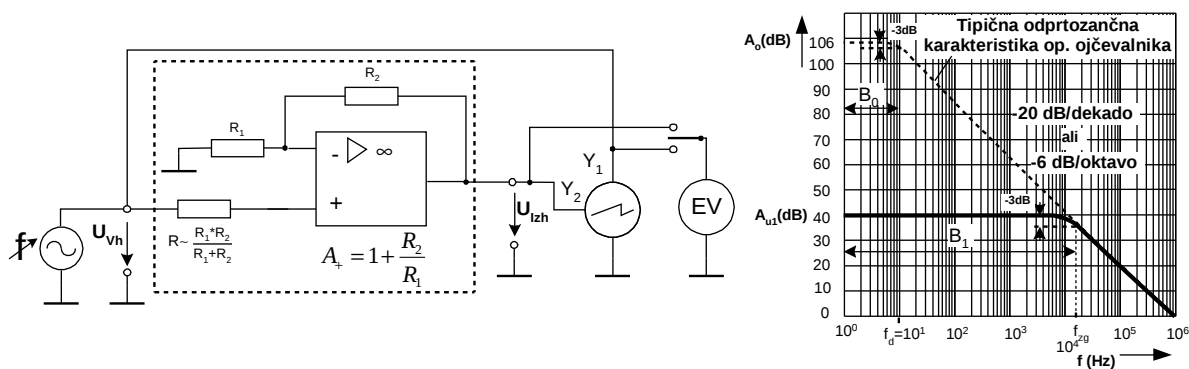


Analiza elektronskih vezij

### 8. Vaja: Meritve na operacijskem ojačevalniku

Uporabite merilni modul z operacijskim ojačevalnikom TL 081 in izberite pripadajoče upore tako, da bo ojačanje približno 100-kratno (40 dB) - npr. upor  $R_1 = 470 \Omega$  in upor  $R_2 = 47 \text{ k}\Omega$ .

1. Sestavite merilno vezje za **neinvertirajoči** ojačevalnik



Izračun ojačanja:  $A_{STEV.} = 1 + \frac{R_2}{R_1} = \underline{\hspace{2cm}}$ ;  $A(dB) = 20 \log A_{STEV.} = \underline{\hspace{2cm}}$

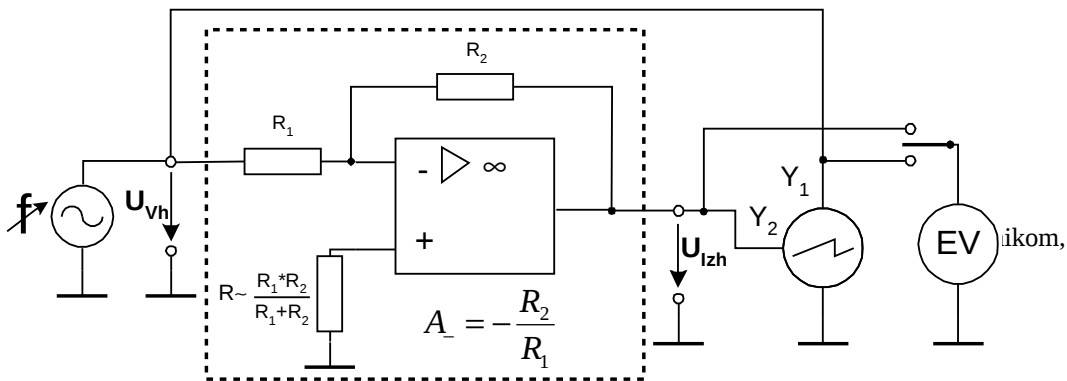
- Na generatorju nastavite frekvenco 1kHz, izberite sinusni signal in postopoma povečujte nivo vhodnega signala dokler signal na izhodu ne postane popačen (rezanje). Izmerite velikost maksimalnega vhodnega signala (brez izhodnega popačenja):  $U_{VHmax} = \underline{\hspace{2cm}}$
- Izmerite mejno frekvenco  $\Rightarrow$  ojačanje pade za -3dB ( $0.707 \times U_{IZHmax} = \underline{\hspace{2cm}}$ )  $f_m = \underline{\hspace{2cm}}$
- Izmerite izhodne napetosti in fazni kot pri izbranih frekvencah iz tabele

$f$ [Hz]	1k	5k	10k	20k	$f_m =$	50k	100k	200k	$f_T =$
$U_{Vh}$ [dB]									
$U_{Izh}$ [dB]									
$A_u$ [dB]									
$\varphi$ [°]									

Frekvenčna odvisnost ojačanja

Frekvenčna odvisnost faznega kota (neinvertirajoči ojačevalnik)

2. Sestavite merilno vezje za invertirajoči ojačevalnik



Izračun ojačanja

$$A_{STE\dot{V}.} \approx \frac{R_2}{R_1} = \text{-----};$$

$$R \approx \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \text{-----};$$

$$A \text{ (dB)} = -20 \lg A_{STE\dot{V}.} = \text{-----};$$

f [Hz]	500	1k	2k	5k	10k	20k	$f_m =$	50k	100k	200k	$f_r =$
$\varphi [^\circ]$											

Frekvenčna odvisnost faznega kota (invertirajoči ojačevalnik)

### 3. Izmerite maksimalno strmino izhodnega signala (*Slew Rate*)

Na generatorju izberite pravokotni signal in nastavite tak nivo in frekvenco vhodnega signala, da dobite trapezno obliko izhodnega signala. Na osciloskopu nastavite časovno bazo tako, da je vidna ena perioda. Z horizontalnim premikanjem prikaza (*X position*) nastavite »prehod nivoja« v središčni položaj in pri kalibrirani časovni bazi ocenite strmino spremembe napetosti. Skicirajte oscilogram in SR faktor izračunajte po spodnjem obrazcu:

$$SR_{TL081} = \frac{\Delta U_{izh}}{\Delta t} = \frac{\text{---}}{\text{---}} = \frac{\text{---}}{\text{---}} \left[ \frac{\text{V}}{\mu\text{s}} \right]$$

Meritev SR faktorja

Y1=	V/Div.	Y2=	V/Div.	k <sub>t</sub> =	s/Div.
100					
90					
10					
0%					
<input type="checkbox"/> X-Y					<input type="checkbox"/> X-mag*10

#### Tipični podatki za operacijski ojačevalnik TL081:

$R_{vh} = 10^{12} [\Omega]$   $U_{off\ set} = 3 [mV]$   $I_{off\ set} = 5 [pA]$   
 $A_o = 1 \cdot 10^5$  (pri  $R_{Breme} > 2 [k\Omega]$ )  $CMMR = 86 [dB]$   
**SR = 16 [V/μs]** (pri  $R_{Breme} > 2 [k\Omega]$ )  
 $GBW = 4 [MHz]$   $t_r = 0,1 [\mu s]$   $U_{napajanje\ max.} = \pm 18 [V]$   
 Ostali podatki so na naslovu:  
<http://www.ti.com/sc/docs/products/analog/tl081.html>

#### Tipični podatki za operacijski ojačevalnik μA741:

$R_{vh} = 2 [M\Omega]$   $U_{off\ set} = 2 [mV]$   $I_{off\ set} = 20 [nA]$   
 $A_o = 2 \cdot 10^5$  (pri  $R_{Breme} > 2 [k\Omega]$ )  $CMMR = 90 [dB]$   
**SR = 0,5 [V/μs]** (pri  $R_{Breme} > 2 [k\Omega]$ )  
 $GBW = 1,5 [MHz]$   $t_r = 0,3 [\mu s]$   $U_{napajanje\ max.} = \pm 15 [V]$   
 Ostali podatki so na naslovu:  
<http://www.ti.com/sc/docs/products/analog/ua741.html>