



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

DIGITÁLNÍ UČEBNÍ MATERIÁL

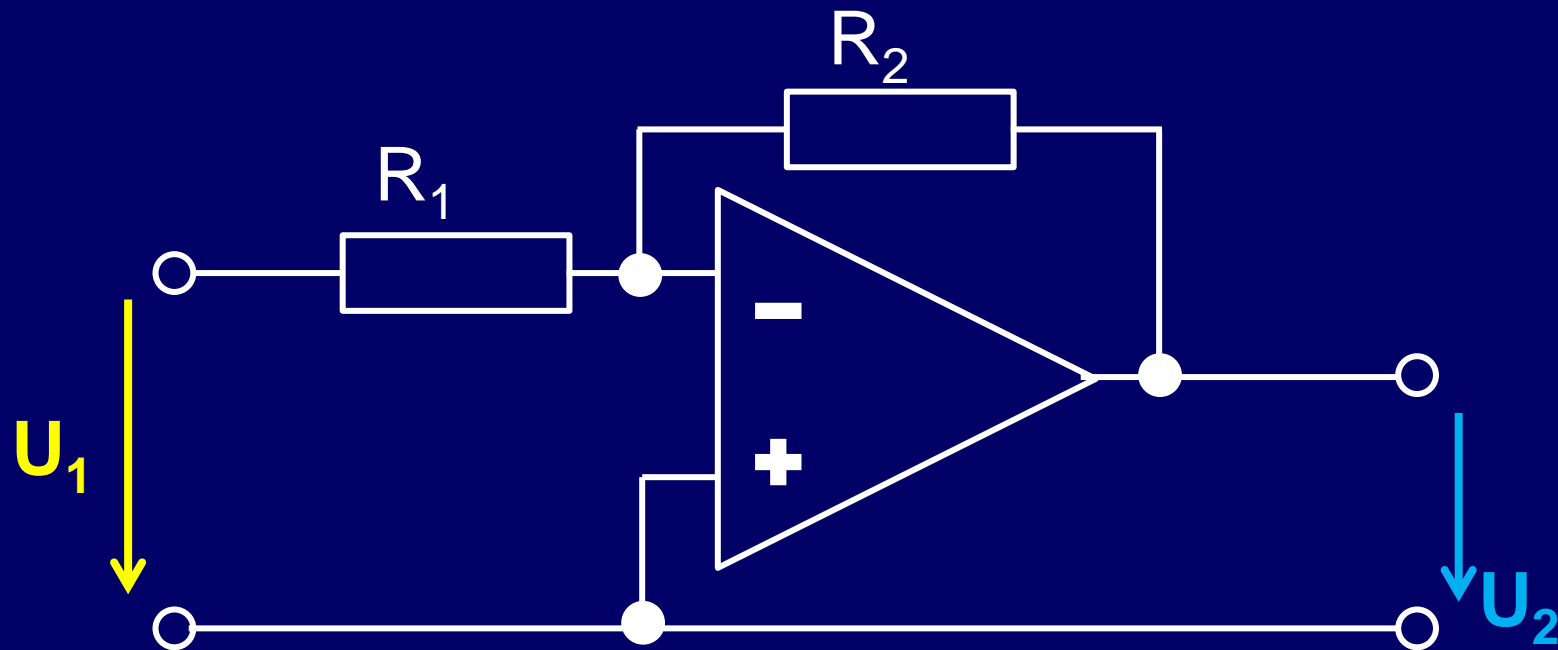
škola	Střední škola F. D. Roosevelta pro tělesně postižené, Brno, Křižíkova 11
číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.1037
číslo učebního materiálu	VY_32_INOVACE_ZIL_VEL_123_19
předmět, tematický celek	Základy elektrotechniky a elektroniky
ročník	První, druhý, třetí
datum vytvoření	2013
anotace	Materiál obsahuje zapojení a základní vztahy pro invertující a neinvertující operační zesilovač a řešené příklady.
metodická poznámka	Určeno pro práci s dataprojektorem a bílou keramickou tabulí. Příklady lze řešit na tabuli, nebo je mohou žáci řešit samostatně a nakonec pro kontrolu výsledků odhalit správné řešení.
autor	Ing. Olga Žilková
licence (není-li vyplněno, je materiál ze zdrojů autora)	

Operační zesilovač



Invertující a
neinvertující zapojení

Invertující operační zesilovač

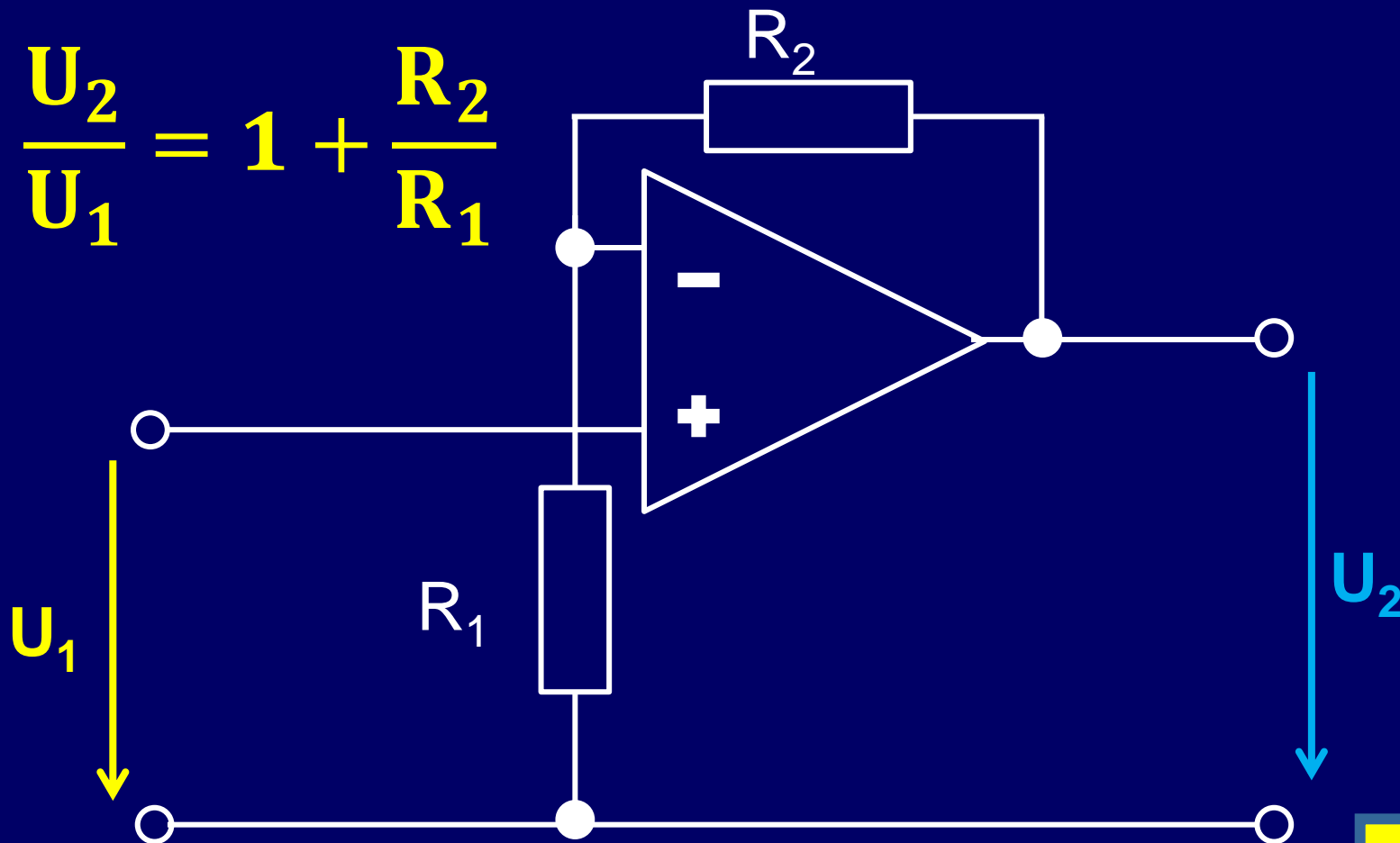


$$A_U = \frac{U_2}{U_1} = -\frac{R_2}{R_1}$$

4

Neinvertující operační zesilovač

$$A_U = \frac{U_2}{U_1} = 1 + \frac{R_2}{R_1}$$





5



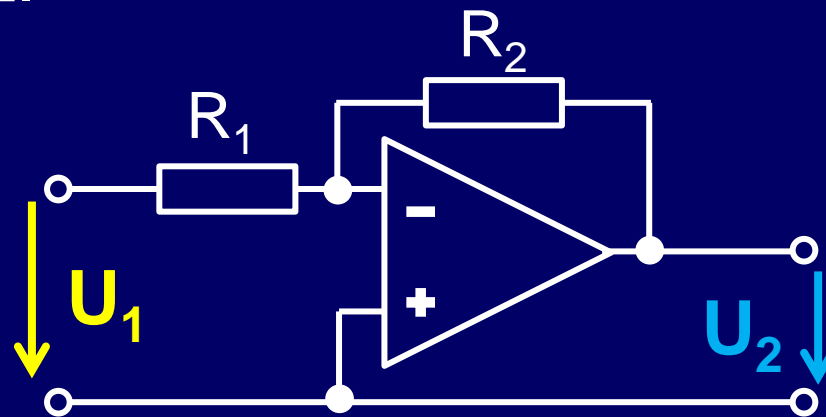
Invertující OZ

Nakreslete schéma zapojení invertujícího operačního zesilovače.

Určete velikost napětového zesílení daného zapojení OZ, velikost výstupního napětí U_2 když je na vstup operačního zesilovače připojeno napětí 100mV. Na invertující vstup je připojen rezistor s hodnotou 250Ω a ve zpětné vazbě je rezistor s hodnotou $100 \text{ k}\Omega$.

■ Dáno:

- $R_1 = 250 \Omega$
- $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$
- $U_1 = 100 \text{ mV}$
- $U_2 = ? \text{ [mV]}$
- $A_U = ? \text{ [-]}$



Řešení - Napěťové zesílení

$$A_U = \frac{U_2}{U_1} = -\frac{R_2}{R_1}$$

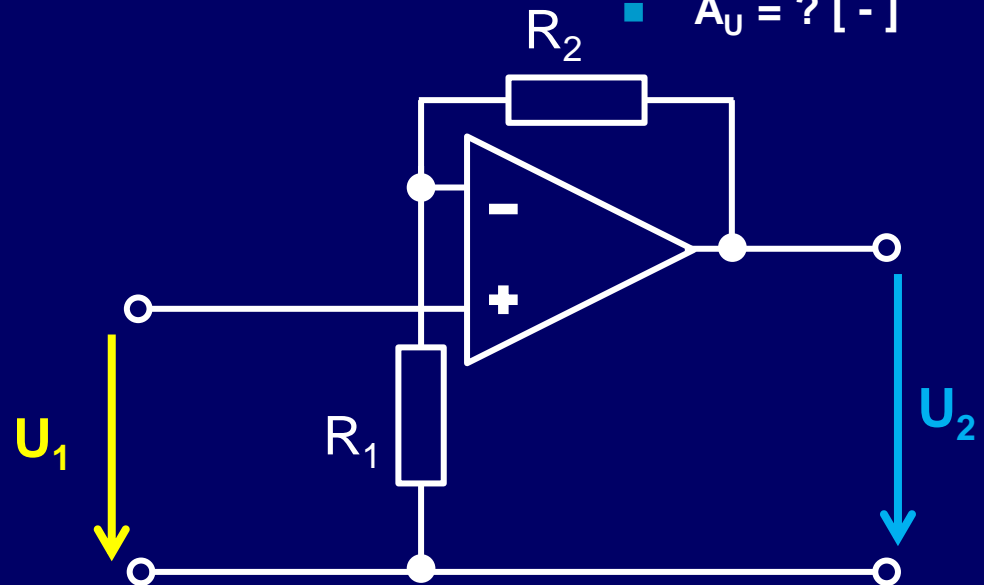
$$A_U = -\frac{R_2}{R_1}$$

$$A_U = -\frac{100 \cdot 10^3}{250}$$

$$A_U = 400$$

Dáno:

- $R_1 = 250 \Omega$
- $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$
- $U_1 = 100 \text{ mV}$
- $U_2 = ? \text{ [mV]}$
- $A_U = ? \text{ [-]}$



Napěťové zesílení invertujícího operačního zesilovače je 400.



7



Invertující OZ

■ Řešení – Napětí výstupní

$$A_U = \frac{U_2}{U_1} = - \frac{R_2}{R_1}$$

$$A_U = \frac{U_2}{U_1}$$

$$U_2 = A_U \cdot U_1$$

$$U_2 = 400 \cdot 100 \cdot 10^{-3}$$

$$U_2 = 40 \text{ V}$$

Napětí na výstupu invertujícího operačního zesilovače je 40V.

■ Dáno:

- $R_1 = 250 \Omega$
- $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$
- $\underline{U}_1 = 100 \text{ mV}$
- $U_2 = ? \text{ [mV]}$
- $A_U = ? [-]$



8



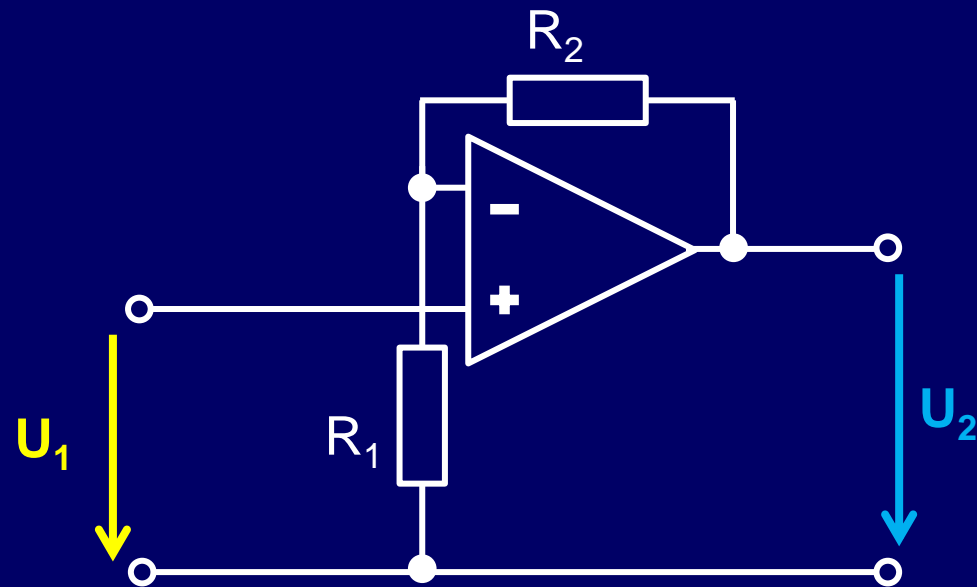
Neinvertující OZ

Nakreslete schéma zapojení neinvertujícího operačního zesilovače.

Určete velikost napětového zesílení daného zapojení OZ, velikost výstupního napětí U_2 když je na vstup operačního zesilovače připojeno napětí 10mV. Ve zpětné vazbě je zapojen rezistor s hodnotou 100 k Ω a hodnota druhého rezistoru je 1k Ω .

■ Dáno:

- $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$
- $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$
- $U_1 = 10 \text{ mV}$
- $U_2 = ? \text{ [mV]}$
- $A_U = ? \text{ [-]}$

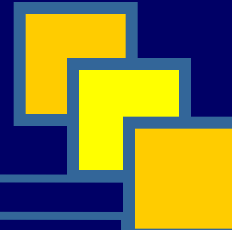




9



Neinvertující OZ



■ Řešení - Napěťové zesílení

$$A_U = \frac{U_2}{U_1} = 1 + \frac{R_2}{R_1}$$

$$A_U = 1 + \frac{R_2}{R_1}$$

$$A_U = 1 + \frac{100 \cdot 10^3}{1 \cdot 10^3}$$

$$A_U = 101$$

■ Dáno:

- $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$
- $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$
- $\underline{U}_1 = 10 \text{ mV}$
- $U_2 = ? \text{ [mV]}$
- $A_U = ? \text{ [-]}$

Napěťové zesílení neinvertujícího OZ je 101.

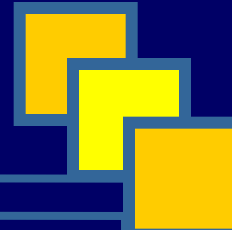




10



Neinvertující OZ



■ Řešení – Napětí výstupní

$$A_U = \frac{U_2}{U_1} = 1 + \frac{R_2}{R_1}$$

$$A_U = \frac{U_2}{U_1}$$

$$U_2 = A_U \cdot U_1$$

$$U_2 = 101 \cdot 10 \cdot 10^{-3}$$

$$U_2 = 1,01 \text{ V}$$

Napětí na výstupu neinvertujícího OZ je 1,01 V.

■ Dáno:

- $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$
- $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$
- $\underline{U}_1 = 10 \text{ mV}$
- $U_2 = ? \text{ [mV]}$
- $A_U = ? \text{ [-]}$

