

IEL - Virtuálne Laboratórium 6

xkrato61

Pavel Kratochvíl

26. Po, 17:00-18:50, sudé (kalend.) týdny, vede: Malaník

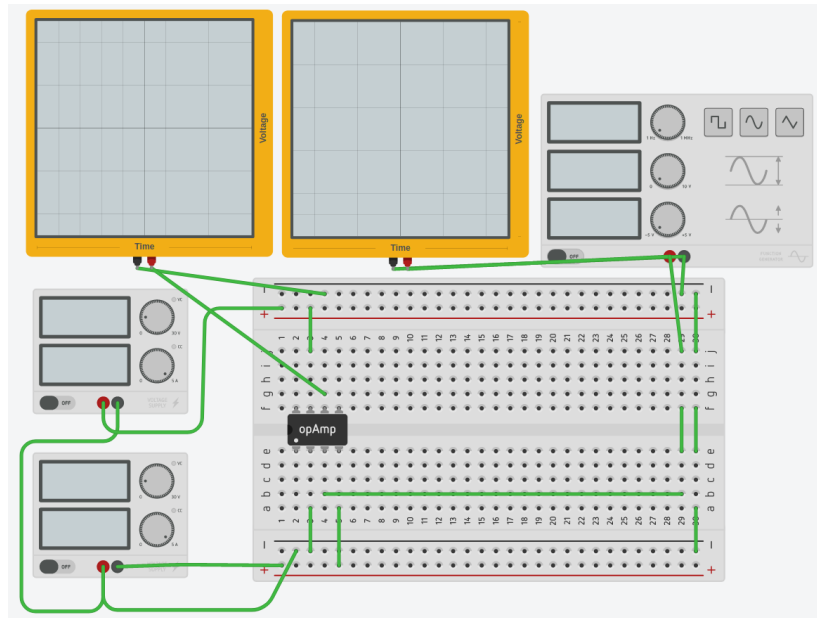
Január 2021

1 Experiment

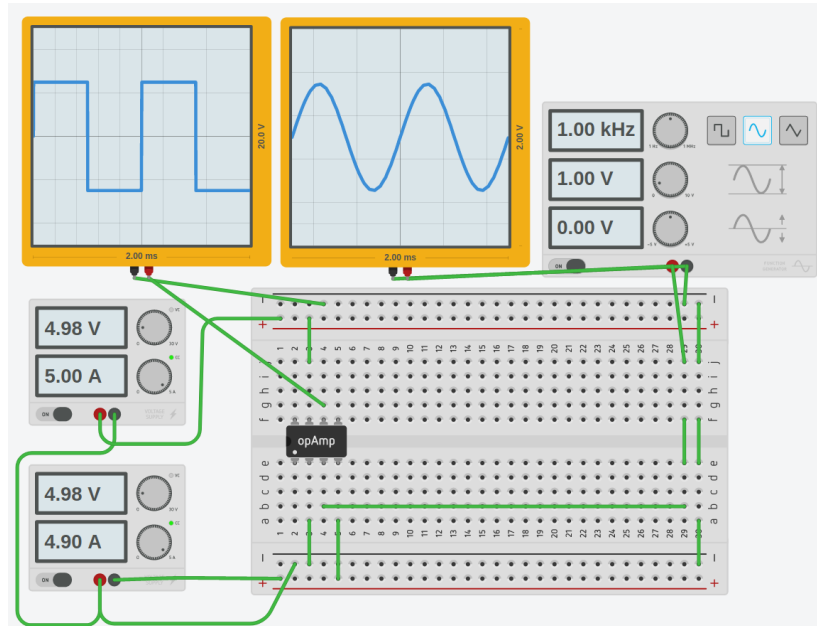
OZ ako komparátor vstupných napätí

Postup:

1. Zapojte komparátor na zdroj striedavého napätia.
2. Odmerajte vstupné a výstupné priebehy napätia, uveďte vzťah medzi napätím na výstupe a na vstupoch OZ. Zdôvodnite, či sa jedná o invertujúcia alebo neinvertujúci priebeh



Obr. 1: Zapojenie obvodu v Tinkercad



Obr. 2: Priebehy napätí na vstupoch a výstupe OZ

Vysvetlenie:

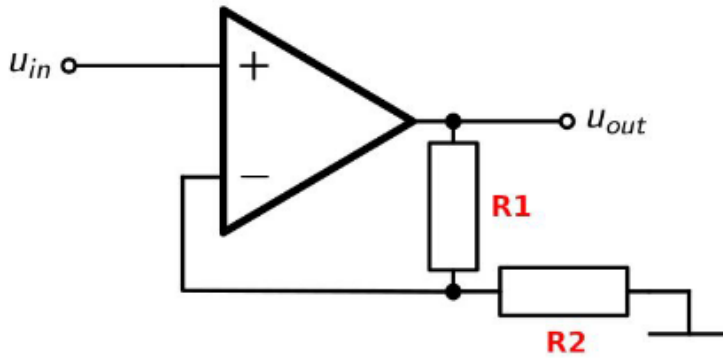
Pre kladnú polvlňu sinusového priebehu napätia na vstupe ($V_{in+} > V_{in-}$) je na výstupe kladná okamžitá zosilnená na maximálnu možnú hodnotu. V zápornej polvlni ($V_{in-} > V_{in+}$) je na výstupe záporná hodnota tiež okamžite zosilnená. Výsledkom je square wave s ostrými hranami, ktorých strmnosť závisí od slew rate-u vybranej súčiastky. Keďže bol vstup zo zdroja striedavého napätia zapojený fázou na V_{in+} , dostali sme neinvertujúci priebeh. V opačnom prípade by sme dostali invertujúci.

2 Experiment

Overenie zosilňovacej schopnosti OZ

Postup:

1. Zapojte obvod podľa schémy.
2. Zvoľte hodnoty rezistorov R_1 a R_2 aby sa dosiahlo zosilnenia hodnoty 5.
3. Odmerajte pomocou osciloskopov priebehy vstupného a výstupného napätia.
4. Zdôvodnite či sa jedná o invertujúci alebo neinvertujúci priebeh.



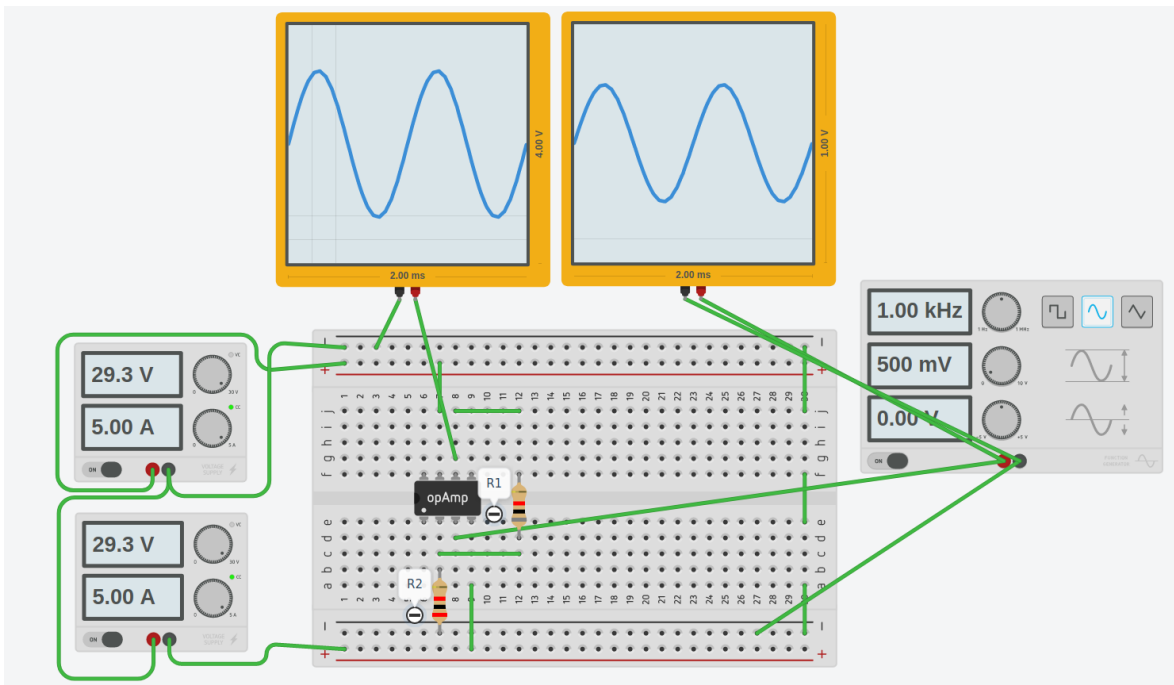
Obr. 3: Schéma zapojenia 2

Zosilnenie A_U vieme vypočítať jednoducho z rovnice:

$$A_u = \frac{R_1 + R_2}{R_2}$$

$$R_1 = 4 \times R_2$$

Preto ak chceme 5-nasobné zosilnenie, musíme zvoliť rezistor R_1 , ktorý bude 4x väčší ako R_2 . Nech R_2 je 1 k Ω a R_1 je 4 k Ω . V Tinkercad vidíme zosilnenie iba na automatickej mierke osciloskopu.



Obr. 4: Zosilnenie v Tinkercad

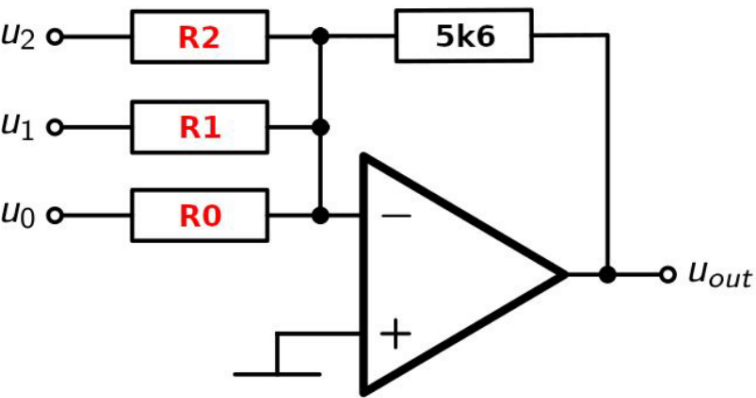
Na osciloskope vidíme zosilnenie vstupu z amplitúdy 0.5 V na 2.5 V. Znova sa jedná o neinvertujúci priebeh keďže fáza generátora je pripojená na kladný vstup zosilňovača.

3 Experiment

3-bitový D/A prevodník

Postup:

- 1. Zapojte obvod podľa schémy.
- 2. Vyberte správne hodnoty rezistorov aby vstupná 3-bitová informácia u_2, u_1, u_0 , kde u_2 je MSB a u_0 je LSB, určovala veľkosť vstupného napätia podľa vzťahu: $u_{out} = 5 * (\frac{hodnota}{2^3})$
- 3. Odmerajte napätie u_{out} a namerané hodnoty zapíšte do tabuľky (aj s veličinami)

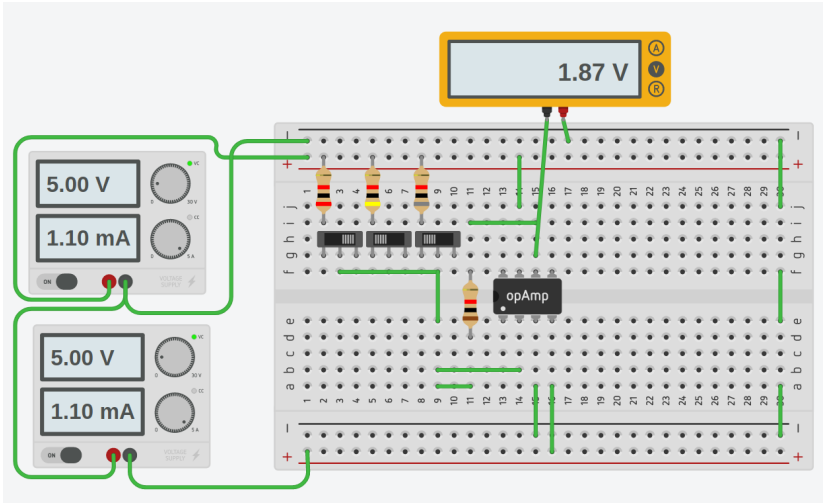


Obr. 5: Schéma zapojenia obvodu

Z ponúknutých rezistorov v Tinker-cad sa mi nepodarilo zložiť obvod aby výsledné hodnoty vyhovovali rovnici v zadaní. Preto som si zvolil rezistory 1k(MSB), 2k, 4k(LSB) a R_f 1k. Keďže ide iba o ich pomery, dajú sa prispôbiť na akúkoľvek zadanú hodnotu jedného rezistoru.

Príklad vstupu:
Očakávaný výsledok podľa rovnice bol:

$$u_{out} = 5 * (\frac{3}{2^3})$$
$$u_{out} = 1.875 \text{ V}$$



Obr. 6: Príklad pre vstup 011 (hodnota=3)

Po správnosti by mali byť namerané hodnoty v tabuľke záporné. Pre jednoduchosť a pre ľahšie porovnávanie nameraných hodnôt som mal voltmeter opačne a výsledky sú kladné.

$R0 = 1$			$R1 = 2$			$R2 = 4$		
$u_2 u_1 u_0$	000	001	010	011	100	101	110	111
u_{out}	0 V	0.625 V	1.25 V	1.87 V	2.5 V	3.12 V	3.75 V	4.37 V

Jedná sa o invertujúci priebeh keďže meníme napätie na Downitř-.