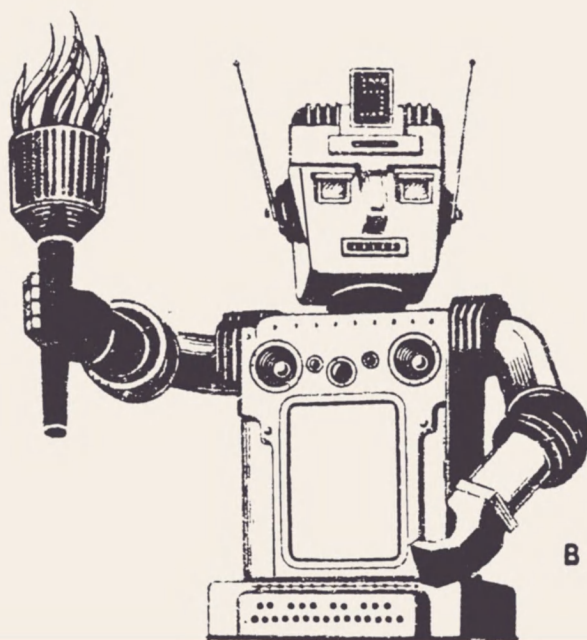


ЦЕНТРАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ РСФСР

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ „ЮНЫЙ ТЕХНИК“

В. М А Ц К Е В И Ч
КАК ПОСТРОИТЬ РОБОТ



ВЫПУСК I

22(328)

1970

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МАЛЫШ»

Первый советский робот был построен во Дворце пионеров в городе Ново-черкасске. В 1937 году он демонстрировался на Всемирной выставке в Париже. Робот высотой 1 м 20 см (рис. 1) управлялся по радио с помощью простейшего искрового передатчика и выполнял 8 команд. Он двигался на свет и стрелял из пистолета. Роботом можно было управлять по проводам, нажимая на кнопки («вперед», «направо», «налево» и т. д.), расположенные на выносном пульте.

Роботы строили и строят во многих странах. Интересна, например, конструкция упрощенного робота (рис. 2), сделанного американским инженером. Он собран практически из подручных материалов и предназначен для различных экспериментов.

В послевоенные годы активную работу по постройке роботов проводит Щелковская станция юных техников (поселок Чкаловская). В 1960 году юные техники этой станции демонстрировали на ВДНХ робот ростом 1 м 80 см. Он выполнял 18 команд по радио, «видел», «слышал» и отвечал на вопросы (рис. 3).

В августе 1969 года на Щелковской станции юных техников появилась новая модель — сложный кибернетический робот ростом 2 м 50 см. Вес робота около 200 кг (рис. 4). Робот демонстрировался на ВДНХ и восхищал посетителей своими способностями «говорить», «видеть», «отвечать» на приветствия, подчиняться различным командам, передаваемым по радио. Замечательная система цвето-музыки и умение робота танцевать окончательно покорила посетителей ВДНХ.

Робот-гигант, построенный на Щелковской станции юных техников, — один из экспонатов нашей страны, представленный на Всемирной выставке «Экспо-70» в Японии.

Сейчас юные конструкторы получают множество писем, в которых любители техники спрашивают: как самому сделать такой робот?

Конечно, каждому хочется попробовать свои силы в постройке сложной и интересной конструкции, но одному это подчас невозможно. Ведь робот — сложная автоматическая система, требующая знания многих областей радиоэлектроники и умения хорошо разбираться в схемах. Лучше всего строить робота коллективно в кружках при школах, Дворцах пионеров или Станциях юных техников. Чтобы облегчить вашу работу и ответить на многие вопросы, возникающие при конструировании роботов, мы познакомим вас с основными практическими схемами, рекомендуемыми щелковскими юными техниками.

ОСНОВНЫЕ СИСТЕМЫ РОБОТА

Робот состоит из многих узлов и схем, каждая из которых, как правило, представляет совершенно самостоятельный интерес и может быть основой отдельного робота. Вот основные системы робота:

1. Система радиоуправления, рассчитанная на выполнение роботом 27 различных команд.

2. Электронная вычислительная машина, решающая задачи на сложение и вычитание. Результаты счета выдаются электронной вычислительной машиной в виде цифр, загорающих на специально разработанном световом табло робота на 20 тиратронах МТХ-90.

3. Кибернетическая «Система тревожных сигналов», предупреждающая воем электронной сирены и миганием световых надписей об «опасности пожара», «аварийной ситуации». Разработанная ребятами для этой системы схема обнаружения пламени работает исключительно четко, надежно и уверенно, обнаруживает горящую спичку на расстоянии до 30 метров, даже при ярком солнечном или электрическом свете.

4. Инфракрасный локатор обнаружения препятствий с передатчиком мощных световых импульсов и чувствительным транзисторным приемником отраженных инфракрасных лучей.

5. Система зрения, с помощью которой робот двигается на свет. Глаза робота будут различать красный и зеленый цвет с помощью устройства, анализирующего спектр светового потока. На красный свет робот должен остановиться, на зеленый — идти и т. п.

6. Система слуха с перцептронами, позволяющими роботу различать и выполнять словесные команды: «Стоять», «Иди», а также реагировать на слова «Здравствуй» и др.

7. Система «музыкального слуха» с цветомузыкальной индикацией.

Если перед роботом играть на музыкальном инструменте, напевать или просто насвистывать какую-либо мелодию, большой экран на груди робота переливается различными цветами.

настройке схемы, исключив цепь отрицательной обратной связи (например, отпаяв один из выводов R_{10}), нужно измерить, и, если требуется, подогнать резистором R_8 ток покоя коллекторов транзисторов T_3 и T_4 . Далее подбором R_3 и R_1 установите смещения транзисторов T_2 и T_1 , восстановите цепь отрицательной обратной связи и проверьте качество работы усилителя от звукоусилителя, трансляционной сети или от звукового генератора (если последний имеется).

С таким усилителем, с громкоговорителем 1ГД-9 или другим подобным, «речь» робота можно будет различать в комнате небольших размеров, при спокойной аудитории. Если же робот будет выступать в большом помещении или на улице, то от усилителя речи потребуется мощность как минимум в 2—3 ватта.

Наиболее простая, но практичная схема такого усилителя приведена на рис. 27.

В усилителе первые три транзистора должны иметь β не менее 30, причем β транзисторов T_2 и T_3 должны быть одинаковыми. Обязательно одинаковыми должны быть коэффициенты усиления транзисторов T_4 и T_5 .

Настройка схемы осуществляется очень просто — установкой с помощью резистора R_3 напряжения — 6 в (половина питающего напряжения — 12 вольт) в цепи, соединяющей эмиттер и коллектор выходных транзисторов. Вместо указанных на схеме в качестве выходных транзисторов можно применять транзисторы 601А, П217 и даже П4. Токи, потребляемые в различных цепях, показаны на схеме.

При конструировании мультивибраторов могут возникнуть трудности в изготовлении схем, генерирующих импульсы с очень низкими частотами, порядка 1 герца или даже долей герца (до 0,1 гц). В мультивибраторах на такие частоты приходится устанавливать дефицитные и очень громоздкие электролитические конденсаторы емкостью 50 микрофарад и больше.

Для таких целей можно рекомендовать схему простого генератора импульсов инфранизких и низких частот, опубликованную в журнале «Радио», 1969, № 12 (рис. 28). Генератор представляет собой несимметричный мультивибратор на транзисторах. Принципиальной особенностью этого мультивибратора является наличие диода D_1 в цепи базы транзистора T_2 . Благодаря этому диоду резко уменьшается шунтирующее действие транзистора T_2 на процесс разряда конденсатора C_1 , что позволяет значительно увеличить сопротивление резистора R_3 , через который происходит разряд конденсатора C_1 .

Именно поэтому оказалось возможным получить в этой схеме колебания очень низких частот при относительно малых емкостях конденсаторов C_1 и C_2 .

Номиналы деталей указаны на схеме. При изменении сопротивления резистора R_3 от 0 до 2,7 ом, частота колебаний мультивибратора изменяется в 150 раз, а форма и длительность отрицательного импульса на коллекторе T_1 и положительного импульса на коллекторе T_2 остаются неизменными. В этом случае минимальная частота генерируемых импульсов составляет 0,1 гц, а максимальная — 15 гц. Для получения более высоких частот необходимо только уменьшить емкости конденсаторов C_1 и C_2 , не изменяя номиналов других деталей. Данный мультивибратор можно синхронизировать короткими импульсами, которые подаются от другого внешнего генератора либо в положительной полярности на базу T_1 , либо в отрицательной полярности на базу T_2 (последнее более желательно).

Мультивибратор питается от источника постоянного тока с напряжением 4,5 или 6 в. Тогда амплитуды импульсов на коллекторах транзисторов будут почти равны напряжению питания, а потребляемый ток не превысит 6,5 ма. Если напряжение источника питания составляет 9 или 12 в, сопротивления резисторов R_1 , R_2 , R_4 увеличивают во столько раз, во сколько раз повышено питающее напряжение по сравнению с 6 в.



ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК



Художник Д. Хитров
Научный редактор Б. Иванов

Редактор **Е. Рыжова**
Художественный редактор **Г. Крюкова**
Технический редактор **И. Колодная**
Корректор **Н. Шадрина**
Сдано в производство 12/8-70 г.
Подписано в печать 5/XI — 70 г.
Тираж 119 740. Л70948 Формат 70 × 108¹/₁₆.
Печ. л. 0,75. Усл. печ. л. 1. Уч.-изд. л. 1,65
Изд. № 441. Заказ № 0240
По оригиналам издательства «Малыш»
Комитета по печати
при Совете Министров РСФСР
Московская типография № 13
Главполиграфпрома Комитета по печати
при Совете Министров СССР.
Москва, ул. Баумана, Денисовский пер., д. 30

