

**Zakład Napędów Wieloźródłowych
Instytut Maszyn Roboczych Ciężkich PW
Laboratorium Elektrotechniki i Elektroniki**

**Ćwiczenie E2 - protokół
Wzmacniacze napięciowe, sprzężenia zwrotne,
układy generacyjne.**

Data wykonania ćwiczenia.....

Zespół wykonujący ćwiczenie:

	<i>Nazwisko i imię</i>	<i>ocena dop. do ćw.</i>
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.

Wydział SiMR PW

Rok ak. 20.../20...

Semestr.....

Grupa.....

Warszawa 2007r.

1. Cel i zakres ćwiczenia.

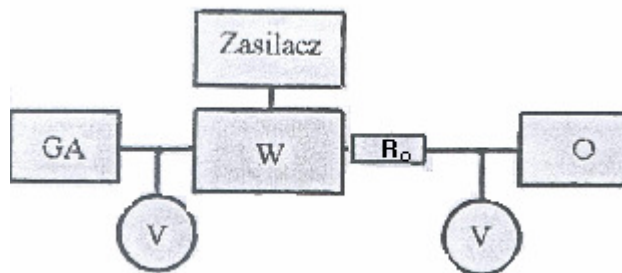
Ćwiczenie ma na celu poznanie podstawowych układów wzmacniających prądu przemiennego, charakterystyk tych układów oraz ich zastosowania. Przybliży ono również podstawową analizę ujemnego sprzężenia zwrotnego i jego wpływu na pracę wzmacniacza oraz umożliwi studentom:

- poznanie zasad generacji drgań w układzie z zewnętrzną pętlą sprzężenia zwrotnego,
- stwierdzenie roli zespolonego warunku generacji w procesie wzbudzenia się układów sprzężysto – bezwładnościowych niedotłumionych:

2. Pomiary-wzmacniacze napięciowe, ujemne sprzężenie zwrotne.

Pomiary dotyczą wyznaczenia charakterystyk dynamicznej i przenoszenia, wzmacniacza RC bez sprzężenia zwrotnego i z ujemnym sprzężeniem zwrotnym, a także pomiarów ustalających optymalną rezystancję obciążenia.

Analogiczne pomiary wykonuje się również dla wzmacniacza transformatorowego.



Rys. Schemat układu pomiarowego gdzie –GA – generator akustyczny, W – badany wzmacniacz, O-oscyloskop, -V- woltomierz.

2.1 Pomiary parametrów wzmacniacza RC

Parametry badanego wzmacniacza: $u_{1mx} = 10 \text{ mV}$ (bez sprzężenia zwrotnego),
 $U'_{1mx} = 30 \text{ mV}$ (ze sprzężeniem zwrotnym)
 pasmo przenoszenia 10Hz-150kHz

2.1.1. Charakterystyki wzmocnienia w funkcji rezystancji obciążenia R_o

Pomiary należy wykonać dla $f = 1 \text{ kHz} = \text{const.}$ i $u_1 = 5 \text{ mV}$ (bez sprzężenia) oraz $u'_1 = 20 \text{ mV}$ (ze sprzężeniem).

R_o	Ω	
u_2	mV	
K_u	V/V	
R'_o	Ω	
u'_2	mV	
K'_u	V/V	

2.1.2. Charakterystyka wzmocnienia w funkcji napięcia wejściowego u_1 .

Pomiary należy wykonać dla $f = 1 \text{ kHz} = \text{const.}$ i $R_o = \text{optimum}$ (wg. tablicy z poprzedniego pomiaru) i $R'_o = \text{optimum}$ (wg. tablicy z poprzedniego pomiaru).

u_1	mV	
u_2	mV	
K_u	V/V	
u'_1	mV	
u'_2	mV	
K'_u	V/V	

2.1.3 Charakterystyka wzmocnienia w funkcji częstotliwości.

Pomiary należy wykonać dla: $u_1 = 5 \text{ mV}$ i $R_o \text{ opt.}$ (bez sprzężenia) oraz $u_1 = 20 \text{ mV}$ i $R'_o \text{ opt.}$ (ze sprzężeniem).

U2	mV	
Ku	V/V	
u'2	mV	
K'u	V/V	
f	kHz	

Na podstawie uzyskanych wyników wykonać wykresy: K_u i $K'u = f(R_o) = f(u_1) = f(f)$

2.2 Pomiary parametrów wzmacniacza transformatorowego.

Parametry badanego wzmacniacza: $u_{imx} = 10 \text{ mV}$ (bez sprzężenia zwrotnego)

$u'_{1mx} = 100 \text{ mV}$ (ze sprzężeniem)

pasmo przenoszenia 200 Hz – 10 kHz

2.2.1. Charakterystyki wzmocnienia w funkcji rezystancji obciążenie R_o

Pomiary należy wykonać dla $f = 1 \text{ kHz} = \text{const.}$ i $u_1 = 5 \text{ mV}$ (bez sprzężenia) oraz $u'_1 = 50 \text{ mV}$ (ze sprzężeniem)

R_o	Ω	
u2	mV	
Ku	V/V	
R'_o	Ω	
u'2	mV	
K'u	V/V	

2.2.2. Charakterystyka wzmocnienia w funkcji napięcia wejściowego u_1

Pomiary należy wykonać dla: $f = 1 \text{ kHz} = \text{const.}$ i $R_o = \text{optimum}$ (poprzednia tabela) i $R'_o = \text{optimum}$ (poprzednia tabela)

u1	mV	
u2	mV	
Ku	V/V	
u'1	mV	
u'2	mV	
K'u	V/V	

2.2.3. Charakterystyka wzmocnienia w funkcji częstotliwości.

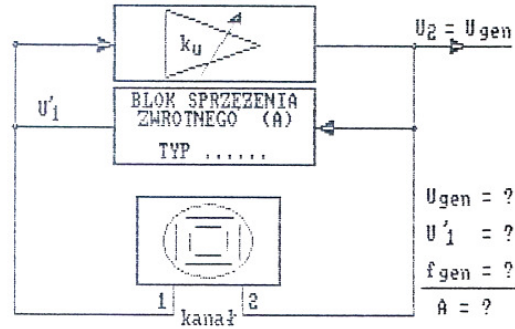
Pomiary należy wykonać dla: $u_1 = 5 \text{ mV}$ (bez sprzężenia) oraz $u'_1 = 50 \text{ mV}$ (ze sprzężeniem)

u2	mV	
Ku	V/V	
u'2	mV	
K'u	V/V	
f	kHz	

Na podstawie uzyskanych wyników wykonać wykresy: K_u i $K'u = f(R_o) = f(u_1) = f(f)$

3. Pomiary.

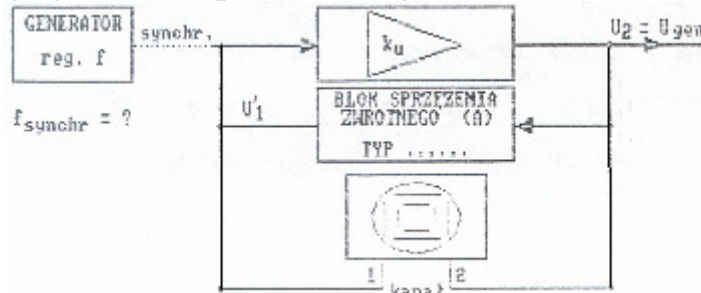
3.1 Ustalenie parametrów pracy układu generacyjnego.



Rys. Połączenie elementów układu generacyjnego.

Za pomocą regulatorów wzmocnienia wzmacniacza należy doprowadzić układ do stanu generacji. Następnie wykorzystując przyłączony oscylograf, należy wyznaczyć amplitudę sygnału generowanego, sygnału na zaciskach wejściowych wzmacniacza oraz częstotliwość drgań.

3.2 Synchronizacja generatora pomocniczego.

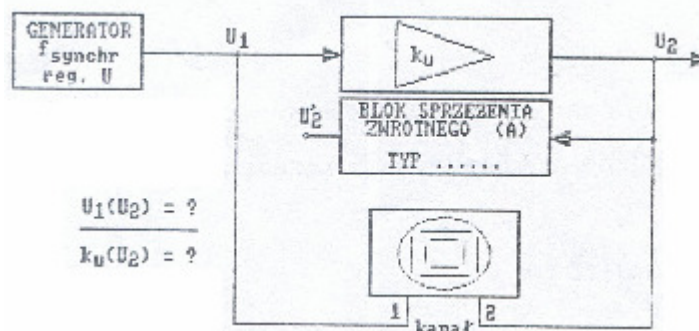


Rys. Układ synchronizacji generatora pomocniczego.

Do układu będącego w stanie generacji należy przyłączyć generator pomocniczy, zgodnie ze schematem pokazanym na powyższym rysunku. Generator należy zsynchronizować z układem generującym.

3.3 Wyznaczanie ch-ki amplitudowej wzmacniacza.

Nastawy potencjometrów wzmocnienia wzmacniacza oraz częstotliwość generatora pomocniczego zsynchronizowanego z układem generującym, należy pozostawić bez zmian. Generator należy przełączyć na zaciski wejściowe wzmacniacza, a pętlę sprzężenia zwrotnego otworzyć, zgodnie ze schematem pokazanym poniżej.



Rys. Stan układu podczas wyznaczania charakterystyki amplitudowej wzmacniacza.

Zmieniając napięcie generatora pomocniczego, należy mierzyć amplitudy sygnałów U_2 i U_1 . Wyniki pomiarów zanotować w tabeli.

Lp	$f_{\text{synchr}} = \text{const} =$			
	U_2	U_1	k_u	Uwagi
	U	U	U/U	—
1				SYGNAŁ U_2
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				

Pomiary powinny obejmować zakres sygnału U_2 : od wielkości minimalnej do maksymalnej, przy której występuje wpływ nieliniowości (odkształcenie sygnału).

Na podstawie uzyskanych wyników pomiarów, należy narysować charakterystykę amplitudową wzmacniacza, a następnie charakterystykę bloku sprzężenia. Tę ostatnią określającą wyniki pomiaru wykonanego w pkt. 3.1.