

# THEREMIN

# Термен

**+++ ON SONIC REVOLUTIONS +++**

workshop mit barbara eder  
mz\* balthazar's lab +++ 10 // 2018

[http://thecommodities.blogspot.com/2009/05/rca-victor-theremin-ar-1264-analog\\_14.html](http://thecommodities.blogspot.com/2009/05/rca-victor-theremin-ar-1264-analog_14.html) [letzter Abruf: 15.09.2019]

Barbara Eder © 2018 // office@barbaraeder.org

- HISTORY
- DIY PERSPECTIVES
- HOW TO MAKE AN OPTICAL THEREMIN
- CIRCUIT
- 555 TIMER



---

## ■ HISTORY

# THEREMIN I

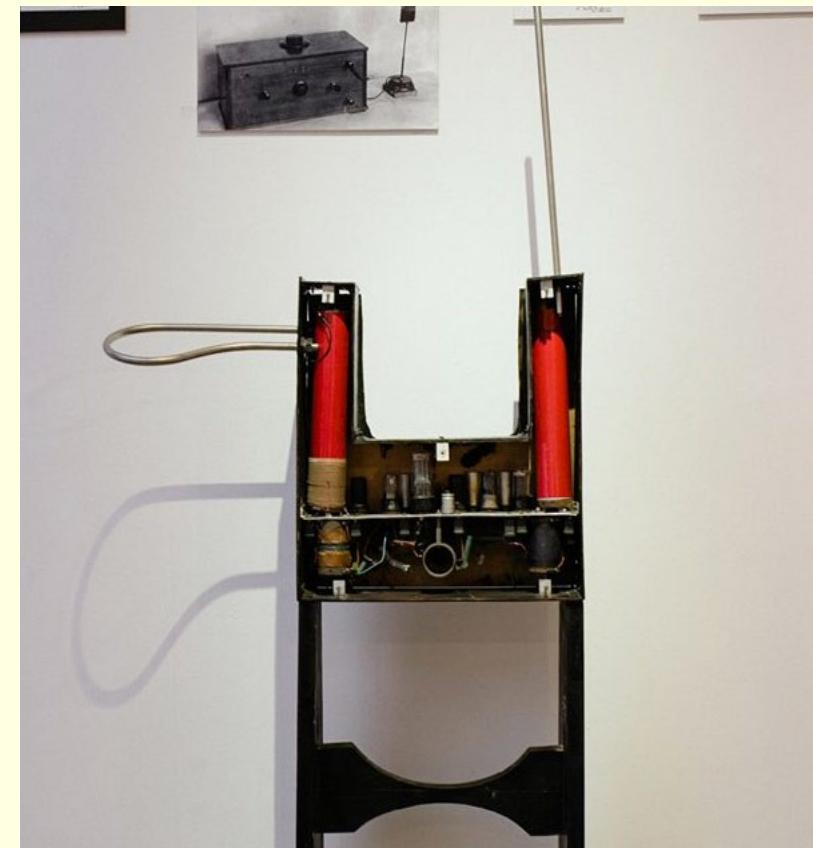
---

- 1919: Erfindung am Physikalisch-Technischen Institut, Sankt Petersburg
- Entdeckung durch Lev Sergeyevich Termen (später Leon Theremin) im Zuge von Forschungsarbeiten zu Alarmsystemen
- Schnittstelle Sicherheitstechnik – Musik
- wird berührungslos gespielt
- Technischer Aufbau:  
zwei unterschiedlich stark geladene Elektronenröhren & Oszillatorschaltungen
- Zeitgeist - Lenin: „Kommunismus ist Sowjetmacht plus Elektrifizierung“

# THEREMIN I



RCA THEREMIN MUSICAL INSTRUMENT



Ur-Theremin (1919), Moscow Theremin Center for Electroacoustic Music

<https://www.pavekmuseum.org/theremin/instr2.jpg> [letzter Abruf: 15.09.2019]

Barbara Eder © 2018 // office@barbaraeder.org

# THEREMIN II

---



Lev Sergeyevich Termen mit seiner Erfindung, ca. 1919

<https://slideplayer.com/slide/6104494/> [letzter Abruf: 15.09.2019]

# THEREMIN II

**PULLING MUSIC OUT OF THIN AIR**  
BY OLIVIA MATTHEWS & ROBERT MOOG

Leon Theremin, the 95-year-old Russian émigré who invented the theremin, the first electronic musical instrument, has returned to America after decades of virtual imprisonment in Russia. After a 23-year absence and decades of virtual imprisonment in his native Russia, a legendary electronic music pioneer visits America again at age 95.

46

Main chassis of an RCA Theremin, recently restored by Robert Moog.

"AS FOR HIM PERSONALLY, EINSTEIN WAS A PHYSICIST AND THEORIST, BUT I WAS NOT A THEORIST — I WAS AN INVENTOR — SO WE DID NOT HAVE THAT MUCH IN COMMON. I HAD MUCH MORE KINSHIP WITH SOMEONE LIKE VLADIMIR ILYICH [LENIN], WHO WAS INTERESTED IN HOW THE WHOLE WORLD IS CREATED."

Robert Moog meets Lev Theremin

[https://cdm.link/app/uploads/2015/09/theremin\\_collage.jpg](https://cdm.link/app/uploads/2015/09/theremin_collage.jpg) [letzter Abruf: 15.09.2019]

Barbara Eder © 2018 // office@barbaraeder.org

# Lev Sergeyevich Termen alias Leon Theremin

---



Interview mit Theremin, aus «Электро Москва» 2013, <https://www.youtube.com/watch?v=3faUmeyYoO8> [letzter Abruf, 15.09.2019]

Barbara Eder © 2018 // office@barbaraeder.org

# Clara Rockmore

---

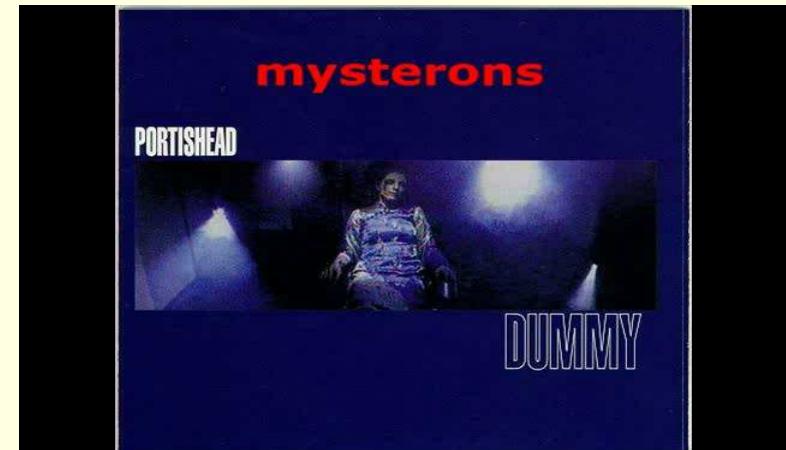


Clara Rockmore, playing Theremin

[https://lemfestival.files.wordpress.com/2017/06/theremin\\_clara\\_rockmore.jpg](https://lemfestival.files.wordpress.com/2017/06/theremin_clara_rockmore.jpg) [letzter Abruf: 15.09.2019]

# THEREMIN IV

---



Google-Search-Titelbild anlässlich des 105. Geburtstags von Clara Rockmore  
(9.März 2017) // Debüt-Album *Mysterons* der Band *Portishead* (1994)

<https://www.google.com/doodles/clara-rockmores-105th-birthday> [letzter Abruf: 15.09.2019]

Barbara Eder © 2018 // office@barbaraeder.org



---

## ■ DIY PERSPECTIVES



# DIY PERSPECTIVES I – ANONYMOUS

Prototyp eines DIY-Theremin-Schemas von 1975 (mit PNP-Transistoren), aus der sowjetischen Zeitschrift Молодой техник



Терменвокс (буквально «голос Термена») был создан более пятидесяти лет назад нашим соотечественником инженером Л. С. Терменом.

Семь резисторов, два конденсатора, диод, два транзистора и две катушки индуктивности — вот тот набор деталей, который понадобится вам для создания упрощенной транзисторной модели терменвокса.

## ТЕРМЕНВОКС

Основные элементы терменвокса (рис. 1): генератор опорной частоты, генератор переменной частоты, детектор-смеситель и усилитель низкой частоты. Первые три блока монтируются на одной плате. Собственного усилителя терменвокса не имеет, поэтому подключается к любому приемнику или телевизору через гнездо звукоснимателя.

Генератор переменной частоты управляет изменением расстояния между рукой оператора и штырем-антенней, которая подключена к специальной катушке генератора.

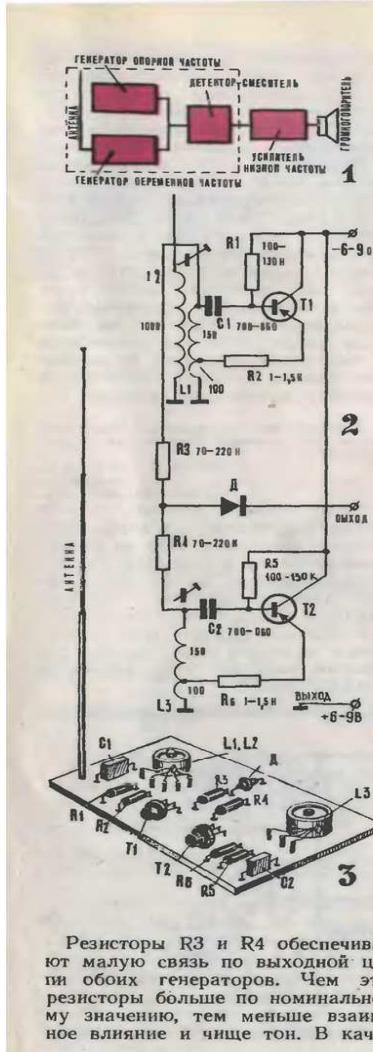
Назначение элементов принципиальной схемы (рис. 2) следующее. Катушки L1 и L3 обеспечивают необходимый режим генерации и совместно с конденсаторами C1 и C2 определяют ее частоту. Если катушки L1, L2 и L3 наматывать в броневых сердечниках Б26 или Б30, то число витков будет таким, как указано на рисунке, а провод можно использовать марки ПЭ и ПЭВ диаметром от 0,06 до 0,11 мм. Так как катушка L2 имеет в 4 раза больше витков, чем L1, то незначительное изменение расстояния между рукой и антенной оказывает существенное влияние на частоту генератора переменной частоты.

Если нет возможности наматывать катушки в броневых сердечниках указанных типов, то можно взять длинноволновые (тогда C1=200—

300 пФ) или средневолновые (тогда C1=500—800 пФ) катушки входных контуров от любого приемника. В них надо будет делать отводы примерно от одной трети витков и домотать катушку L2 (или использовать подходящую) с числом витков в 3—10 раз больше, чем L1. Чем больше это отношение, тем легче управлять изменением частоты.

Параметры схемы позволяют изменять номиналы резисторов и напряжения питания в широких пределах, которые обозначены на принципиальной схеме. Резисторы R1 и R5 совместно с R2 и R6 определяют режимы транзисторов T1 и T2 по постоянному току. Они могут быть любого типа на мощность рассеивания 0,125—0,5 Вт. Для подбора желаемого тембра и режима работы лучше менять значения резисторов R2, R6. В качестве транзисторов можно использовать практически любой транзистор типа МП-41, П-16, П-416, П-401—403, П-422 и т. п.

Генераторы работают и при напряжении 4,5 и даже 3 В, но более стабильный и с большей амплитудой выходной сигнал будет при напряжении питающей батареи 6—9 В (например, при использовании батареи «Крона — ВЦ» и других подобных источников). Так как потребляемый ток невелик (1—2,5 мА), то батареи хватят надолго.



стве диода D можно использовать практически любой: Д2, Д9, Д216 и т. п.

Конденсаторы C1 и C2 должны быть типа КСО, керамические (но не КЛС!) или пленочные.

Рекомендуемое расположение деталей показано на рисунке 3. В качестве штыря-антенны можно использовать металлический пруток или проволоку диаметром от 1 до 3 мм и длиной 500 мм либо использовать старую телескопическую шариковую ручку — указку.

Проверив правильность монтажа (особенно соединение концов катушек) и рабочие токи транзисторов (0,5—1,2 мА при напряжении батареи 6 В), подключите выход терменвокса к усилителю низкой частоты приемника или телевизора. Осторожно вращая регулировочный винт катушки индуктивности одного из генераторов, добейтесь появления сначала высокого, а затем низкого тона в громкоговорителе усилителя. При дальнейшем вращении звук должен пропасть. Если теперь вы поднесете руку к штырю, то вновь услышите звук, частота которого пропорциональна расстоянию между рукой и штырем.

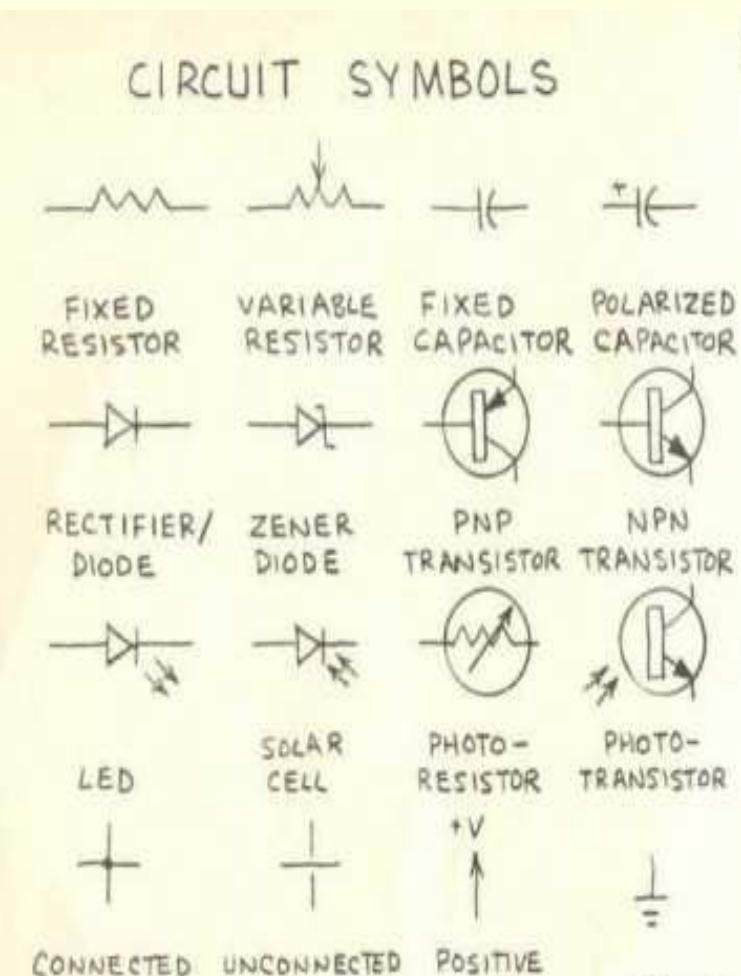
В правильно отрегулированном терменвоксе зона нулевой частоты будет при расстоянии руки от штыря 40—100 мм. При удалении руки звук будет повышаться. Если плавно водить рукой, то мы получим плавное изменение частоты звука. При шевелении пальцами можно получить звук, напоминающий смех.

После некоторой тренировки можно будет исполнять простейшие мелодии.

При изменении температуры и влажности воздуха может потребоваться подрегулировка терменвокса.

Р. ВАРЛАМОВ

## DIY PERSPECTIVES II – Notebooks of Forrest Mims

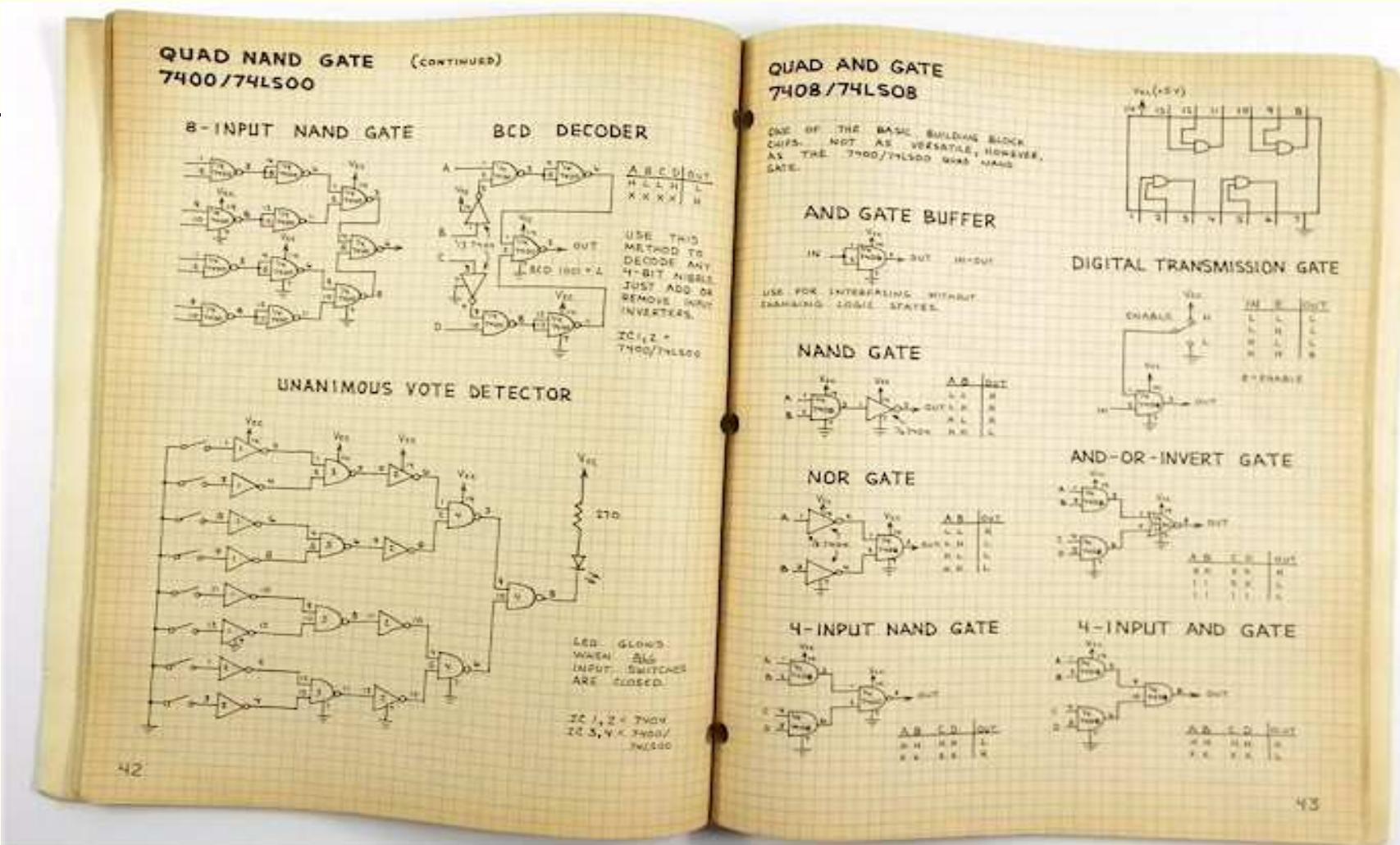


• ENGINEER'S  
MINI-NOTEBOOK  
BASIC SEMICONDUCTOR  
CIRCUITS  
BY  
FORREST M. MIMS, III

The *Forrest Mims Engineer's Notebook*, handgezeichnete Illustrationen, 1972

<https://hackaday.com/2017/01/18/forrest-mims-radio-shack-and-the-notebooks-that-launched-a-thousand-careers/> [letzter Abruf: 15.09.2019]

# DIY PERSPECTIVES II – Inside Forrest Mims



The Forrest Mims Engineer's Notebook, handgezeichnete Illustrationen, 1972,  
<https://www.ebay.com/item/vintage-forrest-mims-engineer-039-s-notebook-ii-390410175047> [letzter Abruf, 15.09.2019]

## DIY PERSPECTIVES III – DIY Moog Theremin

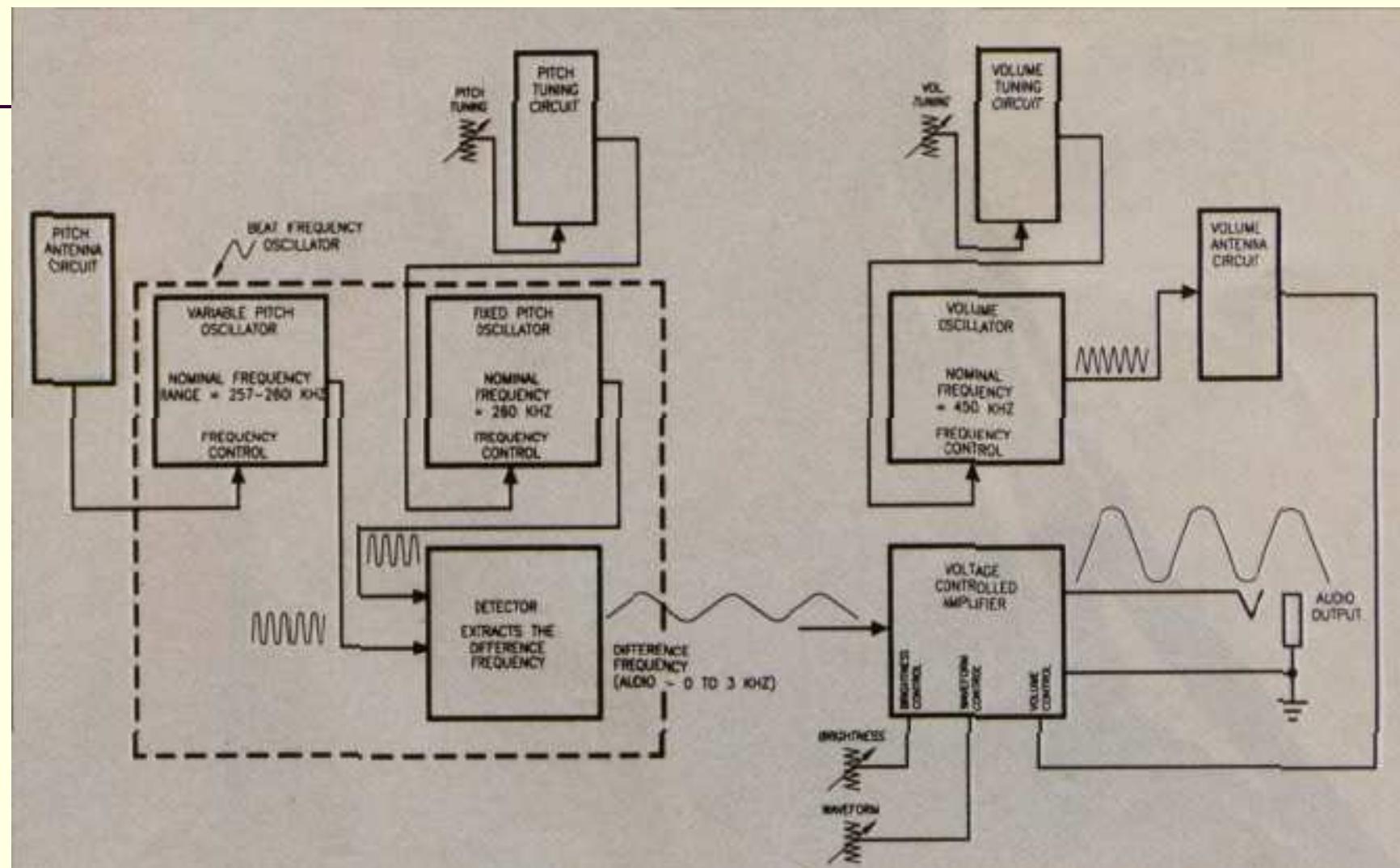
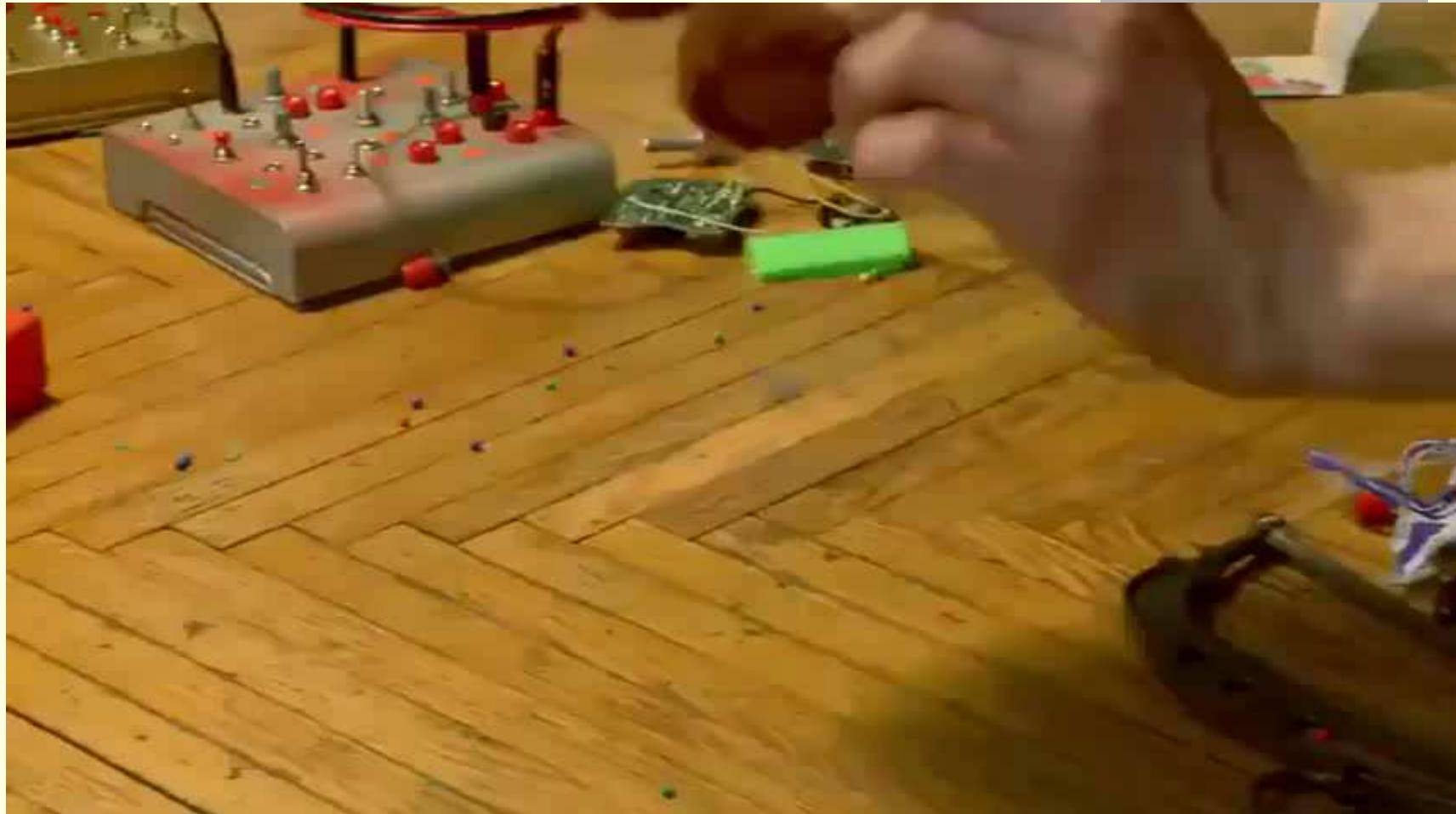


Diagramm von Robert Moog, Journal *Electronic Musician* / Februar 1996, S. 87

## DIY PERSPECTIVES VI – Электро Москва (A/R 2013)



Auszug aus Электро Москва» 2013, <https://www.youtube.com/watch?v=3faUmeyYoO8> [letzter Abruf, 15.09.2019]

Barbara Eder © 2018 // office@barbaraeder.org



---

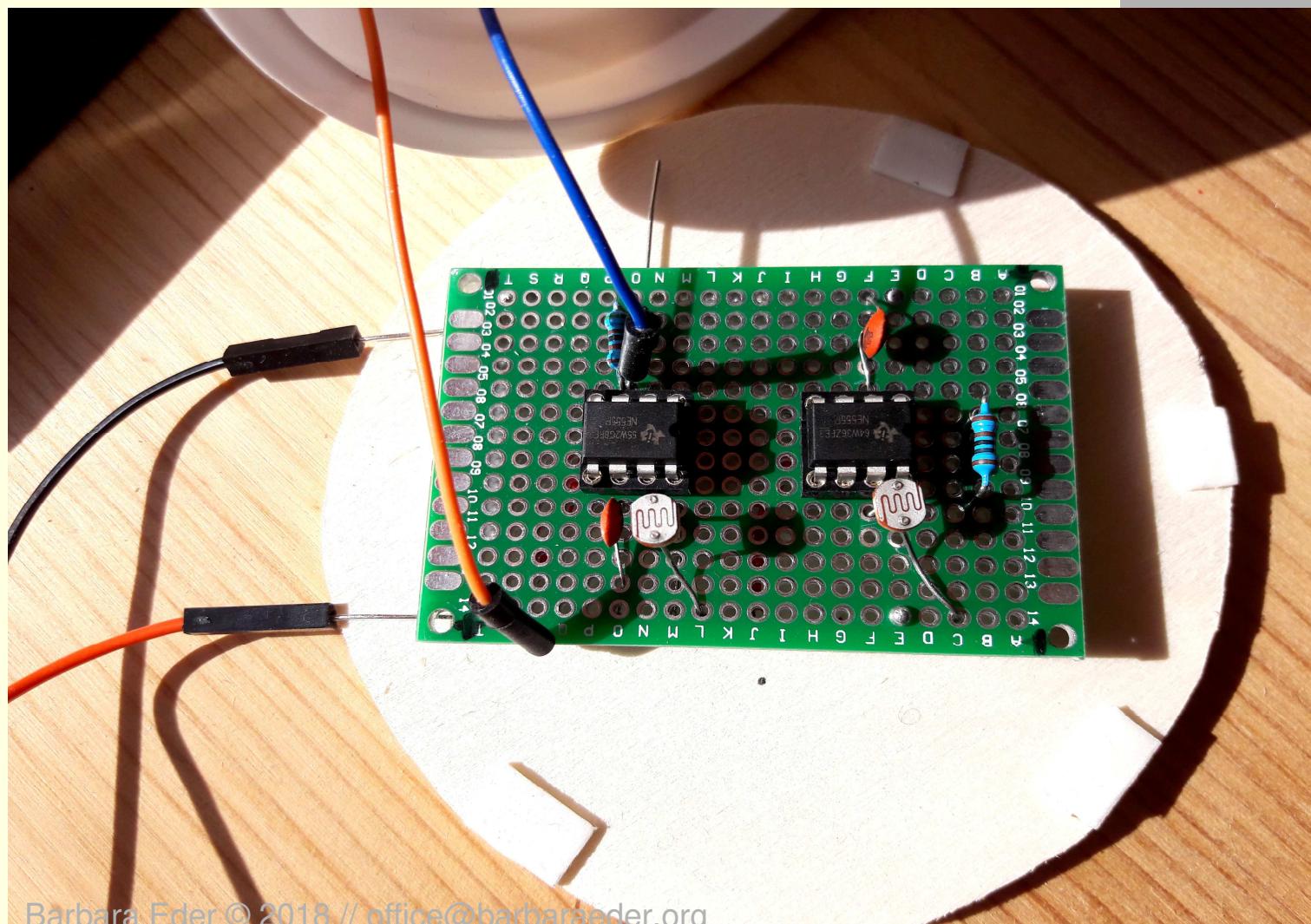
## ■ HOW TO MAKE AN OPTICAL THEREMIN

# OPTO-THEREMIN I – mit Verkleidung

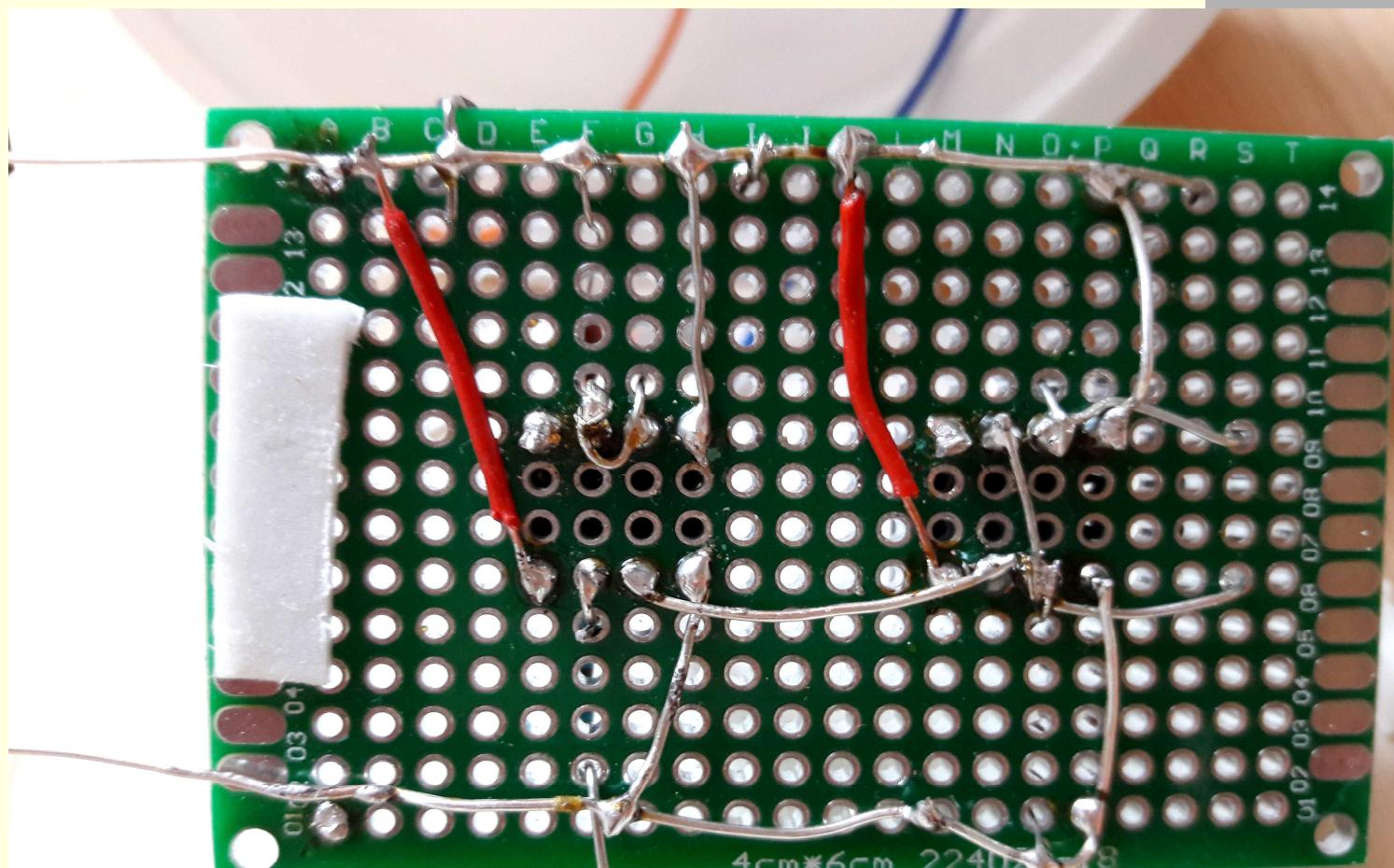


Barbara Eder © 2018 // [office@barbaraeder.org](mailto:office@barbaraeder.org)

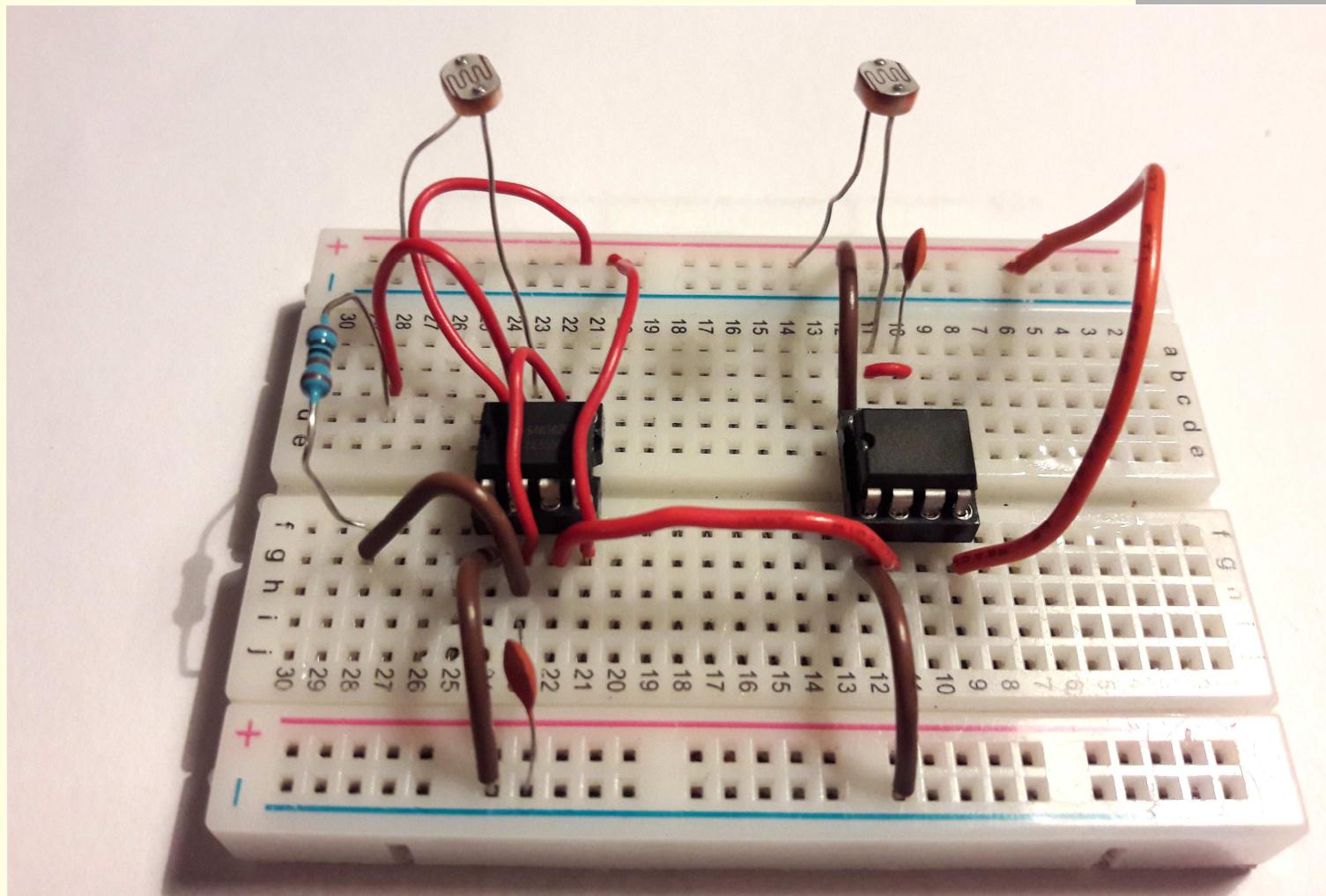
# OPTO-THEREMIN I – Platine (vorne)



# OPTO-THEREMIN I – Platine (hinten)

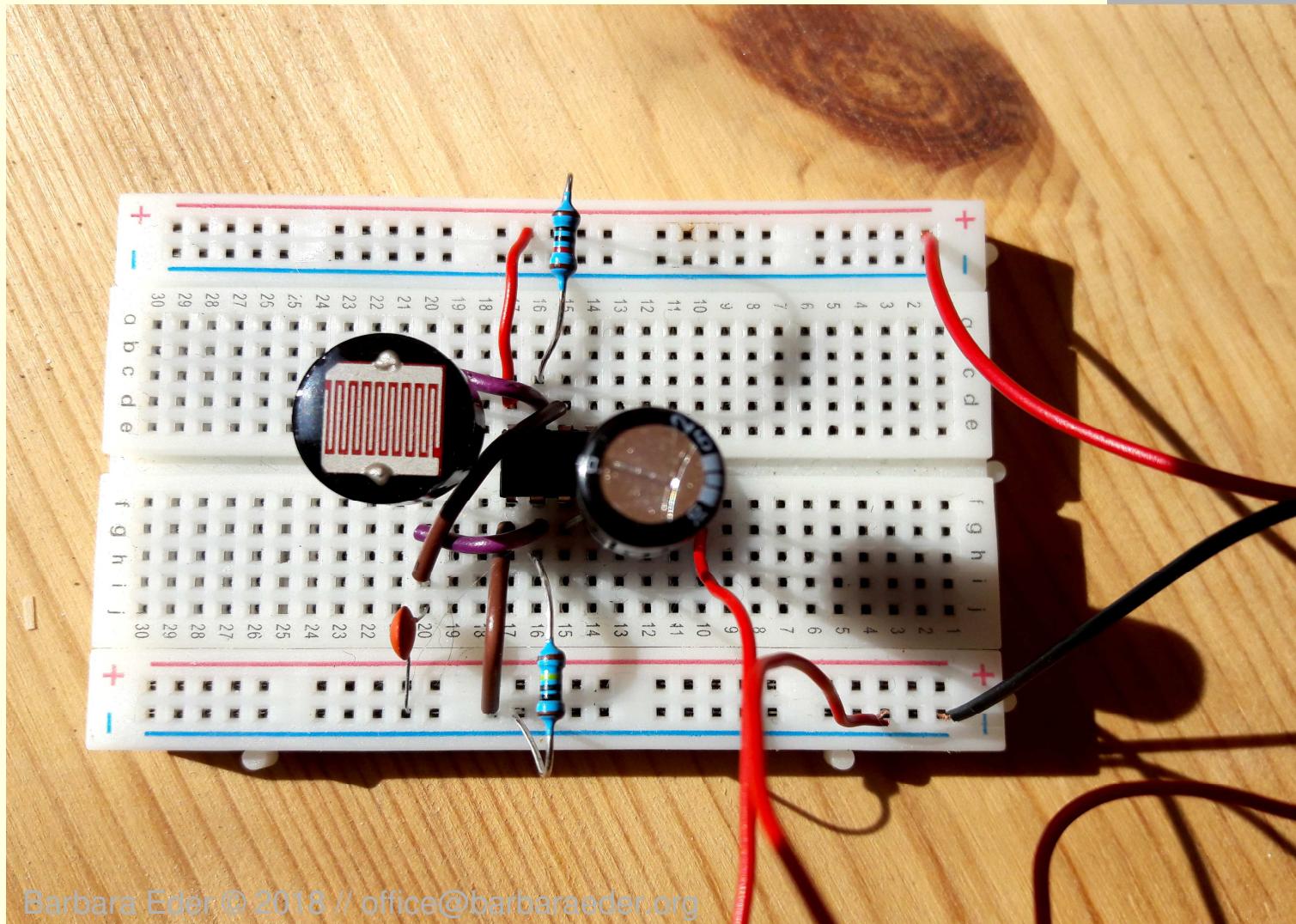


# OPTO-THEREMIN II – Breadboard



Barbara Eder © 2018 // office@barbaraeder.org

# OPTO-THEREMIN II – Breadboard – Simple Version



Barbara Eder © 2018 // office@barbaraeder.org



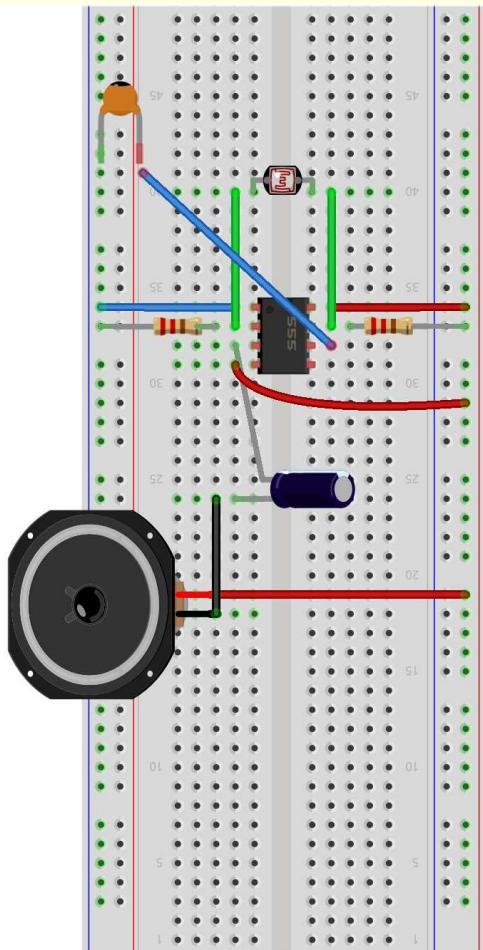
Barbara Eder © 2018 // office@barbaraeder.org



---

# ■ CIRCUIT

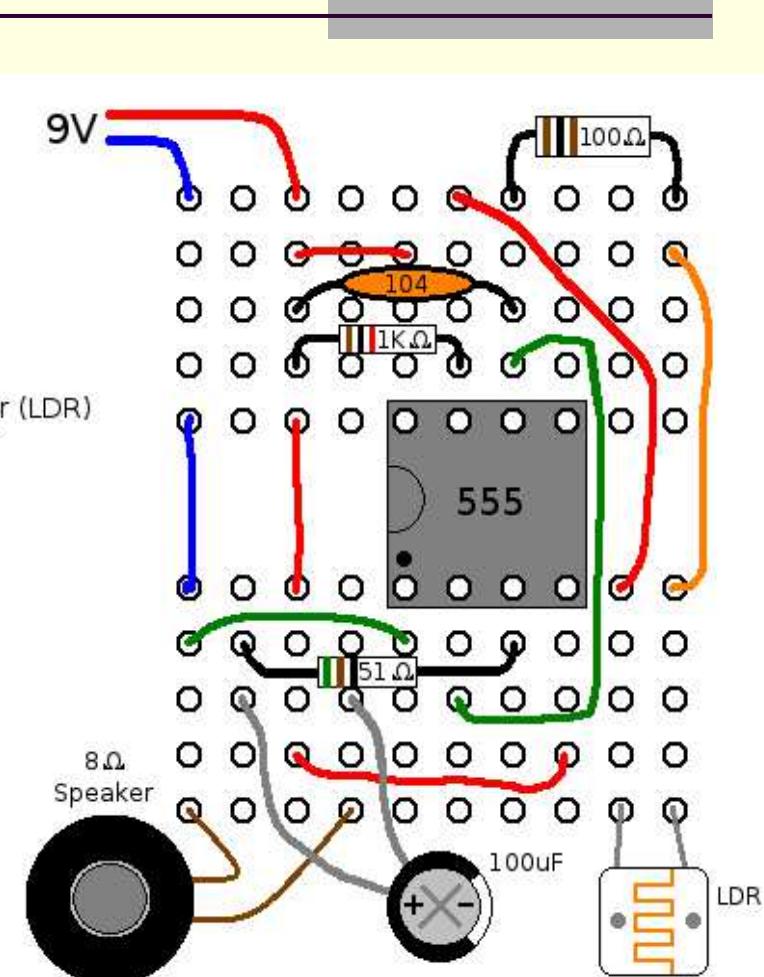
# SMALL OPTO-THEREMIN – Simple Version



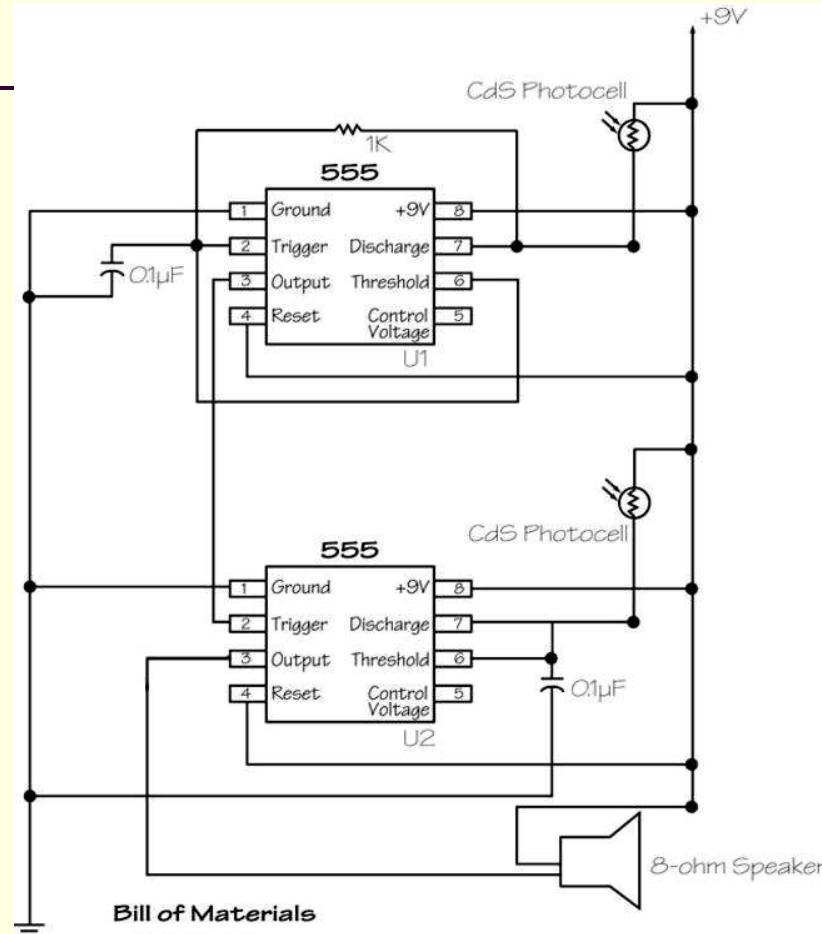
Light Theremin

## PARTS LIST

- 1 - Breadboard
- 1 - NE555 IC
- 1 - 8 Ω Speaker
- 1 - Light Dependent Resistor (LDR)
- 1 - 100μF Al. Elec. Capacitor
- 1 - 0.1μF Capacitor
- 1 - 100 Ω Resistor
- 1 - 1K Ω Resistor
- 1 - 51 Ω Resistor
- 1 - 9V Battery



# OPTO-THEREMIN with two Oscillators (555 Timers)



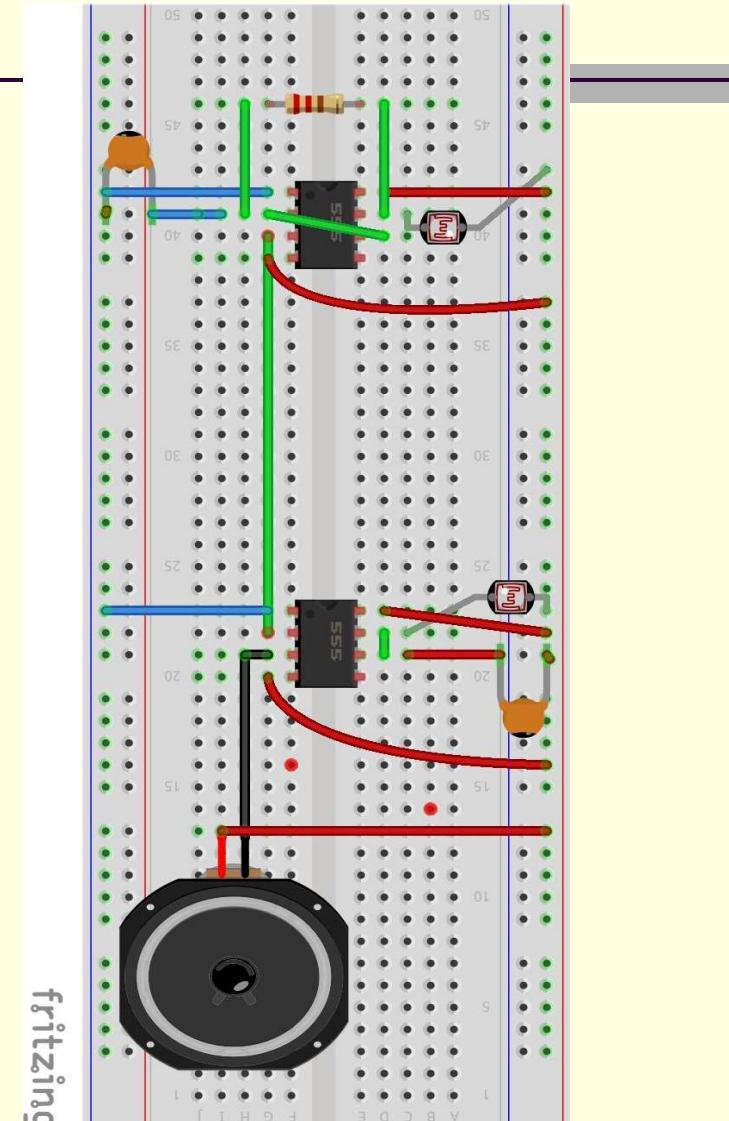
## Bill of Materials

- (2) 555 Timer ICs
- (2) Cds photocells
- (2) 0.1µF capacitors
- (1) 1K resistor
- (1) 5K potentiometer
- (1) 8-Ohm speaker
- (1) 9V battery

## Pocket Theremin

First 555 (U1) acts as an oscillator, second 555 (U2) is a frequency divider. Change tones with light/dark exposure on Cds Photocells.

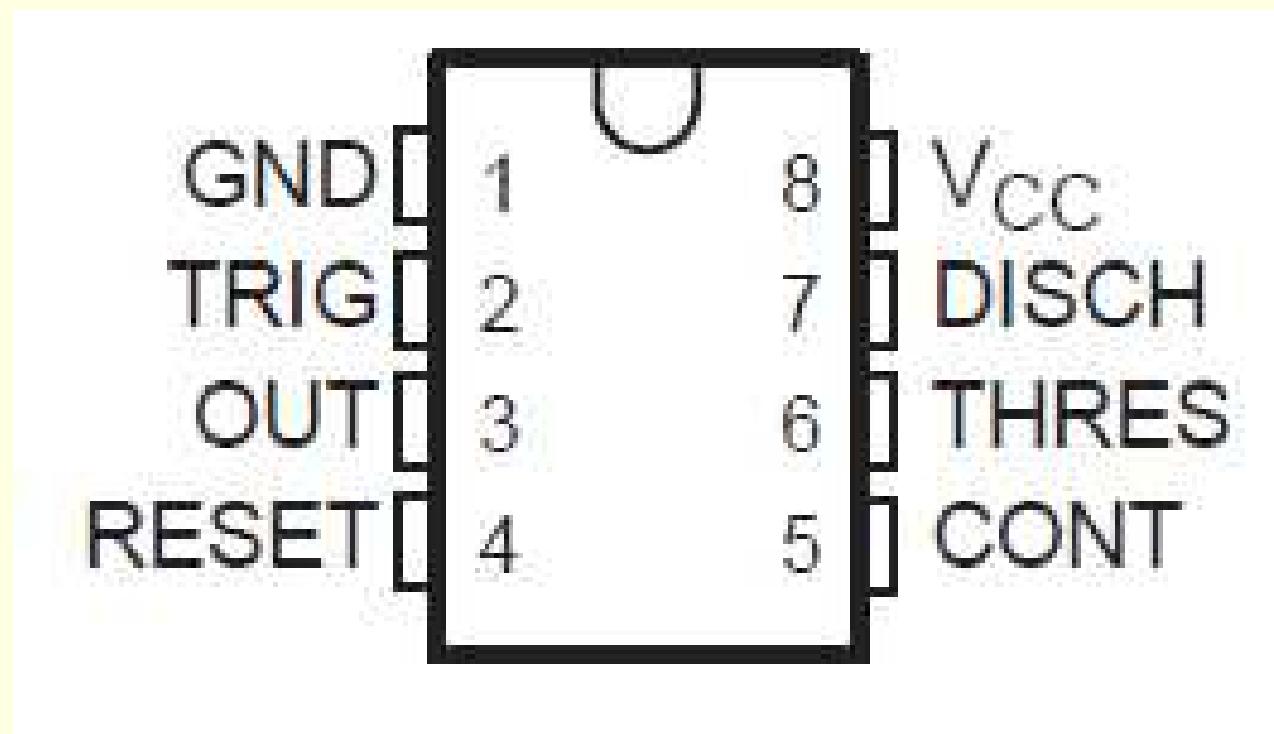
\*Adapted from "The Forrest Mims Engineer's Notebook"



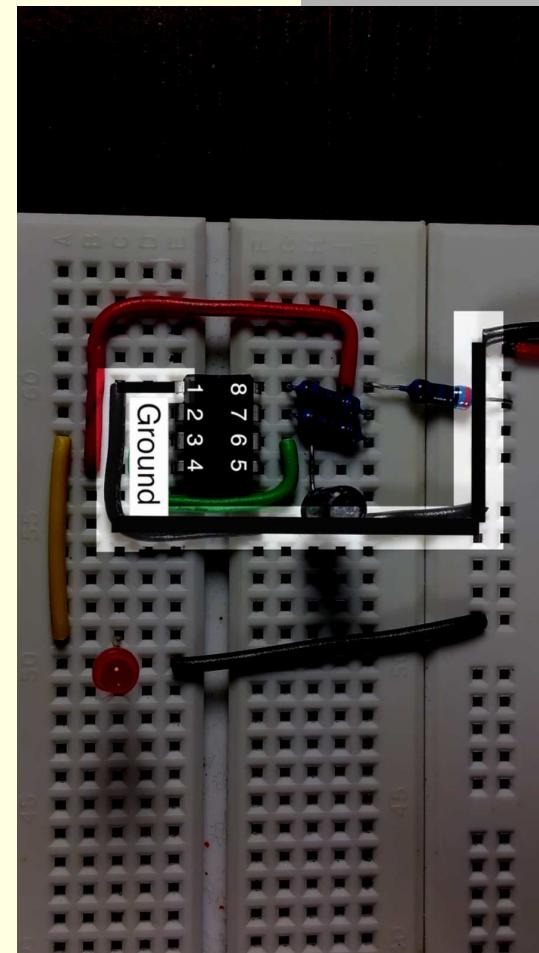
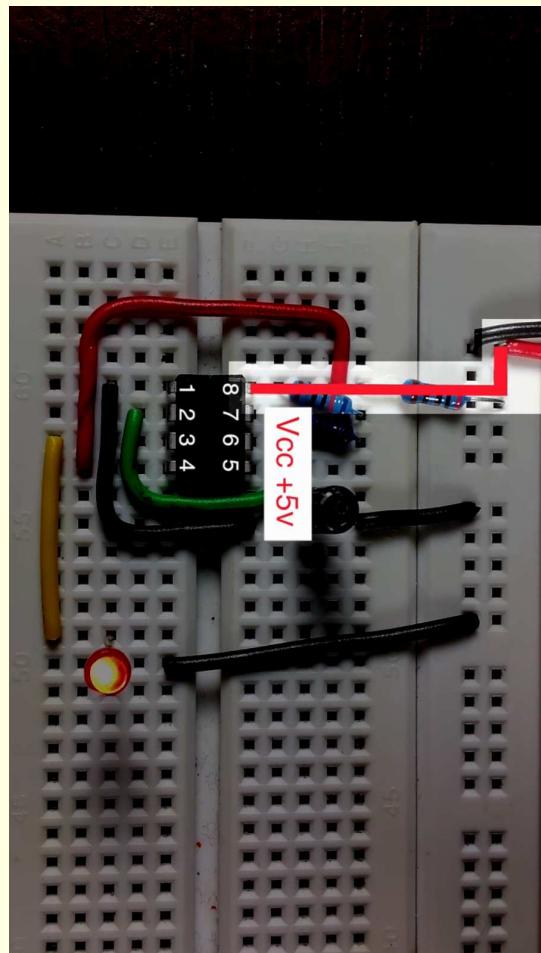
fritzing

<https://pcceitn.wordpress.com/2015/11/> [letzter Abruf, 15.09.2019]

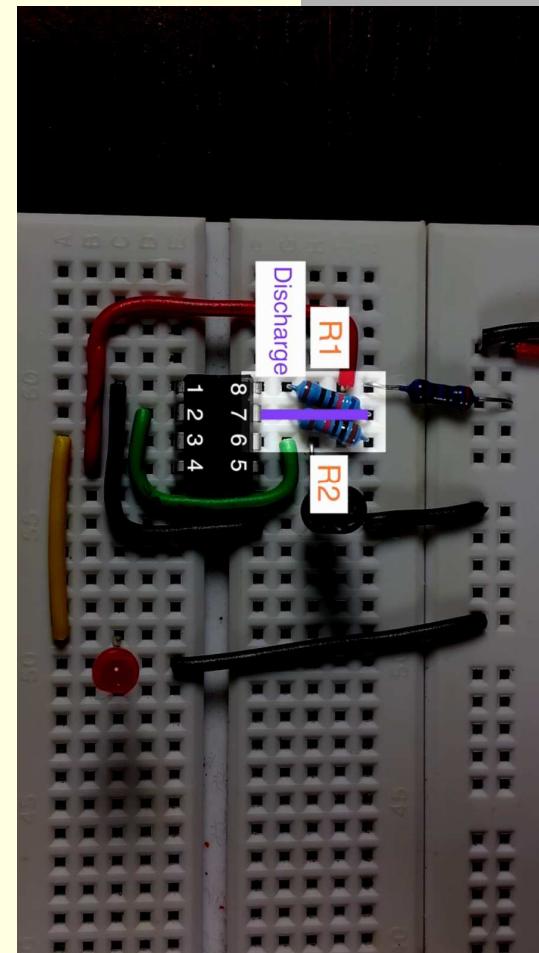
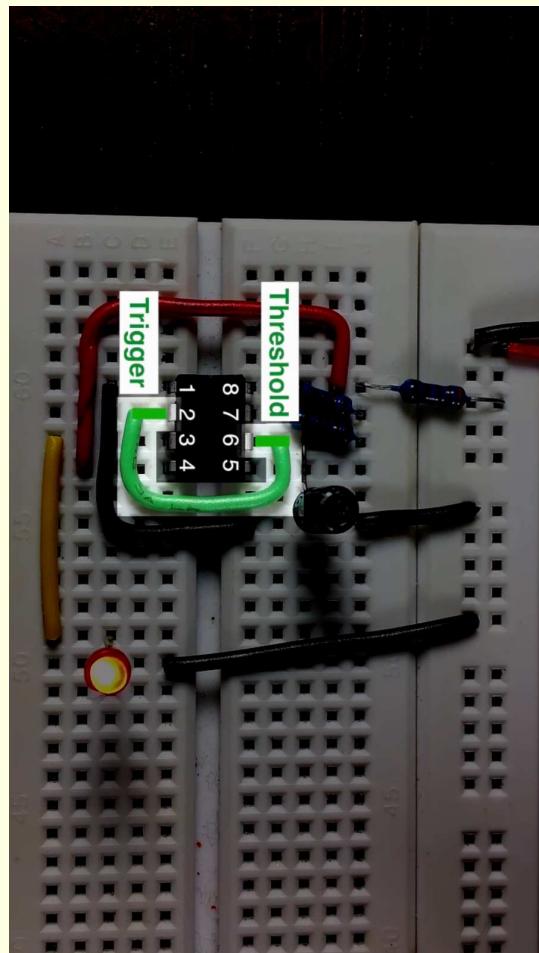
# Core Element - 555 TIMER



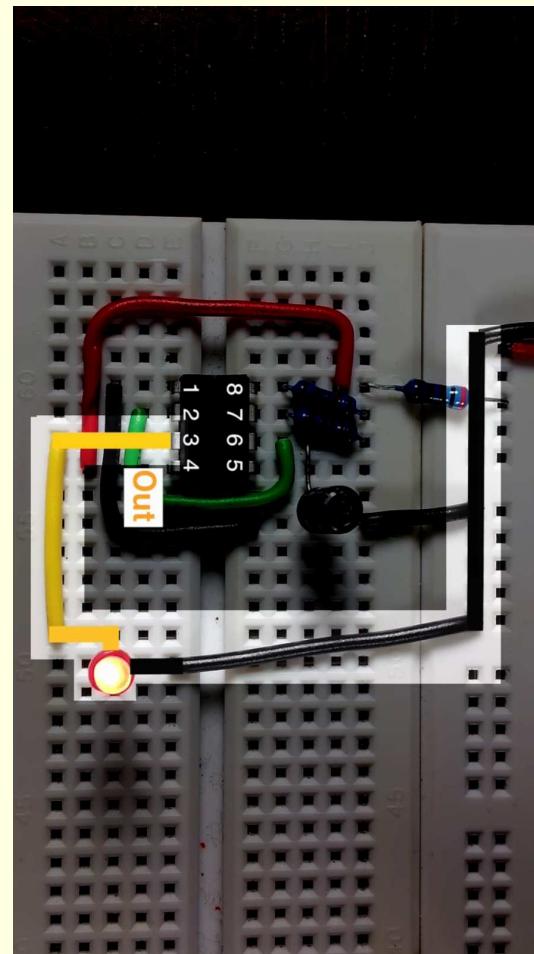
# 555 TIMER - circuit



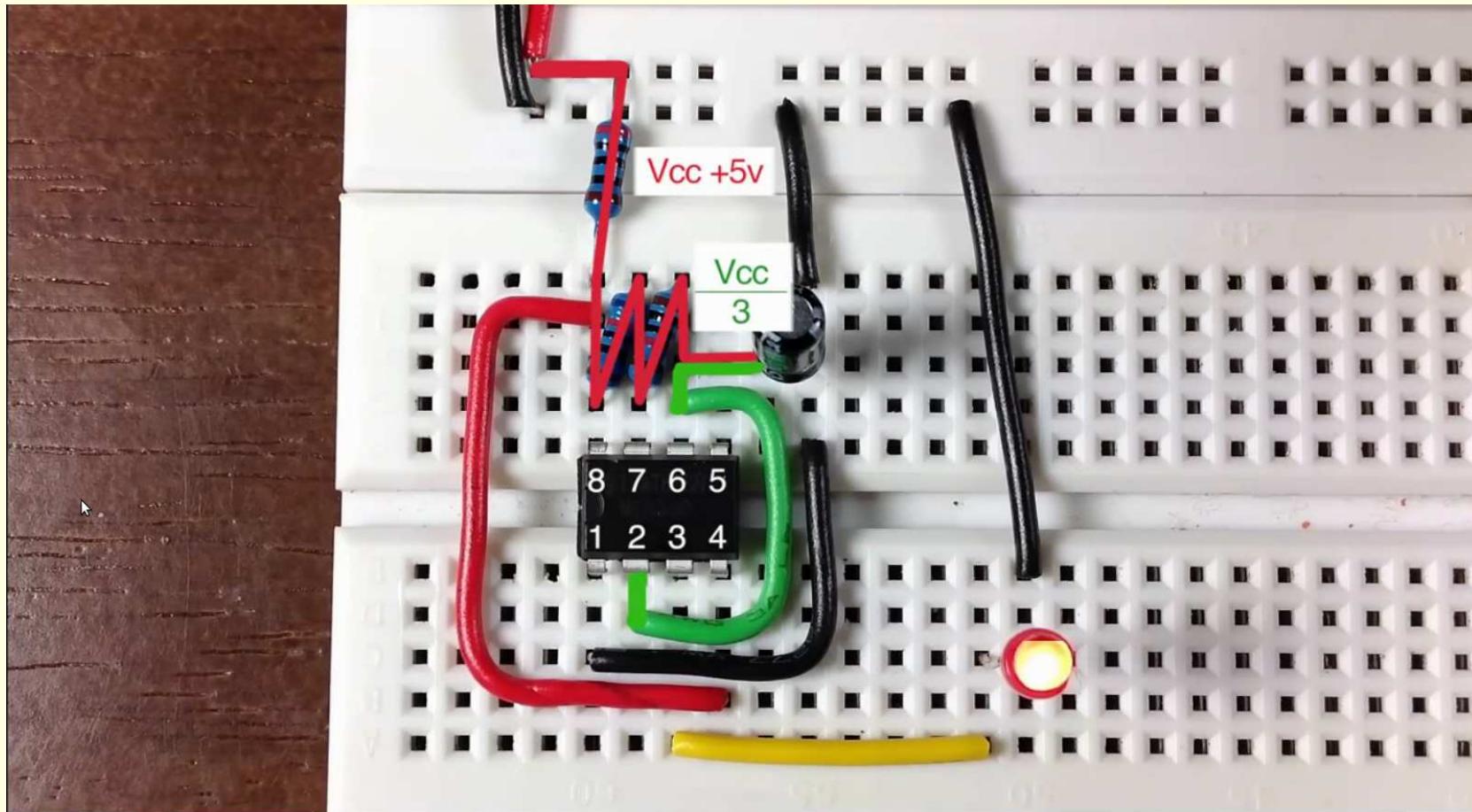
# 555 TIMER - circuit



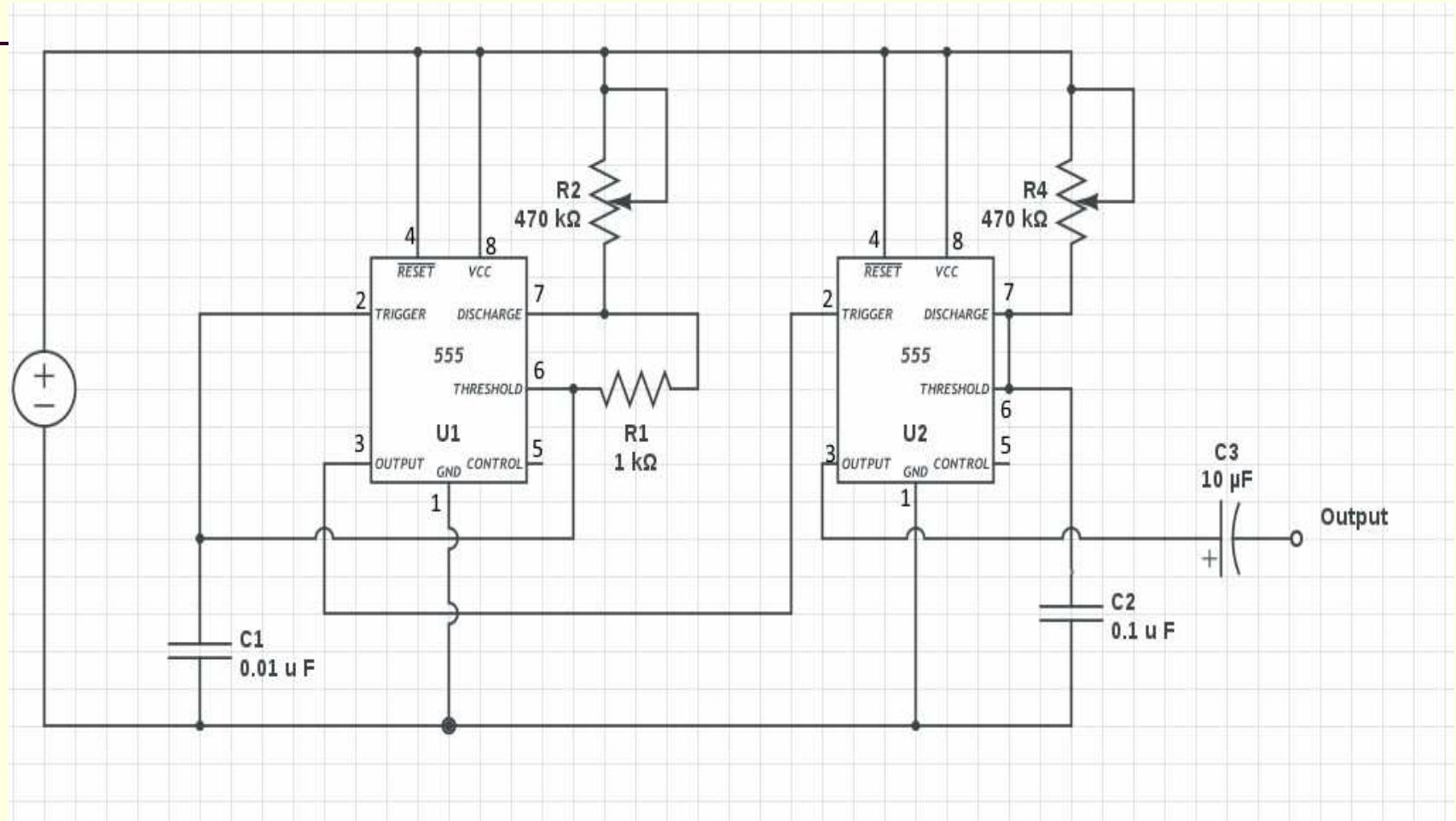
# 555 TIMER - circuit



# 555 TIMER - circuit



# KONTAKT & AUSBLICK



Bauplan für eine Atari Punk Console (APC)

<https://discuss.littlebits.cc/t/555-556-atari-punk-console-on-a-protoboard/22809/5> [letzter Abruf, 15.09.2019]

Barbara Eder © 2018 // office@barbaraeder.org