

# TWIN LOOP

## TREASURE SEEKER

ROBERT AND DAVID CRONE

*Copyright 1989 Wimbourne Publishing*



**Статья предназначена для прочтения только совершеннолетними дееспособными людьми. Содержимое статьи может быть опасным при её прочтении несовершеннолетними людьми или лицами с больной или просто неустойчивой психикой.**

В связи с использованием авторами в оригинальной статье большого количества технического сленга, который при дословном переводе её на русский язык сделал бы её абсолютно не воспринимаемой, мне пришлось переработать или даже заменить многие фразы, выражения, а иногда и целые предложения. Но я старался делать это как можно ближе к смыслу оригинальной статьи. Так же, для улучшения смыслового восприятия, некоторые фрагменты текста мной были раскрыты несколько более подробно, чем в оригинальной статье. Данный перевод не является коммерческим, может абсолютно свободно распространяться для личных нужд при условии ссылки на переводчика, то есть на меня и при условии указания моего электронного почтового адреса [tutty4@mail.ru](mailto:tutty4@mail.ru).

**Использование моего перевода как целиком, так и по частям в любых коммерческих проектах, изданиях, начинаниях, включая в это понятие и публикацию на любых сайтах в интернете и в любых изданиях, включая электронные, без моего на то письменного согласия запрещаю.**

Вы всё делаете на свой страх и риск. Я не несу никакой ответственности за любые ваши потери (включая коммерческие), повреждения (включая порчу, утрату, иные потери) причинённые как личному, так и государственному имуществу, и вред, причинённый вашему здоровью и здоровью других людей (как физическому, так душевному и духовному), которые могли возникнуть или возникли в результате прочтения этого перевода или использования информации, содержащейся в нём.

**Я вам не нянька, а вы взрослые дееспособные люди.**

С уважением, qawsedrf.

©Русская редакция qawsedrf Voronezh 2005©



©Русская редакция qawsedrf Voronezh 2005©

**«...Ащё где в книге сей грубостию моей пропись, или небрежением писано, молю вас: не зазрите моему окаянству, не кляните, но поправьте, писал бо не Ангел Божий но человек грешен и зело исполнен неведения...»**

Импульсные металлоискатели - мощные и универсальные приборы, но все они имеют два основных недостатка. Они страдают от эффекта земли и создают от помех из эфира. Однако простая модификация может почти полностью избавить приборы от этих двух проблем. Принцип, лежащий в основе любого металлоискателя, работающего на основе импульсной индукции очень прост для понимания. Мощный электрический импульс подаётся на излучающую катушку, создавая вокруг неё магнитное поле. Это магнитное поле вызывает вихревые магнитные токи в близлежащих металлических предметах - например, монетах. Эти вихревые магнитные токи продолжают протекать в металлическом предмете ещё некоторое время после того, как электрический импульс их вызвавший прекратился. В свою очередь они (вихревые магнитные токи) наводят слабые напряжения в катушке металлоискателя. Эти слабые напряжения усиливаются приёмной частью прибора и детектируются схемой обнаружения прибора. Обычно для этой цели используется звуковой сигнал. В качестве звукового генератора обычно применяют схему "генератора щелчков". Первая проблема импульсных металлоискателей состоит в том, что переданный прибором импульс магнитного поля стимулирует вихревые электротоки не только в металлических предметах, но и в сильно минерализованных почвах. Это вызовет ложную реакцию прибора. В этом и заключается эффект земли. Во вторых, катушка прибора работает как хорошая приёмная антенна и принимает сигналы радиовещания диапазона средних волн, что создает значительные трудности при поиске. Как же эффективнее всего решить эти проблемы? Эффект земли не зависит от площади поверхности земли, в месте поиска. Это означает, что паразитный сигнал от минерализованной почвы, наведенный в катушке после выключения передатчика, будет постоянен вне зависимости от того, в каком месте например песчаного пляжа Вы производите поиск. Если бы мы смогли поместить вторую поисковую катушку на расстоянии примерно 100mm от основной, она приняла бы такой же по величине сигнал от минерализованной почвы, что и основная катушка. Теперь, надо только вычесть эти наведённые сигналы друг из друга, и разница сигналов и будет искомым сигналом от металлического предмета. Однако система будет реагировать на металлические предметы, размер которых меньше чем расстояние между катушками. Рассуждая подобным образом, мы придём к выводу, что и сигналы длинноволновых радиостанций так же будут отфильтрованы, поскольку напряженность поля этих сигналов существенно не изменяется на расстоянии 100mm, и каждая одинаковый по величине сигнал от радиостанции, и этот сигнал будет успешно отфильтрован. Предлагаемая нами модификация импульсной системы заключается в применении второй катушки. На рисунке 1 изображена блок схема прибора. Главная её особенность - наличие двух поисковых катушек, каждая из которых имеет диаметр 200 mm которые перекрывают друг друга на 100 mm.

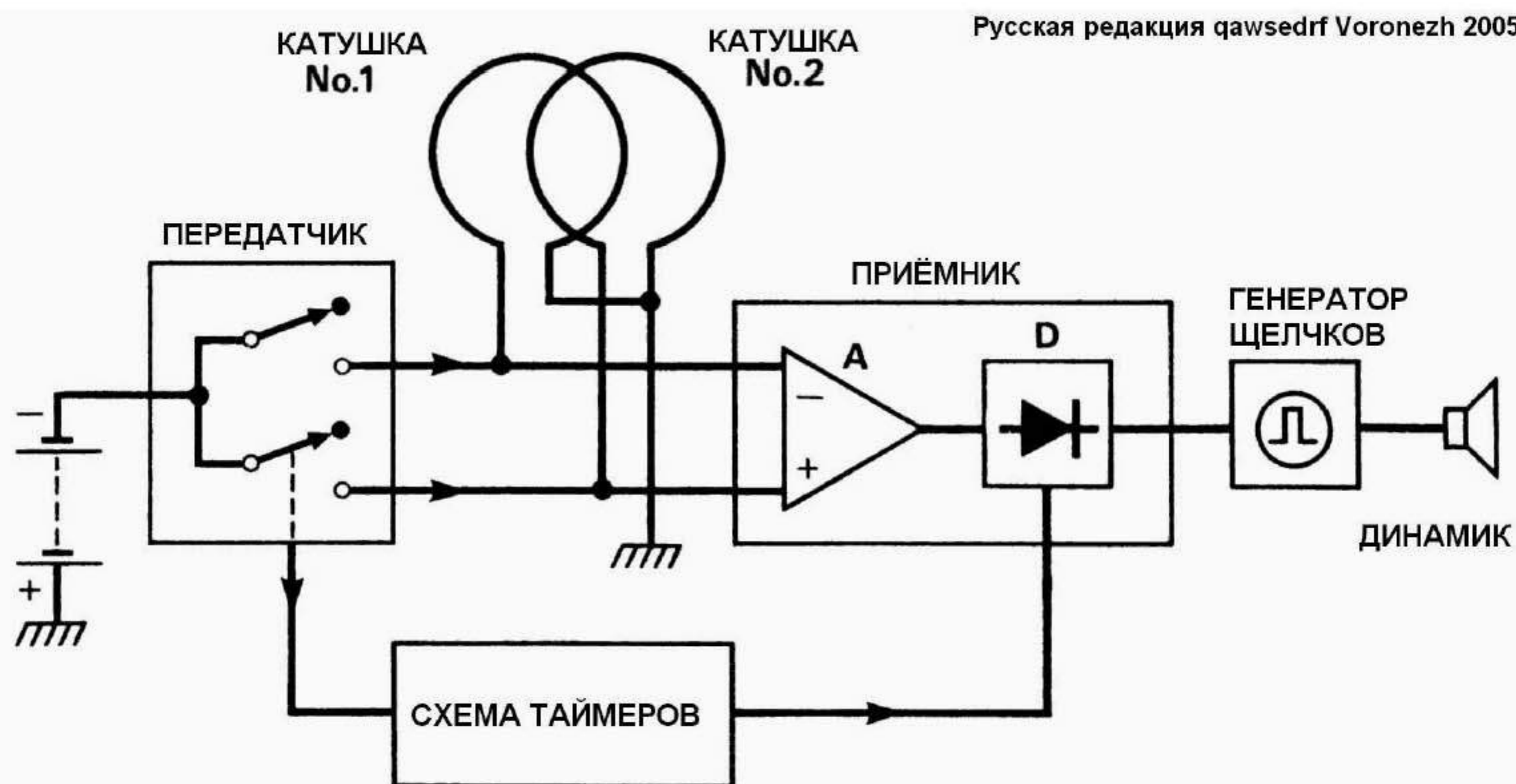


Рисунок 1. Блок схема прибора.

## Передатчик.

На рисунке 2 изображена схема передатчика.

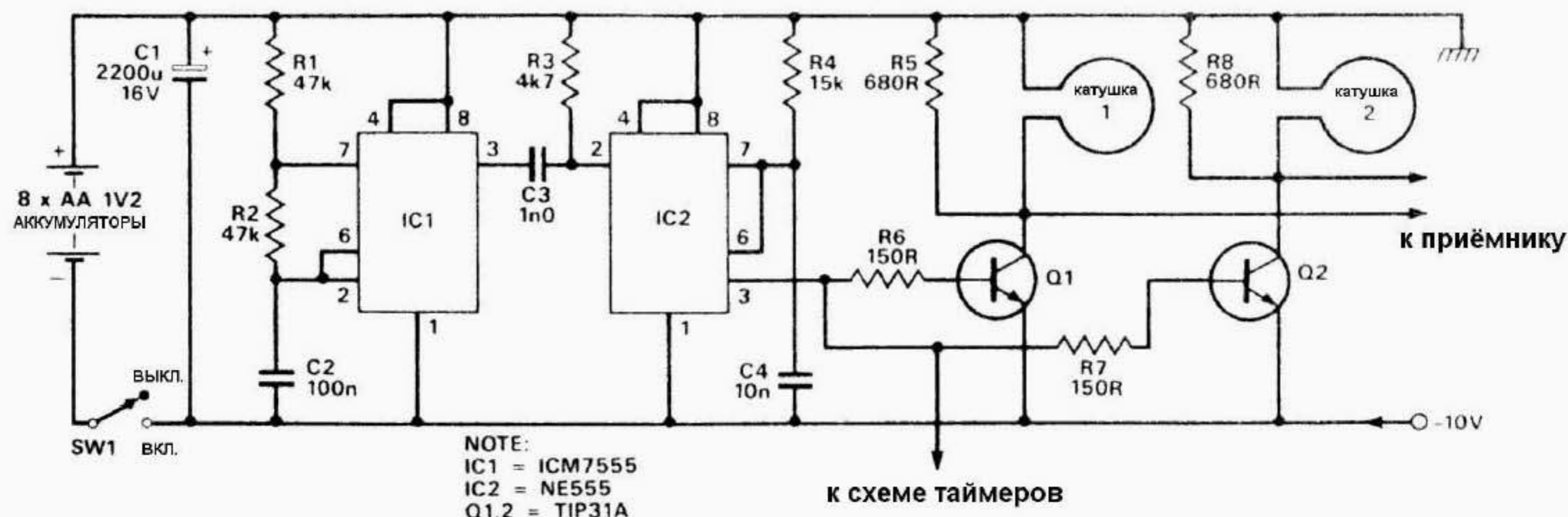


Рисунок 2. Схема передатчика.

Русская редакция qawsedrf Voronezh 2005

Микросхема IC1 включена по схеме генератора. Его частота приблизительно 100 Hz. Микросхема IC2 работает в режиме триггера, который переключается около 100 раз в секунду. Управление работой триггера осуществляется микросхемой IC1 через дифференцирующую цепь R3 и C3. Каждый раз, когда IC2 переключается, выходной сигнал с ее выхода будет высоким на протяжении периода длительностью 165  $\mu$ s, что вводит два мощных выходных транзистора Q1 и Q2 в режим насыщения. В тот момент, когда через транзисторы протекает ток, на катушки поступает практически полное напряжение батареи питания прибора, а электрический ток на каждой достигает величины почти 1 ампер.

## Схема таймеров.

На рисунке 3 изображена схема таймеров.

Русская редакция qawsedrf Voronezh 2005

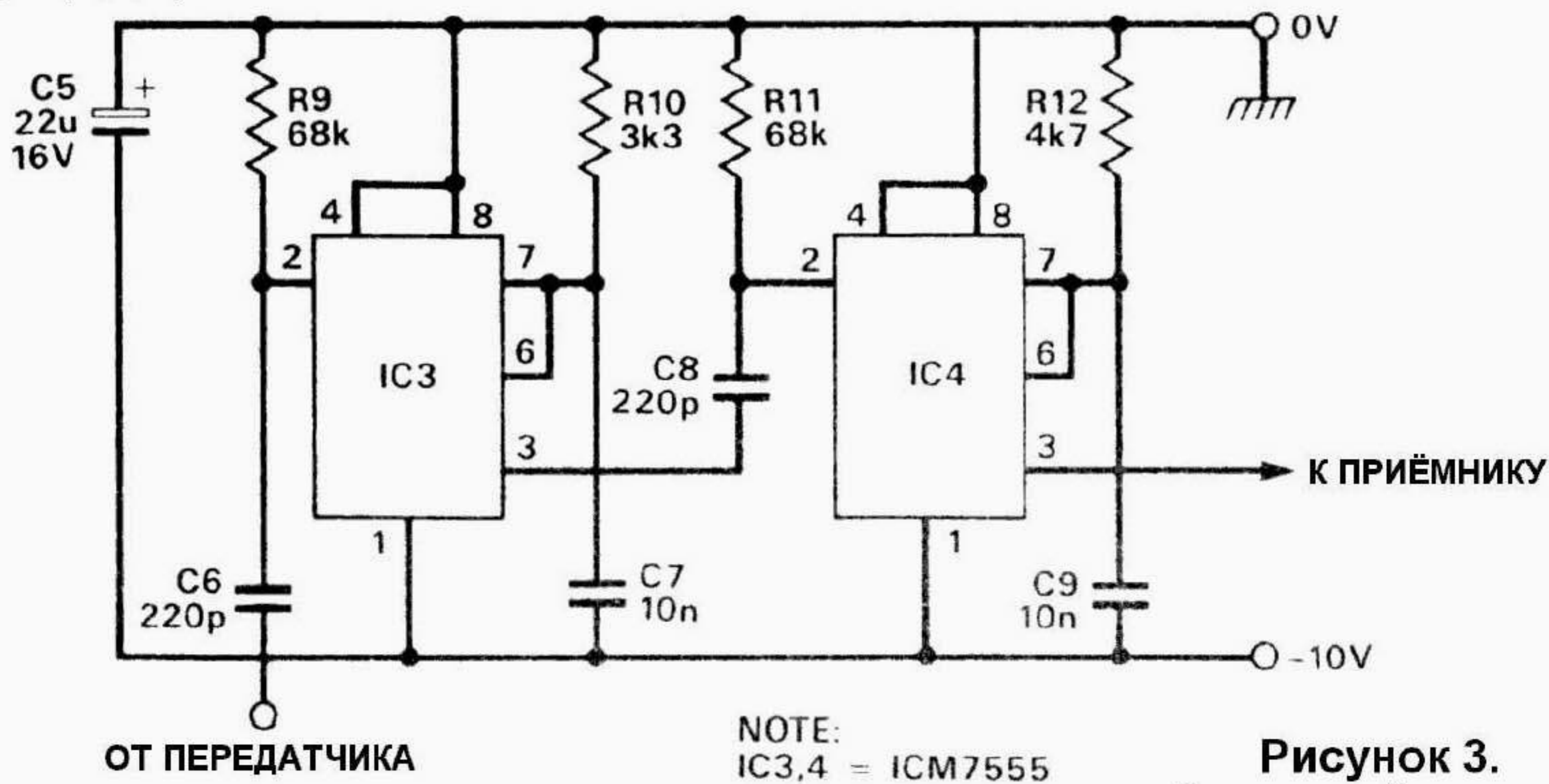


Рисунок 3.  
Схема таймеров

Микросхема IC3 управляется сигналом передатчика, её переключение происходит в конце 165  $\mu$ s периода. Выходной сигнал IC3 будет иметь высокий логический уровень на протяжении 36  $\mu$ s, а затем переключит

IC4 через цепь C8 и R11. IC4 включится на 50µs, и сигнал с её выхода поступит на приемник, где включит детектор на 50 µs.

## Приёмник.

На рисунке 4 изображена схема приёмника.

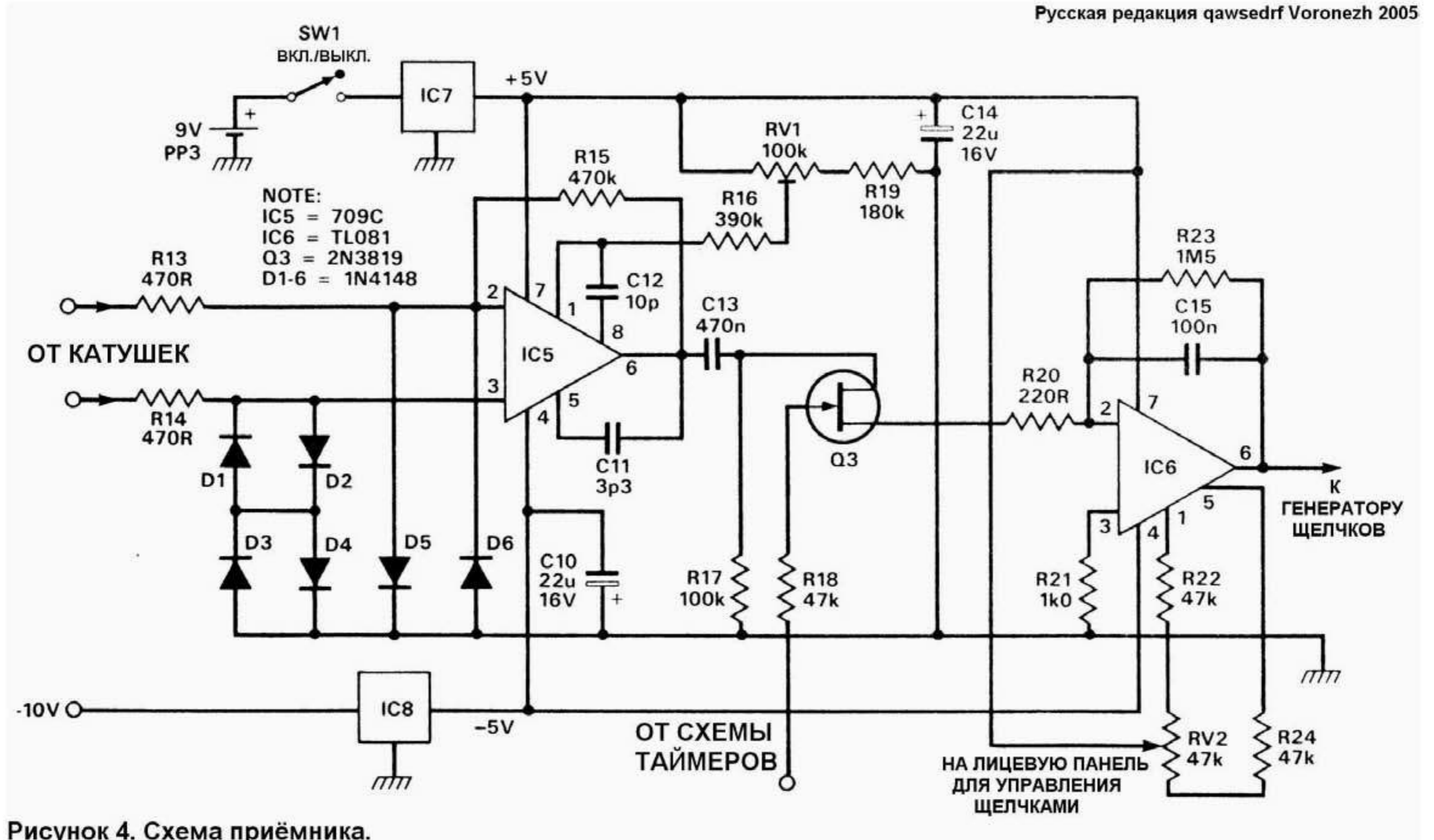


Рисунок 4. Схема приёмника.

С передающей части схемы, прямо с катушек, с коллекторов транзисторов Q1 и Q2, сигнал, через токоограничивающие резисторы R13 и R14, подается на прямой и инверсный входы дифференциального усилителя IC5. Эта микросхема производит отделение полезного сигнала от паразитного сигнала вызванного эффектом земли и наводками от радиостанций длинноволнового диапазона. В качестве IC5 выбрана микросхема 709, она обладает наиболее подходящими характеристиками и необходимым коэффициентом усиления. Диоды D1 и D6 защищают входы усилителя. Транзистор Q3 включается схемой выбора времени на 50µs, что позволяет сигналам от полезного предмета беспрепятственно поступать на детектор и усилитель IC6. При настройке приёмника, на ножку 6 микросхемы IC5 через делитель напряжения следует подать напряжение минус 1 вольт. Далее, регулировкой RV1, добиваемся появления на выходе приёмника напряжения минус 0,3 вольта. Это напряжение должно регулироваться переменным сопротивлением RV2, которое устанавливается на лицевой панели.

## Генератор щелчков.

На рисунке 5 изображена схема генератора щелчков. При отсутствии сигнала на входе, транзистор Q4 выключен и схема не работает. Однако, как только на сопротивление R25 поступит сигнал минус 0,3 вольта, транзистор Q3 начинает проводить ток, включается таймер, и из динамика начинают раздаваться медленно чередующиеся щелчки. Щелчки начинают чередоваться всё быстрее и быстрее до превращения звука в динамике в свист – по мере приближения катушек к искомому предмету – например монете.

## Конструкция.

Схема собрана на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита или гетинакса. Все детали и компоненты должны быть установлены на плате согласно рисунку 6. К установке таймеров серии 555 должны быть применены меры предосторожности, обычно применяющиеся для монтажа микросхем, изготовленных по КМОП технологии. Необходимо при работе с этими микросхемами заземлить руки и

инструменты, что предотвратит возможность выхода этих микросхем их строя от воздействия статического электричества.

Русская редакция qawsecrf Voronezh 2005

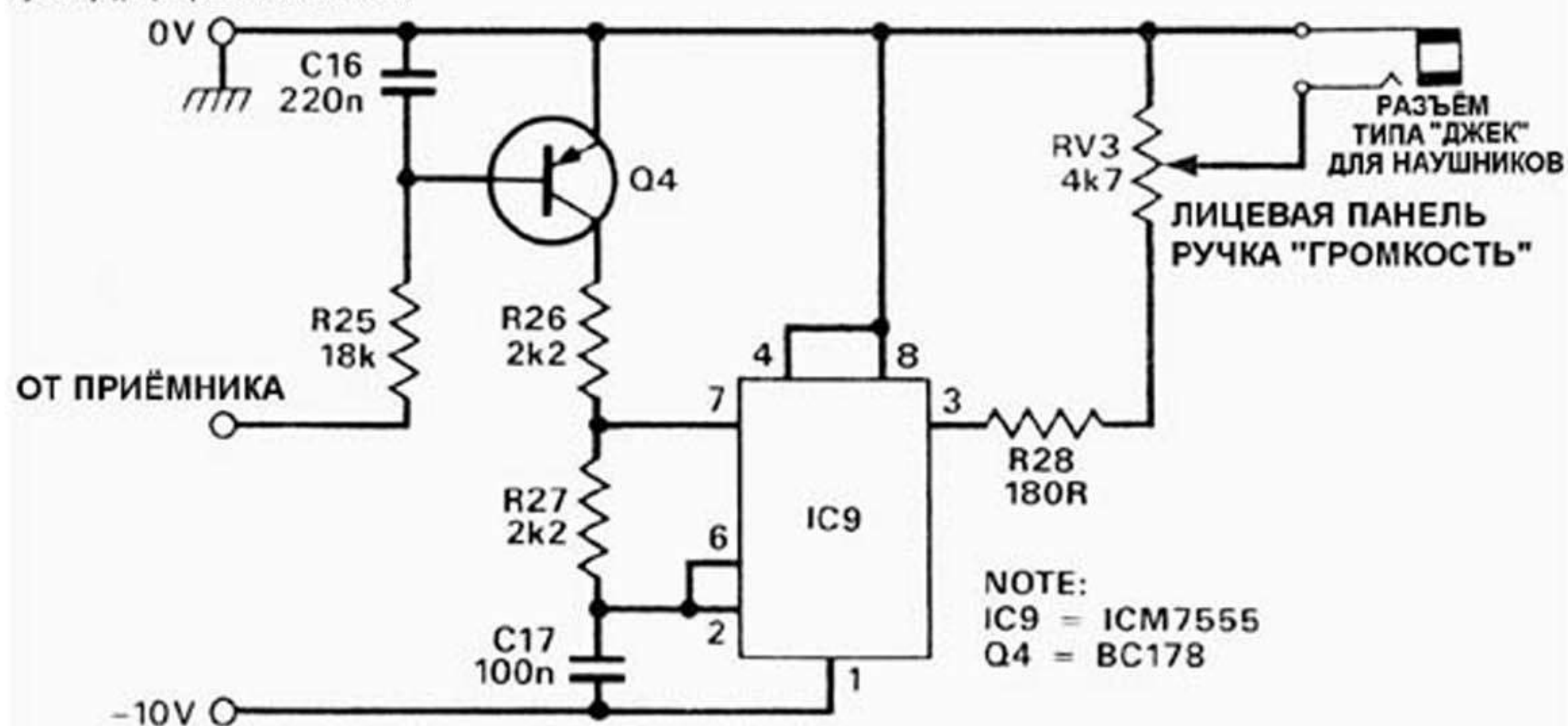
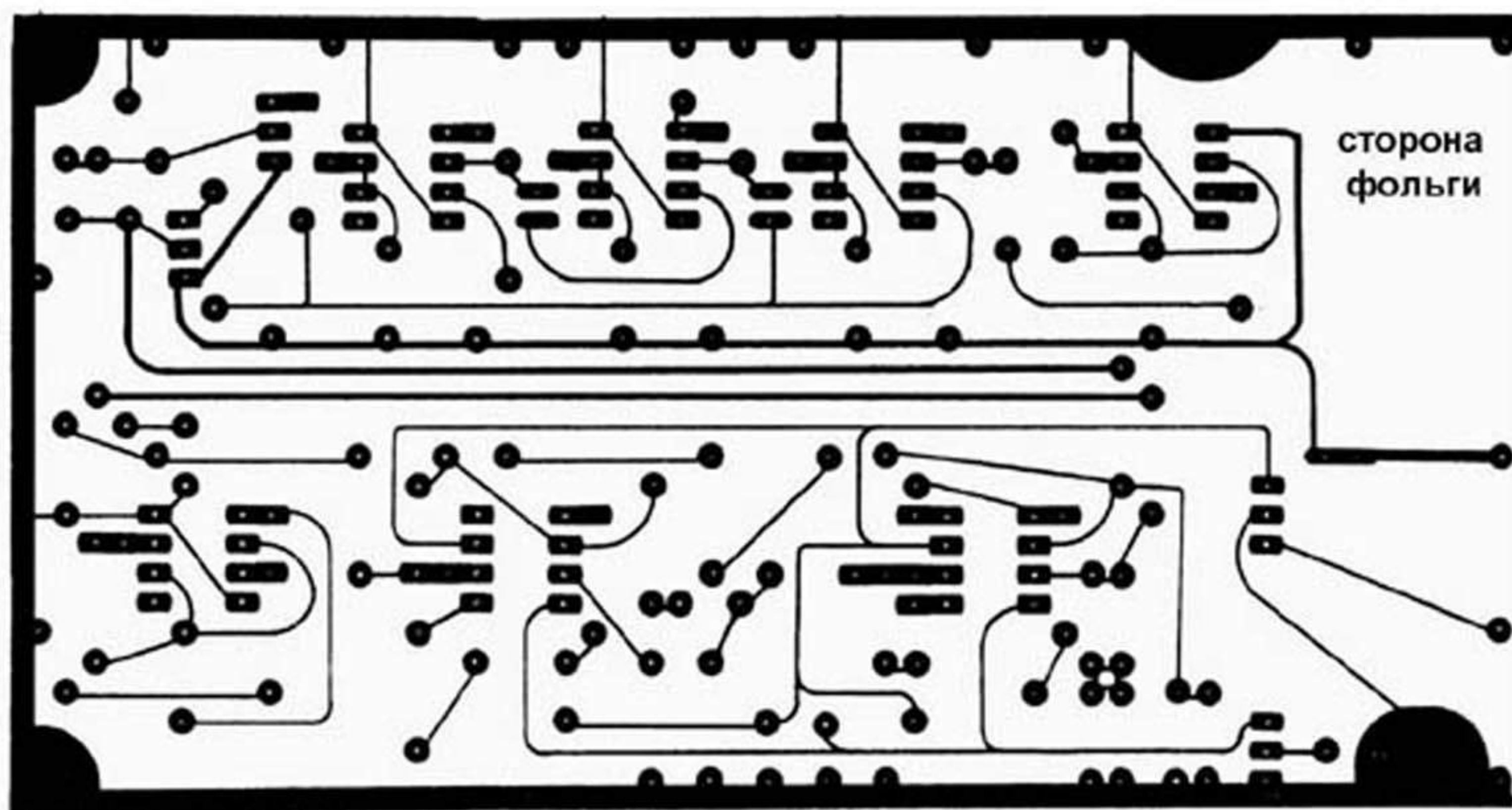


Рисунок 5. Схема генератора щелчков.



В четырёх углах печатной платы должны быть просверлены отверстия, через которые она будет крепиться к корпусу. Плату устанавливают в корпус из твёрдой пластмассы и крепят в нем посредством пластиковых болтов. Необходимо, чтобы использовались максимально возможные короткие провода для внешних подключений печатной платы с выключателями, потенциометрами, разъемами для подключения батарей. Перед установкой платы в корпус, необходимо сначала просверлить в нем необходимые для установки переменных сопротивлений, выхода наушников, входа кабеля катушек отверстия. Для изготовления поисковых катушек, сначала на 25 мм древесно-стружечной плите рисуют круг диаметром 200 мм и по краю этого круга вбивают гвозди, поверх гвоздей наматывают 24 витка эмалированного медного провода диаметром 0,4 мм полученную катушку, для предотвращения сползания её витков, обматывают ниткой. Теперь можно вынуть несколько гвоздей, удалить первую катушку, и, затем, намотать вторую. Теперь

необходимо найти подходящий по размерам кусок 6 мм фанеры, расположить на нем катушки таким образом, чтобы расстояние между их центрами 100 мм, как показано на рисунке 7, и закрепить их пластмассовыми зажимами.

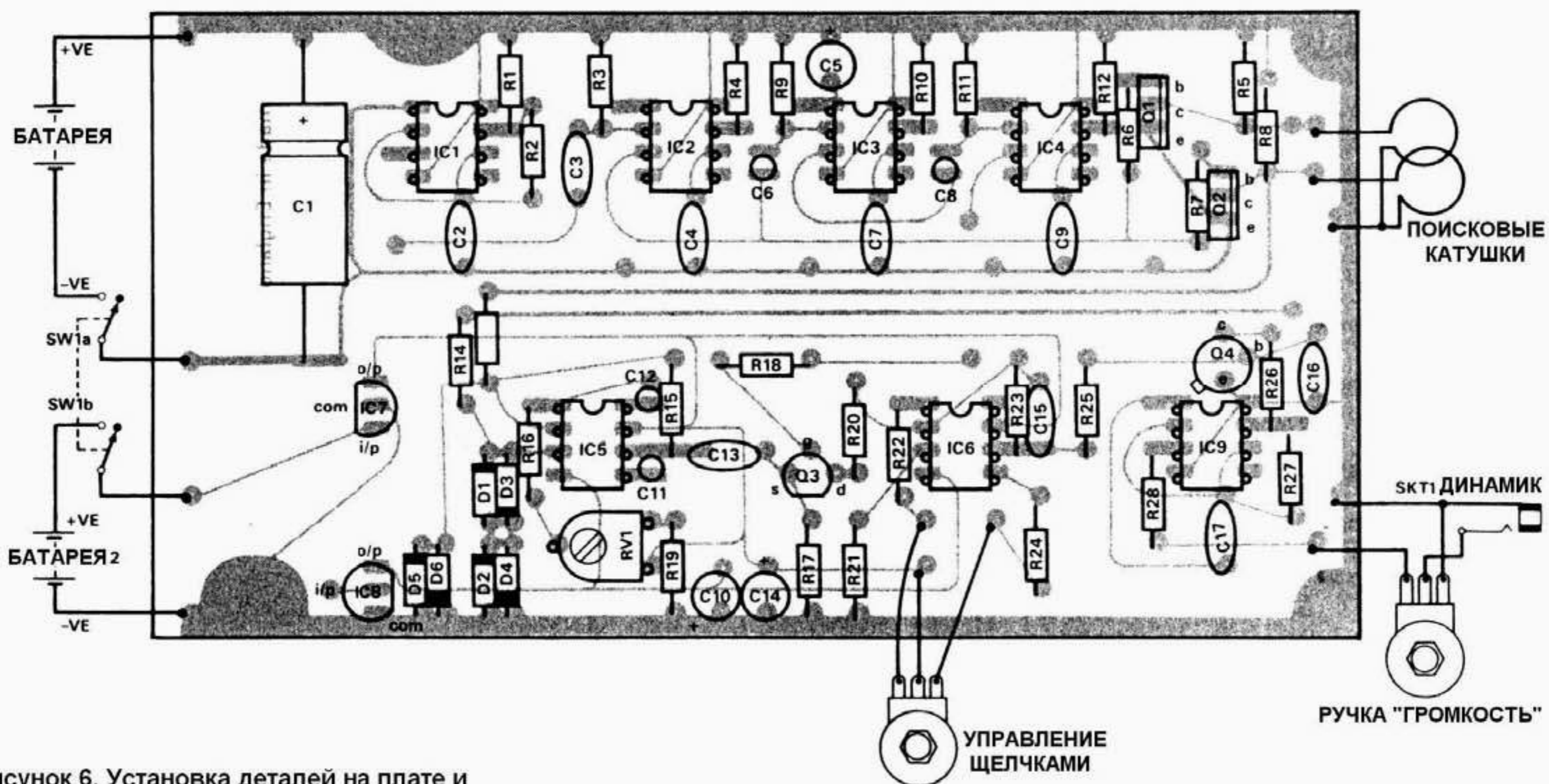
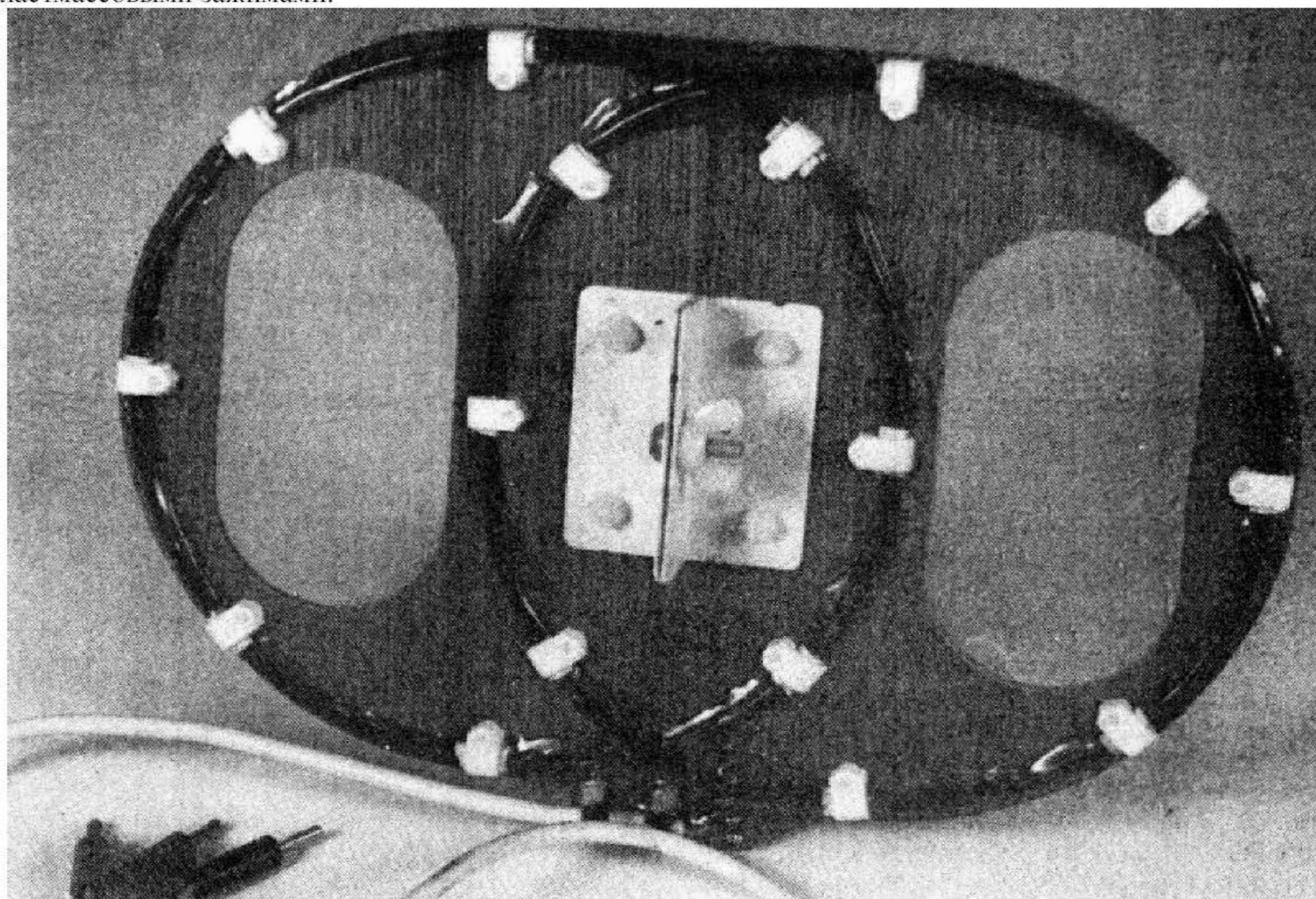


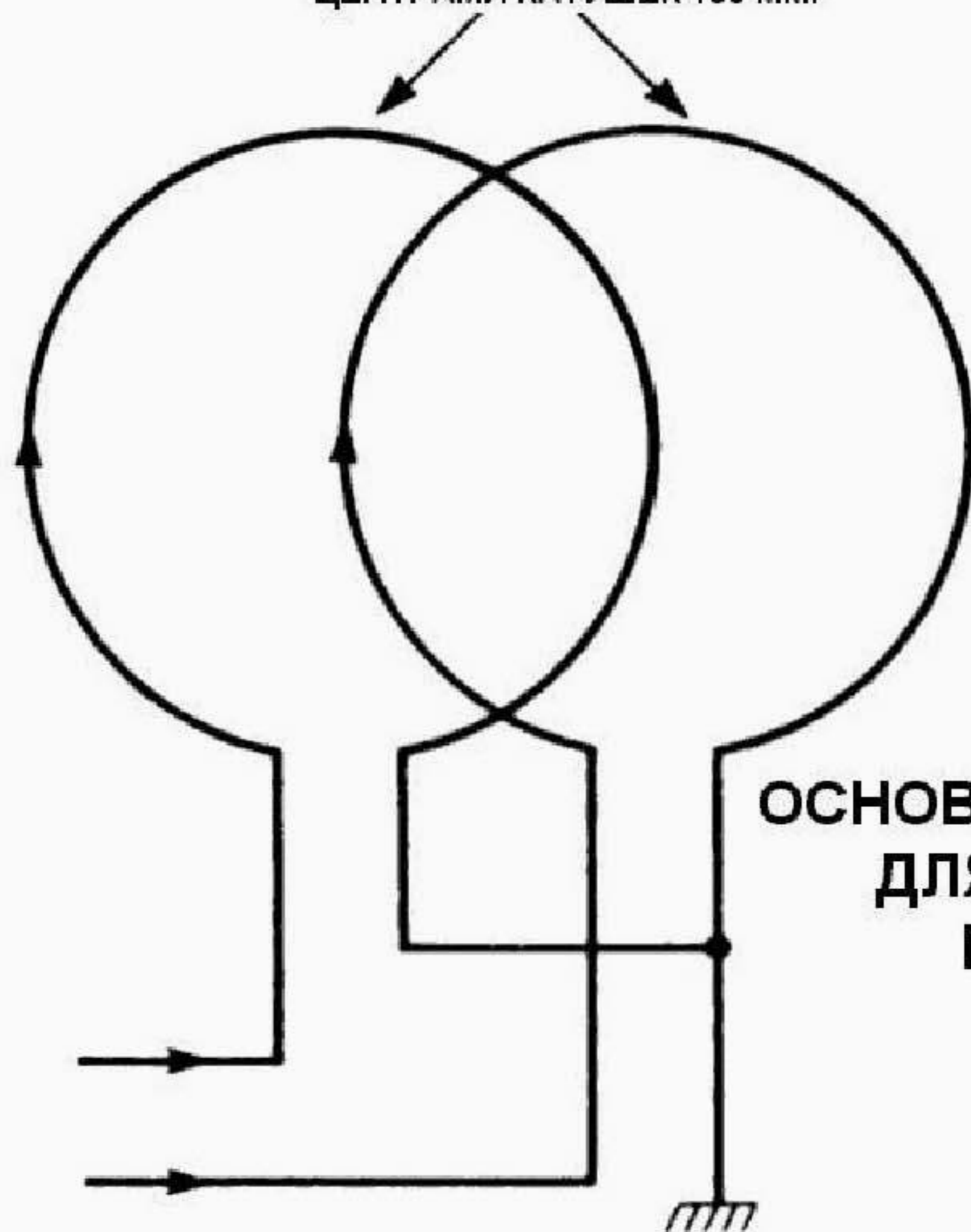
Рисунок 6. Установка деталей на плате и подключение внешних компонентов.

Русская редакция qawsedrf Voronezh 2005

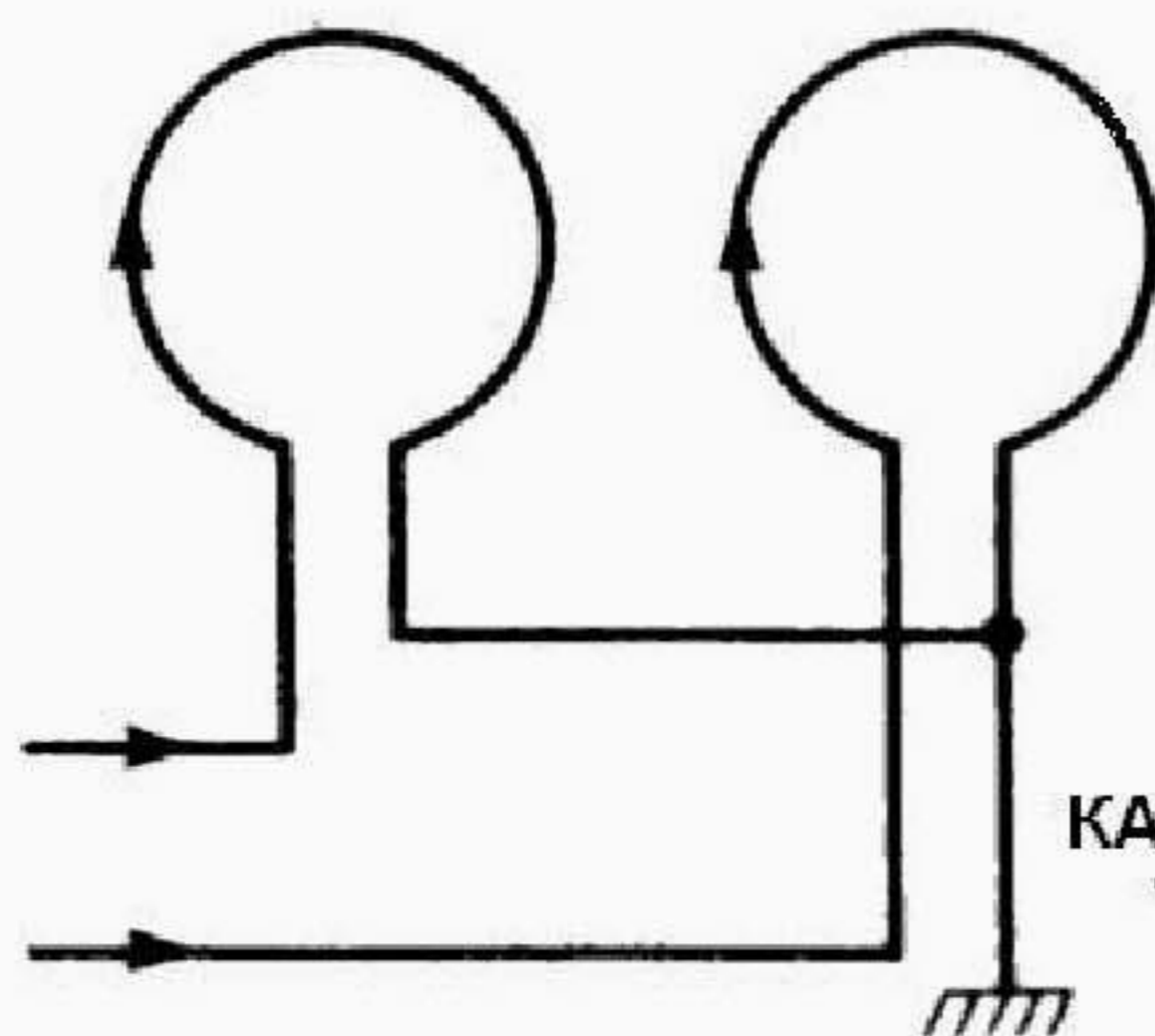
необходимо найти подходящий по размерам кусок 6 мм фанеры, расположить на нем катушки таким образом, чтобы расстояние между их центрами 100 мм, как показано на рисунке 7, и закрепить их пластмассовыми зажимами.



КАЖДАЯ КАТУШКА СОСТОИТ  
ИЗ 24 ВИТКОВ  
ЭМАЛИРОВАННОГО МЕДНОГО  
ПРОВОДА ДИАМЕТРОМ  
0,4 ММ. ДИАМЕТР КАТУШЕК  
200 ММ, РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ  
ЦЕНТРАМИ КАТУШЕК 100 ММ.



ОСНОВНАЯ КАТУШКА  
ДЛЯ ОБЩЕГО  
ПОИСКА



48 ВИТКОВ НАМОТАННЫХ  
ЭМАЛИРОВАННЫМ МЕДНЫМ  
ПРОВОДОМ ДИАМЕТРОМ 0,25 ММ.  
ДИАМЕТР КАТУШЕК 50 ММ. БЕЗ  
НАЛОЖЕНИЯ

КАТУШКА "МОРДА" ДЛЯ  
ТОЧНОГО ПОИСКА

**Рисунок 7. Конструкция катушек,  
применяемых в данном приборе**

Присоедините к катушкам нескольких футов 3-жильного кабеля, к другому его концу - 4mm штексель. Альтернативно Вы можете использовать 2-жильный экранированный кабель, а экран использовать для подключения общего провода. На этом этапе изготовления необходимо проверить, что Вы намотали катушки правильно, то есть так, что электроток в каждой катушке протекал в одном и том же направлении. Метод проверки фразирующего или текущего направления тока в каждой катушке, кроме осмотра, может заключаться в том, что на катушки подаётся небольшой постоянный ток и, затем, обнаруживаем магнитное поле, с помощью маленького компаса. Катушки должны быть расположены в одной вертикальной плоскости, а компас располагают в центр каждого кольца по очереди. Если ток протекает в том же самом направлении, компас укажет, что это - так. Для изготовления штанги подойдёт пластмассовая трубка диаметром 20 мм и длиной около 80 см. Пластмассовую штангу можно использовать как в прямом виде, так и придав ей изгибанием под струёй горячей воды более удобную форму в виде «крюка пастуха». В том месте, где Вы планируете держать штангу рукой, можно надеть велосипедную рукоятку. Альтернативно можно использовать для штанги деревянную палку или приспособить любой не шест из не металлического материала. Единственно допустимые металлические детали в приборе - два винта, прикрепляющие корпус к штанге.



### **Печатная плата.**

На рисунке 6 изображена печатная плата с установленными на ней деталями. Удостоверитесь, что компоненты правильно установлены, полярность конденсаторов правильна, ножки микросхем не перепутаны. Как только 165  $\mu$ s импульс закончился, накопительный конденсатор С1 начинает заряжаться, поэтому схема будет потреблять большой ток. Это приводит к падению напряжения питания. По этой причине в схеме применено раздельное питание от двух независимых источников напряжения.

### **Катушки.**

На рисунке 7 детально показано устройство и схема подключения катушек. Установите катушки на рамке из фанеры, и срежьте с основы столько древесины, сколько только возможно. Это уменьшит вес. Несколько



футов 3 - жильного кабеля потребуется для соединения катушек с 4 mm гнездом на пластмассовом корпусе. Все должно быть изготовлено из пластмассы или дерева. Наконец, имейте в виду, что электроток в одной катушке должен протекать в том же направлении, что и в другой то есть синфазно. Катушки лучше залить средством «Araldite», «Araldite» тает при нагревании, проникает в пространство между витками. Используйте пластмассовые уголки для присоединения корпуса и катушки к пластмассовой или деревянной штанге. При изготовлении сборных катушек нельзя использовать металлические предметы. Любые металлические предметы могут привести к сбою в работе системы.

## Батарей.

Восемь аккумуляторов 1.2V размера AA обеспечивают прибор напряжением питания –10 вольт. Металлоискатель потребляет ток около 80 mA, так что аккумуляторы дадут возможность работать с прибором непрерывно приблизительно пять часов. При разряженных батареях, генератор щелчков станет неуправляемым. Батарея 9 вольт обеспечивает положительное питание для операционных усилителей. Преобразователь напряжения для получения этого питания не используется ввиду того, что подобные преобразователи обычно включают в себя генератор, а его выходной сигнал может попасть на вход приемника и создать помехи в работе прибора. Все батареи установлены внутри пластмассового корпуса и защищены резиновыми полосками.

## Испытания.

Настройка и испытания прибора должно проводится при полном отсутствии металлических предметов поблизости от прибора. Надо иметь в виду, что большинство скамеек, столов и других предметов содержит большое количество гвоздей, винтов и скобок из металла. Так что читателю советуют расположить катушки у потолка на нитке, чтобы гарантировать отсутствие металлических предметов вблизи неё. Теперь, вращением рукоятки переменного резистора RV2, добиваемся генерации прибором одного щелчка в секунду. Вы заметите существенное увеличение частоты чередования щелчков, если поднесёте к катушкам на расстояние примерно 180 mm двухпенсовую монету. Как только определено наличие мелкого металлического предмета, для более точного определения местонахождения предмета применяют маленькие катушки, собранные в виде поисковой головки типа «морда» рисунок 7. Такая катушка изготавливается, так же как и большая, за исключением того, что эти катушки не накладываются друг на друга. Каждая катушка состоит из 48 витков эмалированного медного провода, диаметром 0,25 mm. Диаметр каждой катушки 50 mm расстояние между центрами 70mm.

## Как это работает.

Два триггера в передатчике закрываются одновременно на 165  $\mu$ s. В течение этого времени электроток протекает через катушки. Это повторяется каждые 10 ms (частота 100 Hz). Сигналы монеты, принимаемые катушками вместе с наводками от земли и длинноволновых радиостанций, поступают на дифференциальный усилитель приёмника рисунок 1. Дифференциальный усилитель вычитает из смешанного сигнала эти паразитные наводки, пропуская к детектору приёмника только усиленный сигнал от монеты к детектору D. Детектор D включается электросхемой таймеров через 36  $\mu$ s в конце каждого импульса и длится 50  $\mu$ s. Выходной сигнал постоянного тока от детектора идет на генератор щелчков, который начинает быстро щелкать, при приближении катушки к монете.

## Детали.

### Сопровствления (все 0,25 вт 5%)

R1,2,18,22,24	-----	47k
R3,12	-----	4k7
R4	-----	15k
R5,8	-----	680R
R6,7	-----	150R
R9,11	-----	68k
R10	-----	3k3
R13,14	-----	470R
R15	-----	470k
R16	-----	390k

R17	-----	100k
R19	-----	180k
R20	-----	220R
R21	-----	1k0
R23	-----	1M5
R25	-----	18k
R26,27	-----	2k2
R28	-----	180R
RV1	-----	100k горизонтальная ориентация
RV2	-----	47k линейное
RV3	-----	4k7 линейное

### Конденсаторы

C1	-----	2200 electrolytic
C2,15,17	-----	100n polyester 7mm
C3	-----	1n0 polyester 7mm
C4,7,9	-----	10n polyester 7mm
C5,10,14	-----	22 мк х 16v tant bead
C6,8	-----	220p 63v ceramic
C11	-----	3p3 63v ceramic
C12	-----	10p 63v ceramic
C13	-----	470n polyester 7mm
C16	-----	220n polyester 7mm

### Микросхемы и полупроводники

IC1,3,4,9	-----	ICM7555PA
IC2	-----	NE555
IC5	-----	mA709CP
IC6	-----	TL081
IC7	-----	78L05
IC8	-----	79L05
Q1,2	-----	TPP31A
Q3	-----	2N3819
Q4	-----	BC178
D1-5	-----	1N4148

**Посетите ближайший**  
**ПРАВОСЛАВНЫЙ ХРАМ!!!**  
**Внесите СВОЮ** посильную  
**лепту на восстановление**  
**ПРАВОСЛАВНЫХ ХРАМОВ**  
**России!!!**

