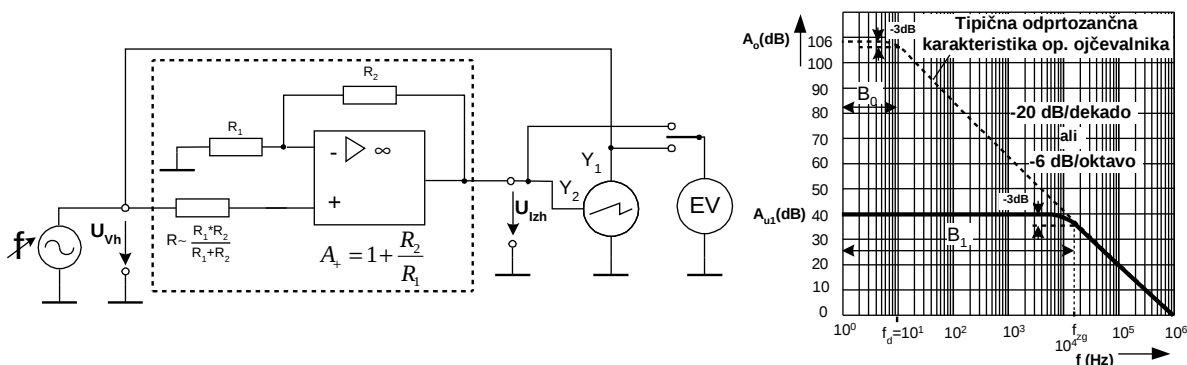


Analiza elektronskih vezij

14. 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: $A_{STEVA} = 1 + \frac{R_2}{R_1} = \text{_____}$; $A(\text{dB}) = 20 \log A_{STEVA} = \text{_____}$

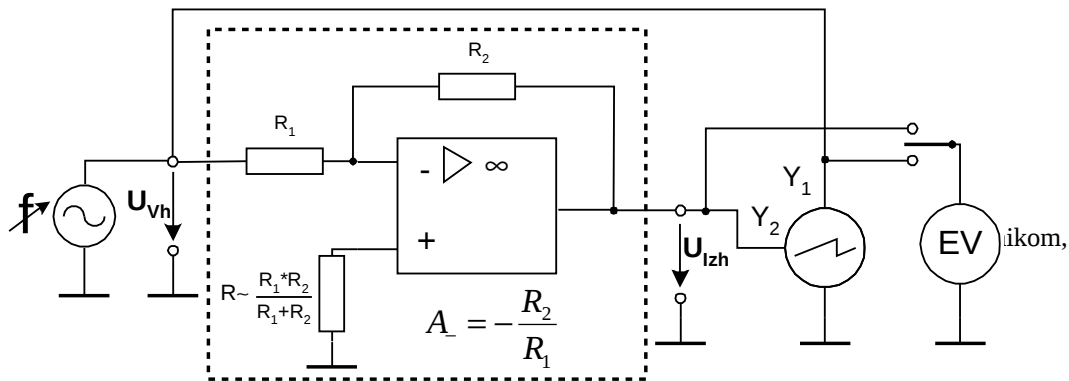
- Na generatorju nastavite frekvenco 1kHz, izberite sinusni signal in postopoma povečujte nivo vhodnega signala dokler signal na izhodu ne postane popačen (rezanje). Izmerite velikost maksimalnega vhodnega signala (brez izhodnega popačenja): $U_{VHmax} = \text{_____}$
- Izmerite mejno frekvenco \Rightarrow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

f [Hz]	500	1k	2k	5k	10k	20k	$f_m =$	50k	100k	200k	$f_i =$
U_{vh} [dB]											
U_{izh} [dB]											
A_u [dB]											
ϕ [°]											

Frekvenčna odvisnost ojačanja

Frekvenčna odvisnost faznega kota (neinvertirajoči ojačevalnik)

2. Sestavite merilno vezje za invertirajoči ojačevalnik



Izračun ojačanja

$$A_{STEVA} \approx \frac{R_2}{R_1} = \text{-----};$$

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

$$A \text{ (dB)} = -20 \lg A_{STEVA} = \text{-----};$$

f [Hz]	500	1k	2k	5k	10k	20k	f _m =	50k	100k	200k	f _r =
φ [°]											

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:

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

Meritev SR faktorja

Y1=	V/Div.	Y2=	V/Div.	k _t =	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>