

# ETC22

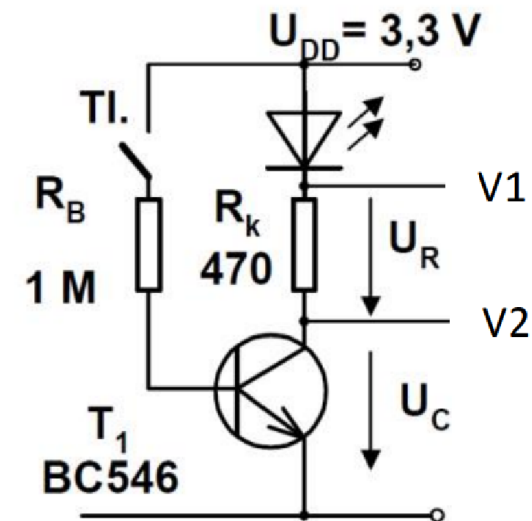
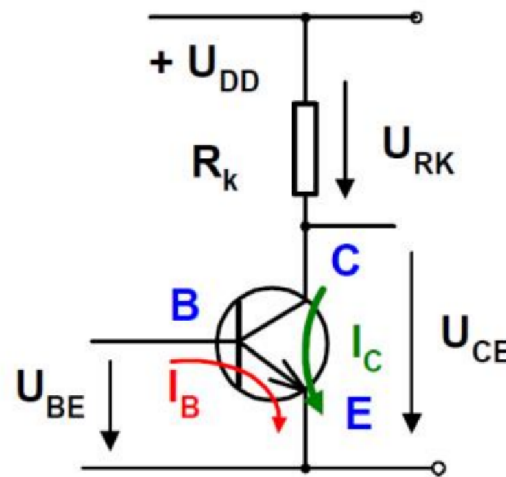
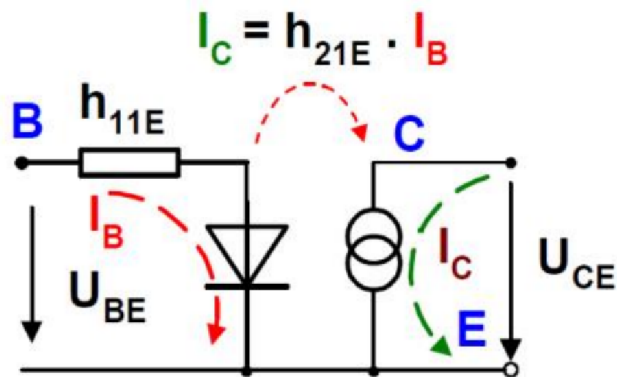
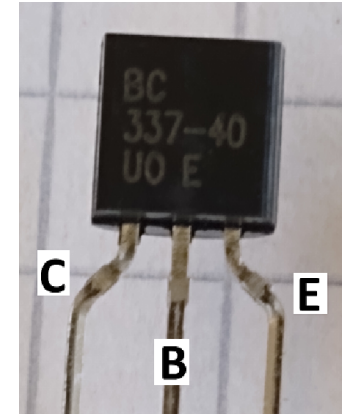
**tranzistory**

# Tranzistory

- umožňují „malým signálem“ (proudem nebo napětím do báze/gate) ovládat „velký signál“
- například proudem  $50\mu\text{A}$  spínat LED, přes kterou teče proud  $20\text{mA}$  (400x více!). Nebo proudem  $10\text{mA}$  spínat motor, přes který může téct proud  $2\text{A}$ .
- proudem se ovládají „bipolární“ tranzistory (NPN, PNP), napětím se řídí „unipolární“ (FET, MOSFET)
- typicky dva režimy činnosti – lineární – zesilování signálu a saturační – spínání zátěže, oboje si vyzkoušíme

# Tranzistory

- změření zesilovacího činitele
- zkuste změřenou hodnotu porovnat s údajem v katalogovém listu daného tranzistoru!



Stejnoseměrný zesilovací činitel  $h_{21E}$ ,  $\beta$  - „beta“

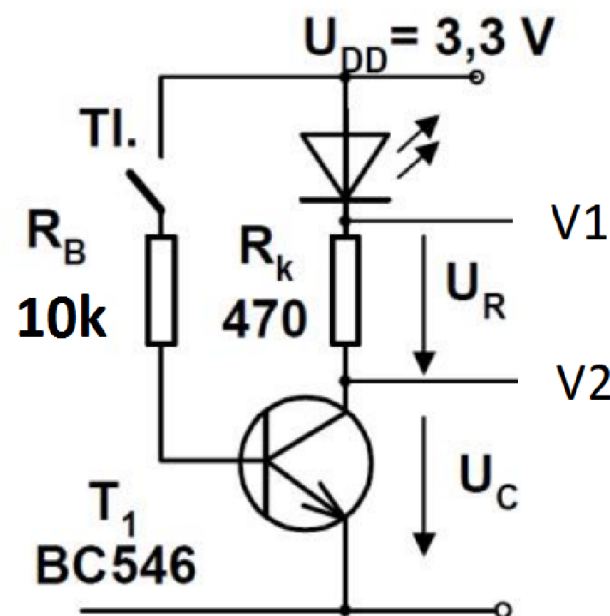
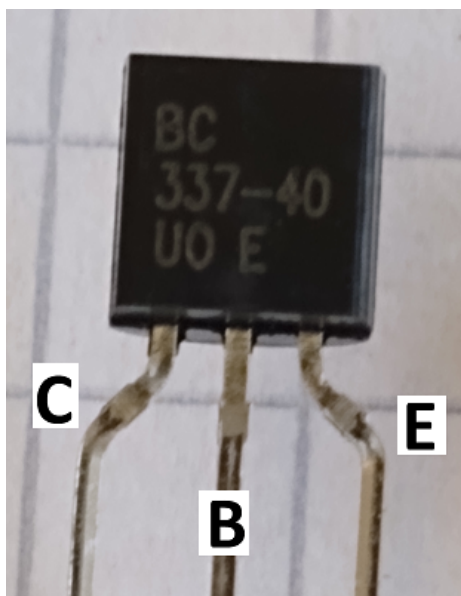
V katalogu také jako  $h_{FE}$

poměr proudu kolektoru a proudu báze

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

# Tranzistory

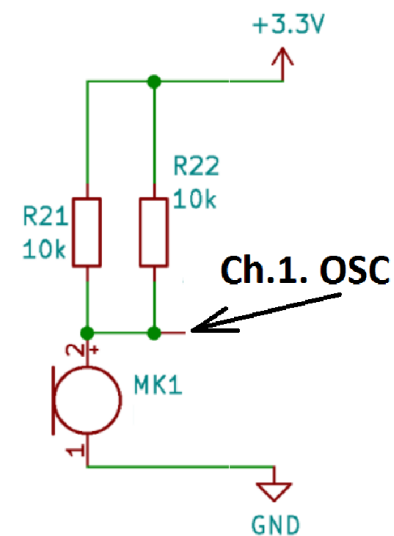
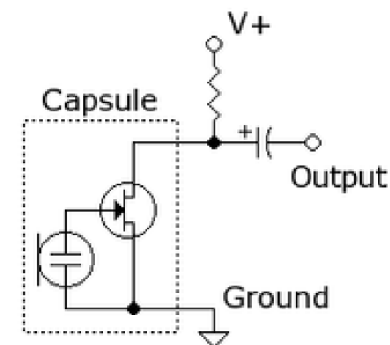
- vyzkoušení tranzistoru jako spínače
- $R_B$  – 1M nahradíme hodnotou 10k a připojeme střídavě na GND a 3V3
- zkusíme odpor  $R_B$  připojit přes prsty, bude LED svítit?



# Mikrofon (elektretový)

- působením zvuku se mění kapacita kondenzátoru, který má „vestavěný“ náboj a tím dle rovnice  $Q=C.U$  se mění napětí..
- v mikrofonu je vestavěný zesilovač, potřebuje tedy napájení
- zapojíme dle schématu vpravo dole a zkusíme se podívat osciloskopem, jakou má výstupní signál amplitudu

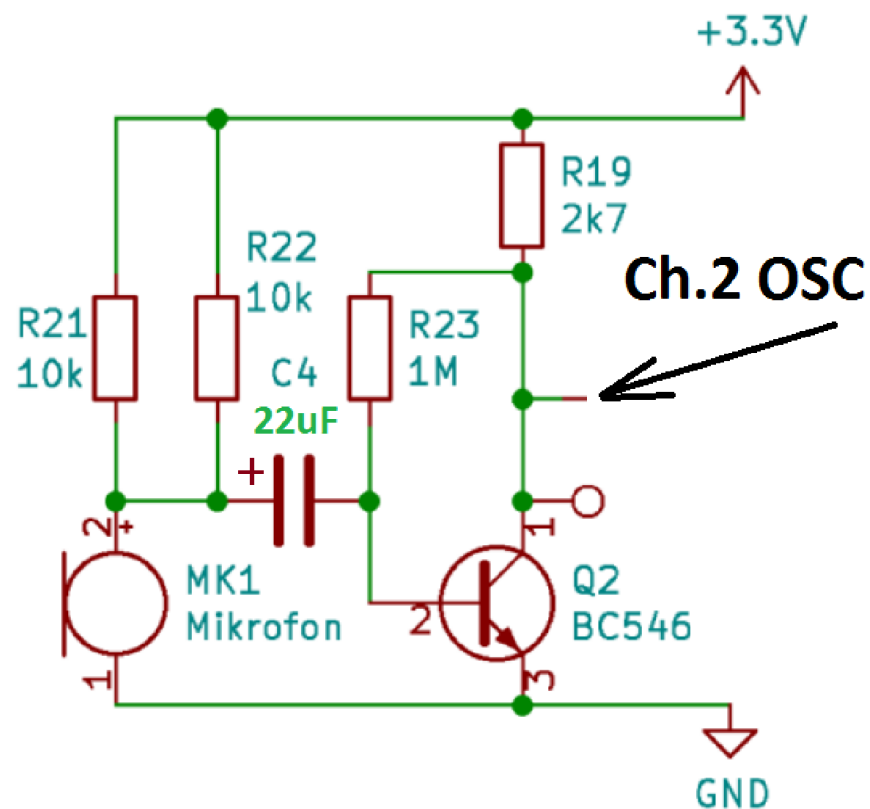
**POZOR na POLARITU!** červená na +



# Mikrofon + zesilovač



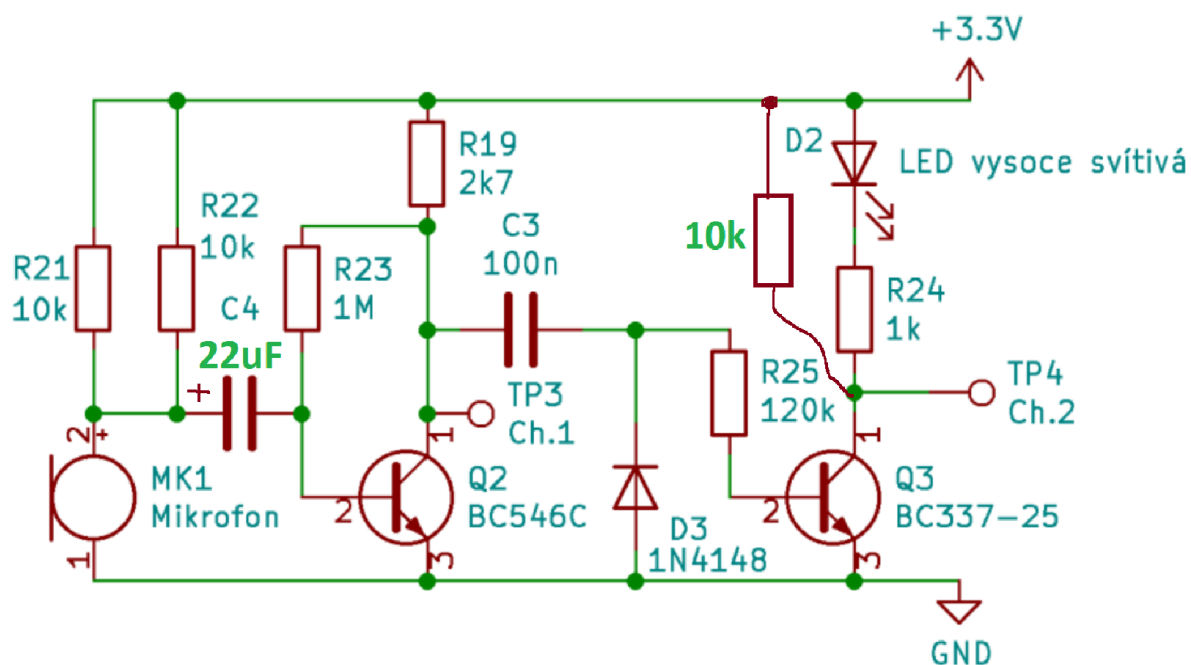
- výstupní amplituda moc velká není – hodí se použít další tranzistorový zesilovač a signál zesílit
- proč je v zapojení C4 ???



# Mikrofon + zesilovač + LED



- pokud chceme signálem z mikrofonu ovládat mikrokontrolér, hodí se přidat další tranzistor, který nám na výstupu poskytne již téměř „digitální signál“
- podívejte se osciloskopem do bodu TP4...



# Připojení k raspberry PICO

- využijeme funkci GPIO vývodu – „přerušení na hranu“

Přerušení – nějaká nastavená událost\* vyvolá vykonání specifické sekce programu (funkce)

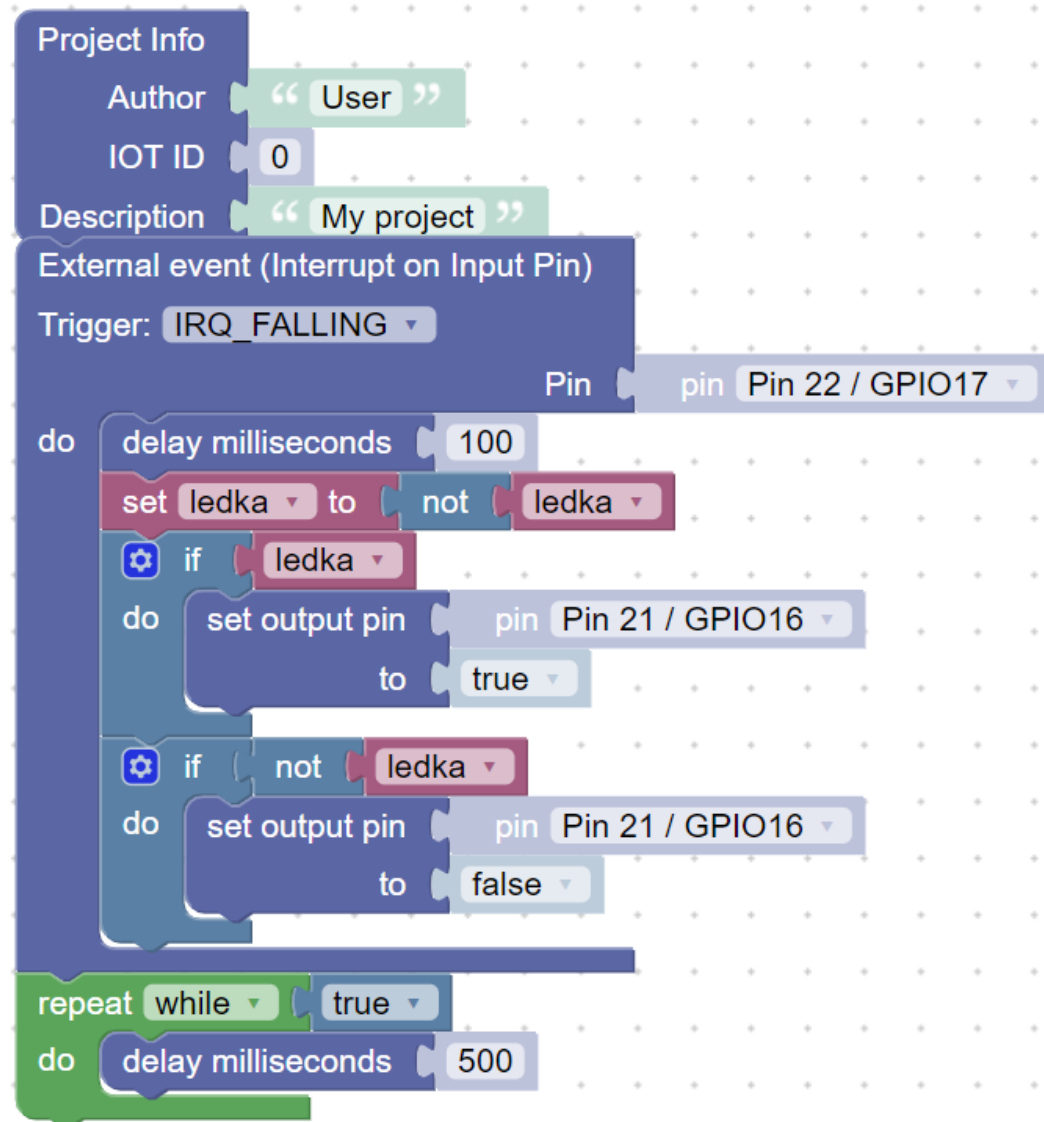
\*například změna úrovně na pinu mikrokontroléru z log.1 na log.0, tzv spádová hrana, anglicky falling edge.

k čemu je dobrý rezistor 10k v pravé části schématu na předchozím slide? sledujte vliv osciloskopem!



# Program v BIPES pro PICO

- chceme program který bude sledovat pin 22 (GPIO17) a pokud detekuje spádovou hranu, tak změní stav LED (svítí - nesvítí) připojené přes rezistor 470 Ohm na pin 21 (GPIO16).
- třeba takto:  
???



```
Project Info
  Author: "User"
  IOT ID: 0
  Description: "My project"

External event (Interrupt on Input Pin)
  Trigger: IRQ_FALLING
  Pin: pin Pin 22 / GPIO17

do
  delay milliseconds 100
  set ledka to not ledka
  if ledka
  do
    set output pin pin Pin 21 / GPIO16 to true
  if not ledka
  do
    set output pin pin Pin 21 / GPIO16 to false

repeat while true
do
  delay milliseconds 500
```

# Program pro BIPES

- má to ale nějaké mouchy..?
- jak to vyřešit?
- zkuste vymyslet sami!
- pokud chcete inspiraci, mrkněte zde:

```
Project Info
  Author: "User"
  IOT ID: 0
  Description: "My project"

External event (Interrupt on Input Pin)
  Trigger: IRQ_FALLING
  Pin: pin Pin 22 / GPIO17

do
  if not flag
  do
    set flag to true
    set ledka to not ledka
  if ledka
  do
    set output pin pin Pin 21 / GPIO16 to true
  if not ledka
  do
    set output pin pin Pin 21 / GPIO16 to false

repeat while true
do
  if flag
  do
    delay milliseconds 300
    set flag to false
```

# Tleskací lampička

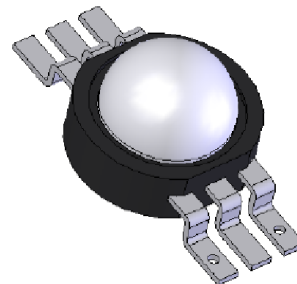
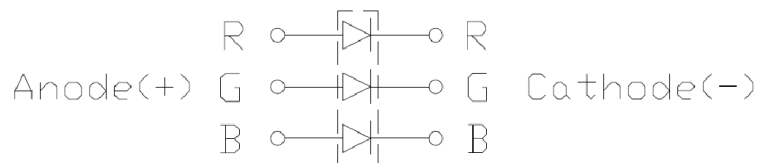
- pokud připojíte LED s vyšší svítivostí (ovládanou přes tranzistor), můžete si tak vyrobit lampičku, která reaguje na silný zvuk (třeba tlesknutí)
- LED RGB 1W PM6B-1LFx max. proud bez chladiče cca 50mA na jednu LED.. jaký použijeme sériový ochranný rezistor, pokud budeme LED napájet z 5V?

(Uf pro RED = 1.8V, pro GREEN a BLUE = 3V)

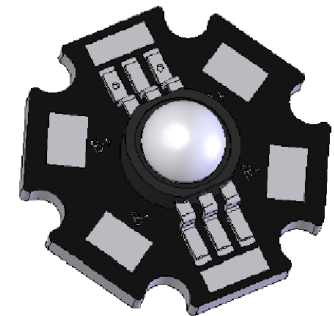
schéma viz slide 3 (ochranný rezistor k LED i k bázi )



Circuit Diagram

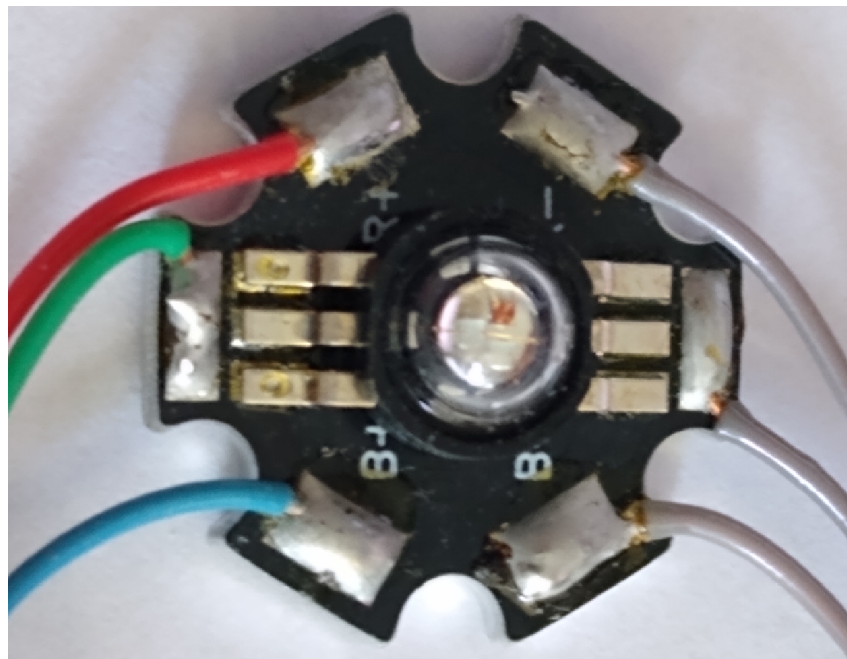


ProLight PM6B-1LFx  
1W RGB Power LED  
Technical Datasheet  
Version: 1.9



# Připájení drátků k LED

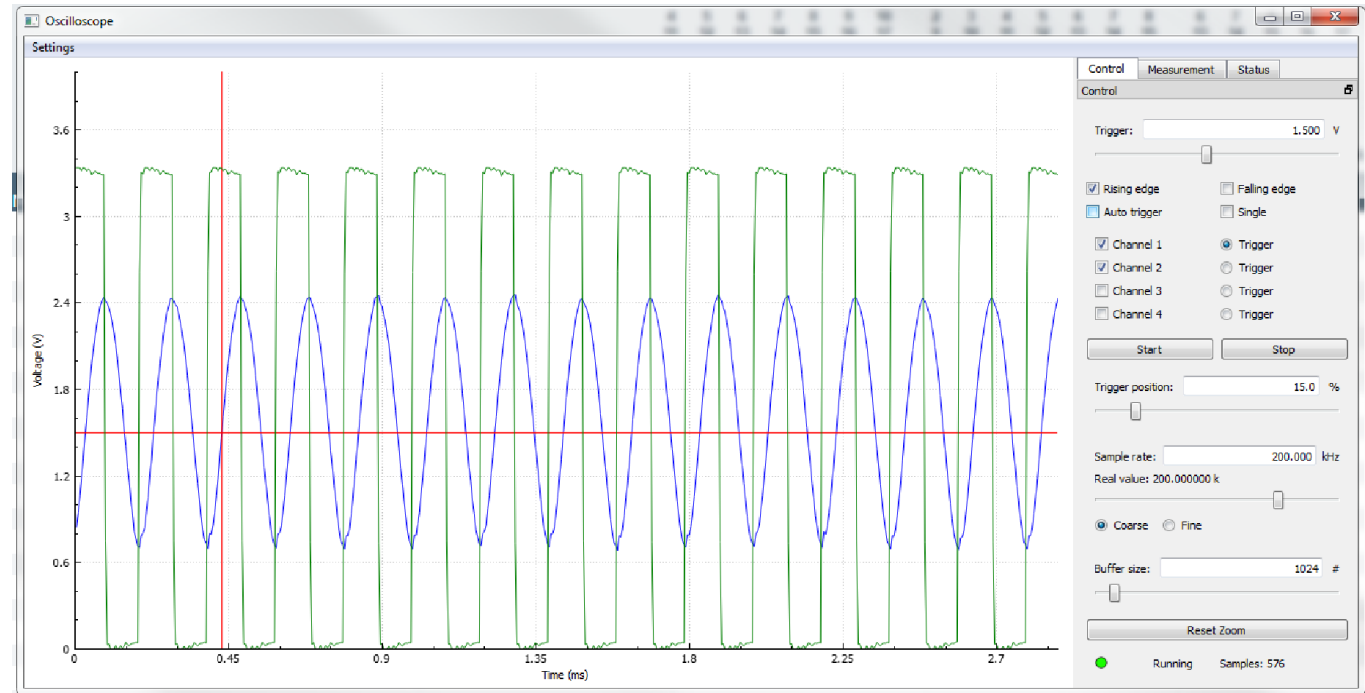
- odizolovat drátky
  - pocínovat drátky
  - pocínovat kontakty na LED
  - přiložit kontakty k sobě a prohřát
- využívat tavidlo v cínu – tavit cín na místě pájení...



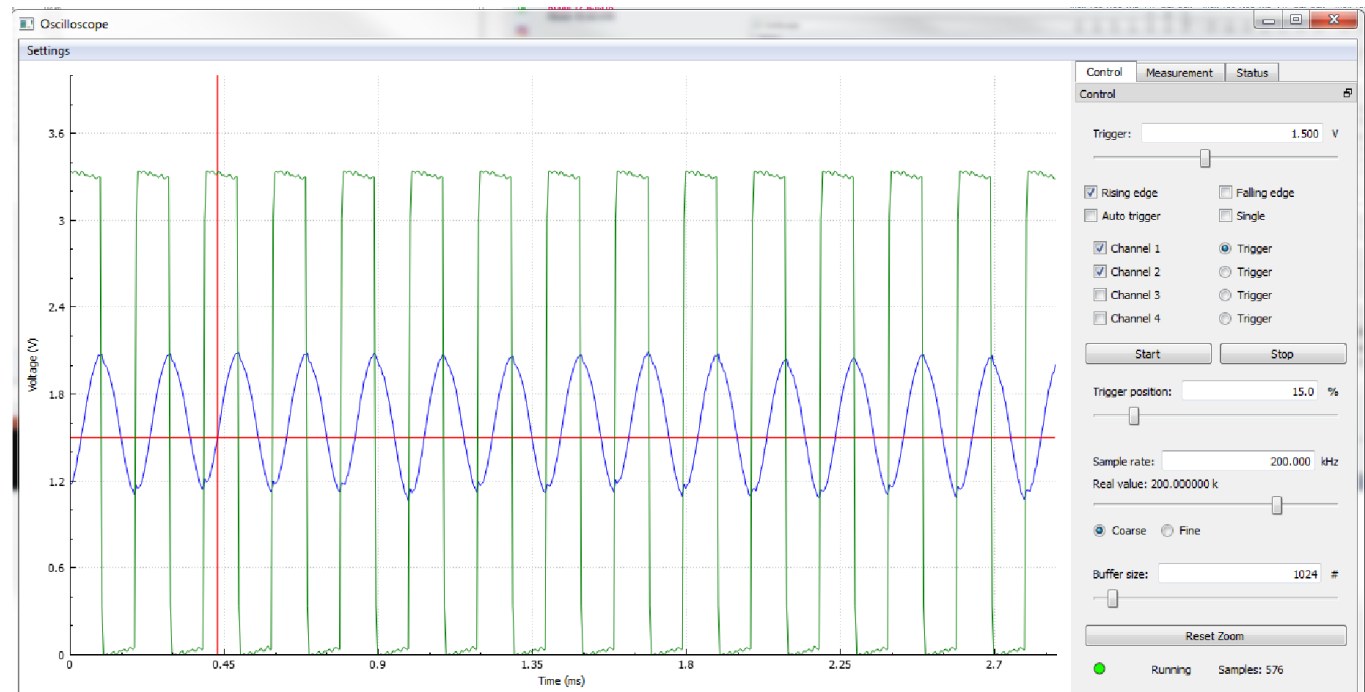
# Trocha fyziky – měření rychlosti zvuku

- sestavené zapojení můžete použít na změření rychlosti zvuku, kdy použijete vztah mezi vlnovou délkou, frekvencí a rychlostí šíření vlny.
- pomocí generátoru rozezníte piezoměnič na 4-5kHz  
(úplně ideální je připojit ho přes tranzistor na 5V, aby byl zvuk hlasitější..., paralelně k PIEZO dát R 1k)
- připojíte osciloskop na výstup tranzistorového zesilovače a druhým kanálem sledujeme signál který řídí PIEZO
- sledujeme posun fáze mezi vysílaným a přijímaným signálem při změně vzájemné vzdálenosti mezi mikrofonem a PIEZO
- najdeme (změříme) vzdálenost při které dojde ke změně fáze o 360 stupňů a dosadíme do vzorečku  $\lambda = v/f$

vzdálenost 1



vzdálenost 2





# změna fáze – díky změně vzdálenosti

