コードとデザイン

東京藝術大学 芸術情報センター開設科目 金曜4-5限 第3週

2024.04.26 松浦知也（matsura.tomoya@noc.geidai.ac.jp teach@matsuuratomoya.com）

本日のスケジュール

- 前回の質問コーナー（20分）
- 今回作るものの解説（20分）
- ラボに移動、製作（120分、適宜休憩）
- 片付け（10分）

電気と増幅器

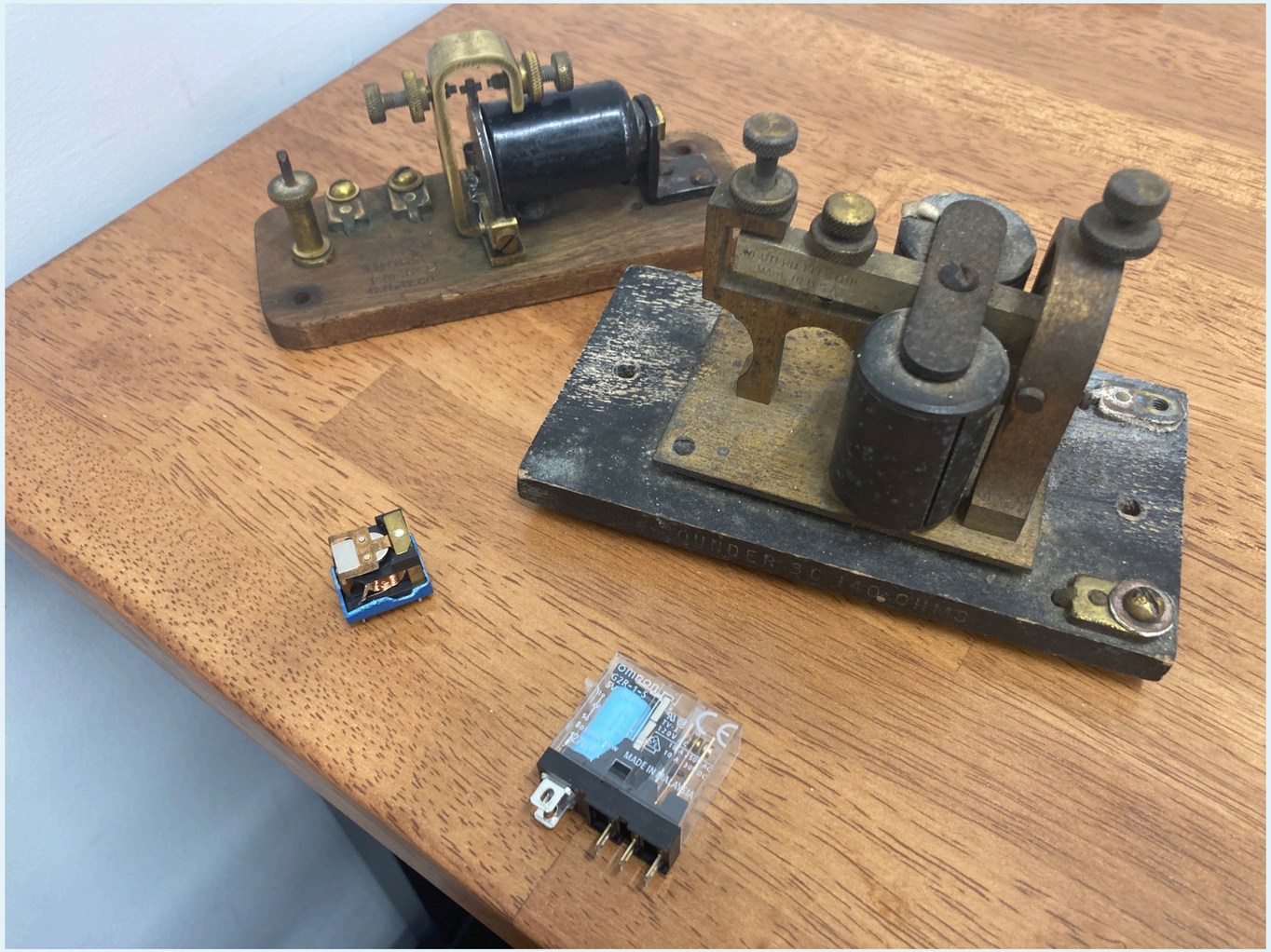
増幅器　と　発振器

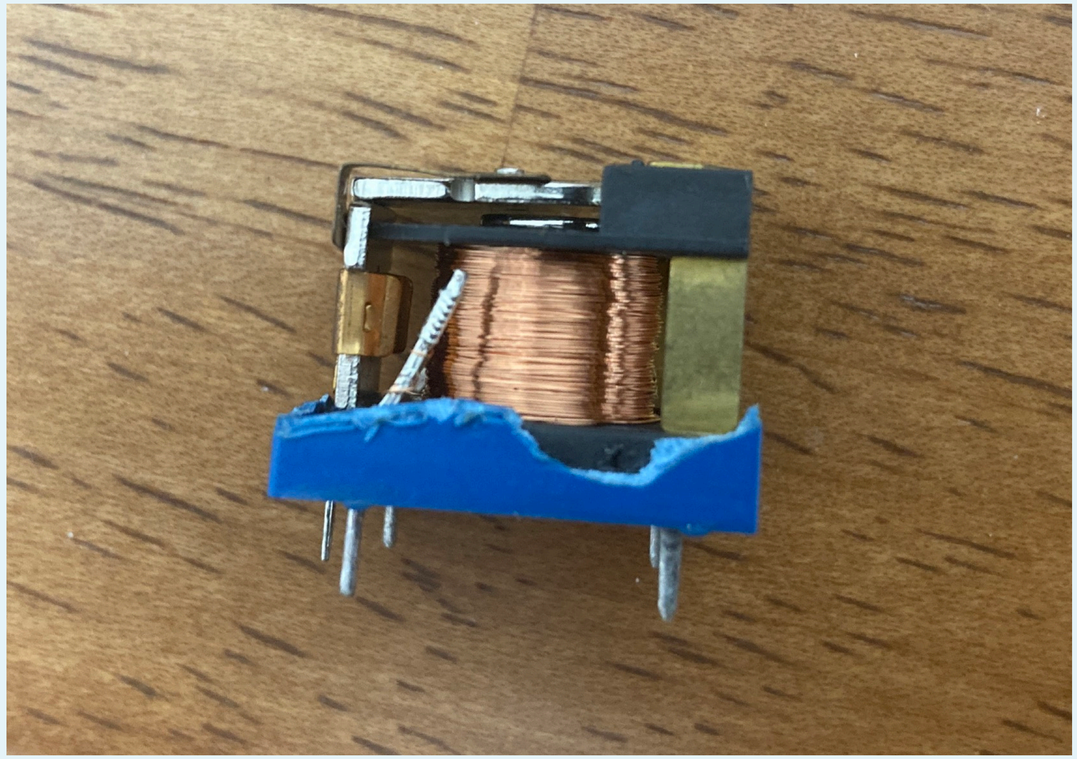
増幅器があると、論理回路を構成するスイッチが作れる

増幅器があると、発振器が作れる

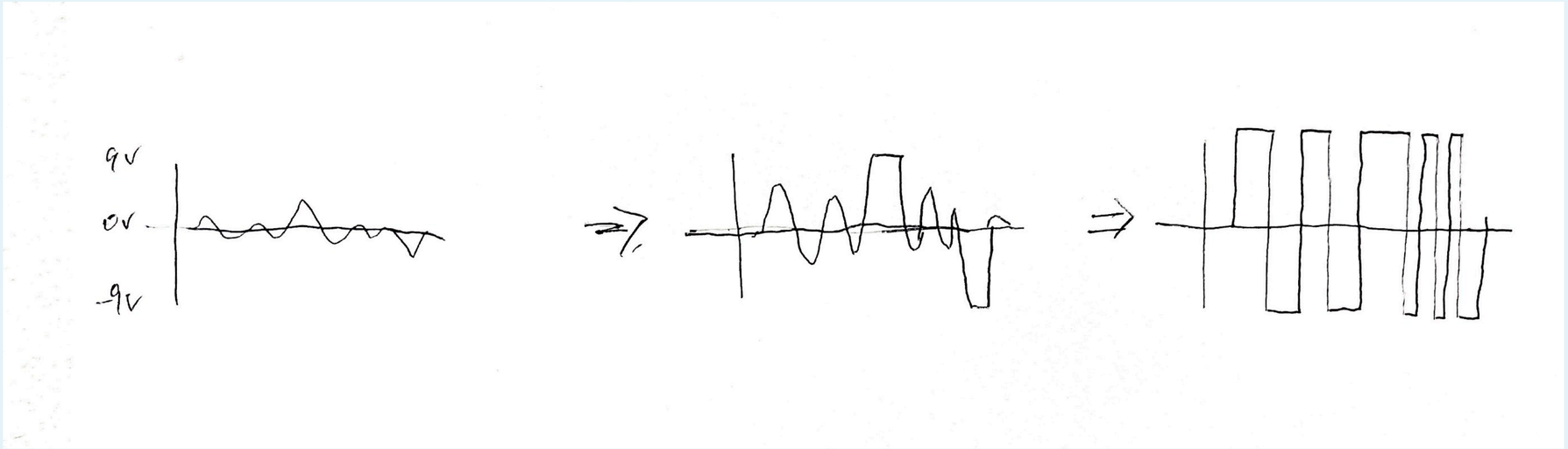
発振器がコンピューターを駆動するクロックになる

リレー：微弱な信号で大電力を操作





極端な増幅＝スイッチング



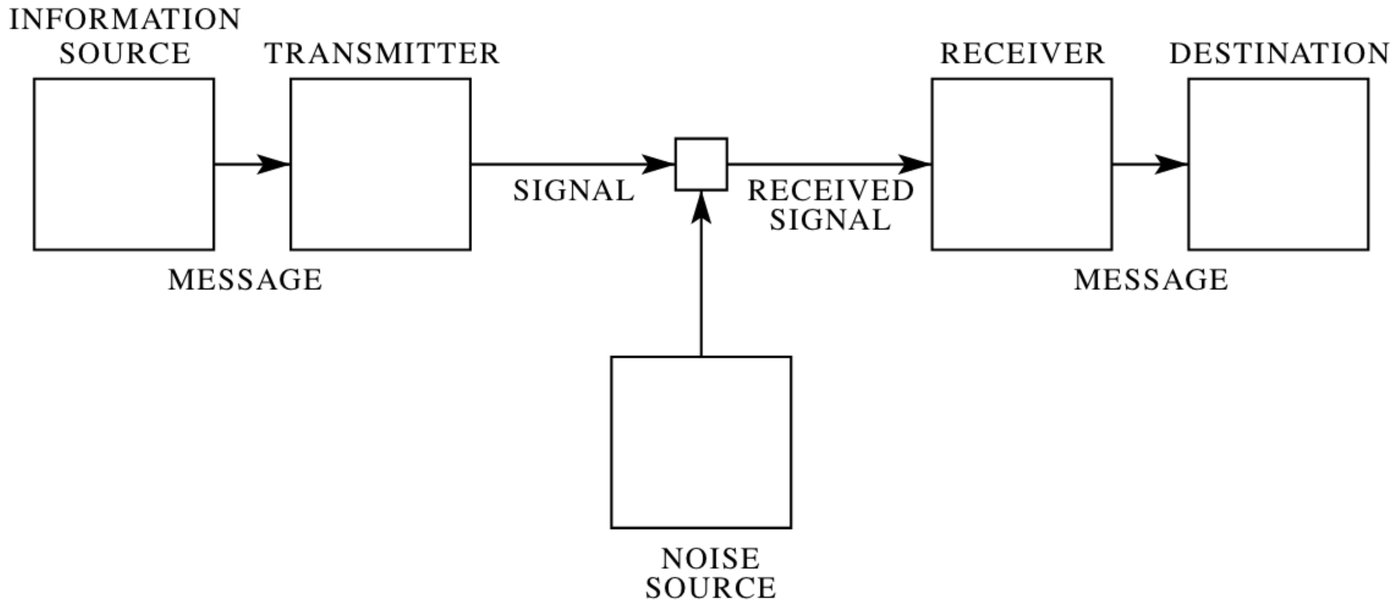
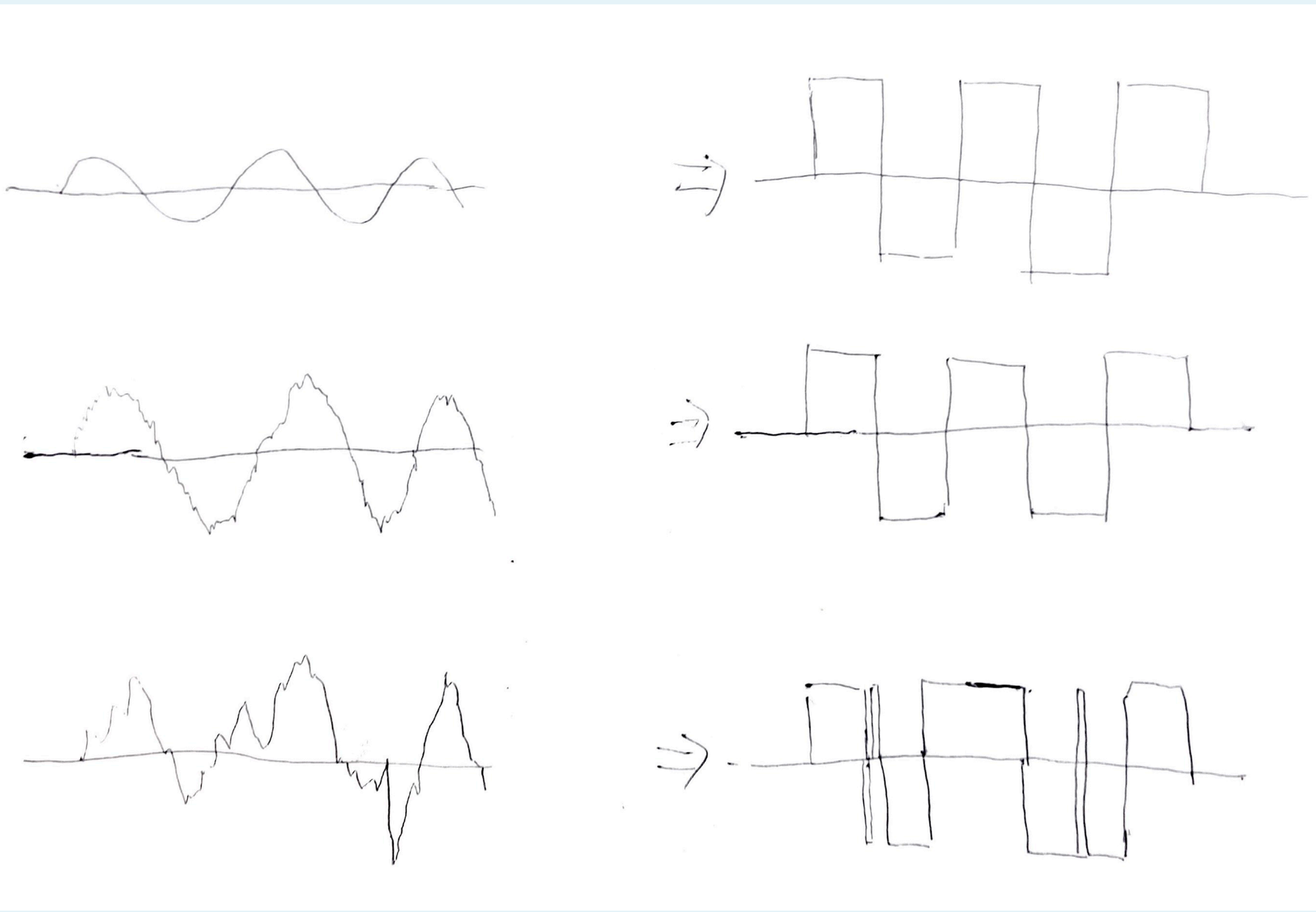


Fig. 1 — Schematic diagram of a general communication system.

Shannon, Claude E. 1948. “A Mathematical Theory of Communication.” The Bell System Technical Journal 27: 379–423. https://doi.org/10.1145/584091.584093.



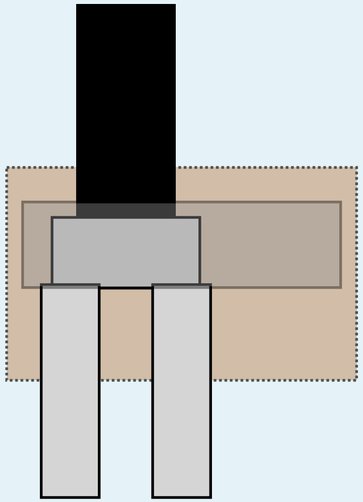
今日使う部品等の解説

材料一覧

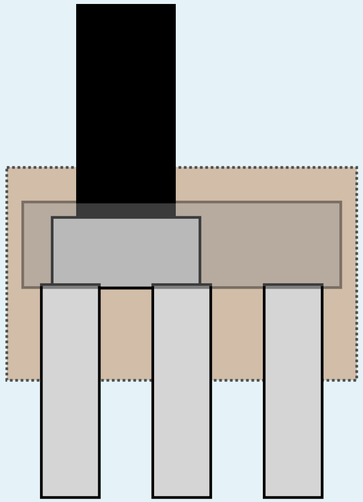
- 画用紙
- 銅箔テープ（30cm分くらい）
- ボタン電池（CR2025,CR2032など） x1
- LED x 2
- SPDTスイッチ x1
- NPNトランジスタ（2SC1815） x1
- 抵抗
  - 220Ω (赤赤茶金)x1
  - 10kΩ （茶黒橙金）x1

- マーカー
- はんだごて
- ハンダ
- フラックス

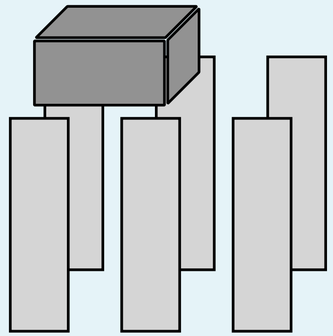
スイッチ



SPST
Single-Pole-Single-Throw

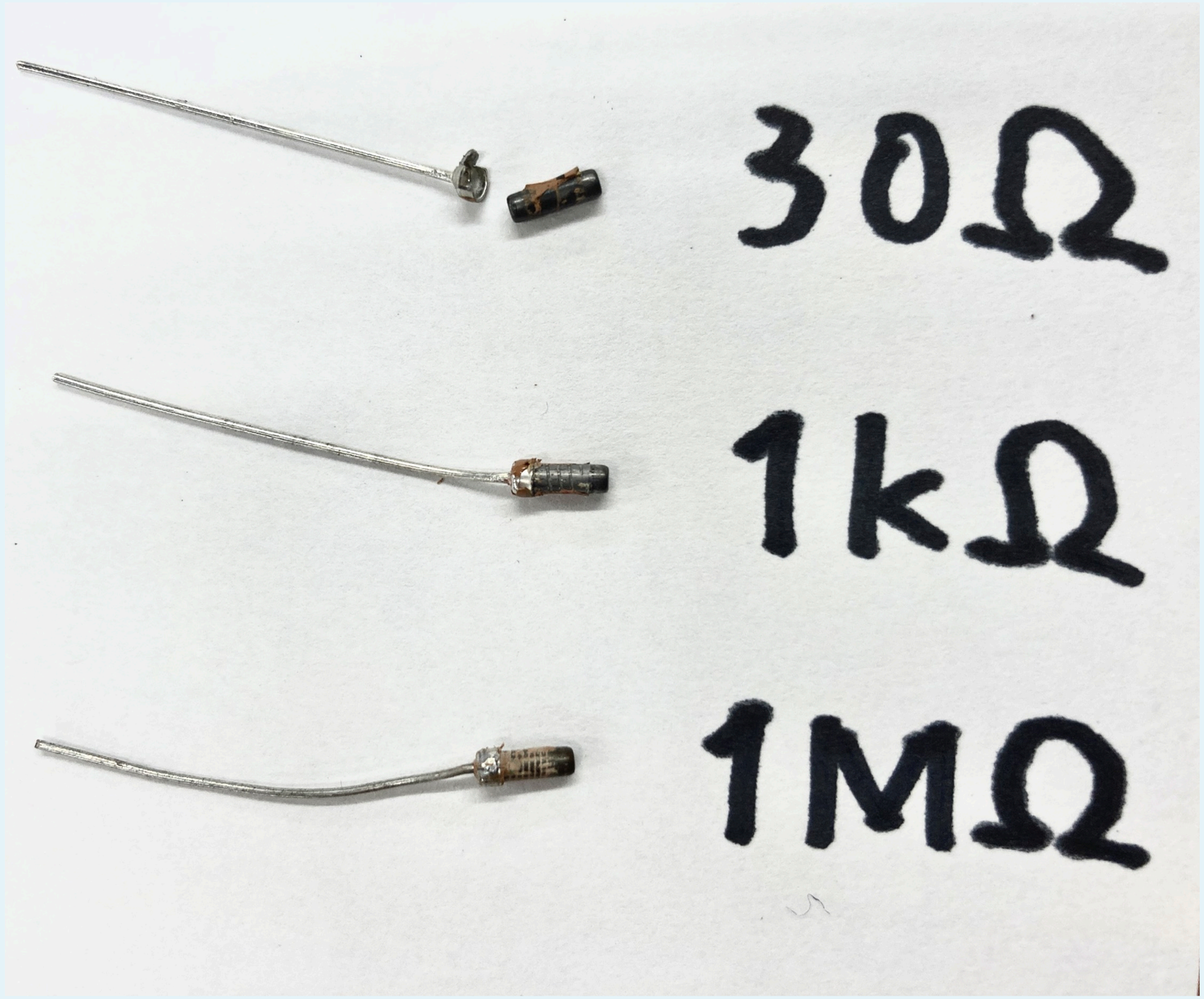


SPDT
Single-Pole-Double-Throw

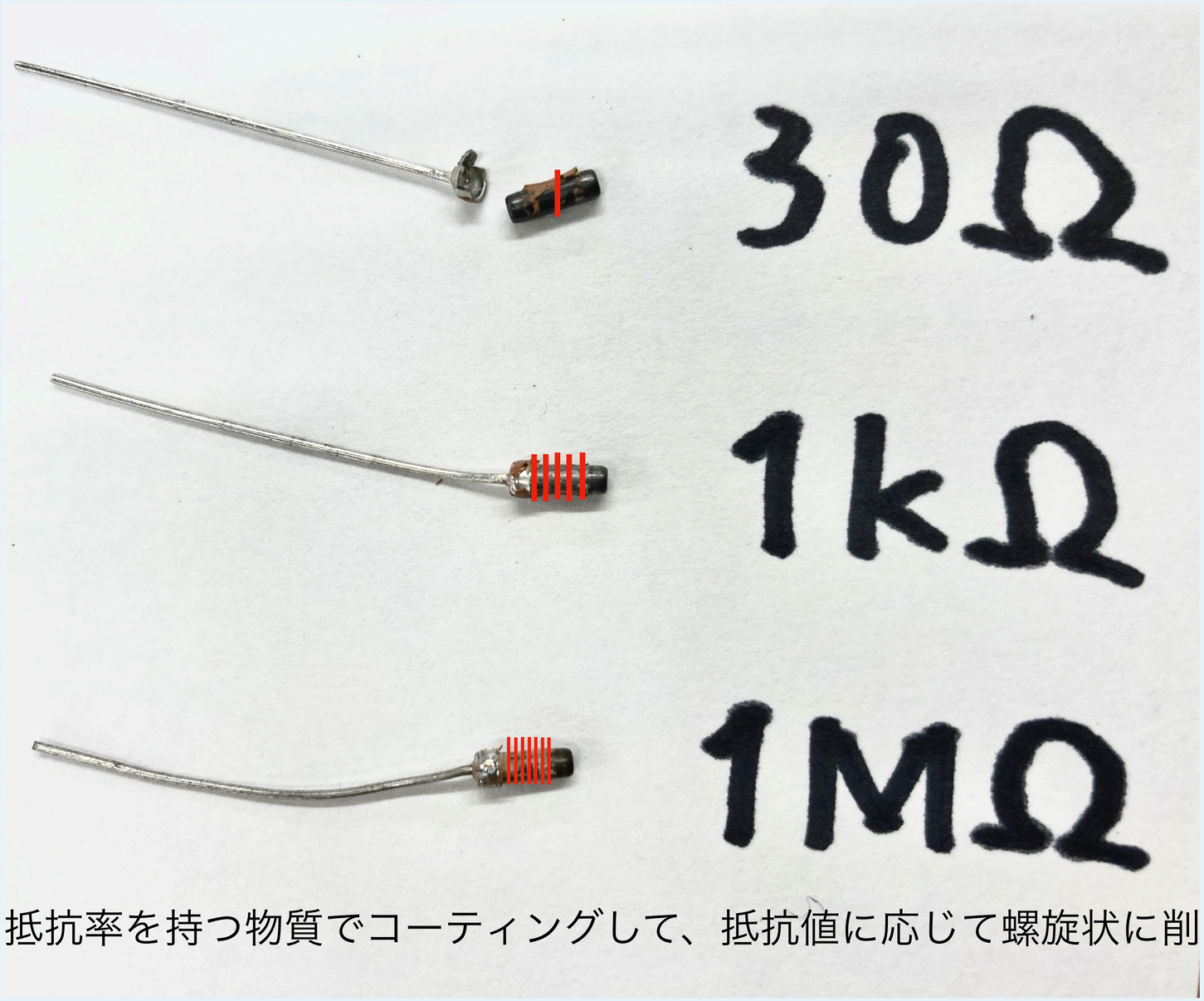


DPDT
Double-Pole-Double-Throw

抵抗



抵抗



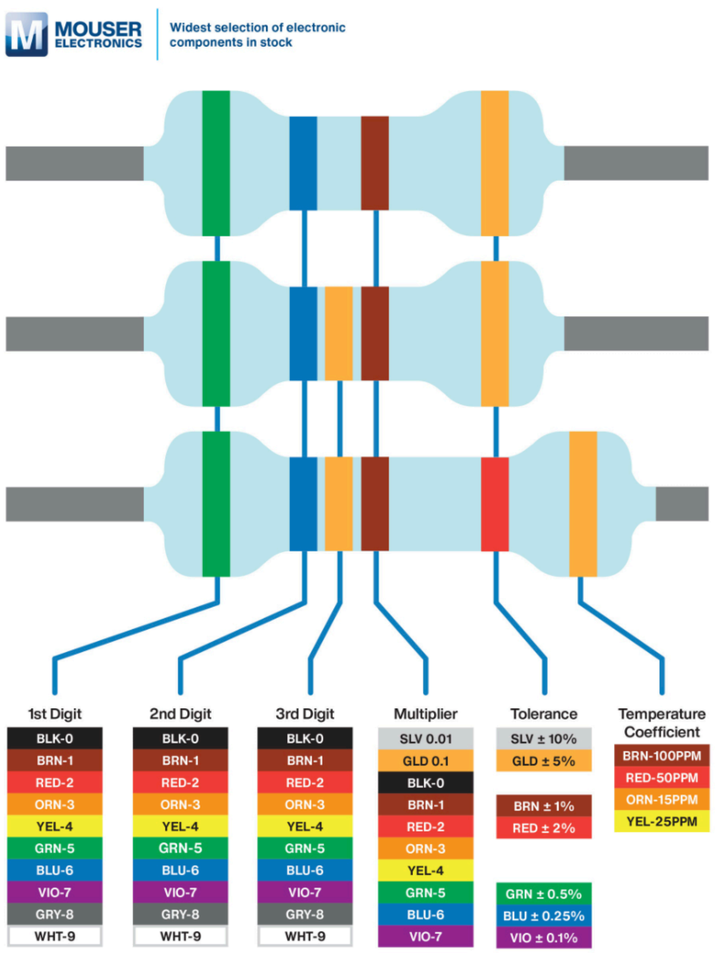
一定の抵抗率を持つ物質でコーティングして、抵抗値に応じて螺旋状に削り落とす

抵抗器のカラーコード計算機

この抵抗器カラーコード計算機は、スルーホール抵抗器の抵抗と公差値の検索のために設計されています。

抵抗器のカラーコード計算機　**抵抗器のカラーコードチャート**

フィードバックを送信

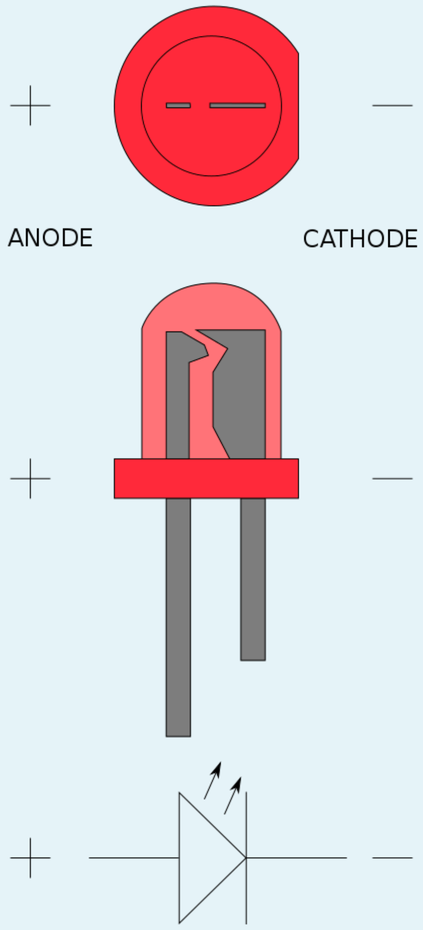


8.5 x 11のPDFをダウンロード

https://www.mouser.jp/technical-resources/conversion-calculators/resistor-color-code-calculator

LED

- ダイオード（電流を片方向のみに流す半導体）
- **足が長い方が＋（アノード）**
- 回路図記号では、電流が流れる方に矢印が向いてる
- 電源と直結させると、壊れる（ボタン電池ならOK）
- 220Ω~1kΩくらいの抵抗と直列で繋ぐ



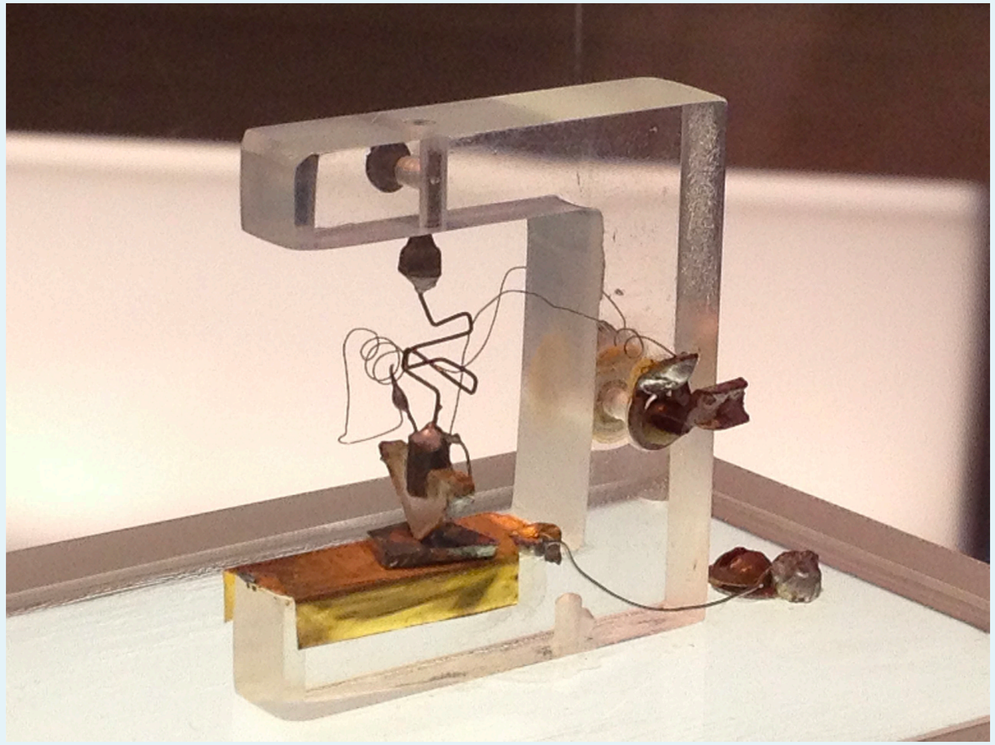
https://www.youtube.com/watch?v=gPQyZ6jRYHk

シリコンカーバイドの結晶に針を立てるとLEDになる

https://hackaday.com/2012/06/05/homemade-silicon-carbide-led/

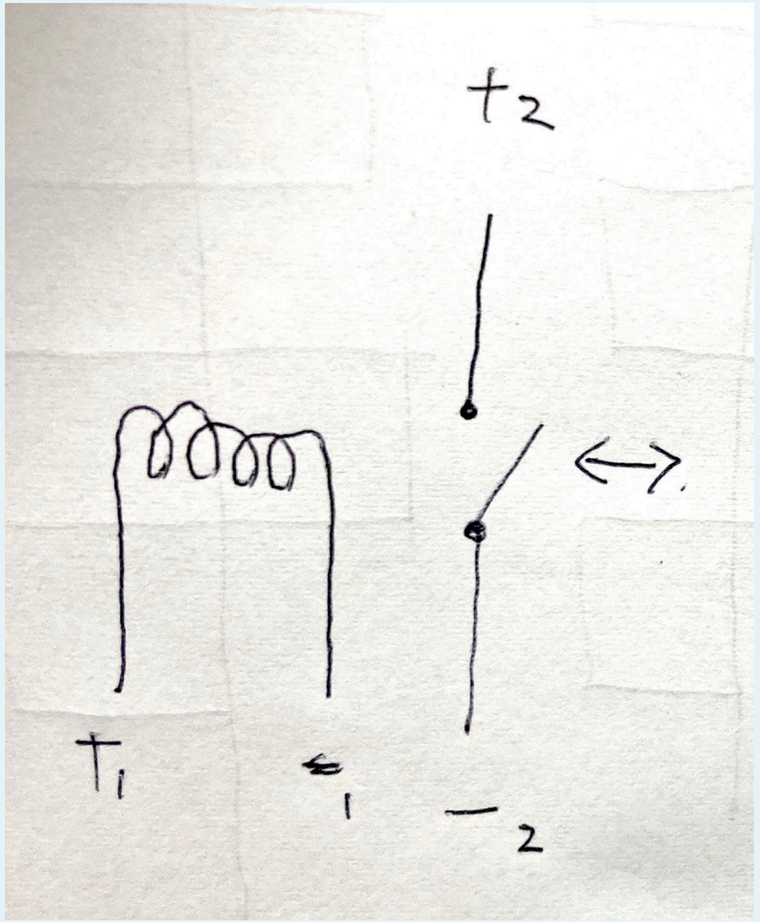
トランジスタ

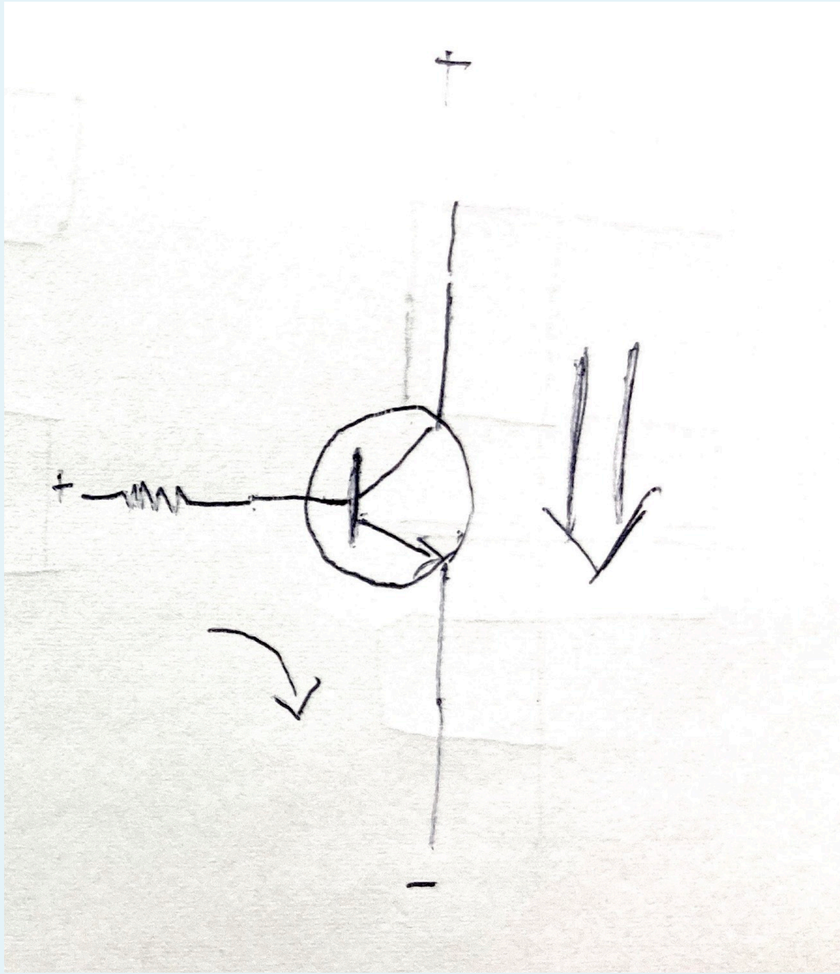
トランジスタ



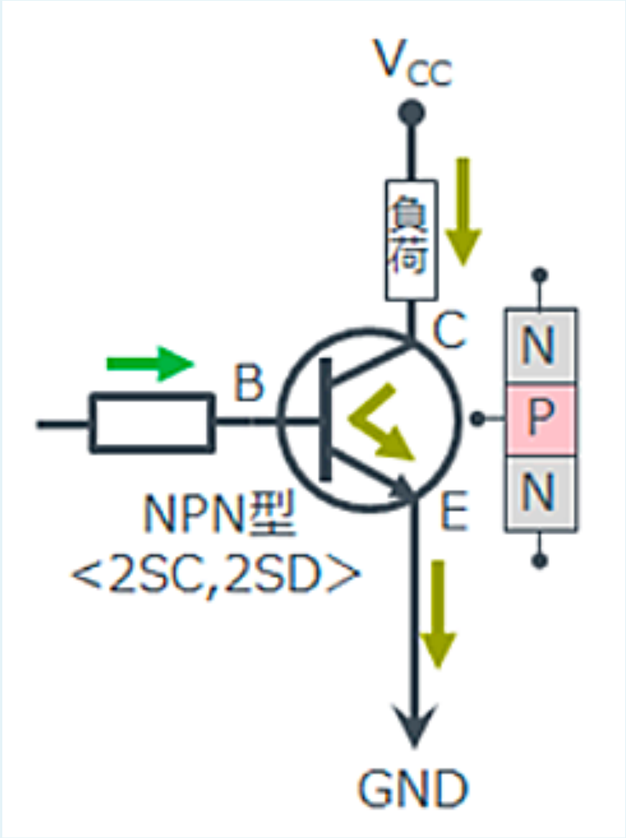
The first transistor ever made, built by John Bardeen, William Shockley and Walter H. Brattain of Bell Labs in 1947.
Original exhibited in Bell Laboratories, Photo by unitronic, licensed under cc 3.0 by-sa

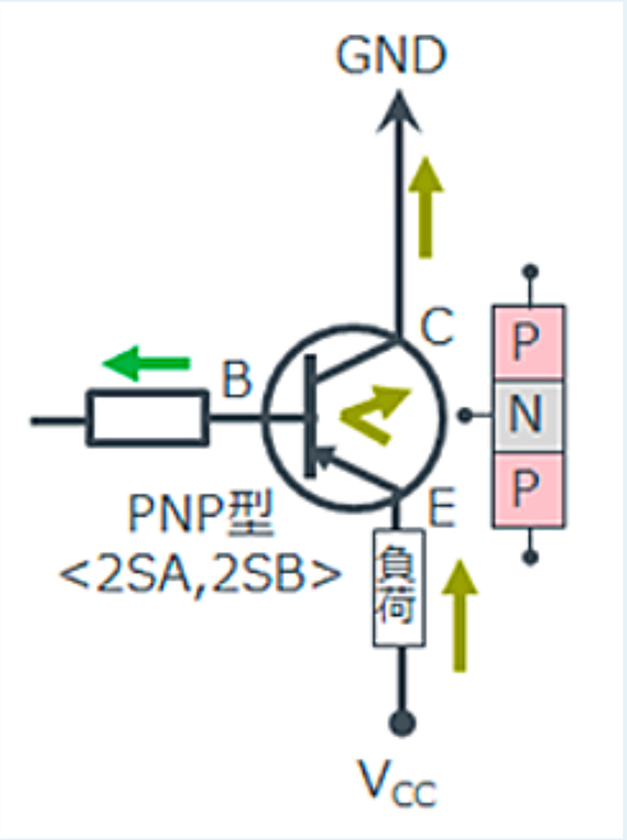
https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%88%E3%83%A9%E3%83%B3%E3%82%B8%E3%82%B9%E3%82%BF#/media/%E3%83%95%E3%82%A1%E3%82%A4%E3%83%AB:1st-Transistor.jpg


t2
T1
1
2


+
+
−

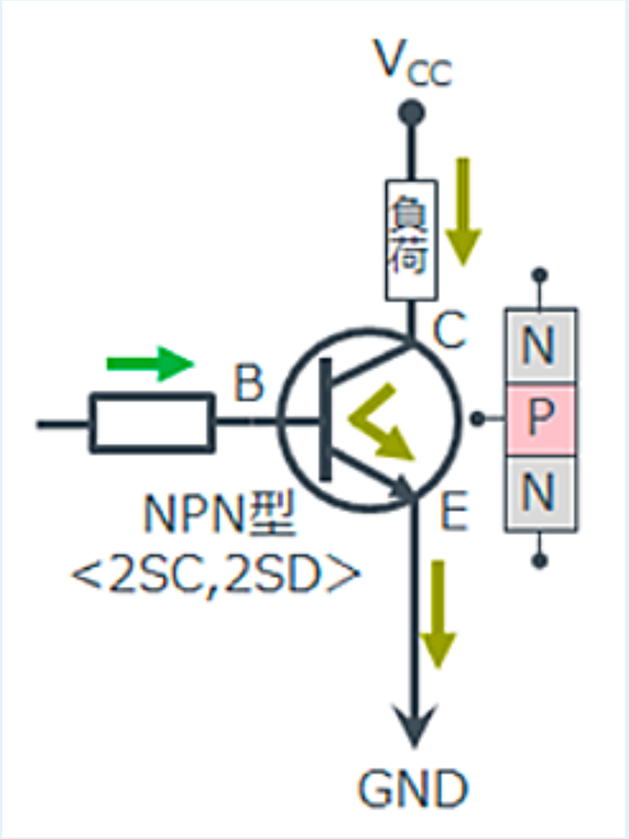
NPN型とPNP型



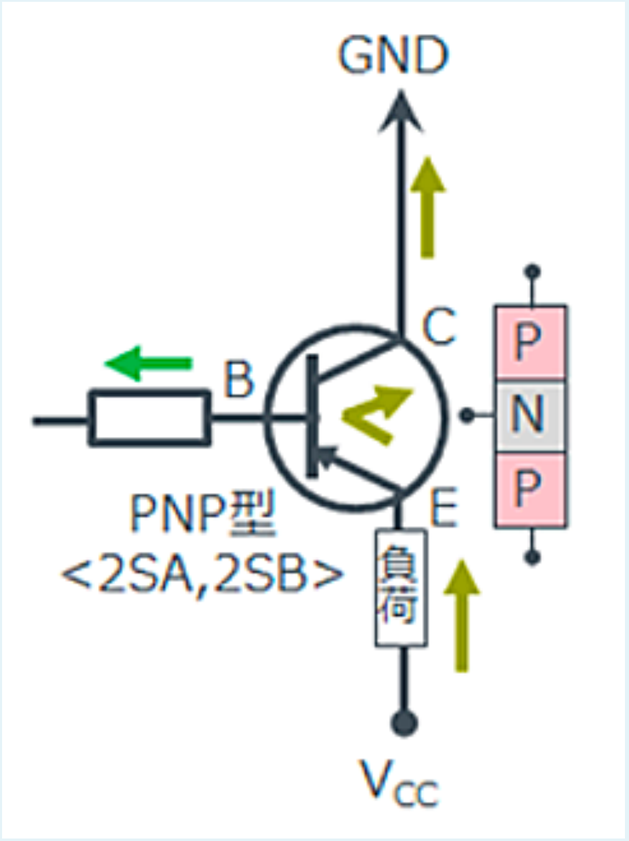


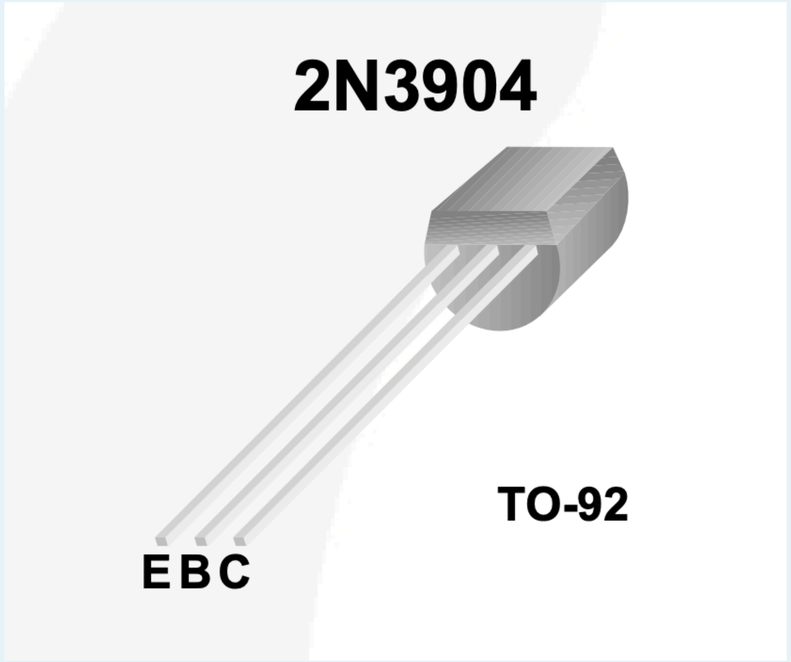
https://techweb.rohm.co.jp/trend/glossary/16543/

NPN型とPNP型

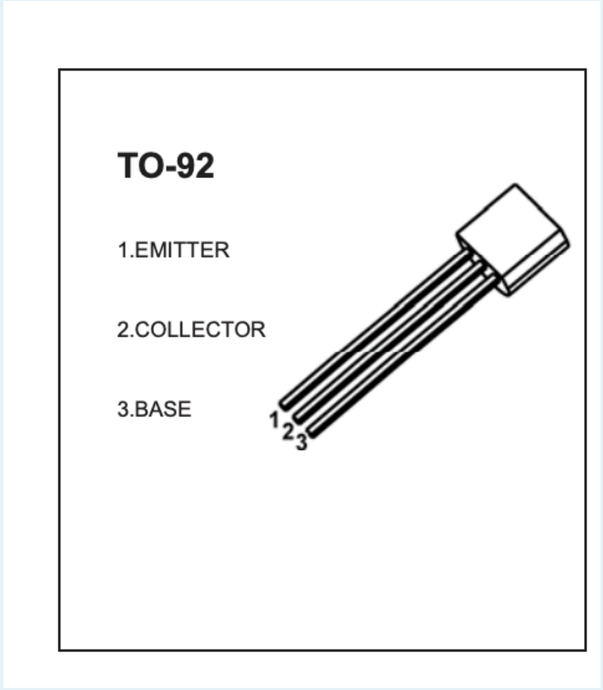


今日使うのはこっち



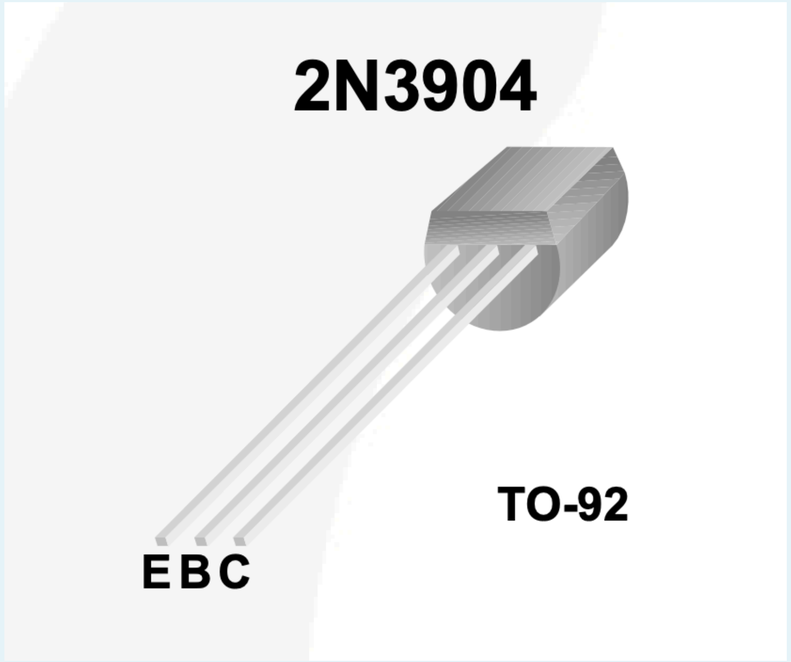


2N3904

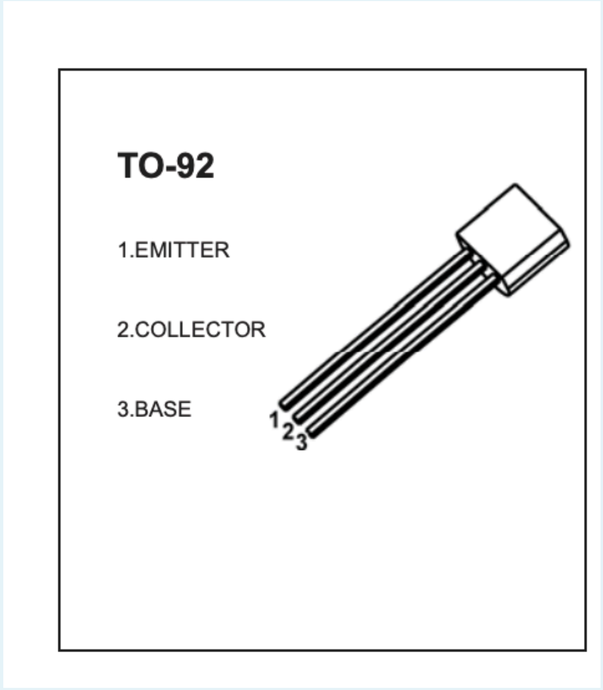


2SC1815

E-B-Cのものと、E-C-Bのものとがあるので気をつけましょう



2N3904



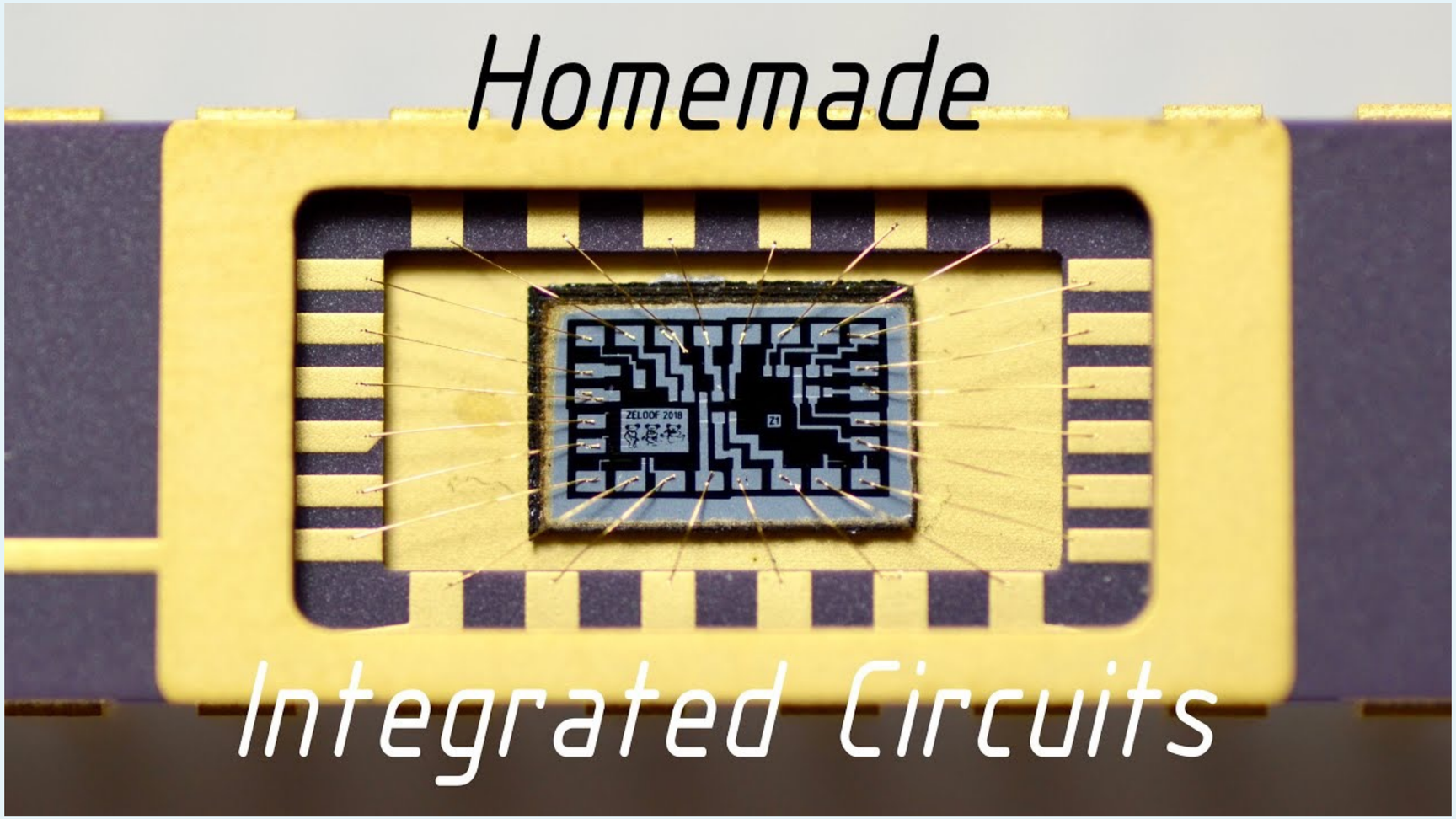
2SC1815

今日使うのはこっち

E-B-Cのものと、E-C-Bのものとがあるので気をつけましょう

電子基板（PCB）、IC

- PCB：Printed Circuit Board　IC：Integrated Circuit
- どちらも、産業での製造方法的は**フォトリソグラフィ**：版画の延長
- 金属や半導体を平面上にうまく形成したり削り取ったりして、重ねていく



https://www.youtube.com/watch?v=XrEC2LGGXn0

藝大生のための電子基板制作

2022.07.26

東京藝術大学 芸術情報センター

特任助教 松浦知也 me@matsuuratomoya.com

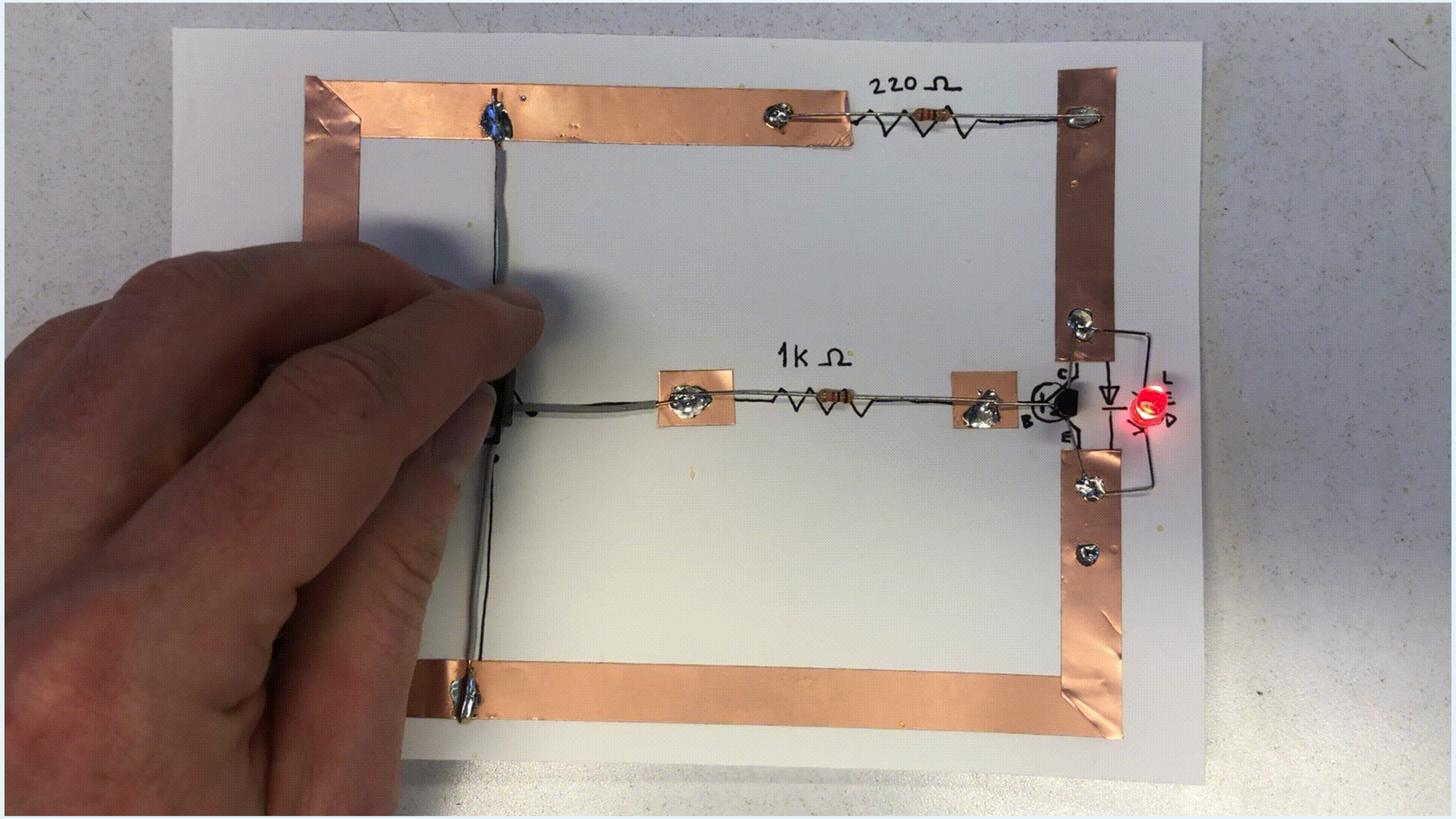
https://teach.matsuuratomoya.com/docs/2022/geidai-pcbws/

http://konp.plusea.at/

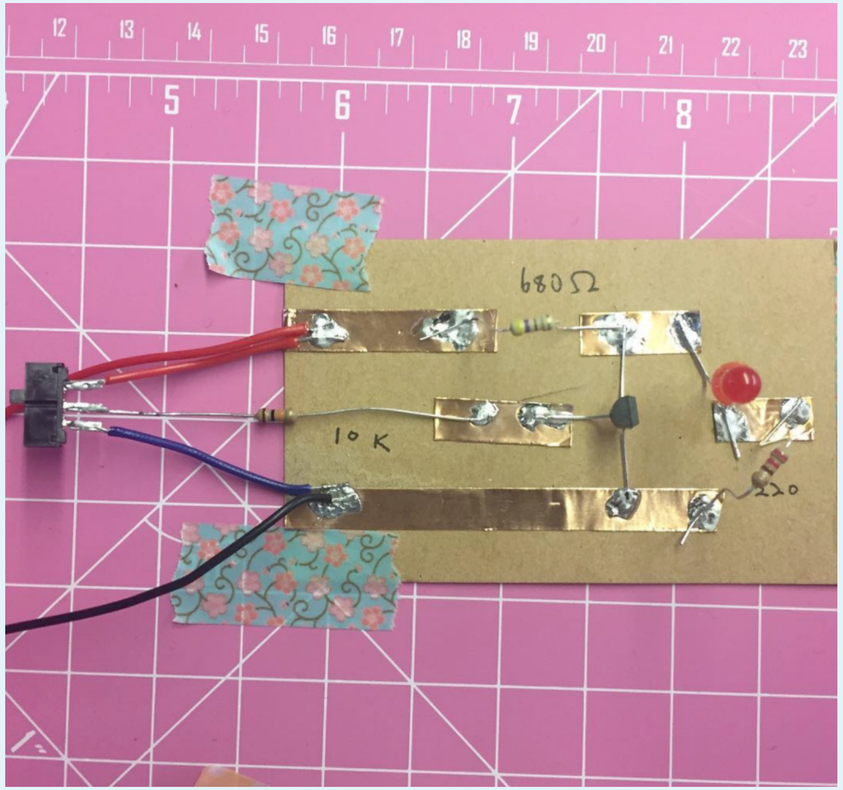

Linocut Traces
Laser-Printed Traces
Etched Traces
Gilded Traces
Screen-Printed Traces
Vinylcut Traces
Carved Traces
Plated Traces
Painted Traces
Cast Traces
Laser-Engraved Traces
Carved Pixels
Ferrous Fabric
Solenoid Motor
Paper Speakers

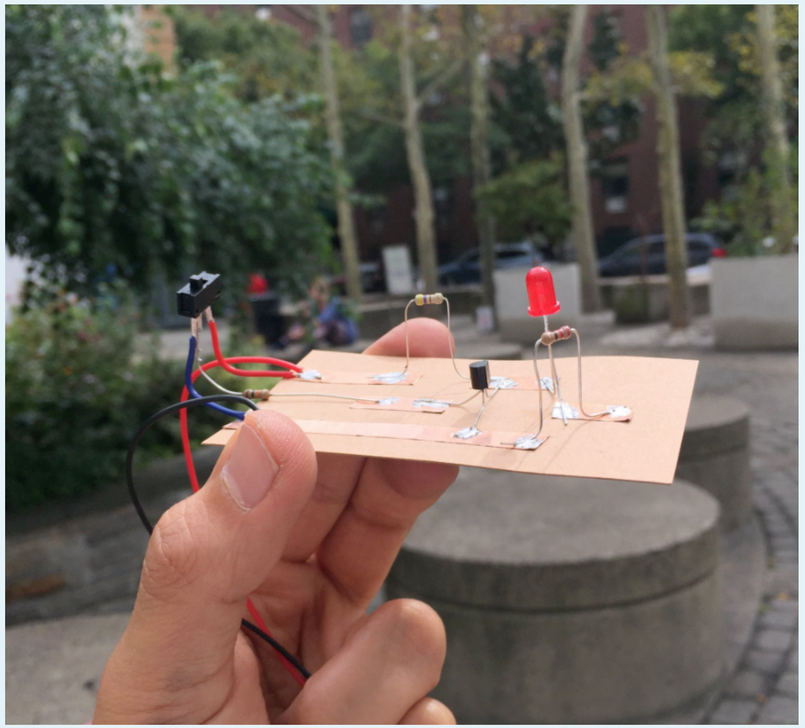
最も単純な論理回路:インバーター

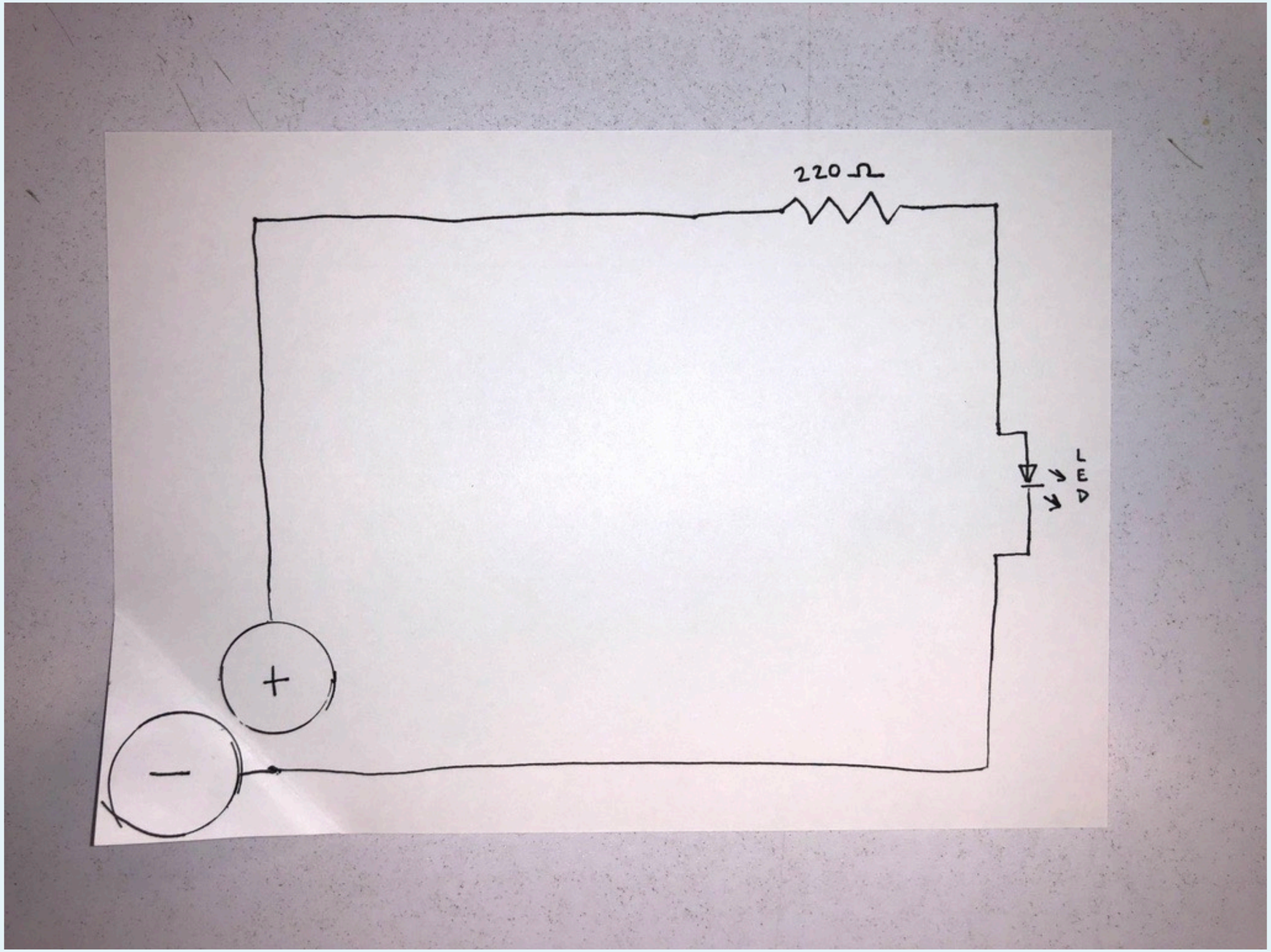
Paper Circuitで作るインバーター

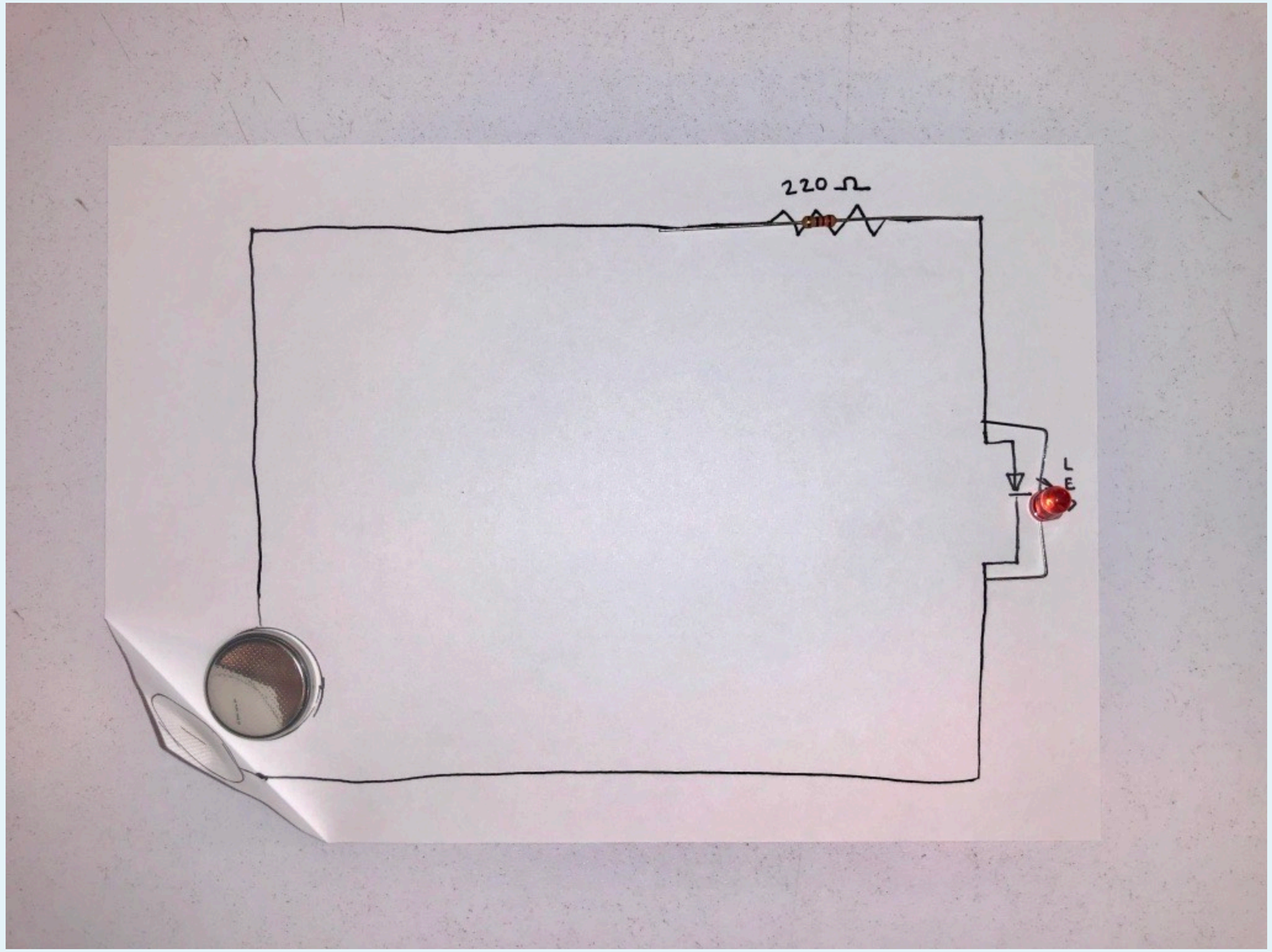


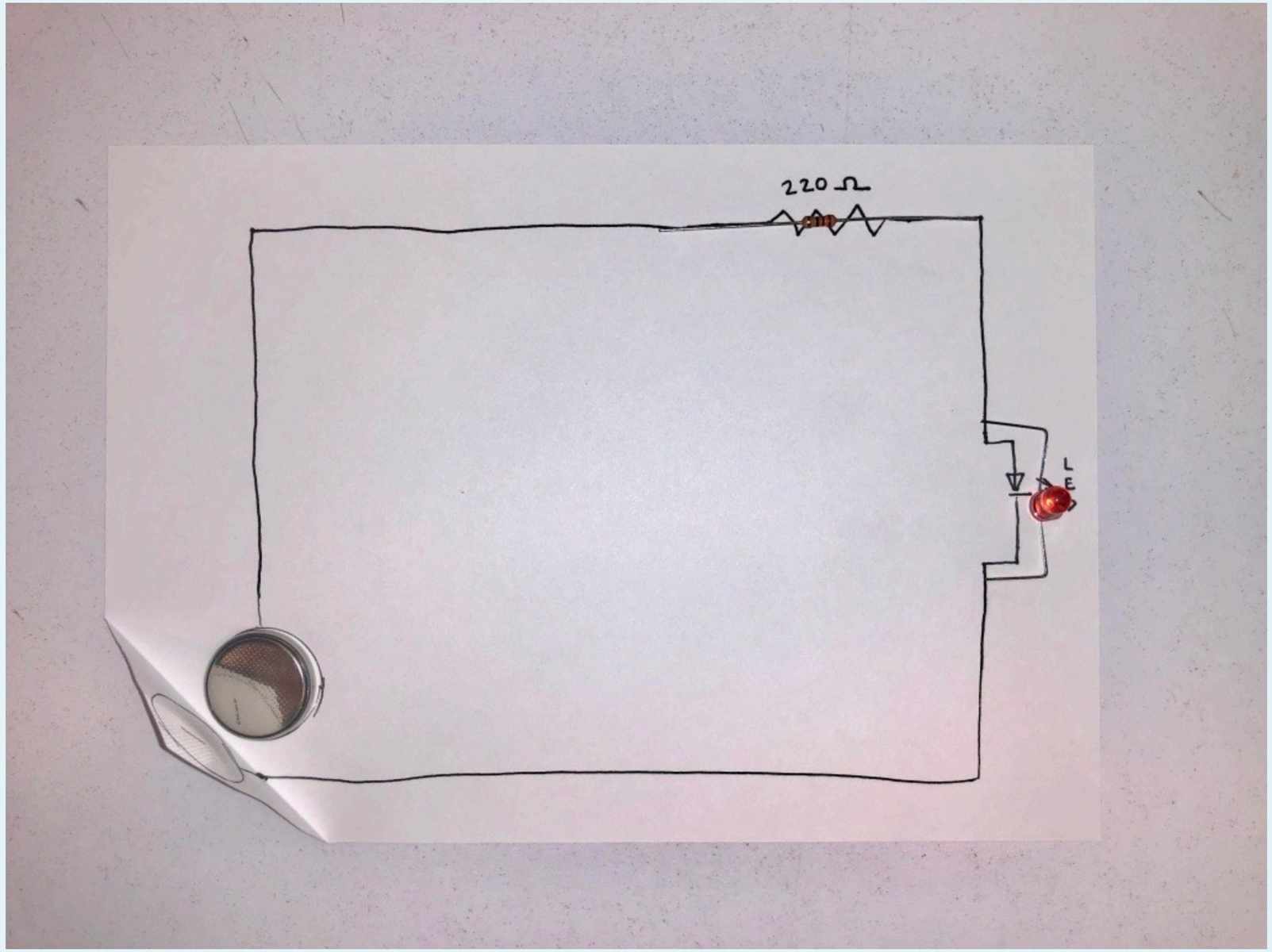
Paper Circuitで作るインバーター

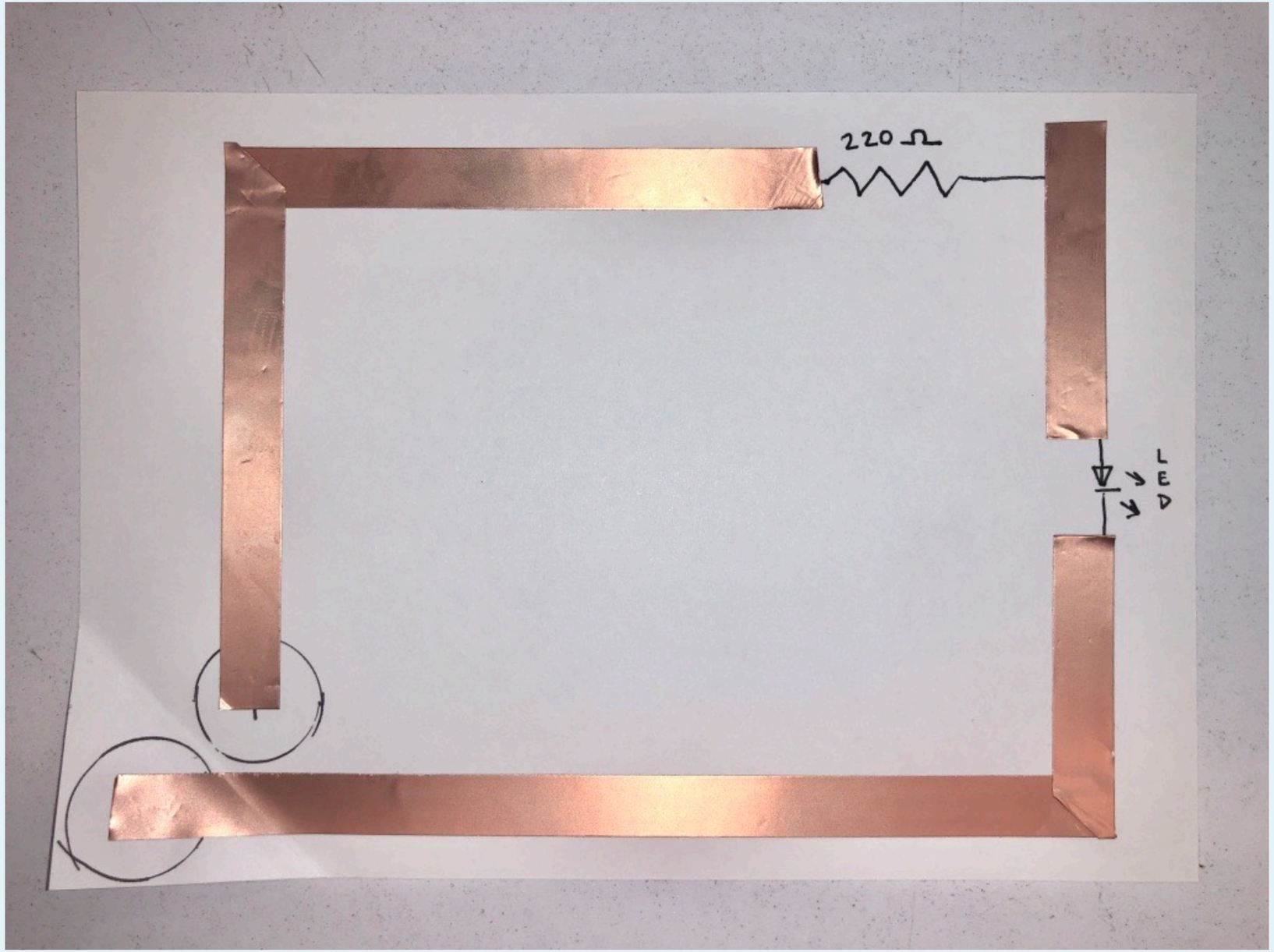


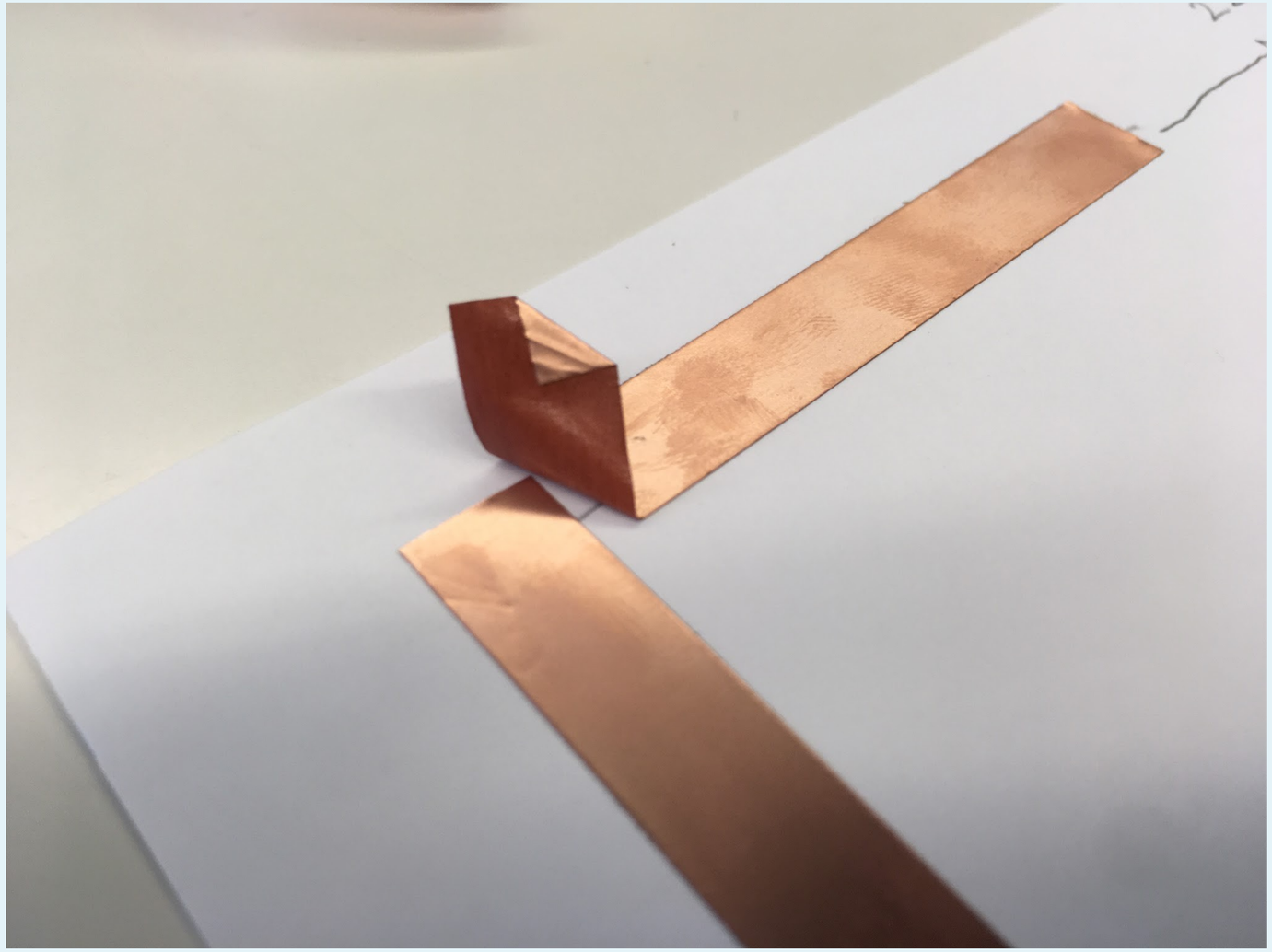


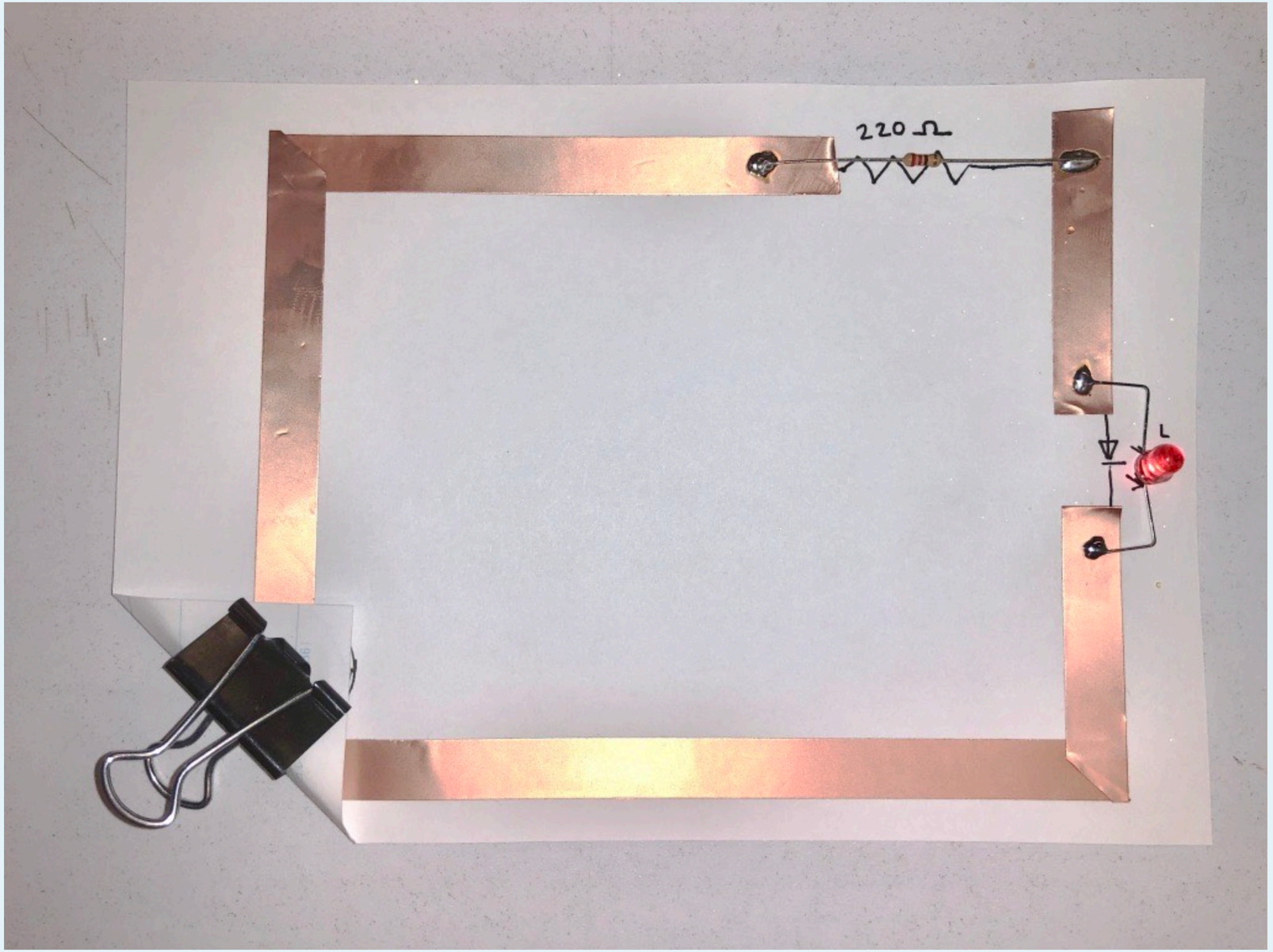

220 Ω
LED
+
−

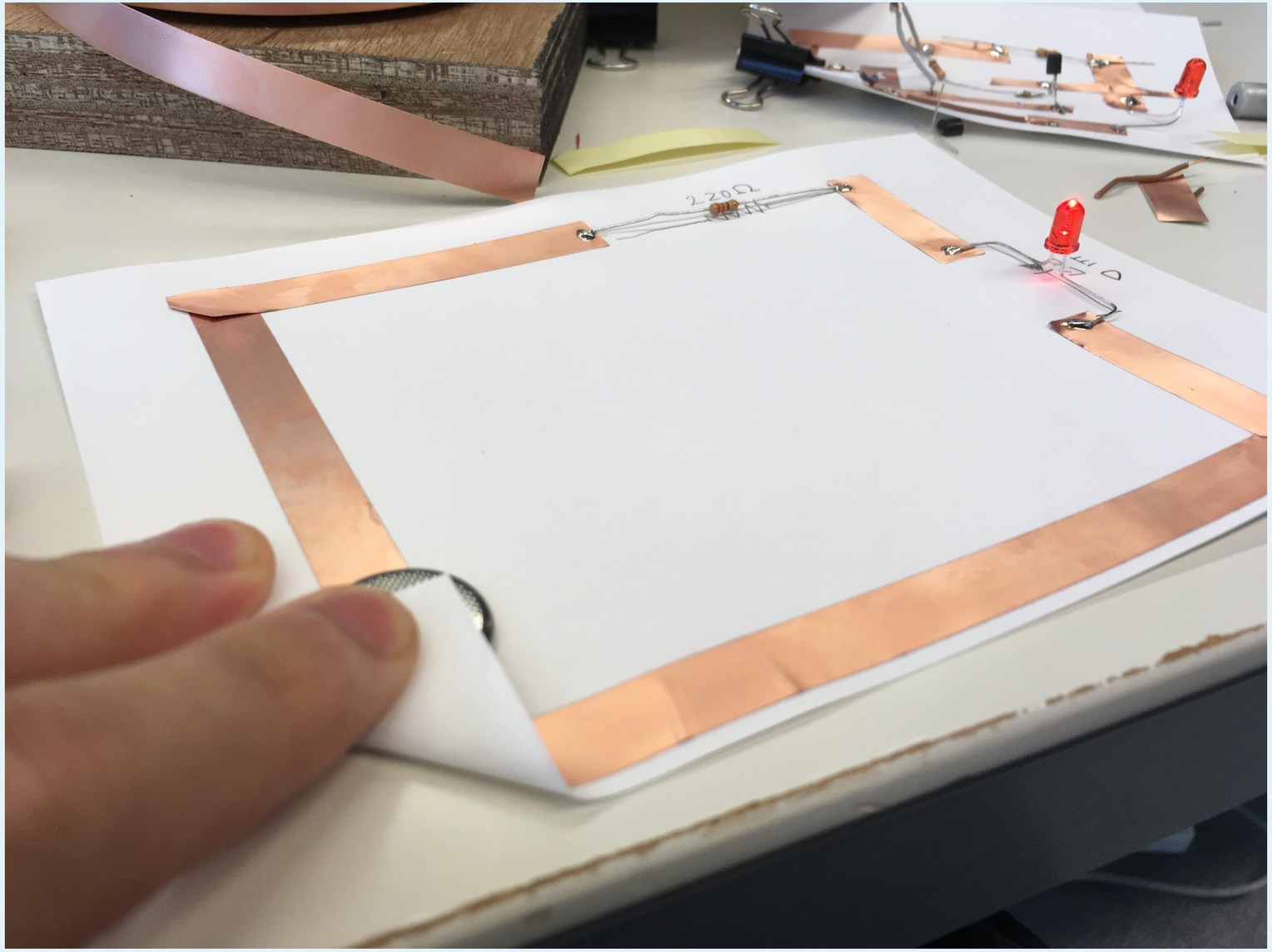

220 Ω
LED

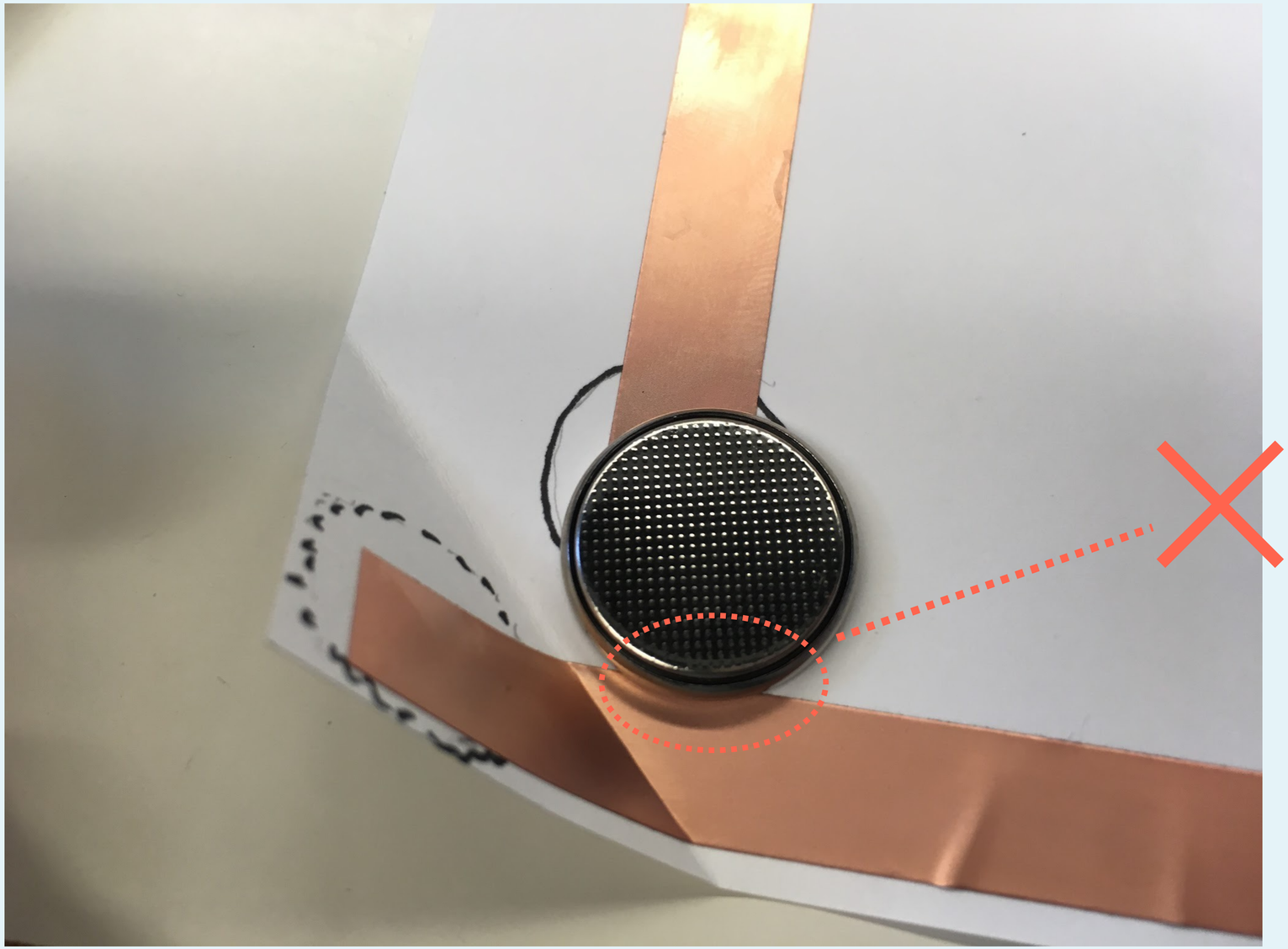

220 Ω
LED

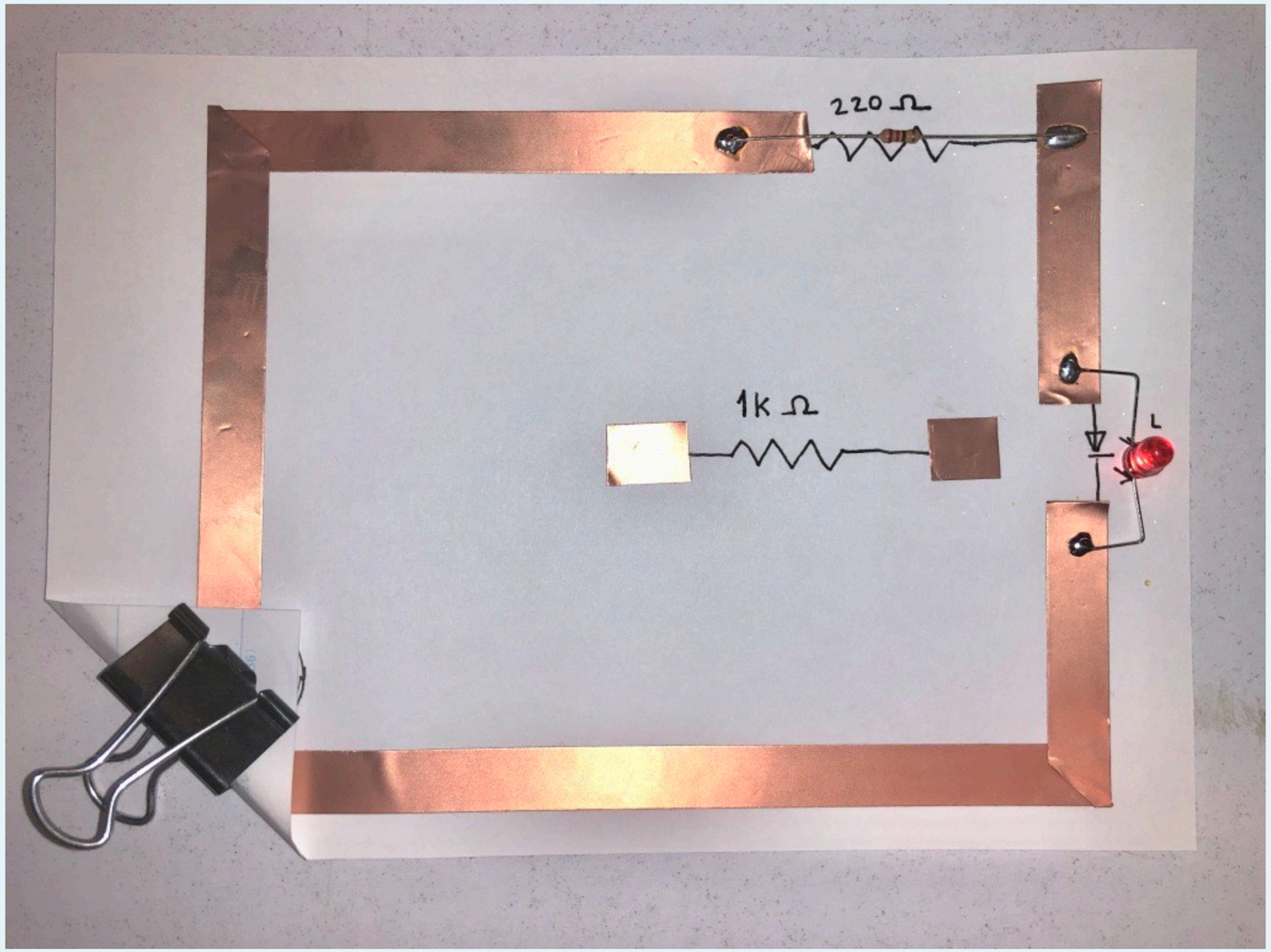

220 Ω
LED

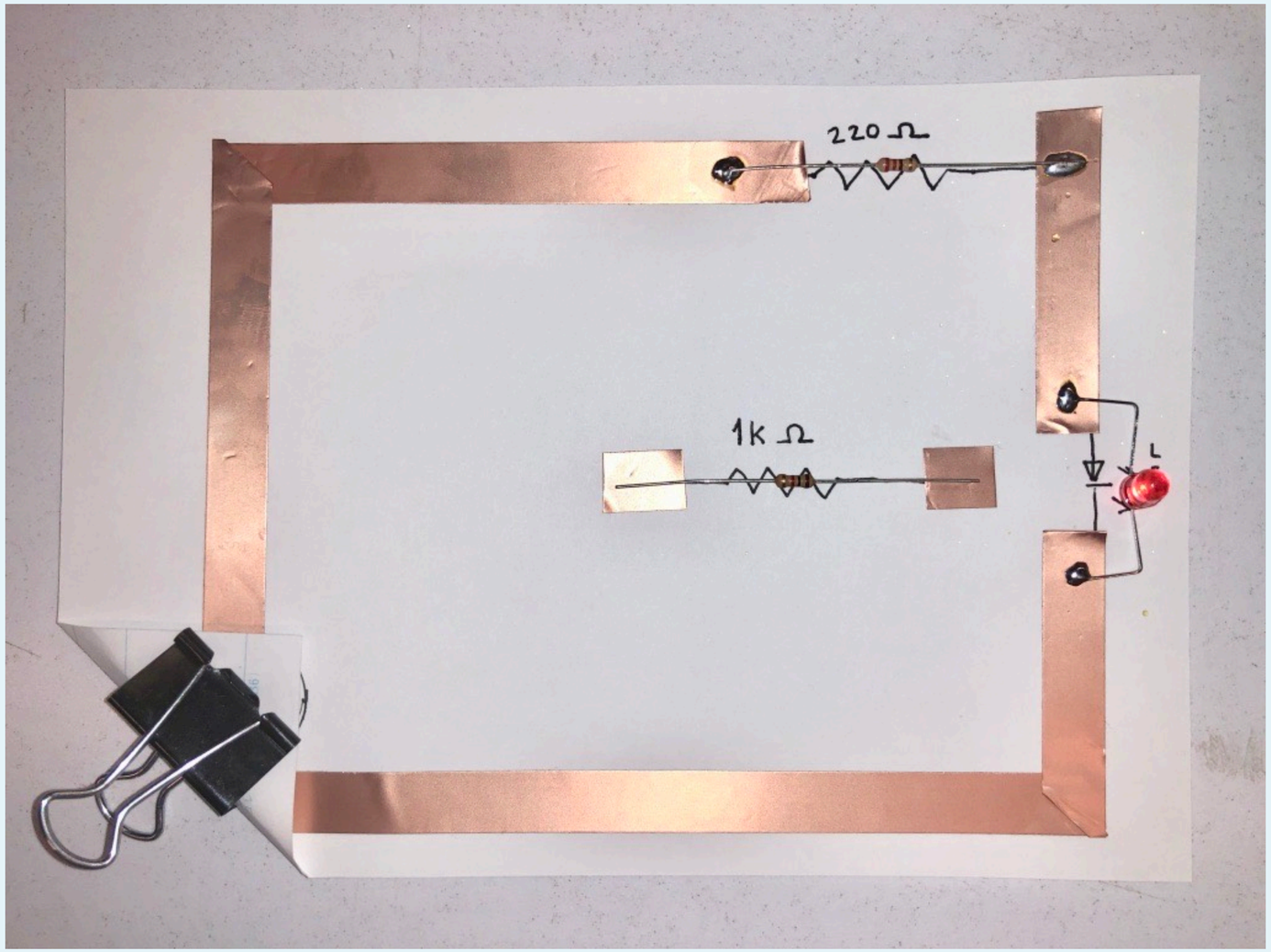



220 Ω
L

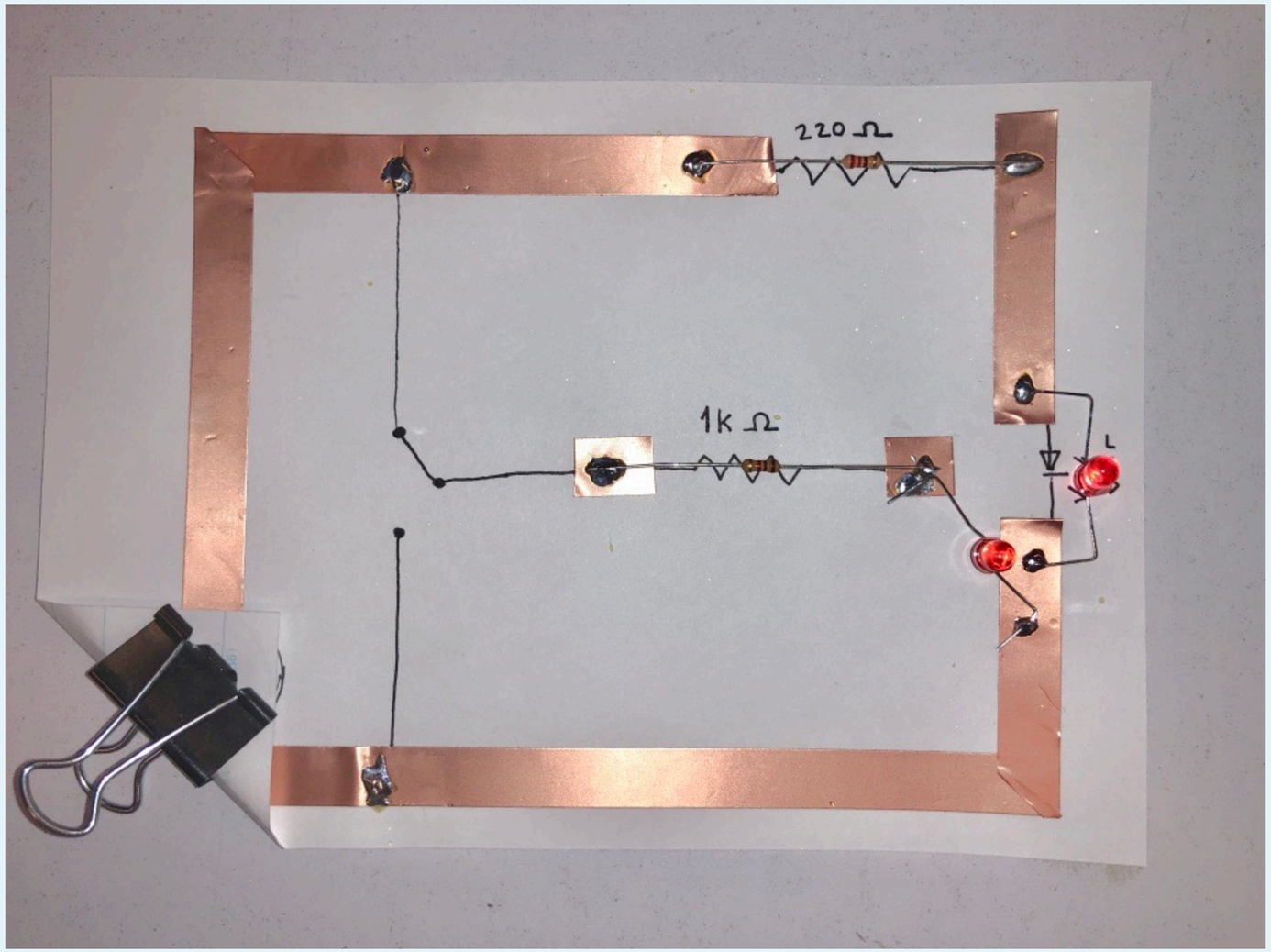

220Ω

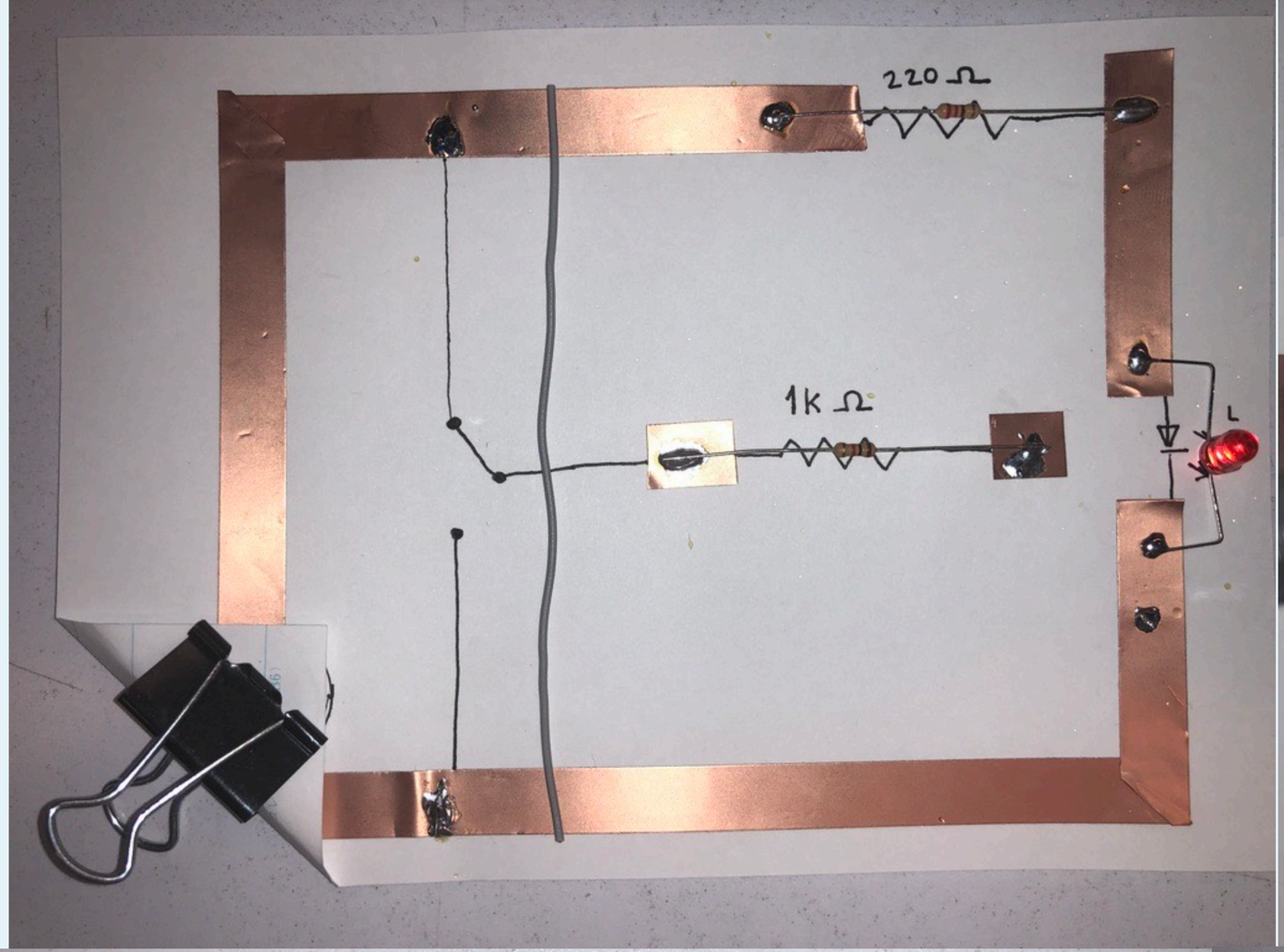


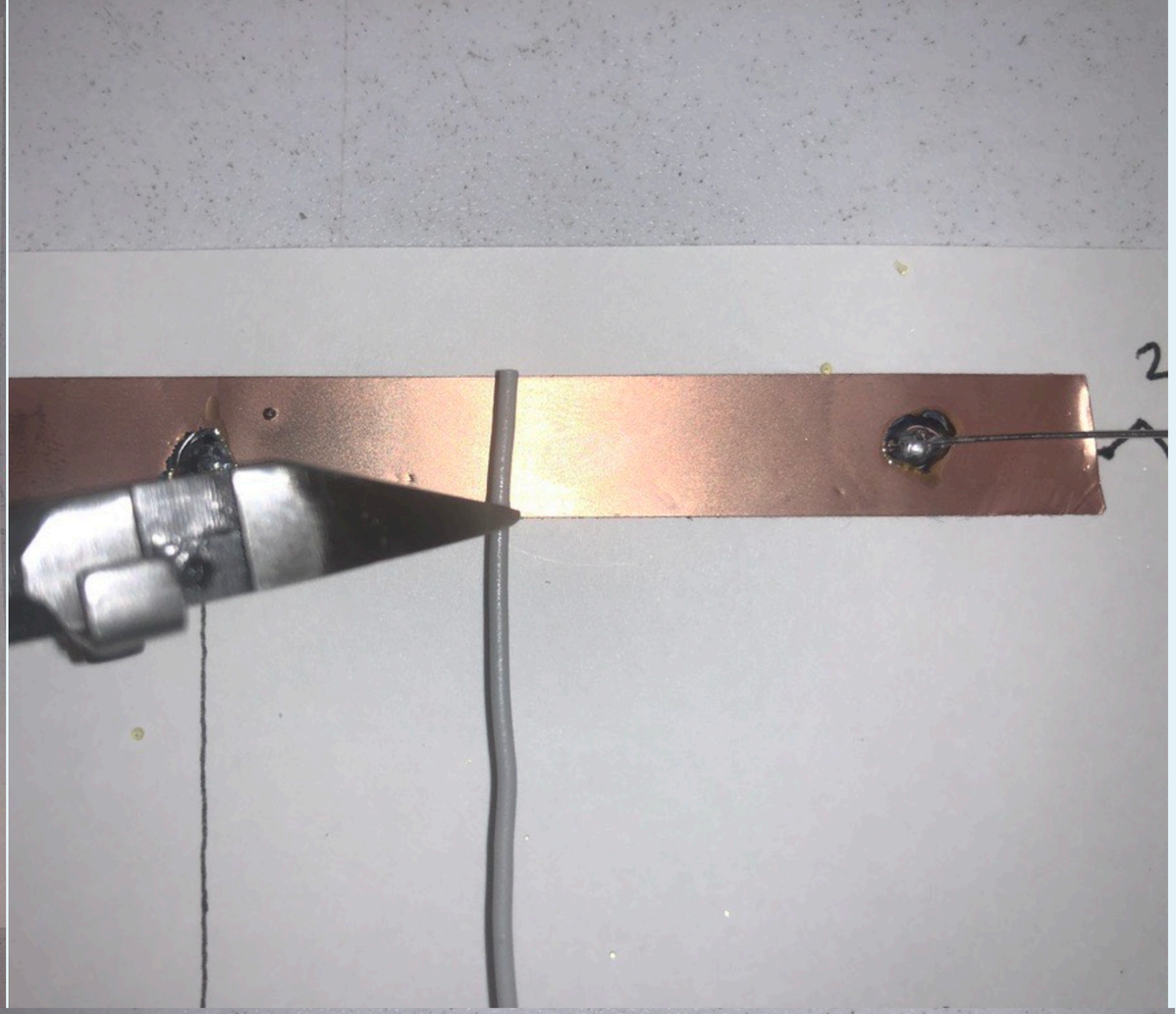

220 Ω
1k Ω
L

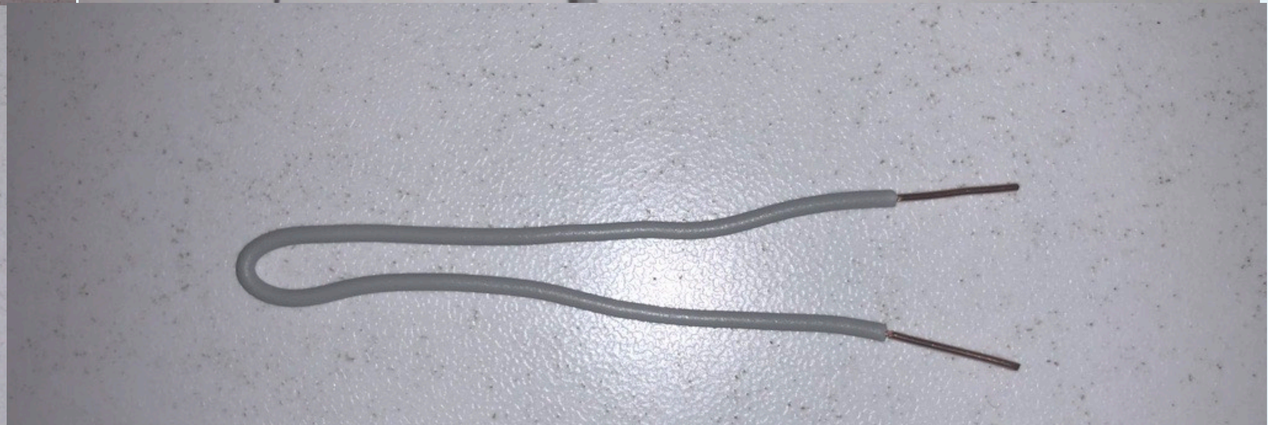


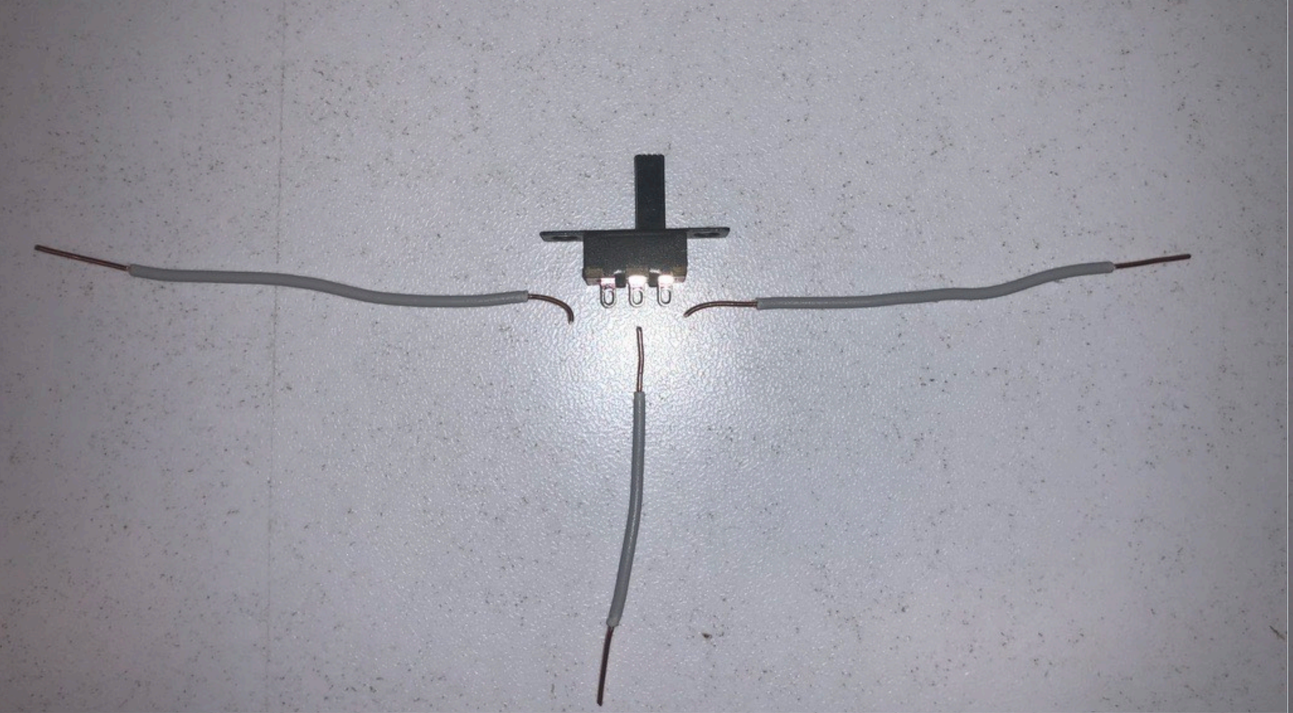
※1kになってますが今日使うのは10k（どっちでも良いが、1Mなど多すぎると動作が不安定になります）

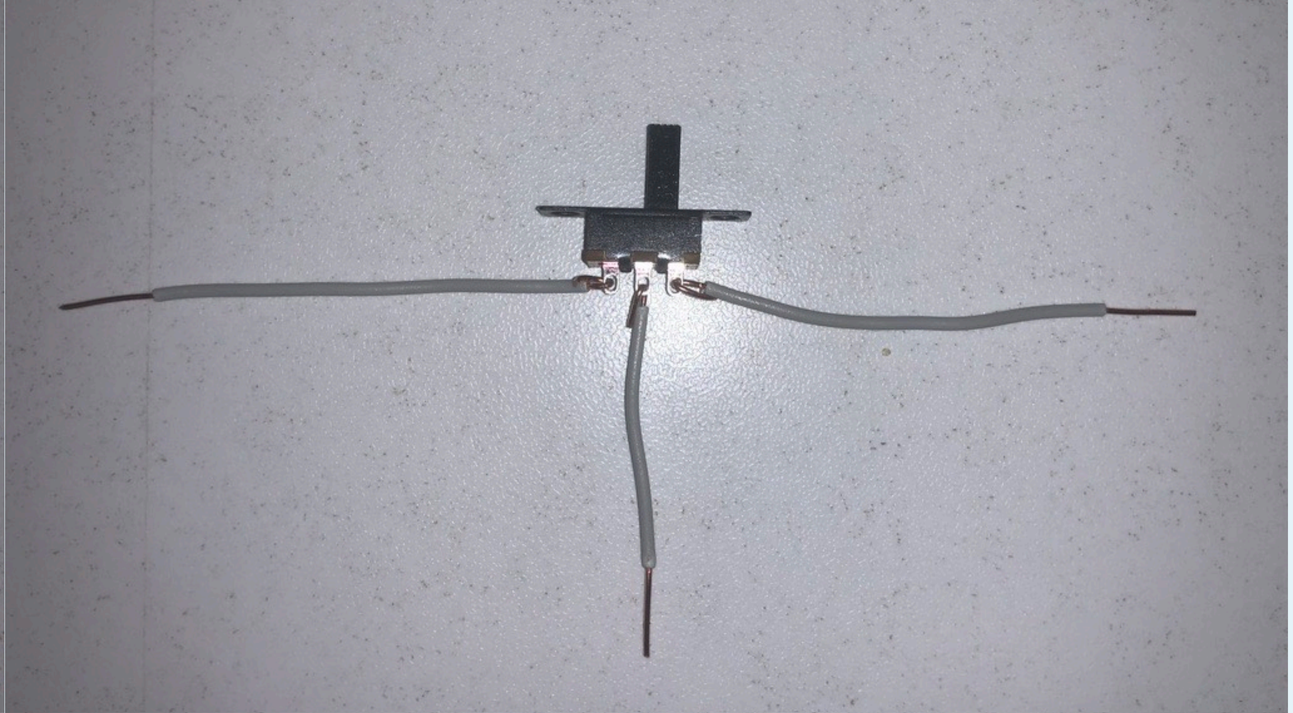

220 Ω
1k Ω
L

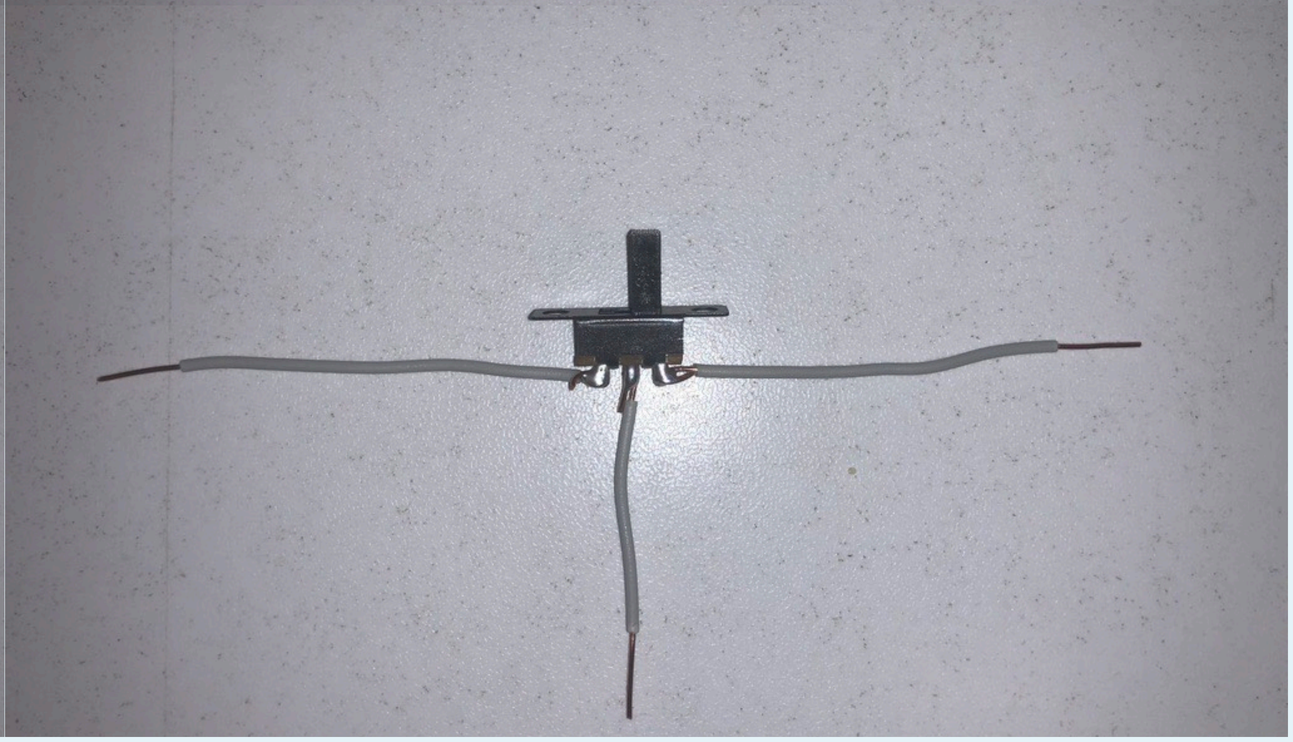

220 Ω
1k Ω
L

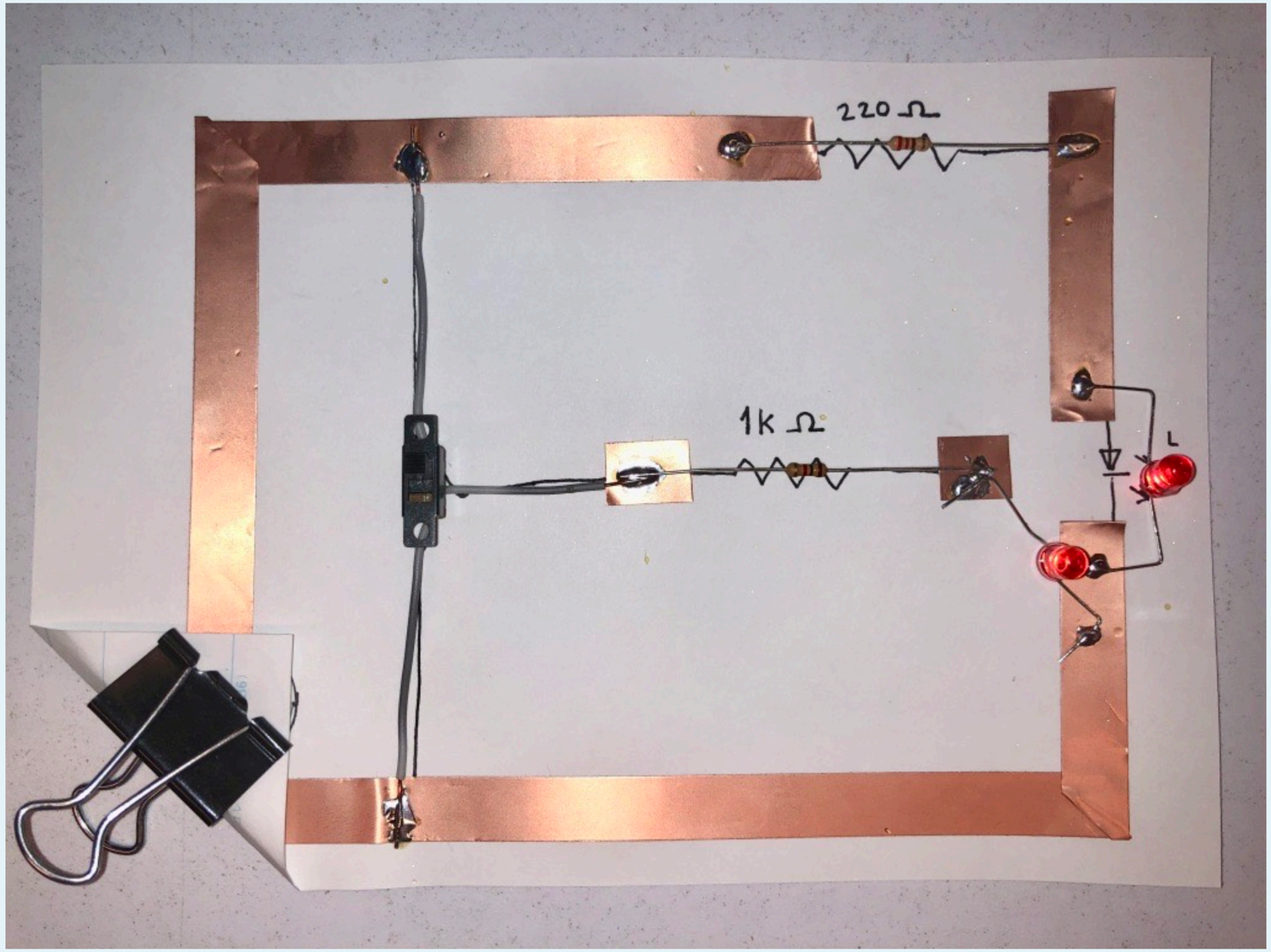












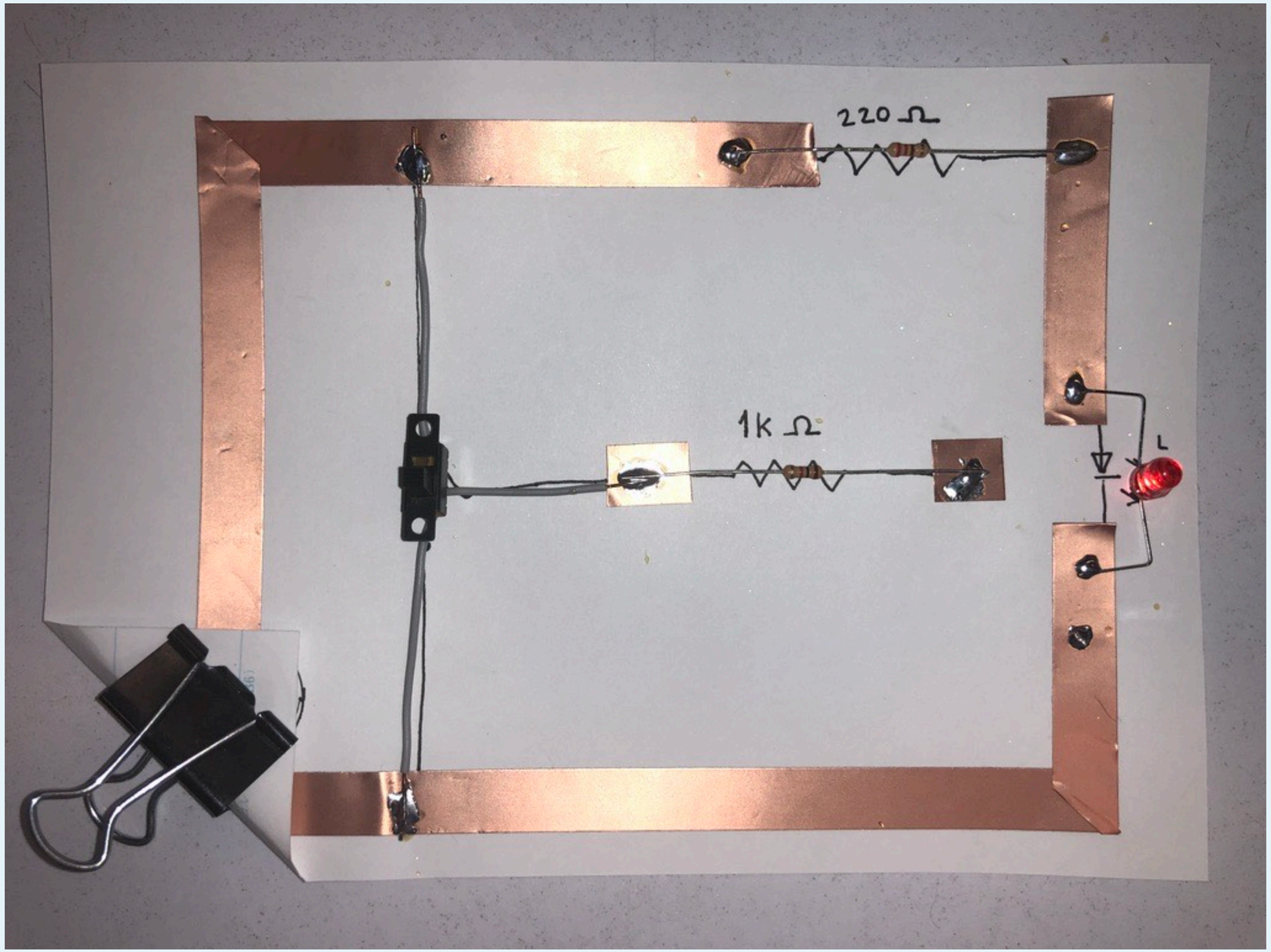
V=IR

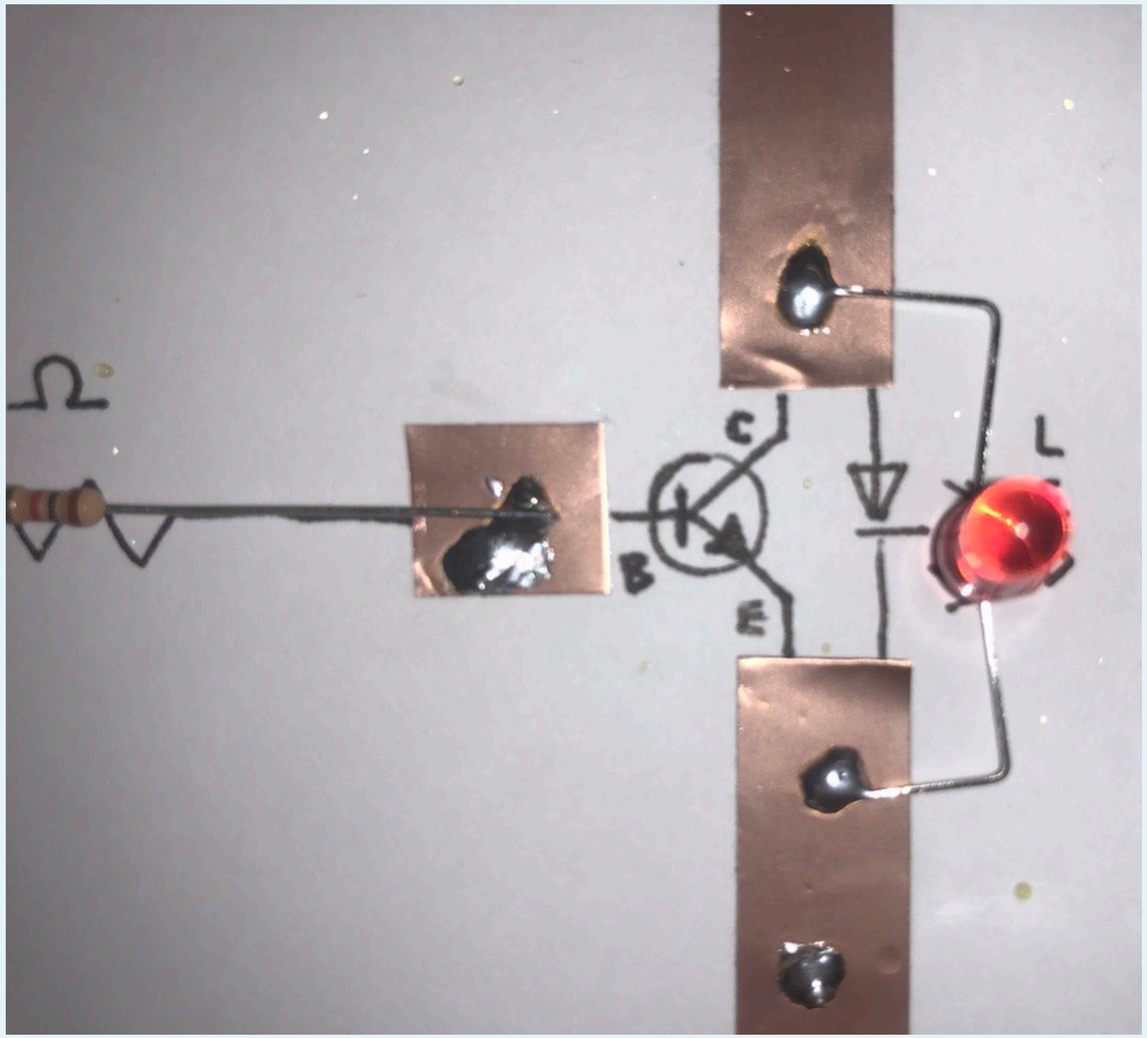
3v=I*220Ω

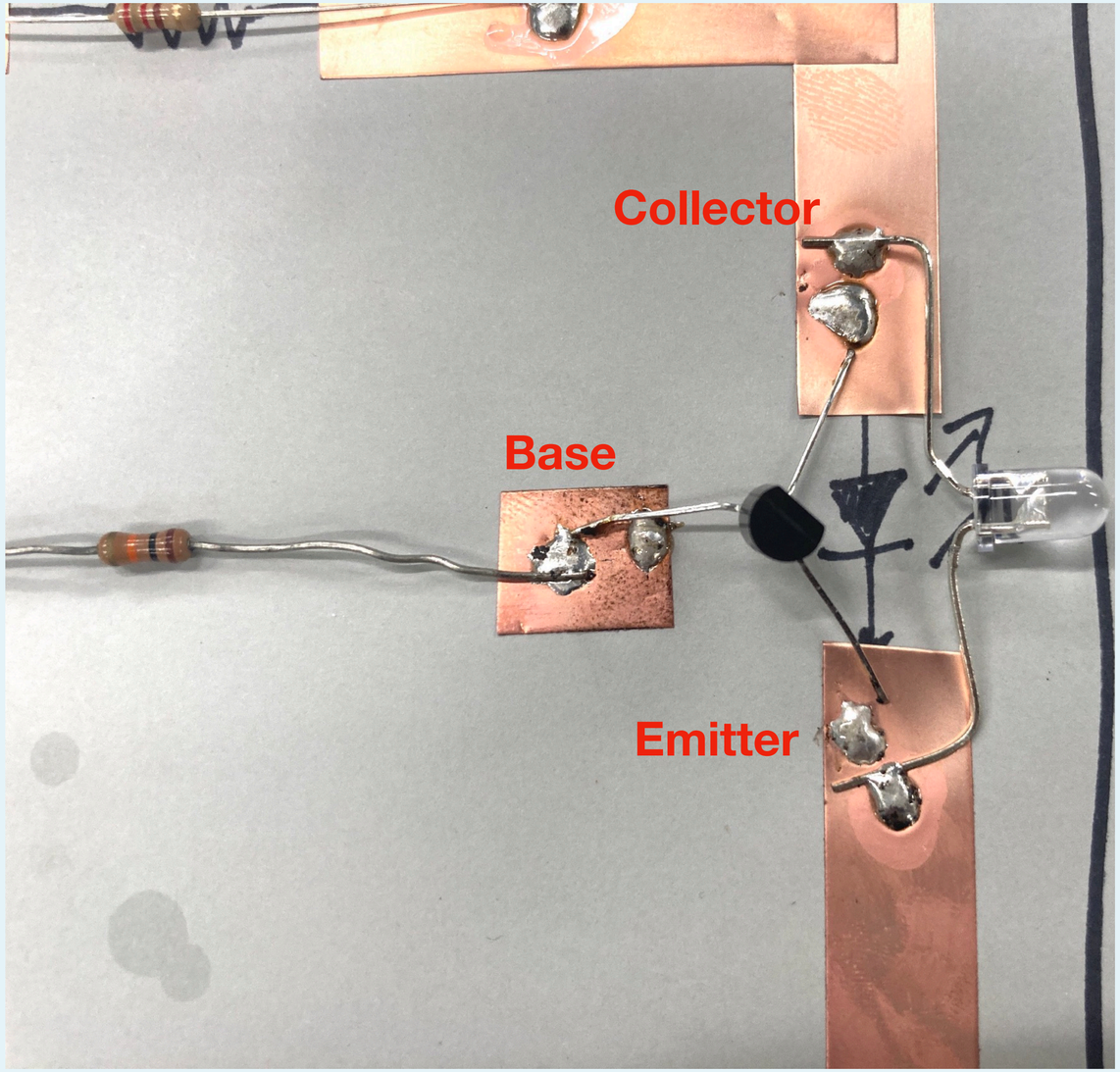
I=3/220≒14mA

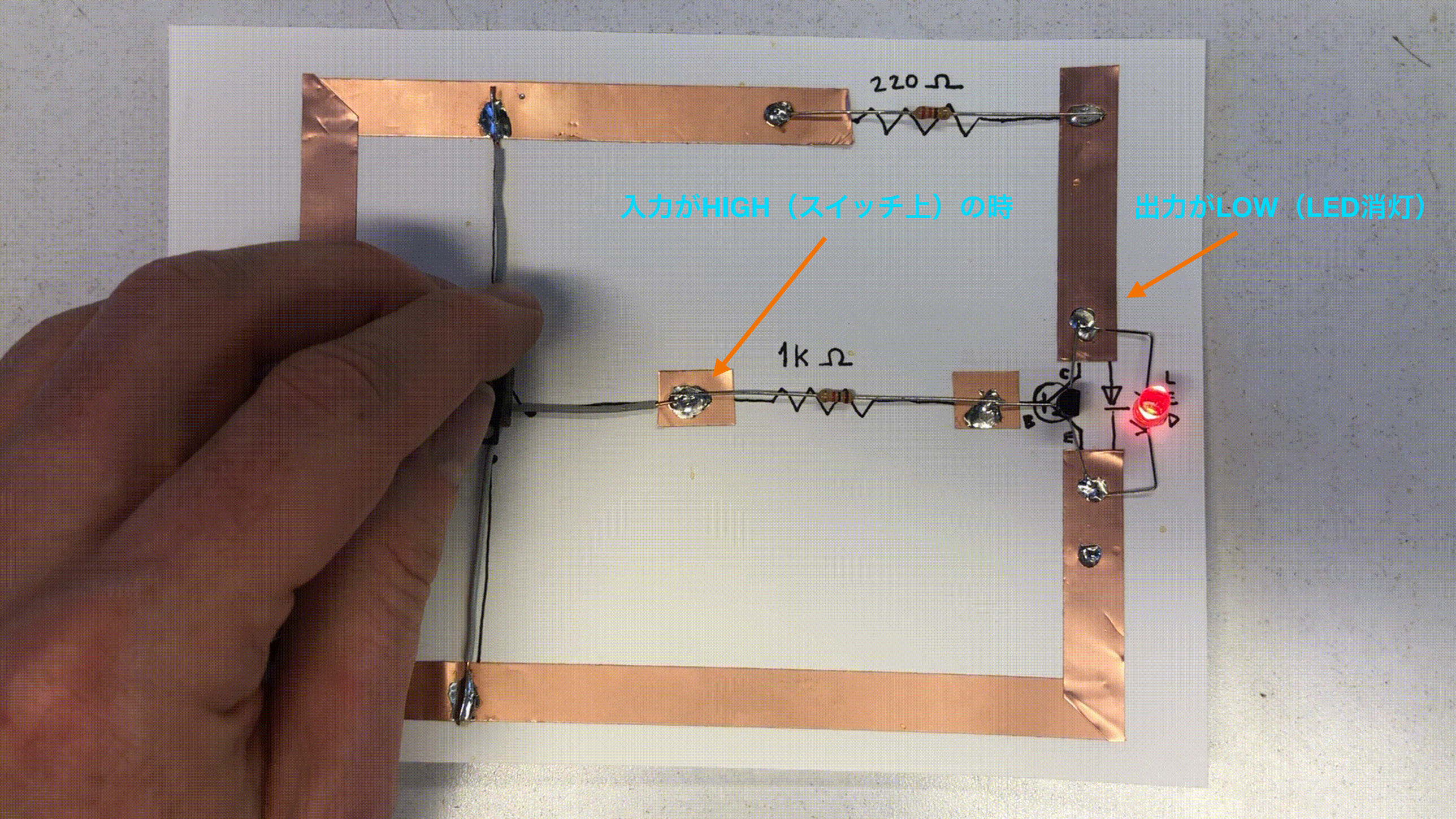
3v=I*10kΩ

I=3/10k≒0.3mA


220 Ω
1k Ω
L


Ω
C
B
E
L


Collector
Base
Emitter


220Ω
入力がHIGH（スイッチ上）の時
出力がLOW（LED消灯）
1kΩ
C
B
E

小課題

- 今日作ったものの記録を写真に撮ってアップロード
  - 必要に応じてあれば学んだことのメモなども書き加えましょう
- ＋日常生活の中から「インバーター」として表現できるものを1つ以上探してきてください（家電、流通、自然、感情、いろんなパターンを考えてみましょう）

来週以降の内容：

- 二進数の計算についてカードゲームで学ぶ

↓

- Paper CircuitでNAND回路を作って、足し算をしてみよう

補添：はんだ付け入門

安全第一

- 金属部分を触らない
- 換気する
- **席を離れるときは電源を切る**
- コードを整理する
- 化織の服の人は袖とか注意
- 髪が長い人はまとめておく方が無難

はんだ付けに使うもの

Goot PX-280（安くて高性能）

HAKKO FX-888D（高いけど使いやすい）

ALIENTEK T-65（USB-typeC充電式）

はんだ付けに使うもの

- 鉛フリーはんだは融点高いので少し難易度上がる

あると便利

逆作用ピンセット

ヒートクリップ

フラックス

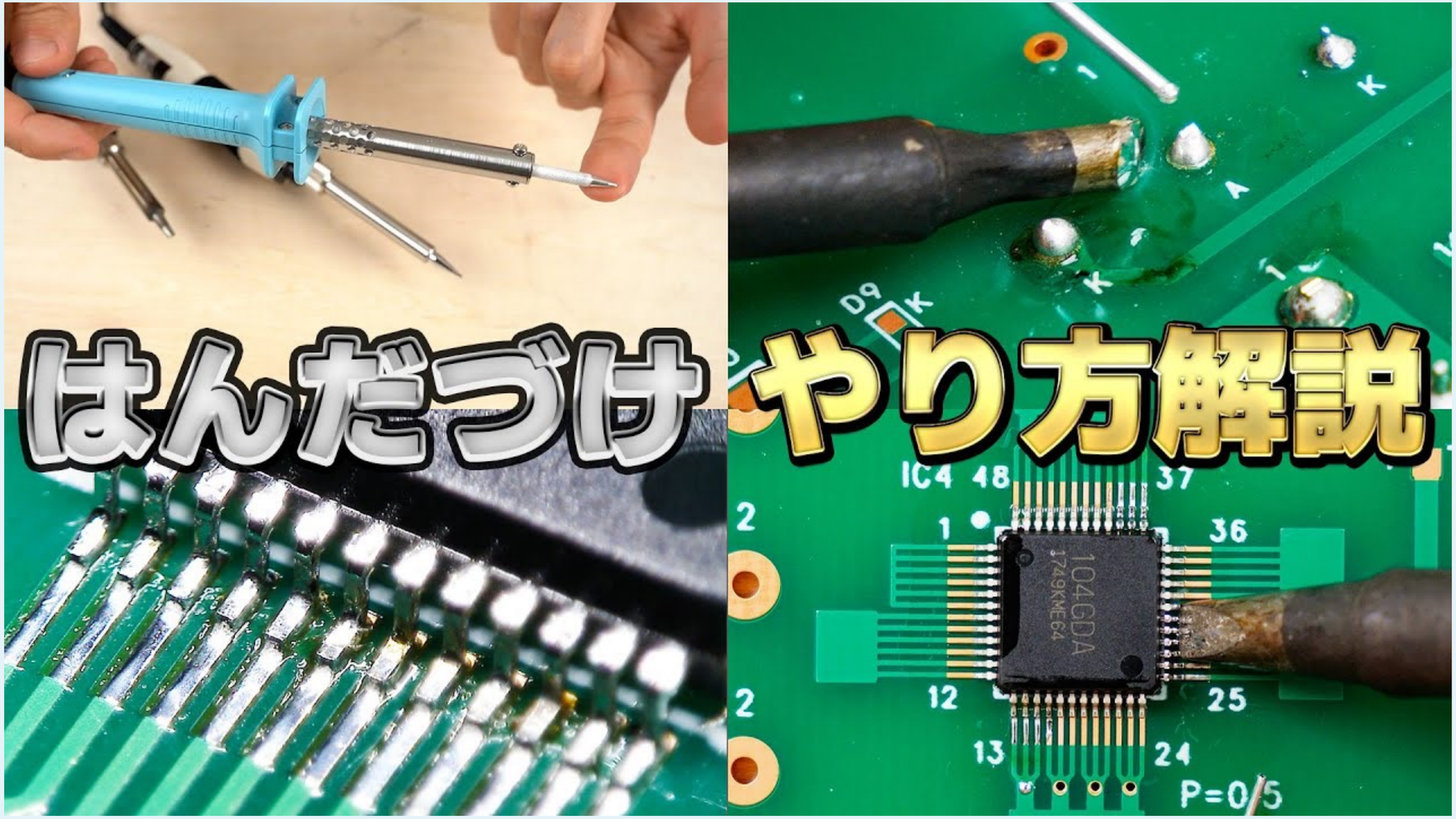
ハンダ吸い取り線

ハンダ吸い取りポンプ

フラックスクリーナー

コテの当て方

- ❌ハンダを溶かしてパーツに乗せる
- 乗せるところにフラックスを塗り、接点をコテで十分に熱してからハンダを持っていく



【永久保存版】はんだ付けのやり方を解説します【はんだづけの原理, DIP部品, 表面実装】【イチケン電子基礎シリーズ】RX-802AS

https://www.youtube.com/watch?v=dQ7AUjb1tkA