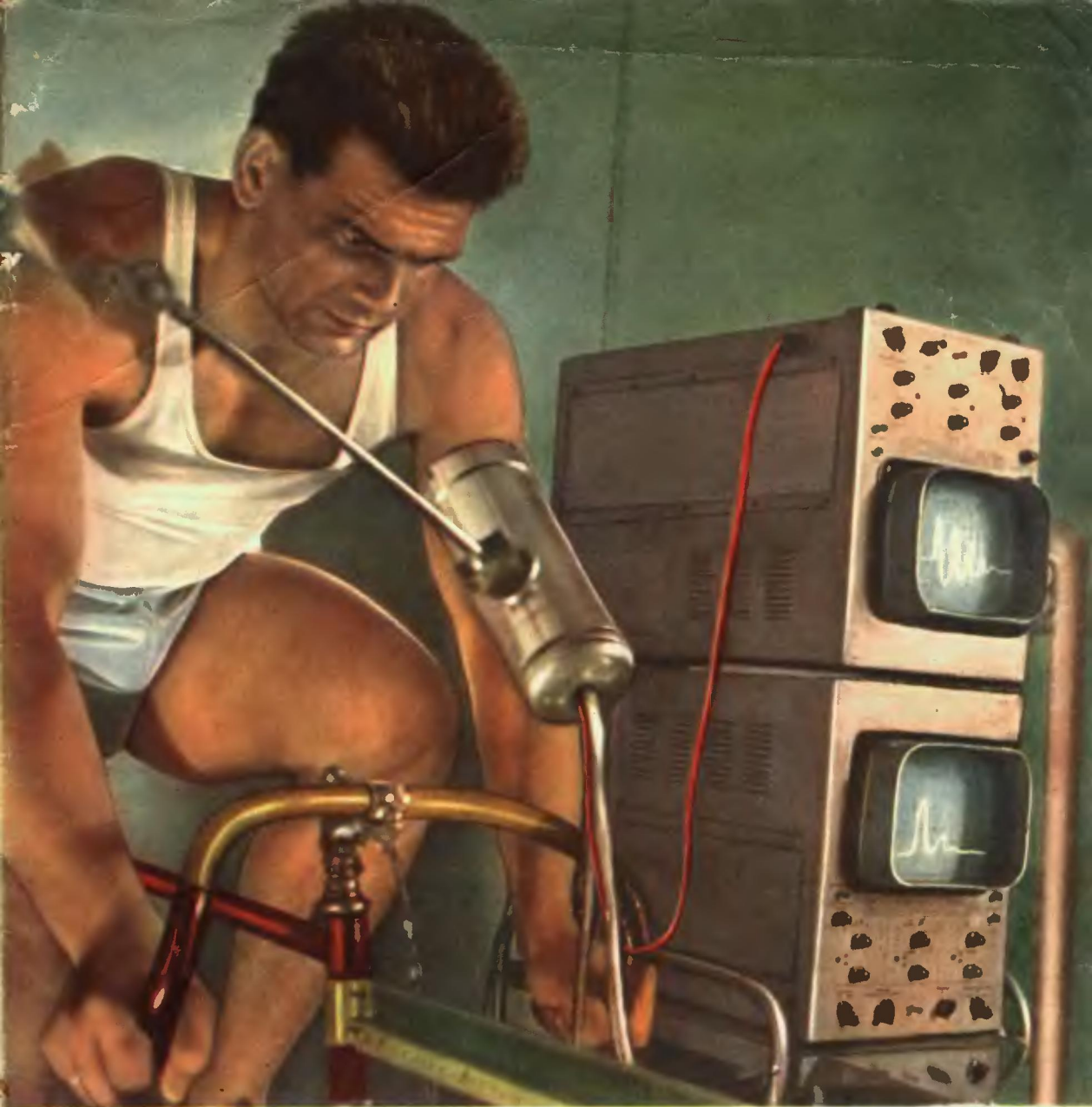




10

ОКТАБРЬ

1965

РАДИО

В Н О М Е Р Е:

В космосе — «Протей-1» ● Зиспенаты XXI радиовыставки ● Тайны радиогалактик ● Спартакиада на финише ● Радиотелетайп — на вооружение спортсменов ● О цветном телевидении ● Малогабаритная радиостанция ● Телевизоры на транзисторах ● Звучащий блокнот ● Четырехдорожный магнитофон ● Электромузыкальные инструменты ● Стереусилители ● Цветомузыка на елке ●



Далеко в лес ушли ребята оборонно-спортивного лагеря «Боевой» Наро-Фоминского района, Московской области. Они совершали поход по местам партизанских боев в годы Великой Отечественной войны. Надежным средством связи между лагерем и юными следопытами служит радиостанция.
На снимке: Слава Гусев (слева) проводит очередную радиосвязь.
Фото В. Ольшевского.

ВОСПИТЫВАТЬ ПЛАМЕННЫХ ПАТРИОТОВ

Коммунистическое воспитание молодого поколения — важнейшая задача партии и государства, всего нашего социалистического общества. Центральный Комитет КПСС и Советское правительство особое внимание уделяют идейно-политическому закалке, всестороннему развитию советских юношей и девушек, укреплению их духовной связи со старшими поколениями, воспитанию молодежи на революционных и трудовых традициях народа.

Всемерную помощь партии в выполнении этой благородной задачи призвана оказывать и наша патриотическая массовая организация — Добровольное общество содействия армии, авиации и флоту, объединяющее в своих рядах десятки миллионов советских людей. Всей своей деятельностью оно должно способствовать формированию и развитию у молодежи, у всех трудящихся лучших качеств советских патриотов — пламенной любви и преданности социалистической Родине, постоянной готовности к защите Советской Отчины, завоеваний социализма.

Процесс военно-патриотического воспитания молодого поколения протекает не стихийно. Он требует квалифицированного, повседневного и действенного руководства, помощи и внимания. Именно поэтому комитетам ДОСААФ, в контакте с комсомолом, органами народного образования, профсоюзными и спортивными организациями, нужно так строить свою воспитательную работу, чтобы она в полной мере отвечала разносторонним и многообразным запросам молодежи, ее стремлению к участию в коммунистическом строительстве, к учебе, к техническому и научному творчеству, к занятию спортом. Только на этой основе могут рождаться реальные, по-настоящему полезные рекомендации, решения, мероприятия.

В воспитании молодежи может быть использован богатейший арсенал средств, форм и методов оборонно-массовой работы. Важно лишь, чтобы они умело применялись, чтобы военно-патриотическое воспитание велось не от случая к случаю, а повседневно, вдумчиво, целенаправленно.

Необходимо повсеместно развернуть широкую пропаганду боевых традиций Советских Вооруженных Сил, доходчиво и убедительно разъяснять молодежи заветы великого Ленина о защите социалистического Отечества, постоянную заботу Коммунистической партии и Советского правительства об укреплении обороноспособности страны. Следует всемерно улучшить обучение молодежи разным техническим специальностям, а для этого нужно больше создавать самостоятельных спортивно-технических клубов, кружков и секций, систематически проводить массовые соревнования, походы по местам боевой славы и военные игры, смотры и конкурсы технического творчества. Добиться, чтобы каждый

юноша, уходящий на службу в Вооруженные Силы страны, овладел одной из технических специальностей, нужных будущему воину, был хорошо подготовлен морально и физически, — такая задача стоит перед теми, кому доверено воспитание молодого поколения.

За последнее время многие организации ДОСААФ стали более конкретно заниматься воспитанием молодежи на славных боевых и революционных традициях советского народа, больше стали проявлять творчества и инициативы в оборонно-массовой работе. Совместными усилиями комитетов ДОСААФ, комсомола, а также спортивных организаций на предприятиях, в колхозах и совхозах, в общеобразовательных школах созданы оборонно-технические кружки, комнаты боевой славы, спортивные лагеря для подростков, школы юных летчиков, космонавтов, радистов, юных друзей Советской Армии и пограничников. В ряде областей, краев и союзных республик работают университеты будущего воина, общественные лекторские группы.

Побуждаемые патриотическим долгом тысячи и тысячи юношей и девушек все более активно участвуют в деятельности нашего оборонного Общества. В кружках и на курсах при первичных организациях ДОСААФ, в секциях и клубах молодые патриоты настойчиво овладевают техническими специальностями, с увлечением занимаются техническими видами спорта, готовят себя к выполнению своей священной обязанности — защите социалистической Родины.

В этом отношении заслуживает быть отмеченной работа, проводимая комсомольскими и досаафовскими организациями Воронежской области. Только в прошлом году здесь из числа учащейся молодежи были подготовлены многие тысячи трактористов, шоферов, мотористов. Более тысячи юношей стали радистами и мастерами по ремонту радио- и телевизионной аппаратуры. Особенно больших успехов в подготовке технических кадров добились организации ДОСААФ и комсомола Центрального района Воронежа, Россошанского и Железнодорожного районов.

Подобные примеры не единичны. Характерно, что большинство молодежи, прошедшей подготовку в клубах и кружках ДОСААФ, приобщается к техническим видам спорта, которые завоевывают все большую популярность. Достаточно сказать, что в соревнованиях по программе III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта приняло участие свыше 25 миллионов человек, в том числе сотни тысяч радиолюбителей — радистов-скоростников, многоборцев, «охотников на лис», коротковолновиков и ультракоротковолновиков. За полтора года Спартакиады 200 радиолюбителей стали мастерами спорта СССР, а свыше 152 тысяч человек получили спортивные разряды.

Отрадно отметить, что лучшие радиоклубы ДОСААФ, секции и федерации радиоспорта, передовые первичные организации Общества, учитывая усилившуюся тягу молодежи к радиоспорту, к изучению радиотехники и электроники, овладению радиоспециальностью, уделяют много внимания пропаганде радиотехнических знаний, организации радиокружков и самостоятельных радиоклубов, подготовке радиоспортсменов. Это очень важно, если учесть, что нашему народному хозяйству требуется все больше и больше кадров, хорошо знакомых с радиотехникой, а армии и флоту, оснащенной новейшей современной техникой, — нужные технические грамотные люди, знающие основы радиоэлектроники и умеющие пользоваться электронной аппаратурой.

Продолжить боев стран, соединяться!

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

10

ОКТАБРЬ

1965

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СОЮЗА ССР

О ВСЕОБЩЕГО ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА
СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

Замечательный пример умелой постановки оборонно-массовой работы и военно-патриотического воспитания юношей и девушек показывает первичная организация ДОСААФ средней школы № 63 г. Куйбышева. Под руководством партийной организации и с помощью дирекции школы здесь ведется большая и целеустремленная работа с молодежью. Проводятся доклады и беседы на такие темы, как «Защита Отечества — священный долг советского гражданина», «Военная присяга — клятва на верность Родине», «Великая Отечественная война 1941—1945 гг.», «Крепить обороноспособность СССР» и другие. В школе организуются беседы о Советской Армии, встречи с героями Гражданской войны, участниками Великой Отечественной войны, Героями Советского Союза, устраиваются литературные конференции по книгам и кинофильмам на военные темы, тематические вечера.

Важную роль в военно-патриотическом воспитании учащихся играет и школьный самостоятельный радиоклуб «Электрон», работой которого руководит бывший военный радист, участник Великой Отечественной войны преподаватель физики Н. И. Мельников. Юные радиолюбители своими силами радиофицировали школу, с помощью шефов оборудовали две радиомонтажные мастерские, два класса для занятий радистов, организовали школьную радиостудию.

В кружках и секциях клуба ребята готовятся стать радиооператорами, телемеханиками, радиоинженнерами. 257 старшеклассников овладевают специальностью мастера по ремонту радиоаппаратуры, 20 человек работают операторами на школьной коллективной радиостанции УА4КХТ, а 42 — являются наблюдателями. В течение двух лет самостоятельный радиоклуб занимает первое место на областной радиовыставке, его питомцы успешно выступают в областных, всесоюзных и международных соревнованиях коротковолновиков. За сравнительно короткий срок здесь подготовлено 170 радистов, в том числе 53 радиоинженнера и 18 радиооператоров. Нет сомнения, что командование воинской части, в которую придут служить эти ребята, будет благодарно школьному радиоклубу, воспитавшему достойное пополнение молодых воинов.

У куйбышевцев есть чему поучиться многим школьным самостоятельным радиоклубам, да и не только школьным! Если бы в каждой организации ДОСААФ с такой же ответственностью и также целеустремленно занимались военно-патриотическим воспитанием молодежи, мы могли бы более успешно решать задачи, стоящие перед нашим оборонным Обществом.

К сожалению, факты свидетельствуют о том, что некоторые областные краевые и республиканские комитеты ДОСААФ, наши радиоклубы, секции и федерации радиоспорта не уделяют должного внимания военно-патриотическому воспитанию молодежи, плохо используют имеющиеся возможности для улучшения оборонно-массовой работы, повышения идейной закалки и технического уровня юношей и девушек.

Взять, к примеру, Башкирскую АССР. Как показала проверка, проведенная ЦК ДОСААФ, в республике совершенно недостаточная сеть спортивно-технических клубов; в 42 районах и городах такие клубы вообще не созданы. В городах Салават, Ишимбай, в Ургазинском, Демском и других районах мало технических кружков, в частности по изучению радиоэлектроники, плохо организована подготовка технических кадров из числа молодежи. В большинстве районов не был проведен смотр-конкурс оборонно-массовой работы и военно-патриотического воспитания учащихся. Больше того, в 86 школах республики нет даже первичных организаций Общества.

Не лучшее положение и в Пензенской области. Здесь,

например, во многих школах нет технических кружков и спортивных секций, пропагандой боевых традиций Советских Вооруженных Сил никто серьезно не занимается. Клубы и учебные организации ДОСААФ не оказывают школам квалифицированной помощи в проведении технической пропаганды среди учащихся. Особенно плохо поставлена оборонно-массовая работа в сельской местности.

Недостатки, отмеченные в деятельности комитетов ДОСААФ Башкирской АССР и Пензенской области, свойственны и многим другим организациям Общества. Поэтому нужно принять все меры к решительному подъему оборонно-массовой работы в каждой организации ДОСААФ, усилить внимание к вопросам военно-патриотического воспитания молодежи, следует на общественных началах создать широкую сеть технических кружков, курсов, спортивно-технических клубов, в которых молодежь могла бы овладевать техническими знаниями.

Особое внимание должно быть обращено на улучшение военно-патриотического воспитания пионеров и школьников. Нужно помочь школьным организациям ДОСААФ в оборудовании комнат боевой славы, уголков допризывника, в проведении встреч с участниками Великой Отечественной войны, с молодыми воинами — отличниками боевой и политической подготовки, в организации военных игр, экскурсий в музеи и воинские части. Все это будет воспитывать у юных патриотов глубокое уважение и горячую любовь к нашим славным Вооруженным Силам. Следует также позаботиться об организации школьных технических и военных кружков и кабинетов, о создании филиалов радио-, мото- и морских клубов ДОСААФ непосредственно в школах.

Недавно ЦК ВЛКСМ, Центральный совет Союза спортивных обществ и организаций СССР и ЦК ДОСААФ утвердили комплекс нормативных требований по физической и технической подготовке призывной молодежи — «Готов к защите Родины». Основными задачами комплекса, указывается в Положении, являются воспитание юношей в духе советского патриотизма и моральной стойкости; укрепление их здоровья; развитие высоких физических качеств и волевой закалки; вооружение призывников техническими знаниями и навыками по военно-прикладным специальностям.

Чтобы получить серебряный или золотой значок «Готов к защите Родины» (в зависимости от спортивно-технических показателей), спортсмен должен в течение года выполнить 10 нормативных требований, в которые наряду с такими видами спорта, как бег, прыжки, метание гранаты, лыжные гонки, стрельба, плавание и другие, входит и радиоподготовка. В частности, в число испытаний (по выбору) включены требования «пройти подготовку и уметь работать на приемно-передающей радиоаппаратуре» и «иметь 3-й спортивный разряд по одному из видов технического спорта, в том числе по радио».

Долг комитетов ДОСААФ, радиоклубов, секций и федераций радиоспорта — всемерно помочь молодежи хорошо подготовиться к сдаче комплекса «Готов к защите Родины». Это дело следует рассматривать как составную часть всей деятельности Общества по военно-патриотическому воспитанию молодого поколения. Правильная и умелая организация работы по сдаче юношами нормативов комплекса «Готов к защите Родины» будет способствовать успешному решению задач всестороннего и гармоничного развития нашего юношества.

Воспитание молодых патриотов нашей Родины — один из важнейших участков идеологической работы, и к нему должно быть приковано внимание широкой общественности.

КОСМИЧЕСКАЯ НАУЧНАЯ СТАНЦИЯ «ПРОТОН-1»

НОВЫЙ ЭТАП В ИЗУЧЕНИИ КОСМОСА

16 июля 1965 года в соответствии с планом космических исследований с помощью новой мощной ракеты-носителя была успешно запущена на околоземную орбиту с апогеем 627 километров, перигеем 190 километров и наклоном орбиты 63,5 градуса космическая научная станция «Протон-1». Общий вес полезного груза, выведенного на орбиту — научной космической станции «Протон-1» и комплекса контрольно-измерительной аппаратуры, — составляет 12,2 тонны.

Запуск новой ракеты-носителя с космической научной станцией «Протон-1» знаменует начало нового этапа в изучении и освоении космического пространства. Он открывает перед наукой большие перспективы по исследованию околоземного и околосолнечного пространства и глубин Вселенной космическими аппаратами большого веса, которые позволят проводить обширные научные исследования.

Мировая печать по достоинству, высоко оценила это новое советское достижение в освоении космического пространства.

Установленная на станции аппаратура предусматривает:

- изучение солнечных космических лучей и их радиационной опасности;
- изучение энергетического спектра и химического состава частиц первичных космических лучей в интервале энергий до 100.000 миллиардов (10^{14}) электроновольт;
- изучение ядерного взаимодействия космических частиц сверхвысоких энергий до 1.000 миллиардов (10^{12}) электроновольт;
- определение абсолютной интенсивности и энергетического спектра электронов галактического происхождения;
- определение интенсивности и энергетического спектра гамма-лучей Галактики с энергиями больше 50 миллионов электроновольт.

На рис. 1 показана фотография комплекса научной аппаратуры, установленной на космической станции «Протон».

Космическая станция «Протон-1» является сложной современной научной лабораторией. Наряду с научной аппаратурой она оснащена аппаратурой телеметрических и внешнетраекторных измерений, системой индикации положения станции в пространстве, программными устройствами, системой активного демпфирования, аппаратурой радиокомандного управления, источниками электропитания и системой терморегулирования (см. рис. 1).

Сложный комплекс научной аппаратуры заставляет решать серьезную задачу — передачи на Землю с высокой степенью точности всех замеренных данных. Для этого служит установленная на борту станции специальная высоконформативная телеметрическая аппаратура.

Надежные и точные измерения параметров орбиты обеспечиваются наземным измерительным комплексом и установленным на борту станции специальным сигнальным радиооборудованием.

Управление работой научной аппаратуры и всех систем станции осуществляется как с помощью бортовых программно-автоматических устройств, так и радиокомандами с Земли.

Исследования с помощью космической научной станции «Протон-1» приближает нас к пониманию тех феноменальных по своим масштабам процессов, которые

управляют развитием галактик и, может быть, всей Вселенной.

Подробный рассказ о космической научной станции «Протон-1» опубликован в «Правде» 7 августа 1965 года

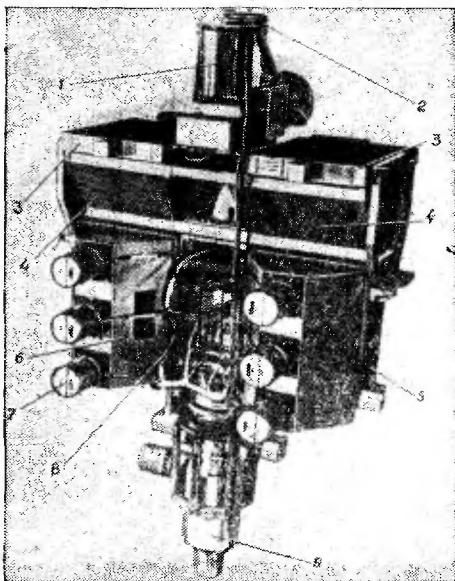


Рис. 1: 1. Спектрометр частиц космических лучей умеренных энергий; 2. Гамма-телескоп; 3—8. Комплекс аппаратуры ионизационного калориметра; 9. Прибор для регистрации электронов высокой энергии.

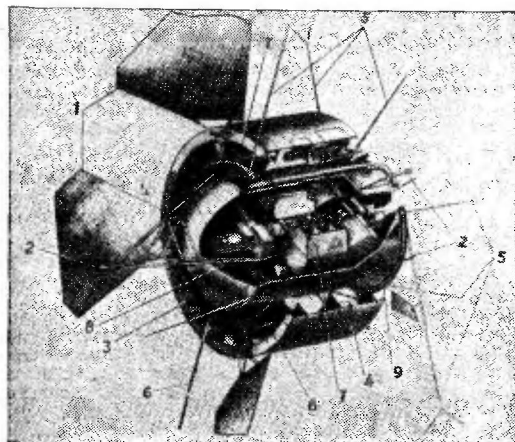


Рис. 2: 1. Панели солнечной энергетической установки; 2. Датчики индикации положения осей станции в пространстве; 3. Герметичный корпус; 4. Внешняя оболочка; 5. Антенны телеметрического, радиокомандного комплекса и комплекса внешнетраекторных измерений; 6. Химические источники тока; 7. Блок научной аппаратуры; 8. Панели бортового электрооборудования; 9. Выносной радиационный теплообменник.

— Какой купить приемник? — этот вопрос задает себе каждый, решивший приобрести новинку. „Спидола“, „Сокол“, „Нева“, „Эра“, „Селга“, „Мир“ — мелькают перед ним десятки названий.

Но вот выбор сделан. Что принесет в дом покупатель — радость или огорчение?

Многие советские приемники и радиолы пользуются и у нас, и на международном рынке доброй славой. Вместе с лучшими изделиями других стран они определяют мировой уровень.

Однако часто еще покупателю приходится сожалеть о сделанном выборе: приемник или радиолу работают плохо.

Почему же есть „хорошие“ и „плохие“ изделия? Почему одних приемников не хватает, а другие пылятся на полках магазинов и на складах, дожидаясь очередной уценки? На эти и многие другие вопросы помог ответить рейд журнала „Радио“, в котором приняло участие больше 150 человек — радиоинженеры, конструкторы, радиолюбители, журналисты.

А М О Г У Т

У прилавка одного из радиомагазинов Москвы оживленно беседовали покупатели. Рассматривая выставленные на прилавках радиоприемники, они, перебивая друг друга, спорили о достоинствах одних и недостатках других.

Спорщики упоминали многие марки отечественных радиоприемников. Вспоминали и те, что уже сняты с производства, но имеются в продаже, и те, что „доживают“ свой век. Отзывы были самые разноречивые.

Настоящих радиоприемников, отличных радиол, снижавших популярность у покупателей в нашей стране и за рубежом, немало. „Ригонда“, „Эстония-3“, „Латвия-М“, „ВЭФ-Спидола-10“, „Селга“, „Юпитер“, „Космос“ и многие другие пользуются огромным спросом. Их внешний вид и особенно качество звучания и надежность — свидетельство больших возможностей нашей радиопромышленности.

На международных выставках и ярмарках советские радиоприемники не раз удоставались высоких отзывов специалистов. Не случайно торговые зарубежные фирмы охотно приобретают приемники, на которых стоит марка: „Сделано в СССР“.

К сожалению, в торговую сеть часто поступает аппаратура с дефектами производственного характера. Во время одной экспертизы в минском ГУМе из проверенных 96 транзисторных радиоприемников „Космонавт“, выпускаемых в Белоруссии, 46 оказались неисправными (слабая слышимость, искаженный звук и т. п.). В другой раз из проверенных 43 радиоприемников „Нарочь“ неисправными оказались 12. В обоих случаях виноват был завод.

Почти не пользуется спросом радиоприемник „Мир“ того же завода. В ГУМедва года мертвым грузом лежало более 80 экземпляров. Один из покупателей в секции радиотоваров остроумно заметил: „Минск“ берет весь мир, а „Мир“ — только Минск, да и то не всегда.

На полках магазинов, как правило, залеживаются радиоприемники „Нейва“, „Атмосфера“, „Ласточка-2“ и другие. Покупатели, наслышанные о серьезных недостатках этих аппаратов, не хотят приобретать их.

Тревожные сигналы поступили от участников рейда, побывавших на ряде заводов Украины.

Печальную славу снискала магниторадиолка „Харьков-63“, которую с полным основанием можно назвать рекордсменом низкого качества. Как правило, половина этих изделий, поступавших в магазины, оказывалась непригодной и возвращалась на завод, а остальные, приобретенные доверчивыми покупателями, через день-другой попадали в гарантийные мастерские.

Не хотелось бы вспоминать прошлое, но нельзя же забывать, что и предшественница магниторадиолы, о которой идет речь, — „Харьков-61“ — не пользовалась спросом у покупателей. И сейчас, когда к массовому производству готовится новый вариант — „Харь-

ков-64“, невольно возникает вопрос: достаточно ли серьезно позаботились конструкторы и инженеры о ее качестве, о чести заводской марки?

В беседе с участниками рейда работники столичного радиомagasина „Эфир“ назвали приемник „Сокол“ одним из лучших. И это справедливо. Однако бывают случаи, когда покупатели остаются недовольны даже этим приемником.

О том, что работники предприятия не всегда заботятся о чести заводской марки, свидетельствует и такой печальный факт: во время транспортировки „Сокола“ с завода в магазины на расстояние всего 10 километров 10 процентов приемников выходили из строя. Отваливались пайки, контакты, нарушался монтаж.

В замечательных светлых помещениях Днепротровского завода получают путевку в жизнь радиоприемники-малютки „Сатурн“ и „Юпитер“. Они успели понравиться многим. Коллектив предприятия в неустанным поиске. Днепротровскому радиозаводу прочат большое будущее. Настоящее же его еще не всегда прекрасно. Как только начинается перерыв, сборочный конвейер, где лежат миниатюрные детали, превращается в обеденный стол. На нем развертываются газетные свертки, появляются бутылки с кефиром. На заводской территории грязно, изделия отгружаются небрежно. Все это сказывается на качестве.

Вряд ли необходимы комментарии к этим фактам. И без того ясно, что выпускать современные изделия высокой надежности можно только на предприятиях с высокой культурой производства.

Всю ответственность за качество мы часто возлагаем на предприятия, чья фирменная марка стоит на приемнике. Правильно ли это — судите сами.

Свидетельствует рейдовая бригада из Днепротровска.

Пятьдесят восемь заводов-поставщиков работают ради того, чтобы заговорили днепротровские приемники. Мы берем пять изделий сразу после их изготовления и передаем настройщику. Однако добиться необ-

одимой обшивке, а также и после того, как сменил рижские триоды ГТ-309. Их параметры не соответствовали техническим нормам.

К сожалению, поставщики часто присылают продукцию низкого качества. В первом квартале текущего года один из белорусских приборостроительных заводов прислал 790 негодных конденсаторов типа КПТМ. Техническими условиями гарантируется исправная работа блоков этих конденсаторов в течение двенадцати месяцев. Но мы были свидетелями, как многие из них выходили из строя уже при сборке и наладке.

Крайне неудовлетворительно качество телефонных гнезд Г2П, предназначенных для включений наушников индивидуального прослушивания (они поставляются из Сумской области). В полученной с начала года партии 1.780 гнезд оказались негодными. Гнезда эти, как говорят сборщики, с «фокусами». После отключения телефона, контакты не возвращаются в первоначальное положение, не замыкается цепь громкоговорителя, и приемник молчит.

Скверные переключатели диапазона для «Опитера» присылает ленинградский завод «Автоарматура».

БЫТЬ ЛУЧШЕ

Серьезные претензии предъявляют своим поставщикам и работники рижских радиозаводов.

Марка ВЭФ — это, как правило, гарантия высокого класса. Однако дальнейшее повышение надежности приемников «Синдола», например, упирается в качество транзисторов, радиодеталей и материалов. Работникам ВЭФ, чтобы оградить себя от неприятных разговоров с покупателями, приходится подбирать транзисторы, проверять почти каждый конденсатор и другие детали, прежде чем поставить на место. Только в течение года на заводе было забраковано около 175 тысяч конденсаторов типа КЭ2М и БМТ Воронежского завода. Многие тысячи «Синдол» могли превратиться в «молчащие ящики», если бы взрывы произошли на безответственных работников ОТК с Воронежского завода.

Пожалуй, самое главное — как звучит ваш приемник: приятно, мелодично, естественно или издает искаженные хриплые звуки. Качество звучания специалисты называют одним из основных «потребительских параметров». Участники рейда пришли к выводу, что в этом отношении некоторые наши радиоприемники уступают лучшим зарубежным образцам. Одна из причин — низкое качество громкоговорителей.

Плохие громкоговорители (например, 0,25 ГД-9) делает завод «Электроаппарат» в Гомеле. Рижский завод имени А. С. Попова возвращает Белорусскому заводу до 30 процентов его продукции. Сплошной брак поставлял в Ригу в течение многих месяцев Рязанский завод.

Как показывает практика, в процессе эксплуатации громкоговорители чаще всего выходят из строя по таким характерным причинам, как коррозия диффузоров и каркасов звуковых катушек, сползание с них витков, деформация центрирующей шайбы и т. п.

Эти факты хорошо известны ответственным работ-

никам радиопромышленности, но энергичных мер, исправляющих положение, они не принимают.

Последнее время привлекающее стал внешний вид приемников, в том числе и малогабаритных. Но обычно они выпускаются в корпусах, сочетающих лишь черный, голубой, серый и белый цвета.

— Почему столь ограниченная гамма?

— Спросите химиков, — ответили участникам рейда производственники, — почему нет ударопрочного полистирола различных расцветок.

Внешний вид приемников можно значительно улучшить, если шире привлечь к этому важному делу хороших художников, архитекторов, организовать централизованное изготовление декоративных решеток, сеток, металлизированных пластмасс, если на всех заводах будут постоянно заботиться о красивом, современном виде своих изделий.

Участники рейда побывали на одном очень представительном собрании — X Всесоюзной научно-технической конференции, обсуждавшей итоги и перспективы развития приемной радиовещательной аппаратуры. Конференция приняла большое, детально разработанное решение. В нем отражены и успехи, и недостатки. И, конечно, намечены перспективы.

Многое предстоит сделать для того, чтобы все радиоприемники и радиолы были на уровне лучших мировых стандартов. Здесь, видимо, потребуется провести большую организационно-техническую работу не только в отдельных научно-исследовательских организациях, конструкторских бюро и на предприятиях, но и в масштабе промышленности. Сюда относятся и такие вопросы, как совершенствование специализации производства радиоприемников и радиол, а также комплектования узлов, повышение качества и надежности комплектующих изделий централизованного изготовления и др.

В числе важных задач, стоящих перед радиопромышленностью и электронной промышленностью, — решительная транзисторизация радиол, включая и сетевые, обеспечение перспективных разработок новыми транзисторами и диодами и организация их серийного производства, увеличение выпуска моделей с автономным питанием (переносные, карманные, автомобильные), повышение удельного веса радиовещательной аппаратуры с УКВ диапазоном, дальнейшее повышение качества, надежности и улучшение внешнего вида изделий, расширение производства моделей со сквозным стереофоническим трактом, искусственной реверберацией, цветовым экраном и другими техническими новшествами.

Почти все пункты решения, принятого на конференции, начинаются со слов: «Просить Министерство радиопромышленности...», «Просить Министерство электронной промышленности...», «Просить СНХ СССР...» и т. п.

Вежливая форма написания подобных документов — дань традиции, которую не стоит подвергать сомнению. Важно, чтобы правильные рекомендации и просьбы не были преданы забвению, как это нередко случалось раньше. Коллективное решение столь авторитетного форума радиоспециалистов должно быть внимательно изучено в соответствующих организациях, все ценное без промедления принято и внедрено. Дело чести нашей радио- и электронной промышленности, чтобы уже в ближайшие два-три года на полках магазинов появилось больше хороших и разных радиоприемников, качество которых выражалось бы популярными ныне словами — «на уровне мирового стандарта».



ИЗМЕРИТЕЛЬ ДЛИНЫ ТЕЛЕФОННЫХ ПАР

Те, кто регулярно посещает ежегодные всесоюзные выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, не раз имели возможность ознакомиться с работами членов самодеятельного спортивно-технического клуба завода имени Орджоникидзе из города Кольчугино. На ХХІ Все-

«ИВШ-2»

Так назвал свою новую работу неоднократный участник всесоюзных смотров радиолюбительского творчества в Москве, призер XIX радиовыставки, доцент Куйбышевского политехнического института Б. Болотов.

«ИВШ-2» — это установка для измерения вибраций подшипников качения. Она представляет собой прибор настольного типа, который отли-

союзную радиовыставку кольчугинцы вновь представили ряд интересных конструкций. Одна из них — «Прибор для измерения длины телефонных пар», созданный опытными радиолюбителями В. Глушенковым и А. Сиреновым.

Это несложное электронное устройство предназначено для определения длины жил телефонных пар, находящихся на катушке или в скрученном кабеле (в процессе производства), без перемотки через механический счетчик. Прибор позволяет также определять расстояние до места повреждения — короткого замыкания двух жил кабеля между собой.

Результаты измерения не требуют пересчета. На заводе «Электрокабель», где прибор уже внедрен в производство, годовая экономия составит более двух с половиной тысяч рублей.

чают высокую стабильность и простота в эксплуатации. С помощью этой установки можно измерять один из самых важных параметров вибраций подшипников — ускорение. Она сможет найти широкое применение в подшипниковой промышленности как цеховой контрольный прибор, позволяющий не только механизировать ручной труд, но и значительно повысить точность измерений.

Установка питается от сети переменного тока напряжением 220 в, потребляемая мощность — около 50 вт. Вес — 6 кг. Погрешность измерения — не более 3 процентов.

Испытания, проведенные в лаборатории виброакустики Государственного подшипникового завода, дали хорошие результаты.

Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ! Каждый раз ей предшествует серьезная подготовка на местах. И каждый раз — это, как правило, приятные встречи с новыми работами наших талантливых народных умельцев, свидетельство роста и совершенствования их мастерства.

Девиз ХХІ Всесоюзной радиовыставки — «Радиолюбители — техническому прогрессу!» — определил высокие требования, предъявляемые ее участникам. Для показа в Москве из тысяч различных любительских конструкций отобраны самые лучшие, самые значительные. Около 500 экспонатов, представленных радиолюбителями страны, несомненно, заинтересуют посетителей радиовыставки.

Отрадно, что и в нынешнем году наряду с неоднократными участниками и призерами предыдущих выставок посетители смогут познакомиться с новыми именами радиоконструкторов-досафовцев, которые стремятся внести свой вклад в дело технического прогресса. Особый интерес представляют экспонаты таких разделов выставки, как «Радиоэлектроника в народном хозяйстве» и «Творчество юных радиолюбителей».

Ниже мы рассказываем о некоторых экспонатах ХХІ Всесоюзной радиовыставки.

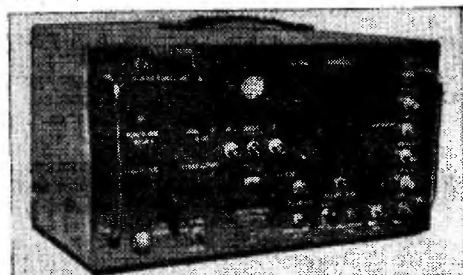
КАЛИБРАТОР-ЧАСТОТОМЕТР

Члены Львовского областного радиоклуба ДОСААФ К. Назаров, В. Ващенко, Б. Казанцев и В. Сафонов разработали оригинальный калибратор-частотомер с встроенным приемником фиксированной настройки на полупроводниковых приборах. Эту конструкцию жюри областной радиовыставки сочло возможным направить на всесоюзный смотр в Москву.

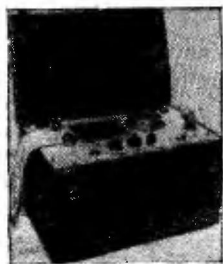
Прибор высокой точности — КЧП — применяется для проверки и калибровки по частоте частотоизмерительных приборов и устройств, а также для измерения частоты синусоидальных напряжений.

Приемник совместно с блоком сличения прибора дает возможность производить проверку частоты кварцевых генераторов других высокочастотных установок, устройств и радиотехнических изделий по образцовой частоте 100 кГц.

Калибратор-частотомер может быть использован в подвижных лабораториях и мастерских (на самолетах, в автомобилях и т. д.) для проверки контрольно-измерительных приборов и устройств непосредственно на месте их эксплуатации. Диапазон частот, измеряемых частотомером, плавный — от 100 кГц до 20 МГц. Чувствительность прибора при измерении не хуже 50 мВ.



ВСЕСОЮЗНОЙ РАДИОВЫСТАВКИ



«ГЛАЗНОЙ ТОНОГРАФ»

Среди экспонатов XXI Всесоюзной радиовыставки специалистов-медиков заинтересует электронный прибор, предназначенный для измерения и записи диаграммы внутриглазного давления на электротермическую бумагу — «Глаз-

ной тонограф». Его разработала группа куйбышевских радиолюбителей, возглавляемая Ю. Сахаровым.

Тонаграф весьма прост в эксплуатации, показания его стабильны и, как свидетельствуют специалисты, полностью соответствуют международному стандарту. Применение прибора упрощает диагностику глазных заболеваний.

Принцип действия «Глазного тонографа» основан на изменении частоты генерации колебаний в контуре генератора при перемещении ферритового сердечника, укрепленного на плунжере датчика, относительно катушки генератора.

С ВЫСОКОЙ ТОЧНОСТЬЮ

Радиолюбители Г. Асеевич, И. Вишенчук и Р. Кравцов — научные сотрудники Львовского политехнического института — представили на XXI Всесоюзную радиовыставку «Транзисторный цифровой частотомер» для измерения частоты или периода электрических колебаний. Максимальная скорость счета составляет 10 Мгц.

Выполненный полностью на полупроводни-

ковых приборах, частотомер отличается малыми габаритами и весом. Он позволяет производить измерения в широком диапазоне частот, с высокой точностью.

Вот краткая техническая характеристика цифрового частотомера: диапазон частот 10 гц—10 Мгц; входное сопротивление — не менее 50 ком; минимальное входное напряжение — 0,1 в; питание от сети — 220 в; потребляемая мощность — 75 ватт.

ПРИБОР ОПРЕДЕЛЯЕТ ДАВЛЕНИЕ ЖИДКОСТИ

При лабораторных исследованиях гидравлической аппаратуры, силовых цилиндров и т.п. часто возникает необходимость в измерении и регистрации давления жидкости в различных точках гидравлической системы. Для этой цели члены Одесского радиоклуба Р. Губанов и Г. Баранчиков и сконструировали специальный прибор.

Пользуясь прибором, предложенным радиолюбителями, можно производить измерения давления (до 100 кг/см²) в гидросистемах станков и других машин с одновременной регистрацией показаний при помощи шлейфового осциллографа.

Конструкция включает в себя индуктивный



датчик давления и измерительный блок, которые соединены гибким кабелем. Датчик может быть удален от измерительного блока на расстояние до 5 м.

Сейчас прибор эксплуатируется в лаборатории кафедры металлорежущих станков Одесского политехнического института.

АВТОМАТИКА НА НЕФТЕПРОМЫСЛАХ

На промыслах «Азнефть» успешно используется станция автоматического управления периодической откачки жидкости из скважины «САУПО». Ее внедрение позволило значительно сэкономить расход электроэнергии, увеличило межремонтный срок эксплуатации нефтяного оборудования. Экономический эффект — более 55 тысяч рублей в год.

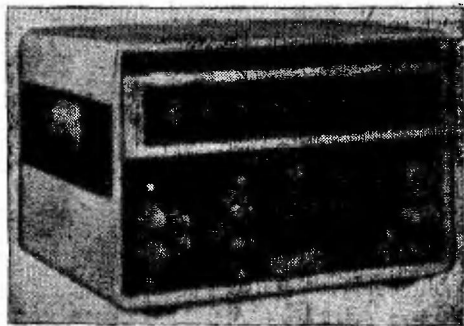
Автор «САУПО» — бакинский радиолюбитель инженер А. Вороненко. Его работы неоднократно демонстрировались на республиканских и всесоюзных радиовыставках, а также на ВДНХ.

На XXI Всесоюзной радиовыставке посетители увидят макет станции и смогут детально озна-

комиться с принципом ее работы.

Назначение станции — автоматическое управление приводом станка-качалки малодебитной глубиннонасосной установки. Она может быть применена и в схемах программного управления работой одной или нескольких установок.

В схеме станции использован электронно-механический принцип создания выдержек времени, обеспечивающий плавную и независимую друг от друга регулировку срока накопления и откачки жидкости: регулировка выдержек времени накопления жидкости — в диапазоне от 1 мин. до 4 час.; регулировка выдержек времени откачки жидкости — в диапазоне от 15 сек. до 1 часа.



ГОРЬКОВЧАНЕ— СИЛЬНЕЙШИЕ

Спартакиада на финише

ПОЕДИНОК ПОБЕДИТЕЛЕЙ * ЛЕНТЫ ЧЕМПИОНОВ У А. ГРЕЧИХИНА И В. ДЕРМЕНКО * РЕКОРДНОЕ ЧИСЛО ЖЕТОНОВ У ГОРЬКОВЧАН

Более недели Новосибирск был столицей спорта. Здесь проходили финальные всероссийские соревнования III всесоюзной спартакиады. Свыше тысячи летчиков, мотогонщиков, автомобилистов, морских многоборцев, скутеристов, авиамоделлистов, «охотников на лис» — победителей зональных первенств на гравевых дорожках, в сибирском небе, на просторах Обского моря и на лесных трассах — оспаривали право называться сильнейшими спортсменами Российской Федерации. Пожалуй, еще никогда Новосибирск одновременно не видел такого количества спортивных талантов, такого количества чемпионов и рекордсменов!

Около 200 000 новосибирцев собралось на праздник, посвященный открытию Спартакиады. Тысячи и тысячи заполнили мототреки, стадионы, берега Обского моря, стояли вдоль трасс во время соревнований. Везде и во всем чувствовалось внимание новосибирцев и их огромный интерес к техническим видам спорта, рожденному XX веком — веком техники.

В этой особой праздничной обстановке проходило и всероссийское первенство по «Охоте на лис». Характеризуя его, хочется многие фразы начать со слова «впервые». Впервые здесь встретились москвичи и дальневосточники, впервые путь сюда лежал через труднейшие поединки зональных соревнований, впервые Новосибирск выявил новые имена и, наконец, впервые «Охота на лис» — этот самый молодой вид радиоспорта, проходивший в самом молодом научном центре — Академгородке.

Академгородок — это город нового типа. Его многочисленные научные институты, жилые дома, торговые и культурные центры, его проспекты словно вписаны в заботливо сохраняемые сибирские лесные боры. Через них заросли и проходили «охотники». В их чащах, под раскинувшимися до самой земли пушистыми лапами елей прятались «хитрые лисы».



Вот она, сборная горьковчан, победившая на финальных соревнованиях Спартакиады РСФСР. Слева направо: капитан и тренер команды А. Гречихин, В. Кузьмин, Л. Зорина, В. Федотов, С. Соловьев и В. Царичанский.

По общему мнению, трассы были очень трудными. Путь к «лисам» лежал через густой лес и городские проспекты, пересохшие пыльные лесные дороги и по раскаленному асфальту. Соревнования проходили, когда в Сибири стояла неслыханная жара и столбик ртути поднимался до 37 градусов.

Вот в таких трудных условиях один за другим брали старты спортсмены Московской, Свердловской, Горьковской, Новосибирской, Ленинградской, Воронежской областей, Хабаровского и Краснодарского краев, чтобы бороться за командное первенство, а также за почетный титул чемпиона РСФСР.

Первый день — старты на 144 Мгц. «Охотникам» предстояло пройти более 9 километров, обнаружить три «лисы», выйти на четвертую в районе финиша и завершить бег по финальному коридору.

Лидером в личном первенстве на этом диапазоне стал И. Мартынов (Московская область). Он закончил дистанцию за 104 мин. Второй результат у чемпиона Европы горьковчанина А. Гречихина — 109 мин. Анатолию на этот раз пришлось не только искать «лисы», но и «прятаться» от свердловского «охотника» В. Царева, который из-за неисправности приемника буквально шел по его следам. В. Царев, «обнаружив» таким образом трех «лисы» и зная расположение четвертой, решил обойти своего ведущего. Он бурно финишировал, выиграв у Гречихина две минуты. Судейская коллегия восстановила справедливость и начислила Цареву 30 минут штрафного времени.

Эта серия фотографий сделана на финальных соревнованиях по «Охоте на лис» Спартакиады Российской Федерации.

Судьи заняли свои места. Все готово к соревнованиям.

«Охотники» получают контрольные таблоны и карты.



Спартакиада на финише

Третьим в этом трудном диапазоне был свердловский спортсмен А. Чечиков, который закончил дистанцию со временем 128 мин.

После первого дня соревнований лидировала команда Московской области (104 мин.), на втором месте были свердловчане (128 мин.), на третьем — команда Хабаровского края (129 мин.), за ними шли горьковчане (147 мин.) и новосибирцы (220 мин.).

Поиск «лисы» на диапазоне 28 Мгц внес свои «поправки» в распределение командных мест. Правда, по-прежнему лидерами были «охотники» столичной области (221 мин.). Но свердловчанам не удалось удержаться на втором месте. Член их сборной сумел пройти дистанцию лишь за 200 мин. Поэтому команда сразу скатилась на четвертое место. На втором месте ее сменили хабаровские спортсмены, набравшие по итогам двух дней 229 мин. На третье место передвинулись горьковчане (254 мин.). По-прежнему на пятом — с 344 минутами — была команда Новосибирска.

Третий день внес новые существенные изменения в таблицу командных результатов. Лишь лидерами оставались спортсмены Московской области. С третьего на второе место уверенно передвинулись горьковские «охотники». Их время — 337 мин. Выступая на диапазоне 3,5 Мгц, горьковчанам удалось сократить разрыв между ними и командой Московской области с 33 до 22 минут. Теперь борьба за первое командное место, казавшаяся законченной в пользу спортсменов Подмосковья, вдруг вспыхнула с новой силой. И решить ее предстояло юношам или женщинам. Дело в том, что командный результат определялся по сумме результатов трех мужчин, а также юноши или женщины.

Один за другим берут старт юноши Ю. Глушков из Новосибирска, В. Федотов из Горького, А. Полушин из Свердловска. Уходят на эту же трассу и женщины. Команду Подмосковья защищает мастер спорта Валя Деренко.

В. Федотову капитан и тренер команды горьковчан А. Гречихин поставил трудную и почетную задачу: опередить В. Деренко не менее чем на 24—25 минут и таким образом не только ликвидировать разрыв во времени между командами горьковчан и Московской области, но и, обойдя спортсменов Подмосковья, выйти на первое место.

Напряженными эти полтора часа были на финише. Каждое сообщение с «лисы» ждали с особым нетерпением. «Федотов прошел первую», — передавалось по служебной радиосети. Через несколько минут: «Прошел вторую». Небольшая пауза. Горьковчане и их болельщики

волновались. Гречихин с виду спокоен. Он уверяет, что его воспитанник уложится в заданные ему 60 минут. И, словно в подтверждение его слов, новое сообщение: «Федотов прошел третью «лису» и идет на финиш». Судейские секундомеры отсчитали 59 минут 14 секунд, когда он пересек ленту финиша, принес своей команде заслуженную победу. Он сумел выиграть у Валентини Деренко 25 минут.

О команде горьковчан можно было бы сказать многое. Это дружный, спаянный единой целью, очень трудолюбивый коллектив. Он возник не за неделю до финального первенства, и его состав далеко не исчерпан присутствовавшими в Новосибирске. Команда эта существует с 1959 года и, что очень важно, не на бумаге, а в жизни. Ее победа в Новосибирске закономерна.

Таким образом, командные призовые места заняли горьковчане (396 мин.), команда Московской области (399 мин.) и команда Новосибирской области (483 мин.).

Следует отметить, что команду Новосибирской области на третье место фактически вывел также юноша — Ю. Глушков, который лучше всех провел последний поиск, обнаружив всех «лис» за 50 мин.

Чемпионом РСФСР и Спартакиады стал мастер спорта А. Гречихин (у него второе место — 109 мин. — на диапазоне 144 Мгц, первое — 87 мин. — на 28 Мгц и третье — 83 мин. — на 3,5 Мгц). Второе место в многоборье у И. Мартанова (Московская область), третье — у свердловчанки А. Чечикова.

Фамилия Чечикова лишь в этом году появилась среди сильнейших «охотников». Это способный армейский спортсмен — чемпион Вооруженных Сил. В Новосибирске особенно удачным для него был диапазон 3,5 Мгц, где он занял первое место, закончив поиск за 79 мин.; третьим Чечиков был на диапазоне 144 Мгц и лишь на 28 Мгц — шестым.

Сильнейшей среди «охотников»-женщин была В. Деренко (Московская область). Она по сумме двух диапазонов набрала 127 мин. Горьковчанка Л. Зорина заняла второе место (136 мин.), на третьем месте — Т. Алышева (Московская область).

Первое место в индивидуальном зачете среди юношей занял горьковчанин В. Кузьмин. Он принес своей команде тринадцатый жетон.

Первенство, о котором идет речь в этих заметках, проходило несколько месяцев назад. Уже, наверно, успели поостыть спортивные страсти, кое-кто даже позабыл горечь поражений, некоторые неудачи в организации соревнований, в общем-то хорошо проведенных. Хотелось бы, чтобы, прочитав эти строки, и спортсмены, и судьи, и организаторы соревнований вновь вспомнили интересную встречу российских «охотников», вспомнили и сделали для себя нужные, полезные, а главное — практические выводы.

Новосибирск — Москва

А. Громов



Получено разрешение
включить аппарат. Слыш-
ны ли голоса «лисы»?

←

Считанные секунды оста-
лись до старта. Спортсмены
готовы устремиться впе-
ред. Сейчас прозвучит коман-
да: «Марш».

→



Ф И Н А Л МНОГОБОРЦЕВ РОССИИ

Спартакиада на финише

Победив в областных, краевых, а затем и в восьми зональных соревнованиях, более 50 спортсменов из 17 лучших команд радистов-многоборцев России приняли участие в финале III Всероссийской спартакиады по техническим видам спорта.

В течение пяти дней в Оренбурге шла упорная борьба за переходящий приз Спартакиады.

В первый день спортсмены состязались в мастерстве, в умении принимать и передавать буквенные и цифровые радиогаммы. Многие участники отлично приняли все радиогаммы и получили максимальное количество очков — 100 из 100 возможных. Среди них — мастер спорта А. Масло, перворазрядники А. Висмид из Новосибирска, Н. Савкин из Московской области и А. Соколов из Рязани.

Уверенно вели прием радисты Кировской, Московской, Новосибирской областей, Хабаровского и Краснодарского краев. Все они к приему высшей скорости (140 знаков в минуту) подошли примерно с одинаковым количеством очков. Только дальнейший ход состязаний позволил судейской коллегии определить сильнейших в этом виде соревнований. Ими оказались спортсмены Хабаровского края, набравшие 293 очка из 300 возможных. Москвичи отстали от них на 2 очка. Радисты Кировской области, набрав 287 очков, также стали лидерами.

Потеряв девять очков в приеме радиогамм, москвичи отлично провели передачу на ключе, опередив всех участников. Набрав в общей сложности 627 очков, команда Московской области, выступавшая в составе мастера спорта Ю. Старостина, перворазрядников Н. Савкина и Ю. Грачева, заняла первое место по приему и передаче радиогамм.

Лучшим в индивидуальном зачете был мастер спорта Анатолий Масло (Новосибирск). Он с отличным качеством передал буквенную радиогамму со средней скоростью 148, а цифровую — 98 знаков в минуту и набрал 121 очко.

Следующий этап соревнований — работа в радиосети — проводился в полевых условиях. Для радиоборьбы каждой команде отводилось 60 минут. За это время спортсмены должны были развернуть три радиостанции, установить связь между собой и обменяться шестью радиогаммами, состоящими в общей сложности из 1500 букв и цифр.

Контрольного времени оказалось достаточно для всех 17 команд. Дружной команде из Краснодара потребовалось всего 23 минуты на выполнение этой программы соревнований. 300 очков! Это большой успех перворазрядников М. Султанова, А. Жулина и Е. Имшенецкого.

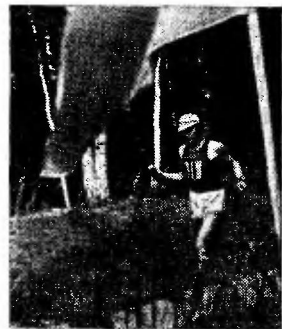
Москвичи провели обмен за 25, а новосибирцы — за 27 минут. Отлично (26 минут) провели обмен в радиосети спортсмены Кировской области, но допущенные ими нарушения правил отодвинули команду на четвертое место. На пятое вышла команда Рязанской области.

Много волеиений участникам соревнований доставил марш по заданному азимуту. Жребий вынул первым стартовать капитана саратовской команды Виталия Павлова. За ним, через пять минут, старт взял мастер спорта Анатолий Масло, затем — капитан псковской команды Александр Дмитриев.

После первого старта прошло 20 минут, а сообщений о прибытии спортсменов на первый контрольный пункт, находящийся в полуторах километрах, все еще не было. Проверили связь. Связь есть, а спортсменов нет! Волнение судей, участников соревнований, всех, кто находился на старте и финише, усилилось. В чем же дело? Судейской коллегии было известно, что участок трассы от старта до первого контрольного пункта самый тяжелый. Но неужели он настолько сложен, что его не могут пройти даже такие многоборцы, как Анатолий Масло?

А старт продолжался. Точно по графику уходили следующие номера. В 10 часов 15 минут стартовал участник под № 10 — мастер спорта Юрий Старостин. Через 15 минут получаем сообщение с первого контрольного пункта: «Прошел участник № 10». Спустя минуту пункт прошел № 13, а еще через минуту — № 16. Затем стали поступать регулярные сообщения с первого и второго КП и с финиша. Из 51 участника 11 так и не смогли найти контрольных пунктов или не уложились в контрольное время, отведенное для марша.

40 спортсменов финишировали с хорошим временем. Лучшим среди них был капитан команды Рязанской области Анатолий Соколов. На марш он затратил всего 25 минут. В 28 минут уложились Валентин Викторов из Хабаровска и Владимир Соколов из Куйбышева.



Судейский секундомер включен. Спортсмен проходит стартовый коридор.

Первый пеленг...



На трассе—Иван Мартынов.

Спартанада на финише

Сложная задача стояла перед капитаном команды Краснодарского края Михаилом Султановым — самым пожилым участником соревнований (38 лет). По приему и передаче радиogramм и работе в радиосети команда отставала от лидеров на 20 очков. М. Султанову нужно было именно на марше ликвидировать этот разрыв, чтобы добиться победы для своей команды. И он сделал все возможное: завершил марш за 34 минуты.

Команда Краснодарского края, одержав победу в финале III Всероссийской спартакиады и VI первенстве РСФСР, заняла общее первое место среди лучших многоборцев России.

На втором месте — команда Московской области, а на третьем — Новосибирской.

В личном первенстве первое место занял первокурсник Николай Савкин (Московская область). Вторым был также москвич — Юрий Старостин. Всего на три десятых очка отстал от него Михаил Султанов из Краснодара.

Соревнования прошли хорошо. Многие спортсмены показали высокие спортивные результаты. Лишь команды Липецкой, Псковской и Костромской областей выступили крайне слабо. Лучшего выступления следовало ожидать и от Куйбышевской команды — победителя II Спартакиады, но ей пришлось довольствоваться только девятым общим местом.

Ф. Росляков,

судья соревнований, судья всесоюзной категории

ПОБЕДЫ ВИКТОРА ПРАВКИНА

В столицу Татарской АССР — Казань съехалось более 80 «охотников на лис», радиост-многоборцев и радиост-скороходов. Это — участники зональных соревнований III Всероссийской спартакиады по техническим видам спорта, сильнейшие спортсмены Калининской, Горьковской, Ивановской, Рязанской, Владимирской областей и Татарской, Марийской, Чувашской автономных республик, входящих в Северо-Восточную зону РСФСР.

Соревнования начались на 16-м километре Горьковского шоссе. И «охотникам», и многоборцам сразу же пришлось туго. Трасса поиска «лисы» и марша по азимуту трудна: много болот, густой лес, частые овраги, холмы.

Первыми приняли старт «лисоводы»-мужчины. Поиск в диапазоне 144—146 МГц сложен и капризен. В забеге приняли участие

11 спортсменов. В их числе пять мастеров спорта, трое из которых — А. Гречихин, В. Царичанский и В. Правкин — входят в сборную команду Союза.

Состав сильный. Это подтвердили и результаты забега. Четырех «лис», расположенных на трассе в 9 км, чемпион Европы А. Гречихин обнаружил за 75 мин. 02 сек. Рязанец В. Правкин проиграл ему всего 14 сек., причем последние 100 метров коридора он пробежал за 15 сек. И это после девятикилометрового пути!

Добился успеха и молодой горьковчанин, первокурсник С. Соловьев. Он обошел двух мастеров спорта — Ю. Пашаева из Рязани и А. Нилова из Иванова. Следует отметить также отличное выступление представителя Татарской АССР В. Коротышкина, который, показав 75 мин. 49 сек., занял третье место.

На диапазоне 28 МГц поиск вели женщины (4,5 км) и мужчины (9 км). Приняли старт также юноши. Один из них, ивановец Р. Хайруллин, трассу в 4,5 км прошел за 54 мин. 06 сек., обнаружив всех четырех «лис». Его результат не смогла улучшить даже такая опытная спортсменка, как горьковчанка Л. Зорина.

Поиск на диапазоне 28 МГц с блестящим результатом — 52 мин. 13 сек. первым завершил В. Правкин. После него улучшить это время никому не удалось. Вторым был мастер спорта А. Нилов (70 мин. 38 сек.), а третьим, проиграв ивановцу 11 сек., — мастер спорта В. Царичанский. А. Гречихин оказался на пятом месте (95 мин. 50 сек.) и практически лишился возможности бороться за звание абсолютного победителя зональных состязаний.

На диапазоне 3,5 МГц

женщины и юноши выступали вместе, так как дистанция для тех и других была одинаковой — 4,5 км. Первым среди юношей держал победу первокурсник В. Федотов из Горького. Он затратил на поиск всего 40 мин. 25 сек.; вторым — его земляк В. Кузьмин, а третьим — Р. Хайруллин. Ни одной из женщин не удалось опередить юношей. Правда, молодая «охотница» из Рязани В. Пивовар продемонстрировала отличный бег, и только отсутствие опыта не дало ей возможности показать высокий результат.

В последний день соревнований мужчины. Поиск на диапазоне 3,5 МГц решил судьбу не только первого места, но и определял, кто поедет на первенство Российской Федерации, кто будет защищать честь зоны. Вновь упорная борьба развернулась между А. Гречихиным и В. Правкиным. Конечно, отыграть у Правкина почти 43 минуты практически было невозможно, но значительно улучшить свое положение А. Гречихин мог. Только 52 мин. 11 сек. он затратил на поиск «лисы» на дистанции в 9,7 км. Буквально по пятам за ним шел В. Правкин, уступивший лидеру забега 1 мин. 08 сек. И все же звание абсолютного победителя завоевал В. Правкин.

Четыре жетона — заслуженная награда рязанскому «лисоводу». Для молодого «охотника» сборной СССР это большой успех! Особенно приятно, что пришел он к В. Правкину накануне первенства Ев-



«Охотник» сверяет курс по карте.



Последняя отметка на четвертой «лисе».



ропы, где ему предстоит защищать спортивную честь нашей страны.

Второе место в зональных соревнованиях занял А. Гречихин, третье — В. Царичанский.

В командном зачете победил горьковчане. Вторыми были ивановцы, третьими — рязанцы.

На соревнованиях по приему и передаче радиogramм с первого дня лидерство захватили скоростники Владимирской области, за которую выступали чемпионы РСФСР 1964 года среди юношей В. Стариков, перво-разрядница Л. Молотова и юный радист С. Зеленов. Только одно очко потерял В. Стариков при приеме буквенного текста со скоростью 150 знаков в минуту и два очка — при приеме цифрового текста со скоростью 180 знаков в минуту. Лучший результат показал он и по передаче, заняв первое место среди мужчин. На втором месте — представитель Татарии В. Кузьминов, на третьем — калинин В. Мурашев.

Среди женщин одержала победу член команды Владимирской области Л. Молотова. Горьковчанка А. Титова была второй, Р. Бакиева из Казани — третьей. Л. Молотова приняла буквенную радиogramму со скоростью 150 знаков в минуту, А. Титова — 140 знаков, Р. Бакиева — только 110 знаков в минуту. Л. Молотова — единственная из спортсменок, сумевшая принять без единой ошибки цифровую радиogramму со

скоростью 160 знаков в минуту.

У юнойшей победителем стал В. Домнин — сын известного советского коротковолновика В. Домнина. Иванец Ю. Перов оказался на втором месте, владимирец С. Зеленов — на третьем.

В командном первенстве победили владимирцы. За ними идут горьковчане и представители Татарии.

У многоборцев основными претендентами на победу были три команды — Рязанской, Горьковской областей и Татарской АССР. В таком порядке они и заняли места по приему и передаче радиogramм в классе. Лучшего результата в личном зачете добился А. Соколов (Рязань), который при приеме всех 10 радиogramм потерял всего одно очко. Его земляк И. Назаров потерял три очка. Столько же потерянных очков у горьковчанина Ю. Францева.

На второй день многоборцы состязались в передаче радиogramм. Здесь лидеры обошли члены команды Владимирской области, показав отличное время — 26 мин. 31 сек. При передаче радиogramм они потеряли всего 26 очков и, имея на своем счету 274 очка, вышли на первое место. На втором месте — калининцы, а на третьем — спортсмены Рязани.

Только третий день соревнований, когда проводился марш по азимуту, определил победителей. Трудную трассу быстрее всех преодолел А. Соколов.

Спартакиада на финише

Его время — 26 мин. 24 сек. (100 зачетных очков). И. Назаров принес своей команде 91 очко (34 мин. 55 сек.). Эти результаты, несмотря на то, что третий член команды Н. Шидловский не закончил марш, позволили рязанцам выйти на первое место.

На втором месте закрепился коллектив Владимирской области. Третье место заняли представители Татарии.

Главный итог зональных соревнований — значительное улучшение спортивных показателей, особенно у «хотников на лис» и многоборцев. К сожалению, все еще очень медленно улучшают свои результаты радисты-скоростники. Тут пока радуют только юнши, спортивный рост которых несомненен.

Н. Казанский,
судья всесоюзной категории

ИТОГИ НАСТОРАЖИВАЮТ

В Елец, где состоялись зональные соревнования Юго-Восточной зоны РСФСР по «Охоте на лис», приему и передаче радиogramм и радиомногоборью, прибыли 74 спортсмена из Мордовской АССР, Воронежской, Волгоградской, Куйбышевской, Липецкой, Пензенской, Саратовской, Тамбовской и Ульяновской областей. Среди них — один мастер спорта, 64 перво-разрядника, пять спортсменов второго разряда и четыре — третьего.

По приему и передаче радиogramм скоростники и многоборцы соревновались 7 и 8 июля. Среди скоростников лучшие результаты показали М. Часовяников (Воронеж), который принял буквенную радиogramму со скоростью 130, а цифровую — 160 знаков в минуту. Он вышел на первое место. Вторым был А. Дубонос

(Волгоград) и третьим — И. Загудаев (Куйбышев).

Среди юношей первое место занял В. Понкратов (г. Лев Толстой).

В командном зачете первое место завоевали спортсмены Воронежской области (М. Часовяников, Д. Часовникова, В. Урвачев); второе — Липецкой области (А. Щербатых, В. Макеева, В. Понкратов); третье — Тамбовской области (А. Ефремов, В. Ранчина и В. Калинин).

В соревнованиях по радиомногоборью участвовали 24 спортсмена. Победителями личного первенства стали А. Назаров (Волгоград), В. Никулин (Куйбышев) и Н. Радионов (Елец).

Среди команд на первом месте спортсмены Липецкой области (В. Филиппов, Н. Лыков и Н. Радионов); на втором — Куйбышевской области (В. Ходыкин, В. Никулин и В. Соколов); на третьем — Саратовской области (Н. Монахов, В. Павлов и А. Вдовин).

В «Охоте на лис» первенство оспаривали спортсмены из семи областей. В первый день соревнования проводились на дистанции 3,5 Мил. Лучшее время показал К. Шайдуллин (Волгоград). Он обнаружил всех «лис» за 85 мин. Второе место занял саратовец В. Денисов (94 мин.), третье — воронежец А. Тимашев (93 мин.).

А это чемпионы Спартакиады и Российской Федерации мастера спорта СССР Анатолий Гречихин (он на фото слева)

... и Валентина Деряненко



Среди юношей поиск «лисы» в диапазоне 3,5 Мгц вели шесть спортсменов, однако только двое — В. Роили и В. Кудряшев (оба из Липецка) смогли обнаружить всех четырех «лис». В. Роили — за 55 мин., а В. Кудряшев — за 88 мин.

В забеге среди мужчин (диапазон 28 Мгц) первые три места завоевали соответственно: А. Тимашев (90 мин.), А. Комаров (104 мин.) и А. Авдеев (113 мин.) — все из Воронежя.

В диапазоне 144 Мгц из стартовавших семи спортсменов к финишу пришли только двое: К. Шайдулин (Волгоград) и С. Шальнов (Ульяновск). Затратив на поиск «лисы» 93 и 133 минуты, они заняли первое и второе места.

В командном зачете на первое место вышли спортсмены Воронежской области, на второе — Липецкой и на третье — Волгоградской.

Анализируя прошедшие соревнования, приходишь к выводу, что ряд комитетов и радиоклубов ДОСААФ все еще мало уделяет внимания развитию радиоспорта. Только этим можно объяснить тот факт, что Мордовская АССР, например, смогла прислать в Елец только одну, да и то слабо подготовленную, команду скоростников, которая заняла последнее — восьмое место.

Не лучше, видимо, обстоит дело и в Пензенской области. На соревнованиях по «Охоте на лис» и приему

радиограмм ее представителей не было. А прибывшая на зональные соревнования команда многоборцев показала очень низкие результаты.

О слабой подготовке многих спортсменов свидетельствуют и результаты марша по азимуту. Например, из 24 стартовавших к финишу пришли только 9.

Несерьезно отнеслись в Волгоградской и Куйбышевской областях к отбору спортсменов команды скоростников. Это незамедлительно сказалось. Н. Полякова (Волгоград) не смогла принять ни одной буквенной и цифровой радиограммы. Ни одного балла за передачу не принесла своей команде и Г. Лаврентьева (Куйбышев).

Непонятно также, чем руководствовался Куйбышевский комитет ДОСААФ и его радиоклуб, комплекта

команды охотников на лис». Почему вместо четырех человек в команду были включены лишь два спортсмена? Кстати сказать, оба они — Г. Варга и И. Суббота — смогли найти только по одной «лисе» на одном из двух диапазонов (3,5 и 28 Мгц). Неужели в Куйбышеве не нашлось спортсменов-«охотников», способных достойно представлять область в зональных соревнованиях? Трудно этому поверить!

Зональные соревнования выявили серьезные недостатки в подготовке радиоспортовмен на местах. Необходимо, чтобы итоги этих состязаний были тщательно проанализированы комитетами ДОСААФ, радиоклубами и секциями радиоспорта.

С. Матли,
судья всесоюзной категории

СОРЕВНУЮТСЯ РАДИСТЫ РСФСР

На финальных соревнованиях III Спартакиады РСФСР по приему и передаче радиограмм, состоявшихся в г. Кургане, личное и командное первенство оспаривали 48 сильнейших радистов Российской Федерации.

В этот западно-сибирский город, расположенный на берегу реки Тобол, съехались радиоспортсмены Московской, Астраханской, Свердловской, Воронежской, Новосибирской, Владимирской областей, Карельской АССР, Хабаровского края и ряда городов РСФСР.

Успех соревнований определили быстрота, четкость, натренированность и собранность спортсменов. Многие участники первенства показали высокий класс мастерства в приеме и передаче цифровых и буквенных радиограмм с записью на пишущей машинке и с записью рукой.

Хороших показателей достигла команда Московской области, члены которой получили 1016 очков за прием и 567,2 очка — за передачу радиограмм. Команда вышла на первое место, набрав 1583,2 очка. Ей и был присужден переходящий кубок и диплом I степени. Члены команды В. Константинов, Н. Соловей и Ю. Федотов награждены дипломами III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта.

Команда Хабаровского края, набрав 1576,8 очка, заняла второе место. Она удостоена жетона и диплома II степени, а члены команды М. Тхорь, Е. Шульга и А. Туркин получили дипломы Спартакиады.

На третьем месте была команда Свердловской области (1444,7 очка) в составе В. Терещенкова, Г. Пестрянной и В. Каца.

Последующие места в командном первенстве заняли команды Карельской АССР, Новосибирской, Астраханской, Владимирской и Воронежской областей.

В личном зачете первое место среди мужчин, ведущих запись радиограмм на пишущей машинке, занял Б. Константинов (Московская область). Его результаты: прием букв — 210, цифр — 238 знаков в минуту; передача букв — 102,3 и цифр — 86,6 знака в минуту. Он и стал чемпионом Всероссийской спартакиады по техническим видам спорта и чемпионом РСФСР 1965 года. Б. Константинов награжден жетоном, дипломом I степени и ценным призом.

На втором месте — М. Тхорь (Хабаровск), а на третьем — А. Олейник (Красноярск).

Среди «машинистов»-женщин на первое место вышла В. Македонская (Новосибирск), которой присвоено звание чемпионки Всероссийской

спартакиады по техническим видам спорта и чемпионки РСФСР 1965 года. Она также награждена жетоном и ценным призом.

Второе место досталось свердловской радистке Г. Пестрянной, а третье — астраханской спортсменке А. Востриковой.

Среди мужчин-«ручников» чемпионом стал Д. Чмиханенко (Московская область), а среди женщин — А. Глотова (Новосибирск). Вторые и третьи места завоевали: у мужчин — В. Клунок и И. Полуни (оба из Московской области); у женщин — Н. Соловей (Московская область) и В. Яшкина (Махачкала).

Дипломом I степени и ценным призом награжден А. Туркин, занявший первое место по приему и передаче радиограмм среди юношей. Он принял буквы (с записью рукой) — 159, а цифры — 148 знаков в минуту; передал буквенную радиограмму со скоростью 104,6, а цифровую — 86 знаков в минуту.

Соревнования показали рост мастерства радистов-скоростников. Следует, однако, отметить, что в них мало участвовало молодых спортсменов. Возраст большинства участников превышает 30 лет. Нашим радиоклубам, федерациям и секциям радиоспорта необходимо всемерно улучшить свою работу среди молодежи, больше уделять внимания подготовке спортивной смены.

И. Боронова

ТАЙНЫ РАДИОГАЛАКТИК

Беседа с президентом

Академии наук

Армянской ССР

академиком

В. А. Амбарцумяном



Наша социалистическая Родина создала передовую науку, которая во многих отраслях знания занимает ныне ведущее положение в мире. Лучшим доказательством тому являются успешные запуски космических ракет в далекие области солнечной системы и непревзойденные полеты советских космонавтов на кораблях-спутниках.

На наших глазах возникла совершенная техника космических исследований. Искусственные спутники Земли и космические ракеты открыли человеку большие возможности в изучении явлений природы, в исследовании солнечной системы.

Подлинной гордостью отечественной науки являются достижения советских ученых в области астрофизики.

Армения. Бюракан... Каких-нибудь два десятилетия назад мало кто слышал об этом небольшом старинном армянском селении, притюнувшись у подножия четырехглавой горы Арагац. Сегодня оно знакомо всему миру. Здесь, на высоте полутора тысяч метров над уровнем моря, разместилась знаменитая астрофизическая обсерватория Академии наук Армянской ССР.

Труды этого крупного научного центра явились существенным вкладом в отечественную и мировую астрономическую науку. В Бюракане, по существу, родилась одна из самых молодых отраслей науки — астрофизика. Именно здесь академик Виктор Амазаспovich Амбарцумян и его ученик, ныне член-корреспондент Академии наук республики, Бениамин Егншевич Маркрян сделали весьма интересное открытие. Они научно определили возраст различных звездных систем, входящих в Галактику, выявили наличие очень молодых звездных систем, названных ими звездными ассоциациями. Возраст последних оказался не превышающим нескольких миллионов лет, в то время как средний возраст других звезд составляет несколько миллиардов лет. Это привело академика Амбарцумяна к выводу, что формирование звезд галактик продолжается и поныне, то есть они возникли вчера, возникают сегодня и будут возникать завтра.

Работы советских ученых по изучению Большой Вселенной представляют огромный интерес для широких слоев трудящихся, в том числе и для радиолюбителей. Вот почему корреспондент нашего журнала Н. Котляров попросил члена президиума Академии наук СССР, президента Академии наук Армянской ССР В. А. Амбарцумяна рассказать нашим читателям о работах астрономов, о перспективах развития науки, о Вселенной.

— Как известно, — сказал академик Амбарцумян, — в результате упорного труда нескольких поколений

астрономов у нас сейчас в общей сложности имеется достаточно приближенное представление о том, как устроена наша Галактика.

Не вдаваясь в подробности, можно отметить, что за последние десятилетия астрономы доказали существование невероятного богатства и многообразия форм галактик. Не остановившись на этом, они уже в последние годы сделали новые открытия, которые внесут ясность не только в вопросы происхождения галактик, но и в решение проблем возникновения звезд и межзвездного вещества.

Современная астрофизика обогатилась новым научным вкладом — открытием радиогалактик. Так называются галактики, дающие в тысячи и десятки тысяч раз более мощное радионизлучение, чем наша. Дока-

зано, например, что радионизлучение от радиогалактик исходит от находящихся в них или около них облаков — частиц высоких энергий. В облаках имеются электроны и протоны с энергиями во много миллиардов электронов-вольт. Двигаясь в магнитных полях галактик, электроны и протоны постепенно расходуют свою энергию, испуская радионизлучение.

Ученые Бюраканской астрофизической обсерватории установили также, что ядра галактик состоят из тел очень большой массы и что они являются своеобразными центрами взрывной активности в необъятных просторах космоса. Ядра галактик по своей массе превосходят массу Солнца иногда в сотни миллионов раз. Когда происходят взрывы таких ядер, то в космическое пространство разбрасываются миллионы солнечных масс.

Мы будем и далее всесторонне изучать ядра звездных систем — галактик, их природу и происходящие в них явления. Эти работы будут вестись и в Бюраканской обсерватории. Институт радиофизики и радиоэлектроники нашей академии продолжит разработку новой аппаратуры для радиоастрономических исследований.

По своей материально-технической оснащенности Бюраканская обсерватория занимает одно из передовых мест не только в Советском Союзе, но и за рубежом. В обсерватории используется метровый телескоп системы Шмидта. По своей мощности это второй в мире инструмент такого типа. Он позволяет вести исследования внегалактических туманностей, фотографировать небесные тела, до сих пор не поддающиеся наблюдениям с помощью телескопов других конструкций.

Сейчас в Ленинграде ведутся работы по изготовлению нового гигантского телескопа. Диаметр его зеркала — два метра шестьдесят сантиметров. Этот телескоп предназначен для нашей обсерватории. По светосиле он намного превосходит своего «предшественника», установленного несколько лет назад в Крымской обсерватории Академии наук СССР. Новый телескоп поможет улавливать световую энергию звезд, удаленных от Земли на сотни миллионов световых лет. Это будет один из самых «дальнозорких» инструментов в мире.

Далее академик Амбарцумян коснулся сотрудничества астрономов, радиоастрономов и космонавтов.

— Надо думать, — говорит он, — что это сотрудничество (Окончание на стр. 16)

Многие читатели нашего журнала интересуются, как работает система цветного телевидения SECAM. В публикуемой ниже статье рассказано о принципах работы и основных особенностях этой системы. Чтобы статья была понятной широкому кругу читателей, в изложении процесса работы системы намеренно допущены некоторые упрощения.

SECAM

Система цветного телевидения

Известно, что все оттенки любого цвета можно получать, комбинируя в различных пропорциях три так называемых основных цвета: синий, красный и зеленый. Это нашло практическое применение в различных областях техники, как то при печатании цветных иллюстраций, в цветной фотографии и др. Все современные системы цветного телевидения также используют этот принцип.

В системах цветного телевидения применяются передающие камеры с тремя трубками—по числу основных цветов. Камера имеет три выхода телевизионных сигналов. Сигнал каждого выхода (условимся называть его в дальнейшем сигналом цветности) соответствует одному из перечисленных выше основных цветов изображения. Эти сигналы обозначаются: красный E_R , зеленый E_G и синий E_B (в качестве индексов взяты начальные буквы английских слов: red—красный, green—зеленый и blue—синий). В процессе дальнейшего прохождения сигналов цветности оказался необходимым несколько видоизменить их для того, чтобы сигналы цветного телецентра могли быть приняты в черно-белом виде на обычные, нецветные телевизоры и наоборот—на цветные телевизоры можно было принимать черно-белые сигналы обычных телецентров. Такие системы цветного телевидения называются совместимыми.

Изменение это заключается в том, что зеленый сигнал цветности E_G в передающем тракте заменяется на так называемый яркостный сигнал E_Y . Этот сигнал получается при смешивании в строго определенной пропорции всех трех сигналов цветности. Он эквивалентен сигналу черно-белого телевидения. Для приема на обычные (нецветные) телевизоры изображения, передаваемого в цвете, используется именно этот сигнал. Таким образом, в составе полного цветного телевизионного сигнала, излучаемого антенной телецентра, присутствуют два сигнала цветности:

Инж. М. Локшин

красный E_R и синий E_B , а также яркостный сигнал E_Y . В цветном телевизоре зеленый сигнал цветности восстанавливается, и на кинескоп поступают все три сигнала: E_R , E_B и E_G .

Яркостный сигнал E_Y занимает всю полосу частот телевизионного канала. Для передачи сигналов цветности в пределах полосы частот телевизионного канала выбирается специальная «цветовая» поднесущая частота $f_{цв}$ (рис. 1), которая модулируется сигналами цветности. Все известные в настоящее время системы цветного телевидения построены по описанному выше принципу и отличаются друг от друга лишь способами модуляции цветовой поднесущей частоты.

Ввиду того, что основные параметры совместимых систем цветного телевидения (ширина полосы телевизионного канала, значение и расстояние несущих частот изображения и звукового сопровождения, частоты разверток) не отличаются от таких же параметров черно-белого телевидения, многие узлы цветных и черно-белых телевизионных передатчиков и приемников будут аналогичными. Отличие передатчиков и приемников цветного телевидения от черно-белых установок заключается в применении специальных цветных передающих и приемных трубок, а также в наличии устройств, кодирующих сигналы цветности (с передающей стороны) и декодирующих эти сигналы (с приемной стороны).

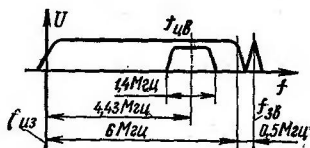


Рис. 1

В настоящее время наиболее известны три совместимые системы цветного телевидения: американская NTSC, французская SECAM и западногерманская PAL. Система PAL появилась позже других и близка к системе NTSC. Первая по времени появления система NTSC имеет амплитудно-фазовую модуляцию цветовой поднесущей частоты, а система SECAM—частотную.

На рис. 2 изображены упрощенные блок-схемы кодирующего и декодирующего устройств системы SECAM. В кодирующем устройстве (рис. 2а) выходы цветной передающей телевизионной камеры подключены к специальному устройству, так называемой матрице, где из сигналов цветности формируется яркостный сигнал E_Y . Матрица имеет три выхода: яркостного сигнала E_Y и сигналов цветности E_R и E_B . Полосы частот всех сигналов на выходах матрицы имеют одинаковую ширину, равную ширине полосы частот телевизионного сигнала. Наш глаз видит в цвете только сравнительно крупные детали, а мелкие подробности изображения представляются ему в черно-белом виде. Поэтому оказывается возможным сузить полосу частот для сигналов E_R и E_B , что и осуществляется при помощи фильтров, к которым подключены выходы матрицы, несущие эти сигналы.

Особенность системы SECAM состоит в том, что сигналы цветности E_R и E_B передаются не одновременно в каждой строке, а поочередно, то есть, например, в течение первой строки передается только сигнал E_R , второй строки— E_B , третьей строки—опять E_R и т. д. Это упрощает аппаратуру системы, не влияя на качество изображения. Для того чтобы осуществить такую передачу, узкополосные сигналы цветности E_R и E_B с выходов соответствующих фильтров подаются на электронный коммутатор, который переключается по окончании каждой строки. Коммутатор подключен к модулятору, в котором происходит модуляция тем

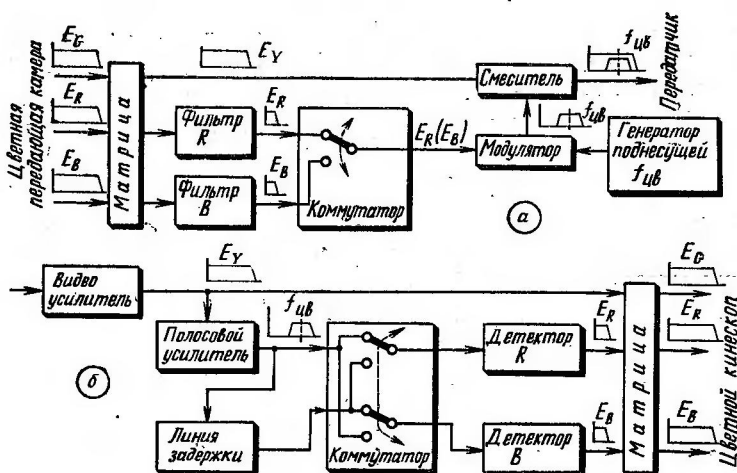


Рис. 2

этом положении и на линию задержки, где будет задержана до начала следующей строки. Когда через полосовой усилитель будет проходить следующая строка, в которой поднесущая $f_{цв}$ модулирована сигналом E_B , коммутатор переключится в нижнее (по схеме) положение, и эта строка пройдет на «синий» детектор. Одновременно предыдущая строка с сигналом цветности E_R с выхода линии задержки поступит на «красный» детектор, а на эту линию будет подана и задержана в ней строка с сигналом цветности E_B . При передаче следующей (третьей) строки с сигналом E_R коммутатор будет переброшен в верхнее (по схеме) положение и описанный выше процесс повторится с изменением сигналов цветности, поступающих на коммутатор непосредственно и через линию задержки и т. д. Таким образом, на матрицу поступают одновременно два сигнала цветности E_R и E_B , но эти сигналы принадлежат двум расположенным рядом строкам. Одновременное сложение сигналов цветности двух смежных строк возможно потому, что при существующих телевизионных стандартах, когда число строк телевизионного изображения составляет несколько сотен (например, в СССР 625 строк), различия в содержании двух смежных строк настолько незначительны, что практически незаметны. Правильность этого положения подтверждена большим количеством проведенных экспериментов.

Для синхронизации коммутатора декодирующего устройства телевизора в кодирующем устройстве передатчика вырабатываются специальные управляющие импульсы.

Кроме сигналов цветности E_R и E_B , на матрицу декодирующего устройства непосредственно с видеоусилителя (или видеодетектора) поступает яркостный сигнал E_Y . В матрице он преобразуется в сигнал цветности E_G . С матрицы три сигнала цветности подаются на цветной кинескоп.

или иным сигналом цветности поднесущей частоты $f_{цв}$, поступающей в модулятор с соответствующего генератора.

Окончательное формирование полного цветного телевизионного сигнала по системе SECAM происходит в смесителе, куда поступает яркостный сигнал E_Y с матрицы и промодулированная сигналами цветности поднесущая частота с модулятора. Сформированный сигнал подается на обычный телевизионный передатчик.

Для того чтобы получить правильное цветное изображение на экране цветного кинескопа, необходимо подать на этот кинескоп такие же сигналы цветности, которые мы получаем на выходах цветной передающей телевизионной камеры. Эту задачу выполняет декодирующее устройство, которое в телевизорах системы SECAM работает следующим образом (рис. 2, б).

С выхода видеоусилителя (или видеодетектора) полный цветной телевизионный сигнал поступает на полосовой усилитель, где выделяется полоса частот, в которой расположены сигналы цветности E_R и E_B . Выход полосового усилителя подключен к электронному коммутатору и линии задержки, проходя через которую сигнал задерживается на длительность одной строки. Выход линии задержки соединен также с электронным коммутатором. С электронного коммутатора сигналы подаются на частотные детекторы красного (R) и синего (B) сигналов цветности.

Представим себе теперь, что через полосовой усилитель проходит строка, где цветовая поднесущая частота модулирована сигналом E_R . Эта строка поступит через коммутатор на соответствующий детектор (на рис. 2, б коммутатор показан в

(Окончание. Начало на стр. 14)

в проведении космических исследований позволит человеку — полагаю, это будет советский человек — посетить Луну, а возможно, и побывать на своих ближайших космических соседях — Марсе, Венере.

Мы сейчас серьезно думаем о перспективе вывода телескопа за пределы земной атмосферы. Практическая необходимость такого эксперимента назрела, ибо не секрет, что даже в лучших телескопах, установленных на Земле, искажаются изображения, не говоря уже о поглощении многих видов излучений. Есть все основания рассчитывать, что обсерватория на специально оборудованном обитаемом спутнике Земли — дело недалекого будущего.

В заключение беседы академик Амбарцумян сказал: — Успехи в исследовании тайн Вселенной не были бы возможны без высокого уровня развития науки и техники, в том числе радиоэлектроники, кибернетики и других. Им принадлежит большое будущее в изучении и освоении космического пространства. И чем больше людей будут увлекаться радиоэлектроникой, тем лучше. Вот почему надо всячески поощрять увлечение трудящихся, и особенно молодежи, изучением радио, создавать базу для конструкторской и спортивной работы, увеличивать число радиокружков, радиолюбителей, делать радиолюбительское движение в нашей стране поистине массовым.

Мысль применить буквопечатание по радио для любительских связей возникла у меня еще два года назад, когда мне довелось быть участником научно-исследовательской экспедиции по Черному морю: я тогда использовал свою любительскую радиостанцию для передачи научной информации.

И вот Министерство связи СССР разрешило радиолюбителям использовать радиотелетайп.

Я сразу же начал готовиться к выходу в эфир, чтобы испытать этот новый вид приема и передачи.

Нужно сказать, что любительская работа радиотелетайпом несколько отличается от работы коммерческого радиотелетайпа. Одно из основных отличий — разнос частот при частотной манипуляции. У радиолубителей он составляет 850 гц, в то время как ведомственные радиостанции работают с разносом частот 500 или 1000 гц. Кроме того, скорость передачи сигналов в первом случае — 45,45 бод, а во втором — 50 или 60 бод*.

За рубежом большинство радиолубителей, как правило, используют так называемые рулонные аппараты, на которых текст печатается на полосе бумаги шириной в стандартный лист, свернутый в рулон. Эти аппараты более удобны по сравнению с обычными, имеющимися в любом отделении связи, так как на листе бумаги сразу же воспроизводится готовый текст и не нужно клеить бумажную ленту, как обычно делают связисты.

В течение недели была собрана приставка, которая при подключении к приемнику позволяла вести прием сигналов радиотелетайпа с частотной манипуляцией даже при значительно более низком уровне помех.

Устройство для передачи было более простым: обычный генератор на транзисторах на две фиксированные частоты, подключаемый к микрофонному входу возбуждателя, работающего в режиме SSB.

Оставалось самое главное — обзавестись буквопечатающим аппаратом. К счастью, на складе Киевского радиоклуба ДОСААФ оказалось несколько старых аппаратов, которые после небольшого ремонта и наладки могли быть использованы для любительских целей. Мне достался рулонный аппарат типа PTM-51M отечественного производства с кодом, пригодным для международной связи.

Наконец все приготовления закончены. Можно выходить в эфир...

Своим нажатием клавиши, и в эфир идет сигнал: — CQ CQ CQ de UB5UN KIEV...

Перехожу на прием. На моей частоте слышу характерное звучание сигналов радиотелетайпа с громкостью 8 баллов. Вращаю ручку настройки приемника, стараясь тщательно настроиться на сигнал. И вот каретка моего аппарата срывается с места. На бумаге появляются ровные строчки:

— UB5UN de DL1VR near Muenchen pse K...
Волнуясь, снова включаю передатчик и начинаю проводить свою первую радиотелетайпную связь.

Герберт Альфке — так зовут моего корреспондента — после поздравлений рассказывает мне следующее.

— Я был одним из тех, — говорит он, — кто в середине 50-х годов осваивал однополосную связь. На SSB я провел несколько тысяч радиосвязей и получил много интересных дипломов. Однажды мой приятель-коротковолновик посоветовал мне попробовать радиотелетайп, и с тех пор я весьма активно работаю этим спо-



На снимке: С. Бунимович за работой на радиотелетайпе.

Фото Ю. Осипова

Осваивайте радиотелетайп

ПЕРВЫЕ РАДИОТЕЛЕТАЙПНЫЕ СВЯЗИ

собом. Уверен, что и Вы оцените удобство этого вида радиосвязи.

Не успеваю закончить связь с Гербертом, как на моей частоте появляются чрезвычайно сильные сигналы итальянской радиостанции IIRIF. Оператора этой станции Бруно Риффесера из Милана я знал и раньше. Это известный радиолубитель, активный участник международных соревнований. Кстати, он был победителем на прошлогодних международных соревнованиях радиотелетайпистов. Бруно охотно отвечал на мои вопросы.

— В настоящее время, — рассказывал он, — в эфире на телетайпе работают любительские радиостанции из 32 стран всех континентов. Я лично провел уже связи с 31-й страной. Не следует думать, что сигналы можно принимать лишь тогда, когда их громкость достигает 8—9 баллов. При хорошей аппаратуре можно проводить уверенные связи с радиостанциями, громкость сигналов которых не превышает 5—6 баллов. Особенно неприятны помехи от обычных телеграфных радиостанций, частота которых точно совпадает с одной из частот принимаемого телетайпного сигнала. В таких случаях желательно, чтобы приемный конвертер был способен принимать сигнал лишь на частоте сигнала «нажатия» или «отжатия».

Не следует также считать, что при радиобуквопечатании принимается роль оператора радиостанции. Наоборот, он еще в большей степени должен уметь «чувствовать» эфир.

Далее Бруно сообщил, что в ряде стран созданы общества радиолубителей-телетайпистов, которые издают свои журналы и бюллетени.

— Я, — говорит он, — являюсь одним из руководителей итальянского клуба радиотелетайпистов. Через мою радиостанцию телетайпом каждое воскресенье передается специальный бюллетень о новых станциях, экспедициях и вообще об активности энтузиастов радиотелетайпа. Мы также организуем соревнования радиоспортсменов, работающих этим видом радиосвязи.

* Бод — единица скорости телеграфирования; 1 бод — скорость телеграфирования, когда в одну секунду передается одна элементарная посылка.

Признаюсь, что я здорово устал после этих двух связей. Дело в том, что моя техника работы на аппарате оставляла желать лучшего. Скорость же моей передачи была гораздо ниже той, с которой работали мои корреспонденты.

Во время очередной связи с радиостанцией 5A5TR из города Триполи (Ливия) я спросил, много ли нужно времени, чтобы научиться быстро работать на аппарате. Оператор Дон ответил:

— Когда полгода назад я впервые вышел в эфир, то печатал одним пальцем гораздо медленнее, чем Вы. Но я дал себе слово, что буду работать на аппарате только всеми пальцами. Сейчас свободно могу передавать на телетайпе, даже не смотря на клавиатуру. Научиться работать на телетайпе, по-моему, легче, чем изучать телеграфную азбуку. Кроме того, Вы можете значительно автоматизировать свой труд. Установите на станции приставку-транسمиттер для передачи сигналов буквопечатания, и с ее помощью Вы сможете многократно передавать в эфир не только общий вызов, но и подробное описание Вашей аппаратуры.

...За неделю мне удалось провести радиосвязи с девятью странами. Особенно я был рад, когда принял сигналы еще одной советской телетайпной любительской радиостанции. Они принадлежали UB5AC — Валентину Вавичу из Львова. Насколько я понял, он регулярно работает в эфире и является одним из активнейших энтузиастов радиотелеграфиста.

К выходу в эфир «печатным словом» готовятся сейчас многие советские радиолюбители.

Говоря о роли любительского радиотелеграфиста, можно с уверенностью утверждать, что такой способ радиосвязи был бы весьма удобен для передачи сообщений, бюллетеней и радиogramм всем радиолюбителям страны через радиостанцию Центрального радиоклуба UA3KAA.

Работа на радиотелеграфисте, помимо обычных знаний основ радиотехники, требует от оператора знания хотя бы одного иностранного языка, телеграфной буквопечатющей техники и умения печатать с хорошей скоростью и высоким качеством.

С. Бунимович (UB5UN)

ОТРАДНЫЕ ПЕРЕМЕНЫ

Завершается III Всесоюзная спартакиада по техническим видам спорта. За время ее проведения неизмеримо повысился интерес молодежи к радиоспорту. Спартакиада помогла активизировать творческую жизнь радиолюбителей, повысить уровень работы секций и федераций радиоспорта, радиоклубов и радиолюбительских коллективов первичных организаций ДОСААФ.

Добились успехов в Спартакиаде и радиоспортсмены Армении.

— Спартакиада по техническим видам спорта, — заявил в беседе с нашим корреспондентом председатель республиканского комитета ДОСААФ А. А. Казарян, — дала большой толчок в развитии радиоспорта. У нас значительно больше стало хороших радиомодельщиков, «охотников на лис», коротковолновиков, ультракоротковолновиков.

Особенно приятно, что в радиоспорт пришло много молодежи, в том числе студентов и учащихся. Это результат того, что в организации соревнований по программе Спартакиады деятельное участие приняли Республиканский комитет по профессионально-техническому образованию, Республиканский комитет по высшему и среднему специальному образованию и Министерство просвещения.

В большинстве институтов, техникумов, технических училищ и средних школ проведены первенства по скоростному приему и передаче радиogramм, а в некоторых — и по «Охоте на лис». После этих сорев-

нований сборные команды институтов, техникумов, школ встретились на республиканских соревнованиях. Они проходили по группам различных учебных заведений.

Такая организация соревнований дала возможность значительному числу студентов и учащихся помериться своими силами, а Федерации радиоспорта отобрать наиболее способных молодых радиоспортсменов для участия в республиканских финальных первенствах. Так, на республиканских соревнованиях появились хорошо подготовленные радиоспортсмены, о которых мы раньше и не знали. Хотелось бы назвать молодого «охотника» ученика 10-го класса средней школы Кировакана А. Воскосия, который, если будет упорно тренироваться, станет отличным спортсменом.

Вот еще один пример. Ученик 10-го класса средней школы Еревана С. Минацаканян (тренер И. Хвостик) в финальных соревнованиях принял радиogramму с буквенным текстом со скоростью 160 знаков в минуту, а цифровую — со скоростью 150 знаков в минуту. Это рекордный результат среди юношей!

Отличительной особенностью радиосоревнований этого года является повышение активности сельских радиоспортсменов. Значительно возросло число команд, организованных в сельских районах. Особенно хорошую подготовку показали спортсмены Алавердского, Абовянского и Кафанского районов. Настоящим радистом-скоростником зарекомен-

довал себя М. Оганесян из Алавердского района. Он зачислен в сборную Армении.

Было бы несправедливо не отметить деятельность наших конструкторов — они во многом способствовали успехам радиоспортсменов республики. На 18-й республиканской выставке в Ереване было показано немало образцов спортивной аппаратуры, с которой выступали коротковолновики и «охотники» в соревнованиях Спартакиады.

Один из образцов спортивного «оружия» — приманик для «охоты на лис», разработанный радиолюбителем А. Мовсян, жюри республиканской выставки рекомендовало на всесоюзную выставку в Москву. Этот приманик собран по супергетеродинамической схеме на восьми транзисторах. Он конструктивно объединен с радиоконпасом.

— В заключение, — сказал тов. А. Казарян, — следует отметить большую работу республиканского радиоклуба. Его без преувеличения можно назвать штабом радиолюбительского движения в нашей республике. Многочисленный актив и сотрудники радиоклуба за последнее время подготовили около 400 судей, тренеров и общественных инструкторов.

Немало потрудились актив федерации радиоспорта и клуба, чтобы поднять массовость радиоспорта, чтобы помочь создать радиокружки, курсы, спортивные команды в первичных организациях ДОСААФ. И они добились успеха: число радиолюбителей в Армении резко возросло.

МАЛОГАБАРИТНАЯ ТРАНЗИСТОРНАЯ РАДИОСТАНЦИЯ

Конструкция и детали. Радиостанция собрана в корпусе размерами $130 \times 80 \times 27$ мм из посеребренной красной меди толщиной 2 мм. Конструкция корпуса видна на фотографии и чертеже (см. 2—3 страницы вкладки). Корпус разделен перегородкой толщиной 2 мм на два неравных отсека. В меньшем отсеке размещен приемник, а в большем — передатчик. Для предотвращения взаимного влияния каскады и блоки радиостанции монтируются в отдельных ячейках, границами которых являются перегородки из красной меди толщиной 0,3 мм. Расположение перегородок показано на чертеже на вкладке. Перед установкой перегородок в них необходимо сделать отверстия для проводников, соединяющих между собой монтажные платы.

С торцовых сторон корпуса делают отверстия для высокочастотных разъемов, оси конденсатора C_{40} , семиконтактного разъема питания, телефонных и микрофонных гнезд и кнопки вызова. Корпус радиостанции закрывается с двух сторон крышками, которые прикрепляются винтами. Снаружи корпус покрыт молотковой эмалью.

Монтаж радиостанции выполнен печатным способом. Чертежи плат в масштабе 1 : 1 и расположение деталей на них показаны на третьей странице вкладки. Платы печатного монтажа изготавливают любым способом и укрепляют в ячейках при помощи пайки.

Конструкция фильтра сосредоточенной селекции (ФСС) показана на третьей странице вкладки. Плату, на которой укрепляются контуры, изготавливают двухслойной из органического стекла и посеребренной красной меди. Оба слоя склеивают между собой. В плате из органического стекла просверливают отверстия диаметром 0,6 мм, куда горячим паяльником запрессовывают штырьки, изготовленные из проволоки диаметром 0,8 мм. Эти штырьки предназначены для припаивания выводов катушек ФСС, с одной стороны, а с другой — конденсаторов C_{15} — C_{24} . Отверстия в плате из меди должны быть просверлены сверлом большего диаметра, чтобы штырьки не замыкались через эту плату. В углах платы из органического стекла сделаны вырезы для того, чтобы плату ФСС можно было укрепить в корпусе радиостанции. Экраниые перегородки между контурами ФСС делают высотой 16 мм в отличие от всех остальных перегородок, имеющих высоту 27 мм.

В радиостанции применены малогабаритные детали: сопротивления типа МЛТ-0,25, конденсаторы в усилителе НЧ, цепи АРУ и модулятора типа ЭМ, а в ВЧ части — КТМ и КПС. Данные контурных катушек приведены в табл. 1, а трансформаторов — в табл. 2. Дроссели ВЧ D_1 и D_2 содержат по 45 витков провода ПЭВ-1 0,1 мм, намотанных виток к витку на сопротивлениях МЛТ-0,5 величиной не менее 51 ком.

Дроссель D_3 изготавливают следующим образом: отрезают такой отрезок мanganингового провода марки ПЭШОМ диаметром 0,15 мм, чтобы он имел сопротивление 4 ома, и наматывают этот провод внавал на сопротивление МЛТ-0,5 величиной не менее 10 ком.

Транзисторы T_1 и T_2 типа П411 вставляют в отверстия на печатной плате монтажа. К выводам электродов этих транзисторов припаивают отрезки жесткого провода диаметром 0,5 мм, которыми транзисторы присоединяют к печатной плате. Пайку электродов транзисторов следует производить с особой осторожностью. Необходимо обеспечить достаточный отвод тепла от них.

И. Васильев, В. Терлецкий

Налаживание радиостанции производят с помощью звукового генератора ГЗ-2 (ЗГ-10), осциллографа С1-1, УКВ генератора ГЗ-8 (ГМВ), генератора стандартных сигналов Г4-1А (ГСС-6А), лампового вольтметра ВК 7-7 и вольтметра ТТ-3 или аналогичных приборов. Рекомендуется изготовить макет радиостанции и произвести предварительное налаживание на этом макете.

Перед налаживанием необходимо выбрать рабочие частоты радиостанции с таким расчетом, чтобы они отстояли друг от друга не менее чем на $0,6 \div 0,7$ Мгц. Промежуточная частота приемника порядка 2,4 Мгц. Точное значение промежуточной частоты определяют, учитывая частоту кварца в гетеродине приемника.

Налаживание приемника начинают с усилителя НЧ, устанавливая режим транзисторов T_7 и T_8 по постоянному току с помощью сопротивлений R_{21} и R_{18} . При выходном напряжении 0,6 в на коллекторе транзистора чувствительность со входа усилителя НЧ на частоте 1000 гц должна составлять 2—3 мв.

Налаживать усилитель ПЧ следует с последнего каскада. Транзисторы T_5 и T_6 связаны по постоянному току таким образом, что практически подгонка их режимов не требуется. На генераторе ГСС-6 устанавливают частоту, равную промежуточной частоте приемника, и напряжение величиной 350 мв с модуляцией 30%. Это напряжение через конденсатор емкостью 30 пф подают на базу транзистора T_6 . Вращением сердечника катушки L_9 добиваются наибольших показаний вольтметра, присоединенного к коллектору транзистора T_8 .

В аналогичном каскаде усилителя ПЧ необходимо подобрать режим по постоянному току транзистора T_4 с помощью сопротивлений R_6 . Затем, отсоединив конденсатор C_{22} от базы транзистора T_4 , подсоединяют к ней через конденсатор емкостью 30 пф ГСС-6 и проверяют чувствительность усилителя ПЧ, которая должна составлять 55—65 мв при указанной выше величине напряжения на коллекторе транзистора T_8 (0,6 в).

Для настройки ФСС подсоединяют обратно отключенный ранее конденсатор C_{22} и присоединяют выходной кабель ГСС-6 к базе транзистора T_2 , отсоединив конденсатор C_5 и гетеродин. Подгонку режима по постоянному току транзистора T_2 практически производить не требуется ввиду того, что в эмиттерной цепи стоит сопротивление R_4 , осуществ-

ляющее частоту транзистора T_2 по постоянному току с помощью сопротивлений R_{21} и R_{18} . При выходном напряжении 0,6 в на коллекторе транзистора чувствительность со входа усилителя НЧ на частоте 1000 гц должна составлять 2—3 мв.

Налаживать усилитель ПЧ следует с последнего каскада. Транзисторы T_5 и T_6 связаны по постоянному току таким образом, что практически подгонка их режимов не требуется. На генераторе ГСС-6 устанавливают частоту, равную промежуточной частоте приемника, и напряжение величиной 350 мв с модуляцией 30%. Это напряжение через конденсатор емкостью 30 пф подают на базу транзистора T_6 . Вращением сердечника катушки L_9 добиваются наибольших показаний вольтметра, присоединенного к коллектору транзистора T_8 .

В аналогичном каскаде усилителя ПЧ необходимо подобрать режим по постоянному току транзистора T_4 с помощью сопротивлений R_6 . Затем, отсоединив конденсатор C_{22} от базы транзистора T_4 , подсоединяют к ней через конденсатор емкостью 30 пф ГСС-6 и проверяют чувствительность усилителя ПЧ, которая должна составлять 55—65 мв при указанной выше величине напряжения на коллекторе транзистора T_8 (0,6 в).

Для настройки ФСС подсоединяют обратно отключенный ранее конденсатор C_{22} и присоединяют выходной кабель ГСС-6 к базе транзистора T_2 , отсоединив конденсатор C_5 и гетеродин. Подгонку режима по постоянному току транзистора T_2 практически производить не требуется ввиду того, что в эмиттерной цепи стоит сопротивление R_4 , осуществ-

ляющее частоту транзистора T_2 по постоянному току с помощью сопротивлений R_{21} и R_{18} . При выходном напряжении 0,6 в на коллекторе транзистора чувствительность со входа усилителя НЧ на частоте 1000 гц должна составлять 2—3 мв.

Налаживать усилитель ПЧ следует с последнего каскада. Транзисторы T_5 и T_6 связаны по постоянному току таким образом, что практически подгонка их режимов не требуется. На генераторе ГСС-6 устанавливают частоту, равную промежуточной частоте приемника, и напряжение величиной 350 мв с модуляцией 30%. Это напряжение через конденсатор емкостью 30 пф подают на базу транзистора T_6 . Вращением сердечника катушки L_9 добиваются наибольших показаний вольтметра, присоединенного к коллектору транзистора T_8 .

Обозначение по схеме	Число витков	Отвод	Провод: марка и диаметр, мм	Род намотки	Примечание
L_1	9	От 1 и 3 витка, считая от нижнего (по принципиальной схеме) конца катушки	ПЭВШО 0,31	Однослойная, виток к витку	Каркас диаметром 8 мм, длиной 15 мм. Сердечник от контура УКВ блока радиовещательных приемников диаметром 2 мм
L_2	9	От 1,5 и 3 витка, считая от нижнего (по принципиальной схеме) конца катушки	ПЭВШО 0,31	Однослойная, виток к витку	»
L_3	10	—	ПЭВШО 0,31	»	На одном каркасе, таком же, как у L_1 и L_2 . Сердечник от контура УКВ блока радиовещательных приемников диаметром 2 мм.
L_4	2	—	ПЭВШО 0,31	»	
L_5	53	От 18 витка, считая от нижнего (по принципиальной схеме) конца катушки	ЛЭШО 10×0,05	Внавал	Унифицированный трехсекционный каркас с запрессованным ферритовым кольцом, применяющийся в фильтрах ПЧ (8,4 МГц) радиовещательных приемников с сердечником, имеющимся в этом каркасе
L_6	38		ЛЭШО 10×0,05	»	»
L_7	38		ЛЭШО 10×0,05	»	»
L_8	53	От 7 витка, считая от нижнего (по принципиальной схеме) конца катушки	ЛЭШО 10×0,05	Внавал	Унифицированный трехсекционный каркас с запрессованным ферритовым кольцом, применяющийся в фильтрах ПЧ (8,4 МГц) радиовещательных приемников с сердечником, имеющимся в этом каркасе
L_9	53	От 17 витка, считая от нижнего (по принципиальной схеме) конца катушки	ПЭЛШО 0,15	Внавал	»
L_{10}	17		ПЭЛШО 0,15	Внавал	Наматывается на одном каркасе с катушкой L_9 во всех трех секциях
L_{11}	36		ПЭЛШО 0,2	Внавал	Унифицированный трехсекционный каркас с запрессованным ферритовым кольцом, применяющийся в фильтрах ПЧ (8,4 МГц) радиовещательных приемников с сердечником, имеющимся в этом каркасе
L_{12}	20	От 12 витка, считая от нижнего (по принципиальной схеме) конца катушки	ПЭВШО 0,31	Внавал	»
L_{13}	12	От 3,6 и 9 витка, считая от нижнего (по принципиальной схеме) конца катушки	ПЭВШО 0,31	Однослойная, виток к витку	Каркас с сердечником такой же, как у L_1 и L_2
L_{14}	2×10	От 7,10 и 13 витка, считая от нижнего витка катушки	Голый медный посеребренный 0,8	Однослойная, шаг намотки 1,25 мм	Каркас диаметром 10 мм с канавкой глубиной 0,5 мм
L_{15}	5		»	»	Наматывается на одном каркасе с катушкой L_{14} (витки катушки L_{14} делится пополам на две секции, и катушка L_{15} наматывается между ними)

влияющее отрицательную обратную связь по постоянному току. Для настройки ФСС необходимо подать от ФСС напряжение промежуточной час-

тоты величиной 100—200 мкВ с глубиной модуляции 30% и вращать сердечники катушек ФСС до получения резонанса всех четырех контуров.

Настройку следует повторить несколько раз, наблюдая, чтобы напряжение на телефонах не превышало 0,6 в. Если оно будет больше, сле-

Таблица 2

Обозначение трансформатора по схеме	Сердечник	Номера обмоток	Число витков	Провод: марка и диаметр, мм
Tr_1	Ш 4×6 пермаллой, сборка в стык Ш 9×11	1 11	1150 350×2	ПЭВ-1 0,06 ПЭВ-1 0,12
Tr_2	трансформаторная сталь, сборка в стык с зазором 0,1 мм	1 11	450×2 570	ПЭВ-1 0,11 ПЭВ-1 0,29

дует уменьшить напряжение, подаваемое от ГСС. При окончании настройки это напряжение не должно превышать 25 мкв.

Затем приступают к налаживанию гетеродина. Сначала проверяют наличие генерации путем измерения ламповым вольтметром напряжения на коллекторе транзистора T_2 . Подбором конденсаторов C_{11} , C_{12} добиваются устойчивой генерации.

Налаживание усилителя ВЧ начинают с установления режима транзистора T_1 по постоянному току путем подбора сопротивления R_1 . После этого подсоединяют к антенному гнезду УКВ ГСС, устанавливают на его выходе напряжение с частотой, на которую настроен вход приемника, величиной 10–20 мкв, глубиной модуляции 30%, n , вращая сердечники катушек L_1 и L_2 , настраивают в резонанс контуры L_1 и L_2 C_4 . При необходимости в усилитель ВЧ вводят нейтрализацию путем подключения конденсатора емкостью 0,5–2 пф параллельно сопротивлению R_1 . После этого следует подобрать оптимальную связь преобразователя с гетеродином путем перемещения по каркасу катушки связи L_4 .

После полной настройки приемника можно приступить к монтажу его печатных плат, используя при этом детали макета. Когда все печатные платы будут готовы, их устанавливают на место в корпус радиостанции, закрывают нижнюю крышку корпуса и подстраивают контуры ПЧ и ВЧ. Чувствительность налаженного приемника к антенному входу должна быть не хуже 4–6 мкв. Точную настройку приемника на частоту корреспондента производят по передатчику, прием сигналов которого будет осуществляться.

Налаживание модулятора передатчика ничем не отличается от налаживания усилителя НЧ приемника. Собрав макет модулятора, подбирают у транзисторов T_{10} , T_{13} , T_{16} , T_{17} режимы по постоянному току, изменяя величину сопротивлений R_{30} и R_{32} . Транзисторы T_{16} и T_{17} следует подобрать с близкими параметрами. Ток покоя оконечного каскада составляет 2–3 ма (на принци-

пиальной схеме) ток указан при наличии сигнала). Работу модулятора проверяют, нагружая вторичную обмотку трансформатора Tr_2 сопротивлением величиной 240 ом. Если при подаче на микрофонные гнезда напряжения звуковой частоты величиной 1,5 мв или менее на сопротивлении 240 ом будет развиваться напряжение 4 в (или более), то модулятор работает нормально. Генератор токового вызова не требует налаживания и при исправных транзисторах сразу начинает работать.

Затем собирают макет ВЧ части передатчика, поставив первоначально конденсатор C_{30} емкостью 10 пф. Проверку наличия генерации и наладку задающего генератора производят так же, как гетеродина приемника. После этого налаживают первый удвоитель. Вращая сердечник катушки L_{12} , настраивают контур L_{12} C_{41} в резонанс, контролируя настройку ламповым вольтметром, подключенным через конденсатор 30 пф к коллектору транзистора T_{10} . Увеличивая емкость конденсатора C_{30} , устанавливают такой базовый ток транзистора, при котором его коллекторный ток достигает 10–13 ма.

Второй удвоитель первоначально слабо связывают с первым удвоителем и вращением сердечника катушки L_{13} контура L_{13} C_{44} добиваются резонанса. Увеличивая связь с первым удвоителем, устанавливают коллекторный ток транзистора T_{11} равный 14–17 ма. При увеличении емкости конденсаторов связи необходимо в предыдущем каскаде подстроить колебательный контур.

Перед налаживанием оконечного каскада передатчика уменьшают его связь с вторым удвоителем, установив конденсаторы C_{47} , C_{48} меньшей емкости. Параллельно катушке связи L_{15} присоединяют безындукционное сопротивление 75 ом и ламповый вольтметр. Для возможности контролирования токов транзисторов T_{12} , T_{13} изменяют их эмиттерную цепь так, как показано на рис. 1. Дроссели Dr' и Dr'' наматывают проводом ПЭЛШО 0,15 мм на сопротивлении МЛТ-0,5 величиной не менее 10 ком с таким же количест-

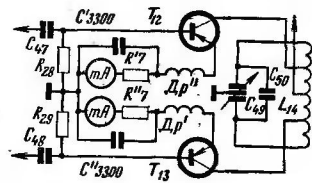


Рис. 1

вом витков, как и дроссель Dr_2 . Сопротивления R' и R'' наматывают манганиновым проводом. Включив питание оконечного каскада, вращением ротора конденсатора C_{49} настраивают контур L_{14} C_{49} C_{50} по наименьшему коллекторному току, контролируемому показаниями миллиамперметра. Увеличивая емкости конденсаторов C_{47} , C_{48} , добиваются обозначенной в принципиальной схеме величины тока через транзисторы T_{12} , T_{13} . После этого, подбирая конденсатор C_{45} и подстраивая контур L_{18} C_{44} , контролируют токи в цепях эмиттеров транзисторов T_{12} , T_{13} , добиваясь, чтобы эти токи были равными. Если уравнивать токи не удастся, то следует подобрать другие транзисторы, при которых это окажется возможным. Установив равные токи, восстанавливают эмиттерные цепи так, как это показано на принципиальной схеме, включив дроссель Dr_2 . После налаживания оконечного каскада передатчика перемещают напряжение на нагрузочном сопротивлении 75 ом, включенном параллельно катушке L_{15} , должно быть равно 2,7–2,75 в.

Когда налаживание макета передатчика окончено, монтируют его детали на печатных платах, укрепляют платы в корпусе и производят подстройку контуров. Для удобства пользования радиостанцией в качестве антенн можно применять два отрезка провода. Следует иметь в виду, что эффективность такой антенны значительно меньше эффективности четвертьволнового штыря.

При налаживании радиостанции можно рекомендовать ГИР, применение которого дает возможность определять собственную резонансную частоту контуров и устранять случайную настройку контура на какую-либо другую частоту или гармонику.

При подборе транзисторов для ВЧ каскадов радиостанции желательно проверить их усиленные свойства на высокой частоте.

Работа радиостанции была опробована в эфире с корреспондентами УВЗДУ, УАЗАСР. В качестве антенн использовались четвертьволновые штыри.

СМЕШАННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ ПЧ ТЕЛЕВИЗОРА

Инж. А. Пилтакян

Описываемый в статье комбинированный усилитель ПЧ сигналов изображения собран на одной лампе и двух транзисторах. Он предназначен для установки в телевизор, имеющем блок ПТК. Схема усилителя приведена на рис. 1. Сигнал промежуточной частоты с выхода блока ПТК через конденсатор C_4 поступает на управляющую сетку пентодной части лампы 6Ф1П (J_1).

Применить в первом каскаде усилителя лампу, а не транзистор, целесообразно по той причине, что в этом случае входное сопротивление усилителя в основном определяется величиной сопротивления R_5 , тогда как при использовании транзистора оно зависело бы от режима транзистора. В последнем случае для получения необходимых параметров входной цепи усилителя потребовался бы такой подбор деталей входного каскада, при котором частотная характеристика блока ПТК оставалась бы нормальной. Это значительно усложнило бы налаживание усилителя.

Во втором каскаде усилителя используется транзистор П403 (T_1). Связь между первым и вторым каскадами емкостная. При этом виде связи

коэффициент передачи напряжения с анода лампы на базу транзистора зависит от отношения $\frac{C_6}{C_6 + C_7 + C_{вх}}$, где

$C_{вх}$ — входная емкость транзистора. Чтобы исключить чрезмерное шунтирование катушки L_1 входным сопротивлением транзистора, указанное соотношение должно лежать в пределах 2—4. Вместе с тем конденсаторы C_6 и C_7 образуют совместно с катушкой L_1 колебательный контур, и от их величин зависит резонансная частота контура. Из сказанного ясно, что изменение величины какой-либо из емкостей приводит как к изменению резонансной частоты контура, так и к большему или меньшему его шунтированию. Поэтому при сборке усилителя нужно придерживаться приведенных на принципиальной схеме значений конденсаторов C_6 и C_7 . Кроме того, преимуществом емкостной связи является меньшая зависимость данных деталей усилителя от разброса входных емкостей транзисторов, так как эта емкость оказывается подключенной параллельно конденсатору C_7 . Усилитель с емкостной связью между каскадами стабильно работает, не требуя нейтрализа-

ции. Сопроотивления R_9 и R_{10} образуют делитель напряжения, задающий режим работы транзистора, в вместе с сопротивлением R_{11} обеспечивают термостабилизацию каскада.

В цепи коллектора транзистора T_1 включена контурная катушка L_2 и конденсаторы C_9 и C_{10} . Усиленное напряжение ПЧ с коллектора T_1 через конденсатор C_6 поступает на третий каскад усилителя, собранный на транзисторе П403 (T_2). Связь между вторым и третьим каскадами усилителя также выбрана емкостной. Сопроотивления R_{13} , R_{14} , R_{15} в третьем каскаде имеют то же назначение, что и аналогичные детали во втором каскаде. Нагрузкой транзистора T_2 служит контурная катушка L_3 . Напряжение ПЧ с коллектора этого транзистора поступает на видеодетектор, в качестве которого используется полупроводниковый диод Д9Б (D_2).

Катушка L_4 и конденсаторы C_{13} и C_{15} образуют режесторный контур, настроенный на несущую частоту сигналов звукового сопровождения. Регулировку усиления (контрастности) осуществляют подкачки отрицательного напряжения смещения на лампу 6Н14П блока ПТК. Используемая в данном случае схема несколько необычна. Регулятором служит потенциометр R_4 , подключенный к источнику накального напряжения. С ползунка потенциометра переменное напряжение поступает на выпрямитель, собранный на полупроводниковом диоде Д9Б (D_1). Триодная часть лампы 6Ф1П (J_1) может быть использована в других каскадах телевизора.

Усилитель собран на плате из органического стекла (рис. 2, а). С одной стороны платы крепят панель для лампы J_1 и фишку блока ПТК. С другой стороны устанавливают транзисторы T_1 , T_2 , диоды D_1 , D_2 , катушки L_1 — L_4 в экранах, сопротивления и конденсаторы. Данные катушек, изготовленных из деталей контуров телевизоров «Рубин» или «Рубин-102», приведены в таблице.

При самостоятельном изготовлении каркасов они могут быть сделаны из полосок бумаги, промазанных клеем БФ-2. В самодельный каркас вместе с сердечником вставляют полосу из тонкой резины, обеспечивающую перемещение сердечника при его вращении. Для каркаса в центре основания имеется отверстие, совпадающее с углублением в плате, благодаря чему каркас удерживается в нужном положении (рис. 2, б). П-образные основания, на которых держатся экраны, прикрепляются парой винтов к панели и заземляются. Заземляют также панель и экран лампы J_1 .

Монтаж усилителя выполняют с помощью лепестков и контактов из

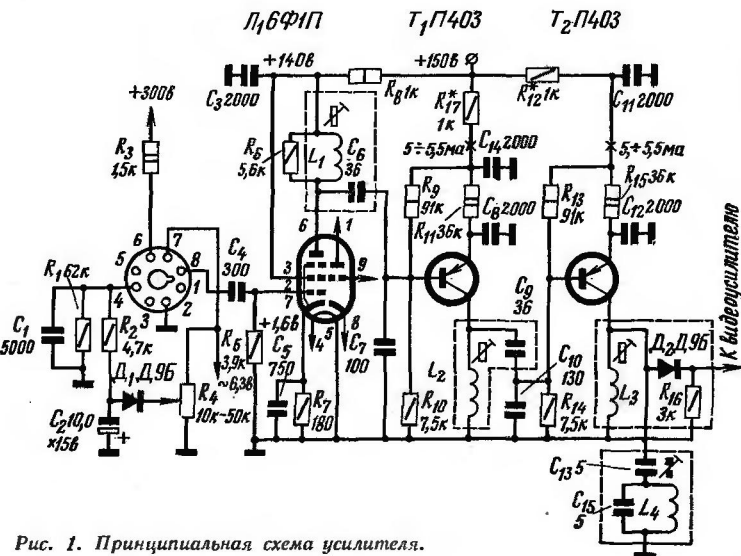


Рис. 1. Принципиальная схема усилителя.

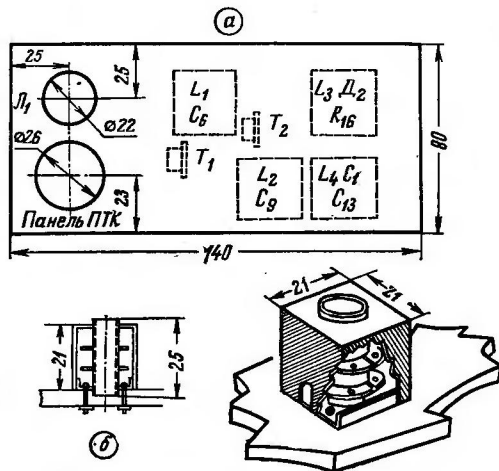


Рис. 2 а — расположение деталей на плате; б — конструкция контурных катушек.

отрезком луженого провода диаметром 0,8—1 мм и длиной 6 мм. Отрезки прогревают паяльником и вдавливают в нагретом состоянии в плату на глубину 2—3 мм. Сопротивления R_{11} и R_{15} нагреваются при работе усилителя, поэтому их следует устанавливать подальше от транзисторов.

Налаживание собранного усилителя начинают с подбора режимов транзисторов T_1 и T_2 . Для подгонки режима в случае необходимости нужно подобрать величины сопротивлений R_{17} и R_{12} так, чтобы ток, потребляемый каждым транзисторным каскадом, не превышал 5,5 мА. Эти сопротивления можно изменять

в пределах от 5—10 ком до 500 ом. Поскольку они выполняют также роль сопротивлений развязки, исключать их совсем не следует даже в том случае, когда токи каскадов будут несколько меньше 5,5 мА. При правильно подобранных режимах транзисторов напряжения на их базах должны быть равны $10 \div 12$ в, а на эмиттерах — $10,5 \div 12,5$ в, т. е. на 0,5 в больше.

Затем переходят к настройке контуров с целью получения необходимой частотной характеристики усилителя. Настройка при помощи прибора ПНТ-59 (Х 1-7) производится следующим образом. К восьмому лепестку панели для включения ПТК подключают кабель, присоединенный к фишке «выход ЧМ» прибора ПНТ-59. Низкочастотный кабель этого прибора подключают к верхнему (по схеме) выводу сопротивления R_{16} нагрузки видеодетектора. Подавая напряжение питания на усилитель, вращают сердечники катушек $L_1—L_4$ с таким расчетом, чтобы на экране электронно-лучевой трубки прибора ПНТ-59 получилась кривая частотной характеристики, возможно более близкая по своему виду к изображенной на рис. 3, а. Изменять форму частотной характеристики усилителя в небольших пределах можно также, меняя величину сопротивления R_6 .

При отсутствии прибора ПНТ-59 настройку контуров усилителя можно вести с помощью генератора стандартных сигналов (например, ГСС-7) и лампового вольтметра (ВК7-7) или аналогичного. Генератор подключается к восьмому лепестку пане-

ли для включения ПТК, а вольтметр — к сопротивлению нагрузки детектора (R_{16}). Изменяя частоту генератора от 26 до 38 МГц, по показаниям вольтметра строят на миллиметровой бумаге частотную характеристику усилителя. Если она не соответствует изображенной на рис. 3, а, то изменяют положение сердечников катушек $L_1—L_4$ и вновь снимают частотную характеристику усилителя так, как описано выше. Это повторяется до тех пор, пока частотная характеристика усилителя не будет соответствовать показанию на рис. 3, а. При настройке следует подавать на вход усилителя от ГСС напряжение не выше 10 мВ.

Описываемый усилитель при питании от источника +150 в потребляет 20 мА. Его коэффициент усиления, взятый как отношение напряжения видеосигнала на сопротивлении R_{16} нагрузки видеодетектора к напряжению модулированного ВЧ сигнала на входе усилителя, составляет 250.

Усилитель рассчитан на промежуточные частоты канала изображения в полосе 27,75—34,25 МГц (по старому стандарту). По новому стандарту эти частоты изменены и составляют 31,5—38 МГц. Чтобы использовать усилитель на этих частотах, необходимо изменить данные катушек $L_1—L_4$ (см. таблицу). Частотная характеристика усилителя при работе в полосе частот 31,5—38 МГц имеет вид, приведенный на рис. 4, а. Коэффициент усиления на этих частотах ниже и составляет около 220.

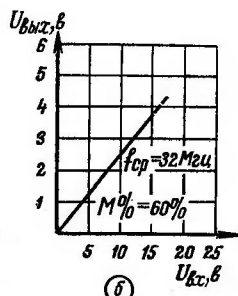
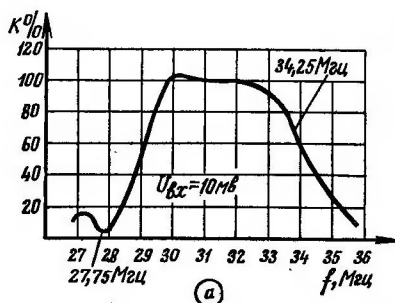
В усилителе проверялись в работе многие экземпляры транзисторов П403 с допусками в пределах существующих норм. Характеристики

Таблица

Обозначение катушки по схеме	Число витков		Провод: марка и диаметр, мм	Сердечник
	для частот 27,75—34,25 МГц	для частот 31,5—38 МГц		
L_1	8	6,5	ПЭЛ 0,29	Латунный, диаметр 6 мм, длина 10 мм
L_2	8	6,5	ПЭЛ 0,29	»
L_3	30	24	ПЭЛ 0,21	»
L_4	14	13	ПЭЛ 0,21	СЦР-1

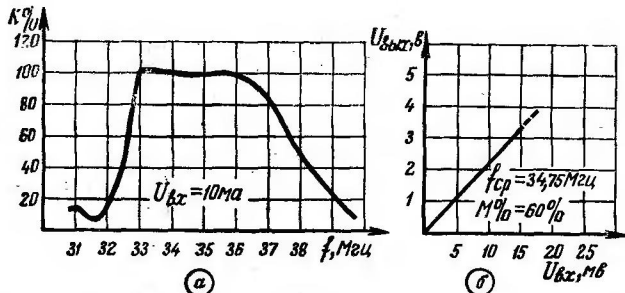
Все катушки наматываются виток к витку на каркасах диаметром 7,5 мм, длиной 25 мм (образцовые каркасы катушек телевизоров «Рубин», «Рубин-102», «Темп-3», «Темп-6»).

Рис. 3 — Характеристика усилителя, настроенного на полосу частот 27,75—34,25 МГц: а — частотная; б — амплитудная.



усилителя при этом существенно не изменялись, стабильность работы не ухудшалась. Форма частотной характеристики остается практически неизменной также при снижении питающего напряжения до 100 в и повышении до 160 в. Усиление соответственно падает на 35–40% или незначительно возрастает.

Из других транзисторов в усилителе можно использовать П414, П415. Худшие результаты получаются при использовании транзисторов П402. Если усилитель будет использоваться совместно с блоком ППП-1, то необходимо подключить детал, присоединение к четвертому лепестку панели ПТК, к восьмому лепестку этой панели через со-



противление 36 ком и заменить конденсатор C_4 — 300 пф на 150 пф, а также сопротивления R_8 — 1,5 ком на 4,3 ком и R_9 — 3,9 ком на 300 ом.

Рис. 4 — Характеристики усилителя, настроенного на полосу частот 31,5–38 МГц: а — частотная; б — амплитудная.

Кадровая развертка транзисторного телевизора

Узел кадровой развертки транзисторного телевизора для отклонения луча на угол 70–90° содержит всего два каскада. Первым каскадом является синхронизируемый задающий генератор, а вторым — усилитель мощности, нагруженный на отклоняющую систему. Лучшими параметрами обладает трехкаскадный узел, содержащий задающий генератор, предварительный и выходной усилители.

Особенности транзисторных узлов кадровой развертки по сравнению с ламповыми в основном определяются специфическими свойствами транзисторов — температурной нестабильностью, разбросом параметров и довольно низким напряжением питания, что приводит к усложнению цепей отрицательной обратной связи для обеспечения линейности тока в отклоняющей системе, к необходимости применения термостабилизации, использования транзисторов на большие допустимые токи, ограничения импульсных напряжений.

Задающим генератором кадровой развертки может служить блокинг-генератор или мультивибратор. Практически почти всегда применяется блокинг-генератор ввиду того, что стабильность частоты колебаний, генерируемых мультивибратором, значительно хуже, чем у блокинг-генератора. В транзисторном варианте узла кадровой развертки блокинг-генератор используется как генератор напряжения пилообразной формы. Можно использовать два

Инж. Д. Бриллиантов

варианта транзисторных блокинг-генераторов — с коллекторно-базовой связью и с эмиттерно-базовой связью. Одна из возможных схем показана на рис. 1, где $R_1 C_1$ — цепь, определяющая генерируемую частоту, Tr_1 — блокинг-трансформатор и $R_2 C_2$ — интегрирующая цепочка для обеспечения линейности напряжения во время прямого хода развертки. На рис. 1 показаны также осциллограммы напряжений на коллекторе транзистора (1) и после интегрирующей цепи (2). Длительность обратного хода развертки определяется индуктивностью коллекторной обмотки блокинг-трансформатора. При выполнении блокинг-генератора на транзисторах типа ПП13–П16 и величинах деталей цепи, определяющей генерируемую частоту, $R_2=1$ ком и $C_2=20$ мкф индуктивность коллекторной обмотки блокинг-трансформатора с коэффициентом трансформации $n = \frac{w_6}{w_k} = 6$ должна

быть не менее 2÷3 мкс. Регулировку частоты блокинг-генератора можно осуществить изменением сопротивления R_1 . Чтобы пилообразное напряжение на выходе блокинг-генератора было линейным, постоянная времени цепи $R_1 C_1$ выбирается большой ($R_1=20\div30$ ком и $C_1=0,5\div2$ мкф). На рис. 1 изображена упрощенная схема блокинг-генератора,

содержащая только основные элементы. Практические схемы значительно сложнее. Следующий за блокинг-генератором каскад должен обеспечить необходимую амплитуду пилообразного тока в отклоняющей системе.

Полная схема узла кадровой развертки изображена на рис. 2. Этот узел может быть использован для телевизора, в котором установлен кинескоп с углом отклонения луча 70–90°. Задающий генератор для этого каскада построен на транзисторе П16 по схеме блокинг-генератора с коллекторно-базовой связью и дополнительной обмоткой для синхронизации. Регулировка амплитуды пилообразного напряжения осуществляется путем изменения режима по постоянному току транзистора T_1 переменным сопротивлением в эмиттерной цепи. Влияние задающего генератора на селектор ослабляется с помощью диода D_1 , стоящего

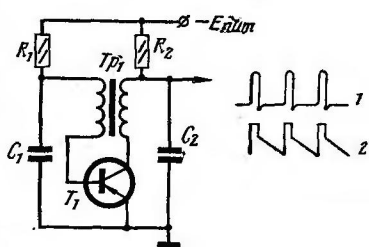


Рис. 1

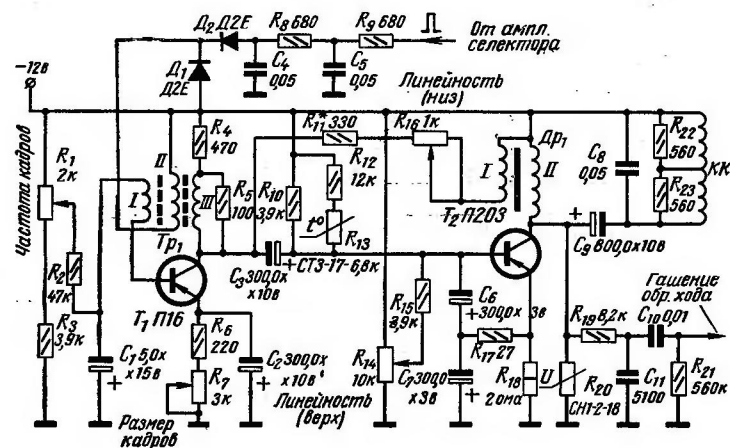


Рис. 2

в цепи подачи синхроимпульса. Выходной каскад выполнен на транзисторе П203 (T_2). В ламповых телевизионных приемниках отклоняющие катушки имеют малое сопротивление, а выходная лампа большое внутреннее сопротивление. Поэтому для согласования их необходим трансформатор. Внутреннее сопротивление транзисторного выходного каскада мало, и поэтому отклоняющую систему можно подключать непосредственно. Но так не делают, так как на частоте кадровой развертки 50 Гц кадровые катушки имеют активное сопротивление (в отличие от строчных катушек, которые на частоте строчной развертки имеют индуктивное сопротивление) и поэтому в них будут большие потери мощности за счет протекания постоянной составляющей тока. Кроме того, будет наблюдаться смещение раstra на экране кинескопа, которое трудно компенсировать с помощью приспособлений для центровки раstra. Отмеченные недостатки устраняют, применяя параллельную схему питания выходного каскада. В этом случае постоянная составляющая тока через отклоняющие катушки не протекает, так как они подключаются через раздельный конденсатор большой емкости.

Основное требование, которое предъявляется к выходному каскаду кадровой развертки, — это линейное усиление пилообразного тока, что возможно при работе усилителя в классе «А», а также равенство постоянных времени дросселя DR_1 (L/R) и отклоняющих катушек. Второе условие неосуществимо, так как для его выполнения необходима индуктивность дросселя порядка 1000 Гн, а по конструктивным усло-

виям в транзисторных телевизорах обычно устанавливают дроссели выходного каскада кадровой развертки, имеющие индуктивность 0,7–1 Гн. Для устранения нелинейных искажений тока в этом случае применяется отрицательная обратная связь, напряжение которой (схема рис. 2) снимается с дополнительной обмотки дросселя. Следует отметить, что отрицательная обратная связь не компенсирует нелинейные искажения, имеющие место в переходных RC цепях. Устранить такие искажения можно введением положительной обратной связи.

У кадровых катушек отклоняющей системы с индуктивностью $L=50$ мГн и активным сопротивлением $R=50$ Ом для кинескопов, где угол отклонения луча составляет 90°, необходимая амплитуда тока равна 300–400 мА. В выходном каскаде, нагруженном на такие катушки, может быть использован транзистор П203, но при этом во время обратного хода к его коллектору будет прикладываться импульс напряжения до 60 В (при напряжении пи-

тання 12 В). Допустимое обратное напряжение этого транзистора равно 55 В, и если не принять специальных мер для ограничения импульса обратного хода, транзистор может выйти из строя. Ограничить импульс обратного хода можно с помощью варистора, подключенного к коллектору транзистора. Этими же импульсами осуществляется и гашение линии обратного хода. В зависимости от того, на какой электрод кинескопа (катод или сетку) будет подаваться импульс гашения, его можно снять с коллектора транзистора выходного каскада или с дополнительной обмотки выходного дросселя.

Чтобы получить необходимую амплитуду пилообразного тока в кадровых катушках для отклонения луча на угол 90–110° при работе выходного каскада непосредственно от блокинг-генератора, надо выбрать транзистор выходного каскада с наибольшим коэффициентом усиления по току. На транзисторах со средним значением коэффициента усиления можно не получить требуемого размера изображения по вертикали. Использование в выходном каскаде таких транзисторов потребует установки дополнительных промежуточных усилителей. Транзистор каскада промежуточного усилителя может быть включен двумя способами — по схеме с общим эмиттером или по схеме с общим коллектором. Промежуточный каскад с общим эмиттером обеспечивает большее усиление по току, чем каскад с общим коллектором, но каскад с общим коллектором имеет большое входное и малое выходное сопротивление, что устраняет шунтирование блокинг-генератора малым входным сопротивлением выходного каскада. Такой каскад значительно меньше нагружает блокинг-генератор и создает условия для более стабильной работы выходного каскада.

Схема узла кадровой развертки с каскадом промежуточного усиления показана на рис. 3. Задающий генератор этого узла выполнен по

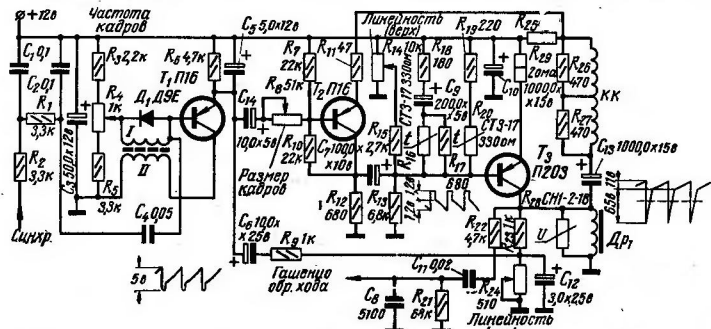


Рис. 3. Сопротивление $R_{26} \approx 4,7$ ома

схеме блокинг-генератора с коллекторно-базовой связью и эмиттерной нагрузкой на транзисторе П16 (T_1). Промежуточный каскад собран на транзисторе П16 (T_2) по схеме с общим эмиттером, выходной каскад — на транзисторе П203 (T_3). Линеаризация пилообразного тока в кадровых катушках отклоняющей системы осуществляется с помощью частотозависимых обратных связей, подаваемых с коллектора и эмиттера транзистора T_3 соответственно на базу и эмиттер транзистора T_2 . Для стабилизации режима выходного каскада к базе его транзистора подключена цепь из двух термисторов R_{16} и R_{20} . Ограничение импульса напряжения осуществляется с помощью варистора R_{28} или ограни-

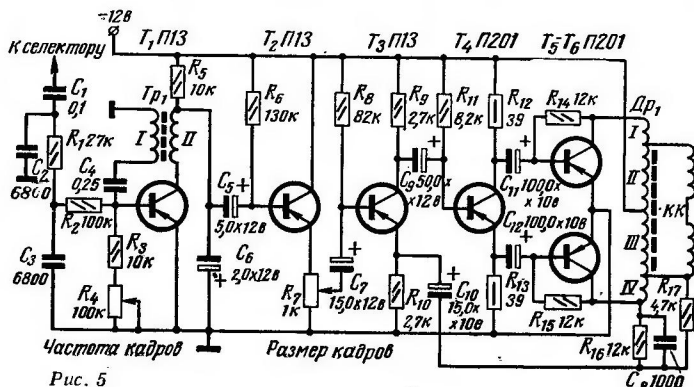


Рис. 5

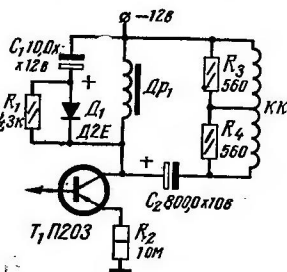


Рис. 4

тельной цепи с диодом, подключенной параллельно отклоняющим катушкам. Выходной каскад с такой цепью показан на рис. 4.

На рис. 5 изображен пятикаскадный узел кадровой развертки. Хотя этот узел довольно сложен, он обладает существенными преимуществами. Для этого узла в качестве T_1, T_2, T_3 можно применять любые малоомощ-

ные низкочастотные транзисторы, а в качестве T_4, T_5, T_6 — мощные П201 ÷ П203. Особенностью узла являются двухтактный выходной каскад и паразитный предоконечный усилитель. Питание выходного каскада и подключение отклоняющей системы осуществляются с помощью симметричного дросселя. Отклоняющая система согласуется с выходным каскадом с помощью автотрансформаторного включения. Выходной каскад работает в режиме класса «В». Второй и третий каскады на транзисторах П13 (T_2, T_3) служат для согласования и дополнительного усиления напряжения, поступающего с блокинг-генератора. К эмиттеру транзистора T_2 подключено переменное сопротивление для регулировки размера изображения по вертикали. Транзисторы для двухтактного выходного каскада следует подбирать по равенству коэффициентов усиления по току и особенно тщательно соблюдать симмет-

рию отводов выходного дросселя. В противном случае не будет хорошей линейности тока в отклоняющей системе.

Автотрансформаторная схема включения позволяет применять в транзисторном узле стандартную отклоняющую систему от лампового телевизора. При этом сопротивление отклоняющих катушек, пересчитанное в коллекторную цепь транзисторов выходного каскада, не должно быть меньше 50 ом.

Намоточные данные трансформаторов блокинг-генераторов и выходных дросселей сведены в таблицу. При монтаже надо обратить внимание на правильное присоединение концов трансформатора блокинг-генератора. Каскады узла кадровой развертки следует располагать в одну линию, чтобы уменьшить наводки по питанию и ослабить паразитное влияние мощного выходного каскада на задающий генератор.

Рис. №	Обозначение на схеме	Наименование	Сердечник	№№ обмоток	Число витков	Провод: марка и диаметр, мм	Примечание
2	Tr_1	Трансформатор блокинг-генератора	Ферритовый $\mu=2000$ Ш4×8	I II III	360 60 60	ПЭВ-2 0,1 ПЭВ-2 0,1 ПЭВ-2 0,1	
2	Dr_1	Выходной дроссель	Из трансформаторной стали Ш10×16 или ШЛ10×16	I	50 До заполнения	ПЭВ-2 0,1 ПЭВ-2 0,35	Сборка встык с зазором 70÷100 мк
3	Tr_1 Tr_1	Трансформатор блокинг-генератора	Ферритовый $\mu=2000$ Ш4×8	I II	360 60	ПЭВ-2 0,1 ПЭВ-2 0,1	
3	Dr_1	Выходной дроссель	Из трансформаторной стали Ш10×16 или ШЛ10×16	—	До заполнения	ПЭВ-2 0,35	Сборка встык с зазором 70÷100 мк
5	Dr_1	Выходной дроссель	Ферритовый $\mu=200$ Ш16×16	I II III IV	200 50 50 200	ПЭВ-2 0,38 ПЭВ-2 0,74 ПЭВ-2 0,74 ПЭВ-2 0,38	Обмотки I и IV наматываются в два провода. Все обмотки соединяются последовательно

АВТОГЕНЕРАТОРЫ ПОВЫШЕННОЙ СТАБИЛЬНОСТИ

Инж. И. Василькевич

Кварцевые автогенераторы. Используя кварцевые резонаторы, можно создать генераторы, генерирующие частоту, близкую к частоте параллельного резонанса эквивалентного колебательного контура, и генераторы, в которых колебания происходят на частоте последовательного резонанса, определяемой частотой кварцевой пластины.

К первому типу относятся автогенераторы, выполненные по схемам индуктивной или емкостной трехточек, с использованием кварца в качестве индуктивности. Частота, генерируемая в генераторах этого типа, всегда ниже частоты параллельного резонанса кварца, так как только в этом случае его реактивное сопротивление имеет индуктивный характер. Чаще других используется емкостная трехточка (рис. 1) с транзистором, включенным по схеме с общим эмиттером и кварцем между базой и коллектором.

Режим транзистора стабилизирован по постоянному току сопротивлениями R_1 , R_2 , R_3 . Наибольшую стабильность частоты при изменении режима транзистора и напряжения источника питания можно получить при $U_{кз} \geq 5$ в; $I_0 = 3$ ма. Суказанным на схеме (рис. 1) номиналами генератор устойчиво работает в широком диапазоне частот (1—20 МГц) и питающих напряжений (4—12 в). Нестабильность частоты автогенератора при изменении режима транзистора (напряжения питания E_n или тока коллектора I_0) на 20% составляет около 1.10^{-6} . Температурная нестабильность автогенератора в ос-

новом определяется параметрами кварцевого резонатора.

Нагрузка подключается к коллекторной цепи автогенератора через конденсатор C_3 . Указанный генератор хорошо работает только на достаточно высокоомную нагрузку (порядка нескольких килоом). При низкоомной нагрузке (десятки—сотни ом) вследствие отсутствия согласования невозможно получить на нагрузке значительное напряжение. В этом случае для нагрузки автогенератора целесообразно использовать колебательный контур $L_k C_k$, включив его вместо сопротивления R_4 к точкам 1—2. Резонансная частота контура $L_k C_k$ должна быть ниже частоты автогенератора.

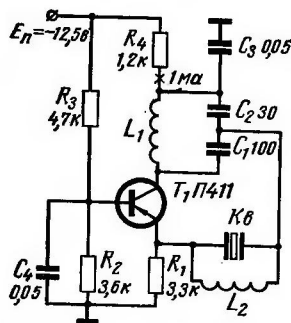


Рис. 2

Однако схема с колебательным контуром может быть применена в сравнительно узком диапазоне частот вследствие неравномерности выходного напряжения.

Общим недостатком автогенераторов на транзисторах, генерирующих на частоте, близкой к частоте параллельного резонанса, является шунтирование элементов колебательного контура сопротивлениями температурной стабилизации. Этого недостатка лишены автогенераторы второго типа, генерация колебаний в которых происходит на частотах, близких к частоте последовательного резонанса кварца. Как известно, эквивалентное сопротивление кварца в

области последовательного резонанса очень мало, и шунтирование кварца элементами схемы не снижает его стабилизирующих свойств.

Чтобы автогенератор работал на частотах, близких к частотам последовательного резонанса кварца, последний должен быть включен в разрыв цепи обратной связи (рис. 2) или контура генератора (рис. 3).

УКВ генератор (рис. 2) выполнен по схеме емкостной трехточки на транзисторе П411, включенном по схеме с общей базой. Кварц включен в цепь обратной связи и работает на частоте последовательного резонанса. Нейтрализующая индуктивность L_2 устраняет паразитную генерацию через емкость кварцедержателя ($C = 8-10$ пф) и образует с последней параллельный колебательный контур, настроенный примерно на рабочую частоту кварца.

Рабочий диапазон частот автогенератора 40—70 МГц, эффективное значение колебательного напряжения на контуре (при $R_k = 3.6$ ком) составляет 3—3.3 в. В генераторах, работающих на более низких частотах (до 20 МГц), нейтрализующей индуктивности L_2 , как правило, не требуется.

На рис. 3 кварц включен последовательно в индуктивную ветвь контура генератора, выполненного по схеме емкостной трехточки с гальваническим заземлением коллектора. Последнее снижает влияние паразитных параметров на частоту генерации. Кварц включен через разделительный конденсатор C_4 . Сопротивление R_4 при нормальной работе генератора почти не влияет на параметры схемы, так как его величина в 5—10 раз больше, чем эквивалентное сопротивление кварца в режиме последовательного резонанса. При выходе кварца из строя сопротивление R_4 препятствует возникновению генерации, внося затухание в контур генератора через эквивалентную параллельную емкость кварца и емкость кварцедержателя.

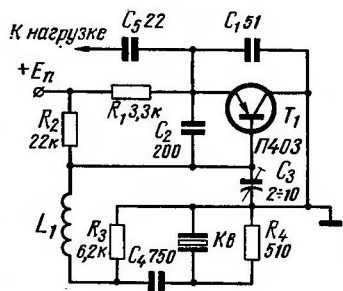
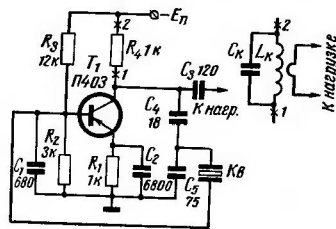


Рис. 3

Рис. 1



Стабилизация режима генератора по постоянному току осуществляется сопротивлениями R_1, R_2, R_3 . Конденсаторы C_1 и C_2 образуют делитель обратной связи генератора, Конденсатором C_3 частота автогенератора подстраивается в пределах $1 \cdot 10^{-5}$ ст номинального значения.

При указанных на схеме номиналах автогенератор может работать в диапазоне $1-15$ МГц. Настройка на заданную частоту определяется выбором величины индуктивности L_1 .

Описанные выше схемы часто используются как генераторы гармоник, поскольку эквивалентное сопротивление кварца мало не только на первой, но и на всех его нечетных гармониках (1, 3, 5, 7). В этом случае колебательный контур настраивается на частоту гармоники.

Диапазонные автогенераторы с повышенной стабильностью амплитуды колебаний

При перестройке частоты диапазонного автогенератора, как правило, изменяется величина установившегося значения амплитуды его колебаний. Это происходит вследствие изменения параметров автогенератора. Известно, что при установившемся режиме автогенератора выполняется условие баланса фаз (когда сумма фазовых сдвигов в транзисторе, контуре и цепи обратной связи равна нулю) и баланс амплитуд.

Последний наступает, когда коэффициент усиления автогенератора становится равным единице

$$\frac{R_K \cdot k_K \cdot k_{вх}}{r_a} = 1,$$

где R_K — величина резонансного сопротивления контура автогенератора,

k_K — коэффициент связи автогенератора с цепью коллектора,

$k_{вх}$ — коэффициент связи входа автогенератора (базы в схеме с общим эмиттером или эмиттера в схеме с общей базой) с контуром,

$$r_a = \frac{26 \cdot 10^{-3}}{I_a / \text{мА}}, \text{ ом}$$

r_a — сопротивление эмиттерного перехода транзистора, величина которого определяется током эмиттера транзистора I_a .

При перестройке частоты изменяется сопротивление контура R_K , а в некоторых схемах и коэффициенты связи контура с цепью коллектора k_K и входом автогенератора $k_{вх}$.

что и приводит к изменению установившегося значения выходного напряжения.

Однако в ряде случаев требуется, чтобы величина установившегося значения амплитуды колебаний автогенератора незначительно менялась при перестройке частоты. Принцип работы подобных схем рассмотрим на примере автогенератора (рис. 4) с автотрансформаторной обратной связью, имеющего систему автоматической стабилизации амплитуды. При перестройке частоты от $f_{\text{нижн}}$ до $f_{\text{верх}}$ конденсатором C_1 меняется только резонансное сопротивление контура (от $R_{K \text{ нижн}}$ до $R_{K \text{ верх}}$), так как k_K и $k_{вх}$ определяются параметрами катушки индуктивности L_1 и не зависят от частоты.

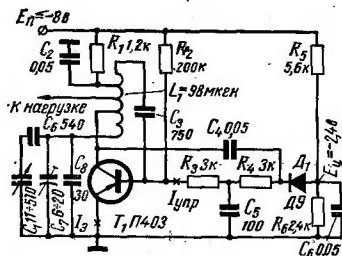


Рис. 4

Пусть на частоте $f_{\text{нижн}}$ при некотором режиме по постоянному току I_a выполняется баланс фаз и амплитуд

$$\frac{R_{K \text{ нижн}} \cdot k_K \cdot k_{вх}}{r_{a1}} = 1, \text{ где}$$

$$r_{a1} = \frac{26 \cdot 10^{-3}}{I_{a1}},$$

и на коллекторе автогенератора устанавливается амплитуда колебаний $U_{\text{нижн}}$. При перестройке частоты до $f_{\text{верх}}$ и сохранении режима по постоянному току I_{a1} величина

$$\frac{R_{K \text{ верх}} \cdot k_K \cdot k_{вх}}{r_{a1}} > 1,$$

так как $R_{K \text{ верх}} > R_{K \text{ нижн}}$, в результате чего напряжение на коллекторе автогенератора будет нарастать до величины $U_{\text{верх}} > U_{\text{нижн}}$, которая будет соответствовать новому установившемуся режиму

$$\frac{R_{K \text{ верх}} \cdot k_K \cdot k_{вх}}{r_{a1}} = 1$$

Изменение амплитуды напряжения на коллекторе пропорционально $\frac{R_{K \text{ верх}}}{R_{K \text{ нижн}}}$, так что при достаточно большом коэффициенте перекрытия по частоте колебания автогенератора могут достигнуть области насыщения транзистора.

Выходное напряжение автогенератора будет относительно постоянно даже в широком диапазоне изменения сопротивления контура, если пропорционально последнему изменять сопротивление эмиттерного перехода r_a , что можно осуществить, воздействуя на ток эмиттера транзистора. Именно на этом принципе и основана система автоматического регулирования, изображенная на рис. 4. Напряжение с коллектора автогенератора через разделительный конденсатор C_4 поступает на диод D_1 , на анод которого подается постоянное отрицательное напряжение E_y . Если амплитуда колебаний на коллекторе превысит напряжение E_y , диод отпирается, и на его катоде относительно земли образуется некоторое положительное напряжение, которое через фильтр $R_3 C_5 R_4$ подается на базу транзистора и запирает его до тех пор, пока амплитуда напряжения на коллекторе не станет равной напряжению E_y .

Автогенератор должен быть рассчитан таким образом, чтобы без системы автоматической стабилизации минимальное значение амплитуды напряжения на коллекторе было больше E_y . Режим автогенератора по постоянному току при отключенной системе автостабилизации целесообразно выбирать следующим: $U_{кз} = -(4-6)$ в; $I_a = (2-4)$ ма. Для нормальной работы системы автостабилизации собственно автогенератор нельзя хорошо стабилизировать по постоянному току, так как в противном случае система авторегулирования не может изменить его режим.

В схеме, показанной на рис. 4, режим по постоянному току определяется величиной сопротивления R_2 , которое, как правило, необходимо подбирать, что является недостатком подобного рода схем.

Система автостабилизации эффективно стабилизирует амплитуды напряжения на коллекторе более одного вольт, так как при меньших амплитудах детектор имеет небольшой коэффициент передачи. Величина стабилизируемого напряжения определяется выбором соотношения сопротивлений делителя $R_5 R_6$. Чтобы при работе детектора не менялась величина напряжения E_y , постоянный ток делителя $R_5 R_6$ должен выбираться в пределах $I_{\text{дел}} = (0,3-0,5) I_a$. Как во всякой системе, охваченной обратной связью, в схеме, показанной на рис. 4, при неправильном выборе постоянной времени фильтра $R_3 C_5 R_4$ может возникнуть прерывистая генерация или паразитная модуляция.

Вероятность возникновения прерывистой генерации или паразитной модуляции может быть значительно снижена, если емкость конденсатора

Частота генерации, МГц	С системой автостабилизации амплитуды					С отключенной системой автостабилизации амплитуды			
	Тип генератора	$I_{\text{з}}, \text{ ма}$	$I_{\text{упр}}, \text{ мка}$	$U_{\text{в}}, \text{ в}$	Изменение напряж. на нагрузке %	Нелинейные искажения %	$I_{\text{з}}, \text{ ма}$	$U_{\text{в}}, \text{ в}$	Изменение напряжения на нагрузке %
$f_{\text{низк}}=1$		2	54	0,23	4	<7	2,4	0,26	20
$f_{\text{высок}}=2$		1,6	58	0,24	4	<7	2,7	0,31	20
									>20
									>20

ра C_6 определена из эмпирического соотношения:

$$C_6 \leq \frac{5,4 \cdot 10^8}{(R_3 + R_4) \cdot f_{\text{верх}}}, \text{ нф},$$

где

$R_3 R_4$ — сопротивления фильтра, ком;
 $f_{\text{верх}}$ — максимальная рабочая частота, МГц.

Амплитуда напряжения на коллекторе автогенератора (рис. 4) линейно связана с величиной опорного напряжения $E_{\text{д}}$. Если это напряжение изменять со звуковой частотой, напряжение на выходе автогенератора будет амплитудно-модулированным, причем коэффициент модуляции (при нелинейных искажениях менее 7%) может достигать 70%.

Модуляционная характеристика автогенератора линейна.

Из таблицы 1, в которой приведены параметры схемы, показанной на рис. 4, с выключенной и работающей системой автоматической стабилизации амплитуды, видно, что эта система резко снижает изменение амплитуды выходного напряжения и нелинейные искажения в автогенераторе.

ГЕНЕРАТОР ПРЯМОУГОЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ

Предлагаемый генератор позволяет получить колебания, близкие к прямоугольным. Его принципиальная схема приведена на рисунке.

Если к зажимам 13 в приложить напряжение указанной на схеме полярности, то один из транзисторов, например T_1 , открывается и через обмотку I, II трансформатора T_1 , протекает ток. Если числа витков обмоток I и II одинаковы, то величина эдс, индуцированной в обмотках, равна напряжению, приложенному

к обмотке I. В этом случае к стабилизатору D_1 приложено удвоенное напряжение питания. D_1 открывается, и ток, протекающий через него, поддерживает транзистор T_1 открытым. Поскольку сопротивление транзистора при этом мало по сравнению с сопротивлением других элементов, то напряжением между коллекторами транзисторов определяется напряжением отпирания стабилизатора. В связи с этим наклон площадок импульсов выходного напряжения генератора весьма незначительны. Как только наступит магнитное насыщение сердечника трансформатора, индуктивность обмотки I уменьшается, это приводит к возрастанию тока через транзистор T_1 и, следовательно, к увеличению потенциала на его коллекторе. Одновременно с этим эдс в обмотке уменьшается до величины, не превышающей пробивного напряжения стабилизатора. Стабилизатор D_1 запирается. В результате этого транзистор T_1 закрывается, а T_2 открывается. В дальнейшем процесс повторяется.

Выходное напряжение в виде однополярных прямоугольных импульсов

снимается непосредственно с коллекторов транзисторов, а прямоугольное напряжение — с выходной обмотки III трансформатора T_1 .

Частота прямоугольных колебаний определяется временем перемагничивания сердечника трансформатора. При постоянном напряжении питания частоту генерации можно плавно регулировать с помощью сопротивления R_1 , изменяющего величину намагничивающего тока.

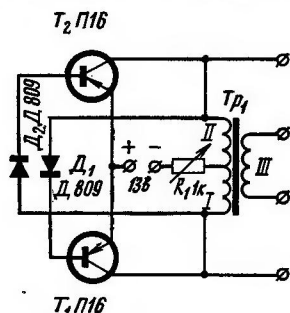
Обмотки трансформатора T_1 наматаны на тороидальном сердечнике из кремниевой стали. Внешний диаметр тороида 13 мм, внутренний — 9 мм, высота — 6 мм. Обмотки I и II имеют одинаковое число витков (по 300 витков провода ПЭЛШО 0,1). Если сердечник изготовлен из пермаллоя 50НП, то число витков обмоток I и II уменьшается до 200.

Описанный генератор прямоугольных колебаний позволяет получить прямоугольные импульсы со спадом площадок не более чем на 0,5% при длительности 0,5 мсек и фронтах 0,1—0,2 мсек.

Уход частоты выходного импульсного напряжения при изменении температурных условий незначителен, поскольку транзисторы работают в режиме переключения.

Г. Говор

г. Караганда



НОВОЕ В ТЕХНИКЕ ИЗМЕРЕНИЯ РАДИОПОМЕХ

Канд. техн. наук И. Фастовский

Большинство электроустройств даже при нормальной работе является источником радиопомех.

Наиболее эффективной мерой борьбы с промышленными помехами является подавление помех в самом их источнике при помощи экранирования, установки фильтров и т. п.

Основная форма борьбы с радиопомехами промышленного происхождения — обязательное принятие профилактических мер для подавления радиопомех на всех вновь разрабатываемых и выпускаемых серийно машинах, установках, приборах, которые могут служить источниками радиопомех. Другая, менее эффективная, но также широко распространенная форма борьбы с радиопомехами заключается в постоянном контроле за паразитными излучениями, выявление источников радиопомех и подавление этих помех. В выявлении источников радиопомех соответствующим организациям помогают радиослушатели и телезрители.

В научно-исследовательских организациях разрабатывают нормы допустимых уровней для каждого вида источников помех, а также и технические средства подавления помех до необходимой нормы. После согласования с промышленными организациями нормы утверждаются и приобретают силу государственного закона, обязательного для всех промышленных предприятий, выпускающих оборудование, которое может быть источником радиопомех. Государственная инспекция электро-связи Министерства связи СССР (ГИЭ) через свои местные органы контролирует выполнение этого закона, а также следит за паразитными излучениями.

Для успешной борьбы с радиопомехами необходимы специальные приборы высокой точности для измерения радиопомех. С 1 июля 1965 г. вводится новый ГОСТ (11001-64) на измерители радиопомех. С введением нового ГОСТа техника измерения помех должна быть значительно улучшена.

За многолетний период конструирования и эксплуатации ИП в СССР накоплен значительный опыт. Измеритель помех — это высококачественный приемник со специальным инерционным вольтметром на выходе. Параметры приемника и инерционного вольтметра подбирают таким образом, чтобы они максимально приближались к физиологическим особенностям органов чувств человека (в большинстве случаев — к слуху, иногда — к зрению). Точность ИП в значительной степени зависит от правильности его основных параметров. В соответствии с «Нормами предельно допустимых промышленных радиопомех», впервые изданными в 1948 г. и практически неизменными в отношении ИП до настоящего времени, в ИП регламентировались ширина полосы пропускания на уровне 6 дБ, постоянные времени заряда и разряда детекторной цепи, постоянная времени подвижной системы индикаторного прибора, коэффициенты ослабления паразитных сигналов (по

зеркальному каналу и промежуточной частоте), погрешность градуировки по частоте, погрешность измерения синусоидального сигнала, тип антенны и электрические параметры (L , C , R) эквивалента сети.

Были разработаны и выпускались серийно ряд ИП, параметры которых должны были соответствовать указанным «Нормам». Это — П4-4 (ИП-12-2М) для диапазона 0,15—20 Мгц, П4-5А (ИП-26М) для 20—150 Мгц, П4-7А (ИП-18М) для 150—140 Мгц и ряд других аналогичных (но более ранних) моделей. При эксплуатации этих ИП обнаружилось существенные недостатки техники измерения радиопомех, связанные не только с эксплуатационными недостатками измерителей, но, главным образом, с существенными недостатками принятой регламентации их параметров.

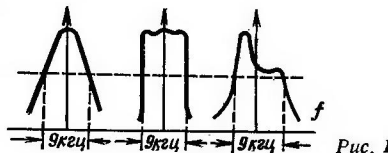


Рис. 1

Недостатки принятых ранее параметров ИП проявлялись в неточном нормировании параметров, в недостаточной (а иногда и невозможной) проверке параметров, а также в том, что не все ищущиеся в регламентации параметры были нормированы (недостаточное число нормируемых параметров). Так, полоса пропускания ИП задавалась на одном уровне, например, для диапазона 0,15—20 Мгц — 9 кГц. Легко представить, что формы резонансных характеристик общего усилительного тракта ИП могли изменяться в очень широких пределах (рис. 1) и при этом удовлетворяли требованиям норм.

В ИП не регламентировалась линейность усилительного тракта. При работе ИП напряжения импульсных помех перед подачей на инерционный ламповый вольтметр (рис. 2) выпрямляется и сглаживается, причем среднее значение выпрямленного напряжения много меньше амплитудного значения импульсов. Разница между двумя указанными напряжениями тем больше, чем меньше частота следования импульсов. Расчеты показывают, что, например, при полосе пропускания ИП 120 кГц в случае появления помехи в виде одиночного импульса разница напряжений может составлять 43,5 дБ (150 раз). Если усилительный тракт ИП обладает необходимым запасом линейности (часто говорят «запасом по перегрузке»), то импульсы помех при усилении не искажаются и имеется определенная пропорциональность между амплитудным и выпрямленным значениями; в противном случае пропорциональность нарушается и возникает дополнительная погрешность.

«Нормы» 1948 г. и последующих лет в недостаточной мере регламентировали ослабление паразитных каналов. Как показал опыт эксплуатации, в больших городах, имеющих мощные радиостанции, создающие перекрестные искажения, ИП должны иметь, во-первых, достаточно линейные входные характеристики, во-вторых, более сильное ослабление промежуточных, зеркальных и всех комбинационных каналов (до 40—60 дБ).

Многие характеристики ИП являются специфичными и требуют специальных методов контроля. Между тем при разработке норм вопросам проверки параметров ИП не было уделено должного внимания, что во многих случаях приводило к почти бесконтрольному выпуску ИП. Так, при норме на постоянные времени ИП $\pm 20\%$

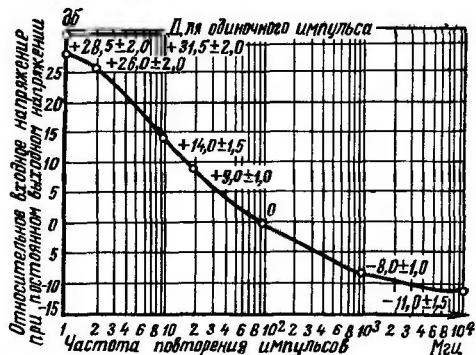


используемая для проверки аппаратура (специальные импульсные генераторы, осциллографы и пр.) имела погрешности 40—60%; при норме погрешности измерения синусоидального сигнала $\pm 25\%$ применяемые для проверки ГСС имели погрешность 25—50% и т. п.

Техника измерения радиопомех имела определенные недостатки и в международном масштабе. Поскольку ее развитие в различных странах протекало по-разному, то эксплуатируемые в наиболее развитых промышленных странах ИП измеряли уровень радиопомех принципиально по-разному. Несопоставимость данных ИП разных стран приводила к большим затруднениям в международной торговле. Международный комитет по радиопомехам (СИСПр) в 1961 г. принял единые требования к измерителям радиопомех. Несколько позже социалистические страны (члены СЭВ) выработали единые требования для малогабаритных искателей-измерителей помех, необходимых для инспекционной службы.

Новый ГОСТ—11001-64 «Измерители радиопомех» регламентирует только основные параметры ИП, связанные с особенностями и спецификой измерения помех. Эксплуатационные параметры ИП (например, чувствительность, диапазон измеряемых величин, габариты, вес и пр.) можно улучшать в соответствии с общим развитием радиоэлектронной промышленности. ГОСТ обязывает изготовителя ИП гарантировать величины всех основных параметров в диапазонах рабочих частот и напряжений, указанных в паспортных данных.

Новый ГОСТ охватывает два диапазона частот: от 150 кГц до 30 МГц и от 30 до 300 МГц. Граничная частота 30 МГц выбрана потому, что для работы на такой частоте еще несложно конструировать диапазонные приемные устройства, имеющие контуры со сосредоточенными постоянными. Для более высоких частот приходится использовать более сложные системы (специальные контуры, объемные резонаторы и пр.). Внутренняя граничная частота взята равной 30 МГц, что связано с удобством измерения напряженности поля: во всем диапазоне 150 кГц — 30 МГц можно использовать штыревую



и рамочную антенны, а в диапазоне 30—300 Мгц — симметричный диполь.

ГОСТ предусматривает выпуск ИП двух классов. ИП первого класса пригодны для измерения всех видов радиопомех, в том числе импульсных помех с низкими частотами следования импульсов (вплоть до одного импульса). Приборы имеют предельно необходимый запас линейности и сравнительно низкую погрешность: 2 дБ

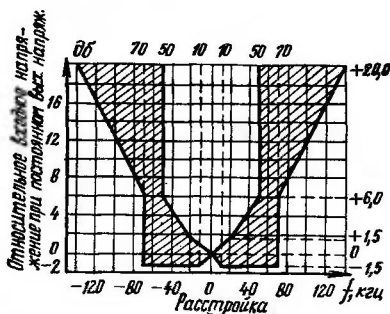


Рис. 4

при измерении синусоидального напряжения и 4 дБ при измерении напряжения импульсных радиопомех. Приборы второго класса пригодны для поиска источников радиопомех и приближенного измерения радиопомех со средней и высокой частотами следования импульсов. Эти приборы имеют меньший запас линейности, чем приборы первого класса, и сравнительно более высокую погрешность: 6 дБ при измерении синусоидального напряжения и 8 дБ при измерении напряжения импульсных помех. Достоинство приборов второго класса заключается в том, что их размеры и вес значительно меньше, чем у первоклассных, а это очень важно в эксплуатации.

В новых приборах дополнительно регламентируется импульсная характеристика (реакция ИП на импульсы известной спектральной плотности и частоты следования), коэффициент перегрузки (линейность), ослабление всех паразитных каналов, влияние перекрестной модуляции, степень экранировки и входные параметры. Для примера на рис. 3 показана импульсная характеристика ИП I класса для диапазона частот 30—300 Мгц. Импульсная характеристика для ИП II класса регламентирована в пределах от 10 до 10⁴ эц.

Рис. 4 иллюстрирует требование к избирательности ИП I класса для частотного диапазона 30—300 МГц. Заданная кривая должна находиться в заштрихованной области. Таким образом, полоса пропускания должна быть равна 6 дБ на всех уровнях. Для большей конкретизации всех параметров в ГОСТе имеется специальный раздел «Методы испытаний», который четко определяет методику проведения испытаний ИП и требования к испытательной аппаратуре.

Требования к ИП по ГОСТу имеют значительные расхождения с требованиями к ИП по «Нормам». Поскольку находящиеся в эксплуатации ИП, как правило, не соответствуют требованиям нового ГОСТа, а новые серийные приборы, удовлетворяющие требованиям ГОСТа, не выпускаются, то необходимо иметь в виду, что ГОСТ распространяется только на вновь разрабатываемые и модернизируемые ИП. Все старые ИП могут и должны остаться в эксплуатации до тех пор, пока действуют «Нормы». В течение ближайших лет по мере появления достаточного количества приборов старые приборы будут постепенно вытеснены и заменены новыми.

ЭМИТТЕРНЫЙ ПОВТОРИТЕЛЬ В ЗВУКОСИМПАТЕ

В. Шульгин

При размещении проигрывателя в одном ящике с громкоговорителями иногда возникает акустическая обратная связь, приводящая к самовозбуждению на низких частотах. Это неприятное явление особенно трудно устранить, если усилитель хорошо воспроизводит низшие частоты и рассчитан на большую мощность. В этих случаях обычно применяют вынесенные акустические системы. Однако этот способ имеет некоторые недостатки. Используемые сейчас пьезоэлектрические звукоусилители обладают очень высоким выходным сопротивлением, имеющим емкостной характер. Нагрузкой пьезокристалла обычно является сопротивление регулятора громкости порядка 0,5—1 мегом. Это сопротивление меньше выходного сопротивления пьезокристалла и не позволяет полностью использовать его чувствительность, особенно на низших частотах. С другой стороны, цепь звукоусилителя — нагрузка слишком высокоомна, и, несмотря на экранировку, устранить фон переменного тока, возникающий в результате наводок от сети, чрезвычайно трудно. Кроме того, большинство типов низкочастотных экранированных проводов обладает большой собственной емкостью, что вызывает значительный завал частотной характеристики на высших звуковых частотах.

Одним из способов преодоления такого рода затруднений является включение согласующего каскада (катодного или эмиттерного повторителя) после звукоусилителя. Однако катодный повторитель для этого слишком сложен и громоздок, а эмиттерный повторитель не применялся из-за широко распространенного мнения, что транзисторы во входных цепях высококачественных

усилителей имеют высокий уровень шумов.

Эмиттерный повторитель, схема которого приведена на рисунке, состоит из транзистора T_1 и двух сопротивлений типа МЛТ-0,25, смонтированных внутри корпуса тонара рядом с пьезоэлектрической головкой звукоусилителя. Вес повторителя около 1,5 г. Чтобы не создавать дополнительного давления иглы на пластинку, необходимо увеличить натяжение пружины в тонаре. Оптимальное давление имеет величину порядка 6—10 г. Его легко измерить

Таблица

Коэффициент усиления транзистора, B	100	150	200	300
R_1 , Мом	2,7—3,0	3,3—3,6	3,9—4,7	5,1
$R_{вх}$, Мом	1	1,2	1,5	1,9

при помощи аптекарских весов. Транзистор T_1 — высокочастотный, с коэффициентом усиления B больше 100 и обратным током коллектора меньше 1 мка. Таким условиям удовлетворяют транзисторы типа П414Б, П415Б или отобранные экземпляры высокочастотных транзисторов других типов (П401 и т. п.). Низкочастотные транзисторы не годятся из-за большой входной емкости, что определяет завал частотной характеристики на высших звуковых частотах. Величина сопротивления R_1 определяется по приводимой таблице в зависимости от коэффициента усиления применяемого транзистора.

Несмотря на отсутствие температурной стабилизации рабочей точки, повторитель хорошо работает в интервале температур от $+10$ до $+40^\circ\text{C}$.

Полоса воспроизводимых частот — от 20 гц до 20 кГц, с завалом на верхней границе порядка 2 дБ. Выходное сопротивление — менее 10 ком. Отношение сигнал/шум — более 80 дБ, то есть практически шум полностью отсутствует.

Напряжение питания повторителя 8 в снимается с цепи усилителя низкой частоты, как показано на рисунке. Может применяться также отдельная батарея или другой источник питания. Потребляемый ток — около 0,2 ма.

Для подачки напряжения питания на эмиттерный повторитель в тонаре используется гибкий проводник, например кусок литецдрата. Сигнал может передаваться на усилитель НЧ по любому экранированному проводу через переходной конденсатор.

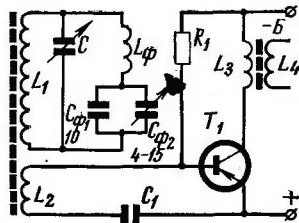
Преимущества эмиттерного повторителя заключаются в полном устранении наводок, расширении диапазона воспроизводимых частот, повышении фактической чувствительности звукоусилителя.

В стереофоническом проигрывателе должны быть установлены два идентичных эмиттерных повторителя. Существенно, что в этом случае значительно увеличивается переходное затухание между каналами.

ОБМЕН ОПЫТОМ

Улучшение избирательности простых приемников

Транзисторные приемники прямого усиления с одним антенным колебательным контуром обладают плохой избирательностью. На рисунке приведена простая схема, которая позволяет подавить сигнал местной радиостанции. Параллельно антенному контуру L_1C подключают последовательный фильтр $L_2C_{ф2}$, который при настройке на частоту местной радиостанции обуславливает сильное затухание в антенном контуре и ослабление громкости приема.



Для точной настройки фильтра в резонанс с местной радиостанцией используется конденсатор переменной емкости $C_{ф2}$.

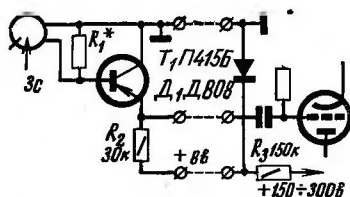
Одновременно конденсатор $C_{ф2}$ можно использовать и как регулятор громкости приема местной радиостанции.

Экспериментальная проверка показала хорошую эффективность схемы как при отстройке, так и при регулировании громкости приема местной радиостанции.

Наличие фильтра в цепи антенного контура практически не влияло на границы диапазона и громкость приема удаленных радиостанций.

Г. Калинин

г. К а з а н ь



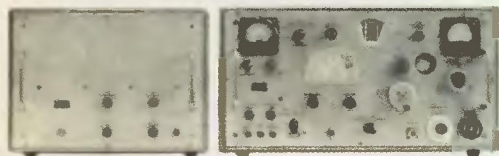


ГЕНЕРАТОРЫ СТАНДАРТНЫХ СИГНАЛОВ



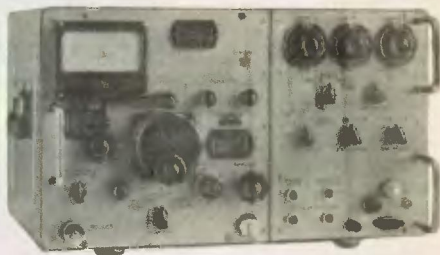
Г4-42. Диапазон частот 12 кГц — 10 МГц. Модуляции: внутренняя и внешняя АМ синусоидальным сигналом. Выход регулируется от 1 мВ до 0,1 В. Погрешность установки частоты $\pm 10^{-6}$.

Г4-45. Выход стабильный двухканальный генератор. Диапазоны частот каждого канала 1—32 МГц. Выход каждого канала регулируется от 0,05 мВ до 0,15 В в трех диапазонах. Модуляции: амплитудная и частотная.



Г4-30. Диапазон частот 4000—5000 МГц. Модуляции: внутренняя ЧМ синусоидальным напряжением, внешняя ЧМ синусоидальным напряжением, импульсами отрицательной полярности и меандром. Выход регулируется, микроваттный. Основная погрешность установки частоты по шкале прибора не более $\pm 10^{-6}$.

Г4-9. Диапазон частот 2000—3600 МГц. Модуляции: внутренняя ЧМ пилообразным напряжением, меандром, импульсная; внешняя импульсная. Выходы милливаттный и регулируется, микроваттный. Основная погрешность установки частоты по шкале прибора не более $\pm 1,20 \cdot 10^{-6}$.



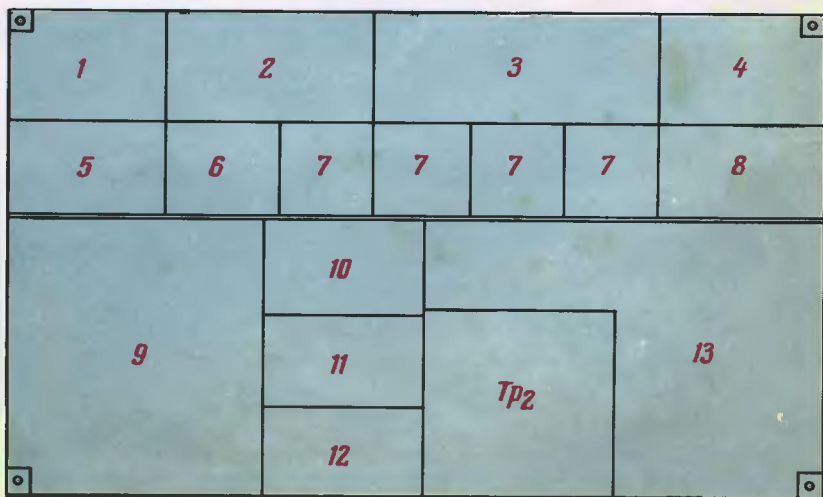
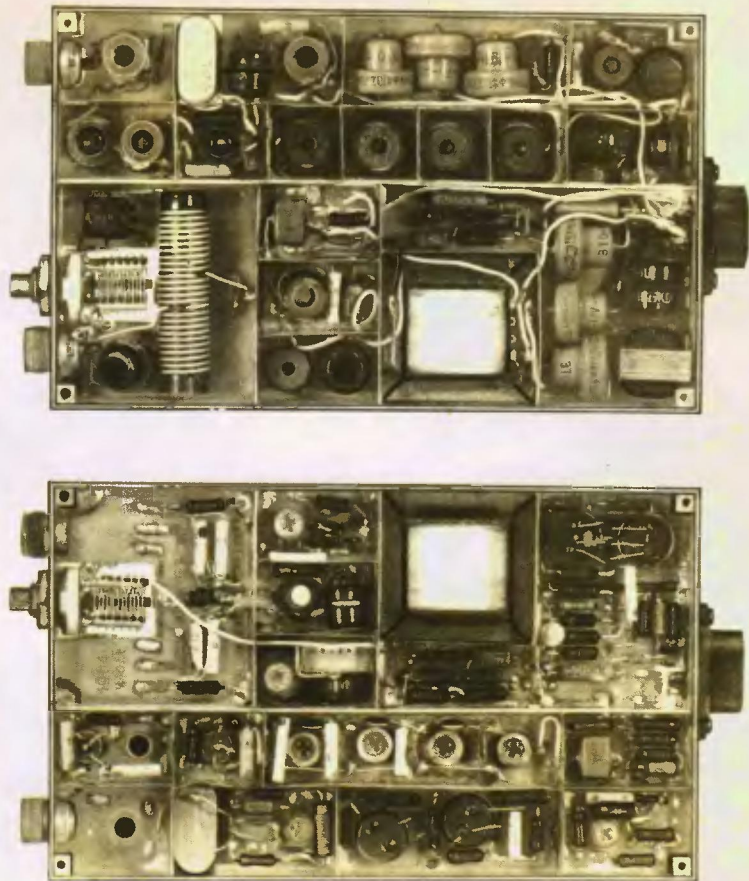
Г4-8. Диапазон частот 1000—2000 МГц. Модуляции: внутренняя импульсная, внешняя импульсная и внешняя синусоидальная. Выходы мощный и регулируется, микроваттный. Основная погрешность установки частоты по шкале прибора не более $\pm 10^{-6}$.



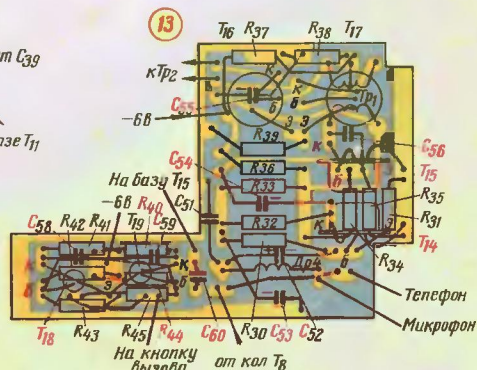
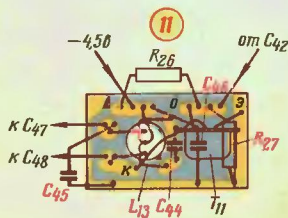
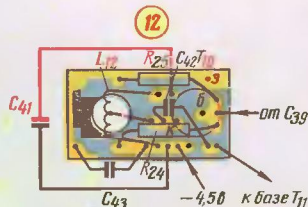
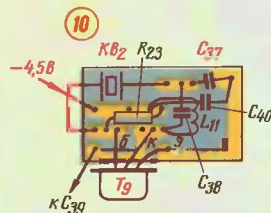
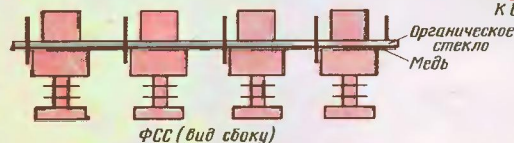
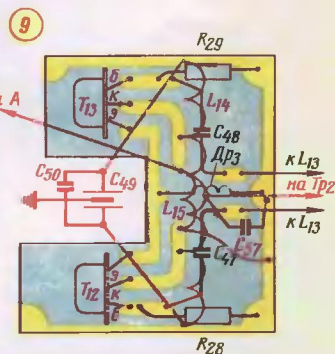
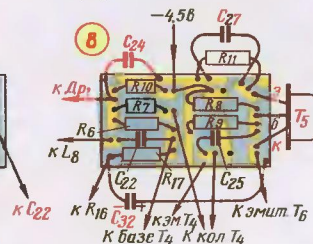
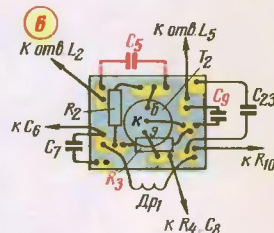
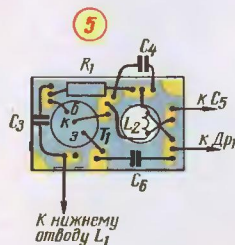
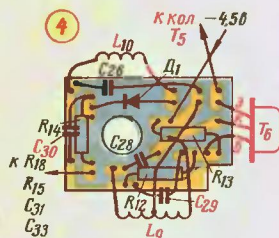
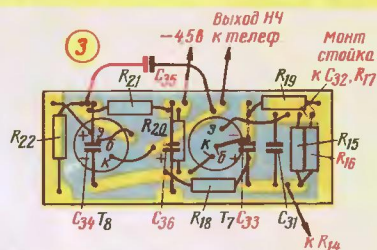
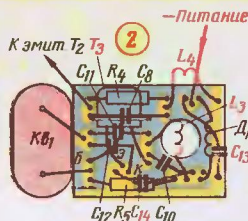
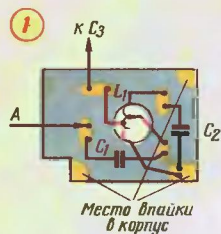
Г4-10А. Диапазон частот 3750—7500 МГц. Модуляции: внутренняя ЧМ пилообразным напряжением, меандром, импульсная; внешняя импульсная. Выходы милливаттный и регулируется, микроваттный. Основная погрешность установки частоты по шкале прибора не более $\pm 1,50 \cdot 10^{-6}$.



МАЛОГАБАРИТНАЯ ТРАНЗИСТОРНАЯ РАДИОСТАНЦИЯ



Малогабаритная транзисторная радиостанция



Многочастино-графиче биотоков мышц позволяет более подробно изучить движения живых организмов. Особенно важную роль миограммы играют при изучении движений спортсменов, помогая выявить интенсивность и порядок работы каждой мышцы. Подробное знакомство с характером движения спортсмена позволяет вскрыть дополнительные возможности человеческого организма и изыскать новые пути к повышению спортивных достижений.

На стр. 34—36 приводится описание малогабаритного шестиканального прибора для записи характера изменения биотоков мышц человека во время спортивных тренировок. Электромиограф собран целиком на транзисторах, имеет небольшие габариты и вес, надежен в работе и не стесняет движений спортсмена.

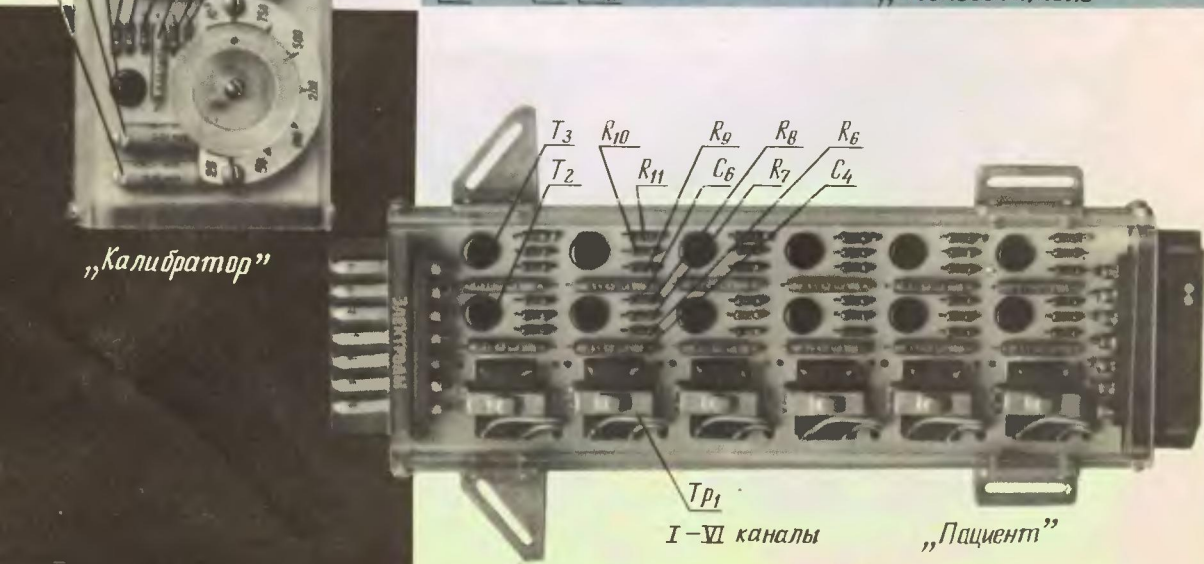
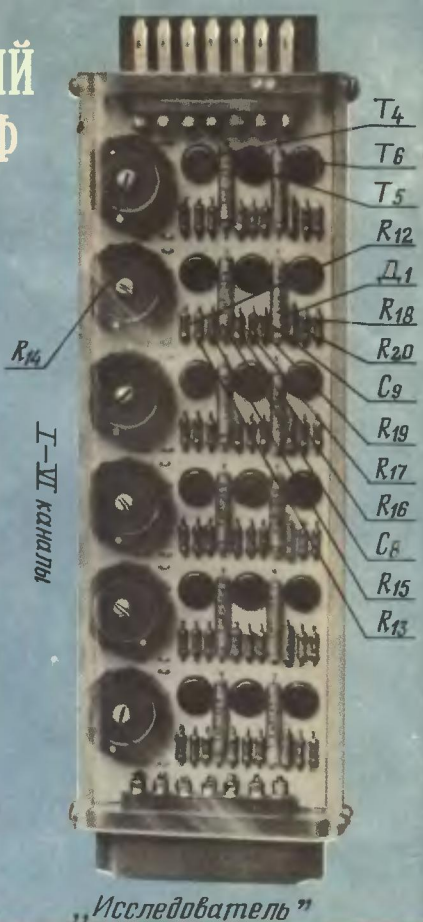
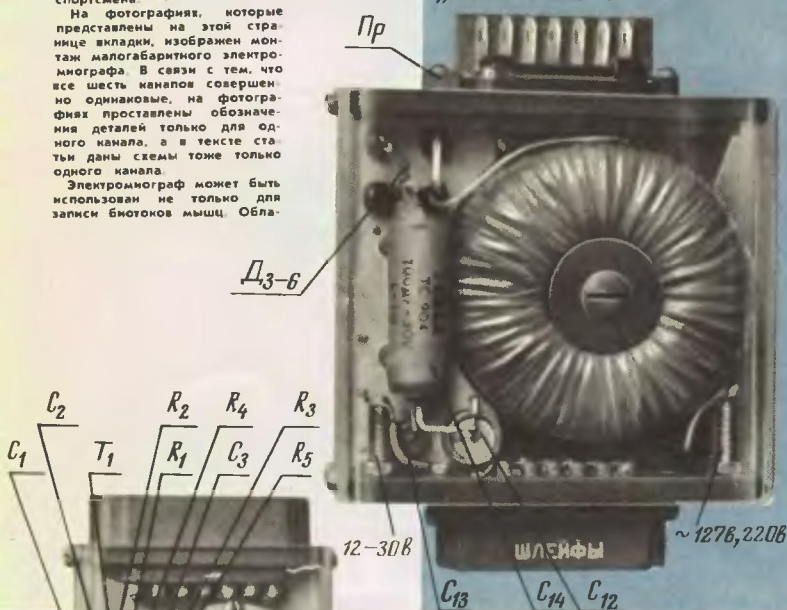
На фотографии, которые представлены на этой странице вкладки, изображен монтаж малогабаритного электромиографа. В связи с тем, что все шесть каналов совершенно одинаковые, на фотографиях проставлены обозначения деталей только для одного канала, а в тексте статьи даны схемы тоже только одного канала.

Электромиограф может быть использован не только для записи биотоков мышц. Обла-

ШЕСТИКАНАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОМИОГРАФ

дая высокой чувствительностью в определенном диапазоне частот (фильтры прибора могут быть настроены на любую полосу в диапазоне низких частот) его можно использовать в тех случаях, когда требуется производить запись незначительных по уровню токов и напряжений.

„Блок питания“



ТЕРМЕНВОКС НА ТРАНЗИСТОРАХ

Е. Бондаренко

Транзисторный терменвокс (рис. 1), как и ламповый (см. «Радио», 1964, № 10), состоит из двух генераторов высокой частоты, детектора и манипулятора.

Оба высокочастотных генератора собраны на транзисторах T_1 и T_2 по схеме с общей базой и емкостной обратной связью. Для стабилизации режима генераторов в цепи баз включены делители напряжения, а коллекторное напряжение стабилизировано диодом Д808. Из нескольких экземпляров диодов Д808 желательно выбрать стабилитрон с самым низким напряжением стабилизации. Для уменьшения габаритов инструмента в схемах генераторов отсутствуют конденсаторы переменной емкости. Грубая настройка генераторов производится сердечниками катушек L_1 и L_2 , а точная подстройка перед исполнением — изменением длины телескопической антенны А.

На транзисторе T_3 собран усилитель ВЧ. Его частотная характеристика имеет подъем на частотах настройки контуров в цепи эмиттера. Контур L_4C_{17} выделяет первую гармонику, а контур L_5C_{18} можно настраивать на высшие гармоники высокочастотных генераторов и тем самым изменять тембр звучания инструмента.

Рис. 1

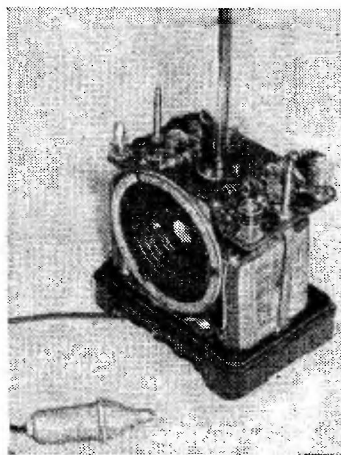


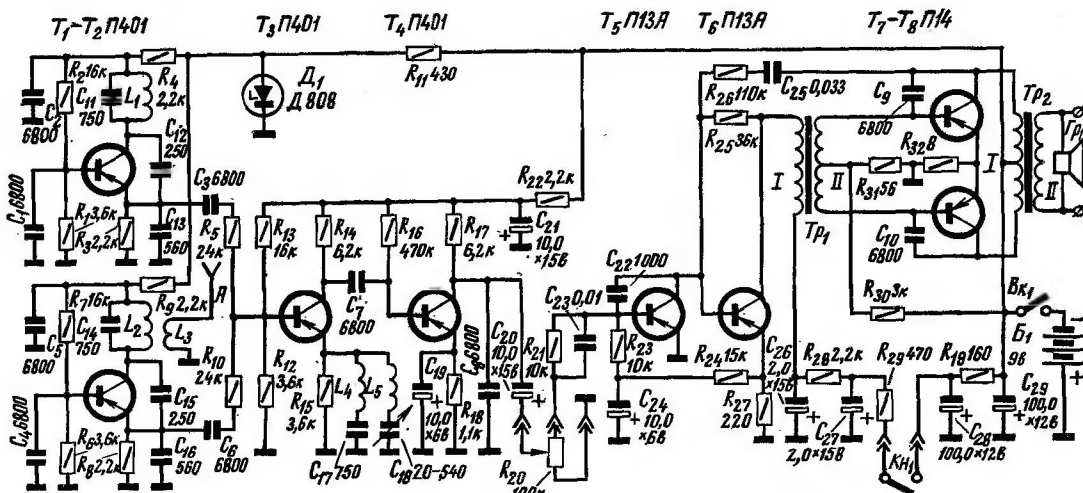
Рис. 2

С триодного детектора, собранного на транзисторе T_4 , низкочастотный сигнал через педальный регулятор громкости R_{20} поступает на трехкаскадный усилитель НЧ. Схема этого усилителя аналогична схеме усилителя НЧ приемника «Спидола», причем транзисторы T_5 и T_6 играют роль манипулятора. Напряжение пи-

тания подводится к транзисторам через кнопку K_{H1} , позволяющую прекращать звучание инструмента на время пауз. Необходимо отметить, что выходная мощность примененного усилителя достаточна в условиях небольшой комнаты. При концертном исполнении выходное напряжение с гнезд $Гр_1$ необходимо подавать на более мощный усилитель.

Все катушки инструмента намотаны на унифицированных полнотермических каркасах с сердечниками Ф-600. Катушки L_1 и L_2 содержат по 4×55 витков провода ЛЭШО-5×0,05, L_3 — 3×1000 витков провода ПЭЛ-0,06, L_4 — 4×60 витков провода ЛЭШО-5×0,05 и L_5 — 4×50 витков этого же провода. Низкочастотные трансформаторы Tr_1 и Tr_2 , громкоговоритель $Гр_1$ и антенна А — применены от приемника «Спидола». Трансформаторы собраны на сердечниках из пермаллоевых пластин Ш-8, толщина пакета 8 мм. Обмотка I трансформатора Tr_1 содержит 2200 витков провода ПЭЛ-0,1, а обмотка II — 2×480 витков провода ПЭЛ-0,14. Обмотка I трансформатора Tr_2 состоит из 2×350 витков провода ПЭЛ-0,18, а обмотка II — из 92 витков провода ПЭЛ-2×0,29. Громкоговоритель — типа 1ГД-1ВЭФ с сопротивлением звуковой катушки 3,5 ом. Телескопическая антенна состоит из 8 секций длиной по 120 мм. Конденсатор переменной емкости С18 можно применить от любого малогабаритного приемника, включив параллельно обе его секции.

Терменвокс питается от двух батарей типа КБС-Л-0,5, соединенных последовательно.



ШЕСТИКАНАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОМИОГРАФ

Инж. И. Головкин

Изучение характеристик движений, особенно в спорте, где они достигают чрезвычайной сложности и напряженности, в настоящее время невозможно без регистрации биотоков мышц, определяющих порядок и интенсивность их работы.

Однако широкое использование миограмм, снятых при активных движениях человека, затрудняется отсутствием легких, портативных и достаточно точных усилителей биопотенциалов мышц. Это и было учтено при разработке предлагаемой конструкции электромиографа. Прибор надежен в работе, прост в эксплуатации и налаживании, не имеет дефицитных деталей, не нуждается в подстройке в процессе исследования.

Электромиограф позволяет производить запись электромиографического сигнала (65 гц—500 гц) при величине биопотенциалов на нагрузке в несколько десятков кило вольт от 25 до 4000 мкв. Работа прибора стабильна во времени, то есть при одинаковых входных сигналах с выхода снимаются одинаковые выходные сигналы вне зависимости от времени проведения последующих экспериментов. Это необходимо для сопоставления полученных результатов.

Биопотенциалы записываются с помощью низкоомных малочувствительных шлейфов осциллографов Н700 (тип шлейфа IV), Н102 (тип шлейфа Н135—1,5), МПО—2 (шлейфа типа МОВ2—V) и т. п. с чувствительностью соответственно 7 мм/ма, 1,5 мм/ма, 2,5 мм/ма (по пленке), так как эти шлейфы обладают расширенным частотным диапазоном.

Полоса пропускания усилителей электромиографа 50—700 гц, 60—700 гц, 70—700 гц, 95—700 гц (на уровне 0,8); 55—700 гц, 70—700 гц,

85—700 гц, 110—700 гц (на уровне 0,9). Сопротивления шлейфа соответственно 30 ом, 20 ом, 15 ом, 10 ом. В зависимости от уровня помех можно с помощью наружного шунтирования шлейфа получать требуемое подавление помехи от промышленной частоты (см. график усредненных частотных характеристик рис. 1). При необходимости верхнюю граничную частоту—700 гц—можно увеличить до 5—10 кГц при той же неравномерности частотной характеристики.

Коэффициент нелинейных искажений $K_{\text{нл}} \leq 7\%$ в области рабочих частот. Чувствительность усилителей около 5—10 мкв/мм (на малочувствительных шлейфах). Прибор позволяет получить большую амплитуду сигнала.

При $U_{\text{вх макс}} = 1000 \text{ мкв}$ $U_{\text{вых макс}} = 100—150 \text{ ма}$, то есть $I_{\text{вых макс}} = 10—15 \text{ ма}$ ($R_{\text{нл}} = 10—30 \text{ ом}$).

При работе с осциллографом Н700 (шлейф типа IV) и напряжении входного сигнала 1000 мкв размах колебаний равен 140 мм. Уровень шумов всего усилительного тракта, приведенный ко входу, не превышает 5 мкв при включенном эквиваленте нагрузки входа (10—20 ком).

Прибор может питаться как от сети переменного тока напряжением 127 в (75 ÷ 175 в) и 220 в (135 ÷ 305 в), так и от аккумуляторных батарей напряжением 12—30 в. При этом стабилизированное выходное напряжение равно $10,0 \pm 0,1 \text{ в}$ ($\pm 1\%$). Работоспособность усилителей (с понижением усиления) сохраняется при понижении питающего напряжения с 10 в до 3 в.

Прибор вместе со стабилизатором потребляет мощность не более 1 вт. Ток, потребляемый собственно прибором (при $U_{\text{вх ампл}} = 1000 \text{ мкв}$, $R_{\text{нл}} = 10 \text{ ом}$ и максимальном усилении), не превышает 80 ма. При отсутствии сигнала потребление тока снижается до 20 ма. Частота генератора (калибратор)

ра) $f = 250 \text{ гц}$ при амплитудах напряжения 1000, 750, 500, 200, 100, 50 и 25 мкв.

Прибор состоит из четырех блоков: «пациент», «исследователь», «калибратор» и «блок питания». «Пациент» — это шестиканальный предварительный усилитель, укрепляемый на спине испытуемого и включающий в себя часть усилителя биотоков. Его вес 280 г, размеры $175 \times 60 \times 25 \text{ мм}$. Прибор имеет экранированный входной кабель с шестью парами электродов (биполярные отведения) и одним общим электродом («земля»).

«Исследователь» представляет собой шестиканальный оконечный усилитель с плавной регулировкой усиления от нуля и выше. Сигналы с его выхода поступают непосредственно на шлейфы осциллографа. Вес блока — 220 г, размеры — $175 \times 60 \times 25 \text{ мм}$.

Приборы «пациент» и «исследователь» связаны между собой неэкранированным кабелем соответствующей длины (20, 40, 70 м и т. п.). В случае нахождения испытуемого в непосредственной близости от экспериментатора оба прибора соединяются встык с помощью разъемов, которыми они оборудованы.

«Калибратор» генерирует калиброванное по амплитуде синусоидальное напряжение с фиксированной частотой около 250 гц. С помощью переключателя выходное напряжение калибратора можно менять в пределах 25—1000 мкв и подавать его одновременно на все шесть каналов. Вес блока — 100 г, размеры — $70 \times 60 \times 25 \text{ мм}$. Калибратор начинает работать только при подключении его ко входу блока «пациент», через который он получает питание.

«Блок питания» позволяет питать прибор как от батарей напряжением 12—30 в, так и от сети переменного тока при колебаниях напряжения в пределах $\pm 40\%$ от номинального значения. При этом на выходе стабилизатора напряжение поддерживается на уровне $10,0 \pm 0,1 \text{ в}$ ($\pm 1\%$).

«Блок питания» начинает работать только при соединении его с блоком «исследователь». Его вес — 720 г, размеры — $90 \times 95 \times 45 \text{ мм}$.

Принципиальная схема. Блоки «пациент» и «исследователь» (на схеме указан один канал) представляют собой четырехкаскадный усилитель переменного тока, где первые три каскада предварительного усиления собраны на транзисторах T_2 —

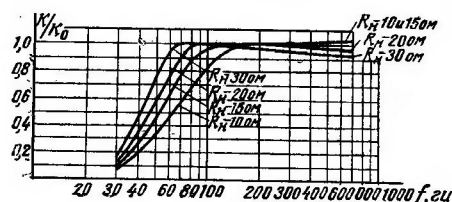


Рис. 1

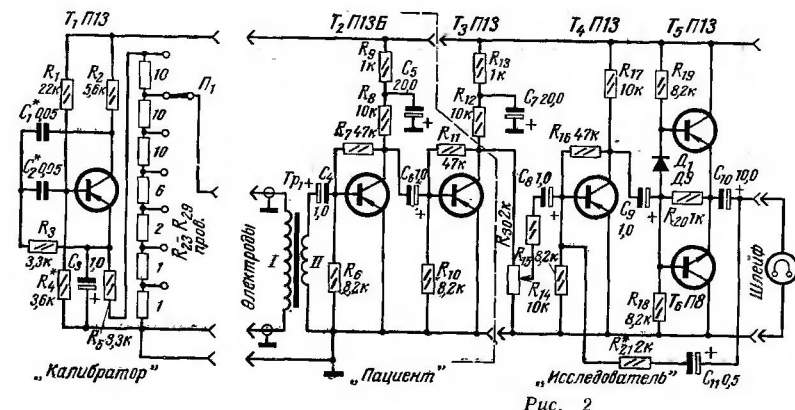
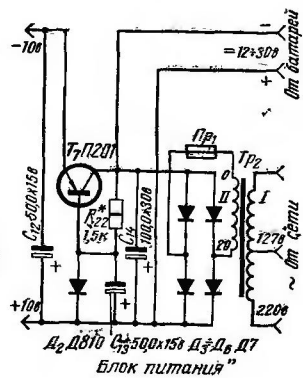


Рис. 2



T_4 по схеме с общим эмиттером и являются усилителями напряжения (см. рис. 2). Они работают в режиме класса А.

Чтобы уменьшить зависимость параметров каскадов предварительного усиления от параметров транзисторов и температуры, каждый из трех каскадов охвачен отрицательной обратной связью по напряжению (параллельная обратная связь).

Биотоки на первый каскад усилителя подаются с понижающего входного трансформатора $Тр_1$. Этим достигается согласование высокоомного входа (несколько десятков килоом) и низкого входного сопротивления транзистора T_2 .

Потенциометр R_{14} , включенный между вторым и третьим каскадами, является регулятором уровня сигнала.

Двухтактный оконечный каскад усилителя ($T_6 - T_9$) выполнен по бестрансформаторной схеме, работает в режиме класса В и нагружен на шлейф сопротивлением не менее 5 ом.

Для снижения нелинейных искажений и для выбора нужного спада частотной характеристики непосредственно около 50 гц два последних каскада охвачены параллельной отрицательной обратной связью. Напряжение обратной связи по цепи C_{11}, R_{21} подается с выхода оконечного каскада в цепь базы транзистора T_4 .

Для температурной стабилизации транзисторов T_4 и T_6 в цепи их баз включен диод D_1 , прямое сопротивление которого зависит от температуры и управляет начальными токами транзисторов.

Блок «пациент» включает в себя полностью первый каскад и входную часть второго каскада; выходная же часть второго каскада находится в блоке «исследователь». После двух-

кратного усиления сигнал имеет значительное превышение над уровнем помехи, поэтому оказалось возможным отказаться от экранировки соединительного кабеля. Это снизило вес блока.

«Калибратор» представляет собой генератор RC. Делитель в цепи эмиттера, состоящий из набора проволочных сопротивлений, позволяет изменять величину напряжения сигнала.

В «блоке питания» сглаживающий фильтр выполнен на одном транзисторе (T_7), выходное напряжение которого стабилизировано кремниевым стабилитроном Д810. При выходном напряжении, равном 10 в ($I_{\text{вых макс}} = 100 \text{ ма}$), уровень пульсаций не превышает 3 мв.

Налаживание электромиографа. В блоках «пациент» и «исследователь» при налаживании требуется подобрать только одни параметры цепи C_{11}, R_{21} для получения требуемой крутизны спада частотной характеристики в области 50 гц и необходимой линейности в области более высоких частот. Даже без подбора параметров цепи C_{11}, R_{21} прибор начинает сразу же работать (без коррекции на низких частотах), если применены хорошие транзисторы.

При подборе параметров C_{11}, R_{21} выбирают тип шлейфа, с которым в основном предполагают работать, измеряют его сопротивление (или определяют его по справочнику). Затем к выходу усилителя присоединяют эквивалент этого шлейфа. Изменяя величины C_{11} и R_{21} , добиваются при равномерности частотной характеристики в области 100—1000 гц (на уровне 0,9) нужного наклона кривой (например, 50 гц на уровне 0,5, а 70 гц уже на уровне 0,85).

Изменяют сопротивление нагрузки на $\pm 100\%$ и снимают частотные характеристики при уже подобран-

ных параметрах C_{11}, R_{21} . Если при этом линейность в области частот выше 100 гц резко нарушается, емкость и величину сопротивления C_{11}, R_{21} подбирают заново. Емкость C_{11} лежит в пределах от 1,0 мкф (0,5) до 0,2 (0,25) мкф. Для этого несколько электролитических конденсаторов по 1,0 или 0,5 мкф соединяют последовательно. R_{21} находится в пределах от 1 ком (1,5 ком) до 4 ком (3 ком).

Налаживание «калибратора» сводится к подбору емкости конденсаторов C_1 и C_2 (0,05 мкф из нескольких конденсаторов типа МБМ). Сопротивление в цепи базы используется для регулировки в небольших пределах выходного напряжения.

В блоке питания подбирают только величину сопротивления R_{22} , причем таким образом, чтобы при подаче напряжения от батарей, равного 30 в, ток через стабилитрон D_5 не превышал 23 ма. Максимально допустимый ток через стабилитрон—26 ма.

Конструкция прибора. Вся конструкция состоит из четырех частей, оформленных в виде отдельных блоков, снабженных разъемами (см. вкладку, стр. 4).

«Пациент» имеет два четырнадцатипинных разъема. Один служит для подведения сигналов биопотенциалов мышц, снимаемых наложенными электродами, другой — для подключения соединительного кабеля или непосредственного подключения к прибору «исследователь». Последний также имеет два разъема на торцевых сторонах, причем второй служит для подключения к «блоку питания», с которого, в свою очередь, снимается сигнал и подается на шлейфы.

Питание с выхода стабилизатора через две шины, из которых одна является общей (плюс), подается на

«исследователь», через него на «пациент» и выходит на входную колодку последнего. «Калибратор» питается от того же стабилизированного источника питания.

Корпус каждого блока выполнен из органического стекла, причем для блока «пациент» изготовлен также дюралюминиевый корпус для работы с прыгунами (в высоту, в длину, с шестом). Корпус прибора «пациент» снабжен лапками с прорезями для крепления лямками к исследуемому.

Все транзисторы прибора (T_1 — T_2) должны иметь коэффициент усиления $B \geq 40$. Транзистор T_1 «блока питания» монтируется на алюминиевом радиаторе.

В конструкции использованы электролитические конденсаторы «Тесла» $1 \text{ мкф} \times 25 \text{ в}$, $10 \text{ мкф} \times 12 \text{ в}$, $20 \text{ мкф} \times 6 \text{ в}$, $100 \text{ мкф} \times 30 \text{ в}$, а также ЭТО-1 $50 \text{ мкф} \times 15 \text{ в}$; постоянные сопротивления МЛТ 0,25 и ТР-0,05 (ГДР); переменные сопротивления «Тесла».

В блоке «исследователь» можно установить полупроводниковые диоды серий Д1, Д2 или Д9 с любым индексом после номера серии, в «блоке питания» — диоды Д7 или другие с рабочим напряжением больше 30 в.

Входной трансформатор Tr_1 взят от слухового аппарата «Кристалл». Его данные: сердечник из пермалевых пластин Ш4, набор 5 мм, первичная обмотка 3500 витков провода ПЭЛ 0,05 мм, вторичная — 760 витков провода ПЭЛ 0,1. В конструкции применен силовой трансформатор, выполненный на тороидальном сердечнике из стальной ленты Э-310 толщиной 0,1 мм и шириной 20 мм. Внутренний диаметр сердечника 40 мм, наружный — 56 мм. Первичная обмотка содержит 2980 ± 2180 витков провода ПЭВ 0,2 мм, вторичная — 470 витков провода ПЭВ 0,51 мм. Может быть также установлен любой другой трансформатор, первичная обмотка которого рассчитана на включение в сеть переменного тока 127 или 220 в, а вторичная — на получение на выходе выпрямителя напряжения от 15 до 25 в.

Прибор был испытан в работе на сборе легкоатлетов высокого класса на республиканской спортивной базе в Леселидзе (Груз. ССР) и хорошо себя зарекомендовал. На 18-й Московской городской выставке радиолюбительского творчества он был отмечен дипломом II степени. В настоящее время прибор используется в спортивной медицине и при физиологических исследованиях.

ТЕМПЕРАТУРНАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ

КАСКОДНЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ НА ТРАНЗИСТОРАХ

Инж. В. Эйнбиндер, Л. Смирнова

Каскодные усилители применяются в радиолюбительских и промышленных транзисторных приемниках, а также в специальных усилителях высоких и сверхвысоких частот. На практике чаще всего используют классические каскодные схемы «общий эмиттер — общий эмиттер» и «общий эмиттер — общая база» (см. «Радио», 1964 г. № 2, стр. 27).

Преимущество каскодных усилителей нельзя реализовать полностью, если они работают в широком интервале температур окружающей среды. Под влиянием окружающей температуры изменяется режим каскадов. Это влечет за собой изменение входных и выходных сопротивлений и емкостей транзисторов, искажение частотной характеристики и неустойчивую работу усилителя. Например, в усилителе по схеме «общий эмиттер» с активной нагрузкой в коллекторе изменение температуры от $+20^\circ$ до $+40^\circ\text{C}$ вызывает снижение напряжения между коллектором и эмиттером транзистора на 1—3 в, что может привести к искажению формы сигнала. В усилителе по схеме «общая база», с резонансным

контуром в качестве нагрузки, изменение температуры вызывает изменение емкостей и расстройку контура.

Создать температурно-стабильный усилитель можно, соединив оба каскада гальванической связью по постоянному току и введя отрицательную обратную связь по постоянному току с выхода второго каскада на вход первого. Принципиальные схемы каскодных усилителей ПЧ с температурной стабилизацией по схеме «общий эмиттер — общий эмиттер» и «общий эмиттер — общая база» приведены на рис. 1, а, б. Сопротивления R_1 , R_2 в цепи обратной связи определяют режим транзисторов. Любое изменение тока коллектора первого транзистора, обусловленное температурной зависимостью обратного тока коллектора $I_{ко}$, усиливается вторым транзистором и по цепи обратной связи $R_1 R_2$ на вход усилителя поступает ток, возвращающий каскады в исходный режим. В результате в том же каскаде по схеме «общий эмиттер» (см. текст выше) снижение напряжения коллектор — эмиттер не превышает 0,2—0,5 в.

Предлагаемый способ температурной стабилизации позволяет усилителям нормально работать в диапазоне температур от -20° до $+60^\circ\text{C}$ без заметного изменения своих характеристик.

В усилителях с емкостной связью между каскадами нельзя получить такую же эффективную стабилизацию режима транзисторов при малом напряжении источника питания. В каскодном усилителе рис. 1, б дроссели Dp_1 и Dp_2 разделяют базы транзисторов по высокой частоте для предотвращения возбуждения. Дроссели намотаны на ферритовых кольцах марки Ф-600 диаметром 6—10 мм и содержат по 100 витков провода ПЭЛ 0,1. Для автоматической регулировки усиления необходимо применять схему АРУ на полупроводниковых диодах (см. «Радио», 1964 г. № 4, стр. 34). В усилителях могут быть применены стандартные контуры ПЧ. Отвод в катушке к коллектору транзистора T_2 (рис. 1, а) сделан от середины обмотки.

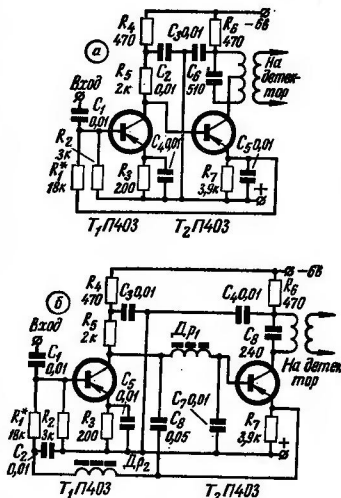


Рис. 1

«МУЗЫКАЛЬНЫЙ» СВЕТ НА ЕЛКЕ

Давно было замечено, что восприятие звуков и музыки зависит от цвета и яркости света. Делались попытки связать изменения света с мелодией, гармонией и ритмом музыки.

Ниже описывается ряд устройств, разнообразных по своей сложности и эффекту, которые могут быть выполнены радиолюбителями и использованы для украшения елки во время новогодних праздников в дворцах культуры и домах отдыха, в клубах, школах и в квартирах.

Работа всех устройств основана на одном и том же принципе частотного разделения спектра звукового сигнала. Каждый из каналов модулирует свой источник света в зависимости от амплитуды звукового сигнала. Канал называют соответственно низкочастотным, среднечастотным и высокочастотным. Частоты разделения в трехканальных системах лежат в области частот 300 гц и 4 кГц.

Спектр делится на частотные каналы с помощью фильтров RC или LC; последние обладают лучшими характеристиками, т. к. не поглощают полезную звуковую мощность и обеспечивают более крутые спады граничных участков и лучшее затухание вне зоны прозрачности. Частотная характеристика подобного раздельного устройства представлена на рис. 1.

Цвет ламп; включаемых на выходе каждого канала, желательно выбирать красный (для н. ч. канала), голубой (для среднего канала) и желтый или зеленый (для в. ч. канала), но какое-либо правило в выборе цветов отсутствует. Каждый человек может применять цвета, исходя из своих особенностей цветового восприятия.

При подаче на устройство музыкальной программы в зависимости от ее характеристик — динамики ритма, мелодии и гармонии, на выходе каждого из каналов получаются разные уровни электрических сигналов, которые обеспечивают соответ-

(ПО ИНОСТРАННЫМ ИСТОЧНИКАМ)

ствующую пульсирующую яркость свечения ламп разных цветов.

Самое простейшее устройство для светомузыки представляет собой обычный трехполосный фильтр звуковых частот, аналогичный фильтрам, применяемым для разделения частот в акустических системах. Электри-

ется больше выходной мощности усилителя примерно в 1, 2÷1,5 раза во избежание случайного перегорания ламп во время «фортиссимо» звукового сигнала.

Гирлянды можно изготавливать в различных вариантах:

- отдельно красную, голубую и желтую (зеленую);
- одну гирлянду с четырехпроводным кабелем с последовательным

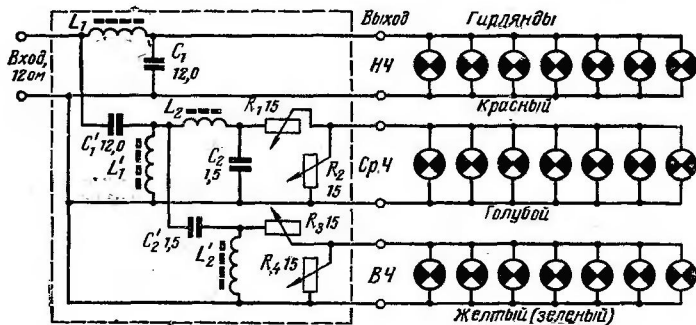


Рис. 2

ческая схема устройства представлена на рис. 2.

Входные зажимы устройства с помощью двухпроводной линии присоединяются к выводам вторичной обмотки выходного трансформатора усилителя. К выходным зажимам устройства подключаются красная, голубая и желтая (зеленая) гирлянды.

В качестве источника музыкальной программы можно использовать трансляционную сеть, граммофонную и магнитную запись, телепередачи. Усилитель подключается во всех случаях к зажимам громкоговорителя магнитофона, трансляционного репродуктора, граммофона и телевизора и предназначен только для «раскачки» гирляндных ламп. Звук же исходит от собственных громкоговорителей. Здесь и в других устройствах мощность усилителя должна быть не меньше 10 вт, так как от мощности усилителя зависит число ламп в гирляндах.

Подключать громкоговорители для воспроизведения к входным или выходным зажимам устройства не следует, т. к. гирлянды нагружают усилитель почти до предела. Суммарная мощность лампочек гирлянд выбира-

расположением цветов ламп (красная, голубая, желтая, красная, голубая и т. д.);

— одну гирлянду с четырехпроводным кабелем с гнездовым расположением цветов ламп (первое гнездо — красная, голубая, желтая лампы, во втором гнезде — то же самое и т. д.).

Электrolампочки применяются малой мощности — 3,5в×0,15 а; 13 в×0,15 а; 2,5 в×0,15 а.

Сопротивления R_1 , R_2 , R_3 , R_4 служат для регулировки по яркости свечения каждой гирлянды. Ими же можно «сдвигать окраску» световой гаммы в фиолетовую или красную области по желанию.

В этом устройстве реальная частотная характеристика фильтра будет заметно ухудшена из-за рассогласования сопротивлений нагрузки и внутреннего сопротивления источника сигнала с характеристическим сопротивлением фильтра. Сопротивления обмоток индуктивностей будут обуславливать также потери звуковой мощности.

Цветомузыкальная приставка на лампах (рис. 3) позволяет получить хорошие частотные разделительные характеристики фильтра, т. к. схема

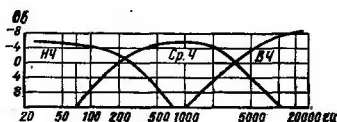


Рис. 1

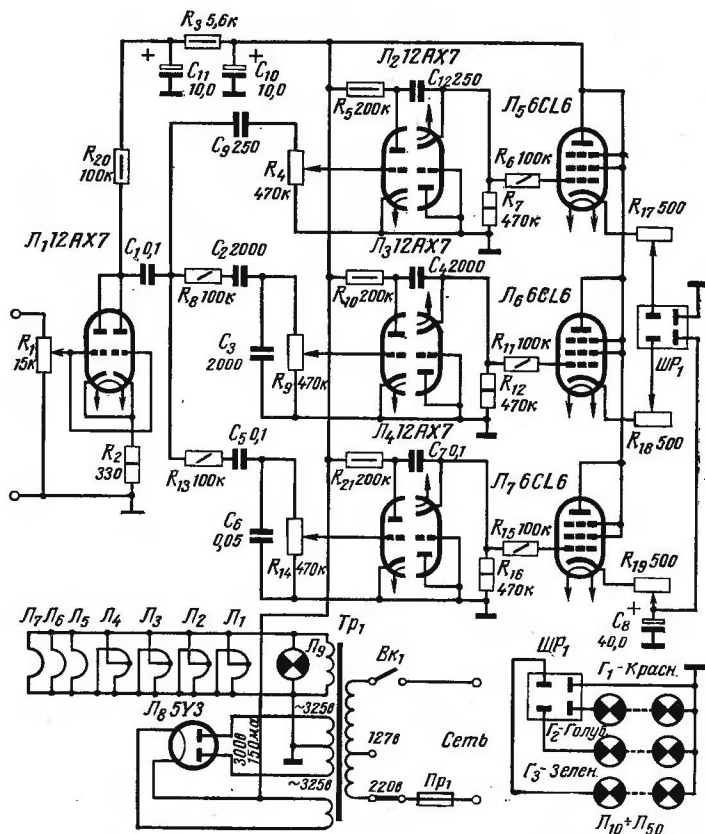


Рис. 3

предусматривает согласование источника и нагрузки с фильтром. В данном случае фильтр, выполненный на RC элементах, более прост в изготовлении и регулировке. Оконечные каскады в каждом канале собраны по схеме с общим анодом.

Режим работы каскада выбран таким, что при отсутствии сигнала на управляющей сетке лампы анодный ток очень мал и не накаливает гирляндные лампы. Регулировка анодного тока производится переменными сопротивлениями R_{17} , R_{18} , R_{19} .

Управляются оконечные каскады выпрямленным напряжением после усиления сигнала вторыми каскадами.

Сигнал выпрямляется вторыми триодами ламп L_2 , L_3 , L_4 в диодном включении. На управляющие сетки ламп оконечного каскада попадает только положительное напряжение, которое и отпиряет лампы.

Потенциометры R_4 , R_6 , R_{14} на входе вторых каскадов усилителей регулируют усиление каждого канала. С помощью потенциометра R_1 устанавливается общая яркость свечения всех гирлянд. Габариты устройства $180 \times 150 \times 260$ мм.

Более компактную установку можно собрать на транзисторах. Схема такого устройства, объединяющего разделительные фильтры и усилители, представлена на рис. 4. Схема состоит из трех идентичных усилителей, собранных на мощных $p-n-p$ триодах типа 2N301 по схеме с общим эмиттером. Гирлянды включены непосредственно в цепи коллекторов транзисторов.

Сопротивления смещения R_7 , R_8 , R_9 выбираются такой величины, чтобы при отсутствии сигнала, ток коллектора (ток покоя) имел величину ниже той, при которой становится заметным свечение ламп при обычном комнатном освещении. Это соответствует

режиму, подобному классу В, который интересен малым потреблением мощности от источника питания при отсутствии сигнала или при большом сигнале. Величина сопротивлений R_7 , R_8 , $R_9 \sim 800 \div 5000$ ом не критична, т. к. зависит от типа транзистора и напряжения на коллекторе.

Усилители подключаются к источнику сигнала через цепи связи — разделительные фильтры — R_2 , C_2 , R_3 , C_3 , пропускающие соответственно нижние, средние и верхние частоты звукового спектра.

Для раскладки устройства требуется сигнал значительно большей мощности, чем сигнал непосредственно от звукоснимателя или микрофона, поэтому необходимо снимать сигнал непосредственно с громкоговорителя любого радиоаппарата с выходной мощностью не менее 0,5 Вт.

Силовой трансформатор можно собрать на сердечнике ШЛ 16×25 или Ш 20×25 . В первом случае первичная обмотка должна иметь 1100 витков провода ПЭЛ-1 $0,35 + 800$ витков провода ПЭЛ-1 $0,27$, вторичная 170 витков провода ПЭЛ-1 $1,5$. Во втором случае первичная обмотка — 1360 витков провода ПЭЛ-1 $0,34 + 1000$ витков провода ПЭЛ-1 $0,27$, а вторичная — 180 витков провода ПЭЛ-1 $1,5$.

Мощная цветомузыкальная приставка на транзисторах

Схема обеспечивает яркость света, которая позволяет наблюдать музыкальный свет в хорошо освещенном помещении.

Схема управления светом отличается от всех предыдущих большой мощностью (150 Вт). Она также включает три световых канала, каждый из которых соответствует определенной полосе звуковых частот сигнала. Сигнал снимается с выходного каскада любого звуковоспроизводящего устройства.

В целях надежности и увеличения срока службы транзисторов желательно работать на мощности ниже максимально допустимой для них.

Описываемое устройство работало по 4 часа в день свыше года без выхода из строя и не наблюдалось никаких отклонений в работе.

Схема устройства (рис. 5) содержит 3 одинаковых усилителя, но каждый усилитель имеет 2 каскада — предварительный и мощный. Это увеличивает чувствительность устройства и уменьшает нагрузку источника сигнала. На входе усилителей применена более избирательная разделительная система за счет имеющихся в ней LC — элементов. Частоты раз-

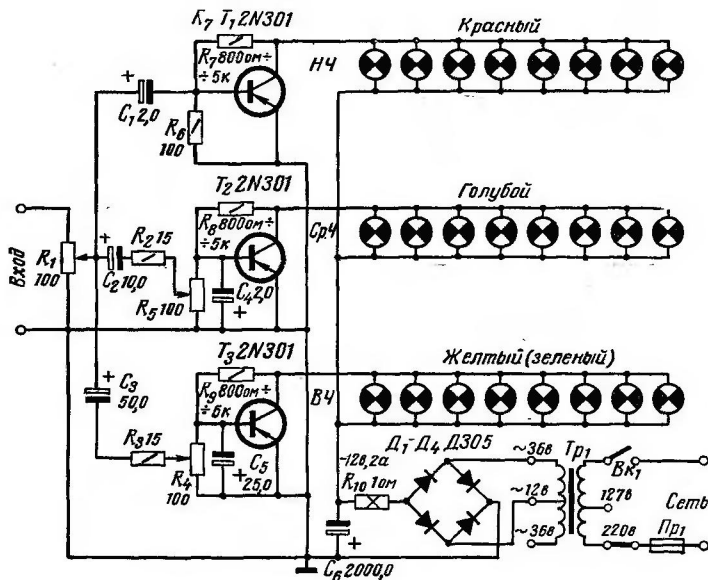


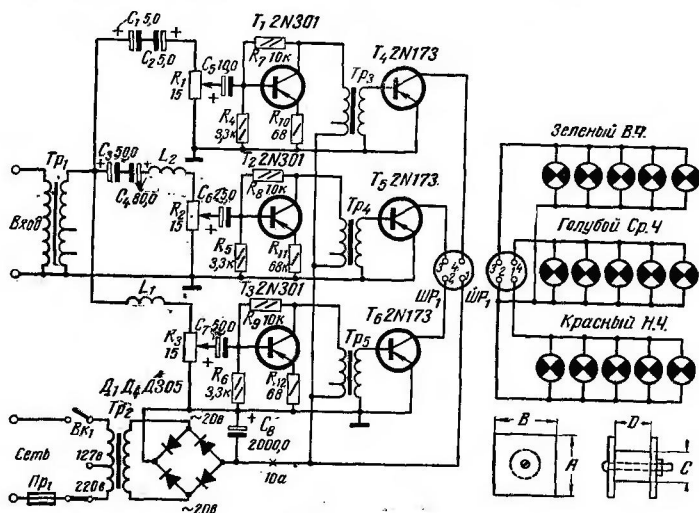
Рис. 4

деления каналов равны 300 и 4000 гц. В каскаде предварительного усиления работают транзисторы $T_{1,2,3}$ типа 2N301. Между каскадами для лучшего согласования установлены переходные трансформаторы $TP_{3,4,5}$. Оконечные каскады работают на транзисторах $T_{4,5,6}$ типа 2N173, имеющих коэффициент В, равный 1 или 2. Входной трансформатор TP_1 слу-

жит для согласования сопротивлений источника сигнала и устройства. Связь подбирается переключением отводов вторичной обмотки так, чтобы меньше нагружать звуковоспроизводящее устройство и обеспечить максимальную яркость гирляндных ламп.

Конструкция каркасов катушек в схемах рис. 2 и 5 показана на рис. 5.

Рис. 5



Размеры каркасов катушек L_1 , L'_1 : $A=80$ мм, $B=80$ мм, $C=25$ мм, $D=35$ мм. Катушки L_1 и L'_1 (рис. 2) содержат по 500 витков, а катушка L_2 , L'_2 — по 200 витков провода ПЭЛ-1 0,2 мм, катушка L_1 (рис. 5) имеет 600 витков, а катушка L_2 — 225 витков провода ПЭЛ-1 0,2 мм. Выпрямитель устройства собран по обычной мостовой схеме, на мощных диодах с выпрямленным током в 6 а. Обмоточные данные трансформаторов:

$TP_{3,4,5}$ — сердечник Ш 10×10, первичная обмотка — 2000+2000 витков провода ПЭЛ-1 0,1, вторичная — 250 витков провода ПЭЛ-1 0,5. Входной TP_1 — сердечник Ш 10×12, первичная обмотка — 100 витков провода ПЭЛ-1 0,2, вторичная — 200+200+100 витков провода ПЭЛ-1 0,2.

Силовой TP_2 — сердечник Ш 32×60, первичная обмотка — 415 витков ПЭЛ-10,8+350 витков ПЭЛ-1 0,55, вторичная — 60 витков ПЭЛ-12,2.

В качестве устройства, управляющего яркостью свечения гирляндных ламп, можно применить кремниевые управляемые вентили КУВ. В этом случае КУВ, включенные последовательно с нагрузкой — гирляндными лампами, работают как простые выключатели, пропускающие ток в нагрузку, когда на управляющий электрод подается зажигающий импульс от источника сигнала и продолжают оставаться включенным в течение всего времени, пока напряжение на аноде не приблизится к нулю.

Радиолампы и транзисторы в схемах рис. 3—5 следует заменить следующими отечественными: лампы типа 12АХ7—6Н2П, 6СЛ6—6П9, 6П18П, 5УЗ—5Ц3С, транзисторы типа 2N301—П214, П4А—Д; 2N178—П207, П210, П210А.

В. Леонтьев

ПОПРАВКИ

1. В журнале «Радио» № 6, 1965 г., в таблице 2 на стр. 30 первичная обмотка согласующего трансформатора TP_1 содержит не 1580, а 2500 витков провода ПЭЛ 0,06.

2. В журнале «Радио» № 6, 1965 г., стр. 61, 2-я колонка, 7—10 строки сверху следует читать: «Катушка L_1 намотана на бронзовом сердечнике из карбонильного железа типа СБ-1а и содержит 140 витков с отводом от 35-го витка, считая от заземленного конца».



ЗВУЧАЩИЙ БЛОКНОТ

(Продолжение. Начало см. «Радио» № 8 и 9 за 1965 год)

Ю. Зюзин, Е. Петров

Раскладчик с головкой собирают из деталей, показанных на рис. 5. К направляющей скобе 51, стальными заклепками диаметром 1 мм приклепывают скобу 49, выдержав расстояние между верхними плоскостями 3 мм. К скобе 49 винтами М2×3 привертывают магнитную головку и прижим ленты, собранный из дета-

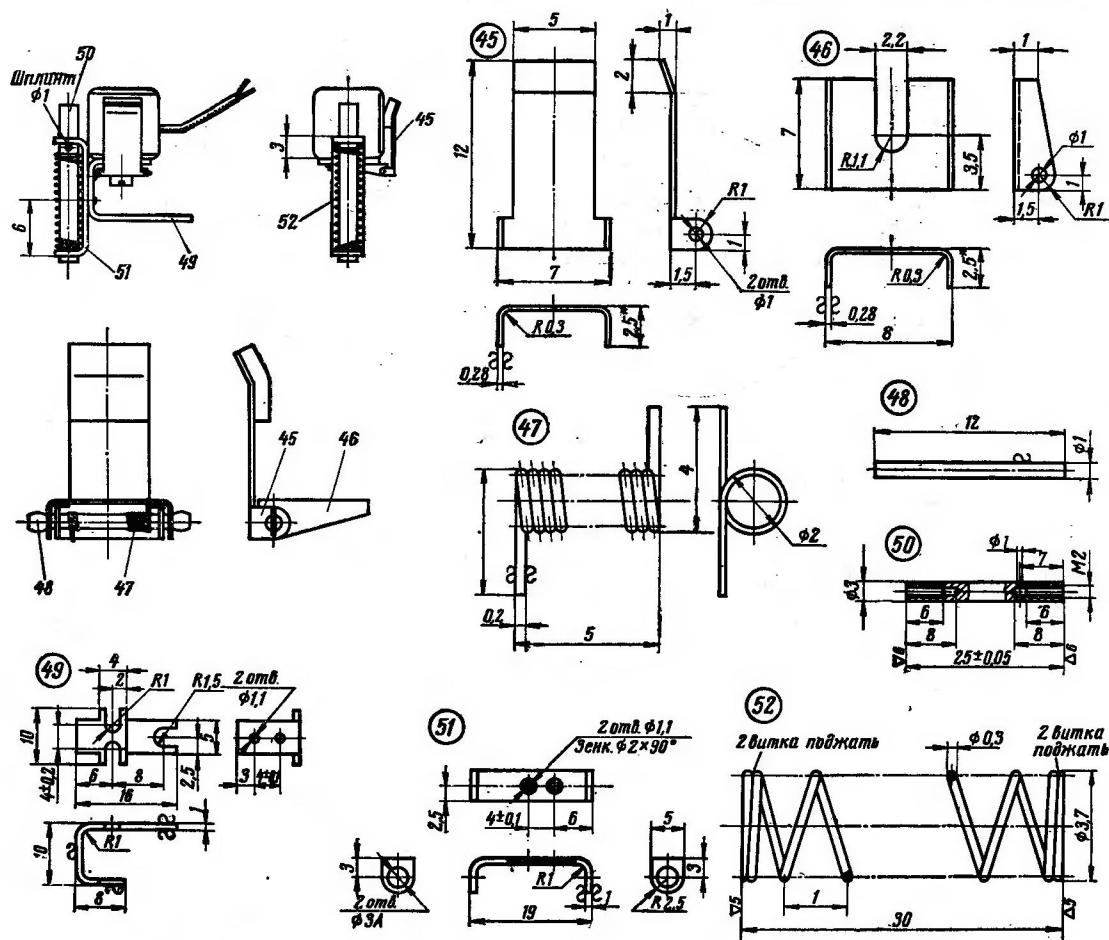
лей 45, 46, 47, 48. Концы оси 48 после сборки нужно расплющить. Затем в скобу 51 заправляют пружину 52, а стойку 50 пропускают через отверстие с диаметром 3 мм в скобе 51 и пружину 52. Далее в отверстие диаметром 1 мм в стойке 50 вставляют шплинт, так чтобы он находился между верхним концом пружины 52 и скобой 51.

Кассета собирается из деталей, по-

казанных на рис. 6. К рычагу 56 присоединяют пружину 54, а затем вставляют его в паз кассеты 53. Ось 55 запрессовывают в отверстие диаметром 1 мм, рассверленное с двух сторон до 2 мм, и рычаг 56. Пружину натягивают и закрепляют на штифте 57, запрессованном в отверстие диаметром 1 мм. Натяжение пружины 54 следует отрегулировать так, чтобы она поднимала только рычаг 56.

Кнопочный переключатель состоит из деталей, показанных на обложке. При сборке в основание 62 через окно для кнопки, следует вставить планку запорную 58 с приклепанной к ней пружиной 59, которую поджимают и заводят внутрь основания. На одной кнопке 67 нужно выгравировать букву «В» (воспроизведение), на второй «С» (СТОП). Кнопки 67 с перегород-

Рис. 5



Лентопротяжный механизм

Кинематическая схема лентопротяжного механизма изображена на рис. 1. Работает механизм следующим образом. С насадки на ось двигателя 1 с помощью плоского пассива 11 вращение передается на маховик ведущего узла 2, причем не на внешний борт маховика, как это делается в большинстве отечественных магнитофонов, а на борт, имеющий меньший диаметр. Такой передачей достигается значительно лучшая стабилизация скорости вращения маховика. Со шкива 3 с помощью круглого пассива 12 вращение передается на шкив 4 правого подкассетного узла.

При нажатии кнопки «<<» (обратная перемотка) рычаг левого подкассетного узла 5 передвигается в направлении оси двигателя, при

Ю. Горцев

этом верхняя бобина левого подкассетника 6 начинает вращаться из-за сцепления с осью двигателя, и происходит ускоренная перемотка ленты назад. Кнопка «О» (стоп) не фиксируется и служит для освобождения всех остальных кнопок. При нажатии кнопки «>>» (перемотка вперед) рычаг 7 правого подкассетного узла передвигается в направлении маховика ведущего узла 2, верхняя бобина правого подкассетного узла 8 получает ускоренное вращение вперед от промежуточного ролика 9 и происходит перемотка ленты вперед.

При нажатии кнопки «>» (рабочий ход) включается электромагнит прижимного ролика 10 и прижимной

ролик 13 прижимается к ведущему валу 14. При этом рычаг прижимного ролика 2*, закрепленный шарнирно на оси (рис. 2) в точке 1*, начинает перемещаться. Необходимый угол охвата головок лентой обеспечивается направляющим штифтом 3*. Направляющие колонки 4* ограничивают перемещение ленты по высоте. Дополнительный прижим ленты к универсальной головке создает рычаг 5*, закрепленный шарнирно на оси 6*. Этот рычаг вращается под действием пружины, расположенной на той же оси 6* и работающей на скручивание. Для отвода рычага при выключенном электромагните используется штифт 3*. Пермаллоевая пластина 7* с наклеенной на нее полоской фетра служит также и для экранирования универсальной головки. Универсальная головка закреплена на площадке 8*, позволяющей регулировать ее положение относительно перемещающейся ленты. Стирающая головка крепится скобой 9* с прижимающим винтом 10*.

Конструкция и детали

Все детали лентопротяжного механизма закреплены на основной дюралюминевой плате 1 (рис. 3). При изготовлении платы нужно иметь в виду следующее: отверстие диаметром 10 мм снизу (на чертеже дан вид сверху) зенкуется на глубину 3 мм сверлом диаметром 15 мм, заточенным таким образом, чтобы профиль зенкованной поверхности имел форму сферы — это нужно для устойчивки плавающего подшипника; а отверстие диаметром 7 мм в правом верхнем углу зенкуется снизу на глубину 2,5 мм концевой фрезой для запрессовки втулки 16 рычага правого подкассетника.

На верхней плате 2 (рис. 3) лентопротяжного механизма закреплен верхний подшипник ведущего вала и другие детали, обеспечивающие систему привода ленты. Плата 2 также выполнена из дюралюминия, а отверстие диаметром 11 мм зенкуется снизу указанным выше методом на всю толщину платы. Верхняя плата соединяется с основной тремя стойками 3.

Самоустанавливающиеся бронзографитовые подшипники — верхний и нижний, в которых вращается ведущий вал, взяты от двигателя АД-5.

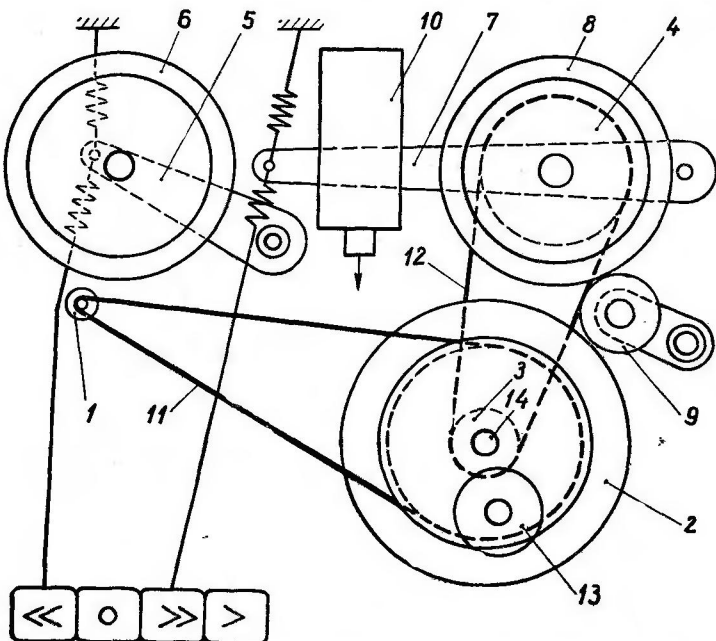


Рис. 1. Кинематическая схема лентопротяжного механизма: 1 — ось двигателя; 2 — маховик ведущего узла; 3 — шкив ведущего узла; 4 — шкив подкассетного узла; 5 — рычаг левого подкассетного узла; 6 — левый подкассетник; 7 — рычаг правого подкассетного узла; 8 — правый подкассетник; 9 — промежуточный ролик; 10 — электромагнит; 11 — плоский пассив; 12 — круглый пассив; 13 — прижимной ролик; 14 — ведущий вал.

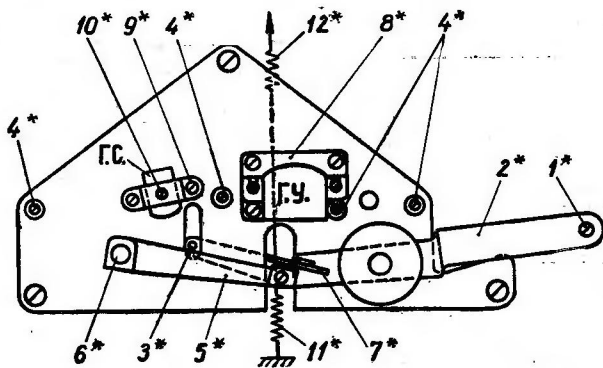


Рис. 2. Узел протягивания ленты (электромагнит выключен): 1* — ось; 2* — рычаг прижимного ролика; 3* — направляющий штифт; 4* — направляющие колонки; 5* — рычаг; 6* — ось; 7* — пермаллоевая пластинка; 8* — площадка; 9* — скоба; 10* — винт; 11* и 12* — пружины.

Нижний подшипник зажимается между основной платой и планкой нижнего подшипника 4. В подшипник вкладывается шарик диаметром 4 мм, на который передается давление маховика. Снизу в центральное отверстие планки подшипника ввинчивается винт М4, позволяющий регулировать высоту подъема маховика. Верхний подшипник ведущего вала зажимается между верхней платой и соответствующей планкой 5. Подшипник спилен вровень с планкой, прижимающей его. Правый конец рычага прижимного ролика 9 закреплен на оси, которая может вращаться в стойке 7. В левый конец рычага ввинчен штифт 8. Отверстие диаметром 1,5 мм служит для крепления тяги электромагнита и возвратной пружины. Рычаг прижима ленты 10 левым концом насажен на ось 11, пропilenную по диаметру ножей на глубину 5 мм для закрепления конца пружины 12, создающей необходимую силу прижима ленты к головке. Передний пермаллоевый экран 13 приклеен к уголку 14, привинченному к левому концу рычага 10. К этому же экрану приклеен кусочек фетра.

В нужном положении универсальной головка фиксируется тремя винтами и пружинами, которые взяты от магнитофона «Яуза-5».

В отверстие диаметром 7 мм рычага левого подкассетника 22 запрессована втулка 21, а ось 11 относительно которой может поворачиваться рычаг, привернута к основной плате.

Левый и правый подкассетные узлы целиком взяты от магнитофона «Яуза-5».

Высота подъема левого подкассетника регулируется подбором числа шайб (10 × 4 × 1 мм), вставляе-

мых между осью подкассетного узла и рычагом 22. К винту М3, закрепленному в отверстии диаметром 3 мм, присоединяется пружина тяги, идущей к переключателю. Этот же винт является стопорным для нижней половины подкассетника. Тяга одним концом присоединяется к пружине, а другим к уголку 17, к отверстию диаметром 1,2 мм, шарнирно закрепленному на держателе 18. Уголок нужен для изменения направления тягового усилия. К отверстию диаметром 1,2 мм присоединяется другая тяга, второй конец которой соединен с кнопкой переключателя.

Аналогичным способом построена система тяг рычага правого подкассетника. Все тяги изготовлены из стальной проволоки ОВС диаметром 1 мм.

Ролик перемотки вперед вращается на оси 19 (прижимной ролик от магнитофона — Яуза-5), привинченной к рычагу 20. В отверстие диаметром 7 мм этого рычага задрессована втулка 21, с помощью которой он может поворачиваться относительно оси 11, установленной на основной плате. Такая же ось укрепена на рычаге правого подкассетника.

Конструкция кнопочного переключателя ясна из рисунка 4. На чертеже изображена верхняя планка переключателя, нижняя имеет такую же конфигурацию, только загнб шириной 5 мм делается в другую сторону. Крайняя правая кнопка включает электромагнит прижимного ролика. Контактные лепестки (от переключателя телевизора «Темп-6») приклепаны к текстолитовой планочке, расстояние между ними — 0,5 мм. Замыкающая пластинка, закрепленная также на текстолитовой планочке, тоже взята от переключателя телевизора «Темп-6». При нажатии кнопки «>» сначала замыкаются два верхних контактных лепестка, потом все три и, наконец, два нижних. Таким образом, на электромагнит подается сначала 30 в, затем 15 в (через сопротивление 80 ом). Это устраняет излишний нагрев обмотки электромагнита при длительной работе.

Электромагнитом прижимного ролика служит переделанное слюдовое электромагнитное реле. При переделке удаляются контактные планки и пружины, а ход якоря увеличивается до 9 мм. Пружина тяги прижимного ролика крепится с помощью натяжного винта к планке, скользящей по направляющим винтам. К этой же планке привинчен якорь электромагнита.

Особое внимание следует уделить

Рис. 3. Основные детали лентопротяжного механизма: 1 — основная панель, дюраль Д-16Т, анодировать; 2 — верхняя плата; дюраль Д-16Т, анодировать; 3 — стойка, Ст20, цинковать, 3 шт.; 4 — планка подшипника, Ст20, цинковать; 5 — планка подшипника, Ст20, цинковать; 6 — скоба стирающей головки, Ст20, цинковать; 7 — стойка рычага прижимного ролика; сталь 30ХГСА, цинковать; 8 — направляющий штифт, Ст20; 9 — рычаг прижимного ролика, сталь 30ХГСА; 10 — рычаг прижима ленты; Ст20, цинковать; 11 — ось рычагов, Ст20, 5 шт.; 12 — пружина рычага прижима ленты, ОВС Ф0,6, 8 витков; 13 — передний экран универсальной головки, пермаллой; 14 — уголок крепления переднего экрана универсальной головки; АМЦ; 15 — площадка под универсальную головку, Ст20, цинковать; 16 — направляющая колонка; сталь 30ХГСА, хромировать, 4 шт.; 17 — уголок тяги, Ст20, цинковать, 2 шт.; 18 — держатель уголка тяги, дюраль Д-16Т, 2 шт.; 19 — ось прижимного ролика, сталь 30ХГСА, калиб, 2 шт.; 20 — рычаг ролика перемотки, Ст20, цинковать; 21 — втулка рычагов, Ст20, 3 шт.; 22 — рычаг левого подкассетника, Ст20, цинковать; 23 — пружина тяги рычага подкассетника, ОВС Ф0,5, 20 витков, 2 шт.; 24 — ось правого подкассетника, сталь 30ХГСА, калиб; 25 — рычаг левого подкассетника, Ст20, цинковать; 26 — ось левого подкассетника, сталь 30ХГСА, калиб; 27 — маховик ведущего узла с ведущим валом, сталь 30ХГСА, цементировать; 28 — насадка на ось двигателя, бронза или латунь; 29 — нижний подшипник маховика; бронзо-графит; 30 — электромагнит прижимного ролика.

СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ УСИЛИТЕЛЬ С АКУСТИЧЕСКИМ АГРЕГАТОМ

Инж. Ю. Романюк

Основные технические данные

Электрические и акустические параметры усилителя удовлетворяют требованиям, предъявляемым к стереоусилителям высшего класса. Полоса эффективно воспроизводимых звуковых частот 30—15000 гц. Полоса пропускания электрического тракта каждого канала 20—30000 гц. Частота разделения спектра на низшие и высокие частоты равна 250 гц.

Номинальная выходная мощность общего усилителя низших частот 6 вт при коэффициенте нелинейных искажений не более 0,1%. Выходная мощность усилителя каналов высших частот 2 вт при коэффициенте нелинейных искажений 0,5%. Чувствительность по входу на частоте 1 кГц порядка 80 мв—200 мв (устанавливается для каждого источника сигнала отдельно). Уровень фона при открытом входе и максимальном усилении — 70 дб. Переходное затухание между каналами на всех частотах выше 300 гц не менее 40 дб.

Кроме раздельных регуляторов низших и высших частот, в усилителе применен трехступенчатый «селектор тембра». («Речь», «Концерт», «Бас»), что позволяет изменять частотную характеристику усилителя в очень широких пределах: от —10 до +30 дб на частоте 30 гц и от —25 до +25 дб на частоте 10000 гц. Регулировка громкости плавная, частотозависимая. Блок-схема стереоусилителя приведена на рис. 1. Усилитель имеет два канала усиления высших частот и один канал усиления низших частот.

Предварительный усилитель. Каждый канал предварительного усилителя имеет три каскада (рис. 2). Первый каскад собран на пентоде

Простейшие двухканальные стереофонические системы радиовещания и механической записи позволяют значительно повысить естественность воспроизведения звука. Однако еще не выработано определенных специфических параметров и норм для стереофонической аппаратуры. Предложенные в последнее время стереоусилители работают по единому принципу: усилители и акустические системы каждого из каналов воспроизводят весь спектр звуковых частот. Существенным недостатком таких усилителей является большая величина интермодуляционных искажений. Попытка уменьшить их путем разделения сигналов на высокие и низшие частоты в электрическом тракте каждого канала приводит к неоправданному удорожанию и усложнению стереофонической бытовой аппаратуры. К тому же, если к воспроизведению низших частот предъявлять высокие требования, то окажется, что в каждом канале нужно применять акустические агрегаты весьма внушительных размеров. В связи с тем, что низшие частоты (до 300 гц) практически не влияют на стереоэффект, можно значительно упростить и удешевить конструкцию стереоусилителя, используя два канала усиления высших и один канал усиления низших частот. Такую конструкцию стереоусилителя предлагает вниманию радиолюбителей Ю. Романюк в публикуемой ниже статье «Стереофонический усилитель с акустическим агрегатом».

6Ж2П, он рассчитан на получение значительного усиления, чтобы, несмотря на потери в «селекторе тембра», получить на входе следующего каскада напряжение 500 мв (при частоте 1 кГц и напряжении на первой сетке 6Ж2П, равном 50 мв). Левый триод лампы 6Н3П в основном компенсирует потери в цепях плавной регулировки тембра (R_{21} , R_{23} и R_{51} , R_{53}). Катодный повторитель (правый триод 6Н3П) позволяет применить на выходе соединительный кабель любой длины без какого-либо влияния на частотный спектр передаваемого сигнала.

Фильтр низших частот, образованный сопротивлениями R_{30} , R_{60} , R_{61} (220 ком) и конденсаторами C_{31} , C_{32} (3000 пф), срезает верхние частоты (выше 250 гц) и пропускает на вход общего низкочастотного усилителя смесь низших частот обоих каналов. Цепи C_{10} , R_{26} и C_{29} , R_{56} пропускают частоты выше 250 гц,

которые после катодных повторителей поступают к соответствующим оконечным усилителям стереоканалов.

Чувствительность предварительного усилителя со входа пьезоэлектрического звукоснимателя — 150 мв, со входа магнитофона — 80 мв, со входов приемников АМ, ЧМ и телевидения — 200 мв (значение чувствительности приводится для напряжений на выходе предварительного усилителя 500 мв при частоте 1000 гц).

Характеристики трехступенчатого селектора тембра приведены на рис. 3. Плавные регуляторы низших (R_{23} , R_{53}) и высших (R_{21} , R_{51}) частот производят дополнительные изменения (в пределах ± 10 дб) частотной характеристики усилителя. Регулятор громкости R_{16} , R_{48} для большей чувствительности к наводкам установлен на входе второго каскада, а плавные регуляторы тембра на его выходе. Цепи плавной регулировки тембра имеют малое общее сопротивление, чтобы монтажная емкость не вносила изменений в частотную характеристику.

Регулятор баланса позволяет уравновесить усиление обоих каналов. Он состоит из потенциометров (линейных) R_{26} , R_{56} с коцентррическими осями. При воспроизведении монофонических программ оба канала предварительного усилителя соединяются параллельно переключателем «моно-стерео».

Оконечные усилители стереоканалов (рис. 4) двухкаскадные. На од-

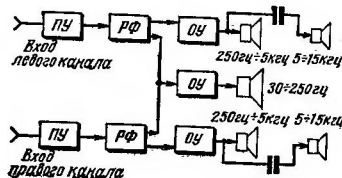


Рис. 1. Блок-схема стереофонического усилителя: ПУ — предварительные усилители, РФ — разделительные фильтры, ОУ — оконечные усилители



ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭСТЕТИКА И КАЧЕСТВО

Инж. С. Петров

Чем больше выпускается различной бытовой аппаратуры, тем острее встает вопрос о ее качестве. В настоящее время перед промышленностью поставлена задача поднять потребительские качества отечественной бытовой радиоэлектронной аппаратуры до уровня лучших образцов мировой практики.

Сегодня эта задача решается главным образом отдельно для каждого вида аппаратуры.

Всесоюзный научно-исследовательский институт приемной телевизионной техники (ВНИИПТТ) решает ее для телевизоров путем снижения себестоимости, повышения надежности, снижения затрат на эксплуатацию (ремонт) при переходе на унифицированные конструкции. В 1965 году промышленность переходит на выпуск трех типов телевизоров в зависимости от используемого киноскопа: УНТ-35, УНТ-47, УНТ-59 с диагональю экрана 35, 47 и 59 см соответственно. Каждый тип телевизора имеет унифицированную схему, отдельные узлы которой komponуются на унифицированных шасси. Вопросы эстетического совершенства решаются здесь путем «одевания» унифицированной «начинки» в красивую коробку, т. е. методом внешнего оформления готовой конструкции. Главным элементом, отличающим одну модель от другой, является при таком подходе название телевизора, элементы фурнитуры лицевой панели (цвет, форма ручек, оформление маски, решетки под громкоговорители) и масштаб, определяемый размером экрана.

Всесоюзный научно-исследовательский институт радиочастотного приема и акустики им. А. С. Попова (ИРПА) решает задачу повышения качества радиоприемной аппаратуры. Как отмечалось на X научно-технической конференции, проведенной ИРПА в апреле 1965 года, главная задача в развитии бытовой радиоприемной техники состоит в переходе в ближайшие годы на полупроводниковые приборы без ухудшения уровня, достигнутого по основным электрическим параметрам в ламповых конструкциях. При этом проблемы эстетического совершенствования приемной аппаратуры фактически сводятся только

В мае этого года в Москве в помещении Дома архитекторов состоялась первая Всесоюзная конференция по технической эстетике. На конференции обсуждались вопросы художественного конструирования различных промышленных изделий, и в частности радиоэлектронной аппаратуры. Проходила она бурно, было много споров, горячих выступлений, по каждому докладу развертывались оживленные дискуссии. И хотя высказывались самые различные взгляды на пути развития конструирования бытовой радиоаппаратуры в свете требований технической эстетики, мнения всех участников конференции сходились в одном: радиоаппаратура, выпускаемая нашими заводами, должна быть технически и эстетически совершенной. К такому же выводу пришли и участники опроса, проведенного Всесоюзным научно-исследовательским институтом технической эстетики совместно с Институтом общественного мнения газеты «Комсомольская правда» в июне прошлого года. В опросе участвовало более 15 тысяч человек, среди них — люди самых различных профессий. В своих письмах они не только критиковали отдельные образцы бытовой радиоэлектронной аппаратуры, но и вносили предложения по ее улучшению.

Что же такое техническая эстетика и почему так возрос интерес к этой области в настоящее время?

Из года в год улучшается благосостояние советских людей, а это ведет к неуклонному росту потребления промышленных товаров, в том числе товаров электронной промышленности. Одновременно с потреблением растут и требования, предъявляемые покупателями к качеству изделий. Современного потребителя не устраивает просто телевизор или приемник как таковой. Он хочет, чтобы купленный им аппарат был красив и технически совершен. Да это и понятно. Если из красиво оформленного приемника вместо волнующей музыки слышны шумы и какие-то неясные хрипы, вряд ли это кому-нибудь доставит «эстетическое наслаждение». С другой стороны, прекрасно работающий приемник, заключенный в аляповатый корпус, составляющий резкий контраст с современной мебелью, тоже не радует глаз. Требованиям современного потребителя будет отвечать аппарат, который сочетает в себе высококачественную надежную работу, продуманную конструкцию и красивое внешнее оформление. Создавать такие аппараты было бы бессмысленно без того высокого уровня, которого достигло современное производство. Поэтому техническая эстетика как отрасль искусства родилась сравнительно недавно. Как и любое искусство, техническая эстетика существует не ради самой себя. Смысл и цель искусства, а в частности технической эстетики, — в служении человеку. Мы привыкли рассматривать вещи не только с точки зрения их эстетических свойств, но и с точки зрения их полезности, ведь человек создает вещи для себя. Мы принимаем как должное, что стул имеет нужную высоту, кровать — нужную длину, что вилка «удобна», а часы полезны. А если учесть, что человек имеет дело с предметами повседневной необходимости, с мебелью дома и на работе, со средствами транспорта чаще, чем, скажем, с сокровищами картинной галереи, то станет понятным, какое большое значение имеет эта совсем еще молодая отрасль искусства. То же самое, даже в еще большей мере, относится и к радиоаппаратуре. Мы смотрим телевизор и слушаем музыкальные радиопередачи гораздо чаще, чем посещаем кинотеатр или концертный зал. Поэтому для нас очень важно, чтобы приемник имел хорошее звучание, а телевизор — яркое, контрастное изображение. Не безразличен нам и их внешний вид. Ведь если мы будем окружены красивыми вещами, то это лишь поможет развить в нас вкус к прекрасному.

к ее внешнему оформлению, о чем свидетельствует то, что этот вопрос ставится как самостоятельный, вне связи с вопросами технического развития бытовой приемной аппаратуры в комплексе с другими видами изделий бытовой электронной промышленности.

По совершенствованию бытовых магнитофонов и проигрывателей грамзаписи сказать что-либо определенное очень трудно, так как эта аппаратура в какой-то степени вообще беспризорна. Правда, в 1965 году наша промышленность будет выпускать ряд новых портативных магнитофо-

БЫТОВОЙ РАДИОАППАРАТУРЫ

Какой же должна быть радиоаппаратура, чтобы отвечать требованиям технической эстетики? Рассмотрим это на примере радиоприемника. Прежде всего он должен иметь хорошие электрические и акустические параметры, быть надежным в работе. Что касается его конструктивного и внешнего оформления, то здесь важно отметить ряд существенных моментов. Перед началом каждой разработки надо выбрать наиболее подходящий материал для корпуса приемника. Материал должен хорошо обрабатываться (пластмасса, дерево), обеспечивать хорошее звучание и после соответствующей обработки иметь приятный внешний вид. Размеры аппарата должны соответствовать его назначению, удобству пользования. Необходимо соблюдать пропорции ящика, функциональных частей и органов управления (громкоговорители, шкала, ручки) с учетом технических особенностей прибора. Немаловажное значение имеют цвет и рисунок поверхности корпуса. Очень важна при проектировании и логика размещения ручек управления, связь их с монтажом аппарата и связь между собой в зависимости от удобства пользования. Размеры ручек управления должны быть соизмеримы с рукой человека и легко восприниматься по форме и цвету. Важно, чтобы светящаяся шкала приемника не спорила с декоративной тканью громкоговорителей, а детали на передней панели телевизора не отвлекали внимание от экрана. И, наконец, хорошая форма аппарата — это тоже требование технической эстетики. Она зависит от уровня техники и от способа производства, от постоянно изменяющегося фактора, который определяет моральное старение. Этот фактор включает в себя также и качество. Хорошая форма рассчитана на долгосрочное пользование, она не устаревает.

До сих пор мы говорили о надежности и красивой современной форме радиоаппаратуры. Однако сколь бы не была надежна аппаратура, со временем отдельные узлы его выходят из строя. Здесь-то и выступает на первый план еще одно требование технической эстетики — ремонтоспособность радиоаппаратуры. Нужно, чтобы расположение деталей и конструкция прибора позволяли быстро и без труда заменить любую деталь, да и качество выполнения самого монтажа должно быть достаточно высоким, с тем чтобы мастер мог легко разобраться в сложных переплетениях проводов ремонтируемого аппарата.

Итак, мы коротко познакомились с вопросами технической эстетики. Теперь нетрудно видеть, что в решении этих вопросов должны участвовать люди разных профессий, и неправильно представлять дело так, что художник-конструктор должен работать только в своей специальной области, а техник и инженер — в своей. Создать аппарат, совершенный в техническом и эстетическом отношении, можно только при тесном сотрудничестве художника и техника, когда каждый из них будет ясно представлять себе проблемы, которые ставит перед ним техническая эстетика.

Как же нужно подходить к конструированию, техническому и эстетическому оформлению вновь создаваемой аппаратуры? По этому поводу существуют самые различные мнения.

В порядке обсуждения редакция публикует статью сотрудника Института технической эстетики инженера С. Б. Петрова «Техническая эстетика и качество бытовой радиоаппаратуры». Просим читателей журнала присылать свои отзывы на статью, а также предложения по дальнейшему совершенствованию радиоаппаратуры.

нов: «Романтик», «Орбита», «Комета-206» и ряд других. А о проигрывателях и говорить нечего: о них вообще как будто забыли, их ухренев остается неизменно низким. Проигрыватели с электрическими характеристиками первого и высшего класса вообще никто не разрабатывает. Опрокидыва-

телях с автоматической сменой пластинок никто не вспоминает, как будто их и не существует.

Приведенные данные о путях совершенствования отечественной бытовой аппаратуры по ее отдельным видам не характеризуют всего процесса борьбы за качество в этой об-

ласти техники, но тем не менее они позволяют с достаточным основанием сделать вывод, что в нашей промышленности еще нет комплексного подхода к подъему потребительского уровня бытовой радиоэлектронной аппаратуры в целом.

Последнее десятилетие коренным образом изменило характер оценки бытовой радиоэлектронной аппаратуры. Сегодня достижение высоких потребительских качеств в отдельном взятом виде изделий не может решить задачу качества в целом. Современный потребитель не довольствуется приобретением только телевизора или приемника, магнитофона или проигрывателя, он стремится иметь в своем распоряжении все средства современной бытовой техники. Это приводит к неизбежной встрече приборов разных заводов и ведомств в одной квартире, и здесь начинают в полной мере проявляться все противоречия, заложенные в «предметном» проектировании (отдельно каждого изделия как полного аппарата, даже при высоких качественных характеристиках каждого из них).

Основная функция любого бытового электронного аппарата в конечном счете может быть сведена к получению высококачественного воспроизведения звука для всех аппаратов без исключения и плюс отличное изображение для телевизора.

Высокая верность воспроизведения звука реализована главным образом в аппаратуре высших классов. Возникает вопрос, верно ли это с потребительской точки зрения?

По существу, трудно найти потребителя, который бы предпочел аппаратуру с заведомо заниженными параметрами. Главной причиной широкого распространения аппаратуры пониженной классности является пока экономика. При этом работники промышленности нередко делают ссылку на зарубежный опыт, где принято деление на так называемую аппаратуру «Hi-Fi» с высоким качеством воспроизведения звука и на аппаратуру нормального качества «commercial quality» (коммерческое качество).

Такое деление в какой-то мере имеет место и у нас, и закреплено оно делением аппаратуры по классам с жестким лимитированием всех основных параметров, в том числе и акустических, для каждого класса. На определенном этапе такое деление было оправдано, ибо оно спо-

составляло решение вопроса об удовлетворении количественного спроса на все виды приборов. Сегодня пора пересмотреть эту точку зрения. Бытовая радиоэлектроника призвана не просто удовлетворять определенные духовные потребности человека. Она способна оказывать на человека сложное психологическое воздействие, способствовать формированию его вкусов, культуры вообще и в первую очередь музыкальной культуры. Задача технических специалистов сегодня — обеспечить в массовой аппаратуре высокое качество выходных параметров, т. е. высокую верность воспроизведения звука для всех приборов и плюс отличное изображение для телевизоров.

Одним из методов, не исключающим другие пути решения задачи, сегодня с позиций технической эстетики является переход с «предметного» проектирования отдельных автономных приборов к проектированию функциональных блоков, позволяющих осуществить комплексную радиофикацию любого жилого помещения. Это дает возможность значительно сократить габариты аппаратуры при широком внедрении полупроводниковых приборов и поиска на этой основе новых художественно-конструкторских решений.

Основной социальной предпосылкой для такого подхода является требование комплексного удовлетворения запросов потребителя в средствах радиофикации быта с использованием новейших технических возможностей. Другой предпосылкой такого подхода к проектированию, имеющей особо важное экономическое значение в социалистическом обществе, является предотвращение тенденции к увеличению разрыва между физическим и моральным износом аппаратуры. Например, радиоприемники «Рига-10», «Фестиваль», «Эстония-2» и ряд других, несмотря на сохранение ими на сегодня достаточно высоких технических и эксплуатационных характеристик, относятся к морально устаревшим по художественно-конструкторскому решению.

Широкое внедрение унифицированных конструкций и применение полупроводниковой техники ведет к продлению физической жизни прибора. С другой стороны, частая смена внешнего оформления способствует ускорению процесса морального старения прибора. Искусственно создаваемое моральное старение аппаратуры в капиталистических странах путем ежегодной смены внешнего оформления с незначительными техническими доработками направлена в первую очередь на облегчение сбыта продукции любой

ценой, за счет игры на чувстве социального престижа обывателя, для которого приобретенная им вещь является своего рода «визитной карточкой», определяющей его положение в обществе. Для социалистического общества такой метод неприемлем, так как он наносит неоправданный материальный и моральный ущерб.

Почему именно переход от «предметного» проектирования отдельных приборов к проектированию отдельных функциональных блоков может быть рекомендован в качестве метода решения комплексной радиофикации быта, отвечающего сегодня требованиям технической эстетики?

Во-первых, потому, что в конечном счете все виды изделий — магнитофон и приемник, телевизор и проигрыватель, как правило, встречаются в одном интерьере. Это накладывает в качестве необходимого условия согласованность художественно-конструкторского решения каждого прибора не только с интерьером, но и отдельных изделий друг с другом.

Во-вторых, учет взаимной работы изделий позволяет отказаться от необходимости решать вопрос о высококачественном воспроизведении звука отдельным прибором. Это позволяет снизить производственные затраты на изготовление каждого прибора, снизить его габариты и вес, что открывает возможности для поиска новых художественно-конструкторских решений и ведет к снижению стоимости прибора.

Открываются совершенно новые перспективы для проведения глубокой унификации в масштабах отрасли и специализации заводов-изготовителей по видам функциональных блоков: приема, воспроизведения и записи на магнитную ленту, проигрывания грамзаписи, телевизионного изображения, высококачественного звучания. Наконец, позволяет на более высоком уровне решить проблему высококачественного воспроизведения звука.

При этом такой подход не исключает дифференциации аппаратуры по классам и, следовательно, стоимости. Главным элементом деления по классам в этом случае становится степень автоматизации, обеспечения комфорта для потребителя и дифференциация по некоторым техническим параметрам: например, используемые диапазоны, чувствительность для приемников, размер экрана по диагонали для телевизоров и т. п. Функциональные блоки менее подвержены моральному старению, и путем постепенной смены отдельных блоков потребитель может всегда

поддерживать без больших капитальных затрат свою бытовую радиоэлектронную аппаратуру на желаемом уровне.

Метод проектирования бытовой радиоаппаратуры в виде функциональных блоков не исключает выходного каскада и громкоговорителей в отдельных блоках. Он просто ставит другие требования к их выходным параметрам. Так, радиоприемное устройство, в комплексе может решаться в виде портативного приемника на транзисторах, аналогичного тем, которые уже создаются промышленностью. Только главное внимание художника-конструктора будет обращено на максимальное развитие функциональных элементов прибора: шкалы, обеспечение удобства пользования органами управления. Такой приемник в интерьере будет обеспечивать удовлетворительное качество для индивидуального прослушивания на собственный громкоговоритель и высококачественное звучание с функциональным блоком усилителя НЧ и акустической системой. При этом по отношению к акустической системе блок приемника может успешно выполнять роль пульта дистанционного управления.

Некоторые шаги в этом направлении уже делаются. Так, готовятся к выпуску магнитофонные приставки, являющиеся фактическим прототипом блока магнитной записи и воспроизведения. Эти приставки могут работать с акустическими трактами любых современных приборов. Как частный случай создания комплекса радиофикации современного интерьера можно рассматривать тенденцию к развитию комбинированных приборов, например магнито-радиол и т. д. Но такие конструкции взаимноисключают независимую работу одновременно двух приборов и обладают известной громоздкостью.

Подводя итог сказанному, можно уверенно сказать, что решение задачи подъема качества бытовой электронной аппаратуры может быть достигнуто только путем комплексной увязки всех видов изделий бытовой электроники друг с другом при неуклонном подъеме всех технических показателей каждого отдельного вида аппаратуры. Нужно добиваться перестройки всего процесса конструирования каждого нового изделия с позиций технической эстетики, с учетом новых качеств, которые несет в бытовую электронику широкое внедрение полупроводниковой техники.

Адаптеризация музыкальных инструментов — одна из интересных, но сравнительно новых и мало изученных областей электроакустики. В настоящее время довольно широко известна только весьма многочисленная и разнородная группа адаптированных музыкальных инструментов, в которых колебания механических вибраторов (струн, резонансных дек) преобразуются в электрические. Менее распространена адаптеризация музыкальных инструментов с так называемыми проходящими язычками (фисгармония, баян, аккордеон, губная

гармоника и др.). Язычок представляет собой тонкую упругую металлическую пластину (стальную или латунную) прямоугольной формы, одним концом прилегающую к металлической рамке. Отверстие в рамке делается несколько большим, чем пластинка. Если сквозное отверстие рамки, прикрытое язычком, продувать воздух, то язычок начнет колебаться, попеременно открывая и закрывая отверстие, в результате чего с обеих сторон язычка будут образовываться звуковые волны. Каждый язычок имеет определенный период собственных колебаний, соответствующий его основному тону. Частота основного тона пластинки зависит от ее геометрических размеров (длина, толщина) и от физических свойств материала. Используя этот принцип образования звука, можно создать и специальные конструкции многоголосных инструментов с адаптированными стальными вибраторами, но с иными методами и способами их возбуждения.

В публикуемой ниже статье приводится описание нескольких самодельных адаптированных инструментов. В задачу статьи не входило подробное и полное описание каких-либо конкретных, законченных конструкций. Ее основная цель — рассказать радиолюбителям о возможностях адаптеризации некоторых вибраторов, которые без электроакустического усиления не могли бы найти применение в практике конструирования музыкальных инструментов.

Наибольшее распространение такие простые и портативные электроинструменты могут получить в быту, где они будут служить приставкой к радиоприемнику или телевизору. В этом случае для инструмента нужно только собрать предварительный усилитель напряжения. Кроме того, адаптированные инструменты могут быть с успехом использованы в эстрадных выступлениях, в цирковых и театральных представлениях, при озвучивании кинофильмов и т. п.

АДАПТЕРИЗАЦИЯ СТАЛЬНЫХ ВИБРАТОРОВ

Е. Прохоров

Электромузыкальный инструмент с самовозбуждающимися пластинками

Многим радиолюбителям хорошо известен камертонный генератор, используемый как эталон частоты. Достоинствами камертонного генератора являются высокая стабильность частоты, значительная громкость и большая длительность звучания. Существуют конструкции электромузыкальных инструментов, которые состоят из нескольких отдельных камертонных генераторов, настроенных на нужные частоты. Используя специальные схемы умножения и деления частоты, с помощью такого инструмента можно получить весь частотно-музыкальный диапазон. Однако изготовить электромузыкальный инструмент со значительным количеством камертонов в любительских условиях затруднительно.

В описываемой ниже конструкции вместо обычных камертонов используются стальные пластинки, тем или иным способом закрепленные точно в середине. Такая пластинка представляет собой как бы развернутый камертон. Под обоими ее концами устанавливают электромагнитные звукоусилители (рис. 1). Возбуждается пластинка так же, как и в камертонном генераторе. Звукоусима-

телем здесь может служить магнитная система с катушками от головных электромагнитных телефонов типа ТА-4, ТОН-1 или ТОН-2.

Закреплять пластинки на стойках нужно на весьма солидном основании либо амортизировать их друг от друга.

Необходимо учесть некоторую сложность самовозбуждения пластинок в крайних регистрах. В нижнем регистре звукоусилитель приходится устанавливать на довольно значительном расстоянии от пластинок

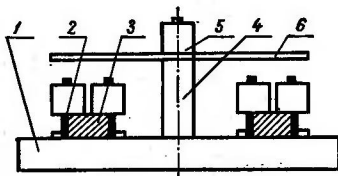


Рис. 1. Камертонный блок с пластинкой. 1 — основание, 2 — металлические хомуты с угольниками для крепления магнитной системы, 3 — магнитная система с катушкой, 4 — стойка, 5 — накладка, 6 — стальная пластинка.

из-за сравнительно большой амплитуды колебаний последней. Поэтому возбуждение ее будет происходить несколько замедленно.

При предварительной настройке пластинок лучше их оставить с несколько завышенной частотой, так как при окончательной настройке на концы их напаивают немного олова (понижается частота), стачивая которое и подбирают нужную частоту. Чем точнее настроены обе половинки пластинок между собой, тем лучше они возбуждаются и чище звучат. После настройки и регулировки весь блок рекомендуется закрыть звукоизолирующим чехлом.

Управление звуком здесь может быть кнопочное или клавишное. Для этого, например, под клавишей нужно установить специальное контактное устройство, которое тот или другой генератор подключает на вход усилителя НЧ.

На рис. 2 показано очень простое устройство для возбуждения отдель-

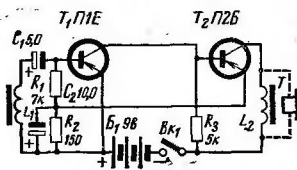


Рис. 2. Принципиальная схема камертонного генератора на транзисторах.

ной пластинки. Налаживание его сводится в основном к правильному включению катушек L_1 и L_2 (если пластинка сразу не возбуждается, необходимо поменять концы любой из катушек). Чтобы прослушать звучание возбужденной пластинки, параллельно катушке L_2 следует подключить электромагнитный телефон.

Электромузыкальный инструмент с возбуждением вибраторов ударом или щипком

В следующей конструкции многоголосного электронного инструмента вибраторами могут быть либо стальные пластинки, либо короткие стержни. Здесь вибратор также жестко укрепляется точно в середине, но звукосниматель устанавливают только под одним из его концов. Другой конец возбуждают ударом или щипком. Звук возникает мягко и плавно, без щелчков. Этот способ возбуждения был предложен В. Т. Мальцевым и использован в конструкции инструмента, дающего позывные Советского Союза по радио.

Вместо пластинок можно использовать и стержни. На каждой стойке следует одновременно укрепить по два или по три стержня. В первом случае дополнительно стержень расстраивается по отношению к основному тону на 5—7 колебаний в секунду. В результате звук получается вибрирующий, или, как говорят, «с разливом». Во втором случае один стержень настраивается несколько ниже, а второй — несколько выше основного тона, на который настроен третий стержень. В результате получается так называемый «хоровой эффект» — смесь трех звуков очень близкой частоты, наложенных друг на друга.

Для возбуждения вибраторов весьма целесообразно использовать ударный механизм рояля или пианино с их клавиатурой. При возбуждении таким способом возможны динамические оттенки, свойственные этим инструментам. Здесь также могут быть применены и ножные педали от этих инструментов. Например, левая пе-

даль — для общей регулировки громкости (электрическим способом), а правая — для демпфирования дополнительных вибраторов в процессе исполнения. Следует предусмотреть и возможность общего демпфирования.

В готовом виде конструкция будет похожа на пианино небольших размеров. Длина инструмента лимитируется размерами клавиатуры (настоно-игровым диапазоном), а высота и ширина — удобством исполнения, размерами ударного механизма и камертонного блока. Усилитель-воспроизводящее устройство можно установить в корпус инструмента или вывести из него.

Интересную конструкцию многоголосного электромузыкального инструмента можно сделать, используя в нем одновременно два вышеуказанных способа возбуждения вибраторов и две клавиатуры. Первая клавиатура будет предназначена для возбуждения вибраторов ударным механизмом, а вторая может служить для управления звуком самовозбуждающихся пластин.

Электромузыкальный инструмент с возбуждением вибраторов «магнитным щипком»

Рассмотрим еще одну конструкцию многоголосного электромузыкального инструмента, где для возбуждения пластины применяется «магнитный щипок», сущность которого состоит в следующем.

Соответственно настроенную стальную пластинку (язычок) одним концом приклепывают к довольно толстой металлической пластинке из любого металла, которую, в свою очередь, закрепляют на конце клавиши. В свободном положении клавиши настроенная пластинка лежит на магните с катушкой (рис. 3). При нажатии клавиши пластинка, преодолевая магнитное притяжение, отрывается от магнита и начинает колебаться с собственной частотой. Колебания пластинки изменяют магнитное поле, вследствие чего в катушке появляется переменная эдс.

В момент возвращения клавиши в исходное положение пластинка прилипает к магниту, в результате чего появляется сильный щелчок. Чтобы избежать этого, под клавишей следует установить специальное контактное устройство, действующее на разрыв или закорачивание (например, разрыв в цепи катода лампы в момент соприкосновения пластинки с магнитом). Возможен и другой ва-

* Способ возбуждения стальных пластин «магнитным щипком» был предложен Е. А. Прохоровым и Н. А. Яковлевым в 1941 году.

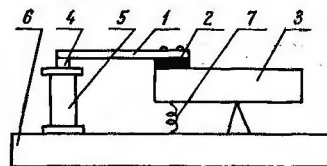


Рис. 3. Возбуждение стальной пластинки «магнитным щипком». 1 — стальная пластинка, 2 — металлическая прокладка, 3 — клавиша, 4 — стержневой магнит, 5 — катушка, 6 — основание, 7 — пружина для возврата клавиши в первоначальное положение.

риант конструкции инструмента с возбуждением пластинок «магнитным щипком». Настраиваемая пластинка укрепляется также на конце клавиши (рис. 4). В свободном положении клавиши пластинка лежит только на магните. Магнит может быть любой формы и размеров. При нажатии клавиши пластинка отрывается от магнита и колеблется в поле звукоснимателя, установленного сбоку колеблющейся пластинки.

Естественно, что ход каждой клавиши для всей клавиатуры должен быть совершенно одинаковым. Поэтому следует учесть, что для пластины в разных регистрах нужно подобрать магниты (т. е. силу притяжения). Например, в нижнем регистре пластинки могут быть довольно длинные и гибкие и, следовательно, для их возбуждения потребуются незначительное притяжение, иначе они будут только изгибаться, не отрываясь от магнита. Чем выше собственная частота пластинки, тем более короткой и жесткой она будет, и поэтому щипок для ее возбуждения должен быть наиболее интенсивным.

Меняя длину и толщину пластин

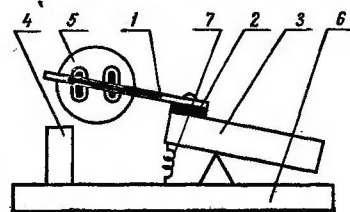


Рис. 4. Второй вариант возбуждения стальной пластинки «магнитным щипком». 1 — стальная пластинка, 2 — металлическая прокладка, 3 — клавиша, 4 — магнит, 5 — звукосниматель, 6 — основание, 7 — пружина для возврата клавиши в первоначальное положение.

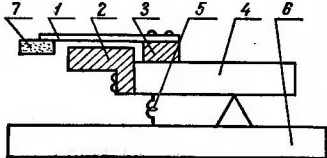


Рис. 5. Электростатический способ снятия колебаний с металлического язычка. 1 — металлическая пластинка (стальная или латунная), 2 — металлический угольник, 3 — металлическая прокладка, 4 — клавиша, 5 — пружина для возврата клавиши в первоначальное положение, 6 — основание, 7 — демпфер, на котором лежит конец язычка в исходном положении клавиши.

для повышения или понижения их собственной частоты), ширину их рационально делать довольно значительной, чтобы получить большую площадь соприкосновения с магнитом. В таком случае даже у очень коротких пластин щипок получается достаточно сильным.

Применение металлических язычков с электростатическим способом снятия колебаний

В данной конструкции крепление металлического (стального или латунного) язычка осуществляется точно так же, как и в двух предыдущих, т. е. на конце клавиши. В торце клавиши крепится довольно толстый металлический угольник из любого металла. Язычок и угольник образуют конденсатор переменной емкости (рис. 5). При ударе по клавише язычок начинает колебаться с собственной частотой. В результате изменяется расстояние между обкладками конденсатора, а следовательно, и его емкость. Теперь изменения емкости нужно преобразовать в изменения электрического напряжения, что выполняется в специальном низкочастотном или высокочастотном устройстве.

Применяя транзисторы и миниатюрные радиодетали, можно собрать схемы включения электроста-

тического звукоусилителя на предварительной каскаде усиления в непосредственной близости от вибратора (см., например, «Радио», № 4, 1962 г., стр. 57).

При использовании электрониструментов с адаптированными вибраторами в больших помещениях следует при выборе схемы усилительно-воспроизводящего тракта обратить особое внимание на специфику звукообразования (атаку звука) в той или иной конструкции. Для инструментов с ударным или щипковым способами возбуждения следует иметь значительный запас мощности усилителя и громкоговорителя.

Эти инструменты могут быть использованы не только как солирующие или аккомпанирующие, но также и как инструменты, позволяющие ввести дополнительную окраску в звучание ансамблей обычных инструментов. Так, например, в некоторых случаях может быть выполнена конструкция инструмента с адаптированными вибраторами только одного басового регистра.

Адаптеризация стальных пружин и стержней

В некоторых случаях представляется интерес адаптеризация таких вибраторов, как стальные пружины или длинные упругие стержни. Звучание таких адаптированных вибраторов напоминает звучение колоколов. Геометрические размеры вибраторов, способ их крепления, а также место и способ их возбуждения подбираются практически. Электромагнитный звукоусилитель следует устанавливать ближе к месту крепления вибратора, так как здесь будет наименьшее изменение амплитуды его колебания и, следовательно, довольно равномерная громкость звучания.

Адаптированные вибраторы, имитирующие звучание колокола, могут быть использованы в симфонических оркестрах, театральных постановках. Естественно, что мощность звуковоспроизводящей установки в этих случаях должна быть весьма значительной.

В описанных выше конструкциях электромузыкальных инструментов могут быть использованы готовые язычки от обычных музыкальных инструментов или специально изготовленные для этой цели. В любительских условиях материалом для изготовления некоторых пластинок могут служить, например, старые пружины от больших часов, ножовочные полотна, оголовье от современных головных телефонов и т. д. В качестве коротких упругих стальных стержней могут быть применены, например, толстые фортепьянные струны, стальные вязальные спицы и т. д.

Адаптеризация пилы

Многим хорошо известен такой простой столлярный инструмент — ручная пила. В опытных руках музыканта он может превратиться в музыкальный инструмент. Играют на этом инструменте следующим образом. Деревянную ручку пилы исполнитель зажимает между колен, левой рукой держит конец пилы (узкий), а правой извлекает звук обычным смычком.

Такой инструмент считается эксцентрическим и используется главным образом в эстрадных и самодельных концертах, а также в цирковых программах. Звучание пилы очень приятно, мелодично, несколько напоминает певческий голос. Громкость самого инструмента относительно невелика, поэтому и здесь целесообразно применить адаптеризацию.

Конструкция звукоусилителя может быть очень простой. К деревянной ручке с обеих ее сторон тем или иным способом крепятся два электромагнитных наушника со снятыми амбушюрами и мембранами. Звукоусилители устанавливают возможно ближе к ручке, а зазор между ними и стальной пилой подбирают практически. Можно снимать колебания и непосредственно с деревянной ручки каким-либо другим звукоусилителем, например пьезоэлектрическим специальной конструкции, предусмотрев соответствующую амортизацию ручки от колен исполнителя.

МАЛОГАБАРИТНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

Вышедший из строя регулятор громкости типа ТК можно переделать на малогабаритный выключатель. Для этого, срезав заклепки, нужно снять выключатель, выбить ось рычажка и снять его. Изготовив новый металлический рычажок с рукояткой, как показано на рис. 1, надо установить его на старую ось и заклепать.

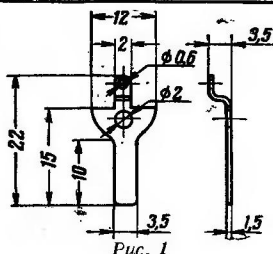


Рис. 1

Для вывода рукоятки выключателя наружу в пластмассовом корпусе необходимо пропиливать надфилем паз. Вид готового выключателя показан на рис. 2.



И. Кос
г. Горький

Рис. 2

ГЕНЕРАТОР ЗАПУСКАЮЩИХ ИМПУЛЬСОВ

Инж. В. Дьяконов

Известно, что, как только напряжение на коллекторном переходе транзистора достигнет определенной величины (например, U_1), ток, протекающий через переход, резко возрастает (происходит пробой перехода). В транзисторе, включенном по схеме с общим эмиттером, пробой наступает при меньшем напряжении на коллекторе (например, U_2), что объясняется действием положительной обратной связи. Эти напряжения связаны между собой следующей зависимостью (для германиевых $p-n-p$ транзисторов)

$$U_2 = U_1 \sqrt[3]{1 - \alpha} \quad (1)$$

Транзистор будет иметь так называемую тиратронную характеристику

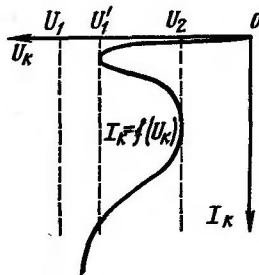


Рис. 1

величины при больших токах. Тогда при малых токах транзистор ведет себя так, как если бы он был включен по схеме с общей базой. Это объясняется тем, что основная часть тока протекает по цепи коллектор — база через меньшее сопротивление R_6 . При больших токах меньшим становится сопротивление эмиттерного перехода, поэтому основная часть коллекторного тока протекает по цепи эмиттера, а транзистор ведет себя так, как будто он включен по схеме с общим эмиттером.

При постепенном увеличении тока I_k напряжение на коллекторе вначале быстро возрастает. Когда оно достигает величины, близкой к той, при которой наступает пробой, для дальнейшего увеличения напряже-

вольтамперной характеристике появляется характерный провал (участок отрицательного сопротивления).

Свойства данной схемы начинают приближаться к свойствам схемы с общим эмиттером, поэтому вольтамперная характеристика отклоняется в сторону прямой U_2 . При очень большом увеличении тока коэффициент усиления по току транзистора начинает падать, что, как ясно из формулы (1), приводит к увеличению напряжения. Вольтамперная характеристика транзистора при этом отходит от линии U_2 и асимптотически приближается к линии U_1 (при $\alpha \rightarrow 0$ $U_2 \rightarrow U_1$).

Участок отрицательного сопротивления на вольтамперной характеристике позволяет использовать транзисторы, работающие в режиме лавинного пробоя, в релаксационных генераторах.

Описываемый генератор запускающих импульсов имеет следующие данные. Амплитуда положительных и отрицательных импульсов на сопротивлении нагрузки в 500 ом 0—80 в. Частота повторения импульсов 20 гц — 40 кц. Амплитуда импульсов на сопротивлении нагрузки 75 ом не менее 30 в. Длительность импульсов у основания 0,8—1,0 мсек. Время нарастания переднего фронта 0,1 мсек. Если шунтировать выход генератора кремниевым стабилитроном Д808—Д813, можно получить прямоугольные импульсы с амплитудой, равной напряжению пробоя стабилитрона, то есть 8—13 в на сопротивлении нагрузки в 75 ом и выше при длительности переднего фронта не более 25 нсек. Частота повторения импульсов может быть засинхронизирована любой внешней частотой; возможно деление последней, кратное 10. Прибор питается от сети переменного тока. Потребляемая мощность около 10 вт.

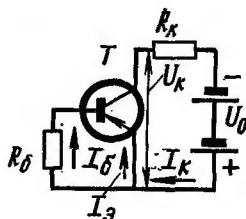


Рис. 2

стику (см. рис. 1), если сопротивление эмиттерного перехода транзистора меняется в зависимости от протекающего через него тока.

Пусть транзистор включен по схеме, изображенной на рис. 2, и пусть величина сопротивления R_6 выбрана так, что она меньше величины сопротивления эмиттерного перехода при малых токах и больше той же

ния необходимо уже резкое увеличение тока. При этом сопротивление эмиттерного перехода падает, что приводит к отпиранию транзистора, а следовательно, и к уменьшению сопротивления коллекторного перехода. Напряжение на коллекторе также начинает уменьшаться, несмотря на увеличение тока. На

Рис. 3. Плюс выпрямителя соединен с шасси

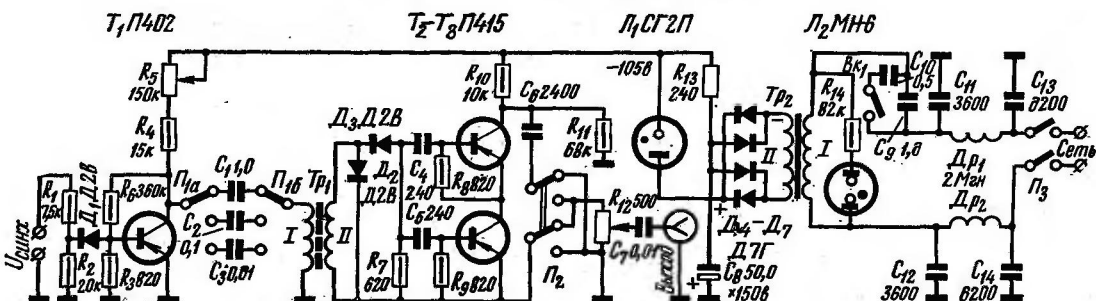


Схема генератора приведена на рис. 3. Он состоит из задающего генератора и формирующего устройства. Задающий генератор представляет собой релаксационный генератор на транзисторе T_1 . Через сопротивления R_4 и R_5 один из конденсаторов $C_1—C_3$ заряжается, и напряжение на нем возрастает. Однако как только оно достигнет величины напряжения пробоя транзистора, сопротивление транзистора резко падает. При этом конденсатор быстро разряжается до напряжения U_2 . Время заряда, а следовательно, и частота повторения импульсов зависят от постоянной времени зарядной цепи.

Переключателем P_1 можно грубо (в 10 и 100 раз) регулировать частоту повторения, а сопротивлением R_5 — плавно. Последовательно с конденсаторами $C_1—C_3$ включена обмотка I импульсного трансформатора Tr_1 , на которую поступает импульс напряжения при разряде конденсаторов. Этот импульс, имеющий амплитуду 10—15 в, используется для запуска формирующего каскада.

Формирующий каскад собран на транзисторах T_2 и T_3 , работающих так же, как T_1 , в режиме лавинного пробоя. Для запуска формирующего каскада необходим импульс отрицательной полярности, который снимается с обмотки II трансформатора Tr_1 . Диоды D_2 и D_3 служат для подавления положительных всплесков напряжения, нарушающих нормальную работу каскада.

Формирующий каскад работает в ждущем режиме. Для увеличения амплитуды выходного импульса включены последовательно два транзистора. Благодаря этому конденсатор C_6 успевает разрядиться не до напряжения U_2 , а до нуля.

Напряжения пробоя транзисторов типа П401—П403, П414, П415 в среднем равно 46—50 в. Поэтому для создания ждущего режима транзисторы формирующего каскада питают пониженным напряжением, снимаемым с делителя напряжения $R_{10}—R_{11}$. Напряжение на коллекторах транзисторов T_2 и T_3 составляет 40—42 в.

Формирующий каскад работает аналогично задающему. Через сопротивление R_{10} конденсатор C_6 заряжается. Поскольку при этом напряжение на коллекторе каждого транзистора меньше напряжения пробоя, генерация не возникает. Генератор начинает работать под воздействием импульса, поступающего с обмотки II трансформатора Tr_1 . Этот импульс, отпирая транзисторы,

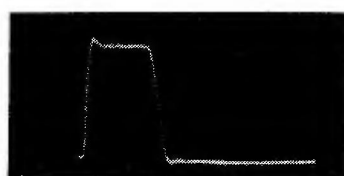


Рис. 4

вызывает снижение напряжения лавинного пробоя.

Конденсатор C_6 разряжается через транзисторы T_2 , T_3 и сопротивление нагрузки. При этом на выходе появляется импульс с амплитудой, почти равной напряжению на конденсаторе C_6 в момент прихода запускающего импульса. Постоянная времени цепи $C_6 R_{10}$ выбрана такой, что конденсатор C_6 успевает полностью зарядиться к времени прихода следующего импульса. Частота повторения импульсов может изменяться от 20 гц до 40 кц. Полярность импульсов можно менять переключателем P_2 .

Прибор питается стабилизированным напряжением 105 в. Благодаря стабилизации (лампа L_1) прибор может нормально работать при изменении напряжения сети 127 в в пределах 90—160 в и сети 220 в в пределах 160—250 в. Дроссели Dr_1 , Dr_2 (500 витков провода ПЭЛШО 0,2, намотанных на каркасе диаметром 12 мм, ширина намотки 6 мм, намотка универсаль иль внавал) и конденсаторы $C_{11}—C_{14}$ играют роль феррорезонансного стабилизатора.

Если параллельно выходу генератора включить кремниевый стабилизатор Д808—Д813, то на сопротивлении нагрузки 75 ом можно получить прямоугольный импульс напряжения 8—13 в с очень крутым фронтом нарастания (25 нсек). Это значит, что генератор можно использовать для проверки широкополосных усилителей с полосой пропускания до 15—25 Мгц. Кроме того, при налаживании различных импульсных устройств прибор можно

применять как генератор широкого спектра частот для определения чувствительности радиоприемников и усилителей, как имитатор импульсных помех при проверке цепей синхронизации телевизоров или испытании помехозащитных радиоприемных устройств, как импульсный делитель частоты при градуировке шкал радиоприемников, передатчиков и радиоизмерительных приборов по кварцевому калибрату, имеющему ограниченное число эталонных частот, и пр.

Налаживание прибора сводится в основном к подбору параметров вреязадающих цепей задающего генератора (сопротивление R_4 и конденсаторы $C_1—C_3$), к подбору параметров формирующего каскада с целью получения ждущего режима (например, подбирают величину сопротивления R_{11}). В качестве транзисторов $T_1—T_2$ можно применять любые транзисторы П401—П403, П414—П415, причем предпочтение следует отдавать транзисторам с малым током $I_{к0}$. Обмотки трансформатора Tr_1 намотаны на ферритовом кольце Ф-600 диаметром 8 мм. Первичная обмотка содержит 20, а вторичная 30 витков провода ПЭЛШО 0,15. Сердечник трансформатора Tr_2 набран из пластин Ш-14, толщина набора 14 мм. Обмотка I содержит 1530, а обмотка II—1900 витков провода ПЭВ 0,1. Прибор выполнен в металлическом кожухе размерами 150×85×110 мм. На рис. 4 изображены осциллограммы импульса на выходе генератора непосредственно и на стабилизаторе Д810, подключенном параллельно выходу. г. Б а к у

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ „ТЕХНИКА КИНО И ТЕЛЕВИДЕНИЯ“

„ТЕХНИКА КИНО И ТЕЛЕВИДЕНИЯ“ — единственный научно-технический журнал, освещающий вопросы развития техники кинематографии и телевидения.

Журнал рассчитан на широкий круг научных и инженерно-технических работников институтов, конструкторских бюро, лабораторий, студий, телецентров, кино- и телевизионной промышленности, работников кинофикации и кинопроката, любительских киностудий, студентов высших учебных заведений.

Подписка принимается на любой срок в пунктах подписки „Союзпечати“, отделениях связи, городских и районных узлах связи, общественными распространителями печати на предприятиях, в учреждениях и организациях.

Подписная цена на год — 8 р. 16 к.

Издательство
„Искусство“

Комбинированный телевизор

Последняя модель комбинированного телевизора, выпускаемого одной из австрийских фирм, собрана на 12 транзисторах, 14 полупроводниковых диодах и 8 лампах. В нем применен кинескоп 23DGP4 с размером по диагонали 23 дюйма (около 59 см) и углом отклонения луча 110°. Полупроводниковые приборы и лампы распре-

деляются по каскадам телевизора следующим образом (см. таблицу). Схемные решения некоторых узлов этого телевизора приводятся ниже.

На рис. 1 изображена схема видеосилятора и каскада ключевой АРУ телевизора. Видеосилятор собран на пентодной части лампы PCL84 (L_1), а каскад ключевой АРУ — на транзисторе AC127 (T_1) и двух полупроводниковых диодах OA81 (D_2 и D_3). Схема видеосилятора — стандартная, со сложной высокочастотной коррекцией. Регулировка контрастности осуществляет-

Таблица

Название узлов и каскадов	Ламп, шт.	Транзисторов, шт.	Полупроводниковых диодов, шт.
ПТК в дециметровый диапазон	—	2	—
ПТК на метровый диапазон	2	—	—
Усилитель ПЧ изображения	—	3	1
Видеодетектор	—	—	—
Видеосилятор	1/2	1	2
Ключевая АРУ	—	2	2
Синхронизация	3 1/2	1	1
Строчная развертка	1	1	4
Кадровая развертка	—	—	—
Усилитель ПЧ звукового сопровождения	—	2	1
Детектор звукового сопровождения	—	—	2
Усилитель НЧ	—	—	—
Гашение обратного хода	—	—	1
Выпрямитель	—	—	1
Всего	8	12	14

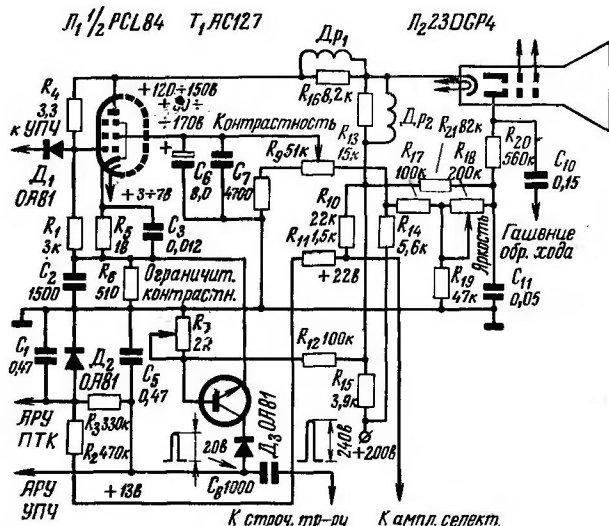


Рис. 1.

ся при помощи переменного сопротивления R_9 в цепи экранирующей сетки L_1 . Схема ключевой АРУ выполнена примерно так же, как в случае применения лампового триода. Это оказалось возможным ввиду того, что транзистор AC127 — типа $n-p-n$ и к нему можно приложить напряжения в таких же полярностях, как к ламповому триоду. Таким образом, напряжение видеосигнала в отрицательной полярности подается с сопротивления R_6 в цепи катода лампы L_1 на эмиттер транзистора T_1 . На базу T_1 с делителя $R_{12}R_7$ снимается положительное напряжение, которое можно менять с помощью переменного сопротивления R_7 . Это положительное напряжение определяет режим работы транзистора T_1 , а потенциометр R_7 служит ограничителем контрастности. На коллектор T_1 поступает напряжение импульсов обратного хода строчной развертки, ограниченное диодом OA81 (D_3). С анода диода D_3 снимается напряжение АРУ. Это напряжение подается на регулируемые каскады усилителя ПЧ — непосредственно, а на усилитель ВЧ и ПТК — с задержкой, которая осуществляется при помощи задерживающего диода OA81 (D_2). Потенциометр R_{18} регулятора яркости включает

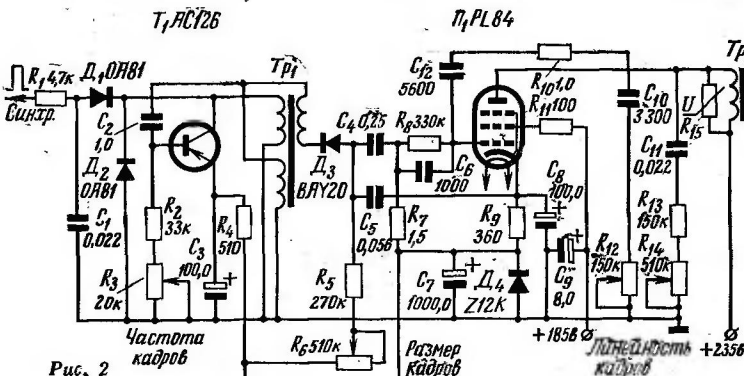


Рис. 2

обычным способом для достижения автоматической регулировки яркости (АРЯ).

Схема узла кадровой развертки телевизора изображена на рис. 2. Задующий блокинг-генератор узла собран на транзисторе АС126 (T_1), а выходной каскад — на лампе PL84 (L_1). Трансформатор блокинг-генератора Tr_1 имеет три обмотки, к одной из которых присоединен выход интегрирующей цепи кадровых синхронимпульсов. Обмотки Tr_1 очень сильно связаны между собой, что достигается специальной намоткой их. Зарядная цепь блокинг-генератора состоит из сопротивления R_5 , потенциометра R_6 и конденсатора C_6 . Питание транзистора T_1 осуществляется напряжением, падающим в катодной цепи лампы L_1 выходного каскада. Это напряжение стабилизируется кремниевым стабилитроном Z12K (D_1). Выходной каскад узла не имеет особенностей.

«Radioschau», 1964, № 2.

От редакции: Пентодную часть лампы PCL84 можно заменить пентодной частью 6Ф4П, лампу PL84 — 6П14П, транзисторы АС126 — П16 и АС127 — П101, диоды ОА81 — Д9Л, ВУ20 — Д220Б и кремниевый стабилитрон Z12K — Д813.

Транзисторный приёмник с отдельной батареей смещения

Значительным недостатком транзисторных переносных приемников является ослабление их выходной мощности при падении напряжения батареи питания (под мощностью здесь подразумевается громкость звучания). Как показывает опыт, уже при снижении напряжения питания на 30% выходная мощность составляет десятую часть от первоначальной.

Это явление иллюстрируется рис. 1, на котором изображены две кривые.

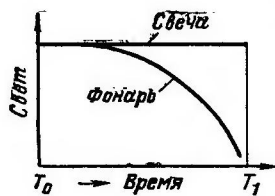


Рис. 1

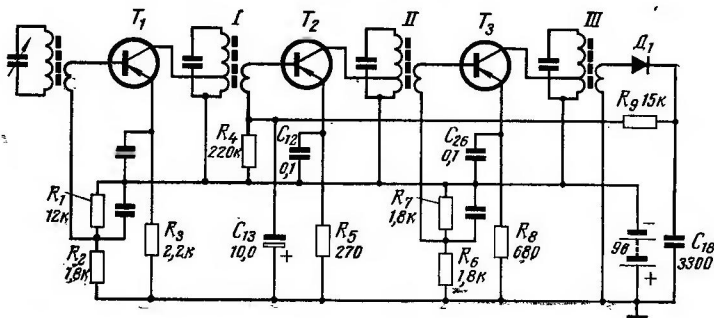


Рис. 2

Нижняя кривая показывает зависимость силы света лампочки карманного фонаря от времени, а верхняя — ту же зависимость для обыкновенной свечи. Из рисунка видно, что уже через очень незначительное время напряжение батареи начинает падать и яркость свечения лампочки быстро уменьшается. Пламя свечи остается ярким постоянно в течение всего времени службы.

В лабораториях фирмы «Philips» попытались сделать так, чтобы характеристика работы транзисторного приемника была такая же, как и свеч. Этого удалось достичь благодаря так называемому раздельному включению.

Известно, что на работу усилительных транзисторных каскадов падение коллекторного напряжения действует гораздо меньше, чем падение напряжения базового смещения. Это обстоятельство натолкнуло на мысль применить отдельную батарею смещения, как это делалось в прежние времена в ламповых схемах, когда в цепь сетки включалась специальная батарея сеточного смещения. Но здесь нужно оговориться, что, несмотря на кажущуюся аналогию, сеточное смещение действует несколько иначе, чем смещение базы.

При отсутствии смещения на сетке лампы анодный ток сильно увеличивается. Транзистор же, наоборот, без смещения заперт и отпирается только при подаче напряжения смещения на базу.

На рис. 2 изображена схема трех каскадов обычного транзисторного приемника с детектором. Все каскады питаются от батареи напряжением 9 в. Транзистор T_1 получает напряжение смещения с делителя R_1 и R_2 , транзистор T_2 с делителя R_3 и R_4 , транзистор T_3 с делителя R_5 и R_6 . У транзистора T_2 нет делителя, он получает регулируемое смещение с детектора приемника.

Подавать напряжение смещения на транзисторы T_1 и T_3 следует от отдельной батареи смещения. На рис. 3 показана схема с такой батареей смещения. Здесь нет делителей, и благодаря этому снижается падение напряжения на сопротивлениях. Кроме того, ток, потребляемый приемником, снижается и за счет отсутствия реактивного тока в делителе. О выигрыше, который получается при включении отдельной батареи смещения, можно судить по рис. 4. На этом рисунке изображены зависимости усиления обычного приемника (рис. 2) и

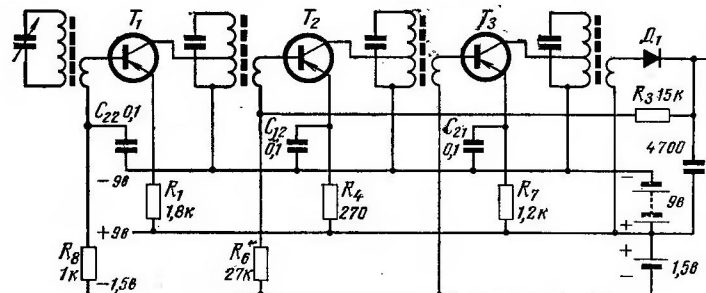


Рис. 3

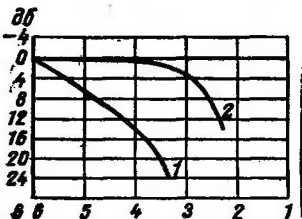


Рис. 4

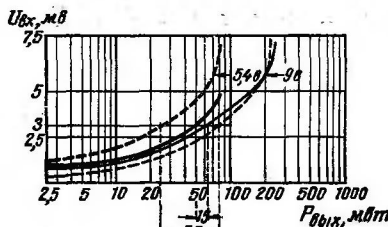


Рис. 7

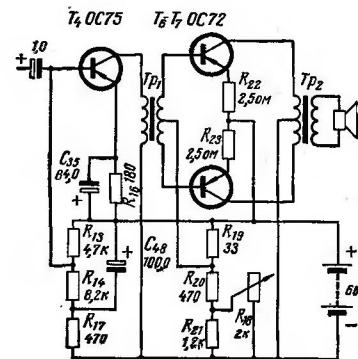


Рис. 5

приемника с отдельной батареей смещения (рис. 3) от напряжения батареи питания. Как видно из рисунка, при падении напряжения питания на 3 в усиление приемника с отдельной батареей смещения падает на 3 дБ (кривая 2), а обычного приемника (кривая 1) на 26 дБ. Практически пользоваться обычным приемником уже нельзя без замены батареи, в то время как ослабление усиления приемника с отдельной батареей смещения незначительно.

Целесообразно применять отдельную батарею смещения и в предоконечных и выходных каскадах усилителей НЧ. На рис. 5 показана обычная схема усилителя НЧ, напряжение смещения на базы этих тран-

зисторов подается с делителей R_{13} , R_{14} , R_{17} и R_{19} , R_{20} , R_{21} . Аналогичная схема с отдельной батареей смещения показана на рис. 6. Батарея смещения включена в цепь базы транзистора T_1 ; смещение на транзисторы выходного каскада подается с со-

Чувствительный миниатюрный приемник

Приемник предназначен для приема радиостанций в диапазоне средних волн. Прием осуществляется на пьезоэлектрический малогабаритный телефон. Источником питания служат два дисковых аккумулятора, соединенных последовательно. Потребляемый ток составляет 1,0—1,5 мА. Размещен приемник в футляре размерами 85 × 43 × 20 мм. Схема приемника приведена на рисунке. Он собран по схеме прямого усиления на трех транзисторах. Первый регенеративный каскад усиления ВЧ собран на транзисторе T_1 типа ОС872, который можно заменить транзистором типа П401. Благодаря обратной связи, регулируемой сопротивлением R_5 , достигается высокая чувствительность и хорошая избирательность приемника. Детектор собран по схеме удвоения напряжения на диодах типа ОА705, вместо кото-

противления R_{25} , включенного в цепь эмиттера предоконечного каскада усилителя. Кривые зависимости выходной мощности обоих усилителей от входного напряжения при падении напряжения питания с 9 до 5,4 в и коэффициенте нелинейных искажений 10% показаны на рис. 7. Графики свидетельствуют о явном преимуществе схемы с отдельной батареей смещения, так как при указанном снижении напряжения питания выходная мощность этого усилителя (сплошные кривые) снижается только на 15 мВт ($U_{вх} = 3$ мВ), в то время как в обычном усилителе (шпунтирные кривые) она снижается на 55 мВт.

«Funkschau», 1965, № 6.

От редакции: транзисторы типа ОС71, ОС72, ОС74, ОС75 можно заменить транзисторами типа П13 или П14.

ры можно использовать диоды Д2В или Д2Е. Усилитель НЧ двухкаскадный (T_2 , T_3). В нем использованы транзисторы типов ОС814, ОС811. Их можно заменить транзисторами типа П14.

Катушка L_1 входного контура намотана на ферритовом стержне диаметром 8 мм и длиной 78 мм. Она содержит 75 витков литцендрата ЛЭШО 30 × 0,05. Катушка связи L_2 составляет 1/9 часть катушки L_1 , то есть около 8 витков, намотанных проводом ПЭВ 0,3.

Сопротивление R_2 (10 ком) служит для установки коллекторного тока (в пределах 1 мА) транзистора T_1 .

Вместо пьезоэлектрического телефона можно применить электромагнитный телефон типа ТМ-2м, при этом сопротивление R_{10} можно исключить.

«Radio und Fernsehen», 1965, № 14.

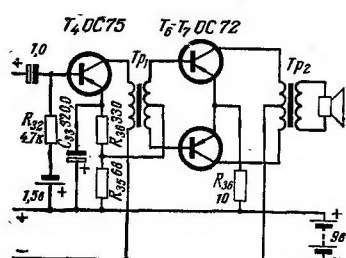
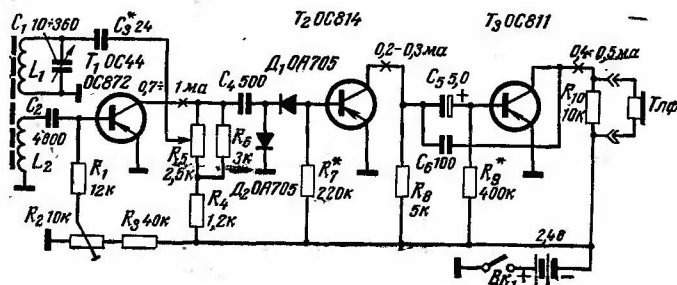


Рис. 6



Как при дистанционном включении магнитофона «Комета» («Радио», № 3, 1965, стр. 39, рис. 2) задержать включение лентопротяжного механизма до прогрева ламп?

Включение лентопротяжного механизма после прогрева ламп будет производиться автоматически, если применить дополнительное устройство (рис. 1), состоящее из реле P_1 (с контактами a и b) и лампового диода

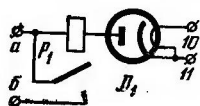


Рис. 1

да L_1 . Нить накала диода питается от обмотки 10—11 силового трансформатора магнитофона.

Провод, идущий от контакта 2 реле P_1 (на схеме магнитофона в «Радио», № 1, 1963), отсоединяется от конденсатора C_{80} и припаивается к выводу a дополнительного устройства, а контакт 1 этого же реле — к выводу b дополнительного устройства.

После замыкания внешних контактов $K_{вн}$ («Радио», № 3, 1965) магнитофон включается, но ток через обмотку электромагнита пружинного ролика пройдет с некоторой задержкой во времени, после прогрева лампы L_1 (а значит, и ламп магнитофона) и срабатывания реле P_1 (рис. 1). Следовательно, с такой же задержкой начнет свое движение и лента в магнитофоне.

Как получить от выпрямителя два выпрямленных напряжения, не применяя гасящие сопротивления?

Схема такого выпрямителя показана на рис. 2. Напряжение U_1 получается в результате двухполупериодного (мостик $D_1—D_4$) выпрямления переменного напряжения, сни-

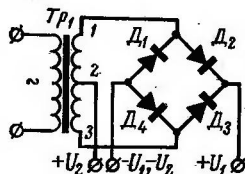


Рис. 2

маемого с повышающей обмотки силового трансформатора (выводы 1—3). Одновременно, имея отвод от средней точки этой обмотки, можно получить постоянное напряжение U_2 вдвое меньше напряжения U_1 . Выпрямление производится диодами D_1 и D_4 .

При расчете такого выпрямителя следует иметь в виду, что токи нагрузок складываются, поэтому повышающая обмотка силового трансформатора должна выполняться более толстым проводом, а диоды — выдерживать большей мощности.

Как отличить по внешнему виду слюдяные конденсаторы типов КСО-1, КСО-2, КСО-5?

Хотя номер типа на этих конденсаторах не обозначен, но они отличаются друг от друга размерами и номинальными рабочими напряжениями.

Конденсаторы КСО-1 — продолговатой формы, размером $13 \times 7 \times 5$ мм, номинальное рабочее напряжение — 250 в. Конденсаторы КСО-2 такой же формы, но их размер — $18 \times 11 \times 6$ мм, а номинальное рабочее напряжение 500 в. У конденсаторов КСО-5 форма квадратная, размер $20 \times 20 \times (7—9)$ мм, номинальное рабочее напряжение — 250 и 500 в.

Напряжение на всех конденсаторах маркировано.

Какие допустимы отклонения сопротивления резисторов от номинальных величин?

Постоянные резисторы широкого применения изготавливаются с наибольшим отклонением от номинала: ± 5 , ± 10 , $\pm 20\%$. Отклонения ± 5 и $\pm 10\%$ маркируются на их поверхности. На малогабаритных резисторах из-за недостатка места плюс и минус часто не ставят. По этим же соображениям на некоторых резисторах вместо обозначения $\pm 5\%$ стоит цифра I (что означает первый класс точности), а вместо $\pm 10\%$ цифра II (второй класс точности). Резисторы без маркировки могут иметь отклонение до $\pm 20\%$.

Постоянные резисторы, предназначенные для использования в измерительной аппаратуре, должны обладать повышенной точностью. Резисторы типов УЛИ, БЛП, МГП

изготавливаются с отклонениями от номинальных величин сопротивления $\pm 0,1$; $\pm 0,2$, $\pm 0,5$; ± 1 и $\pm 2\%$. Обычно на этих резисторах допустимое отклонение обозначено.

Величина допускаемых отклонений определяется назначением резистора. Так, например, в цепи управляющей сетки лампы каскада усиления высокой или промежуточной частоты, одноконтного каскада усиления низкой частоты, триодного или пентодного детектора и электронно-лучевого индикатора настройки, а также в цепи сигнальной сетки лампы преобразователя частоты, в цепи АРУ, в диодном детекторе АМ сигналов, в развязывающем фильтре цепи управляющей сетки электронной лампы и в цепи коллектора транзистора можно применить не провололочные постоянные резисторы с любым отклонением от номинальной величины сопротивления и даже со средним стандартным его значением.

Однако во избежание вредного влияния обратного тока управляющей сетки электронной лампы сопротивление резистора в цепи этой сетки не должно превышать некоторой предельной величины: 470 ом для ламп 6Н9С, 6П1П, 2П1П; 1 ом для 6П14П, 6П18П, 1Б1П, 1К1П, а также для пентодных частей комбинированных ламп 6ФЗП, 6Ф4П, 6Ф5П; 2 ом для 2П2П; 2,7 ом для 1К2П.

Резисторы с допускаемым отклонением $\pm 10\%$ применяются в анодных цепях ламп, в цепях управляющих сеток ламп двухтактных каскадов, в цепи гетеродинной сетки лампы преобразователя частоты, в детекторе ЧМ сигналов (детектор отношений), в сглаживающем фильтре выпрямителя, в развязывающих фильтрах анодных цепей, в цепях автоматического смещения на управляющую сетку подогревной лампы (цепь катода), в цепи эмиттера транзистора. С таким же отклонением может быть применен резистор, понижающий напряжение на экранирующей сетке лампы каскада усиления ВЧ, ПЧ, НЧ и преобразователя частоты гетеродина, в цепи базы транзистора. Если в таких цепях применить резистор с отклонением $\pm 20\%$, то для установления нормального режима, возможно, придется подбирать резисторы опытным путем.

Резисторы с отклонением $\pm 10\%$ можно также применять в цепях частотной коррекции, отрицательной обратной связи усилителей НЧ, тонконтроля, в делителях напряжения. И в этом случае часто приходится подбирать резисторы при регулировке аппаратуры.

ВЫПИСЫВАЙТЕ И ЧИТАЙТЕ

газету **«СОВЕТСКИЙ ПАТРИОТ»** — орган Центрального комитета ДОСААФ СССР. Газета освещает на своих страницах вопросы военно-патриотического воспитания трудящихся, практику оборонно-массовой работы, подготовки кадров массовых технических профессий, развития технических и военно-прикладных видов спорта, гражданской обороны, спасательной службы.

Для молодежи, готовящейся к службе в армии и на флоте, в «Советском патриоте» печатаются материалы о современном уровне развития Советских Вооруженных Сил, о их славных боевых традициях, о жизни и боевой учебе воинов Советской Армии и Военно-Морского Флота.

В газете регулярно публикуются материалы об учебной и воспитательной работе в клубах, об опыте работы комитетов и организаций ДОСААФ, рассказывается об активистах оборонного Общества, о спортсменах — летчиках, парашютистах, планеристах, вертолетчиках, автомобилистах, мотоциклистах, радистах, водномоторниках, аквалангистах, стрелках и других, о соревнованиях по техническим видам спорта в нашей стране и за рубежом, о новинках спортивной техники.

В газете печатаются очерки о ветеранах боев за Родину и героев наших дней, рассказы, стихи на военно-патриотические темы, фельетоны, международные обзоры.

Подписная цена на газету:

на год	— 3 руб. 12 коп.
на 6 месяцев	— 1 руб. 56 коп.
на 3 месяца	— 78 коп.
на 1 месяц	— 26 коп.

«ВОЕННЫЕ ЗНАНИЯ» — ежемесячный массовый научно-популярный журнал гражданской обороны и ДОСААФ СССР. На страницах журнала широко пропагандируются революционные и боевые традиции советского народа и его Вооруженных Сил, рассказывается о жизни и учебе воинов армии и флота, о современном оружии и боевой технике.

В журнале освещаются задачи и деятельность формирования, служб и штабов гражданской обороны, передовой опыт оборонно-массовой, учебной и спортивной работы организаций и клубов ДОСААФ. Печатаются разнообразные материалы в помощь любителям стрелкового, водного, подводного и водно-моторного спорта, судомоделизма, служебного собаководства.

Авторами выступают видные военачальники, Герои Советского Союза, ветераны гражданской и Великой Отечественной войн, работники и активисты оборонного Общества и гражданской обороны, ученые, писатели.

Журнал — необходимое пособие председателей первичных организаций ДОСААФ, работников комитетов, общественных инструкторов и тренеров, актива и всех членов оборонного Общества, работников и активистов гражданской обороны. Он нужен каждому молодому человеку, готовящемуся к призыву в ряды Советских Вооруженных Сил.

«ЗА РУЛЕМ» — ежемесячный научно-популярный спортивный журнал ДОСААФ СССР. Регулярно знакомит читателей с новинками отечественной и зарубеж-

ной автомобильной и мотоциклетной техники, печатает консультации о правилах движения и по техническим вопросам, освещает опыт лучших авто- и мотоспортсменов, рассказывает о подготовке и воспитании водителей и спортсменов, в клубах ДОСААФ, помещает карты-маршруты путешествий.

На страницах журнала выступают ведущие конструкторы автомобильных и мотоциклетных заводов, сотрудники Госавтоинспекции, передовые водители, спортсмены и преподаватели. В журнале введены постоянные рубрики: «Школа молодого шофера», «Клуб «Автолюбителей», «Вам, молодые мотоциклисты», «Справочная служба «За рулем», «Советы бывалых», «Как вас обслуживают» и др.

Журнал является признанным советчиком автомобилистов, мотоциклистов, работников автотранспорта, Государственной автоинспекции.

«РАДИО» — ежемесячный научно-популярный радиотехнический журнал Министерства связи СССР и ДОСААФ СССР. Читатели встретят в журнале материалы по вопросам развития радиотехники и радиоэлектроники, телевидения, радиовещания, радиосвязи и радиофикации, звукозаписи и электроакустики, о новых полупроводниковых приборах, электронных лампах, о применении радиоэлектроники в народном хозяйстве.

Много поучительного найдут начинающие радиолюбители, пионеры и школьники. В журнале печатаются статьи о развитии радиолюбительского движения и радиоспорта, о передовом опыте организаций и клубов ДОСААФ по пропаганде радиотехнических знаний, широко освещаются достижения отечественной и зарубежной науки и техники.

«КРЫЛЫЯ РОДИНЫ» — ежемесячный оборонно-массовый журнал ДОСААФ СССР, в котором широко освещается развитие авиационного спорта в нашей стране и за рубежом, опыт работы авиационно-спортивных клубов, планерных станций, авиационных кружков на предприятиях, в колхозах, совхозах и учебных заведениях, печатаются статьи по вопросам развития авиации и космонавтики.

В каждом номере журнала даются приложения, в которых публикуются чертежи моделей различных классов, описываются модели, показывающие лучшие результаты на всесоюзных и местных соревнованиях, новинки отечественной и зарубежной техники.

Особый интерес журнал представляет для юношей, которые мечтают стать авиаторами, капитанами звездных кораблей.

Подписная цена на каждый журнал:

на год	— 3 руб. 60 коп.
на 6 месяцев	— 1 руб. 80 коп.
на 3 месяца	— 90 коп.
Цена одного номера	— 30 коп.

Подписку на газету и журналы ДОСААФ принимают пункты подписки «Союзпечати», отделения связи, городские и районные узлы связи, почта, а также общественные распространители печат на предприятиях, в учреждениях, комитетах и первичных организациях ДОСААФ.

КНИГИ ДЛЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

С каждым днем радиоэлектроника проникает все глубже во все области народного хозяйства, науки и быта. В большой и плодотворной работе, которая проводится в нашей стране по развитию радиоэлектроники и внедрению ее в народное хозяйство, принимают активное участие многие тысячи энтузиастов-радиолюбителей. Вместе с учеными, инженерами и техниками они трудятся во всех областях радиоэлектроники. Особенно ценный вклад вносят радиолюбители в области применения радиоэлектроники в сфере своего труда и в быту. В связи с этим уже сейчас наступило такое время, когда элементарные знания по радиоэлектронике становятся необходимыми для всех взрослых людей. Этим в первую очередь можно объяснить большую популярность, которой пользуются издания «Массовая радиобиблиотека» издательства «Энергия», популярные книги по радиоэлектронике Издательства ДОСААФ и других издательств. Эти издания находят широкий спрос, ожидая читателя с большим интересом и нетерпением.

О некоторых книгах, вышедших в 1964 и 1965 гг., рассказывается ниже. Прежде всего нам хочется остановиться на двух из них: первая это «Книга начинающего радиолюбителя», выпущенная Издательством ДОСААФ в 1964 г., — авторы В. Большов и В. Гукин, и вторая — «Условные обозначения и радиосхемы» — М. А. Згут, вышедшая также в 1964 г. в серии «Массовая радиобиблиотека» (издательство «Энергия»).

Обе эти книги предназначены в первую очередь для начинающих, кто ежедневно пополняет ряды радиолюбителей.

Что же найдут читатели в «Книге начинающего радиолюбителя»? В главе «Основные явления и законы постоянного тока» авторы рассказывают о законе Ома, о работе и мощности тока, о постоянных и переменных сопротивлениях и различных типах конденсаторов, показывают внешний вид и условные обозначения со-

противлений и конденсаторов на схемах.

Краткий рассказ о магнетизме, постоянных магнитах, магнитном поле, магнетизме и электричестве, взаимодействии магнитного поля и проводника с током ведется в главе «Магнетизм и электромагнетизм». В главе «Химические источники электрической энергии» описываются гальванические элементы и батареи и разные типы аккумуляторов. Сведения об электромагнитной индукции, самоиндукции и индуктивности, общее понятие о переменном токе содержится в главе «Переменный ток». Здесь же рассматривается индуктивность в цепи переменного тока, конденсатор в цепи переменного тока и понятие о реактивном сопротивлении.

Явление термоэлектронной эмиссии, устройство электронных ламп, параметры и характеристики диода и триода описываются в главе «Электронные лампы». В ней же даются общие сведения о тетрадах, пентадах, многоэлектродных и комбинированных лампах. В главе «Колебательный контур» читатели знакомятся с явлениями собственных и вынужденных колебаний в контуре, получают понятие о резонансной частоте и способах настройки колебательного контура.

О физических свойствах полупроводников и о полупроводниковом диоде авторы рассказывают в главе «Полупроводниковые приборы». В ней идет речь об электронной и дырочной проводимостях, об устройстве и работе полупроводникового диода, о применении диодов различных типов и групп в практических устройствах.

Глава «Полупроводниковые триоды» содержит краткие сведения об устройстве и работе транзисторов и рекомендации по применению транзисторов различных типов и групп в каскадах приемников и усилителей. В главе «Выпрямители» идет речь о работе однополупериодного и двухполупериодного кенотронных выпрямителей и приводятся однополупериодная, обычная двухполупериодная и двухполупериодная мостовая схемы полупроводниковых выпрямителей.

Как работает усилитель на электронной лампе и на транзисторе, назначение элементов, входящих в схему усилителя, что такое коэффициент усиления, как влияет на его величину сопротивление нагрузки читатели узнают из главы, которая так и называется — «Как работает усилитель».

Основные понятия о радиосвязи, открытом колебательном контуре, изучении и распространении электромагнитной энергии читатели получат, прочитав главу «Антенны. Излучение и распространение радиоволн». Там же рассказывается об особенностях распространения волн разных диапазонов, об устройстве приемных антенн радиовещательного диапазона и мачт для них и устройстве заземления.

Из главы «Радиовещательные приемники» читатели узнают о самом простом детекторном приемнике и о более сложном — прямого усиления, о современном супергетеродине. В этой же главе они ознакомятся с наиболее важными параметрами приемников, определяющими качество их работы, и способами обнаружения и устранения простейших неисправностей.

Сведения о разнообразных измерительных приборах, их характеристиках, условных обозначениях, о том, как измерить силу тока, постоянное и переменное напряжение, сопротивление, читатели найдут в главе «Радиоизмерения».

В заключительной главе — «Самодельные приемники и усилители» — авторы рассказывают о том, как собрать радиоприемник и усилитель, приводят принципиальные схемы трехлампового приемника прямого усиления, радиомонофона на двух лампах и трехкаскадного усилителя низкой частоты на четырех лампах с выходной мощностью 10 вт. Тут же приводятся конструктивные данные этих устройств и советы по монтажу и налаживанию.

В. Большов и В. Гукин написали хорошую книгу. Насколько они справились с задачами, которые обычно стоят перед авторами, пишущими книги такого рода, покажут отзывы читателей. Но несомненно одно: книга окажется полезной тем, кто делает первые шаги в интересный мир радиоэлектроники, позволит им более осмысленно и с меньшими трудностями овладеть необходимыми радиолюбителю знаниями и практическими навыками.

Остается добавить, что книга издана тиражом 345.000 экз., цена — 50 коп.

Вторая из названных выше книг — «Условные обозначения и радиосхемы», также прежде всего представляет интерес для начинающих радиолюбителей. В ней автор М. А. Згут ведет интересный рассказ о том, откуда произошли применяемые в радиосхемах символы, что они означают и как читать составленные из этих символов схемы. Так как рассказ ведется для начинающих, то для ряда деталей дается короткое описание принципа их работы.

Книга содержит введение и 15 разделов: виды радиосхем; условные

обозначения набл. схем; условные обозначения на принципиальных схемах; соединительные провода; вспомогательные значки общего назначения; сопротивления; конденсаторы; катушки индуктивности; электронные и ионные приборы; полупроводниковые приборы; элементы коммутации; электроакустические и звуко-сигнальные приборы; антенны; различные условные обозначения; как читают радиосхемы.

Учитывая, что в литературе, выпущенной в прошлые годы, читатели могут встретить старые условные обозначения, автор во многих случаях приводит их. На рисунках в книге они перечеркнуты. Помимо начинающих, книга может представить интерес и для опытных радиолюбителей, а также профессиональных радиотехников, поскольку в ней нашли отражение материалы ГОСТа на условные графические обозначения для электрических схем, введенного в действие с 1 июня 1963 г. Стоимость книги 29 копеек, тираж — 150 000 экз.

Радиолюбителями-конструкторами с интересом будет встречена и книга А. Г. Соболевского «Любительский измерительный прибор», выпущенная издательством «Энергия» в 1965 г. В этой небольшой по объему книге описана конструкция любительского универсального прибора для измерения постоянного тока, постоянного и переменного напряжений, сопротивления, емкости и индуктивности. В основу электронной части прибора положена схема известного лампового вольтметра ВК-7, который обладает хорошими электрическими характеристиками и хорошо зарекомендовал себя в работе.

С помощью описываемого прибора можно измерять напряжения постоянного тока по схеме лампового вольтметра до 1000 в и по схеме тестера до 300 в, напряжения переменного тока синусоидальной формы по схеме лампового вольтметра до 1000 в и по схеме тестера до 300 в, силу постоянного тока по схеме тестера до 1 а; сопротивления постоянному току от 1 ом до 100 мом, емкости от 100 пф

до 100 мкф, индуктивности от 100 мкн до 10⁶ эи. При питании измерительного моста электронной схемы повышенной частотой от звукового генератора возможно измерение индуктивностей менее 100 мкн.

Помимо описания схемы, конструкции и налаживания прибора, автор рассказывает о некоторых особенностях применения электронной части прибора при различных измерениях.

Тираж книги 50 000 экз., цена 7 коп.

Радиолюбители, занимающиеся постройкой супергетеродинных приемников, встречаются с серьезными затруднениями при сопряжении контуров преселектора и гетеродина. Это очень сложная настройка, от тщательности выполнения которой зависит качество работы приемника. Об основах сопряжения и настройке контуров супергетеродинного приемника рассказывается в книге Ю. И. Фелистака «Правильно ли настроен приемник?». Книга вышла в 1965 г. в издательстве «Энергия», тираж 100 000 экз., цена 13 коп.

Автор описывает полную методику сопряжения контуров и упрощенный способ сопряжения, рассматривает ошибки, возможные при упрощенном способе сопряжения, и дает методику проверки качества сопряжения.

Существует несколько способов сопряжения контуров супергетеродина. Каждому из них присущи свои достоинства и недостатки. Так как перед сопряжением контуров необходимо настроить усилитель промежуточной частоты, то автор сначала рассматривает настройку контуров промежуточной частоты, а затем — основы сопряжения. Далее излагается методика сопряжения. Описываются два метода — сопряжение по методу трех частот и по методу двух частот, а также приводятся соображения по сопряжению в двух и одной точках.

Книга рассчитана на радиолюбителей, знакомых с работой супергетеродинного приемника.

Иж. С. Краснокутский.



Воспитывать пламенных патриотов . . .	1
Космическая научная станция «Протон-1» . . .	3
А могут быть лучше . . .	4
Экспонаты XXI Всесоюзной радиовыставки . . .	6
А. ГРОМОВ — Горьковчане — сильнее . . .	8
Ф. ВОСЛЯКОВ — Финал многоборцев России . . .	10
Н. КАЗАНСКИЙ — Победы Виктора Правкина . . .	11
С. МАТИСОВ — Итоги настроек . . .	12
И. БОРИСОВА — Соревнуются радисты РСФСР . . .	13
Таблицы радиогалактик . . .	14
М. ЛЮКШИН — Система цветного телевидения SECAM . . .	15
С. БУНИМОВИЧ — Первые радиотелевизионные связи . . .	17
И. ВАСИЛЬЕВ, В. ТЕРЛЕЦКИЙ — Малогабаритная транзисторная радиостанция . . .	19
А. ПИЛАКЯН — Смешанный усилитель ПЧ телевизора . . .	22
Д. БРИЛЛИАНТОВ — Кадровая развертка транзисторного телевизора . . .	24
И. ВАСИЛЬЕВИЧ — Автогенераторы повышенной стабильности . . .	27
Н. ФАСТОВСКИЙ — Новое в технике измерения радиопомех . . .	30
Н. ГОЛОВКО — Шестиканальный электрограф . . .	34
В. ЛЕОНТЬЕВ — «Музыкальный» свет на елке . . .	37
Ю. ЗЮЗИН, Е. ПЕТРОВ — Заучающий блокнот . . .	40
Ю. ГОРЦЕВ — Четырехдорожный магнитофон . . .	43
Ю. РОМАНОВ — Стереофонический усилитель с акустическим агрегатом . . .	47
С. ПЕТРОВ — Техническая эстетика и качество бытовой радиоаппаратуры . . .	50
Е. ПРОХОРОВ — Адаптеризация стальных вибраторов . . .	53
В. ДЯКОНОВ — Генератор запускающих импульсов . . .	56
За рубежом . . .	58
Наша консультация . . .	61
С. КРАСНОКУТСКИЙ — Книжки для радиолюбителей . . .	63

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ф. С. Вишневецкий (главный редактор), И. Т. Анулинцев, А. И. Берг, В. А. Говдяинов, 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.
Художественный редактор А. Журавлев Корректор М. Горбунова

На первой странице обложки. Радиоэлектроника в спорте.

Фото О. Копинского
В одном из последних номеров нашего журнала читайте статью кандидата биологических наук В. Федорова «Электронные тренеры».

Адрес редакции: Москва, И-51, Петровка, 26. Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — К 4-91-22, научно-технический отдел Б 1-10-92, секретариат — Б 8-21-57. Рукописи не возвращаются. Цена 30 коп. Г-24810. Сдано в производство 31/VII 1965 г. Подписано к печати 23/IX 1965 г.

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108/16. 2 бум. л. 6,56 усл. печ. л. + вкладка. Заказ № 2838. Тираж 800 000 экз.

Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Государственного комитета Совета Министров СССР по печати. Москва, Ж-54, Вязовая, 28.

КАЖДОМУ РАДИОЛЮБИТЕЛЮ НЕОБХОДИМЫ:

АВОМЕТР;
ИСПЫТАТЕЛЬ ТРАНЗИСТОРОВ;
ЗВУКОВОЙ ГЕНЕРАТОР;
ГЕНЕРАТОР СТАНДАРТНЫХ СИГНАЛОВ;
ОСЦИЛЛОГРАФ.

Этих приборов достаточно для оборудования радиолюбительской лаборатории и каждый стремится приобрести или изготовить самостоятельно комплект таких измерительных приборов.



Учащиеся школы № 93 Фрунзенского района г. Москвы под руководством преподавателя А. Н. Шапиро разработали и собрали серию измерительных приборов, часть из которых вы видите на помещенных здесь снимках.

Сверху находится фотография испытателя транзисторов и полупроводниковых диодов, который позволяет измерить основные параметры наиболее распространенных маломощных полупроводниковых приборов. Слева вверху — фотография универсального измерительного прибора, с помощью которого можно измерять:

напряжения от 10 мв до 600 в,
токи от 10 мка до 1 а,
емкости от 50 пф до 50 мкф,
параметры транзисторов.

Прибор имеет встроенный звуковой генератор. Под ним находится фотография малогабаритного осциллографа, работающего в диапазоне от 50 гц до 200 кГц.

Внизу вы видите фотографии комбинированного измерительного прибора на транзисторах, позволяющего измерять:

напряжения до 1000 в;
сопротивления до 100 Мом;

и звукового генератора с плавным изменением выходного напряжения от 0 до 10 в на частотах от 20 гц до 24 кГц.

Подробное описание схем и конструкций этих приборов будет помещено в журнале «Радио» в 1966 году.



**"Радиолюбитель", Радио всем", "Радиофронт", Радио":
любимый журнал наших отцов - сбережем нашим детям!**

сайт «Вестник старого радио»

Просмотреть журналы с 1946 по 1969 год

Мне всегда нравились старые, сильно потрёпанные книжки. Потрёпанность книги говорит о её высокой востребованности, а старость о вечно ценном содержании. Всё сказанное в большей степени касается именно технической литературы. Только техническая литература содержит в себе ту великую и полезную информацию, которая не подвластна ни политическим веяниям, ни моде, ни настроениям! Только техническая литература требует от своего автора по истине великих усилий и знаний. Порой требуется опыт целой жизни, чтобы написать небольшую и внешне невзрачную книгу.

К сожалению ни что не вечно в этом мире, книги треплются, разваливаются на отдельные листы, которые затем рвутся в клочья и уходят в никуда. Плюс ко всему орды варваров, которым без разницы, что бросить в костёр или чем вытереть свой зад. Именно их мы можем благодарить за сожженные и растоптанные библиотеки.

Если у Вас есть старая книга или журнал, то не дайте им умереть, отсканируйте их и пришлите мне. Совместными усилиями мы можем создать по истине уникальное и ценное собрание старых технических книг и журналов.

Сайт старой технической литературы:

<http://retrolib.narod.ru>