

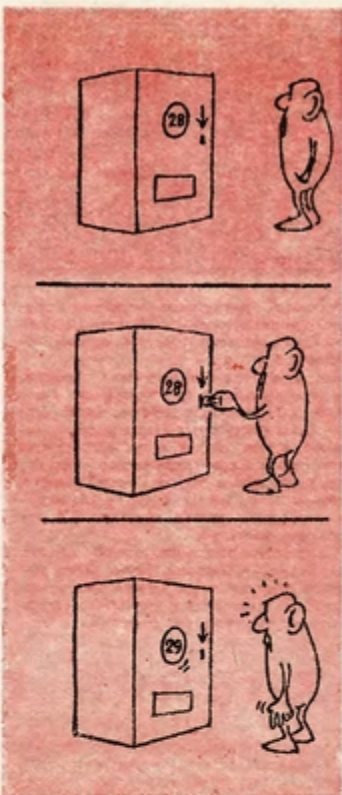
ципе обратной связи. Это означает, что результат полученный и тот, который должен быть получен, непрерывно сопоставляются, система как бы «контролирует» свои «поступки».

Допустим, вы хотите послушать музыку. Включаете приемник и настраиваетесь на «Маяк». Как вы это делаете? Сначала смело вращаете ручку настройки, пока не подойдете близко к нужной волне. Здесь в дело включается слух. Вы непрерывно сравниваете свое представление о хорошем звучании с тем, что слышите из динамика. И чем ближе одно к другому, тем осторожней вы поворачиваете ручку настройки. В данном случае в осуществлении обратной связи участвовал ваш слух, а можно было поставить микрофон с анализатором звучания, и настройка выполнялась бы без участия человека.

Все, о чем мы говорили, кажется простым и ясным и уж, во всяком случае, не открывающим. Но оказалось, что разрозненные наблюдения, собранные по крупицам и объединенные в систему, дали возможность создать науку абсолютно оригинальную.

Кибернетические системы, оснащенные быстродействующими электронными вычислительными машинами, управляя производством, ведут конторские дела, переводят с одного языка на другой, ставят диагнозы больным, играют в шахматы... Они властвуют даже в тех областях техники, которые издавна считались монополией человека. И происходит это не только потому, что люди хотят облегчить свой труд, переложить ряд обязанностей на металлические плечи машин. «Винной» тому и фантастически быстрое развитие техники. Во многом оно уже исчерпало довольно ограниченные природные способности человека. Иногда он оказывается не в состоянии управлять тем, что сам же создал, начинает тормозить дальнейшее развитие. Значит, скажем, нужен автомобиль со скоростью 200 км/час, если уже при 130 человек с трудом управляет им? Как можно использовать результаты научной работы, если на поиски упоминания о ней в литературе понадобится столько же времени, сколько на то, чтобы сделать самому?

Как-то один крупный медик сказал, что проблема рака была бы наверняка



решена, если бы кому-нибудь удалось прочесть все, что о нем написано. Он сказал об этом как о явно безнадежной затее. Но время делает несбыточные реальными. Уже существуют диагностические машины. В их память вводятся симптомы различных болезней, и, исходя из этого, машина высказывает свое мнение в каждом конкретном случае. Уже сейчас такие машины работают на уровне опытного врача, уверенно споря иногда с целым консилиумом профессором. Но это лишь первые шаги. Обработывая сотни и тысячи историй болезни, машина будет «набирать» опыта, находить наилучший способ лечения, выявлять новые, пока не известные медицине зависимости. Можно будет связать между собой множество машин, объединив опыт сотен клиник разных стран, создав постоянно действующий мировой медицинский консилиум. Какая болезнь устоит перед этим гигантским, всеобъемлющим разумом!

Сбудется и предсказание Ампера: кибернетика будет играть важную роль в управлении экономикой государства. Необходимость этого становится все очевидней. Человеческий ум все с большим трудом охватывает сложные и разветвленные связи народного хозяйства. Кибернетическая система управления промышленностью, например, должна будет непрерывно собирать данные о работе заводов, шахт, железных дорог, о потребности в определенной продукции, сырье, энергии. В зависимости от этого будут решаться стратегические и тактические задачи планирования, наилучше использоваться силы людей и богатства природы.

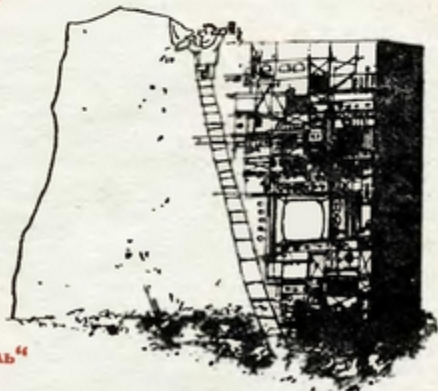
Все это совсем не означает, что человеку останется только нежиться в тени без усталости работающих электронных Геркулесов. Просто на наших глазах происходит великое разделение труда. Можно сказать, что себе человечество оставляет определенную цель, машинам отдаст ее достижение.

Слово «кибернетика» происходит от греческого *kybernetes*, означающего «рулевой». Она с честью носит свое имя. Это действительно рулевой. Рулевой прогресса.

**В. ЛАТЫШЕВ**

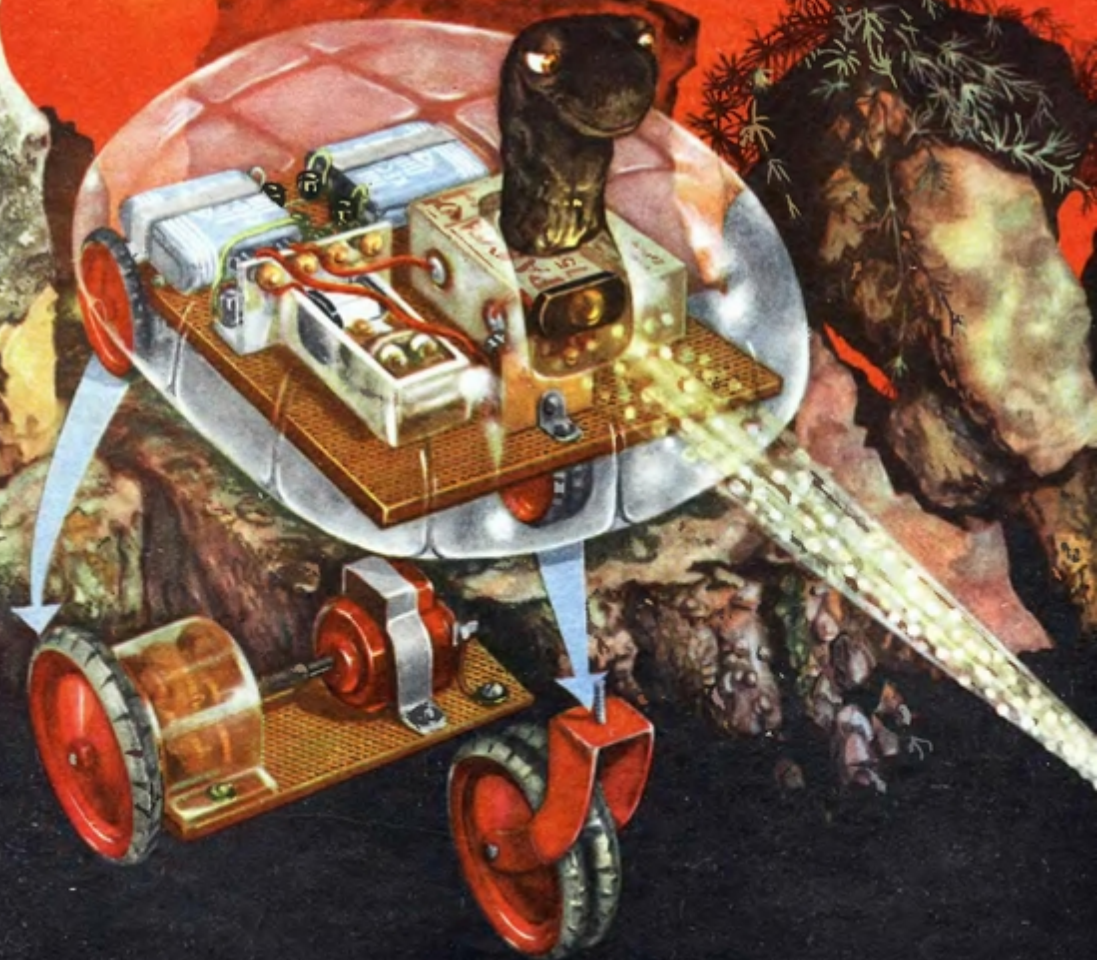
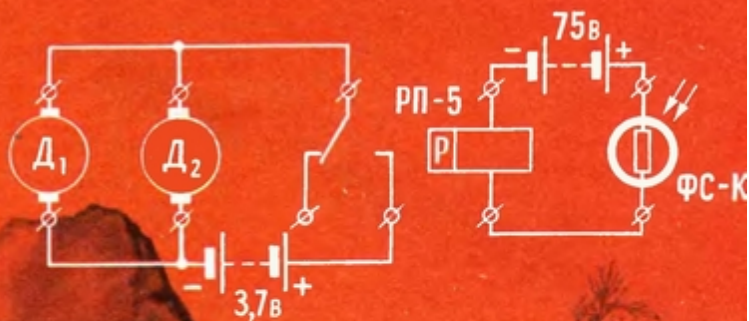


**Рисунки  
из журналов  
„Лудаш Мати“  
(ВНР)  
и „Ойленшпигель“  
(ГДР)**



**ЗНАКОМЬТЕСЬ —  
КИБЕРНЕТИЧЕСКАЯ  
«ЧЕРЕПАХА».**

Об устройстве ее  
читайте на стр. 35.





## Кибернетика, автоматика, электроника

Перед нами начинает казаться, что великие ученые прошлого с нечеловеческой, почти сверхъестественной проницательностью предвидели ход развития и крупнейшие открытия науки и техники. Древние греки уверенно говорили о существовании атомов. Леонардо да Винчи оставил после себя рисунки реактивного двигателя, Платон упоминал о... кибернетике. Да, да, Платон, живший почти две тысячи лет назад! После него Ампер тоже вспомнил о кибернетике в своих «Очерках по философии наук» в 1834 году.

Но не будем приукрашивать прошлое. Кибернетика Ампера, а уж Платона и подавно, так же похожа на сегодняшнюю, как гусиное поро летописца на современную ротационную печатную машину. И все же они — предтеки «новья».

С древних времен люди почувствовали, что управлять, маленькой ли деревней или большим государством, — сложное искусство. Желаемый результат редко достигался простым путем. Поэтому-то Платон и Ампер считали, что кибернетика — искусство управления государством — должна относиться к разряду наук. Однако эта наука существовала... лишь в умах двух мыслителей. Правители и полководцы прекрасно обходились без нее, по собственному усмотрению решая судьбу своих подданных. Ни для чего другого кибернетика пока понадобится не могла.

И правда, вплоть до XX столетия другого объекта управления не было. Возьмем такой важный показатель прогресса, как производство энергии. Еще в середине прошлого века 94% ее

добывалось мускулами человека и животных и лишь жалкие 6% вырабатывались примитивными и малопомощными машинами.

Наш век стал началом эры машин. Без них не обходится теперь ни одна сфера человеческой деятельности. Эта гигантская, растущая с каждым днем машинная армия потребовала для своего питания огромного количества энергии, которую сегодня также вырабатывают машины. А на долю мускульной энергии выпадает теперь меньше 1% от всего производства.

И вот тогда появился новый объект управления — Машина. Надо было научиться посылать ей, использовать наилучший из возможных способов. Одно искусство управлять стало мало. Что-

Английский психиатр и инженер (редкое и счастливое сочетание!) Грей Уолтер, обратив внимание на аналогию между нервной системой человека и системой управления машин, сконструировал двух «механических черепах». Позже их назвали «кибернетическими». «Черепахи» повели себя настолько «разумно», что даже заслужили имена. Одну Уолтер назвал Эльси, другую — Корой. Внешне это были маленькие тележки с электрическим моторчиком и аккумуляторами. На месте глаз у них красовались фотоэлементы. Эльси и Кора, никогда не сталкиваясь друг с другом, ползали по комнате до тех пор, пока не начинали чувствовать «голод», то есть необходимость подзарядить свои аккумуляторы. Тогда они направлялись к штепселю, ко-

## РУЛЕВОЙ ПРОГРЕССА

бы человек не заблудился в хаосе им же созданной техники, на штурвал прогресса должна была лечь уверенная рука науки. Ведь как сказал еще Кант: «В каждом знании столько истины, сколько математинки».

Можно считать, что наука об управлении — кибернетика — родилась в 1948 году с выходом в свет книги американского профессора математики Норберта Винера «Кибернетика или управление и связь в живых организмах и машинах». С этого времени, побеждая скептицизм одних, осторожность других и непонимание третьих, новая наука начала триумфальное шествие, поставив своего создателя в один ряд с величайшими умами человечества.

Иногда кибернетику называют теорией автоматов, употребляя слово «автомат» в его первоначальном значении — «самодельствующий». А раз машина должна действовать сама, она обязательно будет иметь две основные части: управляемую систему — ту, что непосредственно выполняет работу, и управляющую, которая этой работой руководит.

Одно из главных свойств управляемой системы — способность менять свое поведение при воздействии на нее. Не каждая система способна на это. Мост, например, почти бесчувствен и любого рода воздействиям. Коротко можно сказать, управление — это выбор.

В таком случае задача управляющей системы — так организовать воздействие, чтобы результат работы оказался наилучшим. А что это конкретно значит, лучше посмотреть на примере, ставшем уже классическим и вызвавшем несомненно цепь подражаний.

тотый находили по свету лампочки, забываясь замкнутой их хозяином. Встав в специальное стойло-станочек, «черепахи» ртом-вилкой, расположенным на передней панели, тыкались в розетку и «глотали» электричество до тех пор, пока батареи не перезарядились.

Как же удается бездушной путанице конденсаторов и проволочки проявлять столь незаурядную сообразительность? Давайте посмотрим.

О чувстве голода «черепашки» сигнализируют вольтметр. Надо добираться до штепселя. Но где он? Об этом через фотоэлемент сообщает лампочка-маяк. Так Эльси и Кора своими датчиками непрерывно собирают информацию.

Полученную информацию надо обработать. И фотоэлемент преобразует свет лампочки в электрический ток, идущий в систему управления колесами. Управляющая система должна понять сигнал и в зависимости от него дать команду рулевому моторчику повернуть колесо на больший или меньший угол. Получается цепочка: информация — сигнал — действие.

Конечно, кибернетическая система, управляющая, скажем, движением поездов на большой станции или полетом ракеты к Луне, так же сложной «череполюшко», как «черепашка» сложной карандаша. Но схема их работы одна — сбор информации, ее переработка, передача (или хранение в более сложных системах), расшифровка, выработка команд и их выполнение. Как мы видим, информация — основной предмет и главное содержание кибернетики.

Можно сказать, что действие кибернетических систем основывается на прин-

**Кибернетические «черепахи»** давно перестали быть сенсацией и предметом заботы серьезных лабораторий.

Но долготеление их оказалось поразительным.

Уже не одно поколение инженеров может вспомнить о построенной в детстве забавной и удивительной изюшке, с которой началась их преданность технике.

Конечно, конструкции отдельных блоков

и схемные решения с годами меняются, но маленькая тележка

с «глазами»-фотоэлементами остается все же основой всех современных киберов.

С одним из них начнется ваше знакомство сегодня.

Для всех, кто хочет заниматься кибернетикой,

электроникой, автоматикой, это знакомство будет очень близким:

«черепашку» надо построить своими руками.

Причем не обязательно точно придерживать наших рецептов.

Вы можете вносить свои изменения и «задумки» в схему и конструкцию.

Главное — конечный результат.

Пусть вас не останавливает и то, что вы никогда раньше не собирали даже простейшего механизма, а электроника для вас

«тайна за семью печатями».

В этом случае как раз «черепашка» может стать золотым ключиком,

открывшим дверь в загадочный для вас мир.

Когда работа будет закончена,

пришлите фотографии получившейся у вас конструкции

(внешний вид, расположение деталей внутри)

и краткое ее описание.

Авторы

лучших кибернетических «черепах» будут отмечены дипломами

журнала

«Моделист-конструктор».

# Опыты с Черепашкой



Кибернетика, автоматика, электроника

Веселый и проказливый Буратино родился из обычного березового полена. Кибернетическая «черепаха» начнет свое существование с куска гетинакса, пластмассы или простого прессованного картона. На ее туловище просверлите отверстия для крепления деталей и приступайте к «ногам». Чтобы в будущем «черепаха» была попроворнее, их нужно сделать особенно тщательно. Для каждой «ноги» берется один микродвигатель типа ДП-10 или подобный ему и алюминиевой скобой крепится к пластинке из гетинакса (см. рисунки на 36-й стр. и 4-й стр. вкладки).

Кроме того, вам понадобится еще редуктор, уменьшающий число оборотов микродвигателя. Проще всего использовать редуктор на 60 об/мин от старого моторчика Уоррена или из набора электроконструктора. Можно его собрать и из шестеренок от старых часов-ходиков с таким учетом, чтобы передаточное число равнялось 40—50. Если же вы хотите, чтобы скорость была еще меньше, увеличьте передаточное число или возьмите от моторчика Уоррена редуктор на 2 об/мин. Снимите с него металлический кожух и уберите кольца осей.

С помощью скобы из органического стекла или алюминия редуктор крепится так, чтобы его ось находилась на одной прямой с осью микродвигателя. Соедините их резиновой трубочкой, а на выходном валу редуктора укрепите небольшое колесо из набора деталей конструктора или самодельное. Одна «нога» готова. Вторая делается так же. Третье колесо (переднюю «ногу») надо укрепить так, чтобы оно свободно поворачивалось во всех направлениях.

Теперь соберите все блоки, подключите к двигателям одну или две батарейки и проведите первое испытание. Для этого добавьте в схему (см. рис.) два ключа, манипулируя которыми можно проверить маневренность будущего кибера.

Впрочем, это будущее уже почти настоящее. Вы можете приступить к созданию первого чувства «черепахи» — зрения. Что для этого нужно? Вспервах, некоторые сведения о фотоэлектронном эффекте и принципе работы электромагнитных ре-



ле. Во-вторых, одно реле и один фоторезистор — «глаз». Для простейшей системы зрения больше никаких деталей не требуется. Укрепите на пластинке из органического стекла фоторезистор и две клеммы, собрав несложную схему (см. 4-ю стр. вкладки).

Меняя «глаза», можно регулировать остроту зрения, но все же самый лучший эффект дает включение в схему поляризованного реле типа РП-5 или РП-4 с высокоомной обмоткой. Причем для того, чтобы его можно было использовать в дальнейшем для других опытов с «черепахой», снимите металлический кожух и штепсельную колодку. Новый кожух изготавливается по размерам реле из органического стекла толщиной 1—2 мм. Теперь, чтобы наблюдать за работой реле, не придется снимать с него корпус, за исключением тех случаев, когда требуется увеличить чувствительность, уменьшая зазор между регулируемыми винтами.

Из оргстекла сделайте и штепсельную колодку, на которой укрепите клеммы. Не забудьте при этом сохранить порядок подсоединения проводников. Удобнее всего, отпаявая их от старой колодки, прикрепить к ним бумажки с номерами.

Собирая схему зрения, обязательно проверьте правильность подключения батареи, так как реле сработает только при определенном направлении тока в его обмотке. Величина этого тока зависит от типа фоторезистора, интенсивности светового потока, напряжения источника тока, а также от регулировки реле.

Источником тока с напряжением порядка 18 в. может служить несколько батареек «Крона», соединенных последовательно. Для фоторезисторов же ФС-К1 и ФС-К2 напряжение в схеме должно быть около 75 в, поэтому в качестве источника питания надо взять батарейку «Радуга», «Малыш» или «Звук» (от слухового аппарата).

Чему же можно научить «черепаху»?

Прежде всего двигаться, когда луч фонарика ударит ей в глаза, и останавливаться, когда свет погаснет.

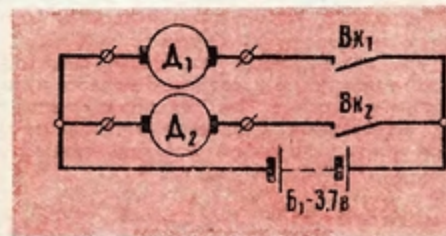
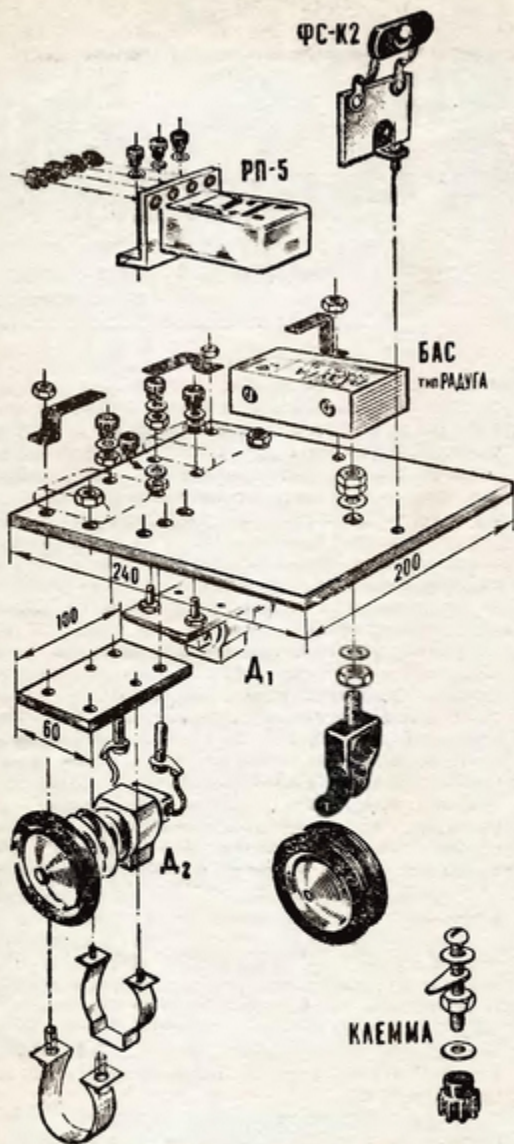
Теперь попробуйте заставить ее соблюдать «правила уличного движения»: останавливаться перед запрещающим знаком или внезапно возникшим препятствием. Это совсем нетрудно и не потребует переделки схемы.

А вот для того чтобы характер «черепахи» стал совершенно другим, вам придется немного подумать. Небольшое изменение в схеме — и кибер начнет двигаться в темноте и останавливаться при свете.

Каждый новый опыт доставит удовольствие не только вам самим, но и тем, кому вы продемонстрируете способности «черепахи». Не забудьте только закрыть детали панцирем из плотной раскрашенной бумаги.

«Жизнь» кибера только еще начинается. Приготовьте необходимые для дальнейших опытов детали: поляризованное реле РП-5 или РП-4 (всего их потребуется две штуки), микрофонный капсюль МК-10, диоды типа Д2 или Д9 (4 шт.), конденсатор типа КБ на 0,5 — 1 мкф, телефонный трансформатор с обмотками 520 и 1500 витков.

**В. ТАЙНИЦКИЙ**





**К**моделист **1969-1** **Р**  
**КОНСТРУКТОР**

# Опыты с «Черепахой»

(Продолжение. Начало читайте в № 1)

Ваша «черепаха» уже начала ориентироваться в окружающей действительности: безошибочно отличает свет от тьмы и, что сейчас особенно важно,

разбирается в правилах движения. Теперь научим ее «просыпаться» от звукового сигнала и даже «узнавать» своего хозяина.

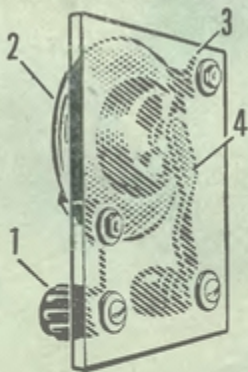
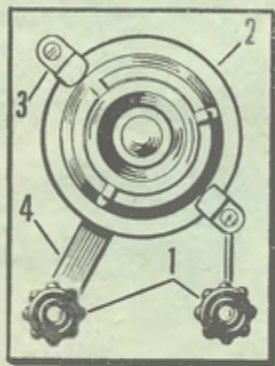


Рис. 1. Установка микрофона:

1 — клеммы для соединения с трансформатором; 2 — микрофонный капсюль МК-10; 3 — латунные (алюминиевые, жестяные) пластинки; 4 — латунная пластинка для соединения клеммы с центральным выводом микрофонного капсюля МК-10.

Органом «слуха» у черепахи служит микрофон. Советуем вам, прежде чем приступать к работе, прочитать об его устройстве и принципе действия в учебнике физики для 8-го класса или в каком-либо пособии для начинающего радиолюбителя.

Микрофонный капсюль типа МК-10 надо монтировать отдельно на пластинке из органического стекла или другого диэлектрика (рис. 1). На другой панели соберите схему, показанную на рисунке 2. Этот блок, состоящий из трансформатора, выпрямителя и конденсатора, понадобится вам и для других опытов с «черепахой».

Теперь, заменив фотрезистор микрофоном и воспользовавшись схемой опыта первого (блоки 3 и 4 на рис. 3), можно создать у «черепахи» еще одно «чувство» — «слух». Все детали располагаются на «туловище». При сборке схемы разберитесь, для каких целей служит трансформатор и выпрямитель с конденсатором.

Проверьте реакцию «черепахи» на звук. Лучше всего для этого использовать свистки с разной высотой тона. Определите, на какой из них при расстоянии 0,5—1 м «откликается» «черепашка», вы таким образом заставите ее слушаться только вас.

«Слух» кибера можно улучшить, поставив в цепь микрофона источник более высокого напряжения. Например, две соединенные параллельно батарейки «Крона».

Схема, которую вы собрали, настроена так, что «черепаха» будет ползти, пока вы свистите, и останавливаться, когда звук прекратится. А можно ли сделать так, чтобы по вашему сигналу она останавливалась или даже пятилась назад?

Можно. Для этого вам придется несколько изменить схему включения «ножных» двигателей. Решите эту несложную конструкторскую задачу, и тогда раскройте секреты вашей «черепахи» будет нелегко.

Но это еще не все. «Черепаха» может преподнести зрителям еще один сюрприз. Оказывается, она любит... музыку. И не всякую, а на выбор. Давайте проверим. Включите приемник и

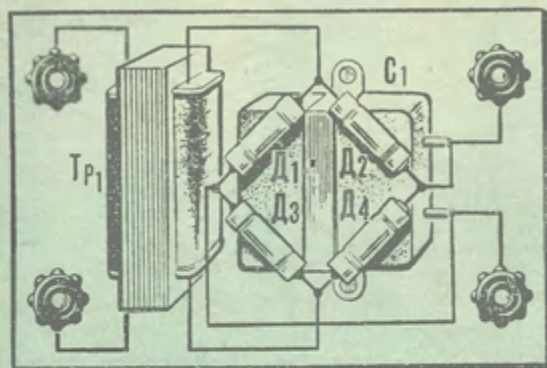


Рис. 3. Схема звукового реле и соединение ее с блоком «многочных» двигателей:

Р — реле типа РП-5; 1Д, 2Д — двигатели типа ДП-10.

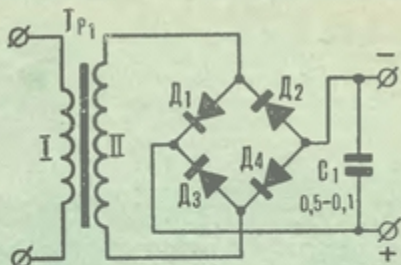


Рис. 2. Блок трансформатор-выпрямитель:

Тр<sub>1</sub> — телефонный трансформатор, обмотки: I — 520 витков, II — 1500 витков провода ПЭЛ-01; Д<sub>1</sub>—Д<sub>4</sub> — диоды типа Д2 (А—И) или Д9 (А—М); С<sub>1</sub> — конденсатор типа КВ на 0,5—1,0 мкф.

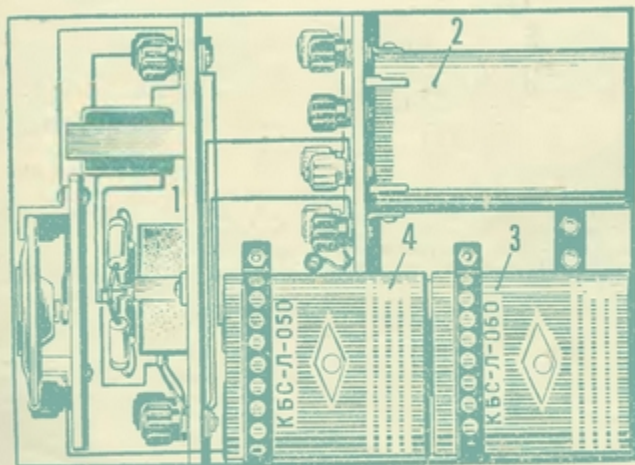
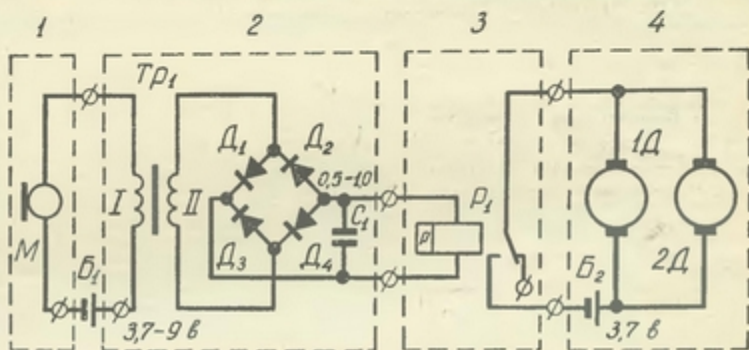


Рис. 4. Монтаж звукового реле на «туловище» «черепахи»:

1 — блоки 1 и 2 (см. рис. 3); 2 — реле РП-5; 3 — батарея КЭС-Л-0,5 для питания двигателей «ног»; 4 — батарея КЭС-Л-0,5 для питания звукового реле.

поднесите поближе к киберу. Услышав «любимую» мелодию, он сам начнет двигаться к источнику приятного звука.

Но, конечно, как вы уже, наверное, догадались, дело здесь не в музыкальной разборчивости «черепахи», а в «разборчивости» электрической схемы. Она реагирует только на определенный тон звука. Впрочем, если вы хорошо разобрались в назначении и принципе работы всех деталей, то (без существенных изменений в схеме) легко «обучите» ее откликаться на звук другой частоты.

В. ТАЙНИЦКИЙ



# Опыт с «Черепашкой»



Кибернетика, автоматика,  
электроника

(Продолжение. Начало см. в «МК» № 1 и № 3)

Знаете ли вы о машинах с программным управлением? Да, конечно! — Наверняка ответит большинство наших читателей. Как же не знать о машинах, сотрудничающих с человеком во всех областях техники и давно уже ставших неотъемлемой частью повседневной жизни. Они ведут поезда, обтачивают на станках сложные детали, мигают нам огоньками светофоров. Они первыми побывали в космосе. Ну, а многие ли знают о принципе действия этих машин? О различных способах — механическом, магнитном, электроконтактном — записи и «чтения» составленных для них программ? На такой вопрос ответить уже посложнее. Некоторым придется заглянуть в специальную литературу, порыться в учебниках. И наконец, совсем немногие знают, что несложный механизм можно сделать самому. Этому и посвящается следующий, третий опыт с «Черепашкой».

В вашей комнате «прогулки» «черепашки» ограничены. Ее прямолинейному движению мешают ножки столов и стульев, предметы домашнего обихода. Вот если бы выработать в ней привычку обходить все постоянные препятствия, — заставить двигаться по определенному маршруту!

Такую «привычку» у «черепашки» может создать программный механизм (рис. 1). Он состоит из микродвигателя с редуктором (см. «МК» № 1, описание «ног» «черепашки») и программы действия. Программа представляет собой в определенном порядке наклеенные на бумагу полоски алюминиевой или станиоловой фольги (можно использовать конфетную обертку). При вращении барабана 3 на полоски 4 время от времени будут попадать контакты 5, соединенные с «ножными» двигателями  $D_1$  и  $D_2$ . Что при этом происходит, видно из полной схемы программного механизма, показанной на рисунке 2. Станиоловые полоски замыкают цепь одного из электродвигателей или сразу обоих. «Черепашка» начинает двигаться направо (работает левый двигатель), налево (работает правый двигатель) или прямо. Расстояние, проходимое ею в том или ином направлении, будет зависеть от скорости вращения барабана и скорости самой «черепашки».

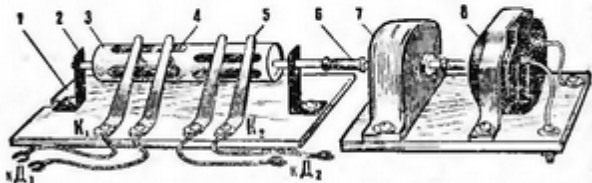
Для расширения программы вам понадобится уменьшить число оборотов барабана, поставив редуктор с большим передаточным числом, например от моторчика УОРФЕНА на 2 об/мин или... Впрочем, теперь подумайте сами.

Таким образом, ваш кибер можно «научить» ходить по кругу или описывать восьмерку, например вокруг двух стульев. Программу легко сменить и, не раскрывая секрета, показать товарищам новый маршрут «черепашки».

При составлении самых разнообразных вариантов вам поможет рисунок 3. Показанная там программа рассчитана почти на все виды движения: повороты влево, вправо, движение назад, вперед. Внимательно изучив ее, вы сумеете «сформулировать» «черепашке» любое задание.

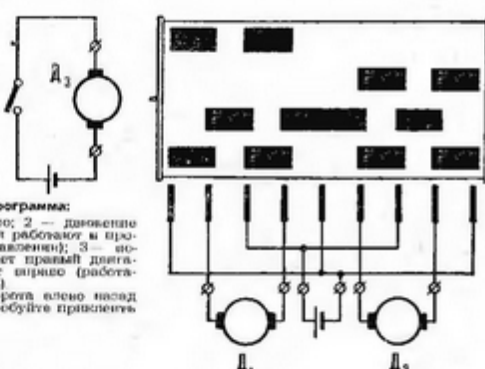
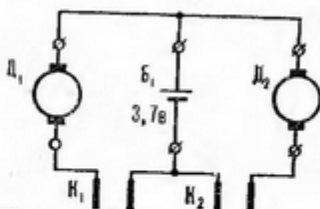
А теперь подумаем, как использовать уже известные нам «чувства» кибера, например «зрение». Если собрать схему, показанную на рисунке 4, «черепашка» начнет «путешествовать», то есть выполнять свою программу, только при определенном освещении. Только тогда контакт реле  $P_1$  замкнет цепь электродвигателя  $D_2$ , вращающего барабан с программой.

Рис. 1. Программный механизм:  
1 — пластина из органического стекла или пластмассы толщиной 2 мм; 2 — скобы из латуны или железа толщиной до 1 мм; 3 — барабан из сухого дерева диаметром 20—30 мм; 4 — полоски из алюминиевой фольги или станиола, приклеенные клеем БФ-2 на бумагу; 5 — контактные пластины из латуны фольги толщиной 0,1—0,2 мм; 6 — соединительная резиновая трубка; 7 — редуктор; 8 — микродвигатель.

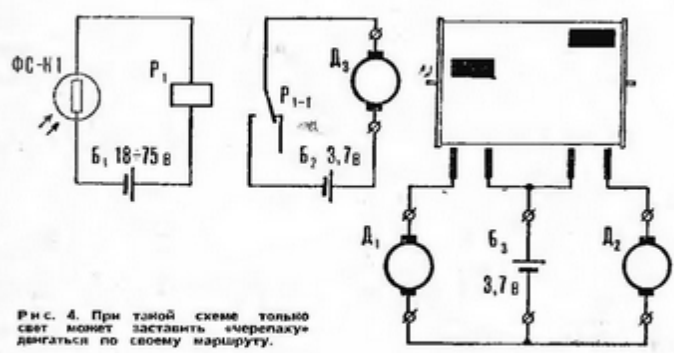


**Рис. 2. Электрическая схема программного механизма:**  
 Д<sub>1</sub>, Д<sub>2</sub> — двигатели шнека; Д<sub>3</sub> — двигатель программного механизма; К<sub>1</sub>, К<sub>2</sub> — контактные пластины.

На программе заданно: поворот (работает Д<sub>1</sub>), поворот в другую сторону (работает Д<sub>2</sub>), движение прямо (работают оба двигателя), остановка. После этого последовательность действий «черепашка» повторится.  
 Б<sub>1</sub>, Б<sub>2</sub>, Б<sub>3</sub> — типа ДП-10.



**Рис. 3. Еще одна программа:**  
 1 — движение прямо; 2 — движение назад (оба двигателя работают в противоположном направлении); 3 — поворот влево (работает правый двигатель); 4 — поворот вправо (работает левый двигатель).  
 Попытки для поворота влево назад и вправо назад попробуйе применить сами.

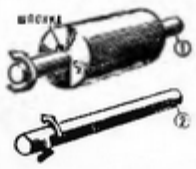


**Рис. 4. При такой схеме только свет может заставить «черепашку» двигаться по своему маршруту.**

### Задачи на конструкторскую смекалку

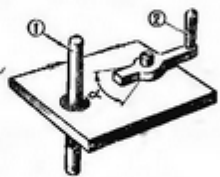
Приводимые ниже задачи взяты из «Сборника задач для молодежи конструкторы и изобретатели», составленного одним из старейших работников системы профессионально-технического образования — директором профессионально-технического училища № 11 Ленинград К. В. Мосоловым. Их цель — развивать самостоятельность, изобретательность и конструкторскую смекалку. Содержание большинства задач — вкратце описано, представлены и т. п.). Подробные устройства широко применяются в технике. Используя их принципы, можно создавать разнообразные модели и занимательные игрушки со сложной программой действия.

В последующих номерах мы будем давать решения этих задач. При этом не следует забывать, что каждая задача может иметь несколько оригинальных решений.



#### ЗАДАЧА 1

Вал 1 — ведущий, вал 2 — ведомый. Сколько необходимо колесных и рабочих шкивов, а также ремней, чтобы передать валу 2 рабочее вращение в правую или левую сторону, а также послать его на холостой ход? Вал 1 вращается в одну сторону.



#### ЗАДАЧА 2

Как конструктивно решить, чтобы вал 1 делал два оборота от поворота рукоятки 2 на угол α?

В. ТАЙНИЦКИЙ

# Опыты с «Черепашкой»

(Окончание.)

Начало см. в № 1, 3, 4

Мы уже рассказывали о «зрении» «черепашки» и о ее способности воспроизводить свою «память» — программу под действием пучка света. Но реакция кибернетика на свет может быть еще более интересной. Добавив и изменяющим у вас деталей один «глаз» (см. «МК» № 4), вы создадите кибернетическую систему поиска. «Черепашка» научится самостоятельно находить горящую лампочку, спичку или свечу и менять направление движения в зависимости от их положения.

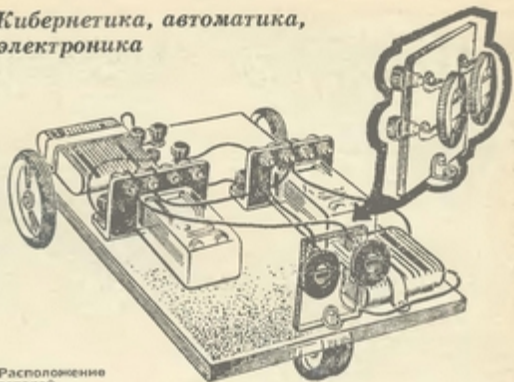
Как работает схема! Если свет падает на правый фоторезистор  $\Phi_1$ , работает реле  $P_1$  и включит левый микродвигатель  $D_1$ . «Черепашка» начнет поворачиваться влево до тех пор, пока не будет освещен и левый фоторезистор. При этом реле  $P_2$  включит правый микродвигатель  $D_2$  [при работающем левом двигателе], и «черепашка» поплывет прямо на источник света. Сместите его влево или вправо — кибернетик повернет в том же направлении.

Его не собьет даже препятствие, внезапно возникшее на пути. Проверьте это, не изменяя схемы. Вы увидите, что «черепашка» отвернет в сторону от полого темного предмета. Истатки, подумайте, почему!

Количество опытов можно увеличить: например, вместе с лампочкой поме-



Кибернетика, автоматика, электроника



Расположение деталей на туловище «черепашки».

## Тем, кто строит «черепашку»

Не секрет, что начинать незнакомое дело всегда трудно. Как правило, придется одно или несколько препятствий, о которых спотыкается неопытный конструктор. Таким камнем преткновения для начинающих киберне-

товое дело всегда трудно. Как правило, придется одно или несколько препятствий, о которых спотыкается неопытный конструктор. Таким камнем преткновения для начинающих киберне-

тиков оказался прежде всего редуктор. В редакцию поступило много писем с просьбой подробнее рассказать о его изготовлении. На вопрос наших читателей отвечает автор «Черепашки» В. А. Тайницкий.

Проще всего использовать готовый редуктор от инерционной игрушки, которую всегда можно купить в магазине. Правда, при этом несколько пострадают «скоростные

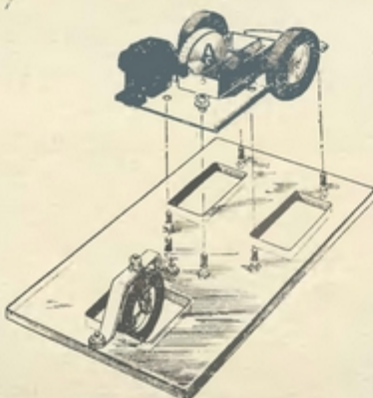
характеристики» и мощность «черепашки». Но в то же время вы получите и некоторый выигрыш: задние колеса и одно переднее придутся для трех ног «черепашки» и потребуются всего один микродвигатель. Снимите с игрушки корпус и прикрепите к основанию микродвигатель — металлической скобой или клеем БФ-2. Двигатель крепится с таким расчетом, чтобы его выходной вал (с предварительно надетой резиновой трубочкой) плотно прилегал к диску А. Отрежьте лишнюю часть основания, а на оставшейся просверлите два отверстия для крепления задних «ног» к туловищу. На самом туловище сделайте вырезы под колеса, так как весь блок устанавливается сверху.

Не забудьте, что при такой конструкции расположение деталей в преддвух опытах вам придется продумать самим. Но это задача совсем несложная.

ОТ РЕДАКЦИИ. Тем, кто захочет сделать редуктор из шестеренки от старых часов или заводных игрушек, советуем посмотреть журнал «МК» № 8 за 1966 год. Его можно найти в библиотеке.

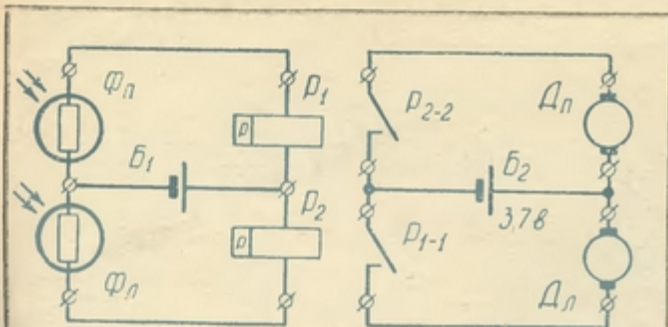
Если вы не достали реле РП-5, то схему «чужести» «черепашки» придется немного усложнить. Тогда нужно ввести усилители на транзисторах, использовав реле РПМ, РСМ, РЭС-9 или подобное им.

Схему «зрения» вы найдете в № 5 нашего журнала за 1966 год в статье «Зрение» на рисунках 2 и 3 или на стр. 313—314 «Справочника начинающего радиолюбителя» под редакцией Р. М. Малинина (М.—Л., издво «Энергия», 1963) «Слух» «черепашки» можно собрать по схеме, помещенной в № 7 «МК» за 1963 год в статье «Слух» (рис. 1).



В этом номере мы заканчиваем публикацию материалов «Опыты с «черепашкой». В редакцию уже поступают письма от тех, кто начал строить кибернетические «черепашки». В одном из будущих номеров мы подведем итог этой интересной коллективной работы.

Ждем фотографии сделанных вами «черепашек», описания их конструкций и предложения по их усовершенствованию. Все это нужно прислать не позже 1 сентября 1969 года. Напоминаем: лучшие работы будут отмечены дипломами нашего журнала.



#### СХЕМА ПОИСКА:

$\Phi_1$ ,  $\Phi_2$  — фоторезисторы типа ФС-К1, ФС-К2 или ФС-Д1;  $D_1$ ,  $D_2$  — двигатели типа ДП-10;  $P_1$ ,  $P_2$  — реле

типа РП-5;  $B_1$  — 75 в («Радуга», «Малыш») для фоторезисторов ФС-К1, ФС-К2 или 18 в (две батарейки «Кроко»), для ФС-Д1;  $B_2$  — КЭС-0,5.

стить и «приминку», тогда у «черепахи» появится «условный рефлекс» — там, где источник света, находится «пища».

Помните, как «подреплялись» Кора и Эльси, о которых мы писали в № 1 «МК»! Похоже, не правда ли! А ведь ваша «черепаха» прошла только начальный курс «обучения». Вместе с ней кое-чему научились и вы. Вы узнали о назначении и принципе работы некоторых элементов, применяющихся в автоматических и юбернетических устройствах.

Теперь пора подумать о самостоятельном конструировании. Например, о том, чтобы собрать уже более сложную «черепаха», которая одновременно может реагировать и на звук и на свет, обладать «памятью», осуществлять «поиск» и т. д. Примените усилители на транзисторах, можно добиться большей чувствительности схем.

И один совет: не забывайте, что в работе у вас есть верные помощники — книги.

## КОНСУЛЬТАЦИЯ — ПОЧТОЙ

Если вы хотите узнать, откуда можно выпустить книги по радиотехнике, какие существуют радиотехнические учебные заведения, где можно приобрести те или иные радиодетали, как нужно выбирать при покупке приемник, магнитофон или телевизор, напишите в радиотехническую консультационную Центральную радиостанцию СССР по адресу Москва, К-12, ул. Разина, д. 9. Вам ответят подробно и обстоятельно.

Консультация носит общий и спиральный характер. Первые выписаны в раздел «А», вторые — в раздел «Б».

### КОНСУЛЬТАЦИИ ПО РАЗДЕЛУ «А»

1. Как и откуда выпустить книги по радиотехнике?
2. Куда пойти учиться (адреса радиотехнических учебных заведений)?
3. Как и откуда выпустить радиодетали общего назначения?
4. Расписание частот любительских диапазонов (и консультации бесплатно прилагаются — правила оформления любительской радиостанции и получения наблюдательского позывного).
5. Международный радиоловительский код.
6. Условные обозначения на радиосхемах.
7. Телеграфная азбука и звуковой генератор для ее изучения.
8. Схема коротковолнового конвертера на транзисторах.
9. Схема простого транзисторного приемника.
10. Выпрямитель для питания батарейных приемников от сети.
11. Цоколевка и параметры общераспространенных транзисторов.
12. Рекомендации при покупке приемника.
13. Рекомендации при покупке телевизора.
14. Рекомендации при покупке магнитофона.
15. С чего начать радиоловительство?

Стоимость одной консультационной листовки по этому разделу — 40 коп.

### КОНСУЛЬТАЦИИ ПО РАЗДЕЛУ «Б»

1. Указание литературы, в которой можно найти нужную схему или описание фабричного (любительского) приемника, усилителя, телевизора, магнитофона, измерительного прибора, любительских ИВ- и УКВ-радиостанций и т. д. с указанием страниц и порядка заказа копий с этих материалов; рекомендация литературы по отдельным радиотехническим вопросам (телевидению, транзисторной технике, отдельных радиодеталей (трансформатора, конденсатора, резистора, полупроводникового прибора, кинескопа и т. д.); высылка цоколевки советской или иностранной радиодетали (по сравнению) с указанием нормального режима работы; сообщение вратной характеристики радиоловительской конструкции — экспоната всеобщей радиоловительской и условия получения копий его описания.

Стоимость этого вида консультации — 60 коп.

2. Разъяснение работы одного из узлов радиоприбора (фирменные процессы в элементах узла); рекомендации по замене какой-либо одной детали в радиоприборе, в том числе радиодетали и полупроводникового прибора на

деталь другого типа (имеющего другие параметры); рекомендации по выбору схемы любительского радиоприемника, телевизора, магнитофона, измерительного прибора, усилителя НЧ, элентронпримителителя и др. с технической оценкой качества ее работы и сообщением условия получения копии, страниц литературы, где она опубликована; сообщение основных параметров фабричной радиоаппаратуры — приемника, телевизора, магнитофона, измерительного прибора, элентронпримителителя и др. с указанием консультанта о достоинствах и недостатках этого прибора.

Стоимость консультации — 85 коп.

3. Советы по устранению возникшей неисправности в радиоприборе (телевизоре, магнитофоне, радиоприемнике и т. д.); рекомендации по простейшей переделке и усовершенствованию схемы радиоприбора (без производства технического расчета); рекомендации наиболее эффективной телевизионной антенны для приема телепередач в существующих конкретных условиях с высылкой упрощенного чертежа и размеров антенны (для получения консультации радиоловитель сообщать тип имеющегося телевизора, характер местности и расстояние до телевизора, а также номер телевизионного канала, на котором работает телецентр); рекомендации по повышению чувствительности телевизора; высылка схемы соединения симметрирования и согласования элементов многолучевых и многозатяжных антенн для приема телевидения (для одной антенны); рекомендации наиболее подходящей схемы и конструкции антенного усилителя для приема телепередач за зоной уверенного приема телевидения; высылка схемы переделки телевизора с 9-миллиметровым блоком ПТФ на 12-миллиметровый блок ПТК; рекомендации по замене кинескопа с 70° отклонением луча на кинескоп с 110° отклонением луча в телевизорах старых систем; советы по настройке и налаживанию отдельных узлов любительской радиоаппаратуры с помощью контрольно-измерительных приборов и без приборов (наличие тестера обязательной); правила пользования измерительным прибором (автометром, сигнальным генератором, осциллографом) при налаживании радиоловительской конструкции.

Стоимость консультации — 1 р. 10 коп.

Все другие вопросы, не указанные в разделе «Б», в зависимости от сложности, трудозатратности работы по подготовке ответов на них направляются к одному или нескольким упомянутым выше вопросам, и на этом основании производятся расчеты с заказчиком на получаемую консультацию.

Для получения письменной консультации или ответа стоимости последних перечисляются на расчетный счет Центрального радиостанции СССР № 70052 в Тушинском отделе Госбанка Москвы, а квитанция об оплате вместе с вопросами по консультации высылается в адрес радиотехнической консультации: Москва, К-12, ул. Разина, д. 9. На обратной стороне почтового конверта сделайте пометку: «Плата за консультацию по разделу «А» (или «Б»)».

Консультация также производит простейшие радиотехнические расчеты по предварительным данным. Для этого нужно переписать в адрес консультации 40 коп. и сообщить письмом (с приложением почтовой квитанции), какой расчет надо произвести. Консультация сообщает стоимость работы и после ее оплаты выполняет и высылает расчет. Письма без оплаты стоимости консультации и исполению не принимаются.

## Наши справки



## На приз имени Чкалова И. КОСТЕНКО

В январе 1969 года были подведены итоги заочных соревнований на лучшую нордковую модель-копию советского самолета на приз имени В. П. Чкалова, учрежденный журналом «Моделист-конструктор».

Напомним, в чем заключались условия розыгрыша этого приза. В соревнованиях могли принять участие юрдовские модели-копии советских самолетов с поршневыми двигателями с рабочим объемом цилиндра не свыше 2,5 см<sup>3</sup>, объемом бака для горючего не более 7 см<sup>3</sup>. От модели требовалось выполнить наибольшее число кругов за один полет при заданном объеме бака горючего. Число кругов суммировалось с числом очков за стендовую оценку и за летучую оценку. Чтобы полет был зачетен, модель должна была сделать 10 кругов.

Стендовая оценка начислялась за шесть элементов модели (диозеллинг, крыло, хвостовое оперение, винтомоторная группа, кабинка экипажа, внешняя отделка и окраска). За каждый элемент судьи присуждали очки по пятибалльной системе: дважды — один раз за соответствие масштаба и внешнего очертания оригиналу, второй раз — за качество изготовления.

Дополнительно учитывалась изобретательность при выполнении отделки внутреннего и внешнего оборудования модели. Судьи могли зачесть максимум по 5 очков за каждый из этих двух показателей.

Очки за качество полета начислялись за взлет, полет, выполнение враща под углом 45° посадку, руление по земле, взлет-посадку (тан называемый «новейвер»), уборку и выпуск шасси в полете, регулировку оборотов двигателя. При выполнении «новейвера» или при рулении по земле. За каждый из перечисленных восьми показателей судьи начисляли максимум по 5 очков.

Лучше всех на розыгрыше приза имени В. П. Чкалова выступили авиамоделисты Московской области. Наибольшее число очков набрала Н. Курастинова с моделью АНТ-25. Ей и достался приз — портрет героя-летчика В. П. Чкалова работы художника Н. И. Маринина. Все остальные участники получили памятные медали, выбитые в честь тридцатилетия чкаловского перелета по маршруту Москва — Северный полюс — США.

Ко многим устоявшимся, традиционным видам «классического» автомобильного спорта прибавился еще один: соревнования трассовых моделей. Первые официальные старты их состоялись в середине января в Риге.

Трасса длиной 18 м, 30 участников, 3 победителя — вот цифровые данные, характеризующие эту встречу. Но за сухими цифрами кроется многое.

После опубликования в нашем журнале статей инженера В. Масина об автомобильных моделях с внешним питанием (по международной классификации — трассовых моделей) в целом ряде городов и сел страны любители динамичного и увлекательного вида спорта — автомоделирования приступили к сооружению трасс для соревнований, к конструированию маленьких, юрких микрошасси. Привлекало их прежде всего то, что такие спортивные встречи можно проводить, не затрачивая времени и средств на строительство сложных кордодрогов. Строили модели в 1/25, 1/48, 1/64 натуральной величины, подгоняли под них, заимствуя чертежи из журналов и дорабатывая их применительно к местным условиям, маленькие «шоссейно-кольцевые трассы» с виадуками и тоннелями, подъемниками и крутыми виражами. Делали такие трассы — в порядке эксперимента — в Москве и Подмоскovie, на Украине и в Прибалтике.

Первыми перешли «на серийное производство» рижане. Это они под руководством мастера спорта Г. Дзеньковского поставили на поток производство трассовых моделей масштаба 1/25 с кузовом, выклеиваем по матрице, и стандартным электродвигателем. Они построили и первую в стране не учебную, а спортивную трассу, которую вы видите на 3-й стр. обложки. (В одном из последующих номеров читатели увидят ее чертеж и описание.) Трасса устроена так, что на ней могут одновременно стартовать три модели. Соревнования проводились в три тура — по две минуты каждый. Как выяснилось, модели успевают проехать за зачетное время около 25 кругов — скорость довольно высокая. По правилам каждому участнику разрешалось иметь одно трассы помощника, в обязанности которого входило устанавли-

## Внимание! Крутой поворот!

вать сошедшую с направляющих модель. Штрафных очков за сход не начисляли — просто терялось время, а значит, уменьшалось количество пройденных кругов.

Соревнования прошли очень зрелищно и по-хорошему азартно. По их итогам на первом месте — молодые спортсмены Рижской городской станции юных техников (хозяйка трассы), за ними моделисты из Дома пионеров Ленинского района, третье место у ребят из города Склока.

Особенно оживились болельщики участники, когда в борьбу вступили опытные моделисты — участники многих всесоюзных встреч (правда, по «классическим» видам автомобильного спорта) К. Клява и сам Г. Дзеньковский, а также литовские спортсмены. К шести юным рижан, их трассовые модели не уступили первенства отлично отлаженным, с точной «развесовкой», с дифференциалами конструкторам.

Разумеется, во время стартов выявились и недостатки. Не везде удачной была конфигурация трассы, недостаточно надежно прилегли токопроводящие направляющие, что ущербало сход машины с трассой. Но это мелочи, которые легко исправить. Сами же соревнования, по общему мнению всех видевших их, прошли удачно, и нет сомнения, что за ними последуют еще многие другие.

Словом, новый вид авиамодельного спорта получил первое «боевое крещение», и надо надеяться, что через некоторое время сочетание «старта трассовых моделей» станет для нас таким же привычным, как слова «звезды гоночных» или «первая попытка модели-копии».

Ю. БЕРЕЗОВ  
г. Рига

## ✻ Запишите мой адрес...

«Мне 18 лет. Занимаюсь четыре года судомоделизмом. Строю модели катеров, скутеров, гоночные и другие. Сейчас делаю модель торпедного катера. Могу выслать чертежи модели с заданной программой и некоторых других журналы».

Слава ЛЕОНОВ  
(г. Жданов-13,  
ул. Армейская, 7)

«Я учусь в девятом классе. Очень люблю авто-, радио- и электротехнику. Собираю приемники, усилители, магнитофон и др. Собираюсь строить электромобиль. Хочу переписываться с автолюбителями и радиолюбителями, обмениваться опытом, литературой, деталями».

Владимир РИЖКО  
(УССР, Полтавская обл.,  
Чернухский р-н,  
с. Вороньки,  
ул. Комсомольская)



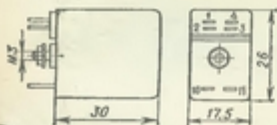
Радиосправочная  
служба «М-К»

# Малогабаритные электромагнитные реле

(Окончание. Начало в № 6-8.)

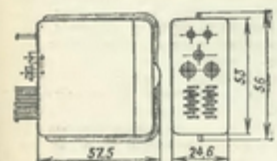
## РЕЛЕ РСМ

Контакты реле позволяют коммутировать постоянный ток до 1 А при напряжении не более 28 В.  
Время срабатывания — 2—16 мс, время отпускания — 1,5—3,5 мс.  
Вес — 25 г.



## РЕЛЕ РС13

Контакты реле позволяют коммутировать постоянный ток до 1 А при напряжении не более 28 В.  
Время срабатывания — 3—30 мс, время отпускания — 3—8 мс.  
Вес — 130 г.



Обозначения групп контактов реле: З — замыкающие, Р — размыкающие, П — переходные, ПП — на переходные переключатели (когда при переключении на некоторый отрезок времени замкнуты все три контакта группы).

Реле	Схема	Паспорт	Ток срабатывания, мА	Ток отпускания, мА	Сопротивление обмотки постоянному току, Ом
РСМ-1		Ю.171.81.01	26	—	525
		Ю.171.81.20	25	5	750
		Ю.171.81.37	24	—	750
		Ю.171.81.43	45	8	200
		Ю.171.81.50	68	—	60
		Ю.171.81.53	40	—	250
РСМ-2		Ю.171.81.02	26	4,5	525
		Ю.171.81.21	24	—	750
		Ю.171.81.30	25	5	750
		Ю.171.81.31	70	—	120
		Ю.171.81.51	68	—	60
		Ю.171.81.52	390	—	1,6
		Ю.171.81.54	24	—	750
		Ю.171.81.56	34	—	525
Ю.171.81.58	100	—	30		
РСМ-3		Ю.171.81.22	24	—	750
		Ю.171.81.32	65	—	120
		Ю.171.81.55	34	—	525
		Ю.171.81.57	70	—	60

Паспорт	Контакты	Ток срабатывания, мА	Ток отпускания, мА	Рабочее напряжение, В	Сопротивление обмотки постоянному току, Ом
Однообмоточные					
РС4.523.017	6п	65	12	18	250
РС4.523.018	2п	37	7	16	400
РС4.523.019	6з	65	12	18	250
РС4.523.020	4п	65	12	18	250
РС4.523.021	2п, 2з	46	10	12	250
РС4.523.022	2п, 1р, 1з	56	10	15	250
РС4.523.023	1з, 1р	9,5	2,5	80	8000
РС4.523.025	2з, 1п	10	2,5	80	8000
РС4.523.026	1з, 2п	10	2,5	80	8000
РС4.523.027	4з	11	—	90	8000
РС4.523.028	3р	10	—	80	8000
РС4.523.029	4п	13	2,5	110	8000
РС4.523.030	6п	106,5	—	17	150
РС4.523.031	4п	195	35	6	30
РС4.523.032	1з	7	—	60	8000
РС4.523.033	2п	1500	—	2,8	0,18
РС4.523.034	2п, 2пп	65	12	18	250
Двухобмоточные					
РС4.525.003	6п	180	—	15	80
РС4.525.005	6п	360	—	8	20
РС4.525.006	1з, 1п	150	—	18	115
		217	—	26	115
Трехобмоточные					
РС4.525.401	1з, 1п	30	8	14	450
		315	—	23	70
		315	—	24	75