

# Senzor hladiny vody

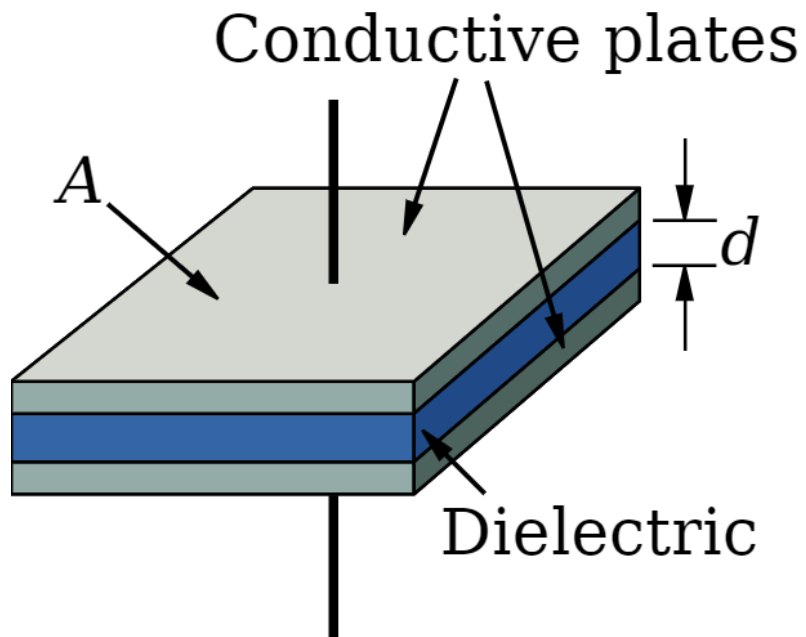
indikace na displeji, servem, nebo v mobilu

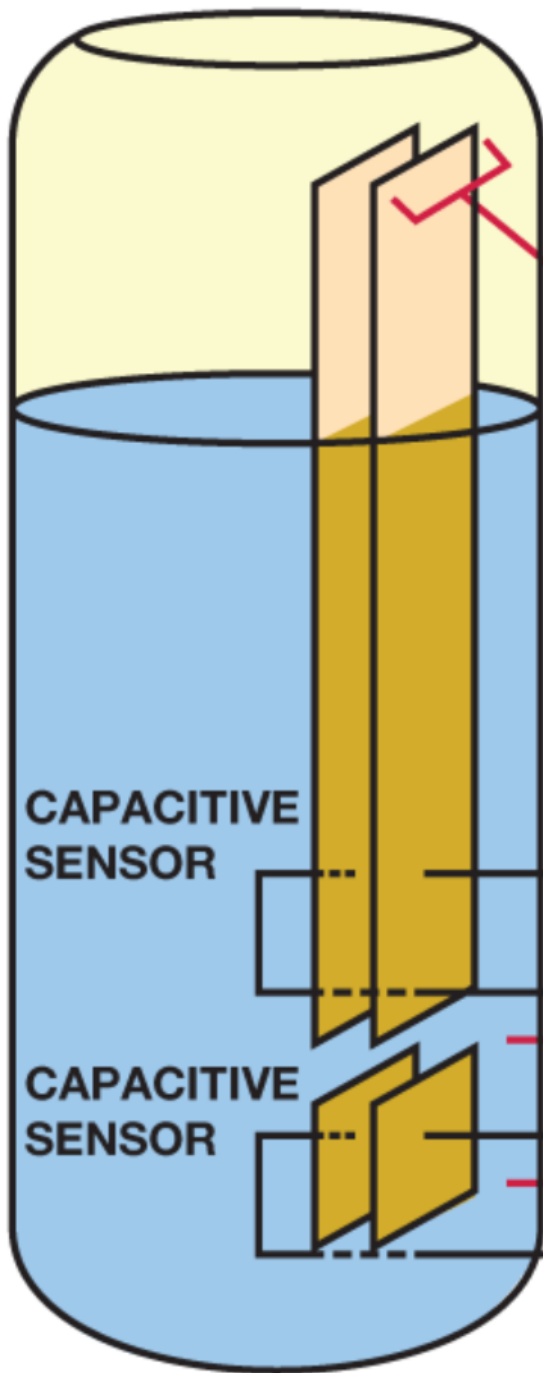
# Kondenzátor

▶  $C = \epsilon_0 \epsilon_r (A/d)$

▶  $\epsilon_r$  vzduch = 1

▶  $\epsilon_r$  voda = 80





$$\text{LEVEL} \approx \frac{C_1}{C_2}$$

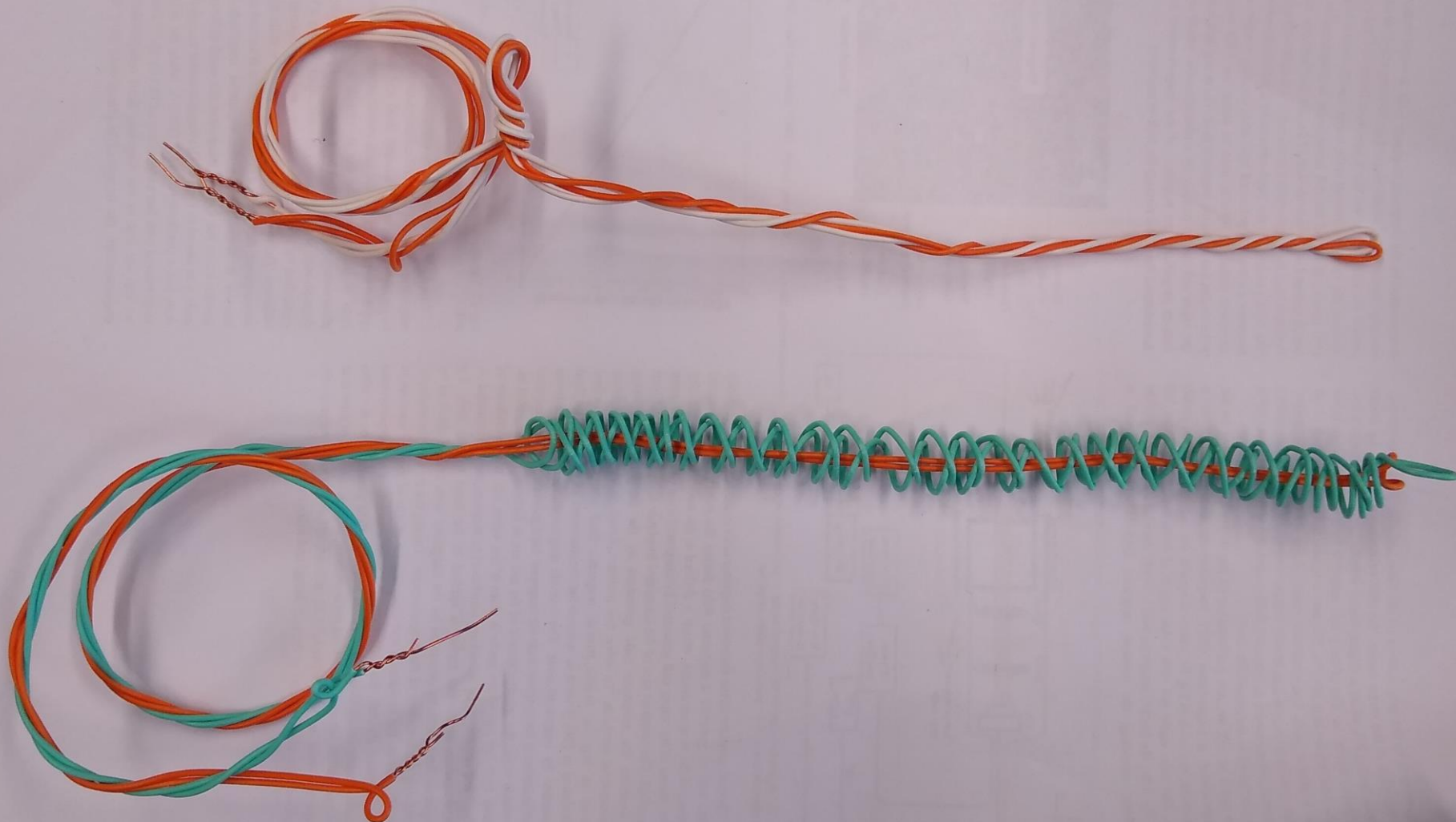
$$C \approx \epsilon_0 \epsilon_R \frac{a \times b}{d}$$

$$C_1 \sim \text{LEVEL}$$

REF

$$C_2 \sim \epsilon_R \text{ COMPENSATION}$$

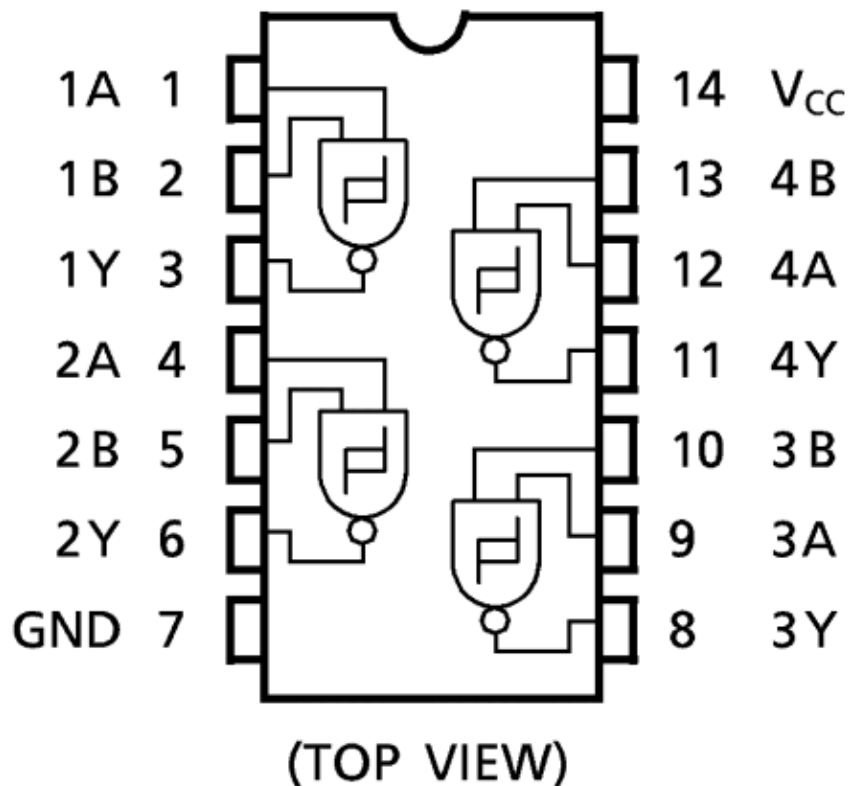
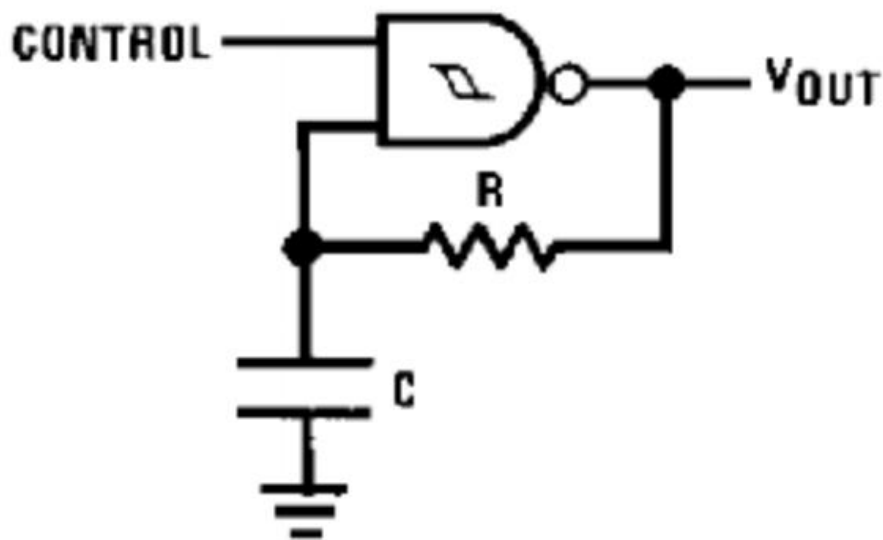
Senzor - dva dráty, do vody jde jen izolovaná část (zobrazeny dvě varianty)



# Oscilátor s 74HC132

C - pevný C (47pF + senzor 20-40pF např.)  
napájejte z 3V3 z PICO (nožička 36 - 3V3OUT)

R - zkuste 10k-1M



# Jestli nám to kmitá, na to se mrkneme pomocí osciloskopu

- ▶ vyzkoušíme osciloskop v Raspberry PICO
- ▶ [https://embedded.fel.cvut.cz/SDI/RP\\_PICO/webscope](https://embedded.fel.cvut.cz/SDI/RP_PICO/webscope)
- ▶ stáhnout uf2 soubor, zapnout PICO se stisknutým tlačítkem BOOT, PICO s k PC připojí jako Flashdisk, na něj uf2 soubor přetáhnout
- ▶ spustit a signál připojit na Ch1
- ▶ Ch1 pin č. 31, Ch2 pin č. 32, Ch3 pin č. 34

# Raspberry Pi Webscope

- ▶ [https://embedded.fel.cvut.cz/SDI/RP\\_PICO/webscope](https://embedded.fel.cvut.cz/SDI/RP_PICO/webscope)
- ▶ změřte přibližnou frekvenci oscilací!



# Program frekvence

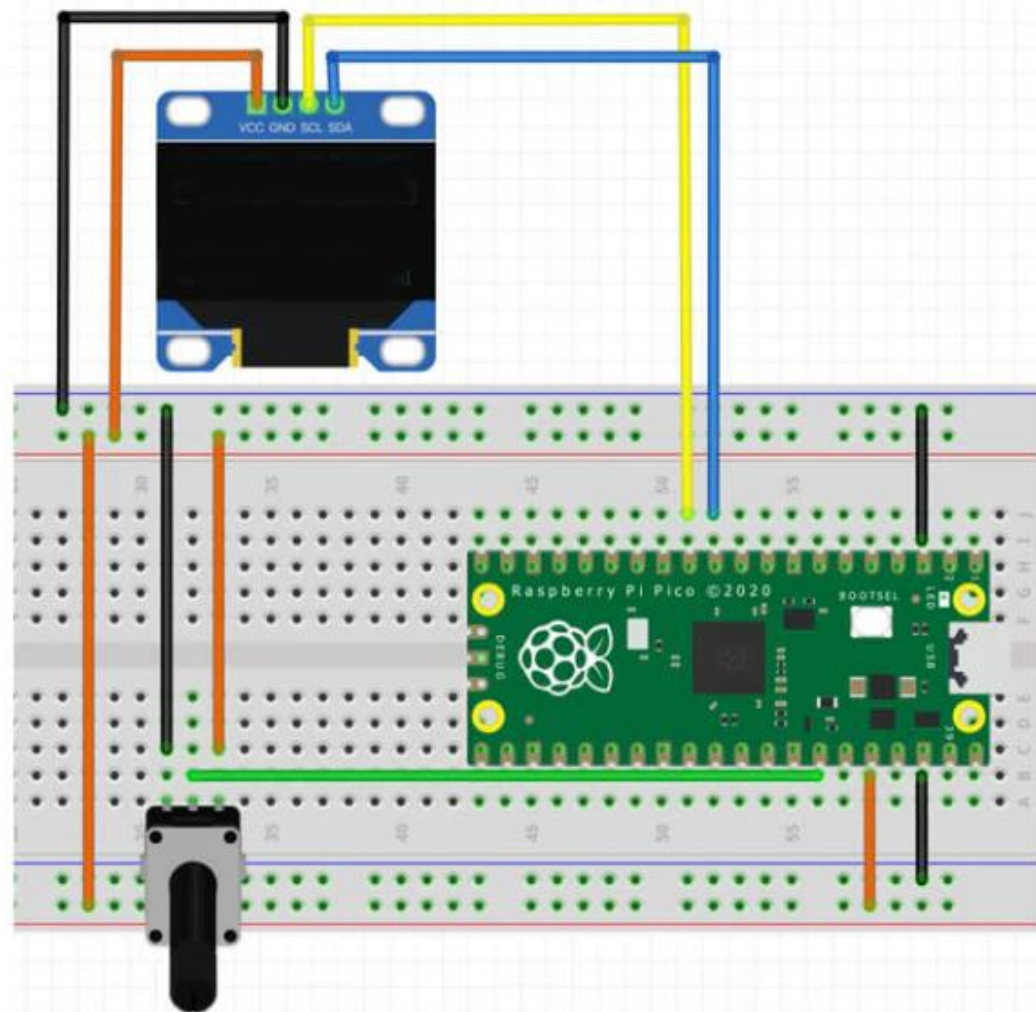
- ▶ použijte Thonny a do PICO nahrajte kód frequency
- ▶ ten pomocí PIO modulů měří frekvenci a vypisuje do konzole - souhlasí s Vámi naměřenou hodnotou?
- ▶ měří počet pulzů za dobu 1000ms
- ▶ připojte signál z oscilátoru na nožičku 20 - GP15
  
- ▶ POKUŠTE se přepočítat frekvenci na výšku hladiny - třeba v mm nebo procentech.  
(zjistit „citlivost“ a „offset“ a použít lineární aproximaci)



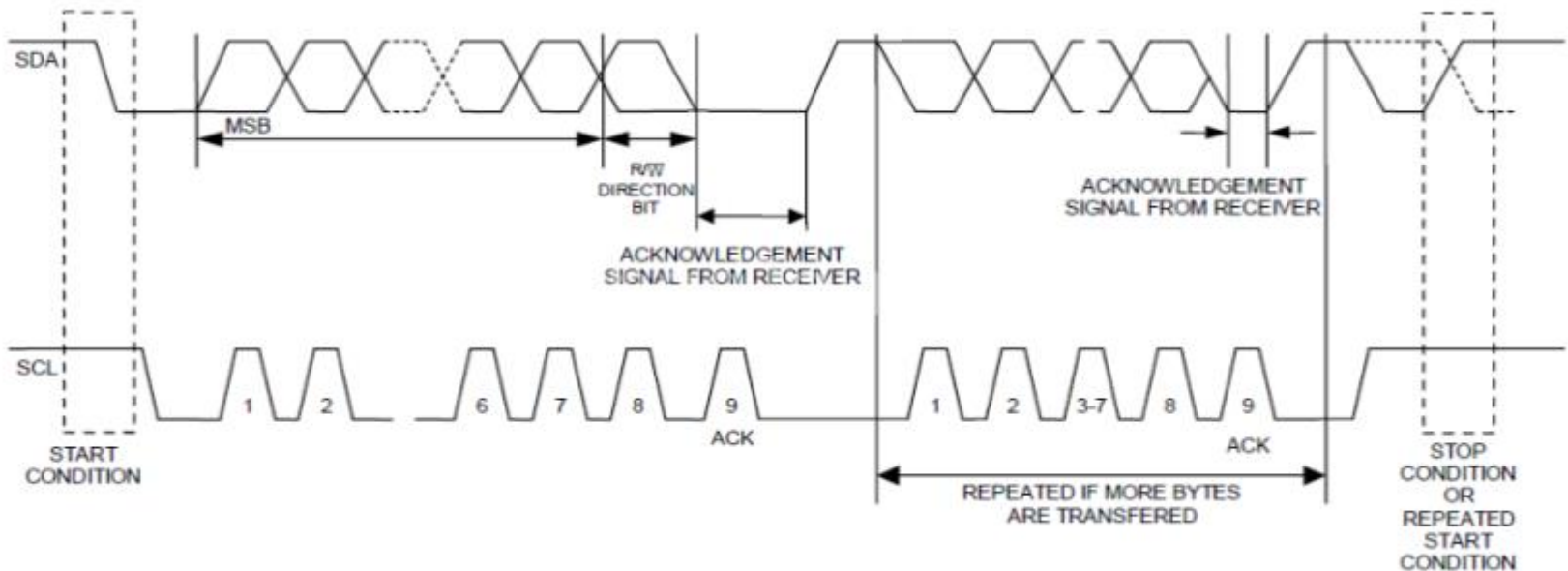
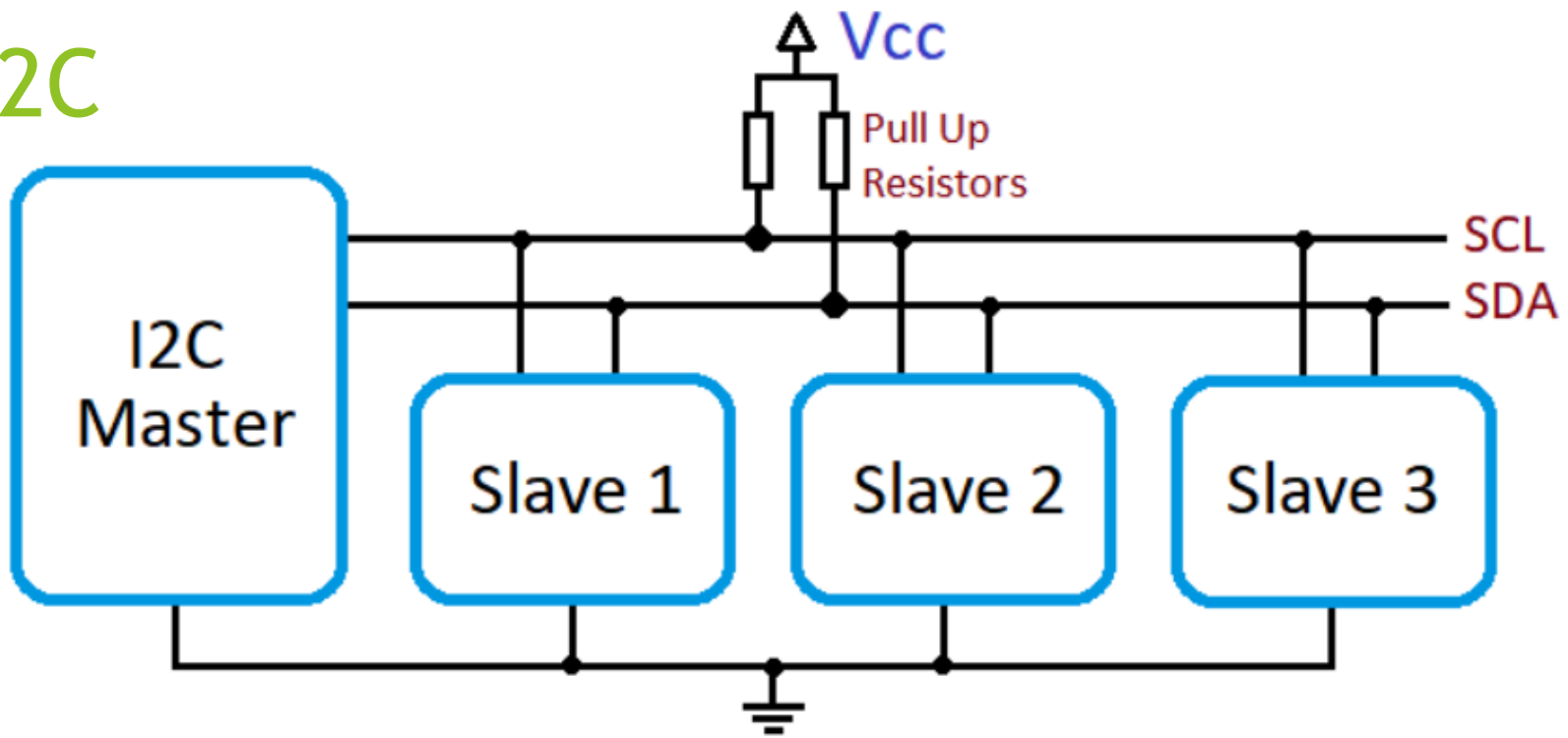
# Zobrazení na OLED displeji

- ▶ 4 vývody k zapojení
- ▶ Vcc - 3V3
- ▶ GND - GND
- ▶ SCL - GP9- noha 12
- ▶ SDA - GP8 - noha 11
- ▶ + rezistor cca 2k2 z 3V3 na SDA
- ▶ + rezistor cca 2k2 z 3V3 na SCL

UART0 TX	I2C0 SDA	SPI0 RX	GP0	1
UART0 RX	I2C0 SCL	SPI0 CSn	GP1	2
		GND		3
	I2C1 SDA	SPI0 SCK	GP2	4
	I2C1 SCL	SPI0 TX	GP3	5
UART1 TX	I2C0 SDA	SPI0 RX	GP4	6
UART1 RX	I2C0 SCL	SPI0 CSn	GP5	7
		GND		8
	I2C1 SDA	SPI0 SCK	GP6	9
	I2C1 SCL	SPI0 TX	GP7	10
UART2 TX	I2C0 SDA	SPI1 RX	GP8	11
UART2 RX	I2C0 SCL	SPI1 CSn	GP9	12

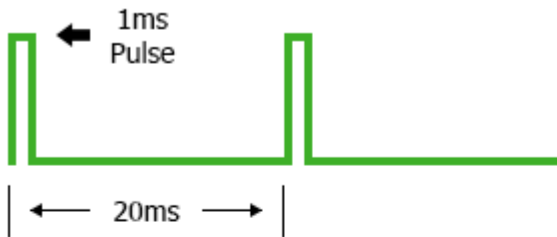


# I2C



# „Zobrazení“ na servu

- ▶ PWM pro řízení
- ▶ frekvence 50Hz
- ▶ střída 1-1.9ms z 20ms periody
- ▶ to je 3276- 6200 z 65535 (funkce pro nastavování střída bere 0-65535 - u16 číslo)



# Přechod serva mezi dvěma stavy

```
servo = PWM(Pin(2)) # 1-2ms 1.5ms CENTER that is 4915
servo.freq(50)
servo.duty_u16(4915)
```

```
if(state):
    servo.duty_u16(3500)
    state = 0
else:
    servo.duty_u16(6000)
    state = 1
```

# Zobrazení na mobilu - WiFi

- ▶ viz hodina RGB lampička - přenos dat přes sériovou linku