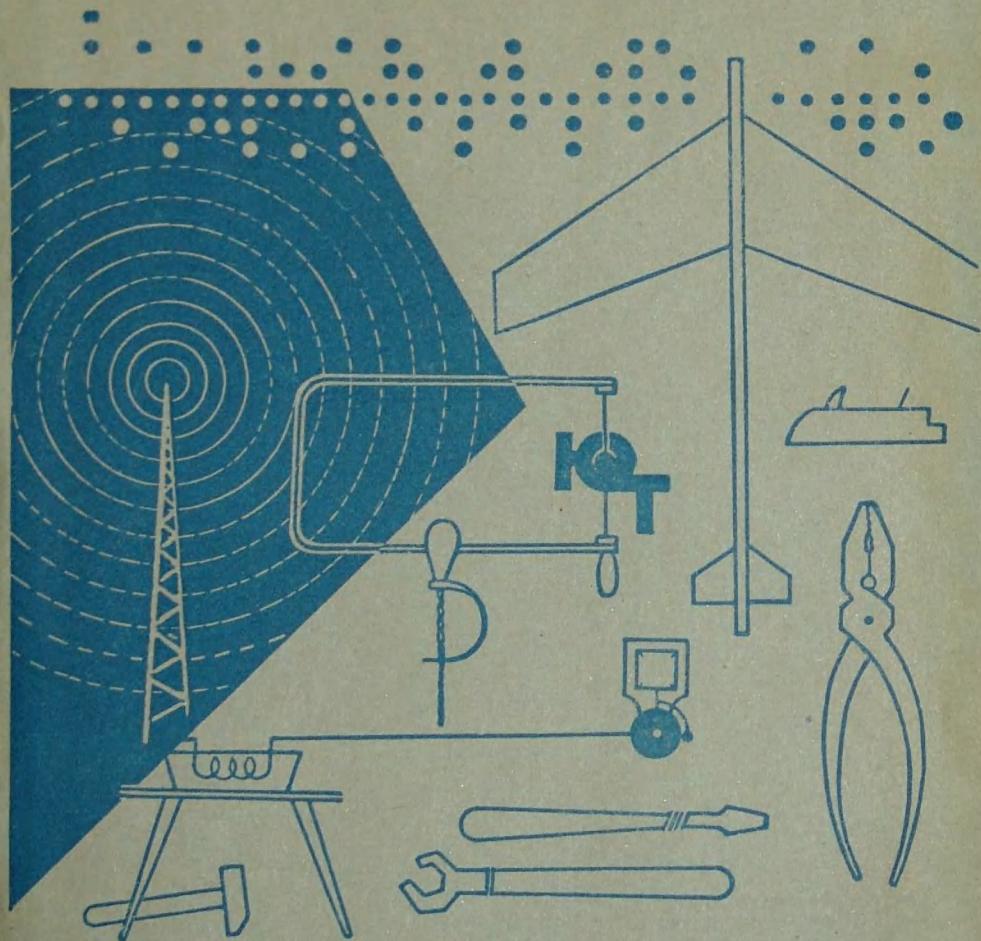


Для умелых рук



Цена 9 коп.

Центральная станция юных техников РСФСР

ПРИЛОЖЕНИЕ
К ЖУРНАЛУ
ЮНЫЙ
ТЕХНИК

КИБЕРНЕТИЧЕСКАЯ ИГРОТЕКА



№ 19 (205)

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МАЛЫШ»
Москва — 1965

КИБЕРНЕТИЧЕСКАЯ ИГРОТЕКА

КИБЕРНЕТИКА — наука молодая. За последние десять лет кибернетические машины — электронно-вычислительные установки и приборы-автоматы — начинают широко применяться в лабораториях институтов, на фабриках и заводах. Они помогают человеку точно и быстро произвести самые сложные расчеты при решении производственных, биологических, медицинских и других задач.

Конструкторы-любители создают интересные кибернетические установки, которые могут проверять знания — машины-экзаменаторы; переводить на другие языки книги — машины-переводчики и т. д.

В основу решения таких задач положена теория игр. Эта теория начала свои первые шаги с изучения простых развлекательных игр. Многие из этих игр вам знакомы.

Конечно, ребята, построить какую-нибудь сложную кибернетическую установку или прибор-автомат вам не под силу. Для этого необходимы серьезные знания математики, физики, химии и других наук, но организовать у себя в школе, на районной технической станции кибернетическую игротку вы можете. Для этого нужно будет электрифицировать некоторые знакомые вам игры и собрать простейший кибернетический прибор-автомат, который будет одним из игроков в вашей игротке. Обо всем этом и рассказывается в брошюре.

С ЧЕГО МЫ НАЧЕМ!

Игра Баше, описанная Я. И. Перельманом — автором книг по занимательной математике и физике, — известна многим.

Сущность ее заключается в следующем. Двое играющих называют поочередно любые числа от единицы до десяти. Выигрывает тот, кто первый доведет до ста сумму чисел, названную обоими играющими.

Среди вас, ребята, эта игра распространилась в несколько иной форме. На столе раскладываются тринадцать, семнадцать или двадцать одна спичка. Затем каждый играющий делает «ход» — берет одну, две или три спички. Партнеры рассчитывают свои ходы так, чтобы последняя спичка осталась на столе. Тот, кому придется ее взять, проигрывает. Пропускать ход нельзя.

В чем же заключается игра?

Как правильно ответить на каждый ход партнера, чтобы никогда не проиграть?

Для этого нужно соблюдать следующее условие: при количестве спичек, равном $4n + 1$ (где n — любое целое число. В нашем примере оно равно 3, 4 или 5) всегда следует брать только то количество спичек, которое дополняет число спичек, взятых партнером, до четырех, то есть $1+3$; $2+2$; $3+1$.*

Попробуйте теперь сыграть. Ну как, выиграли?

* Эта формула (программа) может быть и изменена, например, так: $5n + 1$. Тогда разрешается брать за один ход от одной до четырех спичек, а чтобы выиграть, нужно дополнять число взятых спичек до 5, то есть $1+4$; $2+3$; $3+2$ или $4+1$...

ЭЛЕКТРИФИЦИРУЕМ ИГРУ БАШЕ

Эта игра станет намного интереснее, если ее электрифицировать — сделать лампочками.

Принципиальная электрическая схема такой игры с семнадцатю лампочками показана на рис. 1. Лампочки L_{1-17} через выключатели B_{1-17} соединены с общим источником электрического тока в точках А и В. Кроме них имеются еще две лампочки — L_{18} и L_{19} . Они включаются одновременно с последней лампочкой и освещают световое табло «вы проиграли». Эти лампочки работают при помощи двойного выключателя, как показано на схеме, или параллельно присоединяются к последней лампочке.

Для игры можно взять лампочки, рассчитанные на низкое напряжение. Лучше всего подойдут лампочки, применяемые для освещения шкал радиоприемников. Они рассчитаны на напряжение 6,3 в. и потребляют ток 0,26 а.

Все электродетали собираются в деревянном или металлическом корпусе. Примерные размеры верхней панели корпуса 350×150 мм, высота 80—100 мм. В верхней панели нужно вырезать отверстия для лампочек, выключателей и светового табло (рис. 3). Патрончики можно изготовить из медной проволоки диаметром около 1,5 мм. Проволока плотно наматывается на винтовые канавки цоколя (рис. 2, а). Затем лампочка вывертывается, а концы проволоки закрепляются шурупом или винтом с гайкой.

Вторым контактом патрончика служит шуруп, ввинчиваемый против нижнего контакта цоколя лампочки. Патрончики устанавливаются на деревянных или пластмассовых панелях напротив отверстий в корпусе. Но гораздо удобнее смонтировать на одной планке все патрончики сразу, а планку прикрепить с нижней стороны верхней панели корпуса. Рядом с лампочками монтируются выключатели типа «тумблер» (рис. 2, б) или кнопочные (рис. 2, г).

В точках А и В схемы подключаются источники питания. Для этой цели можно использовать школьный разборный трансформатор, имеющийся в каждом кабинете физики. Лампочка L_{19} подключается к отдельной обмотке трансформатора, она сигнализирует о включении прибора, выключатель B_{18} служит для включения прибора, P_1 — плавающий предохранитель.

Для электрификации игры можно применить батарею сухих элементов или аккумуляторов. В этом случае в целях экономии расходуемого тока можно взять лампочки, применяемые в карманных фонариках (3в×0,16а или 3,5в×0,16а), а сигнальную и одну из лампочек светового табло из схемы исключить. Для электрификации игры применяются и обычные осветительные лампы мощностью 15—25 ватт. Располагаются они вместе с выключателями на деревянной стойке (рис. 4). Такую стойку можно включить в розетку осветительной сети без трансформатора.

Теперь остается проверить, как работают лампочки и выключатели. После проверки можно начать игру.

СОБИРАЕМ ИГРАЮЩИЙ АВТОМАТ

В игре Баше одного из партнеров может спокойно заменить простое кибернетическое устройство, если в его электрическую схему заложить программу, ведущую к выигрышу.

В этом устройстве роль автоматического партнера будут выполнять электромагнитные реле. Схема такого прибора показана на рисунке 5. Количество элементов возьмем не семнадцать, а двадцать один и низковольтные лампы заменим неоновыми.

Как и в первом случае, работу по сборке прибора начните с изготовления корпуса. В верхней панели корпуса вырежьте два ряда отверстий для лампочек и выключателей. Выключатели возьмите типа «тумблер», причем B_{1} , B_{2} , B_{3} , B_{4} и B_{21} должны быть двойными, а остальные — одинарными. Неоновые лампы (L_{1-21}) типа МН-5 ввинчиваются в проволочные патронники (рис. 2, а), а лампы типа МН-3 — в патронники со штыковым затвором (рис. 2, ж). Последовательно с неоновыми лампочками монтируются ограничительные сопротивления R_{1-21} величиною 40 килоом. Планка с лампочками укрепляется внутри корпуса. Сверху отверстия над неоновыми лампочками закрываются экраном — пластинкой из матового органического стекла. Выше неоновых лампочек вырезается отверстие, в котором монтируется переключатель телефонного типа К, имеющий две группы по три пластины. Но можно пользоваться и переключателем, имеющим большее число групп и пластин, оставив неподключенными лишние пластины.

В правой стороне кожуха монтируются две лампы L_{18} и L_{19} , рассчитанные на напряжение 6,3 в. Над лампами в верхней панели вырезается четырехугольное отверстие. Это отверстие также закрывается экраном из матового органического стекла. Под экраном закрепляется лист тонкой бумаги. На бумаге со стороны, обращенной внутрь кожуха, должно быть написано «Вы проиграли». Таким образом, при зажженных лампочках надпись будет видна напросвет.

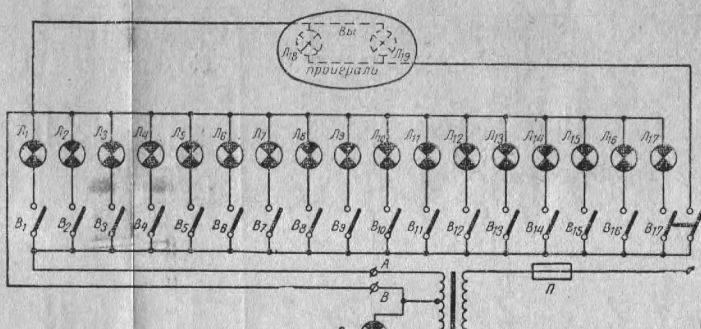


Рис. 1. Принципиальная схема электрифицированной игры Баше

Рядом с экраном устанавливается кнопка B_{22} , работающая на размыкание. Если готовой кнопки нет, ее следует сделать самим (рис. 2, д, е). В центре панели монтируются еще две детали: выключатель прибора — тумблер B_{23} и лампочка L_{24} — 6,3 в, сигнализирующая о включении прибора.

Затем внутри кожуха надо разместить и укрепить пять реле. Реле P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 электромагнитные, телефонного типа, с обмоткой, рассчитанной на напряжение 24—48 в. Первые имеют по две пары нормально разомкнутых контактов (группы в и б) и одну пару нормально замкнутых контактов (группа а).

Питание прибора осуществляется, как от батарей, так и от сети переменного тока.

При питании от сети переменного тока понадобится трансформатор. Такой трансформатор можно собрать на пластине Ш-32, толщина набора 25 мм. Сетевая обмотка содержит 2800 витков провода ПЭ-0,18. Для подключения к сети с напряжением 127 в делается отвод из 1250 витка. Для питания выпрямителя реле обмотка наматывается из расчета 10 витков на вольт проводом ПЭ-0,2. Обмотка накала лампы состоит из 60 витков провода ПЭ-0,3.

Выпрямитель D_1 собирается по однополупериодной или мостиковой схеме на силовом столбике или диоде типа Д7Ж. На выходе выпрямителя установлен электролитический конденсатор C_1 , его величина 50 мкФ×100 в, он включается для сглаживания пульсирующего тока, получаемого от выпрямителя. Трансформатор и выпрямитель размещаются внутри кожуха. Справа, сбоку кожуха, устанавливается колодка переключателя 127—220 в, гнездо предохранителя и выводится шнур для подключения к сети переменного тока (внешний вид прибора показан на рис. 6).

При питании от батарей к точкам, обозначенным на схеме А—В, подключается батарея, например, «БАС-80» или батарея от аккумулятора. К этой батарее подключаются также неоновые лампы. Вторая батарея в 6 в подключается к точкам С—Д.

Для удобства подключения соединительных проводов, идущих от батарей к точкам а-б-с-д, на кожухе вместо предохранителя и переключателя монтируются четыре клеммы.

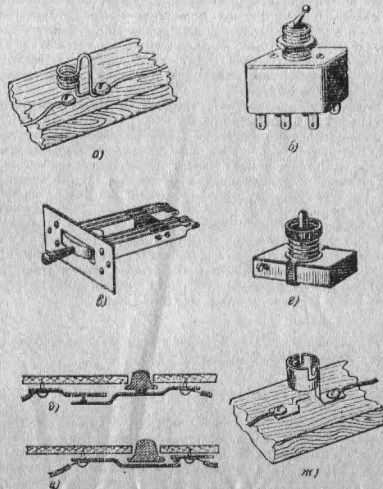


Рис. 2. Самодельные детали:

- а — патрончик для низковольтной лампы;
- б — выключатель типа «тумблер»;
- в — ключ телефонного типа;
- г — кнопочный выключатель;
- д, е — самодельные нормальнозамкнутые кнопки;
- ж — патрончик для неоновой лампы МН-3.

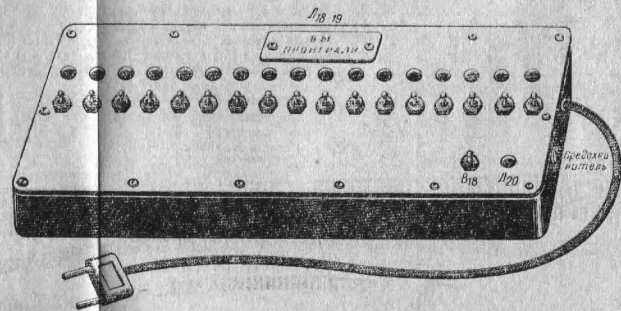


Рис. 3. Размещение деталей на панели

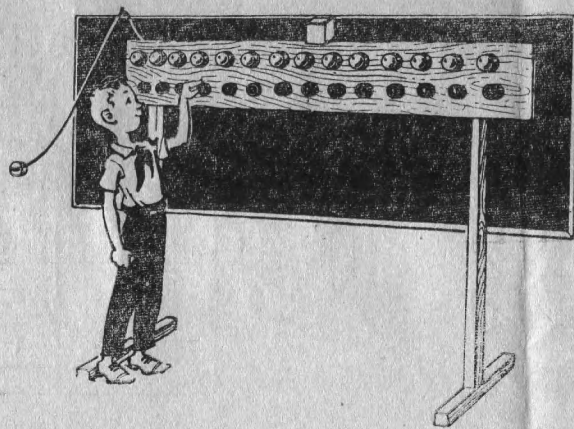


Рис. 4. Стойка с осветительными лампочками

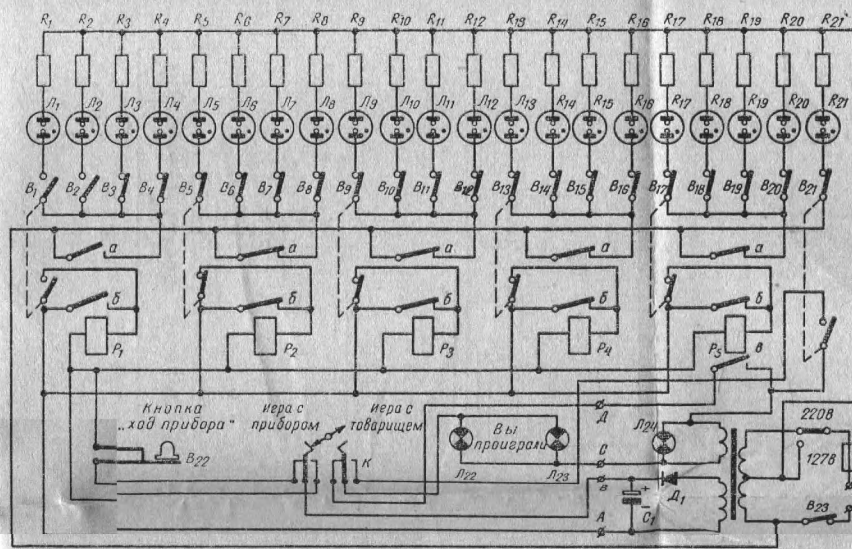


Рис. 5. Схема играющего автомата (показано положение после двух первых ходов)

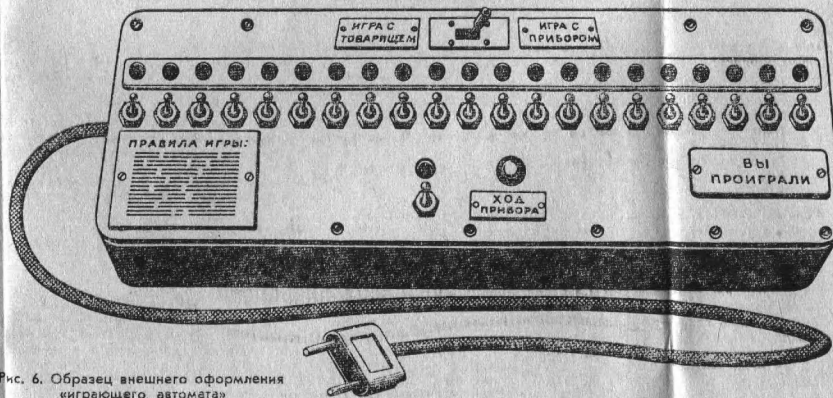


Рис. 6. Образец внешнего оформления играющего автомата

РАБОТА ПРИБОРА

Присоедините прибор к источнику электропитания и включите тумблер B_{23} : зажигается сигнальная лампочка L_{24} — прибор готов к работе.

Переключатель К ставится в правое или левое положение. В первом случае игра с прибором, во втором — игра с товарищем.

При «игре с прибором» включаются все тумблеры. Тумблеры B_1, B_2, B_3, B_4, B_5 при включении замыкают цепи автоблокировки реле. Реле сбрасываются, и группа а-б оказывается замкнутой, а группа в реле P_5 разомкнутой.

Включены также лампочки всего ряда. Играющий с прибором делает ход первым и выключает от 1 до 3 тумблеров первой группы лампочек. Затем следует ход прибора — нажимается кнопка «ход прибора». Разрывается цепь самоблокировки реле, и реле P_1 выключает оставшиеся лампочки первой группы. Такое положение прибора показано на схеме. Затем следует ход играющего и т. д. до последней группы. При включении реле P_5 соединяются контактные пластины в и выключаются лампочки L_{22} и L_{23} — «вы проиграли».

Так как реле всегда дополняет количество лампочек, выключенных в группе до 4, то прибор всегда выигрывает.

При игре с товарищем ключ К переводится в левое положение. Пластины ключа шунтируют кнопку «ход прибора» — все реле включены. Далее партнеры по очереди выключают тумблеры.

Для удобства обращения с прибором в левом углу верхней панели поместите правила игры:

1. Включите тумблер «включение прибора» и все лампочки, начиная с первой.
2. При «игре с товарищем» поставьте ключ в правое положение. При «игре с прибором» — в левое.
3. При игре выключайте от 1 до 3 лампочек, обязательно подряд, начиная слева. Первый ход ваш.
4. Когда подойдет очередь хода прибора, нажмите кнопку «ход прибора», автомат выключит несколько лампочек, затем опять ваш ход.
5. Проигрывает тот, кому придется выключать последнюю лампочку.

Листок бумаги с правилами игры закройте сверху пластинкой из органического стекла.

Примечание. Конструкцию игрового автомата можно несколько упростить.

1. Неоновые лампочки с сопротивлениями заменить низковольтными лампочками накаливания.
2. Телефонные реле — низковольтными типа «РСМ-1».
3. Изменить схему последнего автоматического элемента — исключить контактную группу в, а световое табло включить двойным выключателем B_{21} .

ПОЛУПРОВОДНИКИ ЗАМЕНЯЮТ РЕЛЕ

Вы, наверное, читали или слышали о чудесных электронных приборах — полупроводниках. Используя свойства полупроводниковых элементов — диодов — пропускать ток только в одном направлении, можно в игровой установке заменить ими громоздкие электромагнитные реле. Схема такой кибернетической установки показана на рис. 7.

Прибор, собранный по этой схеме, обладает еще одним интересным преимуществом — возможностью изменения условий игры, то есть быстрого переключения с одной программы на другую.

Игровые элементы прибора — зажигающиеся неоновые лампы. Но они могут быть, как и в предыдущей установке, заменены лампами накаливания. Между лампами включены полупроводниковые диоды D_1 . Конструкция установки такова, что в схеме (рис. 8) можно применить диоды любого типа.

Диоды пропускают ток только в одном направлении — справа налево, а электрическую цепь запирают в обратном направлении. Поэтому если один из тумблеров включить, то зажигается не только та лампа, с которой этот тумблер соединен, но и все лампы слева от нее.

Лампы, расположенные справа, останутся незажженными, так как ток в этом направлении пройти через диоды не может.

Правила игры такие же, как и для предыдущей установки, только лампы не гасятся, а зажигаются. Кроме того, когда следует ход прибора, то кнопка не нажимается, а переключается очередной тумблер «ход прибора». Тумблеров — пять (B_{22-26}), три из них (B_{22-24}) двойные. Они устанавливаются в ряд в правой нижней части верхней панели прибора. В левой части панели имеются тумблеры B_1 и B_2 . Тумблер B_1 служит для отключения цепи «ход прибора» при игре с товарищем, а B_2 — предназначен для изменения условий игры (для перехода с первой программы 4п+1 на вторую программу 5п+1).

Питание прибора осуществляется от батарей или аккумуляторов. Однако возможно питание и от сети переменного тока через выпрямитель.

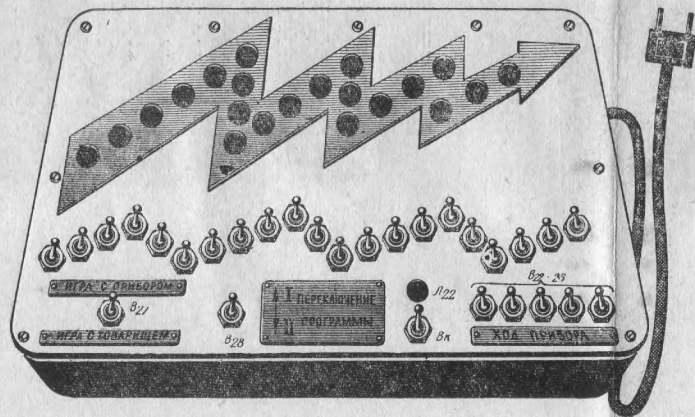


Рис. 7. Играющий автомат на полупроводниках

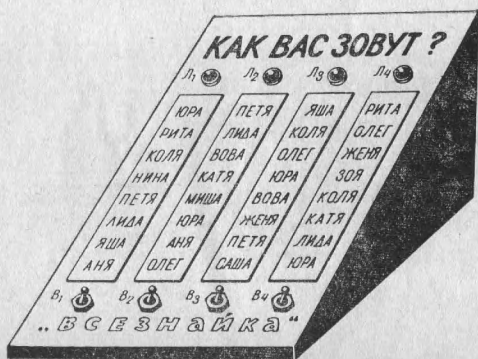
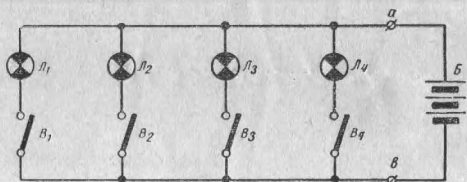


Рис. 9. Игра «Всезнайка»



Помните, что в данной конструкции важно соблюдать правильное подключение полюсов источника питания, а иначе прибор работать не будет.

Верхнюю панель установки можно оригинально оформить в виде молнии, как показано на рис. 7.

КИБЕРНЕТИЧЕСКИЙ ОТГАДЧИК

— Как вас зовут? — спрашивает небольшой кибернетический прибор.

И, если желаете, прибор может назвать ваше имя или имя вашего друга, узнать сколько вам лет, в каком классе вы учитесь, какие кинокартины вам нравятся больше других.

Вам, конечно, хочется узнать, как это происходит? Ну что же, это совсем просто.

Напишите на листке бумаги 15 имен, например так:

- | | | |
|---------|----------|----------|
| 1. Нина | 6. Вова | 11. Лида |
| 2. Миша | 7. Петя | 12. Женя |
| 3. Аня | 8. Зоя | 13. Коля |
| 4. Саша | 9. Рита | 14. Олея |
| 5. Яша | 10. Катя | 15. Юра |

Теперь расположите эти имена в четыре колонки в таком порядке:

Юра	Петя	Яша	Рита
Рита	Лида	Коля	Олея
Коля	Вова	Олея	Женя
Нина	Катя	Юра	Зоя
Петя	Миша	Вова	Коля
Лида	Юра	Женя	Катя
Яша	Аня	Петя	Лида
Аня	Олея	Саша	Юра

Если вы укажете, в каких колонках написано ваше имя, его точно можно назвать. Например:

Во второй и в третьей — Вова.

В первой и в третьей — Яша.

Во второй, а в третьей и четвертой — Олея.

Вы поняли, как это получается? Правда, просто? Теперь попробуйте сами. Не получилось?

Откроем вам секрет. В колонках написаны имена, а каждая колонка зашифрована определенным числом: первая колонка 1, вторая 2, третья 4, а четвертая 8, то есть: 1—2—4—8.

Напишите эти цифры над колонками и вернемся к нашему примеру:

2 + 4 = 6. Шестой в списке — Вова.

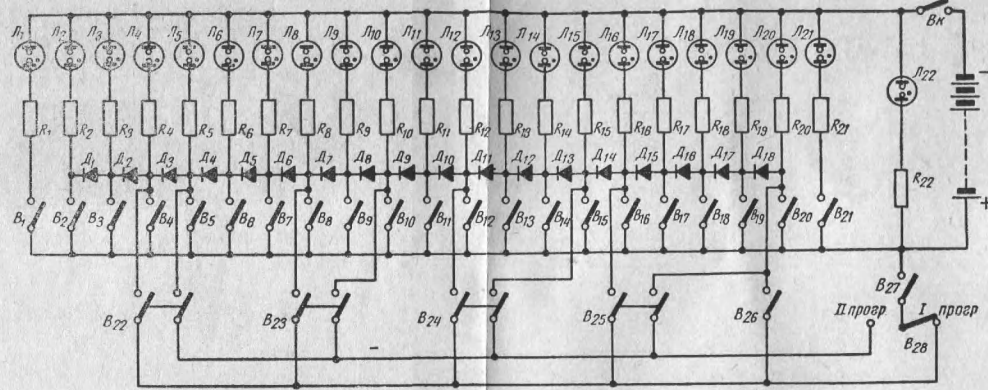


Рис. 8. Схема играющего автомата на полупроводниках

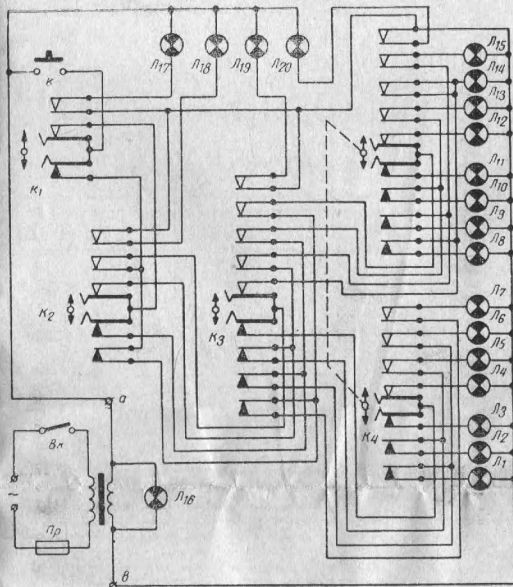


Рис. 11. Схема кибернетического отгадчика

1 + 4 = 5. Пятый в списке Яша.

2 + 4 + 8 = 14. Под этим номером записан Олея.

А если имя окажется только в первой колонке, тогда ваше имя Нина.

Понятен секрет этой игры?

Оказывается, для правильного ответа достаточно только сложить цифры над колонками и посмотреть, кто записан под числом, составляющим сумму указанных цифр.

Если вы хотите узнать, как ведется распределение по колонкам, внимательно разберитесь в таблице шифра.

Составив такую таблицу, вы легко можете заполнить колонки именами, названиями кинокартин, географическими названиями и т. п.

ОТГАДЫВАЕМ САМИ

Из плотной бумаги или картона вырежьте четыре карточки размером 250 × 100 мм и на этих карточках крупными буквами напишите колонки с именами. Затем сделайте, как показано на рис. 9, небольшой наклонный стенд. В верхней лицевой части (наклонной) панели смонтируйте патрончики для четырех лампочек от карманного фонарика. Ниже лампочек укрепите

карточки с именами, а под карточками просверлите четыре отверстия и установите в них тумблеры. Лампочки и тумблеры соедините проводами, как показано на схеме. Внутри стенда поместите источник питания: батарейку для карманного фонарика или понижающий трансформатор (они подключаются в точках а, в). Вверху поместите еще одну карточку с вопросом (к примеру, «Как вас зовут?»), а внизу напишите название игры «Всезнайка».

Потренируйтесь, выучите таблицу, а затем пригласите сыграть с вами товарищей.

При составлении карточек можно придумать различные вопросы и ответы на них. Это могут быть вопросы о возрасте, о вашем классе, о названиях музыкальных произведений, кинокартин и многие другие из разных областей искусства, науки и техники. Ответы на них можно зашифровать, заменив крестики в таблице ответами на заданный вопрос.

А для того, чтобы шифр было бы еще труднее определить, переставьте ответы (как это сделано с именами) внутри каждой колонки так, чтобы одинаковые ответы оказались в разных строчках. Кроме того, можно поменять колонки местами, например так:

2 8 1 4

Теперь даже тот, кто и знает секрет игры, не сможет сразу отгадать шифр колонок.

ИГРАЮЩИЙ АВТОМАТ

Собрав мы «Всезнайка», и работает наш прибор неплохо, да вот беда — нужно все время стоять около прибора и после включения лампочек самому давать ответы. Не живой он какой-то! А нельзя ли сделать так, чтобы прибор сам работал, как «играющий автомат»? Можно!

Общий вид такой установки показан на рис. 10, а ее схема — на рис. 11.

Для сборки прибора вам понадобятся четыре ключа телефонного типа, имеющие три положения. На схеме показано положение, при котором ручки всех ключей подняты вверх. Как видно на схеме, нужно подобрать ключи с нормально разомкнутыми контактами. Обычно такие ключи выпускаются с двумя рядами контактных пластин.

В ключах К₁, К₂, К₃ используется только один ряд, а в ключе К₄ — оба ряда.

ТАБЛИЦА ШИФРА

Числа	Колонки			
	1	2	4	8
1	+	—	—	—
2	—	+	—	—
3	+	—	—	—
4	—	—	+	—
5	+	—	+	—
6	—	+	+	—
7	+	—	+	—
8	—	—	—	+
9	+	—	—	+
10	—	+	—	+
11	+	—	—	+
12	—	—	+	+
13	+	—	+	+
14	—	+	+	+
15	+	+	+	+

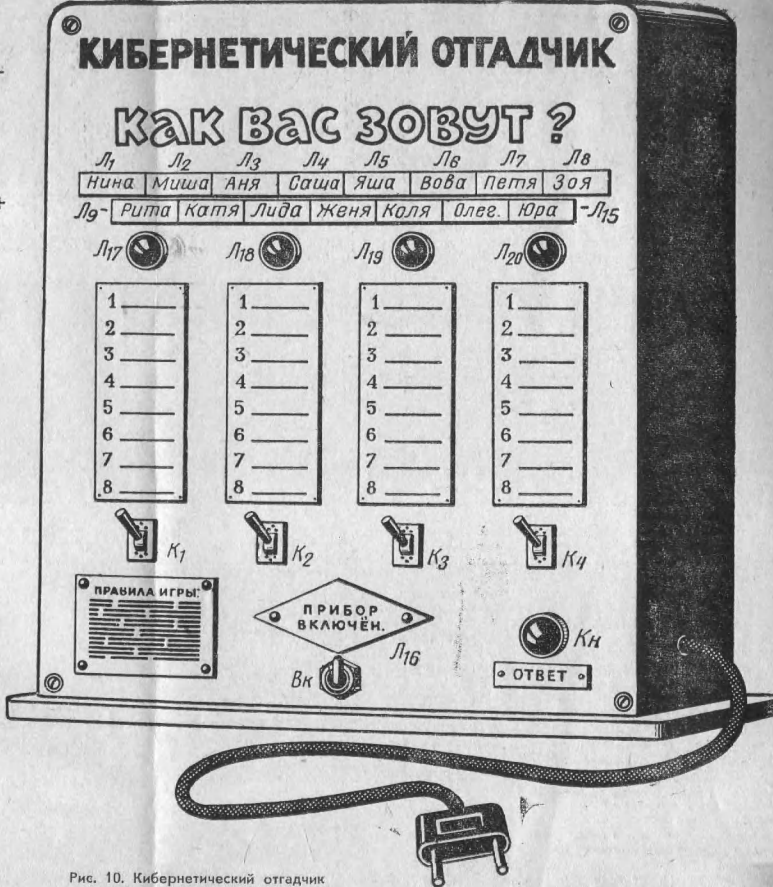


Рис. 10. Кибернетический отгадчик

На лицевой панели прибора (рис. 10) эти ключи монтируются под карточками.

Над карточками установлены четыре лампочки Л₁₇—Л₂₀. Они показывают положение ключей: если ручка ключа находится в нижнем положении, — лампочка включена.

В верхней части панели монтируется световое табло. Световое табло состоит из пятнадцати ячеек, в которых смонтированы лампочки Л₁—Л₁₅. Эти лампочки при включении освещают напресвет ячейки светового табло, на которых написан текст с ответами на вопросы (например, имена).

Работает кибернетический отгадчик так.

Сначала включается тумблер В_к, и загорается лампочка Л₁₆, освещающая напресвет световое табло «Прибор включен».

Затем, руководствуясь правилами (их нужно написать на листе плотной бумаги и укрепить в левом нижнем углу панели), под карточками, на которых написан ответ, ручка ключа опускается вниз, а под карточками, на которых ответа нет, — поднимается вверх. Остается только нажать кнопку К — «ответ», и на верхнем световом табло лампочка загорится в соответствующей ячейке и осветит текст ответа!

Питание прибора можно осуществить от сети через трансформатор, или от батареи сухих элементов или аккумуляторов. Батарея подключается в точках а—в (вместо трансформатора), при этом лампочка Л₁₆ отключается.

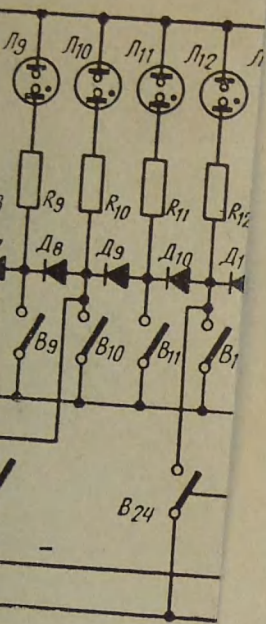
ПРИМЕЧАНИЕ. Кибернетический отгадчик можно усовершенствовать, если сделать следующие изменения: 1. Количество ответов можно увеличить до 32, если добавить еще одну карточку с ответами.

2. Ключи К₁—К₄ можно заменить электромагнитными реле и кнопками (как это сделать, рассказано в журнале «Юный техник», № 11, 1964 г.).

3. Карточки с ответами и световое табло сделайте сменными. Это дает возможность по прошествии некоторого времени быстро изменять программу вопросов и ответов.

Если вы хотите более подробно познакомиться с работой кибернетических игровых приборов, рекомендуем вам прочитать следующие статьи и книги.

1. Борисов Е. Г. — Играющий автомат, журнал «Юный техник», № 4, 1961 г.
2. Богатырев А. — Логические машины, журнал «Юный техник», № 5, 1964 г.
3. Верхало Ю. Н. — Логическая игровая установка. Сборник «Техническое творчество Ленинградских школьников», М., «Детский мир», 1962 г.
4. Верцайзер А., Миронов Л. — Кибернетическая игра. «Юный техник», № 5, 1964 г.
5. Сасаткин В. Н. — От искры — к костру. Альманах «Юный моделист-конструктор», выпуск 7, М., «Молодая гвардия», 1964 г.
6. Комский Д. — Играющий автомат. Альманах «Юный моделист-конструктор», выпуск 4, М., «Молодая гвардия», 1963 г.
7. Крайзер Л. П. — Техническая кибернетика. М. — Л., «Энергия», 1964 г.
8. Шадринцев И. С. — Что такое кибернетика. М., «Воениздат», 1963 г.



ката

Редактор **О. Лебедев**
 Технический редактор **С. Бланкштейн**

Художественный редактор **А. Куприянов**
 Корректоры **Н. Пьянкова** и **Н. Сендерова**

Л106831

Подписано к печати 24/V — 65 г.

Формат бумаги 70×108¹/₁₆.

Печ. л. 1

Уч.-изд. л. 0,95

Тираж 100 000 экз.

Заказ 0112

Изд. № 1026

По оригиналам издательства «М а л ы ш»

* * *

Московская типография № 13 Главполиграфпрома Государственного комитета
 Совета Министров СССР по печати. Москва, ул. Баумана, Денисовский пер., д. 30.