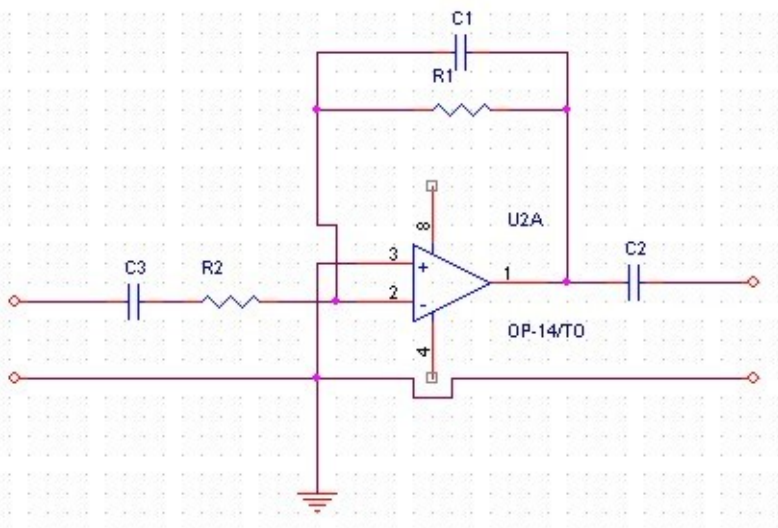


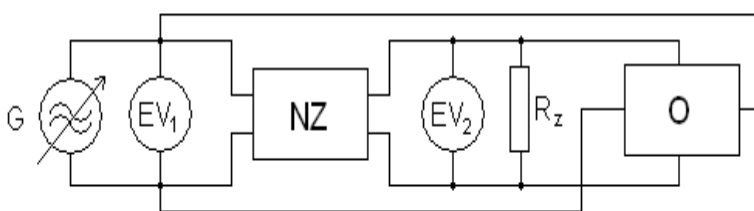
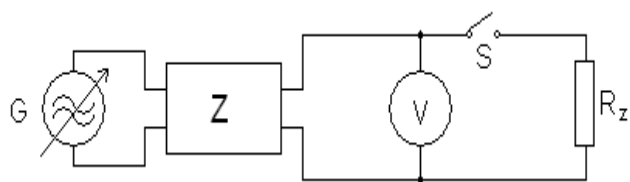
Úloha: Měření na nf předzesilovači s OZ

Schéma zapojení:



Seznam měřících přístrojů:

- osciloskop
- zdroj BK126
- generator signálu BK124
- Rezistor R2 410k
- Rezistor R1 22k1
- 2x multimetr M-3660D
- OZ MA741CN



Učitel: Václav Olšar

Jméno:

Známka:

Zadání: Navrhněte nízkofrekvenční předzesilovač s OZ v invertujícím zapojení, pracující v akustickém pásmu se ziskem 14 dB. Zpětně vazební rezistor R2 volte 410kOhmů. Proměřte ziskovou, fázovou a převodní charakteristiku.

Teoretický rozbor:

První operační zesilovač byl vyroben v roce 1938 panem G. A. Philbrickem. Masové rozšíření operačních zesilovačů vypuklo v roce 1965. Tyto zesilovače byly sestaveny z elektronek, později z tranzistorů. V roce 1965 se podařilo umístit celý zesilovač na jeden čip v monolitickém integrovaném obvodu. Je nespočetné množství nejrůznějších typů: pro malý napětí, s malým příkonem, pro výkonové obvody, s malou vstupní nesymetrií, pracující až se stovkami MHz. Vyrábějí se i operační zesilovače řízené elektrostatickým polem (JFET a MOSFET) ve vstupních obvodech. Operační zesilovače zůstaly nedílnou součástí některých dalších integrovaných obvodů.

Základní parametry ideálního operačního zesilovače:

- 1) nekonečné zesílení
- 2) nekonečný vstupní odpor R (impedance Z)
- 3) nulový výstupní odpor R (impedance Z)

Operační zesilovač lze zapojit a využít mnoha způsoby, tady jsou ty nezákladnější:

- 1) invertující zesilovač
- 2) neinvertující zesilovač
- 3) derivační zesilovač
- 4) integrační zesilovač
- 5) diferenční (rozdílový) zesilovač

Postup měření:

Obvod jsme zapojili dle schématu. Přivolaný vyučující nám zkontroloval zapojení abychom mohli začít měřit.

Měření ziskové charakteristiky: Na vstup a výstup jsme měli připojené vf voltmetry, na výstup jsem ještě přidali osciloskop a na vstup ještě generátor signálu. Na generátoru signálu jsme zvyšovali frekvenci, přičemž vstupní napětí bylo konstantní. Hodnoty jsme zaznamenávali do tabulky (další list) a vypočítávali zesílení a zisk (dle vzorečků níže). Nakonec jsme vytvořili ziskovou charakteristiku (závislost frekvence na zisku).

Po změření ziskové charakteristiky jsme přešli k měření charakteristiky převodní: Na generátoru jsme nastavili tentokrát konstantní frekvenci, a to 1 kHz a měnili jsme vstupní napětí. Taktéž jsme vše zaznamenávali do tabulky a vynesli do grafu (převodní charakteristika – závislost vstupního napětí na výstupním).

OZ MA741 CN	mezní hodnoty						
	Ucc (V)		Ui (V)	Uid (V)	Ptot (mW)	Va (°C)	Vstg (°C)
	+/- 3	+/- 18	+/- 15	+/- 30	310	0 70	-55 125

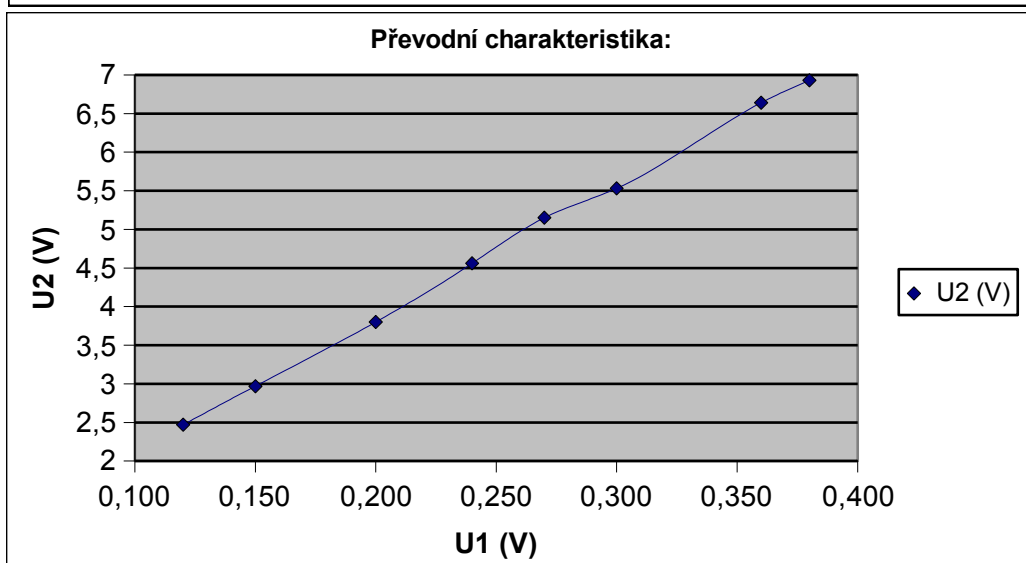
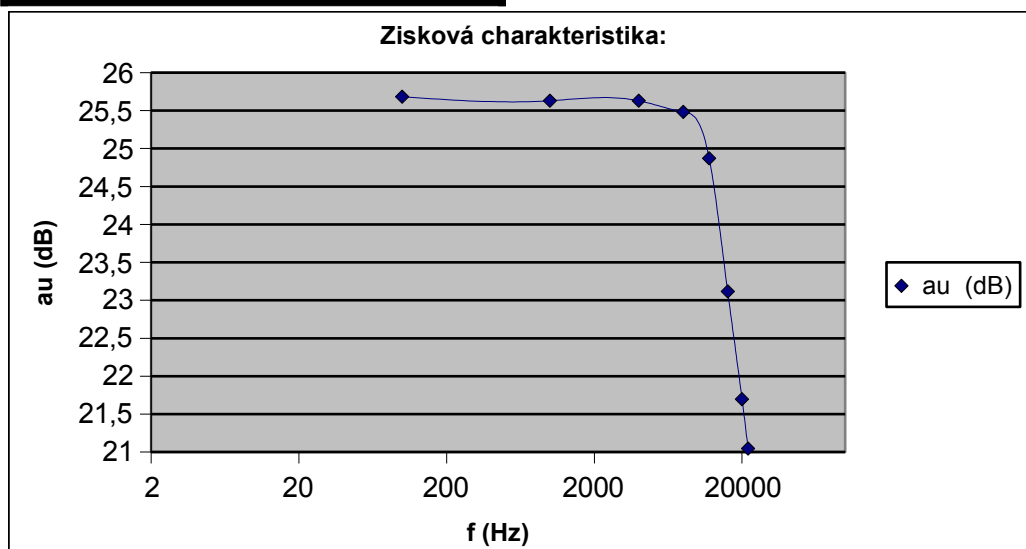
Výpočet: $A_u = U_2 / U_1$
 $a_u = 20 \log A_u$
 $f_d = 1 / 2\pi \cdot C_1 \cdot R_1$
 $f_h = 1 / 2\pi \cdot C_2 \cdot R_z$

Tabulka: Frekvenční zisková a fázová charakteristika ($U_1=0,25$):

f (Hz)	U2 (V)	Au	au (dB)	Φ (°)
100	4,81	19,24	25,68	180,00
1000	4,78	19,12	25,63	180,00
4000	4,78	19,12	25,63	180,00
8000	4,7	18,80	25,48	180,00
12000	4,38	17,52	24,87	180,00
16000	3,58	14,32	23,12	180,00
20000	3,04	12,16	21,7	180,00
22000	2,82	11,28	21,05	180,00

Převodní charakteristika (f=1kHz):		
U1 (V)	U2 (V)	Au (-)
0,120	2,47	20,58
0,150	2,970	19,80
0,200	3,800	19,00
0,240	4,56	19,00
0,270	5,15	19,07
0,300	5,53	18,43
0,360	6,64	18,44
0,380	6,93	18,24

Graf:



Zhodnocení: Měření probíhalo s menšími problémy, které se ale povedly záhy vyřešit a vše zdárně naměřit. Hodnoty, které jsme naměřili odpovídali hodnotám katalogovým. Došli jsme k závěru, že zesilované napětí je omezeno napájecím napětím, bude-li zesílení takové, že výstupní napětí bude vyšší než napájecí, bude mít výstupní napětí „ořezané“ špičky.