
Рис. 7



Низкоомный пробник со звуковой индикацией

Простой низкоомный пробник со звуковой индикацией можно собрать на одном транзисторе T_1 и малогабаритном громкоговорителе (см. рисунок). По схеме он представляет собой звуковой генератор.

Частота генерируемых колебаний, а следовательно, и высота тона в значительной степени зависят от сопротивления испытуемого участка цепи, подключаемого с помощью



щупов к эмиттерной цепи транзистора T_1 . Чувствительность такого пробника получается достаточно высокой: незначительное изменение сопротивления между щупами вызывает существенное изменение частоты генерируемых колебаний. Например, частота в 1 кгц, генерируемая пробником при закороченных щупах, возрастает на 50—100 гц, если сопротивление между его щупами составляет всего 1 ом. Такое изменение частоты можно заметить даже на слух. Если сопротивление между щупами равно 10 ом, частота генерируемых колебаний возрастает вдвое, а при сопротивлении равном 50—100 ом частота генерируемых колебаний выходит за пределы области звуковых частот, стало быть, звук пропадает.

В пробнике можно использовать практически любой НЧ транзистор $p-n-p$ типа со средним значением коэффициента усиления B . Сопротивление резистора R_1 обычно лежит в пределах 100—300 ком. Его величина должна быть такой, чтобы коллекторный ток транзистора T_1 при закороченных щупах и разомк-

нутой цепи обратной связи (конденсатор C_1 отключен от базы T_1) составлял 2—4 ма. В качестве трансформатора Tr в пробнике применен малогабаритный выходной трансформатор, коэффициент трансформации которого выбирается из расчета согласования указанных величин сопротивлений $Z_1—Z_2$. Потенциометр R_2 , совмещенный с выключателем питания, служит для установки желаемой частоты генерации при закороченных щупах пробника. При отключенном источнике питания движок потенциометра R_2 должен находиться в верхнем по схеме положении.

Если собранный пробник не работает сразу после включения, следует поменять местами концы одной из обмоток трансформатора Tr .

Прибор может найти применение при проверке низкоомных цепей, качества контактов и т. п. Если щупы пробника подключены к обмоткам НЧ трансформаторов и дрос-

селей, обладающим высоким индуктивным сопротивлением на частоте генерации, генератор не возбуждается и никакого звука громкоговоритель Gr не воспроизводит. При подключении щупов к электролитическим конденсаторам большой емкости наблюдается характерное изменение высоты тона. Описанный пробник можно использовать для определения выводов транзисторов и полупроводниковых диодов. Например, если отрицательный щуп пробника подключить к базе $p-n-p$ транзистора, а положительным щупом прикоснуться к выводам эмиттера и коллектора, громкоговоритель воспроизводит звук. При обратной полярности никакого звука не слышно. В случае $n-p-n$ транзисторов наблюдается обратная картина.

«Radio-Electronics», 1966, апрель.

Примечание. В качестве транзистора T_1 можно использовать отечественные транзисторы типа П18А—П15.

Приставка к ампервольтметру

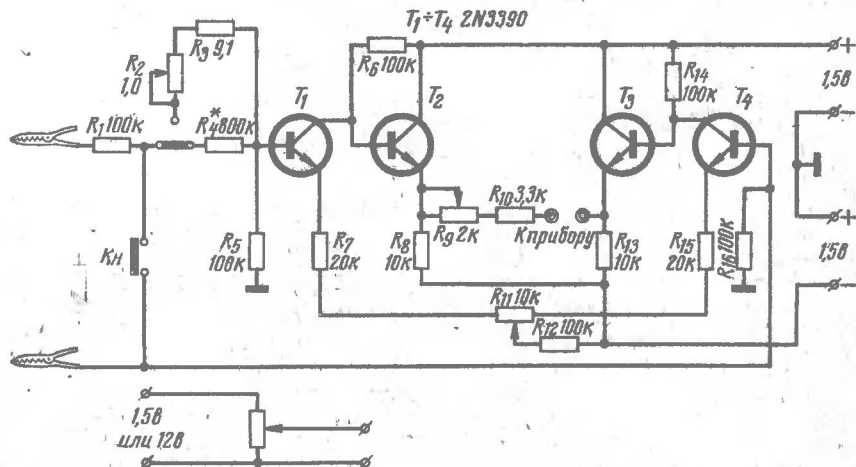
Небольшая приставка (см. рисунок), будучи подключенной к ампервольтметру, позволяет повысить его входное сопротивление до 1 Мом/в. Ток, потребляемый от измерительной цепи и вызывающий полное отклонение стрелки, для шкалы 1 в составляет 1 ма, а для шкалы 10 в — равен 0,1 ма.

По схеме приставка представляет собой двухкаскадный усилитель на кремниевых транзисторах с высоким

коэффициентом усиления. Двухтактное соединение гарантирует высокую температурную стабильность. Нагревание транзисторов во время работы практически не вызывает дрейфа нуля.

Ток, потребляемый приставкой, не превышает нескольких долей миллиампера, поэтому можно обойтись без выключателя питания.

Для установки стрелки прибора на нулевое деление служит потенцио-



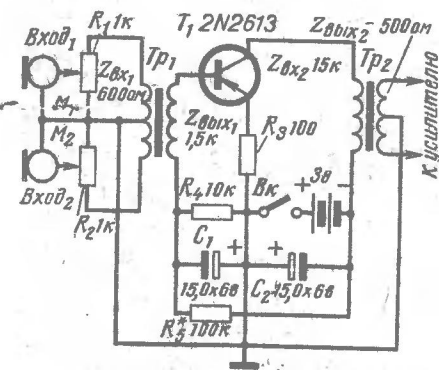
метр R_{11} . С помощью потенциометров R_2 (шкала 10 в) и R_9 (шкала 1 в) можно вызвать отклонение стрелки на всю шкалу.

Налаживание начинают с установки нуля с помощью потенциометра R_{11} при закороченных входных клеммах. Шкалу 1 в можно прокалибровать, используя в качестве источника эталонного напряжения сухой элемент 1,5 в и потенциометр 100—500 ом. Для шкалы 10 в можно воспользоваться батареей напряжением 12 в и потенциометром 500 ом. «Radio-Electronics», 1966, октябрь.

Примечание. Транзисторы 2N3390 можно заменить отечественными транзисторами П101 — П103.

Микшерное устройство на одном транзисторе

Если на вход микшерного усилителя необходимо подключить не один, а два микрофона, уровень выходного сигнала которых должен плавно регулироваться, то такое подключение можно осуществить с помощью микшерного каскада, собранного по схеме, приведенной на рисунке. Необходимость в применении такого каскада может возникнуть во многих случаях, например, при репортаже, который ведется двумя дикторами, или в случае, когда передача должна сопровождаться пояснительным текстом или переводом.



Описываемый микшерный каскад позволяет осуществить работу двух динамических микрофонов, полное внутреннее сопротивление которых составляет около 150 ом. Он представляет собой усилительный каскад на транзисторе T_1 , на входе которого включен трансформатор Tr_1 , осуществляющий сложение входных сигналов. Первичная обмотка трансформатора состоит из двух половин, каждая из которых через потенциометры R_1 и R_2 , служащие для регу-

лировки усиления, соединяется с выходом микрофонов M_1 и M_2 . При этом напряжение на выходе вторичной обмотки, соединенной с базой транзистора T_1 , будет пропорционально сумме входных сигналов.

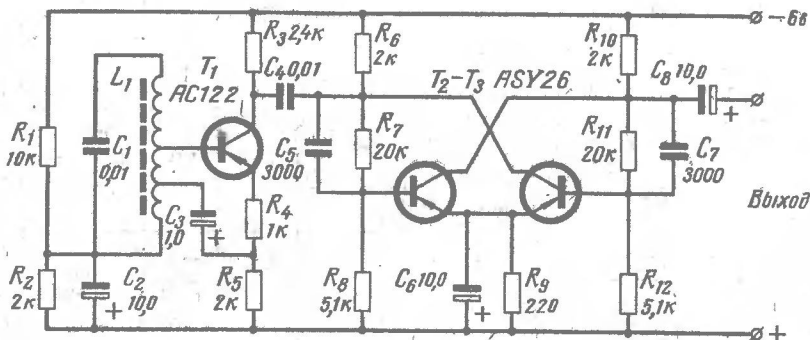
Выходной сигнал с микшерного устройства снимается со вторичной обмотки выходного трансформатора Tr_2 , который включен в коллекторную цепь транзистора T_1 . Величина коллекторного тока транзистора T_1 выбирается в пределах 0,4—0,6 ма и может быть установлена подбором сопротивления резистора R_5 .

Коэффициент трансформации трансформаторов Tr_1 и Tr_2 выбирается из расчета согласования входных и выходных сопротивлений Z , величины которых указаны на схеме. При этом величина $Z_{вх1}$ зависит от полного внутреннего сопротивления применяемого микрофона, а величина $Z_{вх2}$ — от входного сопротивления последующего усилителя. «Radio-Electronics», 1966, № 2.

ОТ РЕДАКЦИИ. В качестве транзистора T_1 можно использовать отечественные транзисторы типа П13В или П16В.

Генератор прямоугольных импульсов, стабилизированных по частоте

Частота генерации обычного мультивибратора сильно зависит от внешних влияний, особенно от изменения питающего напряжения. Это и понятно, поскольку принцип действия такого мультивибратора основан на заряде-разряде конденсаторов. Транзисторные мультивибраторы, кроме того, очень чувствительны к изменению температуры окружающей среды. Напряжение прямоугольной формы с хорошей стабильностью частоты можно получить от генератора, схема которого изображена на рисунке.



Прямоугольные импульсы можно стабилизировать по частоте, которую задает стабильный генератор синусоидального напряжения на транзисторе T_1 . Этот генератор управляет работой мультивибратора (T_2 и T_3).

Для большей стабильности частоты конденсатор C_1 колебательного контура L_1C_1 должен быть слюдяным или пленочным, т. е. наименее критичным к температуре. Катушка индуктивности L_1 содержит 400 витков медного провода диаметром 0,16 мм (отводы от 42-го и 105-го витка), намотанных на ферритовом стержне.

Температурный коэффициент одного из транзисторов мультивибратора отрицательный, другого — положительный, поэтому они взаимно компенсируются, а каскад на транзисторе T_1 для повышения температурной стабильности охвачен отрицательной обратной связью (конденсатор C_3 и резистор R_4). Частоту прямоугольных импульсов можно изменять, меняя емкость конденсатора C_1 и индуктивность катушки L_1 . «Funkschau», 1965, № 18

Примечание. Транзисторы AC122 и ASY26 можно соответственно заменить отечественными транзисторами типа П16 и П15 (П14).

Чехословацкий транзисторный телевизор

На Пардубицком предприятии треста «Тесла» начато производство транзисторного 12-канального телевизора «Кемпинг» с размером экрана по диагонали 25 см. Питание этот телевизор получает от сети переменного тока напряжением 220 в или от батареи напряжением 12 в. Вес телевизора без батареи 8 кг, а с батареей — 12,5 кг. Телевизор снабжен встроенной телескопической антенной.

В середине 30-х годов в Соединенных Штатах произошло событие, которому было суждено сыграть существенную роль в развитии американского радио. Одна из радиосетей страны передала в эфир программу под названием «Люди с Марса». Автор этой передачи, взяв за основу известный роман Г. Уэллса «Борьба миров», подготовил воображаемый репортаж с места, где якобы начали высадку марсиане. Напряженным от «волнения» голосом, лихорадочной скороговоркой диктор вел «репортаж».

Сама по себе программа не представляла ничего интересного. Это был типичный образчик радиорекламы. Ее целью было поразить слушателей, чтобы привлечь их внимание к рекламируемому товару. Но эффект превзошел ожидаемое. Передача вызвала огромную панику на большей части американского континента. Понадобилось срочно принять ряд чрезвычайных мер, мобилизовать усилия радио, печати, церкви, чтобы как-то успокоить миллионы возбужденных людей, охваченных ужасом.

Так радио убедительно продемонстрировало поразительные возможности, которые оно таит в себе как массовое средство воздействия на людей. Следует лишь добавить, что описанное выше событие произошло еще в период становления радио.

Под каким же гнетом находится сознание и психика рядового американца сейчас, когда радиовещание в этой стране достигло колоссального размаха? А ведь радио в числе пропагандистских средств занимает одно из главных мест.

Весь огромный механизм радиовещания США действует целеустремленно и последовательно в достижении одной основной цели — постоянно держать в идеологическом плену сознание американского радиослушателя. Никогда раньше правящие круги США не уделяли такого внимания пропаганде и использованию радио в этих целях. Вкусы и привычки американца, его интересы и стремления, взгляды и убеждения — все подвержено влиянию радио. И влияние это носит отнюдь не случайный, а строго направленный, совершенно определенный реакционный характер.

И это понятно. Радиокомпания США — это «большой бизнес», а их владельцы — миллионеры. Спрашивается, чьи же интересы, кроме своих, они будут отстаивать? Чьи взгляды миллионеры будут проповедовать через принадлежащие им, миллионерам, радиостанции? Не удивительно поэтому, что все содержание программ американского радиовещания проникнуто стремлением опорочить, оклеветать коммунизм и защитить, приукрасить капитализм. Вот и приходится американским монополиям не только содержать огромный пропагандистский аппарат, но и прибегать к самой гнусной лжи и клевете.

Взять хотя бы передачи последних известий. Американские радиодельцы очень хорошо знают, что передачи на темы дня охотно слушают миллионы людей. Ведь американцам далеко не безразлично, что происходит внутри страны и во всем мире. Этим отчасти объясняется тот факт, что за последние годы объем бюллетеней новостей, передаваемых по американскому радио, удвоился. Начиная с 1963 года радиосеть «Мьючл бродкастинг систем» (одна из крупнейших систем страны) передает сводки новостей 36 раз в течение суток.

Организаторы американской радиопропаганды ловко спекулируют на доверии тех слушателей, которые наивно полагают, что, поскольку информационный материал основан на фактах, он уже сам по себе является объективным. Эту же мысль им постоянно внушают радио-

пропагандисты. На самом же деле из множества фактов и событий тщательно отбираются лишь те, которые соответствуют целям буржуазной пропаганды в целом и конкретным задачам в данное время. А стало быть объективности в этой информации не больше, чем воды в Сахаре.

Такой крайне поверхностный характер информации в сочетании с преднамеренным ее обилием, сенсационностью и сверхбыстротой в подаче приводит к тому, что новости систематически действуют не на рассудок человека, а на его психику. Радиослушателя просто лишают возможности спокойно обдумывать информацию о происходящих событиях. От него добиваются, чтобы он бессознательно воспринимал преподносимый материал, слушал, не думая, не вникая в содержание

ЗАОКЕАНСКИЕ РАДИОДЕЛЬЦЫ

ТОРГОВЛЯ ГНИЛЫМ ТОВАРОМ

радиопередач.

В политическом вещании практикуется и множество других методов и приемов. Но все они направлены на то, чтобы отвлечь внимание людей от анализа и осмысливания существующей действительности.

Это особенно наглядно проявляется в радиопропаганде на американские войска. Содержание ее составляет все те же нападки на коммунизм, оправдание кровавой агрессивной колониальной политики американского империализма, призывы к установлению мирового господства США, восхваление «американского образа жизни», «западной демократии» и т. д.

Конкретные цели этой пропаганды сводятся к тому, чтобы подготовить профессиональных убийц, послушных и невежественных солдат, готовых за доллары на любые преступления. Поэтому в радиопередачах на войска особенно часто используются методы возбуждения извращенных эмоций, низменных чувств и инстинктов, насаждение и использование буржуазных предрассудков. Главное внимание при этом обращается на воспитание чувств страха и ненависти перед «угрозой коммунизма», разжигание военного психоза.

Силу влияния на солдат американской армии империалистической пропаганды невозможно понять, не имея представления о том, какие огромные средства для этого пускаются в ход. Кроме использования общенациональных коммерческих радиосетей, радиопропаганда на войска ведется через 250 радиостанций и 40 телевизионных станций — военных радиотелевизионных сетей.

Зверства, жестокость и убийства поощряются и с помощью денег. За участие в военных действиях во Вьетнаме жалование американских военнослужащих, находящихся там, увеличено на 55 долларов. Расправы с патриотами национально-освободительного движения, участие в карательных экспедициях преподносятся солдатам как наиболее верные средства для обогащения. Таким образом, между чудовищными зверствами, которые совершают американские головорезы во Вьетнаме, и буржуазной радиопропагандой существует непосредственная связь, которая создается умышленно, преднамеренно всей системой идеологической обработки населения и армии США.

В. ИЛЬИН

Какое напряжение накала имеют люминесцентные лампы ЛДЦ-30, применяемые в приставке для цветомузыки («Радио», 1966, № 9, стр. 51)?

Напряжение накала ламп ЛДЦ-30 равно 6 в. Для увеличения долговечности ламп рекомендуется подавать от силового трансформатора напряжение, пониженное до 4—5 в. С какой целью ферритовые кольцеобразные сердечники перед намоткой рекомендуется разламывать пополам и затем склеивать и во всех ли случаях это целесообразно делать?

Ферритовые кольцеобразные сердечники обычно используются при изготовлении трансформаторов ВЧ и ПЧ и дросселей ВЧ. В этом случае по обмотке трансформатора или дросселя, включенной в коллекторную цепь трансформатора, протекает постоянная составляющая тока коллектора — ток покоя. Этот ток намагничивает ферритовый сердечник, но при намагничивании магнитная проницаемость ферритового сердечника сильно уменьшается, в результате уменьшается индуктивность обмотки и снижается эффективность сердечника.

Если сердечник предварительно разломать на части и затем склеить, между частями сердечника образуются зазоры, заполненные клеем. Введение зазоров увеличивает магнитное сопротивление сердечника. При этом уменьшается степень намагничивания сердечника постоянным током, протекающим по обмотке.

Намагничивание влияет на качество трансформатора или дросселя в большей степени, чем зазоры, поэтому, несмотря на то, что при введении зазоров качество трансформатора или дросселя снижается, выигрыш от уменьшения влияния подмагничивания оказывается большим.

Почему магнитофон в режиме «Запись» принимает передачу радиостанции и как можно устранить это явление?

Упрощенная схема входной цепи магнитофона при записи с микрофона показана на рис. 1. Микрофон M подключен к управляющей сетке первой лампы L_1 усилителя при помощи экранированного кабеля, имеющего длину 1,5—3 м. Экранирующая оплетка кабеля соединена с одним из выводов микрофона и его корпусом

в точке a , с шасси усилителя — в точке b .

Электромагнитные волны, излучаемые радиостанциями, наводят в оплетке микрофонного кабеля, как в антенне, э.д.с. высокой частоты. Если радиостанция достаточно мощная или близко расположена, эта э.д.с. может достигнуть значительной величины, порядка долей, а иногда и единиц милливольт. Как источник

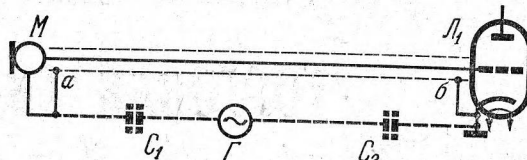


Рис. 1

сигнала, экранирующая оболочка включена последовательно с микрофоном.

Так как усилитель магнитофона не пропускает колебания, имеющие частоту выше 10—12 кГц, э.д.с., частота колебаний которой лежит далеко за пределами полосы пропускания усилителя, не воздействует на работу магнитофона.

Если на каком-либо участке входной цепи имеется окислившийся контакт, этот контакт может выполнять роль диода и проводимость цепи становится нелинейной, зависящей от величины и полярности приложенного напряжения.

Напряжение высокой частоты на входе усилителя при этом окажется протектированным. Высокочастотная составляющая детектированного напряжения не будет пропущена усилителем, а низкочастотная составляющая будет усилена одновременно с полезным сигналом, поступающим с микрофона.

Причиной появления протектированного сигнала на входе усилителя может оказаться и то, что в точках a и b пропаиваны не все проводочки оплетки кабеля. В месте касания отдельных непропаянных проводочков с остальными может возникнуть контакт с нелинейной зависимостью тока от напряжения, в итоге к входу усилителя будут приложены одновременно высокочастотная э.д.с. и протектированное напряжение.

Кроме того, рабочая точка лампы первого каскада усилителя находится на прямолинейном участке характеристики вблизи ее нижнего изгиба. В связи с этим при сильных входных сигналах помехи лампа может проявлять детектирующие свойства.

Из-за высокого коэффициента усиления усилителей, применяемых в магнитофонах, опасен даже слабо проявляющийся эффект детектирования.

Токи наводки от источника помех I , проходя через паразитные емкости C_1 и C_2 и экранирующую оплетку кабеля, могут создать на ней падение напряжения, достаточное для того, чтобы запись сопровождалась заметными помехами.

Чтобы соединительный кабель не являлся причиной помех, для подключения к магнитофону микрофона следует применять схему, показанную на рис. 2. Соединение микрофона с усилителем в этом случае осуществляется экранированным двухпроводным кабелем. Оба провода кабеля должны быть свиты между собой и иметь по возможности меньшее сечение. Экранирующая оплетка кабеля должна быть закрыта слоем изоляции. Корпус микрофона соединяется с оплеткой кабеля. Соединение экранирующей оплетки с заземленным проводом кабеля необходимо производить только в одной точке в штекере, которым кабель микрофона подключается к гнездам магнитофона.

Таким же образом желательно подключать к магнитофону и другие источники сигнала, обеспечивающие малый уровень сигнала на входе усилителя магнитофона.

При работе магнитофона в режиме «Воспроизведение» такие помехи не опасны, так как соединение воспроизводящей или универсальной магнитной головки со входом усилителя осуществляется короткими проводниками, а головка надежно экранирована.

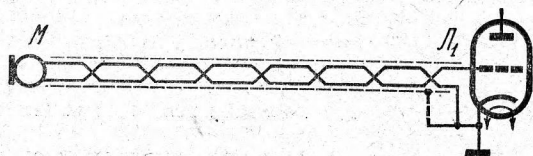


Рис. 2

Как проверить правильность соединения обмоток трансформатора НЧ в любительских условиях?

Проверка правильности соединения обмоток самодельных согласующих и выходных трансформаторов НЧ, предназначенных для работы в двухтактных каскадах усилителя, может быть произведена при помощи батарейки и вольтметра со шкалой на 5—30 в или миллиамперметра со шкалой на 1—3 ма.

Вольтметр или миллиамперметр подключают к первичной обмотке выходного или вторичной обмотке согласующего трансформатора. К одному из крайних выводов и средней точке двухтактной обмотки на короткое время подключают батарею для карманного фонаря (точки 1 и 2 на рис. 3). Стрелка прибора в момент включения батарейки резко отклонится в сторону. После этого вывод батареи, который был подключен к средней точке 2, подключают к другому крайнему выводу 3 обмотки, а вывод батареи, соединенный прежде с крайним выводом 1 обмотки, подключают к средней точке 2, как показано пунктиром. При новом включении батареи стрелка прибора вновь отклонится от нулевого положения.

Если в обоих случаях отклонение стрелки происходило в одну и ту же сторону, половины двухтактной обмотки соединены правильно (согласно).

Каковы данные имеющихся в продаже радиоламп фирмы «Тесла» (Че-

хословакия) и возможна ли непосредственная замена ими отечественных ламп?

Следующие лампы как по электрическим параметрам, так и по схеме цоколевки почти полностью соответствуют отечественным радиолампам: DY86—1П21П, EY88—6Д20П; EF183—6К13П; ECC42—6Н3П; ECC84—6Н14П; ECH81—6И1П; ECL82—6Ф3П.

Лампа EL84 по электрическим параметрам является аналогом отечественной лампы 6П14П, но так

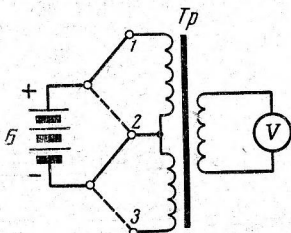


Рис. 3

как у лампы EL84 штырьки 1, 6 и 8 цоколя использованы в качестве опорных точек и имеют соединение с электродами лампы, при установке ее необходимо убедиться, что лепестки гнезд 1, 6 и 8 ламповой панельки свободны, к ним не припаяны провода или детали.

Лампа EL36 по электрическим параметрам одинакова с отечественной лампой 6П31С, но у лампы 6П31С катод и обе сетки имеют по два вывода (катод — штырьки 1 и 8, управляющая сетка — 5 и 6 и экранная сетка — 3 и 4). Поэтому замена лампы 6П31С лампой EL36

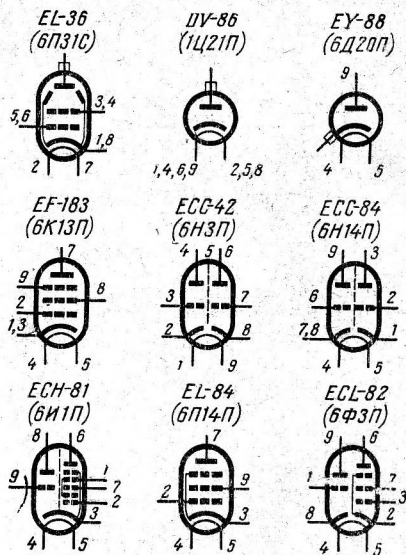


Рис. 4

возможна без каких-либо переделок монтажа, обратная замена возможна только в том случае, если лепестки гнезд 1, 6 и 3 ламповой панельки или попарно соединены с лепестками гнезд 8, 5 и 4 соответственно, или оставлены свободными.

Схемы соединения электродов ламп с выводами приведены на рис. 4.

В подготовке материалов в раздел «Наша консультация» для данного номера приняли участие: Р. Терентьев, И. Иркин, В. Иванов, А. Гоманков.

ПАМЯТИ Л. В. ТРОИЦКОГО



19 декабря 1966 года после тяжелой, продолжительной болезни скончался старший работник редакции журнала «Радио» Леонид Васильевич Троицкий.

Л. В. Троицкий родился 31 декабря 1908 года, в семье служащего. Свою трудовую жизнь он начал с 17 лет. Еще в школе, увлекшись радиотехникой, Леонид Васильевич связал свою судьбу с радиолюбительством. Окончив в Москве радиокурсы, он с 1926 по 1930 год руководит радиокурсом в школе ФЗУ

Октябрьской железной дороги. В последующие годы работает ответственным секретарем секции КВ Московского Общества друзей радио, старшим техником и заведующим отделом коротких волн Центральной радиолaborатории ОДР.

В 1938 году Л. В. Троицкий пришел в редакцию журнала «Радиофронт». Здесь он работал заведующим отдела коротких волн.

Когда началась Великая Отечественная война, Л. В. Троицкий добровольно ушел на фронт. Он был назначен в роту связи 4-й дивизии народного ополчения Куйбышевского района Москвы, а затем направлен старшим мастером в радиомастерские 49-й армии, сражавшейся на Западном фронте.

С 1946 года, после возобновления выхода журнала «Радио», Л. В. Троицкий снова в редакции. Все свои знания, весь опыт он отдал развитию радиолюбительского движения в стране. Опытный журналист и умелый пропагандист радиотехнических знаний, Л. В. Троицкий систематически выступал на страницах журнала. Он является автором и редактором многих брошюр и книг, которые пользуются большой популярностью среди радиолюбителей.

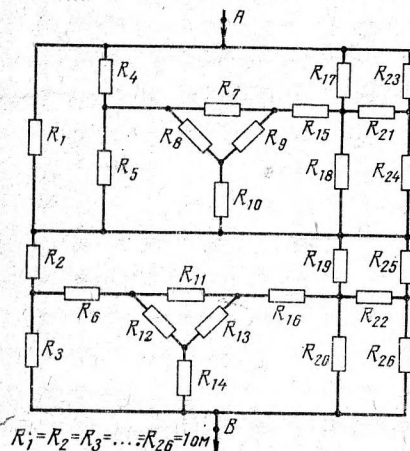
Всю свою жизнь Л. В. Троицкий был честным, неутомимым тружеником. Даже будучи тяжело больным, он продолжал живо интересоваться радиолюбительскими делами, принимал активное участие в работе редакции журнала «Радио». Большое трудолюбие, влюбленность в свое дело, скромность и отзывчивость, готовность всегда прийти на помощь тем, кто нуждался в его опыте и знаниях, — эти качества снискали Л. В. Троицкому любовь и глубокое уважение не только товарищей по работе, но и широкого круга радиолюбителей и радиоспециалистов.

Светлая память о Леониде Васильевиче Троицком всегда будет жить в сердцах тех, кто его знал.

Редакция журнала «Радио»

ПРОВЕРЬТЕ СВОЕ УМЕНИЕ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ЗАКОНАМИ ОМА И КИРХГОФА

На рисунке изображена схема, составленная из 26 одинаковых резисторов сопротивлением 1 ом каждый. Требуется определить общее сопротивление между точками А и В, а также силу и направление токов в отдельных резисторах схемы, исходя из того условия, что от точки А к точке В протекает ток, равный 1 а. Фамилии читателей, приславших правильные ответы, будут опубликованы в нашем журнале.

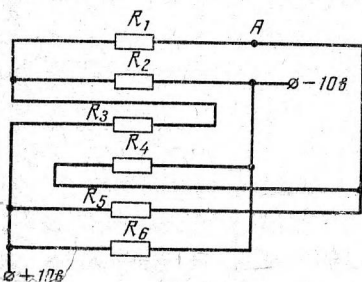


ЧЕМУ РАВЕН ТОК?

В приведенной на рисунке схеме $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R_6$. Чему равен ток в точке А?

г. Воркута

А. Лобанов



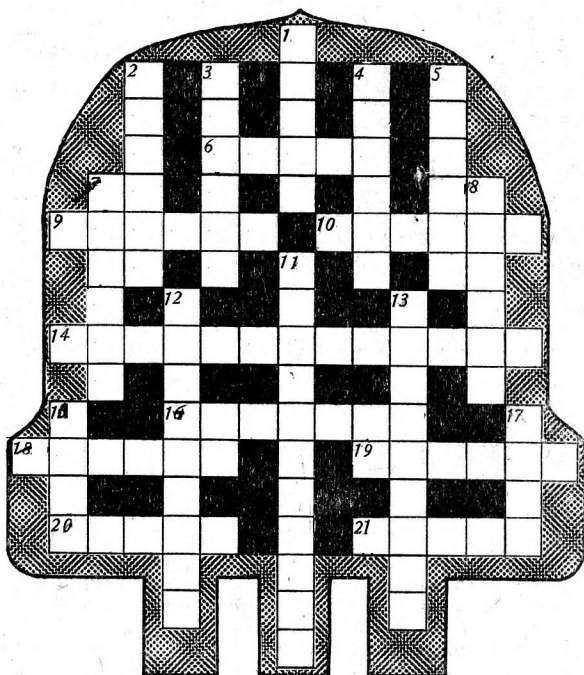
По горизонтали: 8. Прямой атом, способный отдавать электрон. 9. Совокупность приемов для осуществления электрического соединения элементов устройства. 10. Техническая характеристика телевизионных систем. 14. Часть импульсного устройства. 16. Аппарат связи. 18. Конструкционный изоляционный материал. 19. Электрическая цепь. 20. Магнитофон. 21. Часть измерительного прибора.

По вертикали: 1. Малогабаритная батарея. 2. Единица измерения электрической величины. 3. Единица измерения углов. 4. Характеристика колебаний. 5. Винтовой зажим, обеспечивающий электрический контакт. 7. Кольцевой магнитопровод. 8. Изделие, служащее для включения электрической лампы в цепь. 11. Часть супергетеродинного приемника. 12. Многоэлектродная лампа. 13. Передающая телевизионная трубка. 15. Характеристика переменного тока. 17. Электрический разряд.

А. ФОМИЧЕВ

г. Иркутск

КРОССВОРД



ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД, ОПУБЛИКОВАННЫЙ В «РАДИО», № 1

По горизонтали: 6. Фотоэлемент. 9. Ватт. 10. Диод. 12. Частота. 14. Каркас. 15. Статор. 18. Фаз. 20. Альниси. 21. Протон. 24. Ток. 26. ПТК. 27. Пайка. 28. Катод. 30. Термистор. 32. Ампер. 33. Радио. 35. ПТК. 37. Телевизор. 39. КТК. 40. Октод. 43. Ротор. 44. Эмиттер. 45. Гом. 47. ЭМИ. 48. ЛМ. 49. Радар. 50. Ом.

По вертикали: 1. Мост. 2. ДОСААФ. 3. Кистрон. 4. Омметр. 5. Анод. 7. Фарада. 8. Контур. 11. Ламель. 13. Поколь. 16. Баррер. 17. Директор. 19. Ножка. 21. Планк. 22. Нейман. 23. Патрон. 25. КИМ. 26. ПОС. 27. Пластика. 29. Декатрон. 30. Тестер. 31. Разряд. 34. Квант. 36. Радуга. 38. Феррит. 41. Ампер. 42. Тембр. 46. МПМ. 47. ЭТО.

ОТВЕТ НА ЗАДАЧУ «ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ ПРАВИЛА СОЕДИНЕНИЯ КОНДЕНСАТОРОВ?» («Радио», 1967, № 1)

Емкость батареи конденсаторов $2/3 \text{ мкф}$, рабочее напряжение 1800 в.

Этот робот-сувенир изготовлен полностью из конденсаторов мастером-радиоконструктором ДОСААФ Б. Кругликовым (Ленинград).

Каждый радиолюбитель может при желании из неисправных радиодеталей изготовить различные сувениры, которые придают рабочему месту или же прибору оригинальный вид.

— Как оформить заказ на радиотовары, высылаемые Центральной базой «Посылторга»? Сразу ли надо высылать деньги за высылаемый приемник или магнитофон или можно получать их наложенным платежом? — С таким вопросом обратился в редакцию И. Меркулов из г. Куртамыш Курганской области.

К сведению тов. Меркулова и других радиолюбителей, интересующихся этим вопросом, сообщаем, что переводить заранее деньги за заказываемые радиотовары

и радиодетали не надо. Центральная база «Посылторга» высылает имеющиеся в наличии радиотовары и радиодетали по индивидуальным заказам граждан наложенным платежом. Стоимость товара или деталей и расходы по пересылке оплачиваются заказчиками при получении посылки в почтовом отделении.

С подробным ассортиментом товаров на текущий год и условиями выполнения заказов можно ознакомиться в преискусстве «Посылторга» «Товары—почтой», который имеется во всех почтовых отделениях.

А. Леонов — На страже Отчизны . . .	1
Н. Григорьева — Они живут вечно . . .	3
В. Тюрин — Щедкость сердца . . .	5
А. Кононов — Неожиданная находка .	6
Ю. Кринов — В творческом поиске . .	8
П. Даченко — Навстречу знаменатель-	
ной дате	10
CQ-U	11
М. Казанский — О спортивной этике	
коротковолновика	12
Ф. Годниер — Новинки библиотеки ра-	
диолюбителя	14
Н. Заболотский — Литература по ра-	
диоэлектронике	15
Я. Винников, Е. Михайлов — Масочные	
кинескопы	16
Ю. Скрипников — Прибор для налажи-	
вания телевизоров	18
Е. Ляхов — Полосовой усилитель с	
повышенной избирательностью . . .	21
В. Сафронов — Автомобильный радио-	
приемник А-18	24
Радиоспортсмены о своей технике . .	28
С. Матлин, А. Соловьев — Транзистор-	
ные «лисы»	30
П. Гайдай — Спутник туриста	33
А. Вольский — «Электробол-1» . . .	38
Технологические советы. Простейшие	
штампы для изготовления шайб . . .	41
Вам отвечают специалисты. О транс-	
форматорах ТВС	42
И. Мартыненко — Электроника в систе-	
мах зажигания автомобильных дви-	
гателей	44
Страницка автолюбителя	46
В твой альбом. Сглаживающие фильтры	
В. Ломанович, А. Шапиро — Низко-	
частотный генератор	48
Справочный листок. Транзисторы для	
телевизоров	50
Т. Клупина, С. Гаджиев — Применение	
термисторов для измерения разности	
температур	53
Питание транзисторных радиоприемни-	
ков от сети	54
Л. Цыганова — Болгария на «Интер-	
ортехнике-66»	56
За рубежом	58
В. Ильин — Торговля гнилым товаром	
Наша консультация	61
В часы досуга	63
Обмен опытом	20, 31, 32, 40, 43, 55

На первой странице обложки: отличники боевой учебы, комсомольцы (слева направо): сержант Л. Оленев и младший сержант В. Обухов ремонтируют выходной блок передатчика.

Фото В. Кулакова

РУПОРНЫЕ ГРОМКОГОВОРИТЕЛИ

Тип громкого- ворителя	3ГРД-1РВИ	10ГРД-5	10ГРД-6	25ГРД-5	25ГРД-7В3Г	25ГРД-8РВ	50ГРД-8	50ГРД-10	100ГРД-1	100КР-1	100ГРД-4
Параметры											
Номинальная мощность, <i>ва</i>	3	10	10	25	25	25	50	50	100	100	100
Среднее звуковое давление, <i>н/м²</i>	1,5	1,3	1,5	1,5	1,2	1,2	0,7	1,8	1,5	18	2,5
Полоса воспроизводимых частот, <i>гц</i>	500—4000	200—4000	500—4000	500—4000	500—4000	500—4000	120—6000	500—4000	120—5500	500—4000	500—4000
Неравномерность частотной характеристики, <i>дб</i>	5	15	15	15	18	18	15	15	15	15	15
Коэффициент нелинейных искажений, %	10	7	10	10	10	10	7	10	7	10	10
Полное электрическое сопротивление, <i>ом</i>	250	90 1440	90 1440	36 580	36	36	18 288	18 290	9 144	9 144	9 144
Габаритные размеры, <i>мм</i>	333 ×452 ×432	Ø400 ×485	Ø333 ×452 ×432	Ø333 ×444 ×430	Ø333 ×446 ×407	Ø333 ×446 ×407	Ø400 ×720 ×805	Ø333 ×581 ×805	970 ×770 ×1148	Ø333 ×581 ×1400	599 ×562 ×800
Вес громкоговорителя без крепления, <i>кг</i>	6	7	5	8	22	22	18	23	35	42	42

Примечание. В числителе указано сопротивление при напряжении 30 в, а в знаменателе — при напряжении 120 в. В отдельных образцах сопротивление может на ±15% отличаться от указанной величины.

ПОПРАВКИ

В заметке «Усовершенствование электронной системы зажигания» («Радио», 1966, № 12, стр. 24, рис. 1) полярность включения диодов D_1 , D_2 и D_3 типа Д7Ж необходимо изменить на обратную.

В разделе «Наша консультация» («Радио», 1966, № 11, стр. 60, рис. 1) контакты реле P_1^1 должны быть включены параллельно контактам выключателя B_{x_1} .

На принципиальной схеме радиоприемника «Соната» («Радио», 1966, № 9, стр. 34, рис. 1, контакты 57, 58, 59 и 60 переключателя диапазонов должны быть соединены с общим проводом, к которому подключены контакты 1, 2, 3 и 4.

Заголовок 3-й страницы вкладки журнала «Радио» № 1 за 1967 год следует читать: «Твой первый приемник».

Главный редактор Ф. С. ВИШНЕВЕЦКИЙ

Редакционная коллегия: И. Т. Акулиничев, А. И. Берг, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, И. А. Демьянов, В. Н. Догадин, Н. В. Казанский, Т. П. Каргополов, Э. Т. Кренкель, Д. Н. Кузнецов, М. С. Лихачев, Е. П. Овчаренко, А. В. Таранцов, Е. Г. Федорович, В. И. Шамшур.

Оформление А. Журавлева

Корректор М. Горбунова

Адрес редакции: Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — К 4-91-22, отдел науки и радиотехники — Б 1-10-92, ответственный секретарь — Б 8-33-62, отдел писем Б 1-01-39, Цена 30 коп. Г 44509. Сдано в производство 30/XI 1966 г. Подписано к печати 14/I 1967 г.

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108¹/₁₆, 2 бум. л. 6,56 усл. печ. л. + вкладка. Заказ № 1047. Тираж 1 000 000 экз.

Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР, Москва, Ж-54, Валовая, 28.



10ГДН-1



25ГДН-1



3ГРД-1РВИ
10ГРД-6



25ГРД-5
25ГРД-7ВЗГ



РУПОРНЫЕ ГРОМКОГОВОРИТЕЛИ



50ГРД-8



50ГРД-10



10ГРД-5

25ГРД-8РВ



100ГРД-4

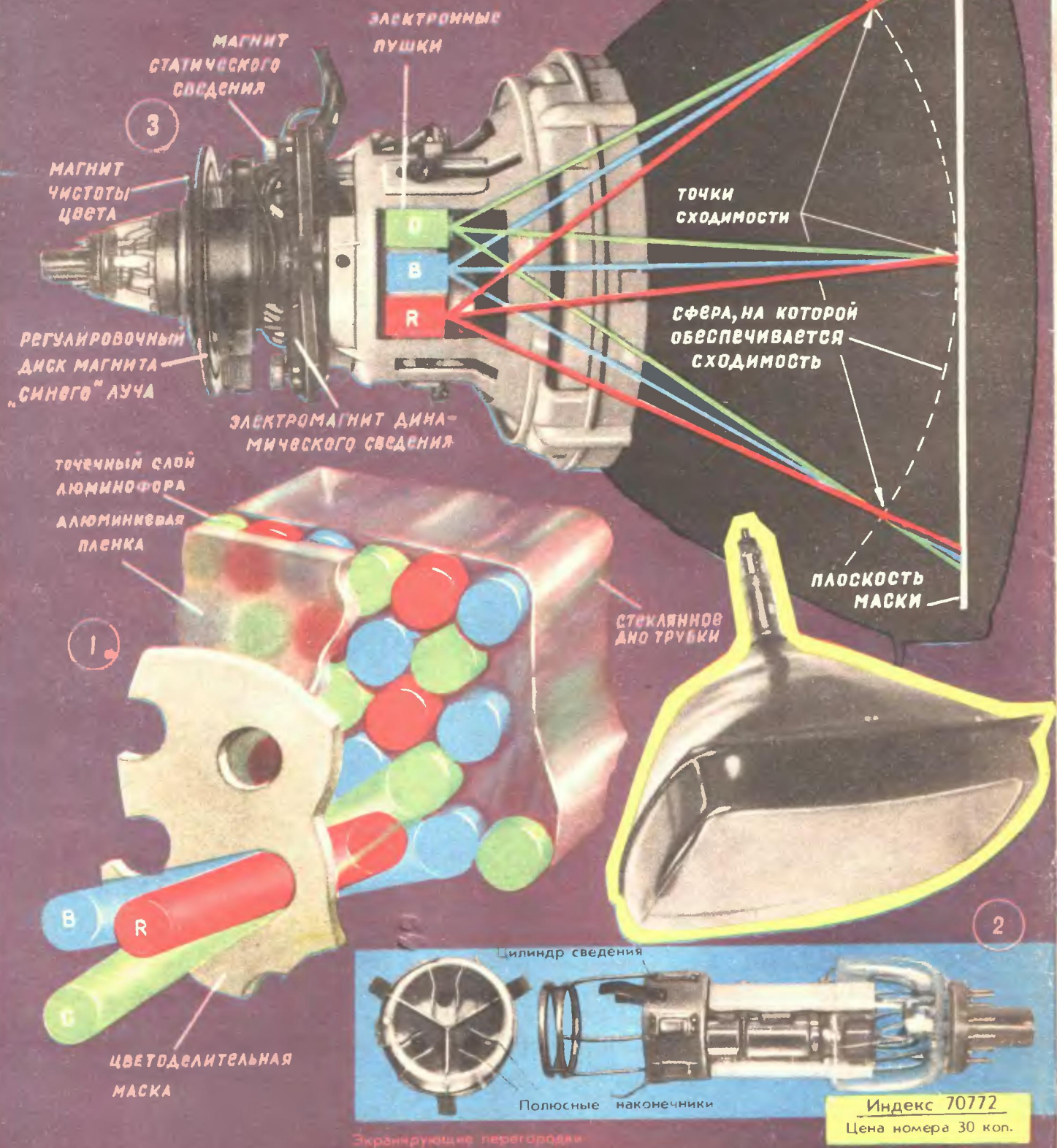


100ГРД-1

100КЗР-1



МАСОЧНЫЕ КИНЕСКОПЫ



Экранирующие перегородки

Индекс 70772

Цена номера 30 коп.