

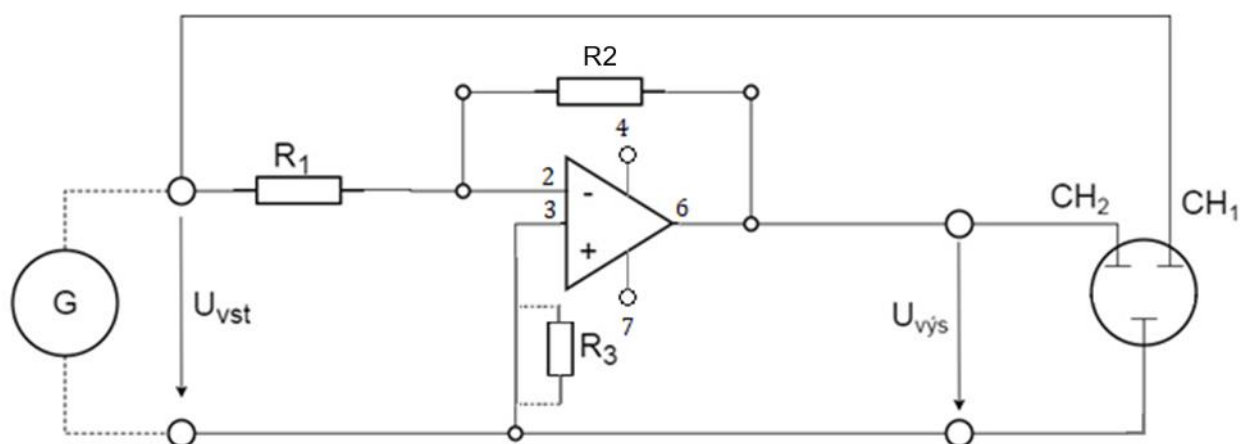
Datum: 18.10.2023	SPŠ CHOMUTOV	Třída: A4
Číslo úlohy: 4	Měření na operačních zesilovačích I.	Příjmení: Klokoč

Zadání:

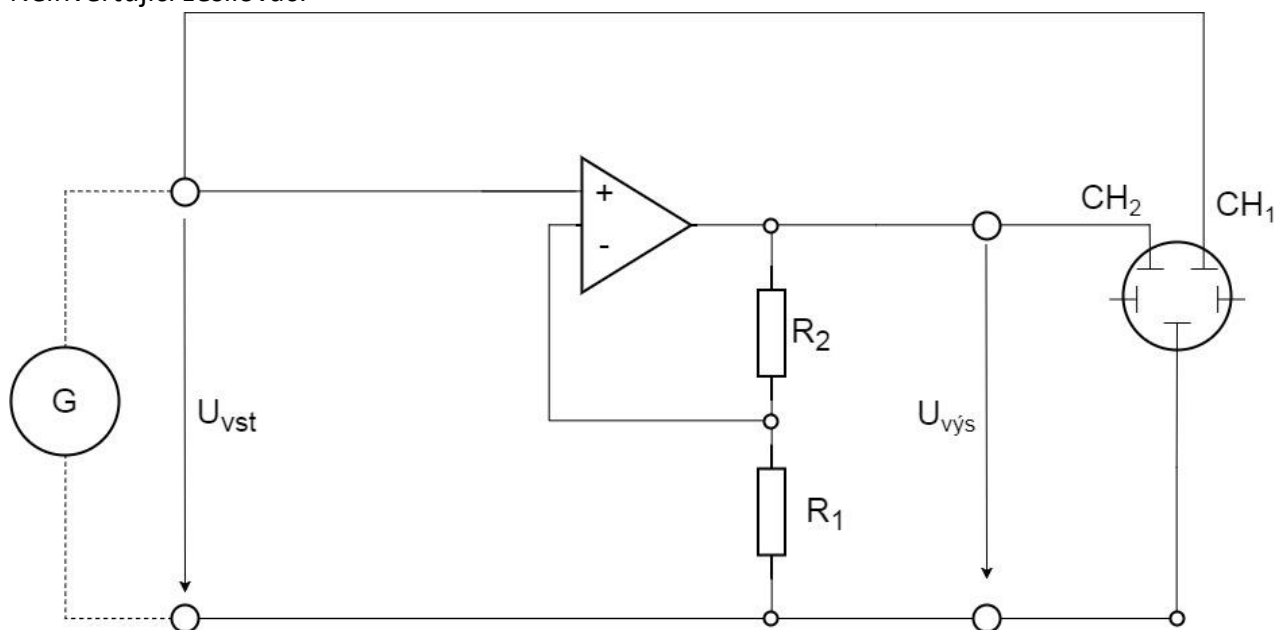
Změřte zda teoretické předpoklady OZ odpovídají realitě a zodpovězte na dané otázky ve skriptech.

Schéma:

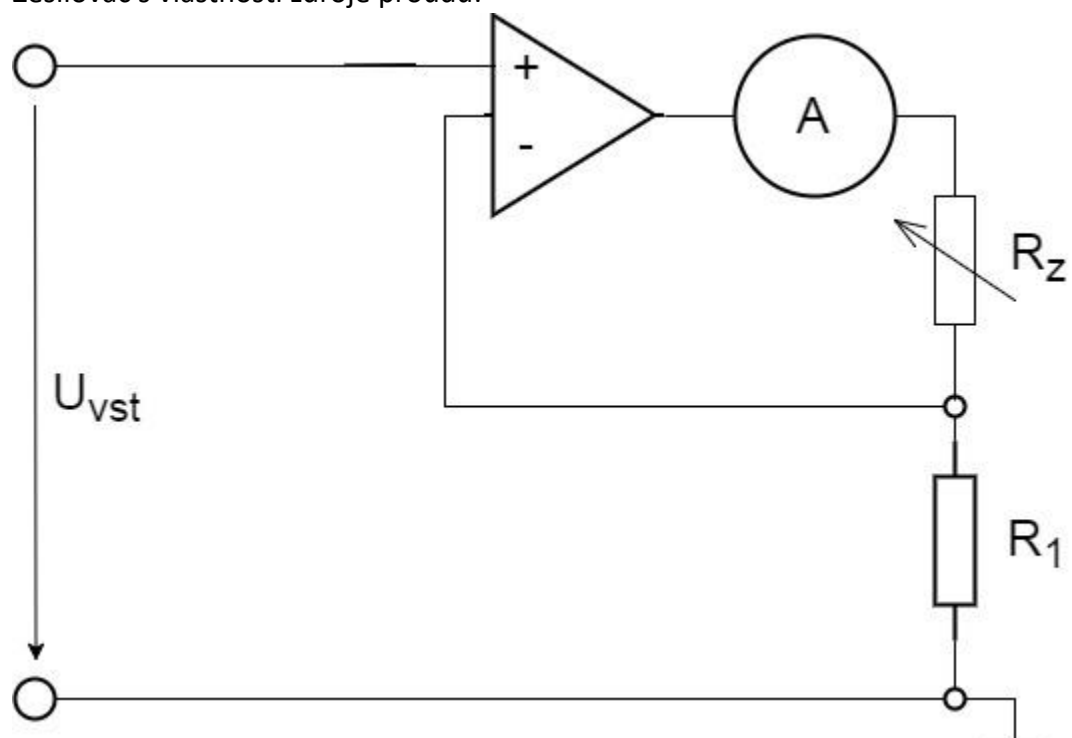
1. Invertující zesilovač:



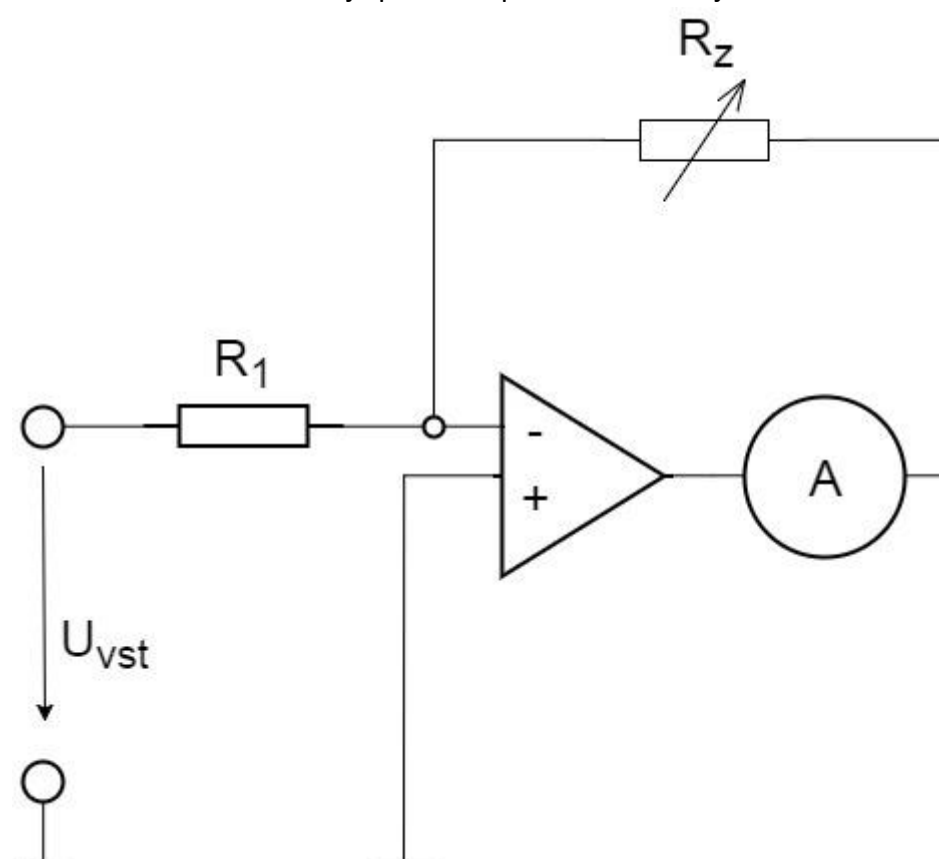
2. Neinvertující zesilovač:




3. Zesilovač s vlastností zdroje proudu:



4. Zesilovač s vlastností zdroje proudu s použitím invertujícího zesilovače:



Tabulka přístrojů:

Název nástroje:	Označení:	Údaje:	Ev. číslo:
Zdroj	U	AUL310	LE2 1033
Miliampérmetr	mA	600mA   0.5 	LE2 2244/12
Dekáda odporů	R1	L110 , 111111 Ω	LE1 1833
Dekáda odporů	R2	L110 , 111111 Ω	LE4 1727
Osciloskop		RIGOL DS207, 2A	LE 5081
Zesilovač		MAA741 CN	LE 2381
Generátor	G	Siglent SDG3020	LE 5077

Postup:

- Vypočítáme potřebné údaje
- Zapojíme obvod dle schématu
- Pozorujeme fázový posun na osciloskopu.
- Zjišťujeme zesílení a fázový posun.
- Pro zesílení volíme (Vamp) pro CH1 a CH2.
- Pro zjištění saturace uvedeme obvod do saturačního režimu (přidáním napětí).

Výpočty:

$$R_1 = \frac{U_{vst}}{I_2} = \frac{5}{5 \times 10^{-3}} = 1k\Omega$$

$$R_3 = \frac{R_2 \times R_1}{R_2 + R_1} = \frac{100 \times 10^3 \times 10 \times 10^3}{100 \times 10^3 + 10 \times 10^3} = 9090,9\Omega$$

$$I_2 = \frac{U_{vst}}{R_1} \Rightarrow R_1 = \frac{U_{vst}}{I_2} = \frac{5}{5 \times 10^{-3}} = 1k\Omega$$

$$R_{ZMAX} = \frac{U_{2MAX}}{I_2} - R_1 = \frac{12}{5 \times 10^{-3}} - 1 \times 10^3 = 1400\Omega$$

$$R_{ZMAX} = \frac{U_{2MAX}}{I_2} - R_1 = \frac{14}{5 \times 10^{-3}} - 1 \times 10^3 = 1800\Omega$$

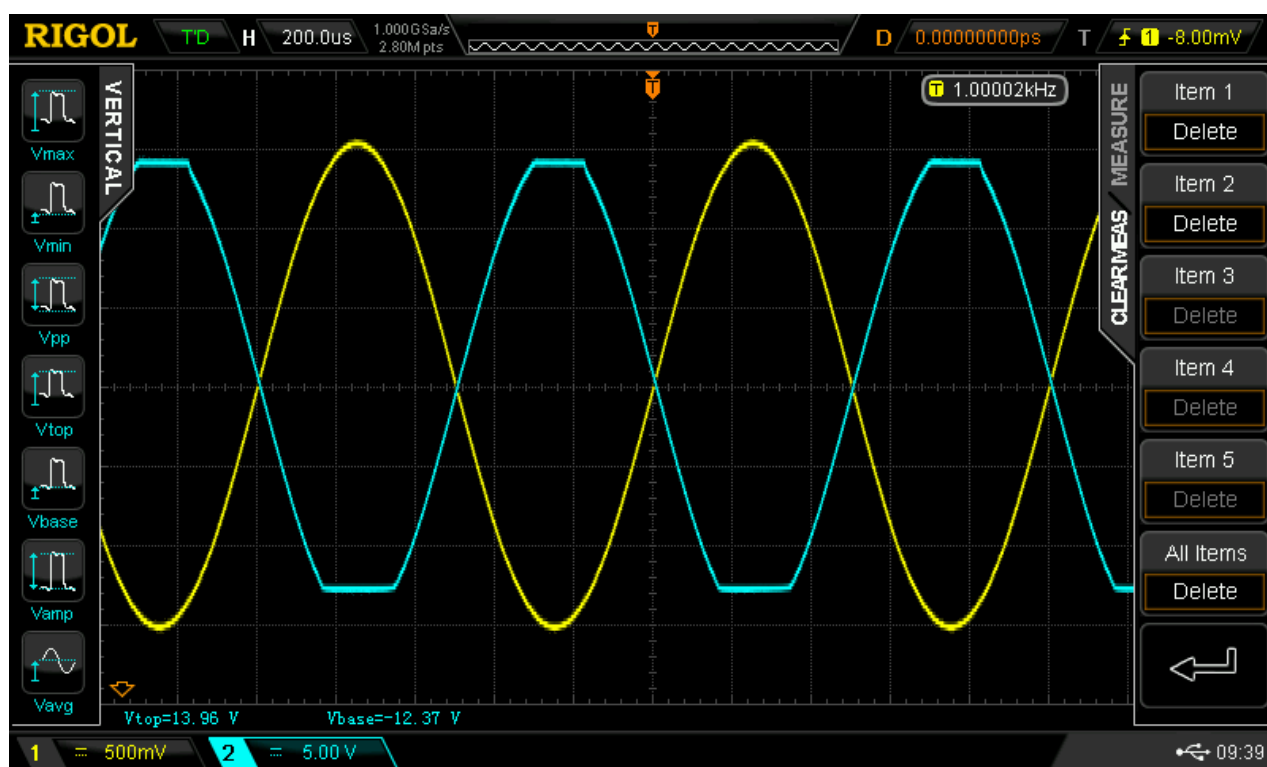
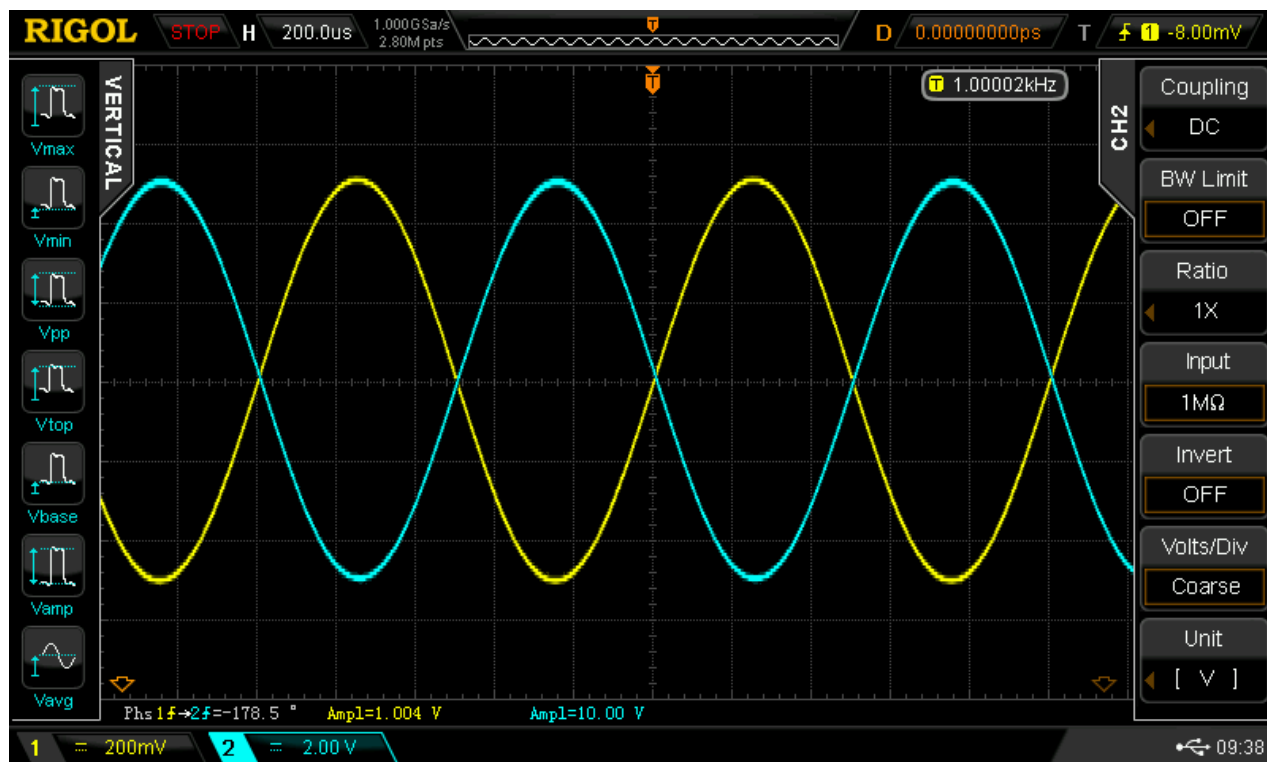
$$R_{ZMAX} = \frac{U_{2MAX}}{I_2} = \frac{12}{5 \times 10^{-3}} = 2400\Omega$$

$$R_{ZMAX} = \frac{U_{2MAX}}{I_2} = \frac{14}{5 \times 10^{-3}} = 2800\Omega$$

Grafy:

1. Invertující zesilovač:

U/U převodník



$$A_u = \frac{U_2}{U_1} = \frac{10}{1,004} = 9,96$$

Fázový posun = 178,5°

2. Neinvertující zesilovač:

U/U převodník



$$A_u = \frac{U_2}{U_1} = \frac{11}{1,008} = 10,91$$

Fázový posun = 1,440°

Otázky:

&1. Jakými vlastnostmi se OZ blíží ideálním zesilovačům ?

Nekonečné zesílení

&2. Vypište z katalogu potřebné charakteristické a mezní parametry OZ MAA741:

$U_{CCMIN}=3V$

$U_{CCMAX}=15V$

&3. Navrhněte hodnoty napájecího napětí a zpětnovazebních odporů pro invertující a neinvertující zesilovač:

15V

$R_1=1k\Omega$

$R_3=9090,9 \Omega$

&4.1 Jaká je výhoda neinvertujícího OZ proti invertujícímu z hlediska vstupního odporu:

Neinvertující vstup má odpor $R_{vst} = R_{CM}$

&4.3. Upravte zapojení tak, abyste vytvořili napěťový sledovač a ověřte, že platí $u_1 = u_2$:

Dekády a mínus připojíme na výstup.

&5.1 Určete hodnotu odporu R_1 , jestliže při vstupním napětí 5V chceme vytvořit OZ zdroj proudu o velikosti 5mA:

$R_1=1k\Omega$

&5.2 Ověřte, že velikost I_2 nezávisí na hodnotě odporu R_z až do určitého R_{ZMAX} . Experimentálně zjistěte velikost R_{ZMAX} a porovnejte s vypočtenou hodnotou:

Experimentálně jsme vypočítaly $R_{ZMAX} = 1400\Omega$ až 1800Ω a naměřili jsme $R_{ZMAX} = 1777\Omega$

&5.3 Určete velikost odporu R_1 , jestliže při vstupní napětí 5V chceme vytvořit z OZ zdroj proudu o velikosti 5mA:

$R_1=1k\Omega$

&5.4 Ověřte, že velikost I_2 nezávisí na hodnotě odporu R_z až do určitého R_{ZMAX} . Experimentálně zjistěte velikost R_{ZMAX} a porovnejte s vypočtenou hodnotou:

Experimentálně jsme vypočítaly $R_{ZMAX} = 2400\Omega$ až 2800Ω a naměřili jsme 2520Ω

Závěr:

Naměřené hodnoty vychází v souladu s teoretickým předpokladem.