

9



Figure 1: Bok 9: DC motor

#	Beskriving
22	Mätning av en DC motor
23	Anslutning av en DC motor
24	Användning av en DC motor

# Contents

Förord	1
Lektion 25: Mätning av en DC motor	2
Lektion 26: Anslutning av en DC motor	14
Lektion 27: Användning av en DC motor	23

## Förord

Detta är en bok om Arduino för ungdomar. Arduino är ett mikrokontrollerkort du kan programmerar. Denna bok lär dig att göra det.

## Om den här boken

Denna bok är licensierad av CC-BY-NC-SA.



Figure 1: Licensen för denna bok

(C) Richèl Bilderbeek och alla lärare och alla elever

Med det här häftet kan du göra vad du vill, så länge du hänvisar till originalversionen på denna webbplats: [https://github.com/richelbilderbeek/arduino\\_foer\\_ungdomar](https://github.com/richelbilderbeek/arduino_foer_ungdomar). Detta häfte kommer alltid att förbli gratis, fritt och öppet.

Det är fortfarande en lite slarvig bok. Det finns stafvel och *layouten är inte alltid vacker*. Eftersom den här boken finns på en webbplats kan alla som tycker att den här boken är för slarvig göra den mindre slarvig.

# Lektion 25: Mätning av en DC motor

En DC motor är en motor som framåt när den får spänning och åker bakåt när spänningen är tvärtom.

Man får aldrig koppla en DC motor till en Arduino, även när motorn använder 5 volt!

Under den här lektionen **mäter** vi varför vi får aldrig koppla en DC motor till en Arduino.

## 25.1. Att koppla en oscilloskop till en LDR

Koppla en oscilloskop till samma ben av en LDR. Sätt oscilloskopen till att mäta spänning.

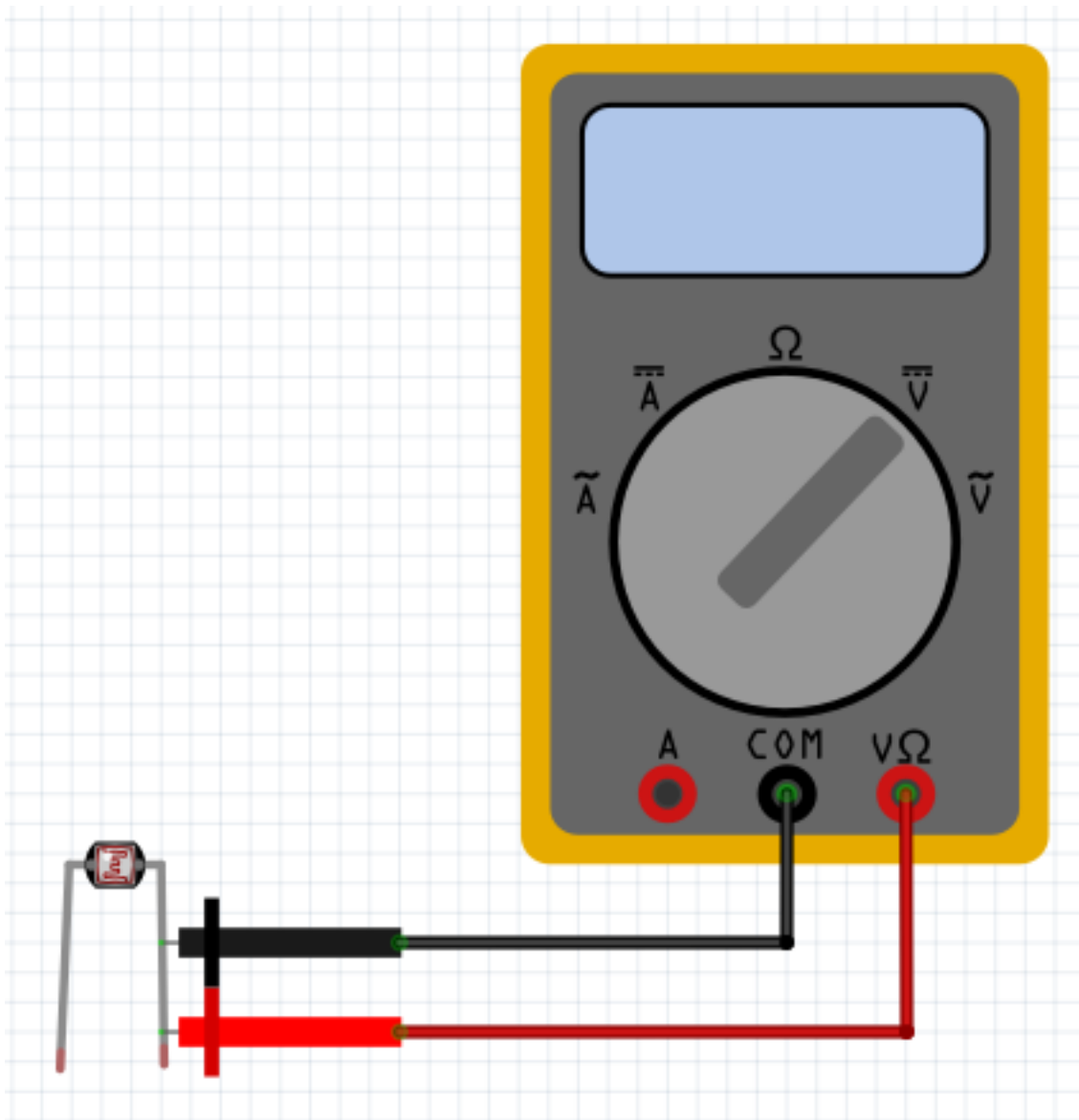


Figure 2: Schematiskt

Mäta spänningen. Försök förklara vad du mäter.

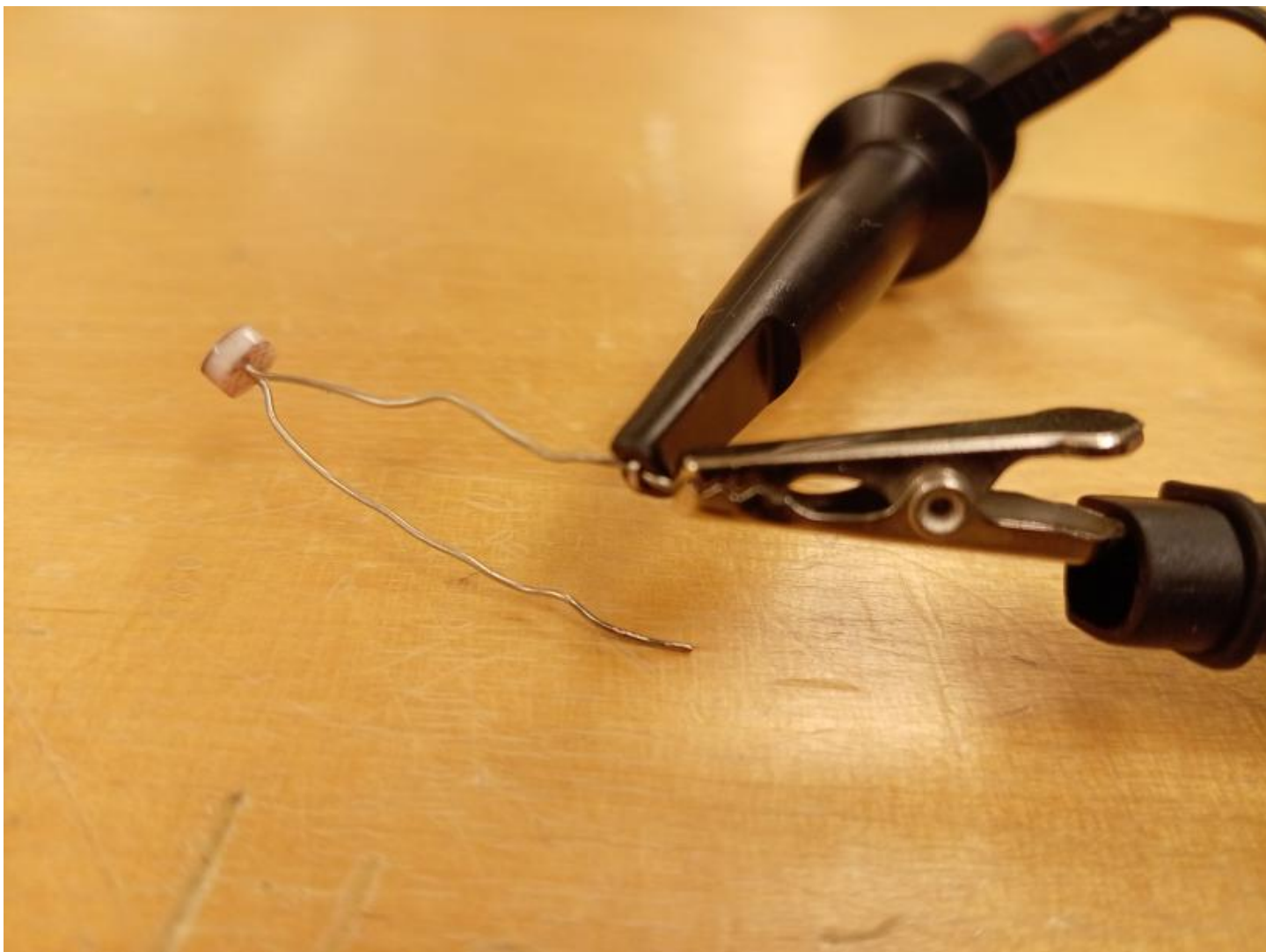


Figure 3: På riktigt



Tips: oscilloskoper är inte perfekta!

---

### 25.1. Svar

I grunden mäter du noll volt: en LDR ger ingen spänning.

Men du ser ändå en spänning av 5 millivolt. Det är konstigt, för att en LDR ger ingen spänning...

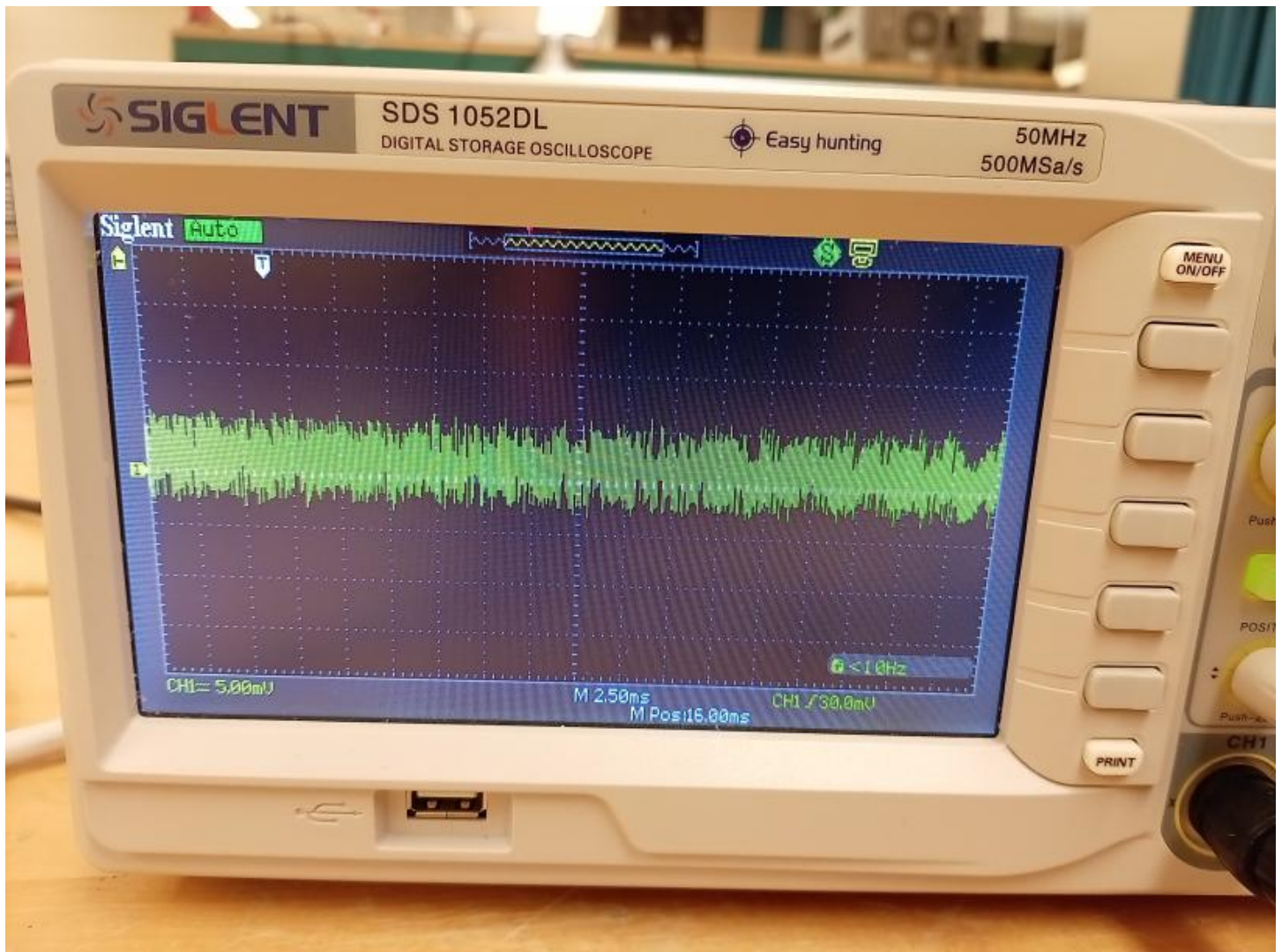


Figure 4: Mätning

Men det är oscilloskopen som gör detta! Du mäter bakgrundsspänning av oscilloskopen: en oscilloskop är en maskin som är inte perfekt.

## 25.2.

Koppla en oscilloskop till den båda ben av en LDR. Sätt oscilloskopen till att mäta spänning.

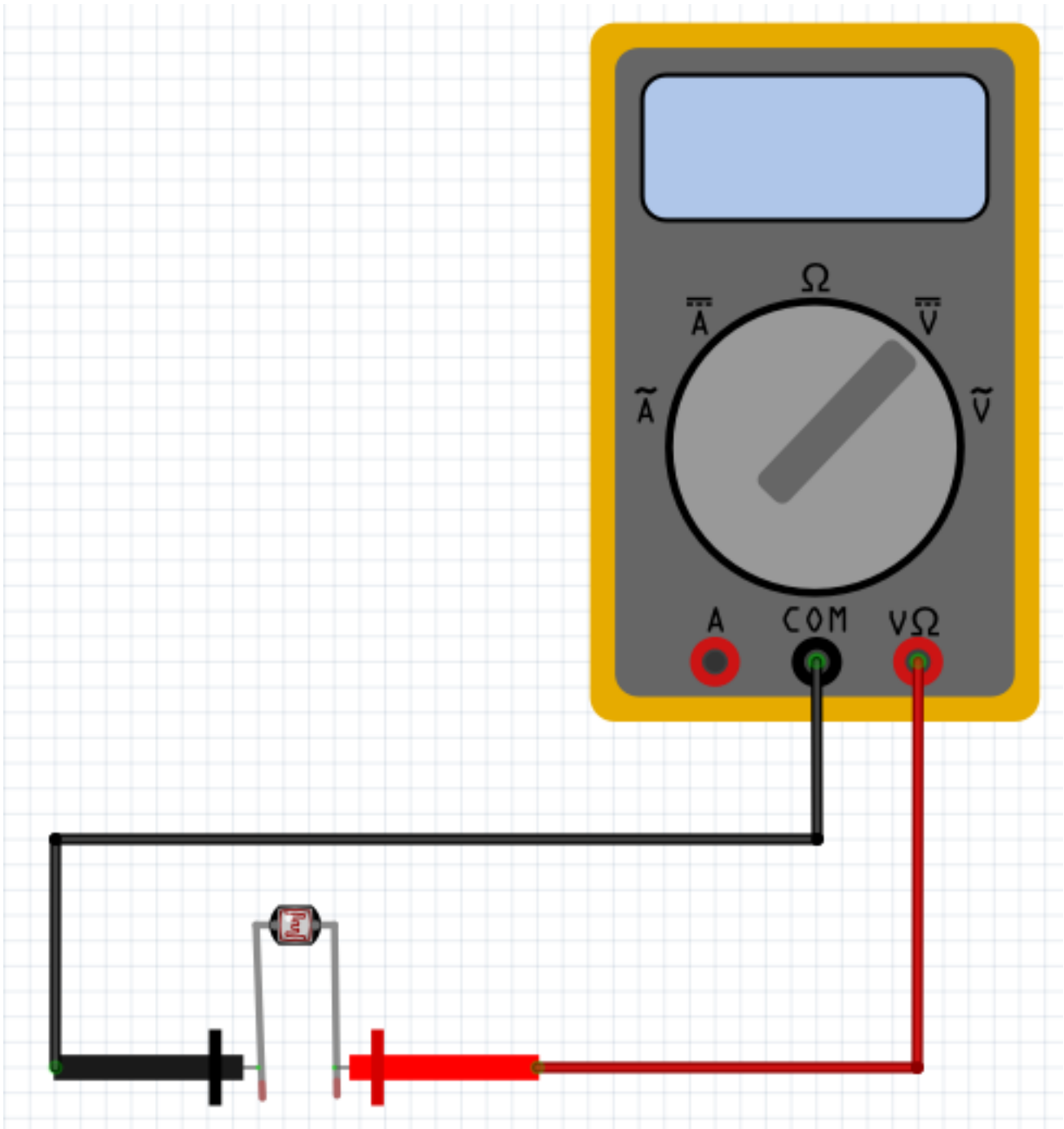


Figure 5: Schematiskt

Mäta spänningen under att du förljusa/förmörker ljusen. Ser du en skilnad? Varför?



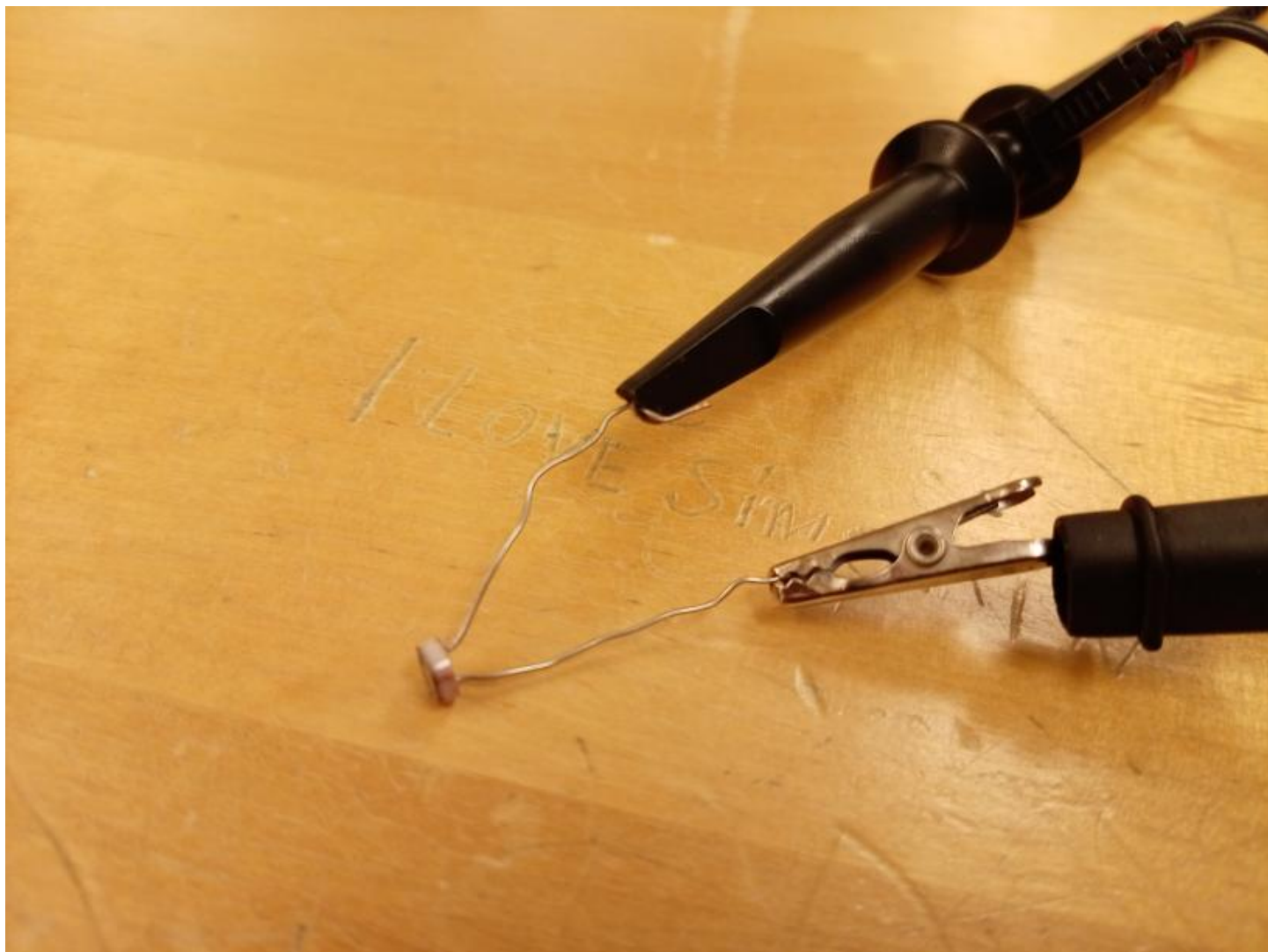


Figure 6: På riktig

## 25.2. Svar

I grunden mäter du noll volt: en LDR ger ingen spänning. Men, som sagt, du mäter ändå backgrundsspänning av oscilloskopen.



Figure 7: Mätning

Om du ljuser eller förmörker LDR gör ingenting: båda med eller utan ljus ger en LDR ingen spänning.

Andå, om du tar din hand nära finns en lite skilnad, men det beror inte på LDRen: det är på grund av din hand (!)



I boken 'Kapacitativ knapp' använder vi den här princip!

---



## 25.2. Att koppla en oscilloskop till en DC motor

Koppla en oscilloskop till en DC motor.

Sätt oscilloskopen till att mäta spänning.

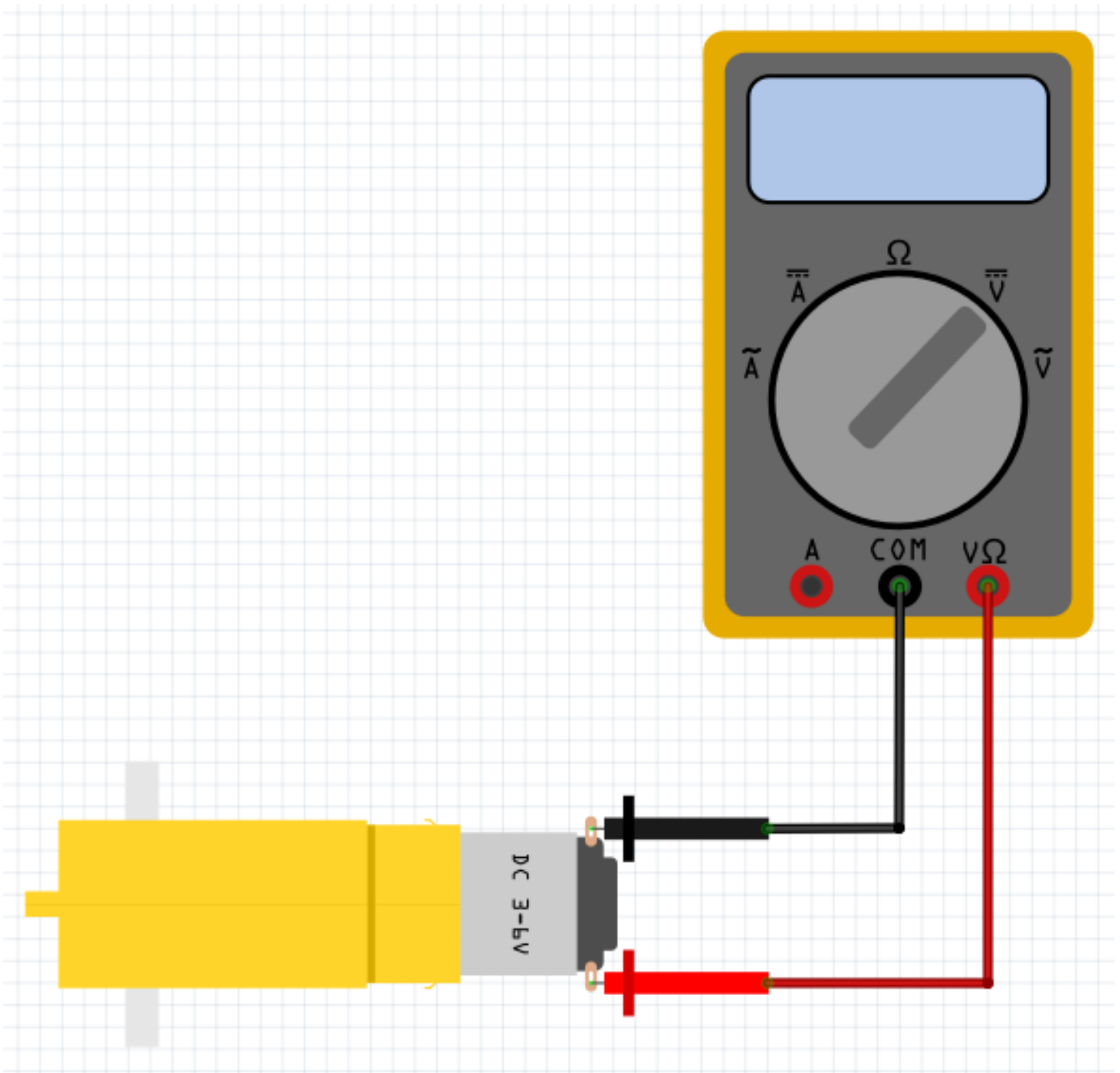


Figure 8: Schematiskt

Vrida motor. Vad händer?

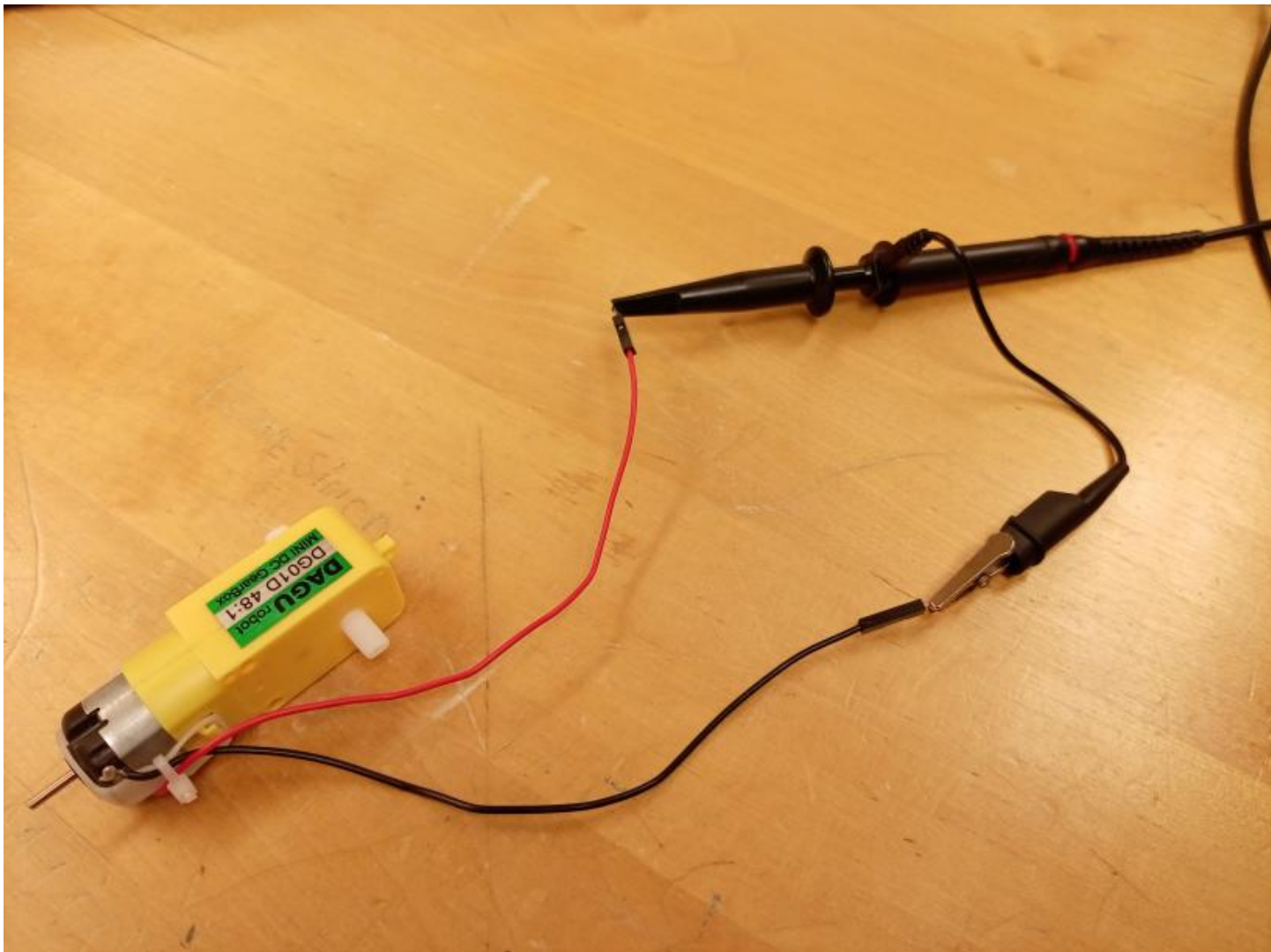


Figure 9: På riktig

### 25.3. Svar

När du vrider motorn ger det en spänning:

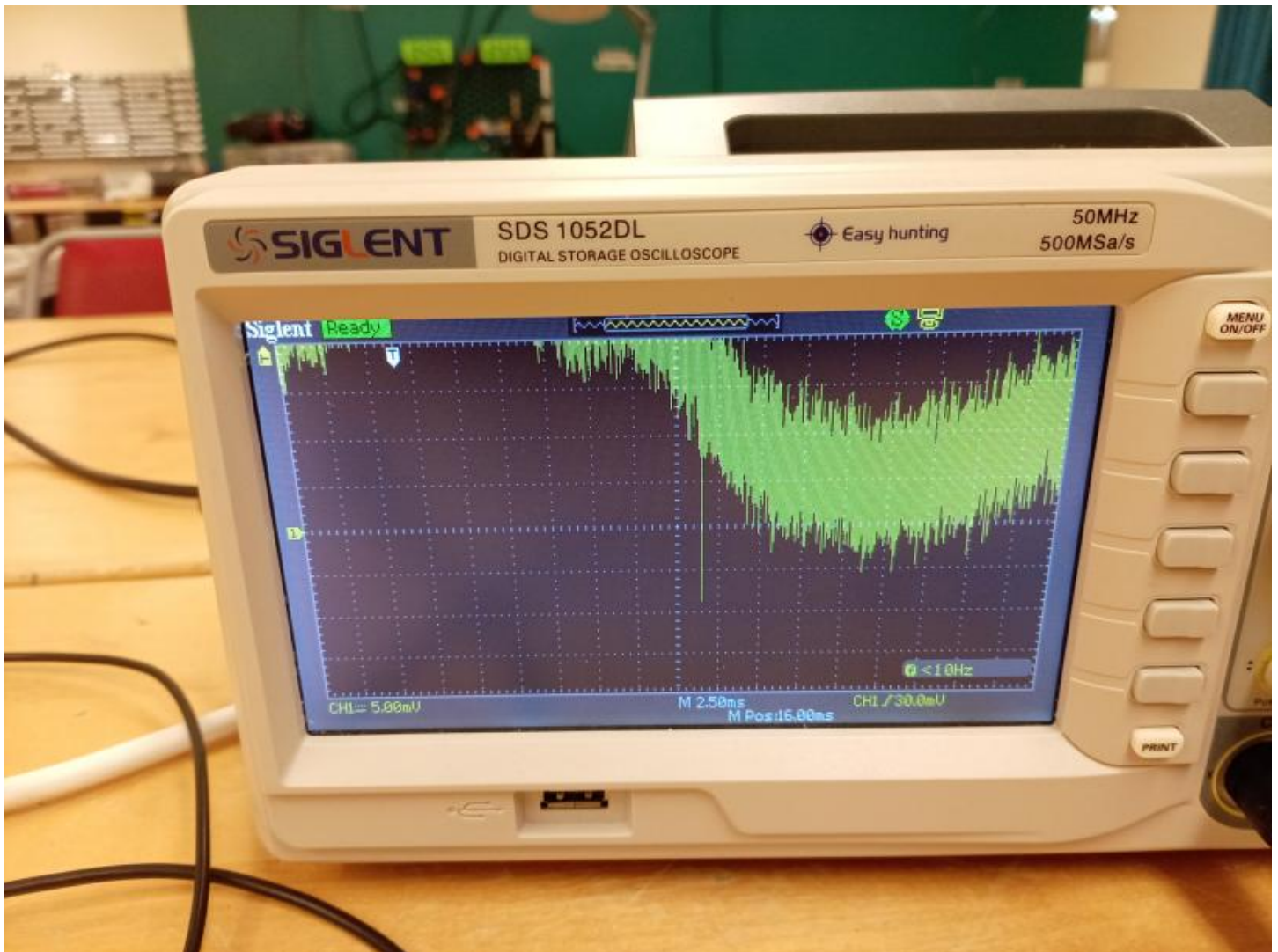


Figure 10: Mätning

Om du göra skalen lite bredare (t.ex. 100 mV) kan de ser bättre:

### 25.4. Varför en DC motor gör skada till en Arduino

Kolla igen på mätningen:

Det finns en vertikalt linje som går mycket ner, över hälften av höjden. Vad betyder detta?

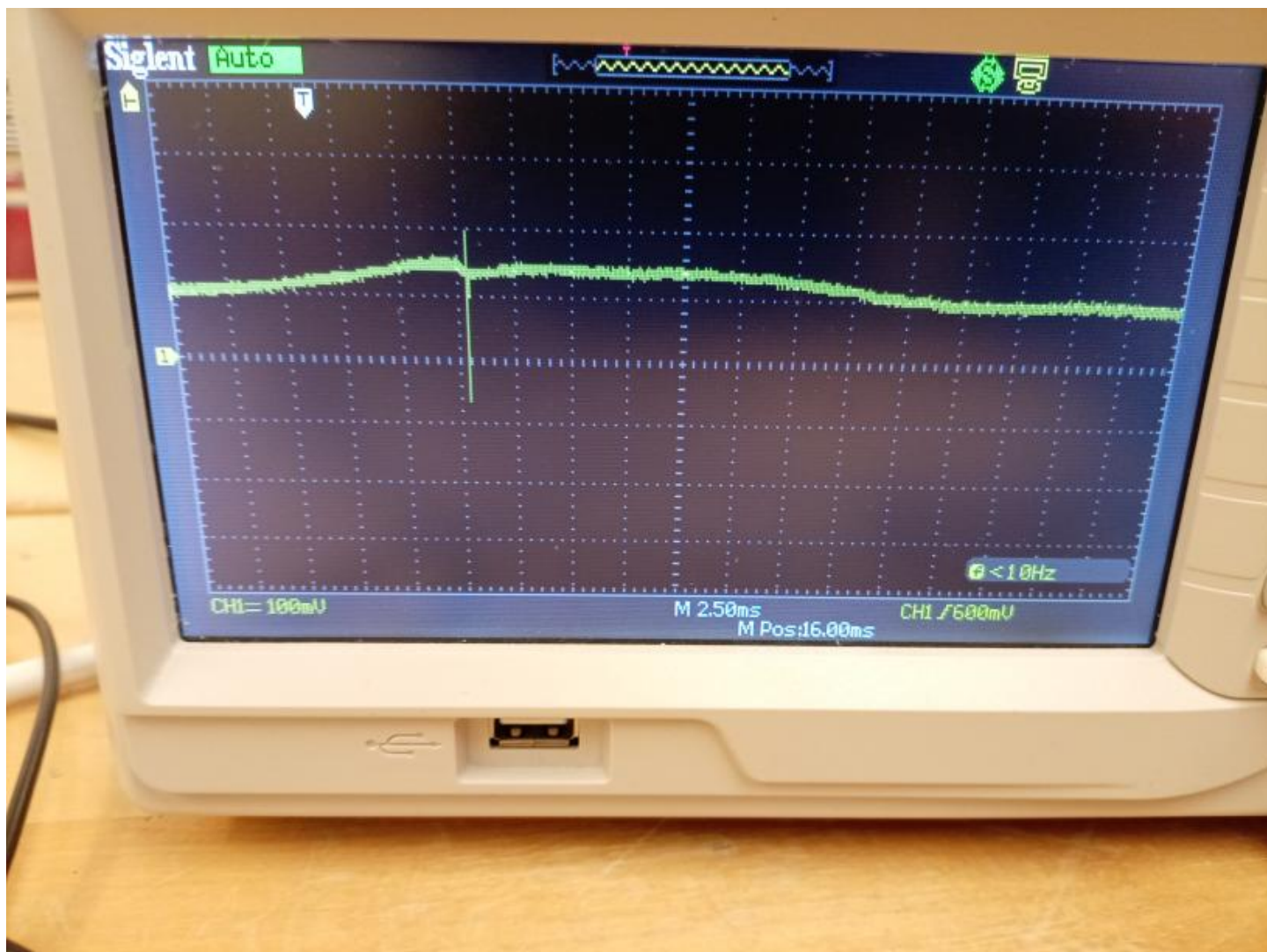


Figure 11: Mätning



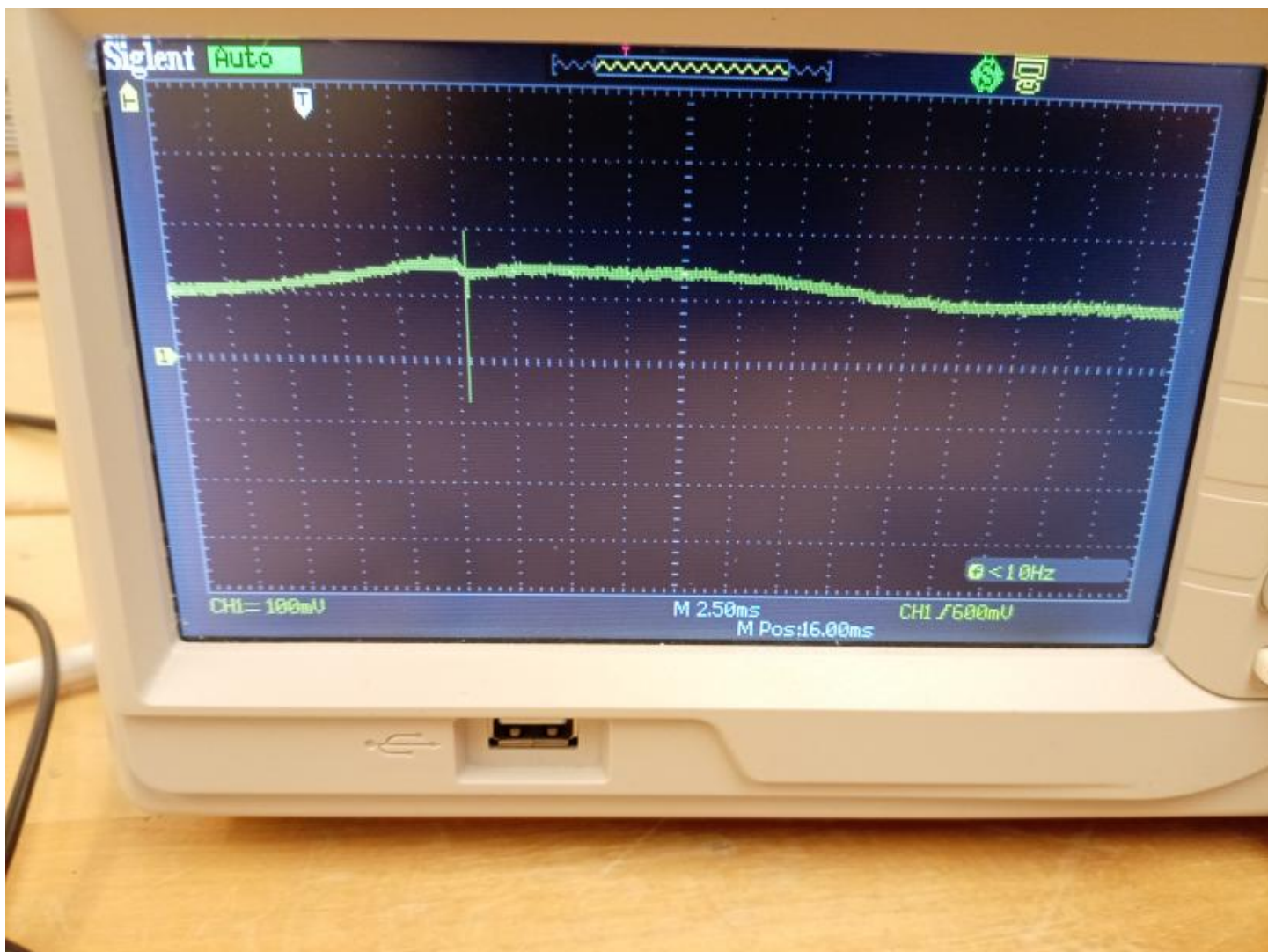


Figure 12: Mätning



## 25.4. Svar

Den vertikala linje betyder att spänningen ändrar sig från plus 150 millivolt till **minus** 30 millivolt. Det betyder att el går en annat riktning!

På grund av att elriktningen vrider om, gör en DC motor skada till en Arduino.



Alltid separerar en Arduino och en DC motor!

---



Användt reläer för att skyddar din Arduino

---

## 25.5 Slutupgift

- Visa bakgrundsspänning av en LDR
- Visa hur en DC motor kan skada en Arduino

## Lektion 26: Anslutning av en DC motor

En DC motor är en motor som framåt när den får spänning och åker bakåt när spänningen är tvärtom.

Man får aldrig koppla en DC motor till en Arduino, även när motorn använder 5 volt!

Men, med ett relä kan man styra en DC motor ändå. Under den här lektionen ska vi göra detta.

Vi använder ett 4-relä kort: ett kretskort som har fyra reläer.

## 26.1. En knapp styr ett relä

Koppla reläskortet till Arduinoon så här:

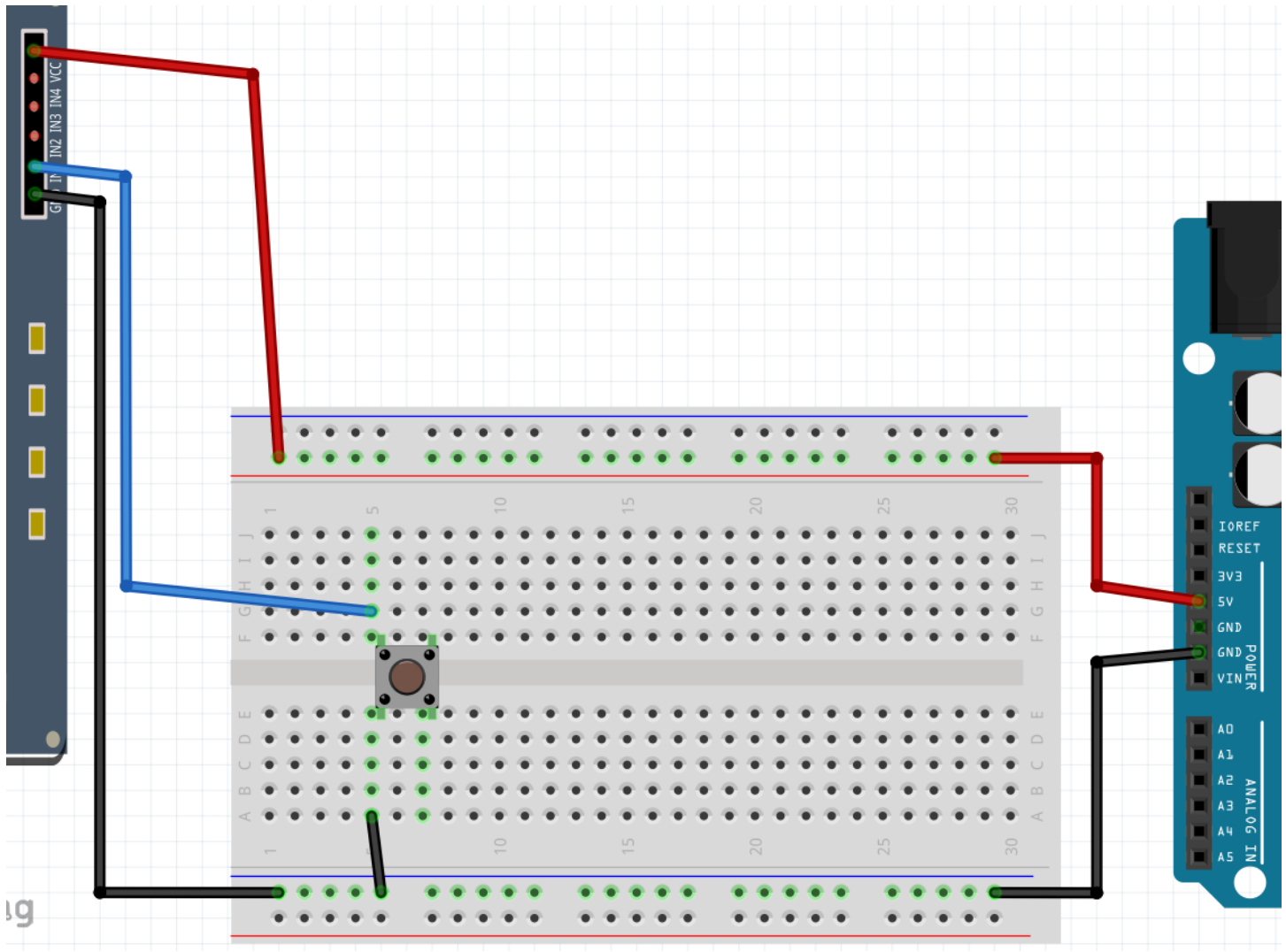


Figure 13: 26.1. Koppla spänning till kretskortet

- Koppla 5V på Arduino med VCC på reläskortet
- Koppla GND på Arduino med GND på reläskortet
- Koppla GND till ena sida av knappen
- Koppla IN1 av reläskortet till andra sidan av knappen

Vad händer när man trycker på knappen? Varför?

## 26.1 Svar

Reläet 1 klickar.

Det är på grund av att stift IN1 blir kopplat till GND om knappen är tryckt.

## 26.2. Ett relä styr en DC motor

Här använder vi en 9V batteri och en DC motor.

Koppla den enkla kretsen som här:

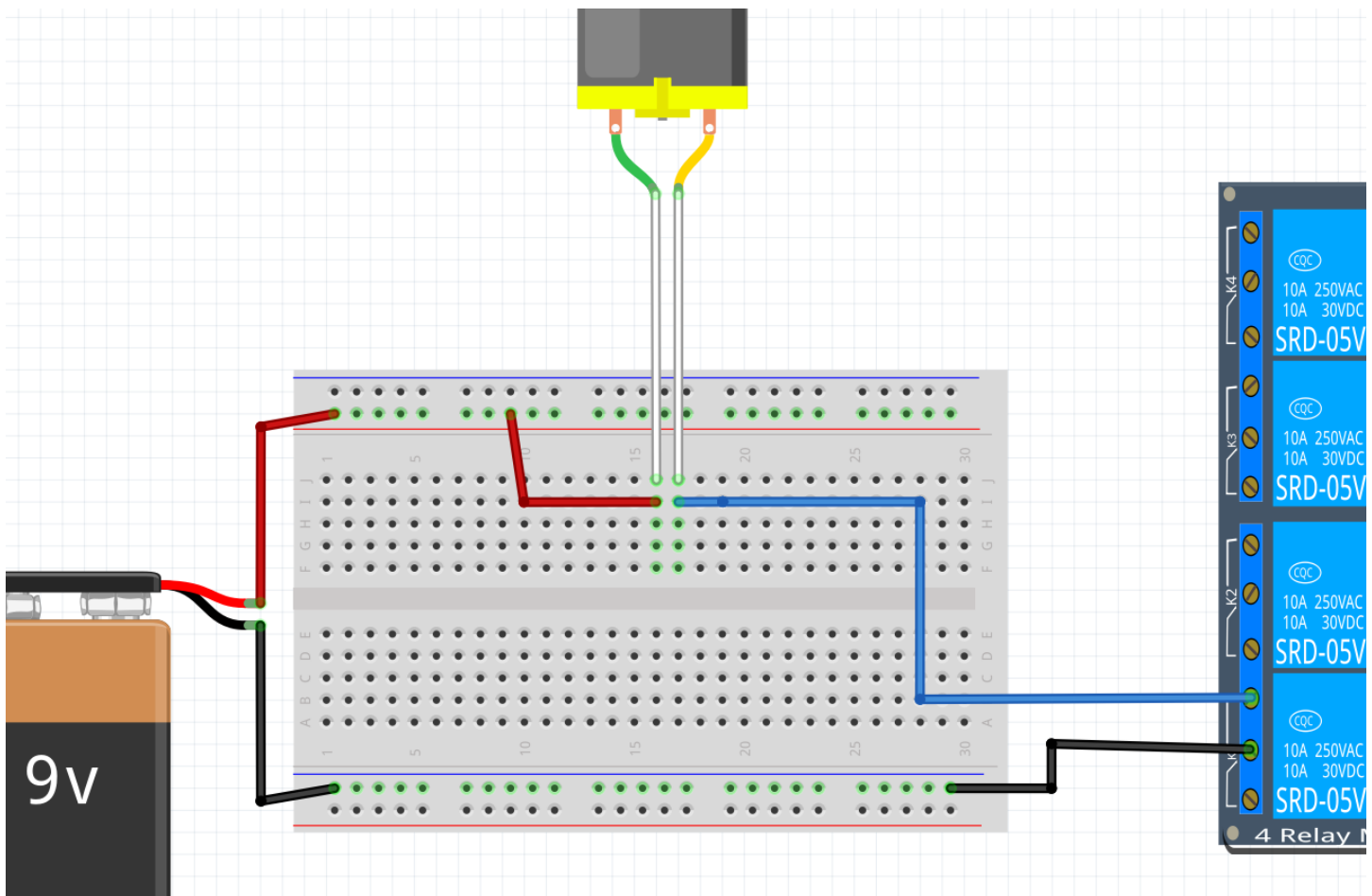


Figure 14: 26.1



Vi kan koppla nästan vad som helst till ett relä: elkretsarna är separata!



En batteri har inget problem med den negativa spänning som en DC motor orsaker

Vad händer om man trycker på knappen? Varför?



## 26.2. Svar

DC motor börjar snurra.

Om man trycker på knappen slutar reläet 1. Om reläet 1 är sluten är elkretsen rund och DC motor kan snurra.

### 26.3. Två reläs styrs av en knapp

Koppla en sladd till i styrning av reläskortet:

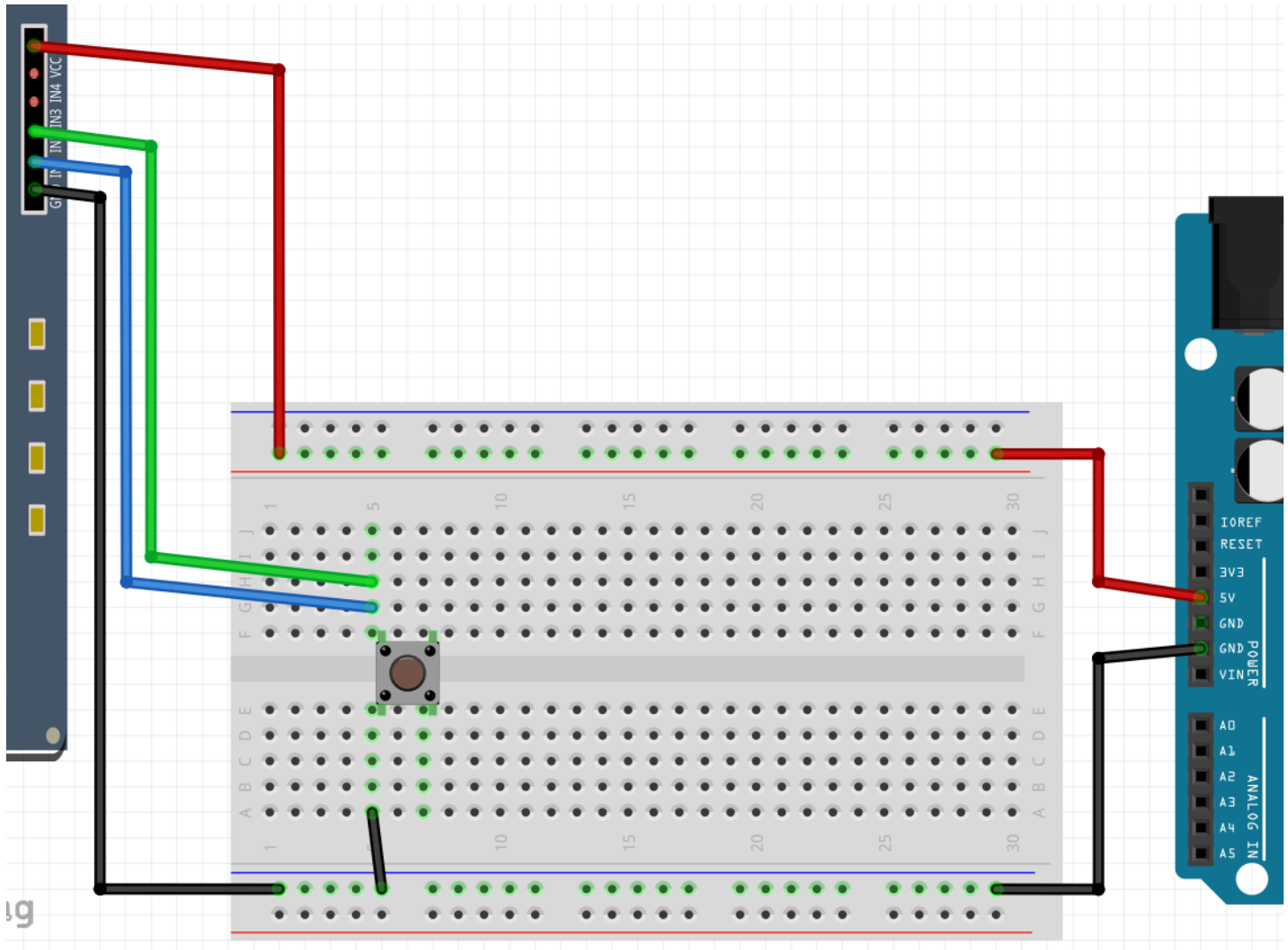


Figure 15: 26.1. Koppla spänning till kretskortet

Vad händer nu om man trycker på knappen?

### 26.3. Svar

Om man trycker på knappen klickar båda reläs 1 och 2 samtidigt.

### 26.4. Hälften av H brygga

Nu bygger vi första hälften av en H brygga:

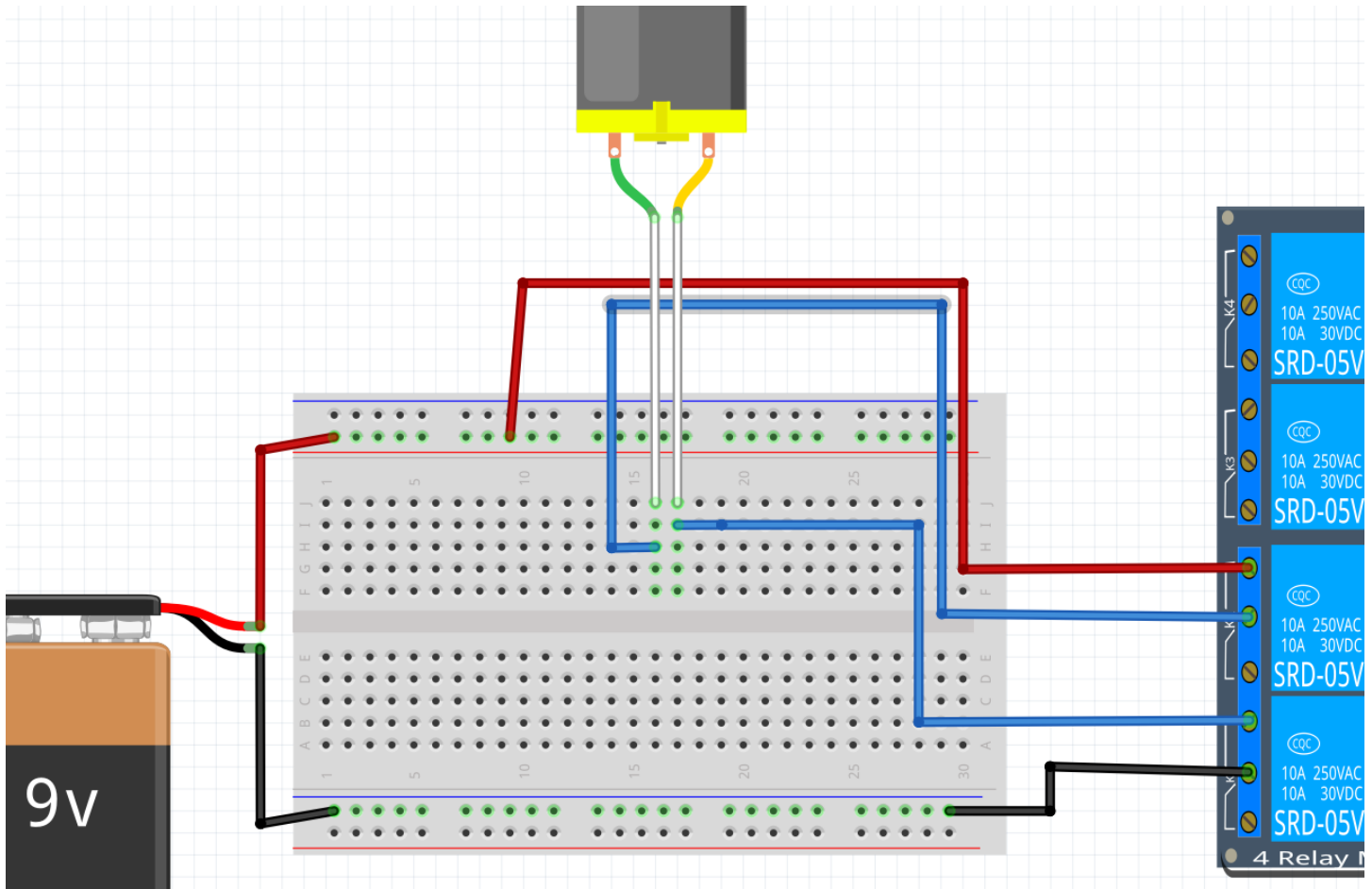


Figure 16: 26.1

Vad är meningen av en H brygga igen?

## 26.4. Svar

Målet av en H brygga är att möjliggöra detta att ha ström gå igenom något i båda riktningar.

## 26.5. Två knappar som blir aldrig tryckt samtidigt

Koppla en knapp till, som styrs reläer 3 och 4:

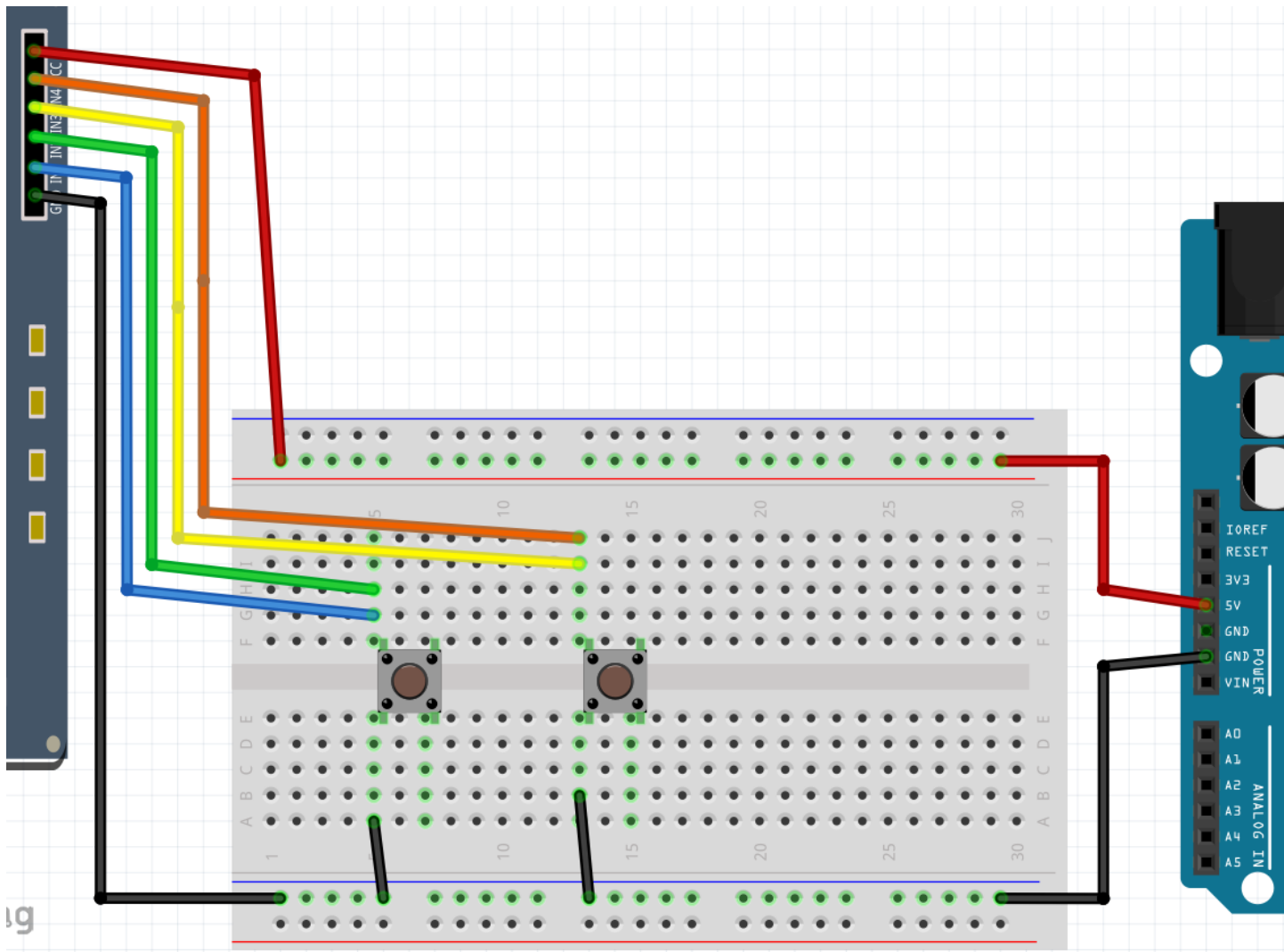


Figure 17: 26.1. Koppla spänning till kretskortet

Varför får man aldrig trycka på båda knappar i en H bygga?

## 26.5. Svar

För att det ger kortslutning.



Om något blir het, genast tar bort/av batterin!

## 26.6. En H brugga med en DC motor

Komplettera H bryggan:

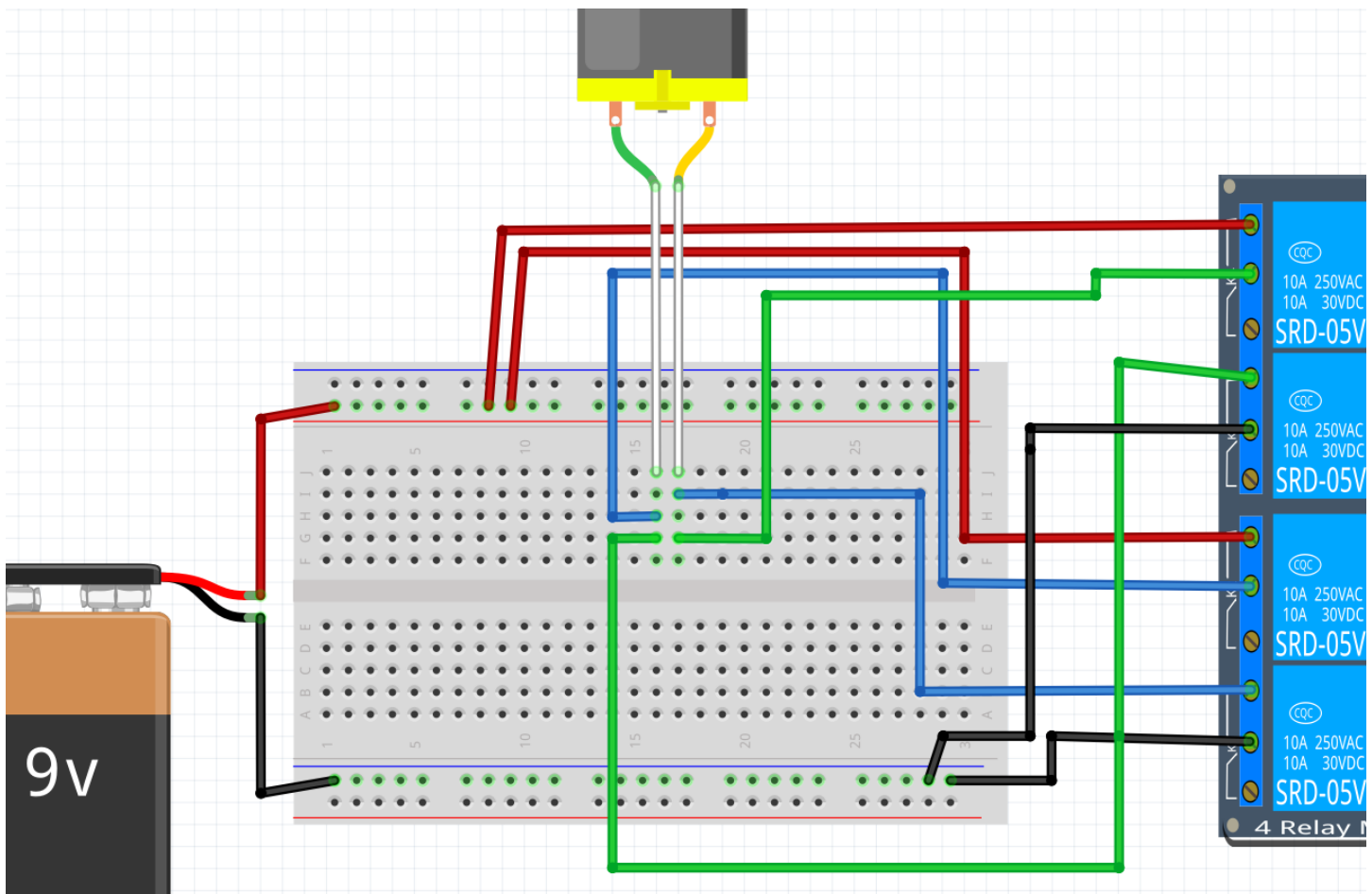


Figure 18: 26.1

Varför får man aldrig trycka på båda knappar i en H bygga?

Nu kan du styra DC motorn åt båda håll! Grattis!

## 26.6. Svar

För att det ger kortslutning.

---



Om något blir het, genast tar bort/av batterin!

---

## 26.7 Slutuppgift

- Ta bort alla sladdar och komponenter
- Bygg upp hela kretsen i 25 minuter
- Förklara varför man får aldrig trycka på båda knappar i en H bygga
- Förklara hur man kan känna att det är kortslutning
- Visar att du kann styra DC motor åt båda håll
- Visar hur man handlar om det är kortslutning



# Lektion 27: Användning av en DC motor

En DC motor är en motor som framåt när den får spänning och åker bakåt när spänningen är trärutom.

Man får aldrig koppla en DC motor **direkt** till en Arduino, men en DC motor kan blir kopplad till ett relä (som är styrd av en Arduino).

Under den här lektion ska vi koppla en DC motor till ett reläs (till en Arduino).

## 27.1. Blink

Anslut en Arduino till reläkortet så här:

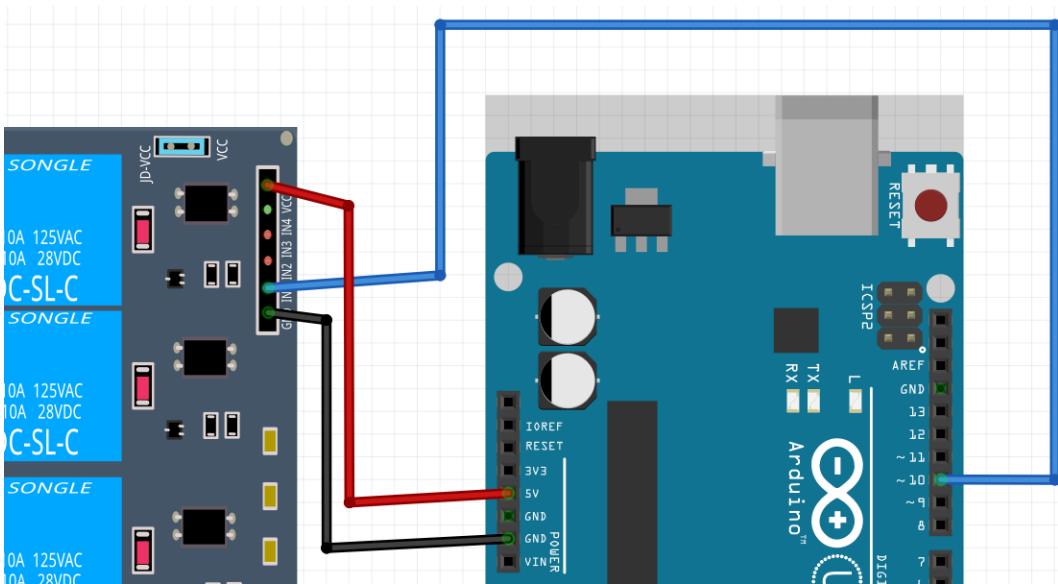


Figure 19: 27.1. Anslut en Arduino till reläkortet

Anslut andra delen av reläkortet till ett batteri så här:

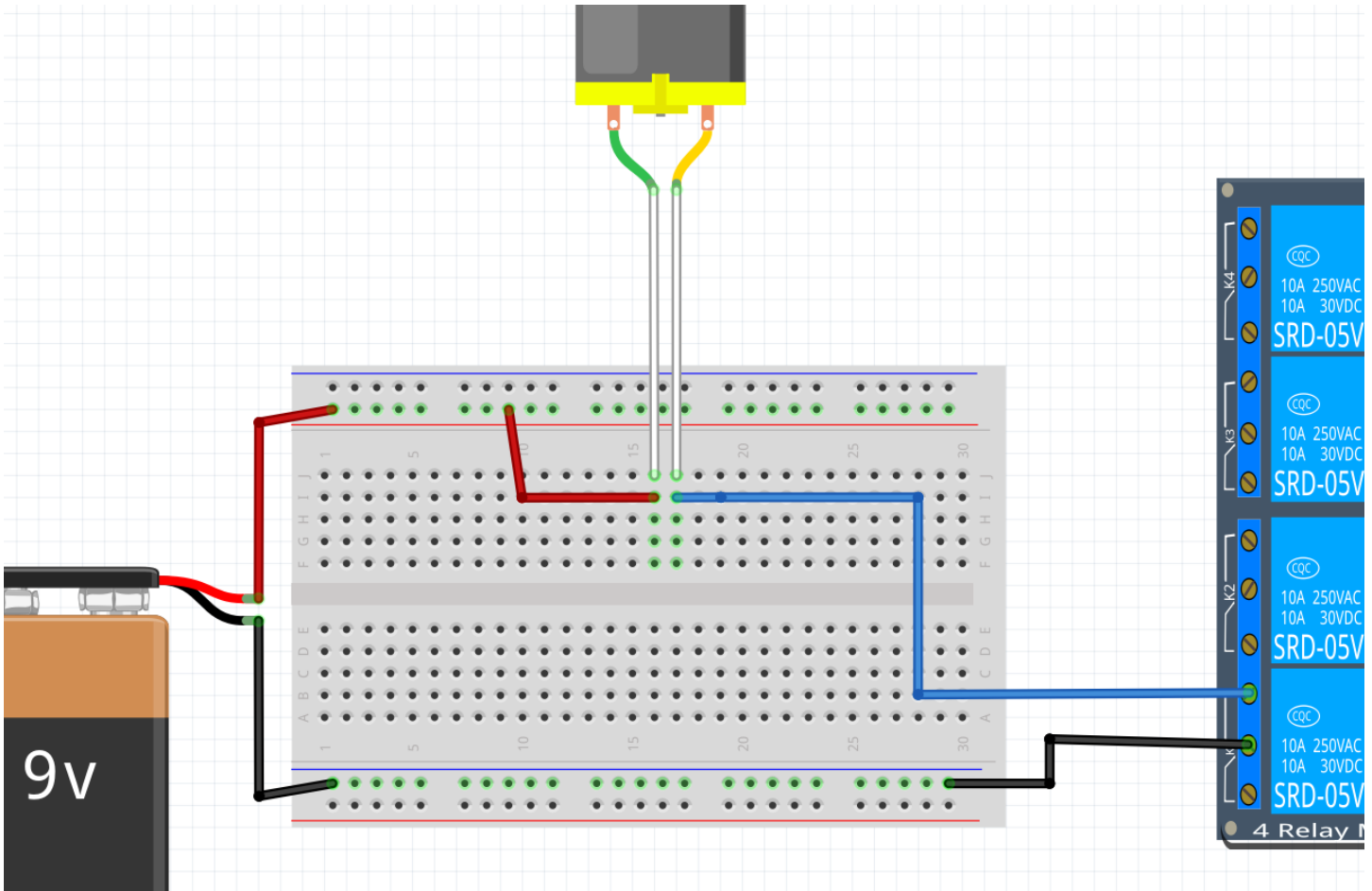


Figure 20: 27.1. Anslut reläkortet till batteriet

Skriv ett program som får DC motorn att snurra så här:

- snurrar 5 sekunder
- stannar 1 sekund



Se upp: reläet är kopplat till 10

---



Kanske är saker tvärtom mot dina förväntningar

---

## 27.1. Svar

```
void setup() {  
  pinMode(10, OUTPUT);  
}  
  
void loop() {  
  digitalWrite(10, HIGH);  
  delay(1000);  
  digitalWrite(10, LOW);  
  delay(5000);  
}
```

Notera:

- Vi använder 10 för det är stiftet på Arduinon som är kopplat till relä 1
- Det är `digitalWrite(10, LOW);` som sätter **på** DC motorn

## 27.2. Två reläer

Vi bygger upp en H-brygga gradvis (som vanligt). Nu tar vi nästa steg!

Anslut en Arduino till reläkortet så här:

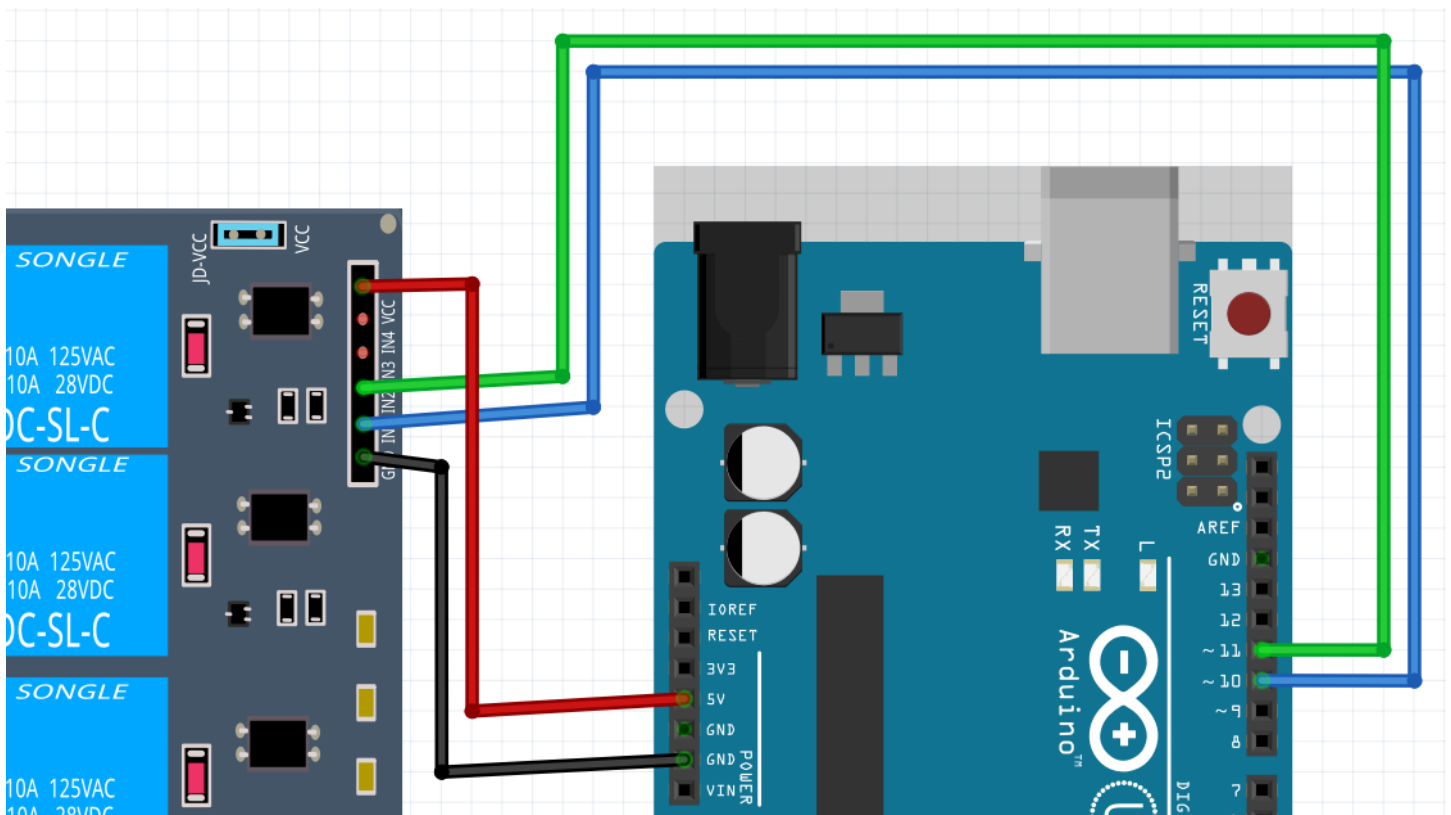


Figure 21: 27.2. Anslut en Arduino till reläkortet

Anslut andra delen av reläkortet till ett batteri så här:

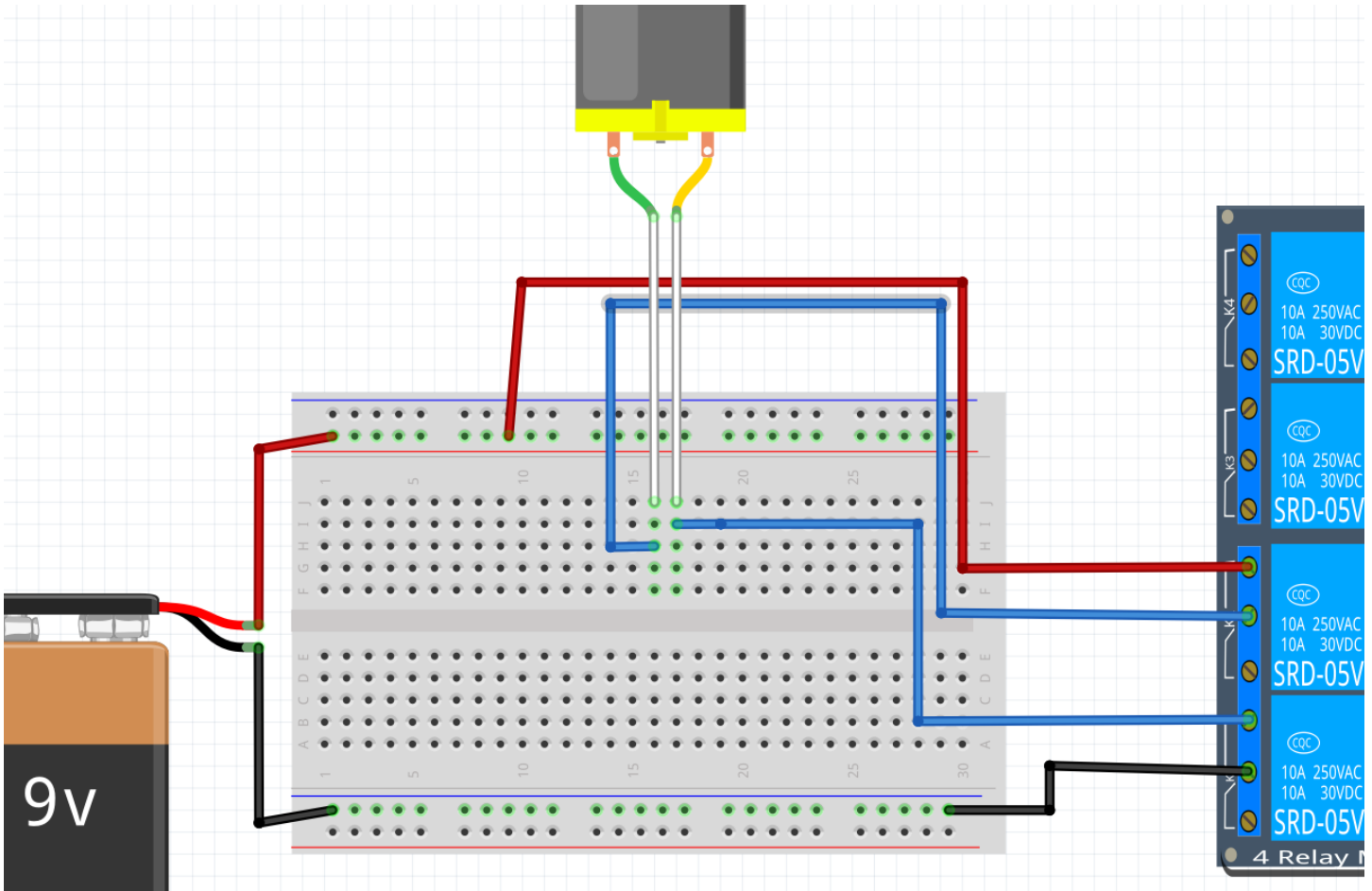


Figure 22: 27.2. Anslut reläkortet till batteriet

Skriv ett program som får DC motorn att snurra så här:

- snurrar 5 sekunder
- stannar 1 sekund

## 27.2. Svar

```
void setup() {  
  pinMode(10, OUTPUT);  
}  
  
void loop() {  
  digitalWrite(10, HIGH);  
  digitalWrite(11, HIGH);  
  delay(1000);  
  digitalWrite(10, LOW);  
  digitalWrite(11, LOW);  
  delay(5000);  
}
```

Nu behövs både stift 10 och 11 på Arduinon.



## 27.3. Slutuppgift

Den här slutuppgiften har ingen tidsgräns. Visa bara resultatet till en person som får ge en underskrift. Lycka till!

Anslut en Arduino till reläkortet så här:

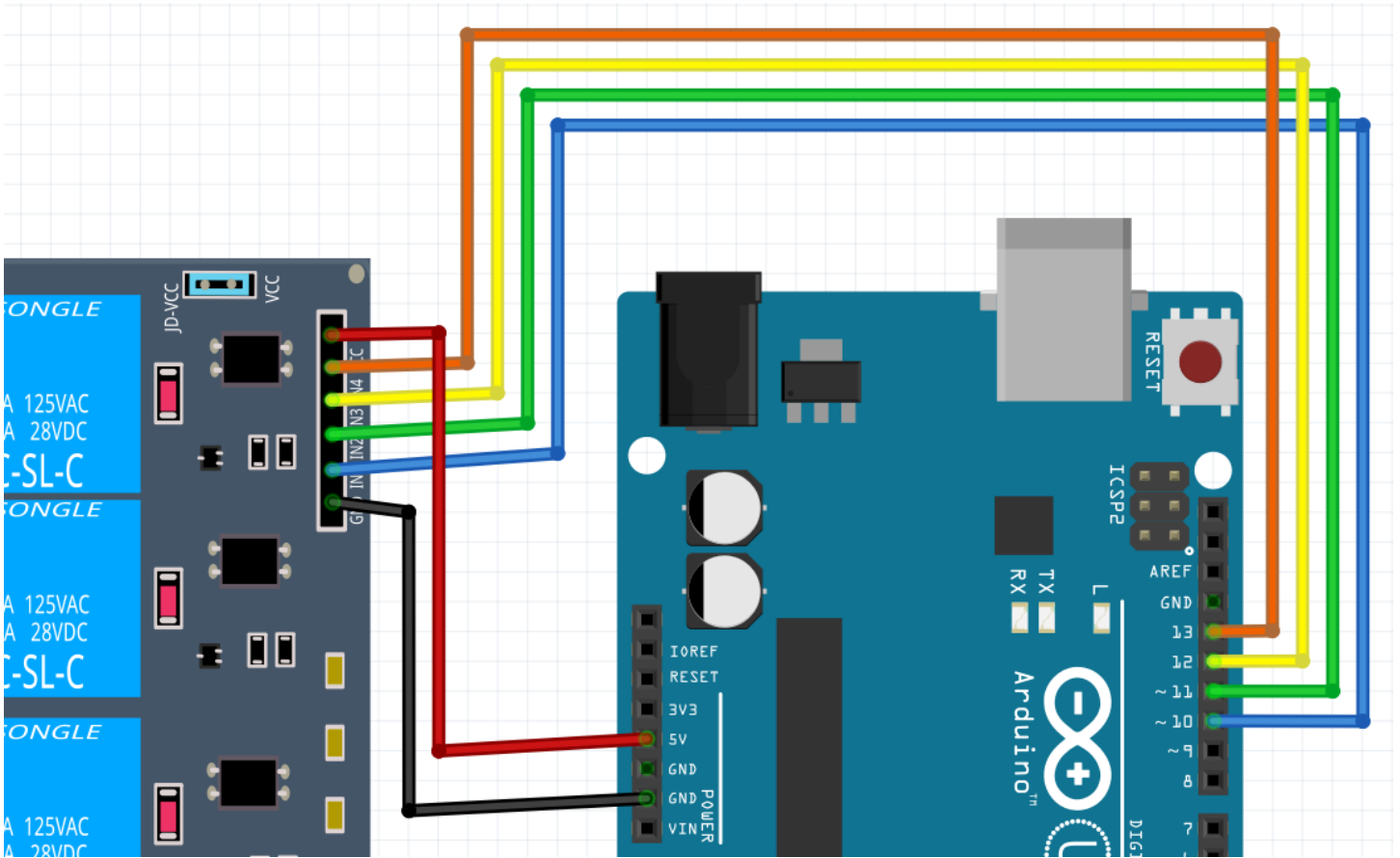


Figure 23: 27.3. Anslut en Arduino till reläkortet

Anslut andra delen av reläkortet till ett batteri så här:

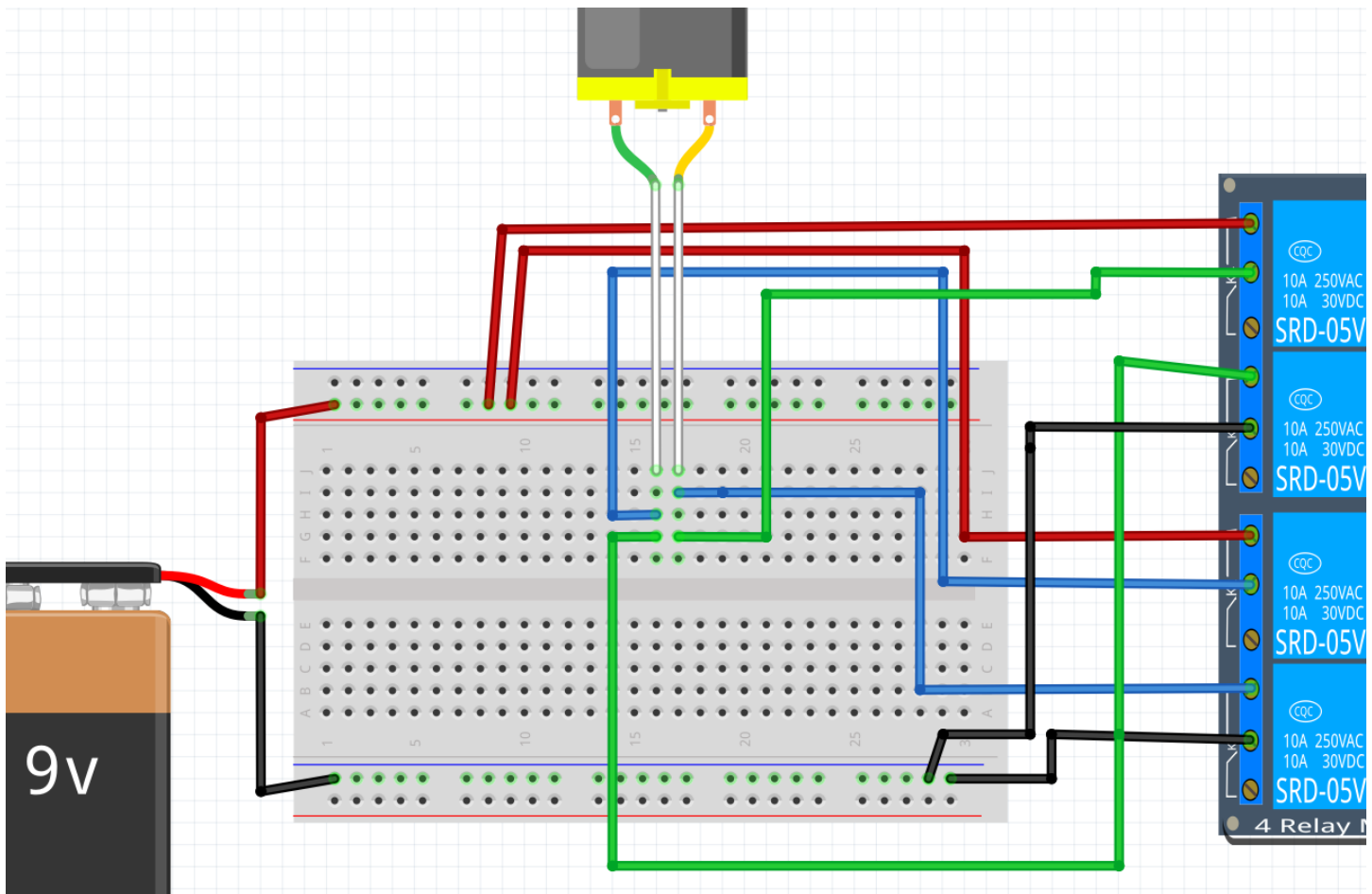


Figure 24: 27.3. Anslut reläkortet till batteriet

Skriv ett program som får DC motorn att snurra så här:

- snurrar åt ena hålet för 3 sekunder
- stannar 1 sekund
- snurrar åt ena andra hålet för 3 sekunder
- stannar 1 sekund

Förklara varför det är viktigt att motorn vilar mellan att man låter den snurra. Vad kan hända om vi gör det snabbare?