

Кружок радиотехнического конструирования

А. ЧЕРЕПАНОВ, г. Комсомольск-на-Амуре

В майском номере журнала "Радио" за прошлый год была открыта рубрика "Вести из радиокружков", под которой уже опубликованы рассказы о тульском клубе НТМ "Электрон" (№ 5, 6) и московской Детской экспериментальной лаборатории электроники (№ 9, 10). Сегодня — третий рассказ, посвященный коллективу радиолюбителей из Комсомольска-на-Амуре, которым руководит Александр Анатольевич Черепанов.

Редакция приглашает руководителей радиокружков рассказать читателям нашего журнала о своих питомцах, поделиться опытом работы и успехами в разработке интересных конструкций.

12 апреля 1932 г. комсомольцы — посланники огромной страны высадились на берегу Амура возле промышленной деревни Пермское. В кратчайшие сроки в непроходимой тайге, в суровых условиях, благодаря мужеству и стойкости молодых ребят, возник промышленный гигант на Дальневосточных рубежах нашей Родины. Сегодня Комсомольск-на-Амуре — райцентр Хабаровского края, центр культурной, научной и экономической жизни Дальнего Востока. В нем сосредоточены предприятия самолетостроительной, кораблестроительной и металлургической отраслей, научно-исследовательские институты. Выпускники ВУЗов города пользуются большим спросом по всему Дальневосточному региону.

Во времена перемен (начало 90-х прошлого века) система дополнительного образования претерпела в стране значительные изменения. Многие СЮТы, Дворцы и Дома творчества молодежи перестали существовать либо вынуждены были влечь жалкое существование. Приятно отметить, что в нашем городе до сих пор функцио-

нируют все учреждения дополнительного образования, в чем заслуга городских властей.



Илья Коваленко настраивает игру "Фарватер".

Кружок "Радиотехническое конструирование" многие годы работает в Городском Центре технического твор-

чества детей и молодежи (ГЦТДиМ), который сравнительно недавно переименовали в Центр юных техников (ЦЮТ). В нем занимаются десятки ребят из разных школ города.

Набор кружковцев свободный, он проводится в общеобразовательных школах, детских домах и интернатах. Занятия первого года обучения проводятся с учащимися 5—11-х классов. Группы экспериментальные, формируются по 12—15 человек. Занятия второго года обучения проводятся с учащимися 6—11-х классов, освоивших базовый материал первого года обучения. Группы профильные, формируются по 12—15 человек. На занятия третьего года обучения допускаются учащиеся 7—11-х классов, усвоившие материал первых двух лет обучения. Группы научно-исследовательские, формируются по 10—12 человек. В 2004 г. предполагается провести эксперимент по набору в группу первого года обучения учащихся 3-х и 4-х классов.

Программа кружка рассчитана на подготовку учащихся к самостоятельному конструированию несложной радиотехнической аппаратуры. Она предусматривает изучение необходимых теоретических сведений по электротехнике, радиотехнике, электронике и автоматике, а также монтажных, сборочных и наладочных работ при изготовлении радиоустройств. Содержание теоретических сведений согласовано с ходом практических работ по каждой теме программы.

Структура тем дополнена модифицированными разделами программы кружков "Радиоэлектроника" и "Электронная автоматика" сборника программ Минобразования РФ для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ за 1995 г., а также раз-



Павел Кудрявцев демонстрирует работу стенда "Основы цифровой логики".



Воспитанники детского дома № 4 (слева направо) Евгений Татарский, Евгений Туманов, Андрей Карин, Рустам Юсупов за работой.



К выставке готовы!

делами, расширяющими базовую программу до уровня, позволяющего решать современные технические задачи. Это "Основы компьютерного моделирования радиоэлектронных устройств на IBM PC", "Антennaя техника", "Видеотехника", "Приемопередающая аппаратура". Для школьников 5–7-х классов создан учебный видеофильм "Пайка и приемы монтажа", на очереди — фильм "Радиотехника — все очень просто".

В течение учебного года 75 % рабочего времени отводится практическим занятиям. Остальное время уходит на изучение в форме бесед теоретических материалов, разбор принципиальных схем, обучающие игры. Большую помощь оказывают материалы, опубликованные в книгах "Юный радиолюбитель" В. Г. Борисова, "Электроника шаг за шагом" Р. А. Свереня, "Практикум радиолюбителя по цифровой технике" В. Г. Борисова и А. С. Партина и др. И конечно, неоценимую помощь оказывают публикации в журнале "Радио", который мы выписываем многие годы.

Для нашего кружка наиболее характерны лекции, на которых закладываются основы предмета, подкрепляемые практическими работами с элементами исследовательской деятельности и изобретательства. Пройденный материал закрепляется экскурсиями на заводы, развивающими играми и викторинами. Наиболее часто проводятся конкурсы "Юный монтажник", "Знай и умей".

Знания, получаемые кружковцами при работе по программе "Радиотехническое конструирование", проверяются как стандартными методами контроля знаний, умений, навыков (контрольная работа, фронтальный и индивидуальный опросы),

так и с применением новых методов и приемов, таких как блиц-опрос, мини-проект, защита разработанной конструкции.

Содержание занятия устанавливается в зависимости от поставленных в учебной теме задач и года обучения кружковцев. Обязательно присутствует организационный момент — назначение дежурных по радиолаборатории, на каждом занятии проводится инструктаж по технике без-



Бегущая информационная строка БИС-1.

опасности. Немалая роль в педагогическом процессе отводится кружковцам 2–3-го годов обучения, шефствующим над менее подготовленными школьниками. Пользуясь случаем, хочу отметить проявленную активность в этом процессе Михаила Силютин (шк. 42), Ильи Коваленко (шк. 25), Артема Грибанова (шк. 22), Евгения Семченко (шк. 15) и, теперь уже студентов Комсомольского-на-



Эмулятор MIDI.

Амуре Государственного Технического Университета, Романа Карпенко и Павла Берегового.

Следует упомянуть и о том, что в кружке занимаются восемь школьниц, одну из которых — Катю Силютину (шк. 42) привел в кружок брат Миша Силютин. Она с удовольствием "оживает" (электрифицирует) игрушки, изготовленные мастерами другими кружков Центра.

Ежегодно в городе и крае проводятся выставки детского технического творчества, на которых демонстрируются работы юных радиолюбителей Центра. Они, как правило, занимают призовые места. Кроме того, отличные результаты ребята показывают на городских и краевых олимпиадах.

На занятиях групп всех годов обучения кружковцы разрабатывают, макетируют и собирают немало интересных конструкций. Последние разработки — "Бегущая информационная строка БИС-1" (работа Михаила Силютина), "Эмулятор MIDI" (работа Ильи Коваленко), игра "Фарватер" (автор идеи и исполнения Вячеслав Вирхев).

Первая конструкция представляет собой динамический информационный комплекс и используется в Центре как информационная газета. Разработана для мини-компьютера, который оказался в кружке, но при незначительной доработке может быть использована практически с любым другим компьютером.

Что сказать о второй конструкции? Многие люди, увлекающиеся музыкой, сталкиваются с проблемой приобретения музыкальных синтезаторов и MIDI клавиатур. Очевидная дороговизна отталкивает потенциальных пользователей. Мысль о создании эмулятора возникла в связи с этой потребностью, а также с тем, чтобы можно было изучать на практике основные части ввода информации современного компьютера. Существует огромное количество программ, имитирующих MIDI интерфейс. Музыкальные произведения проигрывают с помощью стандартной клавиатуры компьютера, что доставляет немало неудобств. В данной конструкции осуществлена коммутация клавиатуры компьютера с музыкальной.

Об игре "Фарватер" будет рассказано подробно в следующем номере журнала.

Желающие связаться с нашим кружком могут осуществить это по адресу: 681000, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, ул. Краснофлотская, 22а, Центр юных техников или по электронной почте: romvi@hotbox.ru.

Редактор — Б. Иванов, фото — А. Черепанов

(Окончание следует)

Кружок радиотехнического конструирования

А. ЧЕРЕПАНОВ, г. Комсомольск-на-Амуре

Игра "Фарватер"

Фарватер — это безопасный в навигационном отношении проход по реке, озеру, морю и другому водному пространству, характеризующийся достаточными глубинами и отсутствием препятствий для судоходства. Фарватер обозначают средствами навигационного оборудования — буями, бакенами, различными знаками. Такое определение можно прочитать, скажем, в политехническом словаре.

В нашей игре фарватер не обозначен, его нужно пройти, пользуясь сво-

Окончание.
Начало см. в «Радио», 2004, № 1

еобразной навигационной картой, на которой нанесен предполагаемый путь модели корабля от условного старта к одному из портов (финишу 1 или финишу 2) — в зависимости от предложенного задания.

Играющему даются три попытки, чтобы провести вручную корабль на другой берег. В случае отклонения от карты, корабль попадает на "мину" — включаются звуковая и световая сигнализации. Если же удалась правильная швартовка к одному из портов, звучит торжественная мелодия. Самое сложное задание — за три попытки постараться достичь от старта точки "финиш 1", пройдя через точку "финиш 2", как промежуточный этап.

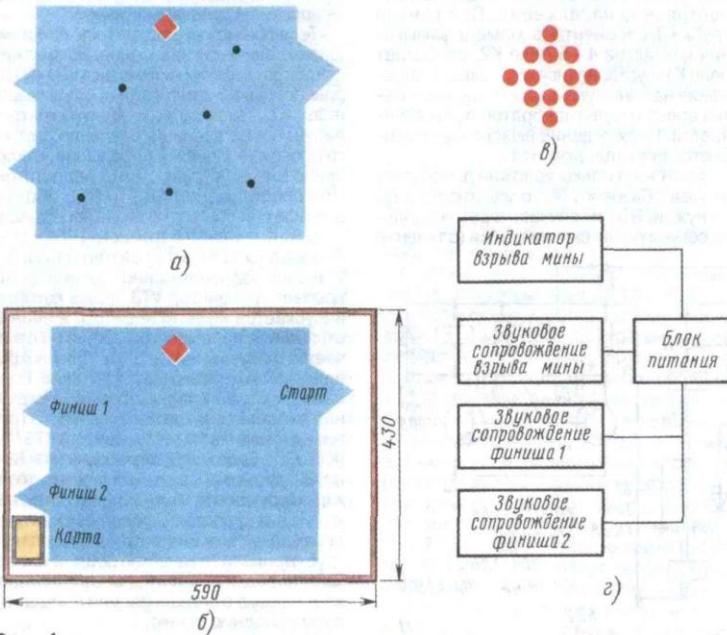


Рис. 1

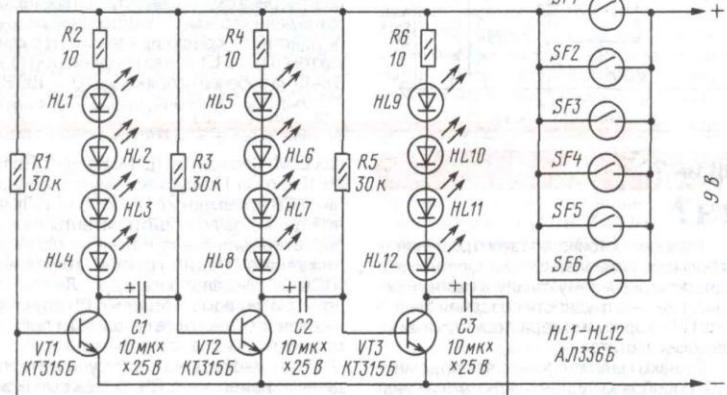


Рис. 2

На рис. 1,а показано расположение "мин" (их шесть, но может быть и больше) под игровым полем. Каждая "мина" — геркон, контакты которого замыкаются при приближении к нему постоянного магнита (от старой динамической головки), прикрепленного к днищу корабля. На рис. 1,б показано игровое поле сверху. Красный ромб на обоих рисунках — это световой индикатор взрыва мины, составленный из двенадцати светодиодов (рис. 1,в).

Структурная схема игры показана на рис. 1,г. Как видите, в состав игры входят пять блоков, с устройством которых познакомимся подробнее.

Световой индикатор взрыва мины (рис. 2). На транзисторах VT1—VT3 собран трехфазный мультивибратор, каждый каскад которого нагружен на гирлянду из четырех светодиодов. Резисторы R1, R3, R5 и конденсаторы C1—C3 задают скорость переключения каскадов мультивибратора, а значит, частоту вспышек светодиодных гирлянд. Резисторы R2, R4, R6 ограничивают яркость светодиодов.

Каждый из герконов SF1—SF6 закреплен снизу игрового поля вместе со "своим" герконом "мины". Как только корабль окажется, например, над герконом SF1, его контакты под действием поля постоянного магнита корабля замкнутся и подадут питающее напряжение на мультивибратор. Начнут поочередно вспыхивать светодиодные гирлянды.

Транзисторы в этом блоке могут быть, кроме указанных на схеме, KT315Е, KT310Г. Надежного переключения каскадов мультивибратора добиваются (если это необходимо) подбором резисторов R1, R3, R5. Конденсаторы — K50-6,

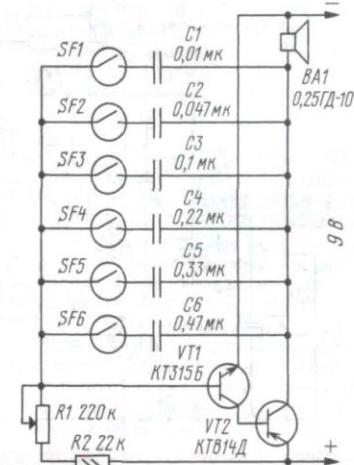


Рис. 3

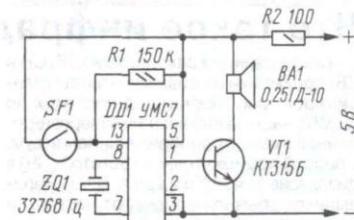


Рис. 4

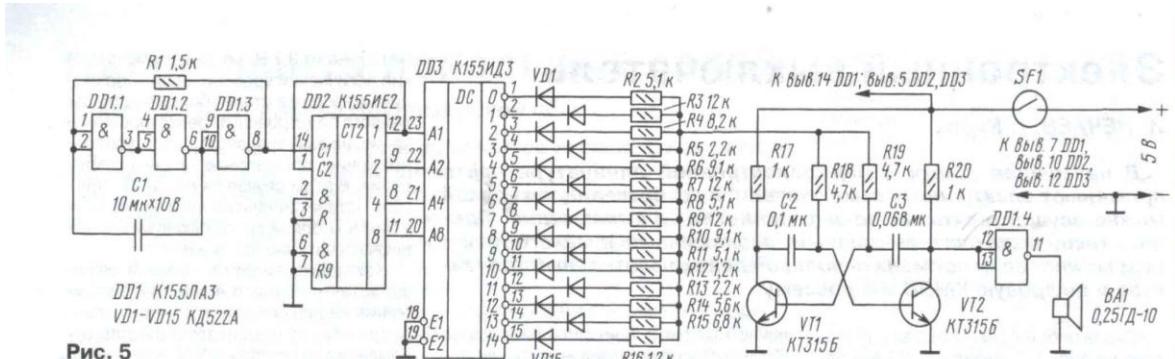


Рис. 5

резисторы — МЛТ-0,125, светодиоды — любые из серии АЛ336.

Звуковой имитатор взрыва мины (рис. 3). Он представляет собой несимметричный мультивибратор, выполненный на транзисторах разной структуры с положительной обратной связью. Работать мультивибратор начнет только после того, как окажутся замкнутыми контакты геркона, над которым появится корабль с постоянным магнитом. Причем в зависимости от того, контакты какого геркона окажутся замкнутыми, прозвучит мелодия определенной тональности. В небольших пределах тональность можно изменять подбором соответствующего частотозадающего конденсатора, смещающей же диапазон тональностей можно переменным резистором R1. Резистор R2 ограничивает ток базы транзистора VT1, а значит, и VT2 при случайной установке движка переменного резистора в нижнее по схеме положение.

Транзистор VT1 — любой из серии KT315, VT2 может быть, кроме указанного на схеме, любой из серий KT816, П213-217 (последние придется установить на радиатор). Переменный резистор — СП-3, постоянный — МЛТ-0,125, динамическая головка — любая малогабаритная, мощностью 0,25–0,5 Вт.

Звуковой индикатор финиша 1 (рис. 4). В качестве источника звукового сопровождения достижения финиша 1 применена популярная микросхема-синтезатор. Как известно, она представляет собой ПЗУ, в котором записаны несколько музыкальных отрывков. Приведенная схема включения микросхемы не нуждается в дополнительной настройке.

После того как контакты геркона SF1 окажутся замкнутыми (корабль удачно при-

швартовался), к источнику питания будет подключен вход возбуждения сигнала (выход 14) микросхемы. На выходе 1 появится звуковой сигнал, который усиливается каскадом на транзисторе VT1 и воспроизведется динамической головкой BA1.

При повторении конструкции, в зависимости от музыкального вкуса радиолюбителя, можно применить микросхему УМС7 или УМС8 со соответствующим буквенным индексом. Кварцевый резонатор ZQ1 — от электронных часов, транзистор — любой из серии KT315, резистор — МЛТ-0,125, динамическая головка — мощностью 0,25 Вт.

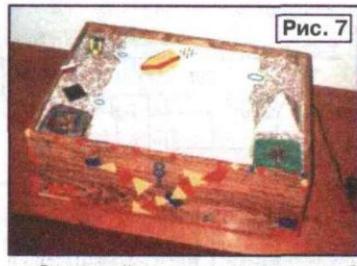


Рис. 7

Звуковой индикатор финиша 2 (рис. 5). Звучание более торжественное (протти к финишу сложнее), поэтому схема автомата несколько усложнена. В данной конструкции применены три микросхемы. Три элемента микросхемы DD1 (DD1.1–DD1.3) работают в тактовом генераторе, вырабатывающем импульсы частотой следования 1...3 Гц. Они поступают на двоично-десятичный четырехразрядный счетчик DD2, выходы которого соединены с входами преобразователя двоично-десятичного кода в десятичный (DD3).

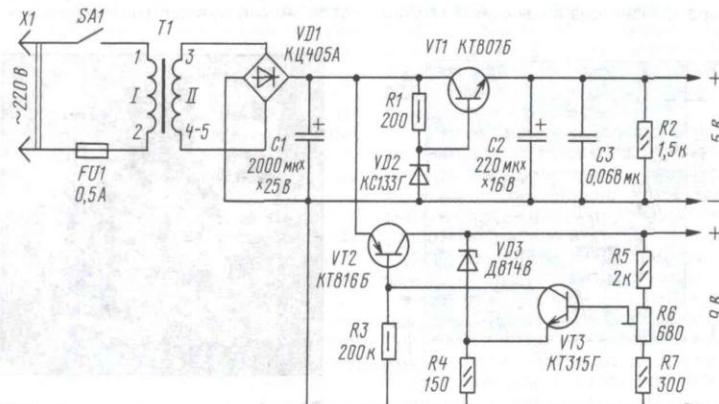


Рис. 6

После преобразования сигнала с выходов дешифратора поступает через развязывающие диоды VD1—VD15 и резисторы R2—R16 на генератор 34, собранный на транзисторах VT1, VT2. Через инвертор DD1.4 к генератору подключена динамическая головка BA1. Резисторы R2—R16 подбирают (при необходимости) в зависимости от выбранного звукового тона. Конечно, работа устройства начнется только после того, как корабль пришвартуется к финишу 2 и окажется своим постоянным магнитом над герконом SF1.

Кроме указанных на схеме, транзисторы могут быть любые из серий KT312, KT315, KT342, KT3102. Диоды — любые кремниевые, оксидный конденсатор — K50-6, остальные — K10-17, резисторы — МЛТ мощностью 0,125 или 0,25 Вт, динамическая головка — малогабаритная мощностью 0,1–0,25 Вт.

Блок питания (рис. 6). Для питания блоков игры разным напряжением (5 и 9 В) нужен был, конечно, блок питания с двумя стабилизаторами, собранный с применением готового доступного понижающего трансформатора. Просмотрев немало публикаций на страницах журнала "Радио", кружковцы выбрали стабилизатор на 5 В из статьи В. Борисова "Частотомер с цифровой индикацией" в "Радио", 1985, № 11, с. 50, а на 9 В — из статьи А. Межлумяна "Стабилизатор напряжения к автомобильному аккумулятору" в "Радио", 1985, № 1, с. 54. Оба стабилизатора питаются от выпрямителя, выполненного на выходном трансформаторе кадровой развертки черно-белого телевизора ТВК-110ЛМ. В первом стабилизаторе хорошая работа наблюдалась со стабилитроном КС133Г (VD2), но при появлении сбоев или недостаточном выходном напряжении его лучше заменить на KC156A. Со вторым стабилизатором проще — его выходное напряжение можно точно установить равным 9 В подстроечным резистором R6.

Все блоки размещены внутри корпуса от старого телевизора (рис. 7). Герконы (любые малогабаритные на замыкание контактов, например, КЭМ-2) звуковой и световой индикации взрыва мин смонтированы на нижней стороне игровой панели в соответствии с рис. 1, а, а герконы индикации достижения финиша — под соответствующими треугольными выступами игрового поля.

Динамические головки сигнализации прихода на финиш размещают вблизи треугольных выступов игрового поля, а индикации взрыва мин — в любом месте.

Редактор — Б. Иванов, графика — Ю. Андреев, фото — А. Черепанов