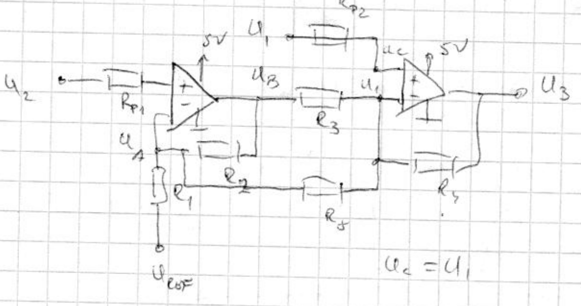
1. Diferencijalnim pojačalom sa **simetričnim izlazom** i diferencijalnog pojačanja $A_D = 1000$, faktora **potiskivanja** (drugi naziv faktor rejekcije, oznake: ***CMRR***, ***H*** ili ***F***) $H = 80$ **dB** i faktora **diskriminacije** $F_D = 80$ **dB** mjeri se diferencijalni napon amplitude **1 mV** uz prisutnost zajedničkog napona smetnje amplitude **2 V**. Izračunajte izlazni napon.

2. Diferencijalnim pojačalom s asimetričnim izlazom i pojačanjem $A_D = 1000$ mjeri se napon dijagonale tenzometarskog mosta izvedenog istim otpornicima. Uslijed djelovanje sile napon na dijagonali mosta je **1 mV**. Napajanje mosta je **10 V**. Ako je faktor potiskivanja pojačala **80 dB**, izračunajte napona na izlazu pojačala.

1. Zašto raditi unipolarno instrumentacijsko pojačalo?

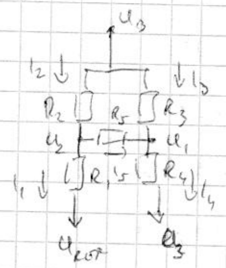
→ zbog manje potrošnje (ima 2 OP-a, ima manji napon napajanja)

→ manji hod signala (osjetljiviji na šum, smetnje



$U_c = U_1$

$U_A = U_2$



1) $I_2 = I_1 + I_5 \Rightarrow \frac{U_B - U_2}{R_2} = \frac{U_2 - U_{REF}}{R_1} + \frac{U_2 - \ldots}{R_5}$

2) $I_4 = I_3 + I_5 = \frac{U_B - U_1}{R_3} + \frac{U_2 - U_1}{R_5} = \frac{U_1 - U_3}{R_4}$

pretpostavke $R_1 = R_4$, $R_2 = R_3$ $\Big\{ \; U_3 = \left[1 + \frac{R_1}{R_2} + \frac{2R_1}{R_5}\right](U_1 - U_2) + U\ldots$

→ izvor koji veže dif napon $U_1 -$ … sa izlaznim naponom

$A_D = 10 \; \Big\{ \; R_5 = \infty$, $R_1 = 50\,k\Omega$, $R_2 = 5.5\,k\Omega$

$$U_B = -\frac{R_2}{R_5}(U_1 - U_2) + \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right)U_2 - \frac{R_2}{R_1}U_{REF}$$

~~$U_{OL} < U_B < U_{OH}$~~

$$U_{OL} < U_B < U_{OH}$$

$$U_B = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right)U_2 - \frac{R_2}{R_1}U_{REF}$$

$$\frac{U_{OL} + \frac{R_2}{R_1}U_{REF}}{1 + \frac{R_2}{R_1}} < U_2 < \frac{U_{OH} + \frac{R_2}{R_1}U_{REF}}{1 + \frac{R_2}{R_1}}$$

$U_{REF} = 2.5V$

$\Rightarrow$ $0.32V < U_2 < 4.64V$

$U_3 = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right)(U_1 - U_2) + U_{REF}$

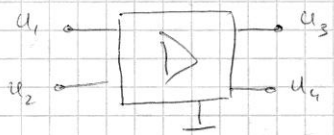
$U_{OL} < U_3 < U_{OH}$

$$\frac{U_{OL} - U_{REF}}{1 + \frac{R_1}{R_2}} < (U_1 - U_2) < \frac{U_{OH} - U_{REF}}{1 + \frac{R_1}{R_2}}$$

$-0.31V < (U_1 - U_2) < 0.306V$

AUDITORNE VJEŽBE 2.

1.



$$\begin{bmatrix} U_3 \\ U_4 \end{bmatrix} = B \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} U_{D,izl} \\ U_{Z,izl} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_D & A_Z \\ 0 & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} U_{D,ul} \\ U_{Z,ul} \end{bmatrix}$$

$$CMRR = H = F = \frac{\left.\frac{U_{D,izl}}{U_{D,ul}}\right|_{U_{Z,izl}=0}}{\left.\frac{U_{D,izl}}{U_{Z,ul}}\right|_{U_{D,ul}=0}} = \frac{A_D}{A_Z}$$

faktor diskriminacije

$$F_D = \frac{A_D}{\left.\frac{U_{D,izl}}{U_{Z,ul}}\right|_{U_{D,ul}=0}} = \frac{A_D}{a_{22}}$$

ASIMETRIČNO: $U_4 = 0$,

$\Rightarrow U_{D,izl} = U_3 = \begin{bmatrix} A_D & A_Z \end{bmatrix} \begin{bmatrix} U_{D,ul} \\ U_{Z,ul} \end{bmatrix}$

$$CMRR = H = F = \frac{A_D}{A_Z}$$

$\rightarrow$ veće značilo definirati faktor diskriminacije

$U_{0,we} = 1mV \quad U_{2,we} = 2V \quad A_0 = 1000 \quad F = 80dB \quad F_0 = 80dB$

$$A_2 = \frac{A_0}{F} = \frac{10^3}{10^4} = 0.1$$

$$U_{0,re} = A_0 \cdot U_{0,we} \pm A_2 \cdot U_{2,we} = 1V \pm 0.2V$$

$$U_{2,re} = a_{22} \cdot U_{2,we} = \frac{A_0}{F_0} \cdot U_{2,we} = \frac{10^3}{10^4} \cdot 2V = 0.2V$$