

LABORATORIUM ANALOGOWYCH UKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH

Nr ćwiczenia
w skrypcie: **14**

Skład zespołu: Imię, Nazwisko, grupa dziekańska
1.
2.

Temat: Ujemne sprzężenie zwrotne

Termin laboratorium (dzień tygodnia, godzina)

Data wykonania ćwiczenia:

Data oddania sprawozdania:

Ocena:

2.1. Pomiar dolnej i górnej częstotliwości trzydecybelowej f_{L3dB} i f_{H3dB} , częstotliwości środkowej f_0 , wzmocnienia w środku pasma $K_u(f_0)$, rezystancji wejściowej R_{in} i wyjściowej R_{out} oraz współczynnika zniekształceń nieliniowych THD, i wrażliwości S na zmiany napięcia zasilającego.. Ustawić V_{we} tak aby uzyskać V_{wy} w zakresie 400 -500mV dla częstotliwości 18kHz. Pomiar wykonujemy dla nominalnego napięcia zasilającego $V_{cc}=12V$. Napięcie V_{cc} zmieniamy tylko przy pomiarze S.

Układ	A (otwarta pętla)	B (zamknięta pętla 1)	C (zamknięta pętla 2)
V_{we} [mV]			
V_{wy} [mV]			
f_{L3dB} [kHz]			
f_{H3dB} [kHz]			
$f_0 = \sqrt{f_{L3dB} \cdot f_{H3dB}}$ [kHz]			
$K_u(f_0)$ [V/V]			
$V_{wy'}$ (pomiar pośredni R_{in}) [mV]			
$V_{wy'}$ (pomiar pośredni R_{out}) [mV]			
THD [%]			
$S = \frac{\frac{\Delta A}{\Delta U_Z}}{U_Z} = \frac{\frac{A(U_{Znom}) - A(U_Z)}{U_{Znom} - U_Z}}{U_{Znom}}$			

2.2. Pomiar charakterystyki amplitudowej wzmacniacza z otwartą oraz zamkniętą pętlą sprzężenia zwrotnego

$$K_u = V_{wy} / V_{we}$$

A (otwarta pętla)				B (zamknięta pętla 1)				C (zamknięta pętla 2)			
f	V_{wy}	K_u	$20 \cdot \log K_u $	f	V_{wy}	K_u	$20 \cdot \log K_u $	f	V_{wy}	K_u	$20 \cdot \log K_u $
[kHz]	[mV]	[V/V]		[kHz]	[mV]	[V/V]		[kHz]	[mV]	[V/V]	
0.1				0.1				0.1			
0.2				0.2				0.2			
0.4				0.4				0.4			
0.7				0.7				0.7			
1				1				1			
2				2				2			
4				4				4			
7				7				7			
10				10				10			
20				20				20			
40				40				40			
70				70				70			
100				100				100			
200				200				200			
400				400				400			
700				700				700			
1000				1000				1000			
2000				2000				2000			

3. Opracowanie wyników

1). Dla każdego z układów narysować zmierzone charakterystyki częstotliwościowe modułu wzmocnienia a następnie nanieść na nie wyniki obliczeń (tj. wzmocnienie w środku pasma i częstotliwości graniczne górną i dolną). Oś pionowa powinna być wzmocnieniem wyrażonym w mierze logarytmicznej tj. $20 \log |K_u|$, oś pozioma (częstotliwość sygnału pomiarowego) powinna być logarytmiczna.

2) Obliczyć teoretycznie punkt pracy tranzystorów, wzmocnienie małosygnałowe w środku pasma, rezystancję wejściową i wyjściową oraz częstotliwości f_{L3dB} i f_{H3dB} .

3) Wyniki obliczeń zestawzić z wynikami pomiarów w poniższej tabeli.

4) Do wszystkich pomiarów w ćwiczeniu zamieścić własne wnioski. Porównać układy i skomentować zgodność obliczeń z pomiarami.

Układ	A (otwarta pętla)		B (zamknięta pętla 1)		C (zamknięta pętla 2)	
	teoretyczne	pomierzone	teoretyczne	pomierzone	teoretyczne	pomierzone
K_u						
$R_{in} = \frac{V_{wy'}}{V_{wy} - V_{wy'}} \cdot R_S' - R_S \text{ [k}\Omega\text{]}$						
$R_{out} = \frac{R_L \cdot R_L'}{\frac{R_L \cdot V_{wy'}}{V_{wy} - V_{wy'}} - R_L'} \text{ [k}\Omega\text{]}$						
$f_{L3dB} \text{ [kHz]}$						
$f_{H3dB} \text{ [kHz]}$						

Do obliczeń przyjąć: $V_{CC} = 12V$, $V_T = 25mV$, $V_{BE} = 0.7V$, $\beta = 200$, $\alpha = \frac{\beta}{\beta + 1}$, $R_{B1} = 51k\Omega$, $R_{B2} = 6.2k\Omega$, $R_{C1} = 8.2k\Omega$,

$R_{C2} = 2.2k\Omega$, $R_{E1} = 560\Omega$, $R_{E2} = 1.2k\Omega$, $R_L = 5.1k\Omega$, $R_{F_B} = 18k\Omega$, $R_{F_C} = 36k\Omega$, $R_S = R_{L'} = 1k\Omega$, $R_{S'} = 2k\Omega$