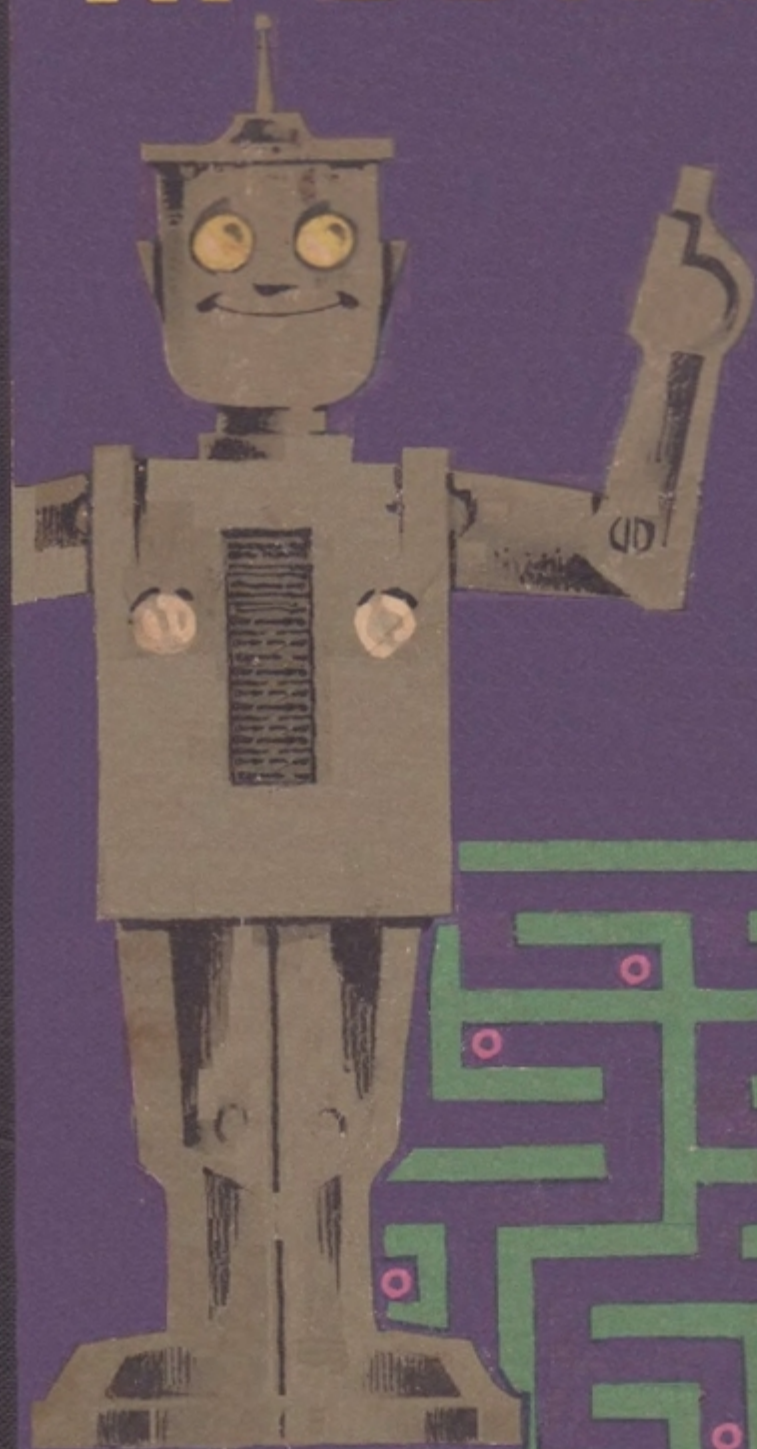


ПРОСТАЯ

КАЗЕНТОНСКИЙ



включают миллиамперметр. При замыкании C_1 ток коллектора возрастает до 20 - 25 *ма* и затем плавно уменьшается до 1—3 *ма*. Если значение тока при полном разряде конденсатора будет более 5 *ма*, то следует сменить транзистор T_1 на другой, с меньшим начальным током коллектора, или взять электролитический конденсатор с малой утечкой. Время остановки «черепахи» регулируется сопротивлением R_1 и составляет 4—5 секунд. Остальные реле времени регулируются точно так же. Фотореле в регулировке не нуждается, необходимо лишь использовать транзисторы с достаточно большим коэффициентом усиления.

Общий вид «черепахи» приведен на рисунке 72.

ЭЛЕКТРОННАЯ «СОБАЧКА» С АКУСТИЧЕСКИМ УПРАВЛЕНИЕМ

Мы назвали эту кибернетическую игрушку «собачкой», так как она выполняет команды, поданные голосом или свистком. Если подать один звуковой сигнал, например свисток, то она начинает движение вперед. При следующем свистке она движется назад. Еще свисток — и «собачка» сворачивает направо, опять свисток — идет налево. При пятом свистке она снова останавливается.

Своим поведением эта модель напоминает дрессированное животное, выполняющее команды человека. Она может направиться в любую сторону, куда ей скажут. Например, для того чтобы «собачка» пошла влево, нужно подать четыре свистка или громко и четко произнести четыре слова («Прошу тебя повернуть налево»). Теперь, чтобы повернуть «собачку» направо, нужен еще один сигнал (свисток или команда «Направо»).

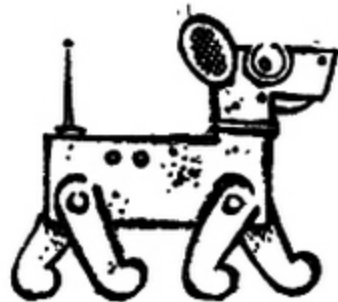
Для питания схемы используется цепь переменного тока (сеть).

Схема электронной «собачки» показана на рисунке 73.

Основной частью схемы является звуковое реле. Оно собрано на двух пентодах сверхминиатюрной серии ти-



на 6Ж1Б. Сигналы с микрофона поступают на первый каскад, выполненный на лампе Л_1 . Отрицательное смещение, необходимое для нормальной работы электронной лампы, получено не за счет падения напряжения на катодном сопротивлении, а за счет протекания сеточного тока через сопротивления утечки сетки большой величины (8 Мом).



Собственные шумы модели (вибрация двигателей, шум редуктора) лежат в пределах 50—200 гц. Чтобы эти помехи не проникали на выход усилителя и не вызывали ложного срабатывания реле, в анодную цепь лампы каскада параллельно нагрузочному сопротивлению подключен конденсатор С_1 величиной 2000 пф, который создает подъем в области средних частот (200—1500 гц) и завал низких и высоких частот звукового диапазона. Таким образом, паразитные шумы значительно ослабляются, а управляющие звуки (человеческий голос, свистки), частота которых лежит в пределах 200—1000 гц, усиливаются и поступают на следующий каскад.

Конечный каскад выполнен на пентоде в триодном включении: все сетки, кроме управляющей, соединены с анодом. В анодную цепь лампы включен трансформатор Тр_1 . Конденсатор С_2 вместе с первичной обмоткой трансформатора образует колебательный контур, настроенный на частоту 800 гц. Для частот 600 — 1100 гц этот контур представляет большое сопротивление, а коэффициент усиления каскада зависит от величины сопротивления, включенного в анодную цепь лампы. Частоты 600—1100 гц усиливаются во втором каскаде значительно сильнее, чем остальные. Это необходимо для устранения помех, которые не удалось полностью подавить в первом каскаде.

Частотная характеристика нашего усилителя, показывающая, во сколько раз отличается усиление на частоте 1000 гц от усиления других частот, показана на графике (рис. 74). По горизонтали откладывается значение частоты, а по вертикали — усиление. Из графика видно, что усиление на частоте 1000 гц значительно больше усиления на частотах 100—200 гц. Следовательно, каскады усиления звукового реле очень хорошо будут усиливать свистки (частота 800—1000 гц), немного слабее — человеческий голос (200—500 гц) и совсем слабо — шумы двигателя, шестерен и колес (50—200 гц).

Сигналы, снимаемые со вторичной обмотки трансформатора, выпрямляются полупроводниковым диодом и подаются

на обмотку высокочувствительного реле P_1 (использовано поляризованное реле). Параллельно обмотке реле включен электролитический конденсатор C_3 , который сглаживает пульсации выпрямленного напряжения. Величина этого конденсатора подбирается таким образом, чтобы обеспечить одно срабатывание реле на каждое слово команды, произнесенное четко и отдельно (или на каждый свисток).

Контакты реле P_1 включают шаговый искатель $ШИ$, который, в свою очередь, приводит в действие исполнительное реле.

В положении I шагового искателя включено реле P_3 , цепь питания ведущего двигателя выключена, «собачка» стоит на месте.

При одном звуковом сигнале $ШИ$ переключается в поло-

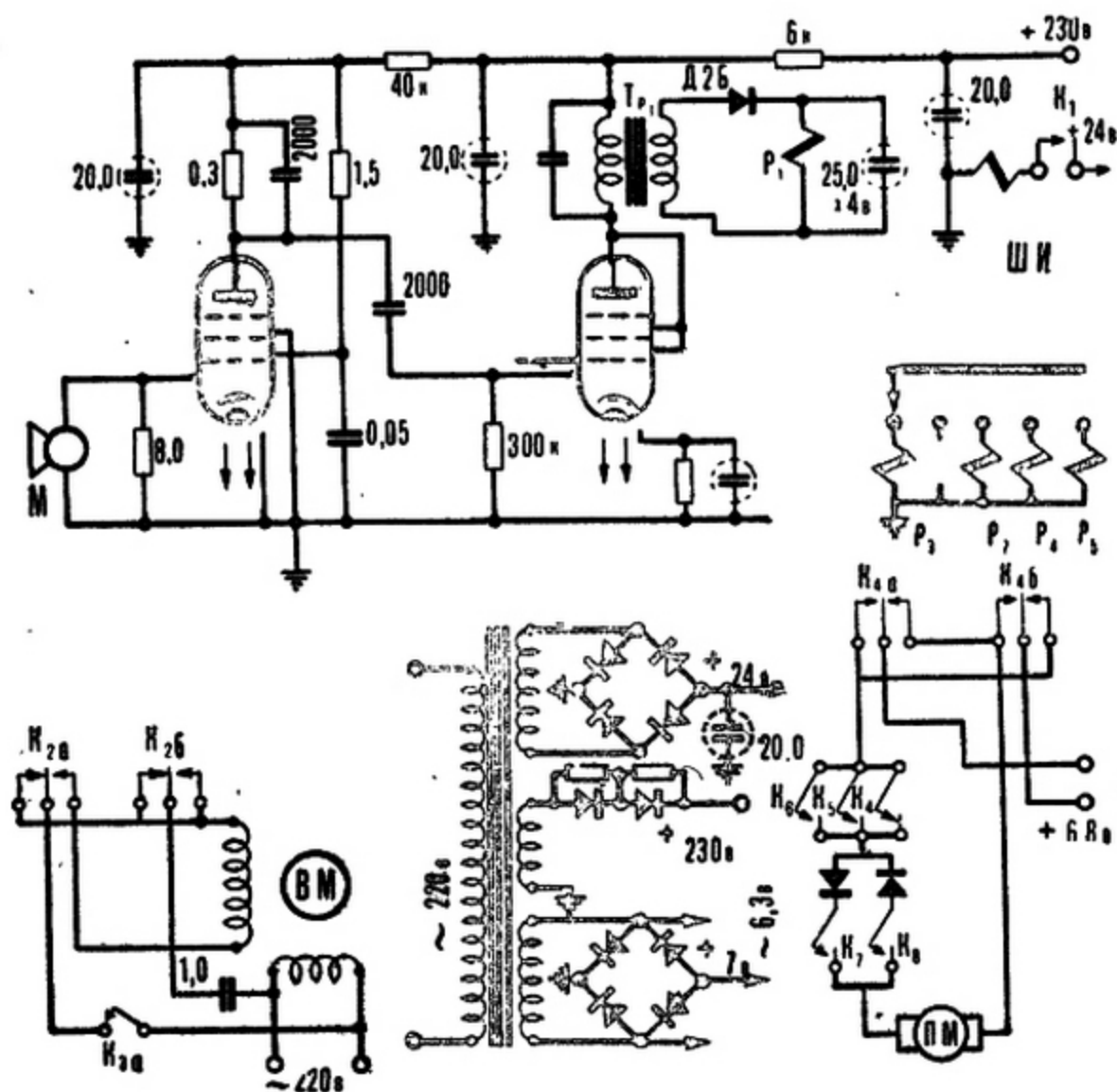


Рис. 73. Схема узлов электронной «собачки».

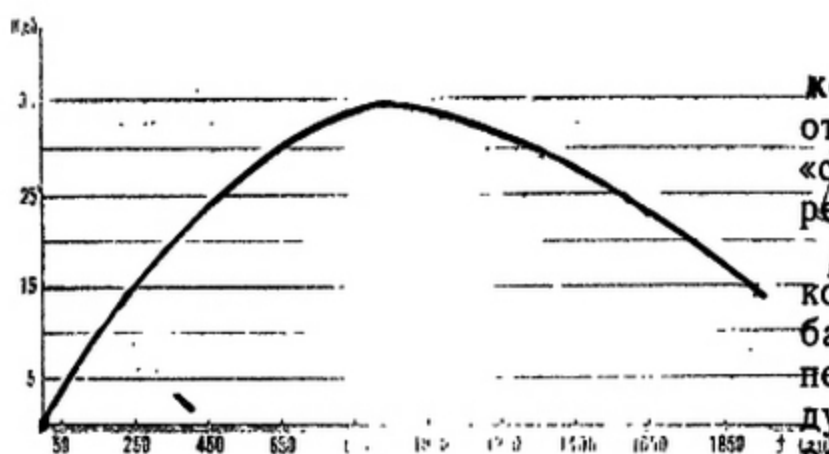


Рис. 74. Частотная характеристика усилителя.

жение. 2. реле P_3 отпускает контакты, «собачка» идет вперед.

При втором звуковом сигнале срабатывает реле P_2 , переключающее ведущий мотор на обратный ход. В положении 4 ШИ включается мотор рулевого механизма кон-

тактами K_4 реле P_4 , «собачка» продолжает двигаться вперед и одновременно поворачивает вправо. В последнем положении 5 срабатывает реле P_5 , изменяющее направление поворота «собачки».

Контакты K_6 связаны с колесом механически и останавливают рулевой механизм в среднем положении, когда «собачка» идет прямо.

Для удобства настройки и возможности наглядного объяснения действия модели электронная схема «собачки» собрана из отдельных блоков: звукового реле, релейного узла и выпрямительного блока.

Расположение узлов, двигателей, редуктора на шасси модели показано на рисунке 75. Все детали — малогабаритные. Реле P_2 , P_4 и P_6 — типа «РСМ», P_5 , P_3 — «РЭС-9». P_1 — поларизованное, типа «РП-4».

В качестве привода используется реверсивный мотор переменного тока типа «ЭДП-1». Такие двигатели применяются в приемнике «Фестиваль» для автоматической настройки. Для привода рулевого колеса использован рулевой механизм

от модели «РУМ». Трансформатор Tr_1 — от слухового аппарата «Кристалл». Трансформатор Tr_2 — самодельный, намотан на сердечнике Ш-12, толщина набора 4 см. Первичная обмотка содержит 1100 витков провода ПЭЛ-0,14; обмотка 2

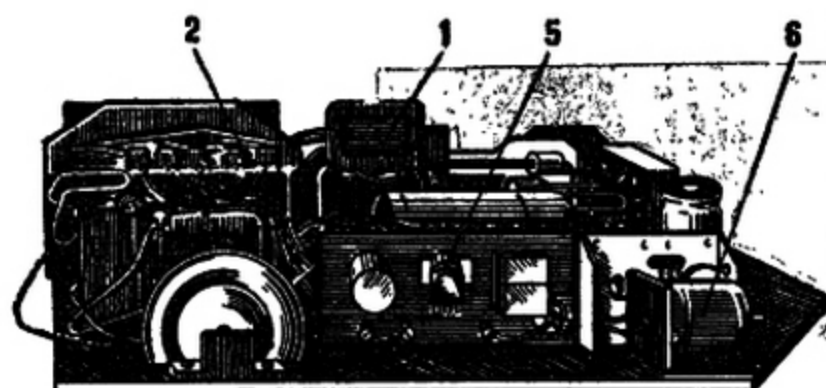


Рис. 75. Внешний вид электронной «собачки».

состоит из 1300 витков провода ПЭЛ-01; обмотка 3 — 120 витков провода ПЭЛ-0,6 и обмотка 4 — 30 витков провода ПЭЛ-06.

Полупроводниковые диоды $D_1 - D_4$ и $D_7 - D_8$ типа Д7А, диоды $D_5 - D_6$ типа Д7Д, диоды D_9 и $D_{10} - D7Ж$.

Налаживание схемы производится в следующем порядке. После проверки монтажной схемы модели проверяют работу ее электромеханической части. Включив «собачку» в сеть, вручную поворачивают шаговое реле и проверяют последовательность выполнения команд. При этом регулируют ходовой и рулевой узлы модели. Рекомендуется в выпрямителе питания рулевого моторчика поставить электролитический конденсатор возможно большей емкости, чтобы предохранить от сильного обгорания щетки коллектора.

Затем приступают к настройке звукового узла. Подключают анодное напряжение и на вход усилителя подают сигнал от звукового генератора. На выход трансформатора подключают вольтметр переменного тока. Подбором конденсаторов C_1 и C_2 добиваются получения частотной характеристики, показанной на рисунке 74. Можно настроить усилитель и без приборов. Для этого подключают микрофон и, подавая сигналы при помощи свистка, подбором конденсаторов C_1 и C_2 добиваются срабатывания реле P_1 . Емкость конденсатора C_3 подбирают следующим образом: подключают выносной микрофон и произносят несколько слов. При каждом произнесенном отдельно от других слове реле P_1 должно срабатывать один раз. Если реле срабатывает несколько раз, то емкость конденсатора увеличивают; если же якорь реле слишком долго притянут при произнесении слова, то емкость уменьшают.

При налаживании усилителя может происходить самовозбуждение: реле срабатывает без подачи сигнала. Для устранения самовозбуждения нужно поменять концы первичной или вторичной обмоток трансформатора.

Заметим, что механическая часть «собачки» должна быть выполнена достаточно тщательно и аккуратно, чтобы обеспе-

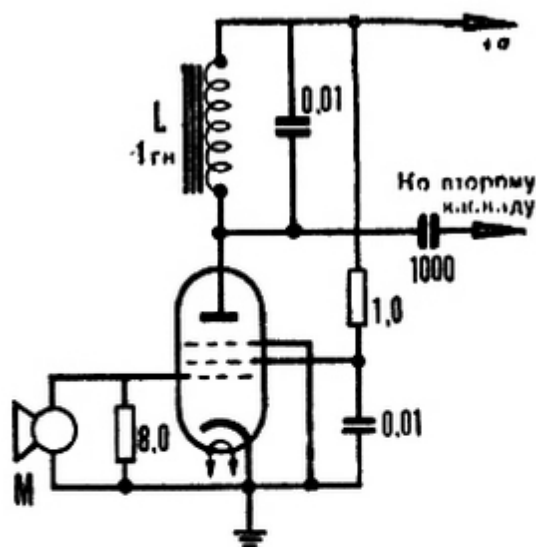


Рис. 76. Вариант схемы первого каскада усиления.

чить бесшумность работы. Если по каким-либо причинам это не удастся сделать, то можно собрать первый каскад по схеме, приведенной на рисунке 76. При этой схеме «собачка» будет реагировать только на свистки. В анодную цепь первой лампы включается колебательный контур, настроенный на частоту 900 гц.

РОБОТ

Слово «робот» придумал известный чешский писатель Карел Чапек. В одном из своих произведений — фантастической драме «РУР» * — этот писатель назвал так автоматические машины, которые восстали против создавших их людей и уничтожили их. Теперь роботами называют модели и автоматы, внешне похожие на человека и выполняющие некоторые свойственные ему действия. В конструкциях таких «электрических людей» используются электронные лампы и транзисторы, фотоэлементы, релейные схемы и другие элементы электроники и автоматики.

Широко известны роботы, построенные еще в двадцатых и тридцатых годах нашего столетия американским инженером Венсли, англичанами Ричардсоном и Греем, австрийцем Губером и другими. В 1957 году юные техники Московской области демонстрировали на выставке построенный ими робот, управляемый по радио. Постройкой разнообразных роботов занимаются и другие коллективы юных любителей техники.

Мы расскажем об устройстве сравнительно простого робота, который отличается небольшими размерами (рост его около 100 см, вес — около 30 кг) и в то же время выполняет весьма обширную программу действий. Наш робот может ходить, вынося поочередно правую и левую ноги, обходит препятствия, на которые он натыкается при своем движении вперед. Когда в левый или правый глаз (фотоэлемент) робота попадает свет, то он поворачивается в соответствующую сторону; если ярко освещены оба его глаза, то он останавливается, так как «не знает», куда повернуть. При свистке или резком звуке робот говорит: «Кто шумит? Прошу здесь не шуметь!» Если к его руке поднести горящую спичку, он жалуется: «Больно, горячо! Вы обожгли мне руку!» Кроме того, наш робот может выработать условный рефлекс: если одновременно со свистом поднести горящую спичку к его руке, то он «запомнит», что ощущение «боли» происходит при свисте, и на следующий свист он реагирует уже как на боль.

* Карел Чапек, «РУР», т. 3, М., Гослитиздат, 1958.

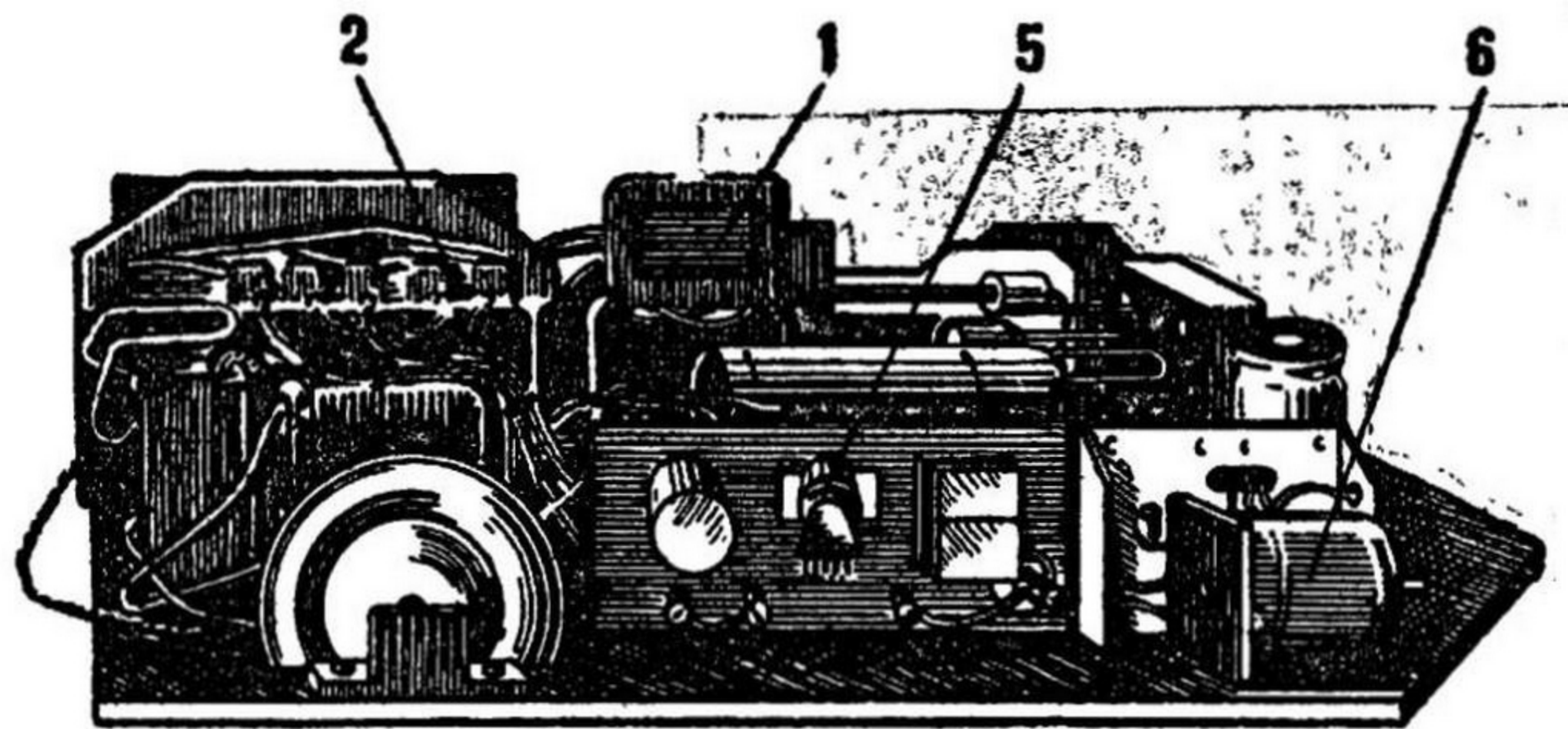


Рис. 75. Внешний вид электронной «собачки».