



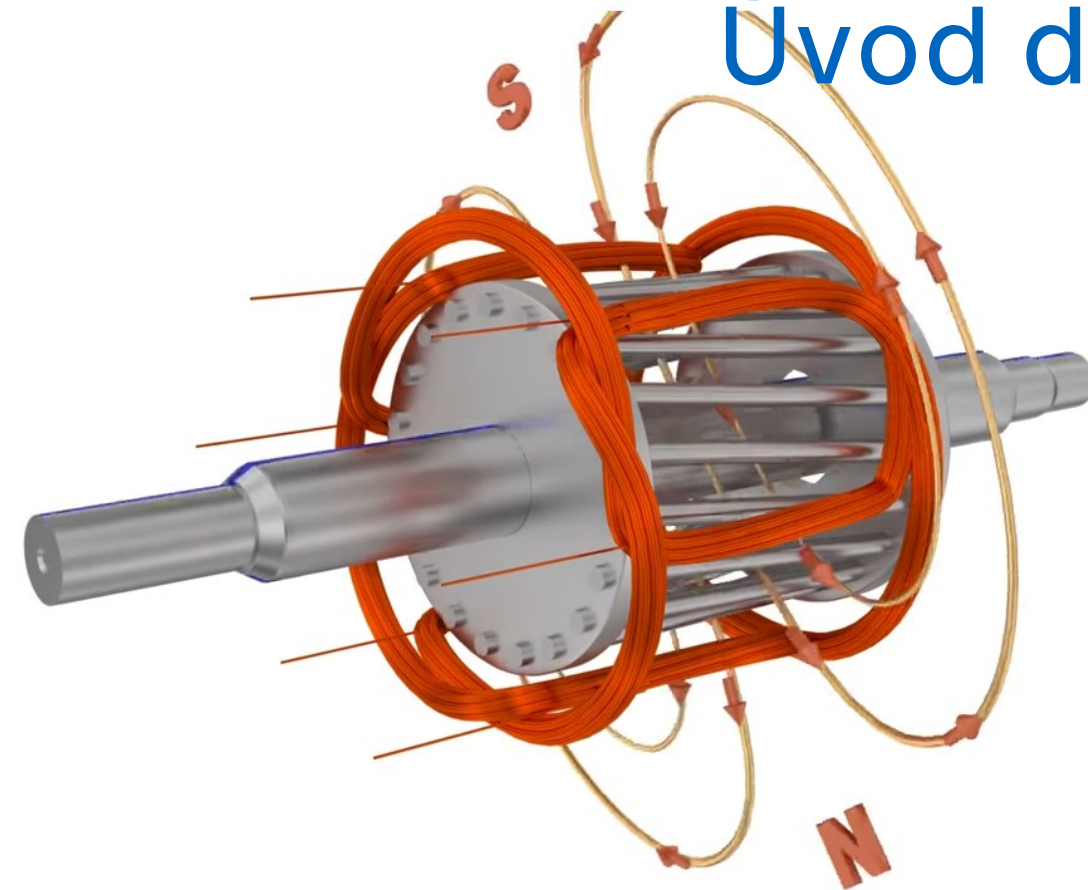
# Úvod do elektrotechniky

Doprovodný materiál ke cvičení

Autoři:

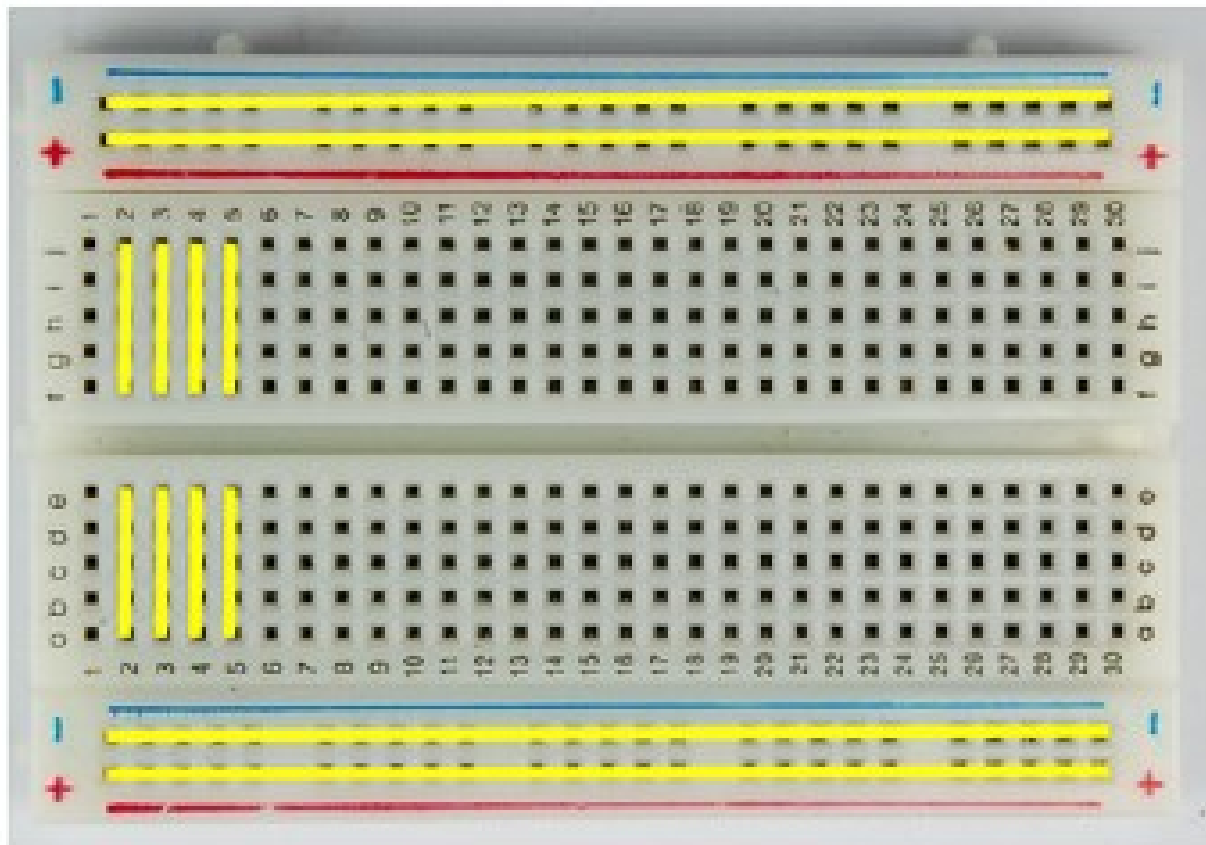
Jan Bauer – [bauerja2@fel.cvut.cz](mailto:bauerja2@fel.cvut.cz)

Zimní semestr 2021/2022





# Nepájivé pole





# Rezistor - značení

- Barevný kód udává velikosti odporu standardních rezistorů s drátovými vývody

4-proužkový kód  
4-stripes code

430 kΩ ± 5 %

| Barva<br>Color    | 1. proužek<br>1. stripe | 2. proužek<br>2. stripe | 3. proužek<br>3. stripe | násobitel<br>ratio | tolerance<br>tolerance |
|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------|------------------------|
| černá - black     | 0                       | 0                       | 0                       | 1                  |                        |
| hnědá - brown     | 1                       | 1                       | 1                       | 10                 | ± 1,00 % (F)           |
| červená - red     | 2                       | 2                       | 2                       | 10 <sup>2</sup>    | ± 2,00 % (G)           |
| oranžová - orange | 3                       | 3                       | 3                       | 10 <sup>3</sup>    |                        |
| žlutá - yellow    | 4                       | 4                       | 4                       | 10 <sup>4</sup>    |                        |
| zelená - green    | 5                       | 5                       | 5                       | 10 <sup>5</sup>    | ± 0,5 % (D)            |
| modrá - blue      | 6                       | 6                       | 6                       | 10 <sup>6</sup>    | ± 0,25 % (C)           |
| fialová - violet  | 7                       | 7                       | 7                       | 10 <sup>7</sup>    | ± 0,10 % (B)           |
| šedá - grey       | 8                       | 8                       | 8                       | 10 <sup>8</sup>    | ± 0,05 % (A)           |
| bílá - white      | 9                       | 9                       | 9                       | 10 <sup>9</sup>    |                        |
| zlatá - gold      | -                       | -                       | -                       | 10 <sup>-1</sup>   | ± 5,00 % (J)           |
| stříbrná - silver | -                       | -                       | -                       | 10 <sup>-2</sup>   | ± 10,00 % (K)          |

5-proužkový kód  
5-stripes code

825 Ω ± 1 %

$680 \times 10^0 = 680 \Omega$

$56 \times 10^0 = 56 \Omega$

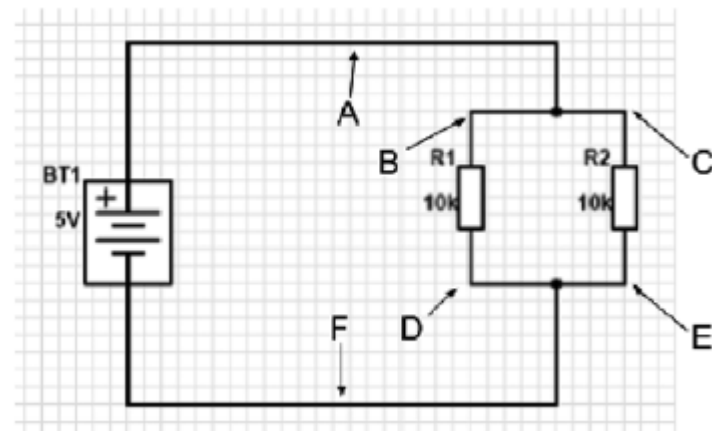
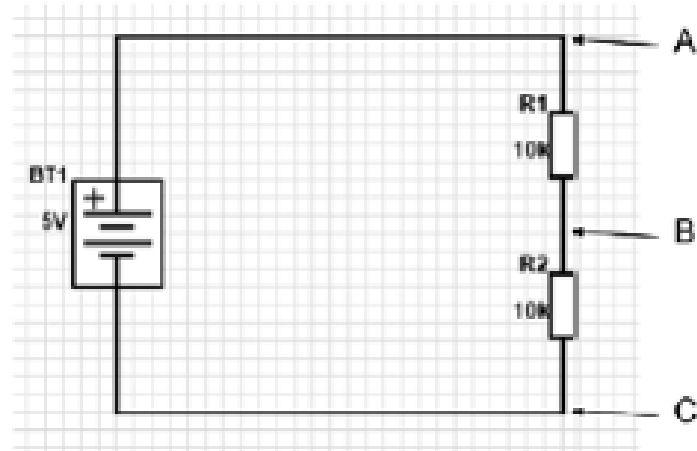
$180 \times 10^1 = 1800 \Omega$

- U SMD součástek





# Využití sériového a paralelního řazení

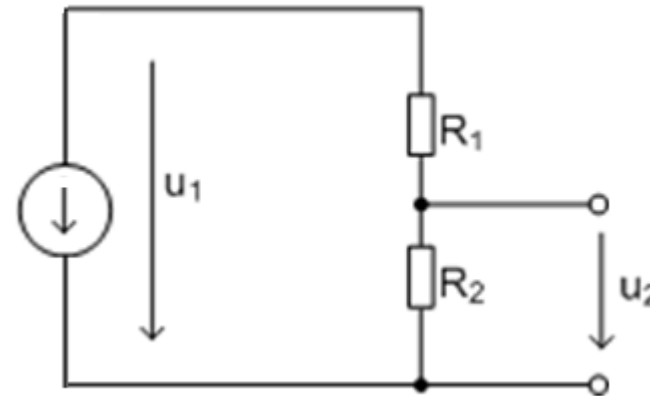




# Využití sériového a paralelního řazení

- Napěťový dělič (nezatížený)

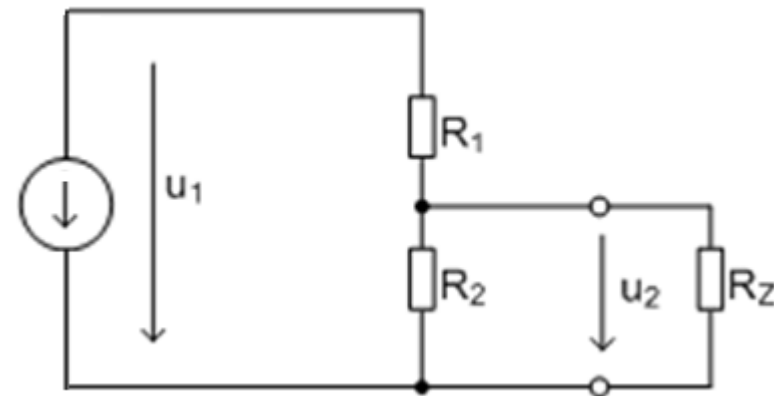
$$u_2 = u_1 \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$



- Zatížený dělič
  - Řešení po částech

$$i = \frac{u_1}{R_1 + \frac{R_2 R_Z}{R_2 + R_Z}}$$

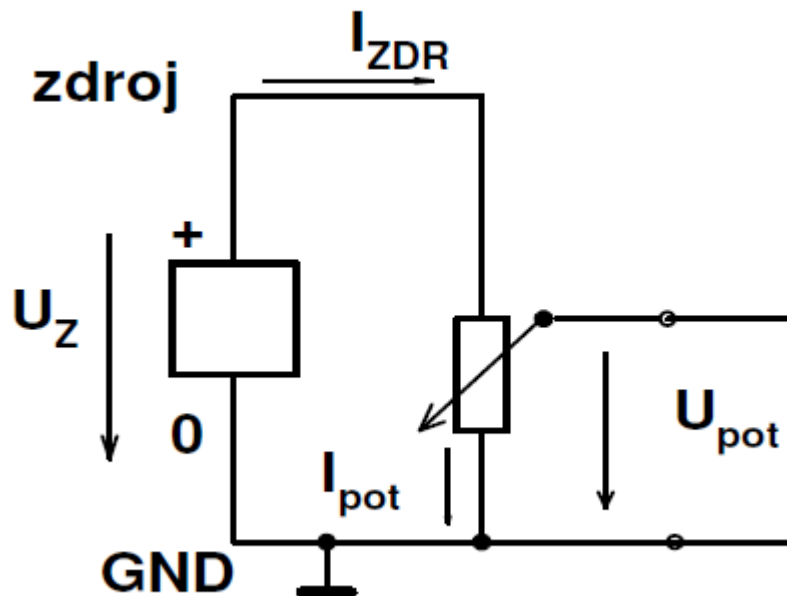
$$u_2 = u_1 \frac{R_2 R_Z}{R_1 R_2 + R_1 R_Z + R_2 R_Z}$$





# Využití potenciometru

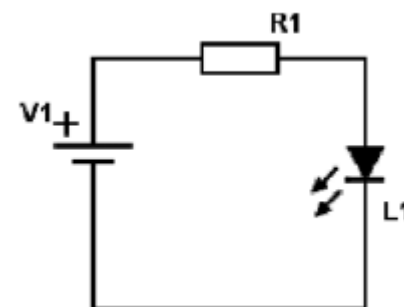
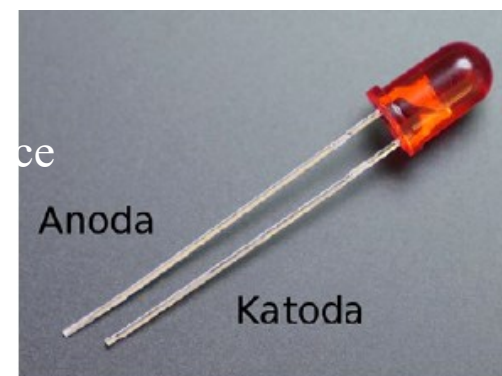
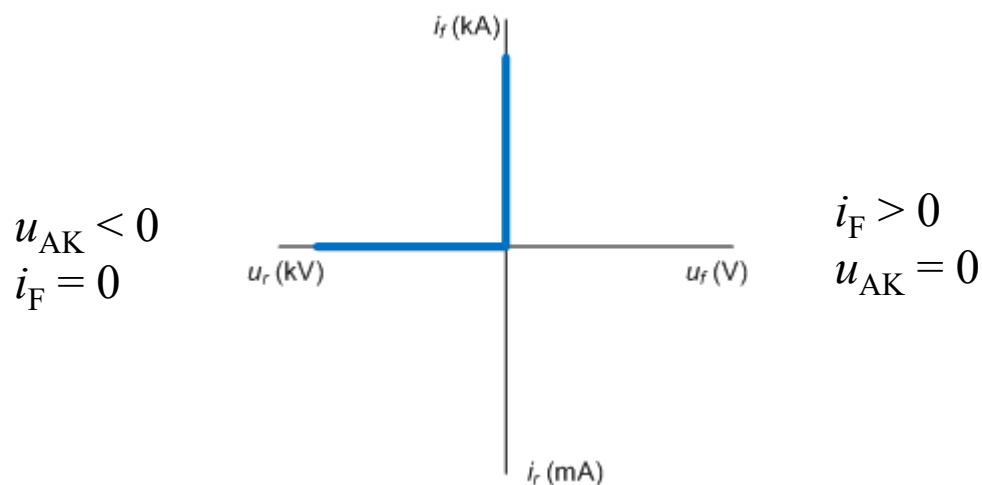
Nastavte potenciometr na  $U_{\text{pot}} = U_z/2$ , zjistěte velikost napětí  $U_{\text{pot}}$  při zatížení 10k. Určete vnitřní odpor zdroje.





# Dioda

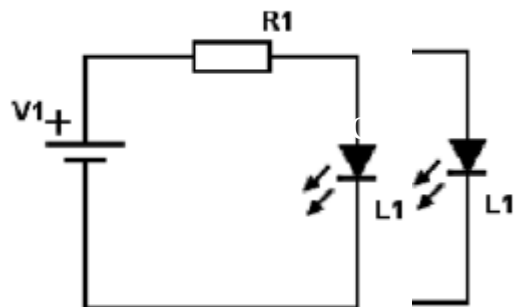
Dioda je součástka, která má dva vývody, a protože se bavíme jako elektronici, tak si budeme pamatovat, že vývody jsou připojené k elektrodám, které se jmenují *katoda* (což je záporná elektroda) a *anoda* (to je kladná elektroda). Seříznutá hrana označuje *katodu*. Katoda je ten větší útvar uvnitř diody. Ten druhý vývod, bez seříznuté hrany a s menším útvarem, to je kladná elektroda, anoda.



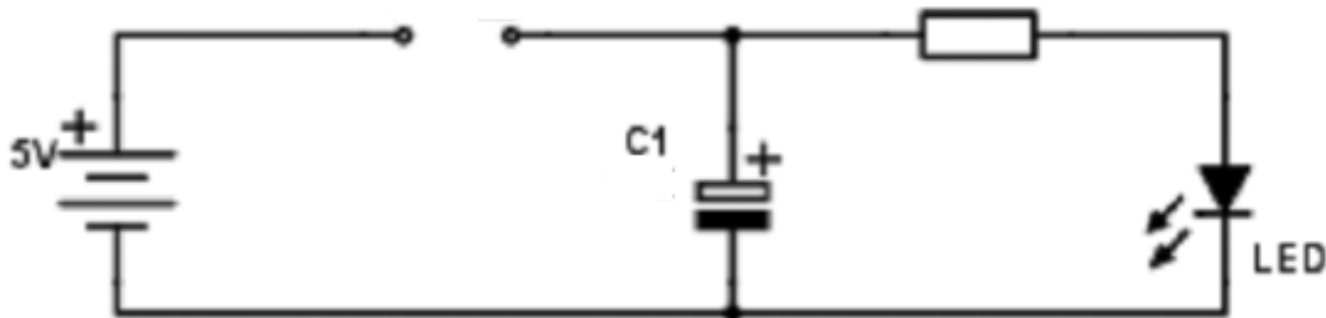


# LED Dioda

Zkuste 2 diody paralelně např nejprve červenou a k ní modrou



Kondenzátor jako zásobárna energie



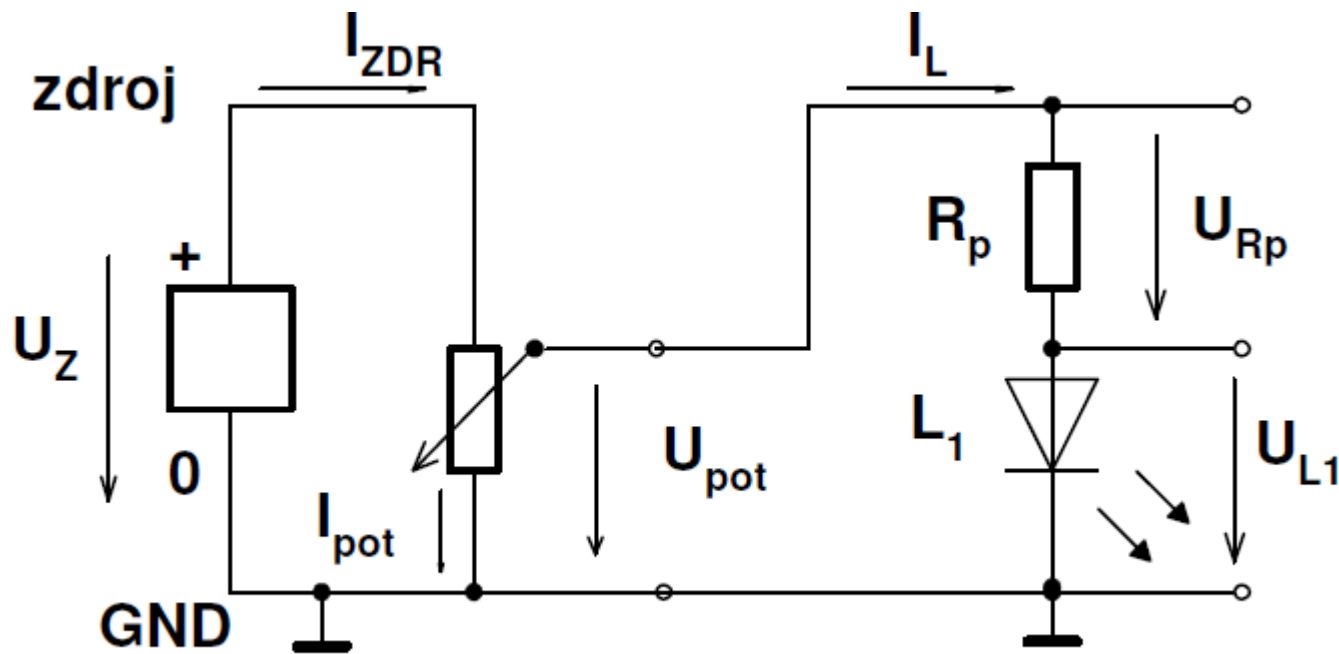


# LED Dioda

Měření VA charakteristiky

Zadání změřit VA charakteristiku červené LED pro  $I = 0$  až 5mA krok 1mA

Určit diferenciální odpor při proudu 1mA a 2mA

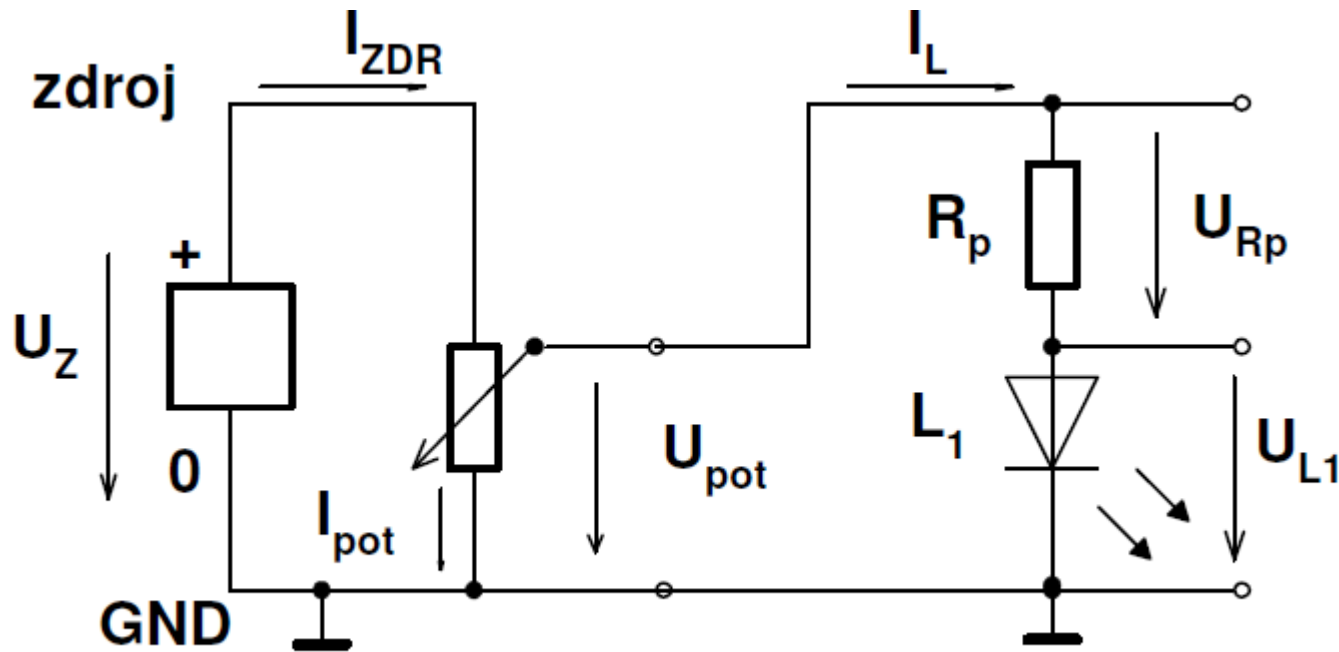




# LED Dioda

Měření VA charakteristiky

Změřit prahová napětí jednotlivých LED při proudu 2mA



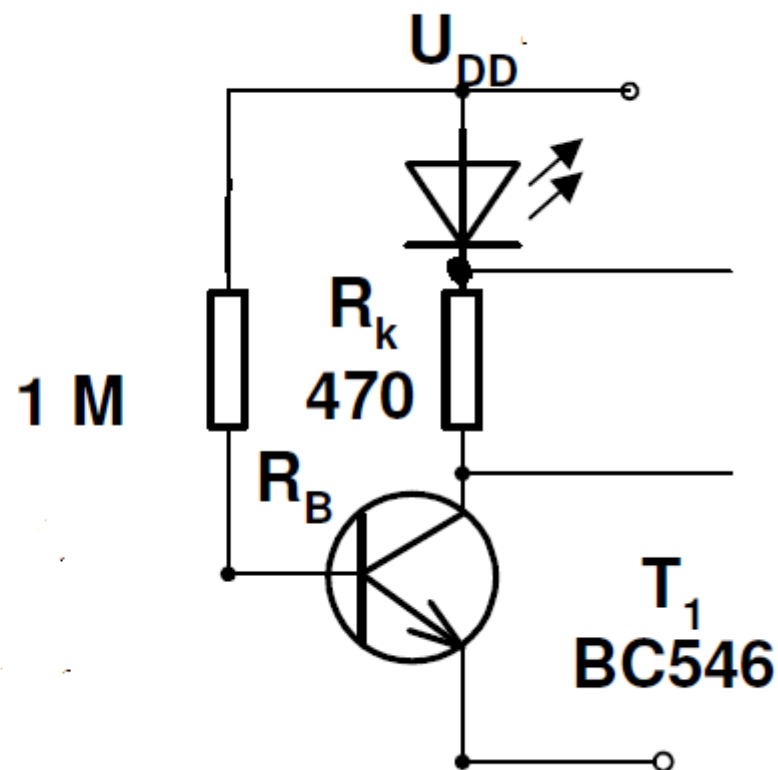
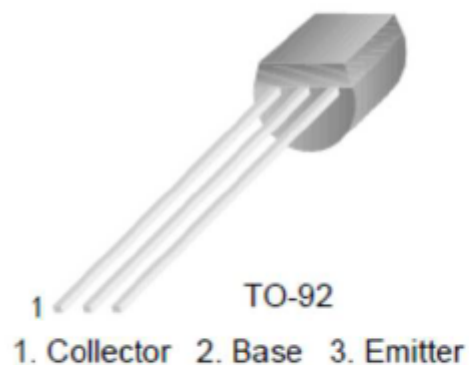


# Tranzistor BC 546

Měření zesilovacího činitele

$$I_B = (U_{DD} - U_{BE})/R_B$$

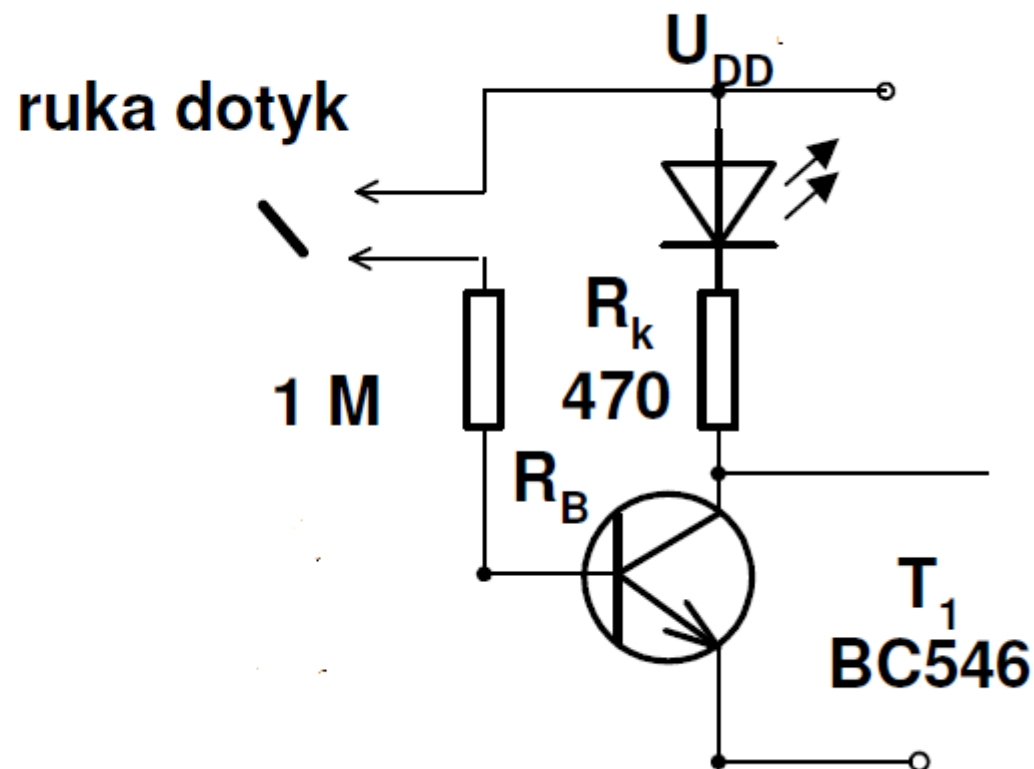
$$\beta = \frac{I_C}{I_B}$$





# Tranzistor BC 546

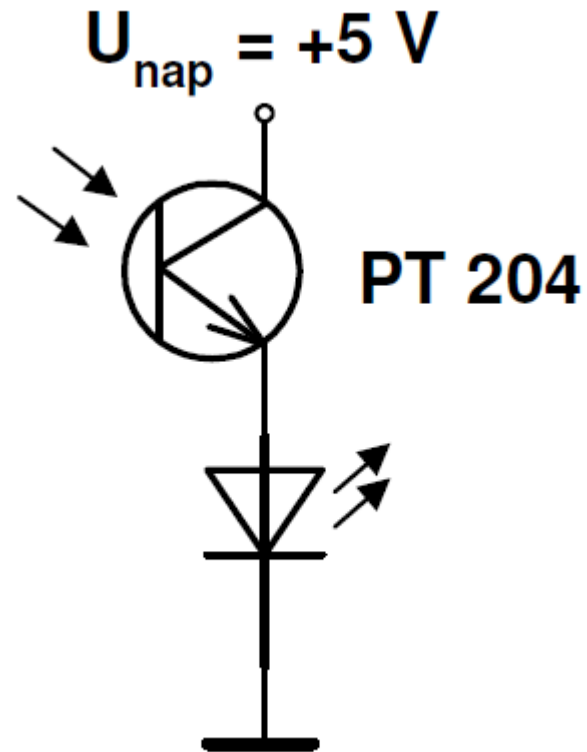
Detektor Iži – měření odporu kůže





# Fototranzistor

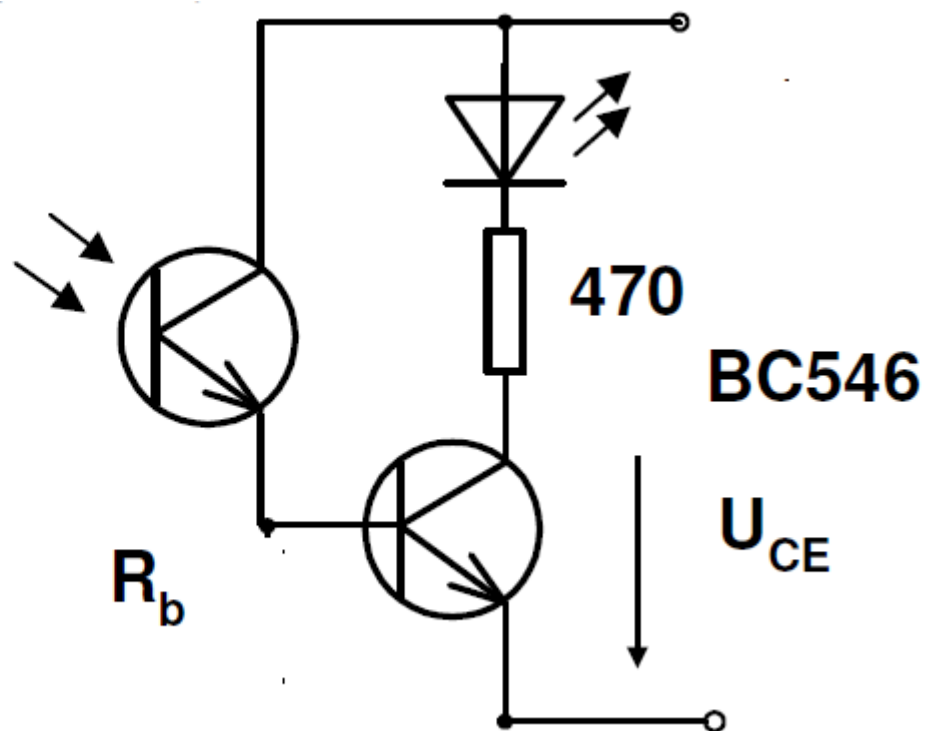
Indikace denního světla





# Fototranzistor

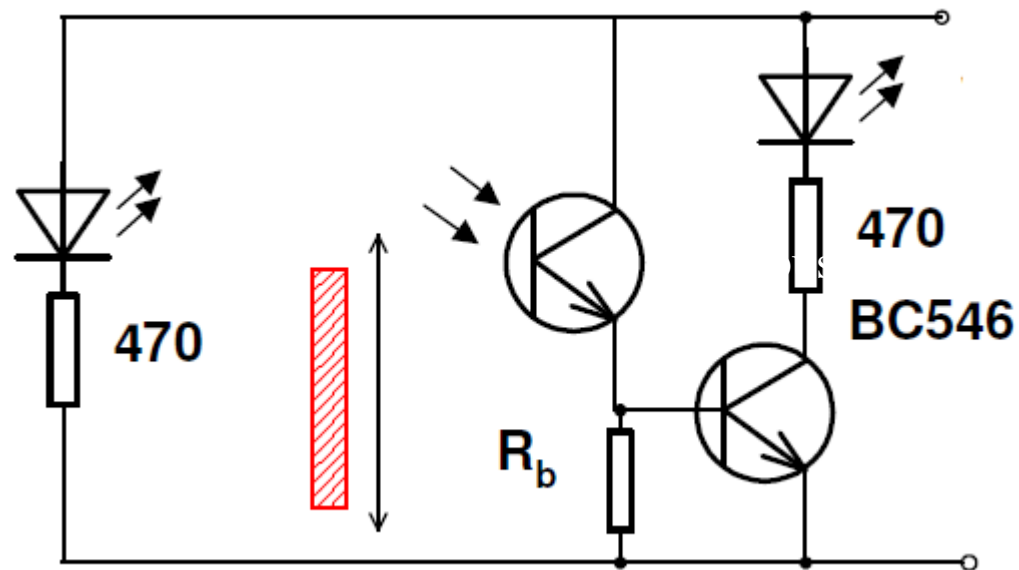
Indikace denního světla v2.0







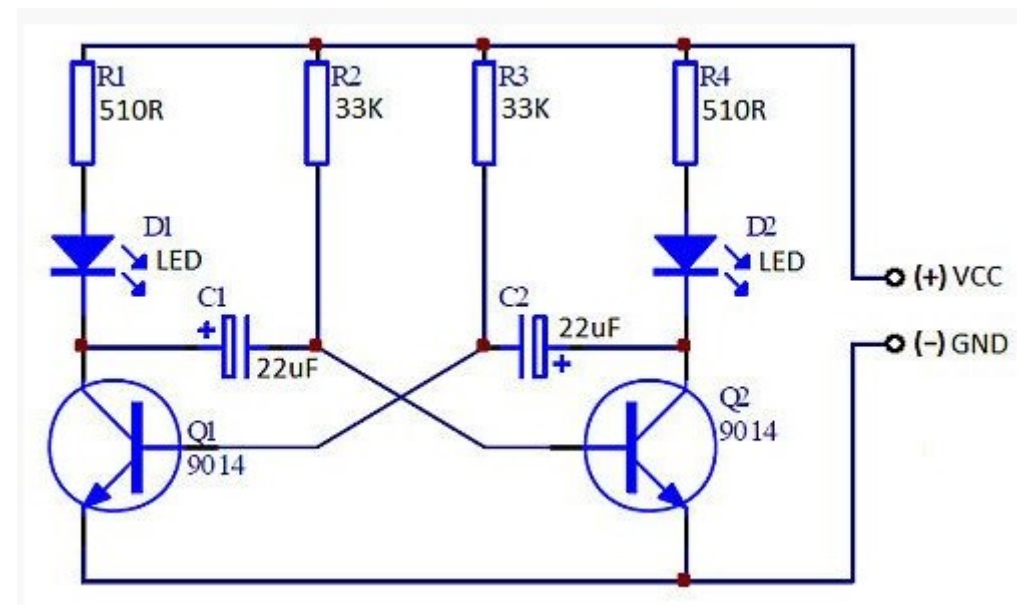
# Fotozávora





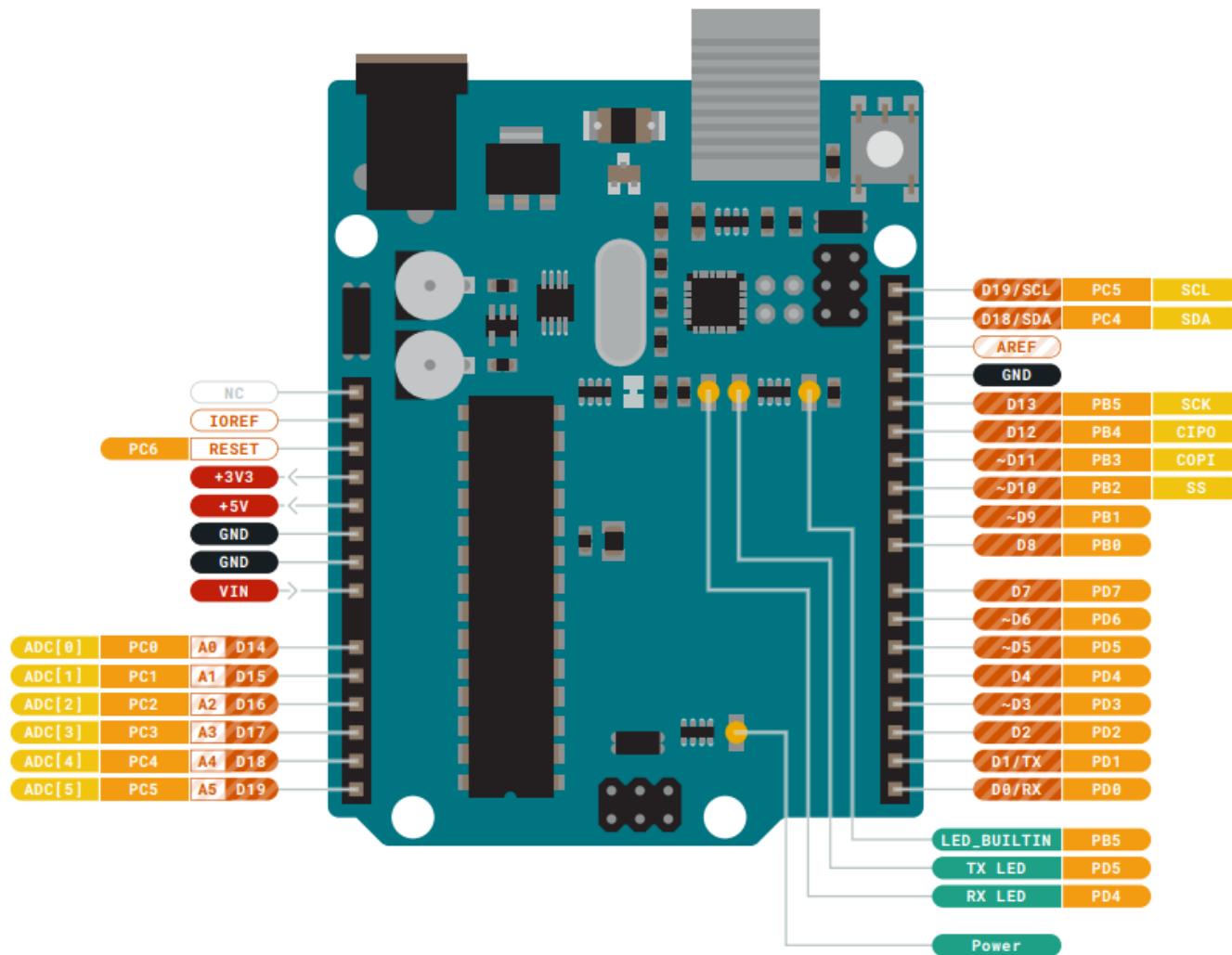
# Klopný obvod

LED blikáč





# Arduino





# Příklad 1

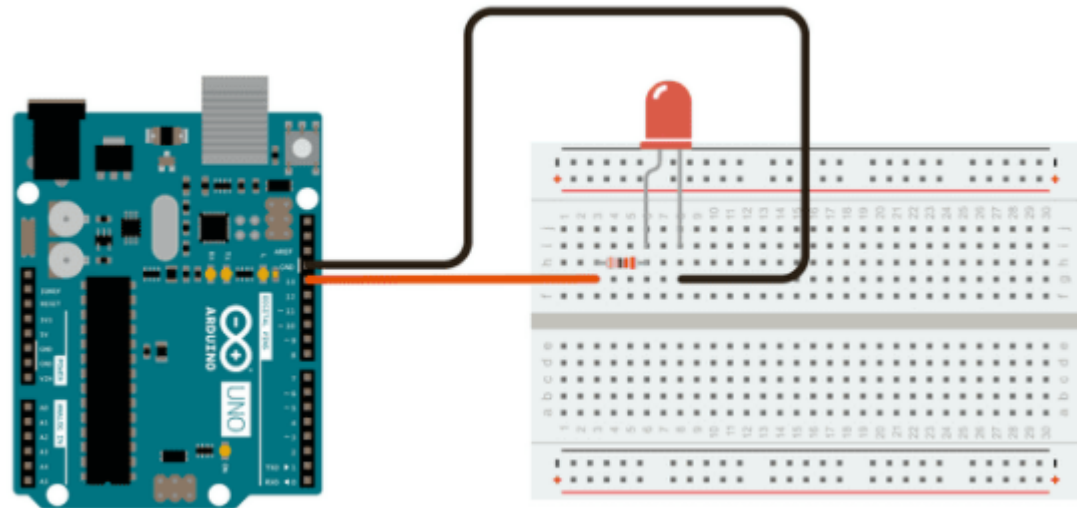
Zápis hodnoty ze vstupu na výstup

Použité funkce `digitalRead()`, `digitalWrite()`, `pinMode()`

Doporučení definovat symbolické názvy pinů pro lepší čitelnost

Např. `int pinOut = 3;`

`int pinIn = 2;`

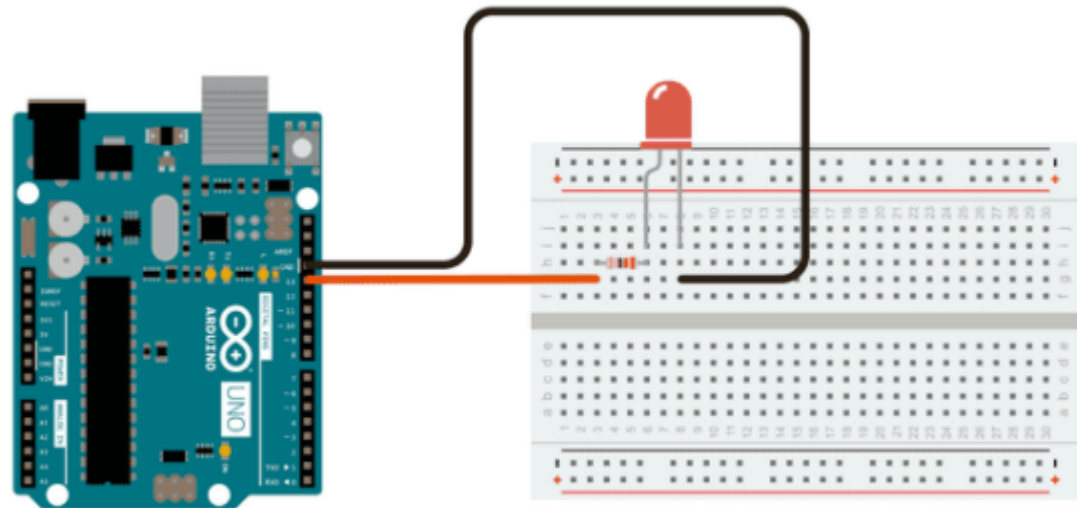




# Příklad 2

Blikání LED

Použité funkce `delay()`, `digitalWrite()`, `pinMode()`

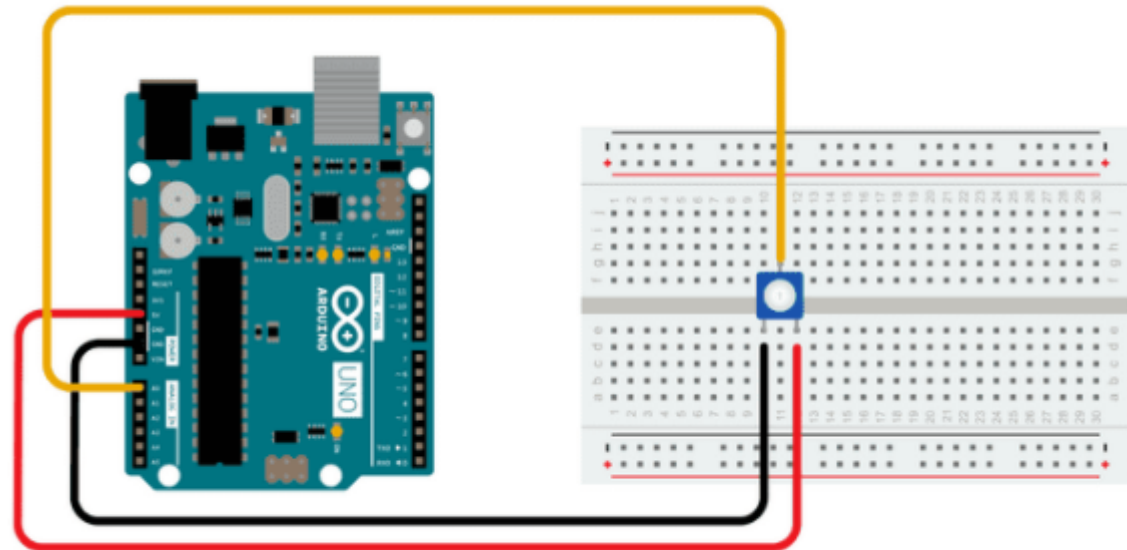




## Příklad 3

Čtení analogové hodnoty

Použité funkce `analogRead()`, `Serial.begin()`, `pinMode()`, `Serial.print()`, `delay()`





## Příklad 4

Semafor

Použité funkce `pinMode()`, `digitalWrite()`, `delay()`

Napište program, který bude vykonávat funkci semaforu s periodou 5s

Do programu doplňte možnost o manuální přepnutí pomocí digitálního vstupu

Použité funkce `pinMode()`, `digitalWrite()`, `delay()`, `digitalRead()`





## Příklad 5

Semafor

Použité funkce `pinMode()`, `digitalWrite()`

Napište program, který bude vykonávat funkci semaforu s periodou 5s

Do programu doplňte možnost o manuální přepnutí pomocí digitálního vstupu

Použité funkce `pinMode()`, `digitalWrite()`, `millis()`, `digitalRead()`

Využijte funkci `millis()` a porovnejte s předchozím řešením





## Příklad 6

Čtení a zápis analogové hodnoty

Použité funkce `analogRead()`, `pinMode()`, `analogWrite()`, `delay()`

