

 	ZESPÓŁ SZKÓŁ ELEKTRYCZNO-MECHANICZNYCH w Lubaniu	
	PRACOWNIA ELEKTRYCZNA	
	Wyznaczanie parametrów wzmacniaczy w układach pracy WE, WB i WC – parametry charakterystyczne	WT3

Cel ćwiczenia.

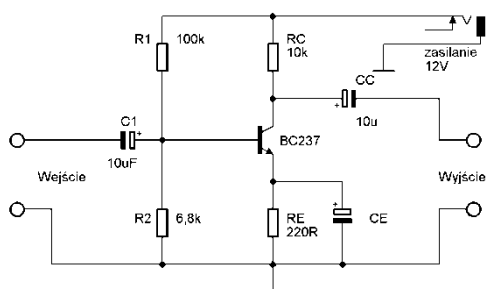
Zapoznanie się z parametrami charakterystycznymi wzmacniaczy w układach pracy tranzystorów WE, WC i WB.

ZNAJOMOŚĆ ZAGADNIEŃ DO ĆWICZENIA OBEJMUJE:

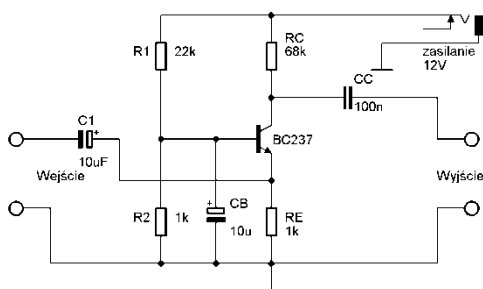
- Parametry i właściwości układów pracy m.in. rezystancja wejściowa i wyjściowa, wzmacnienie napięciowe, prądowe i mocy
- Budowa i charakterystyki tranzystora bipolarnego
- Punkt pracy tranzystora we wzmacniaczach.
- Schematy ideowe wzmacniaczy w układach pracy tranzystora WE, WB i WC
- Funkcje elementów układów wzmacniaczy WE, WB i WC

Schematy wzmacniaczy w układach pracy tranzystora:

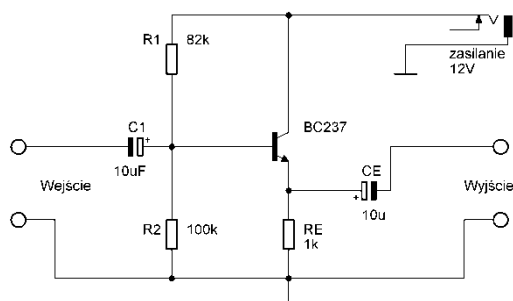
Układ WE



Układ WB



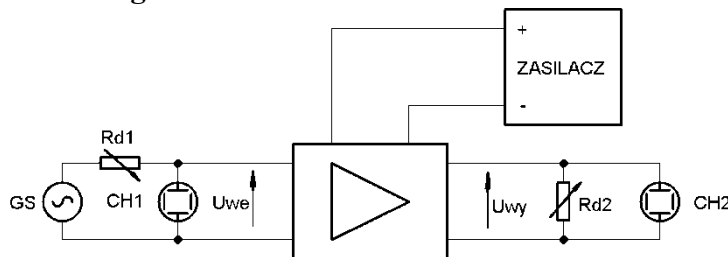
Układ WC



1. Pomiar wzmocnienia napięciowego wzmacniacza dla $R_O = \infty$

Pomiar wzmocnienia dokonuje się dla każdego z układów pracy dla takich samych parametrów wejściowych.

Schemat układu pomiarowego



Tok postępowania:

1. Zmontować układ pomiarowy i zasilić napięciem 12V
2. Ustawić $R_{d1} = 0\Omega$, $R_{d2} = \infty$
3. Ustawić generatorem napięcie sinusoidalne $U_{we} = 20\text{mV}$, $f = 1\text{kHz}$, wykorzystując CH1 oscyloskopu
4. Zmierzyć napięcie wyjściowe oscyloskopem CH2
5. Określić przesunięcie fazowe pomiędzy sygnałem wejściowym a wyjściowym
6. Wyniki pomiarów i obliczeń zanotować do **tabeli 1**

Tabela1. Pomiary wzmocnienia napięciowego wzmacniaczy

$U_{cc} =$ $f =$	$U_{we} [\text{mV}]$	$U_{wy} [\text{V}]$	K_U		Przesunięcie fazowe występuje/nie występuje
			V/V	dB	
WE	20				
WB	20				
WC	20				

$$K_{U[V/V]} = U_{wy} / U_{we}$$

$$K_{U[\text{dB}]} = 20 \log(U_{wy} / U_{we})$$

2. Pomiar rezystancji wejściowej i wyjściowej wzmacniaczy WE, WB i WC

Pomiar dokonuje się dla każdego z układów pracy dla takich samych parametrów wejściowych.

Tok postępowania:

1. Zmontować układ pomiarowy (jak powyżej) i zasilić napięciem 12V
2. Ustawić $R_{d1} = 0\Omega$, $R_{d2} = \infty$
3. Ustawić napięcie sinusoidalne $U_{we} = 20\text{mV}$, $f = 1\text{kHz}$, wykorzystując CH1 oscyloskopu
4. Zwiększając rezystancję R_{d1} ustalić $U_{we} = 10\text{mV}$ (1/2 napięcia wejściowego)
5. Wartość rezystancji R_{d1} odpowiada R_{we} wzmacniacza (zapisać do tabeli)
6. Ustawić $R_{d1} = 0\Omega$, zanotować U_{wy} mierzoną CH1 oscyloskopu
7. Zmniejszając rezystancję R_{d2} doprowadzić do sytuacji, w której U_{wy} zmniejszy się o połowę
8. Wartość rezystancji R_{d2} odpowiada R_{wy} wzmacniacza (zapisać do tabeli)
9. Wyniki pomiarów zanotować do **tabeli 2**

Tabela2 Pomiary rezystancji wejściowej i wyjściowej wzmacniaczy

Układ pracy	$R_{we} [\text{k}\Omega]$	$R_{wy} [\text{k}\Omega]$
WE		
WB		
WC		

3. Pomiar wzmocnienia napięciowego, prądowego i mocy wzmacniaczy WE, WB i WC dla $R_O=R_{wy}$

Pomiar dokonuje się dla każdego z układów pracy dla takich samych parametrów wejściowych.

Tok postępowania:

1. Zmontować układ pomiarowy (jak powyżej) i zasilić napięciem 12V
2. Ustawić $R_{d1}=0\Omega$, $R_{d2}=R_{wy}$
3. Ustawić napięcie sinusoidalne $U_{we}=20mV$, $f=1kHz$, wykorzystując CH1 oscyloskopu
4. Zmierzyć napięcie wyjściowe wykorzystując CH2 oscyloskopu
5. Obliczyć wzmocnienie napięciowe

$$K_{U[V/V]}=U_{wy}/U_{we}$$

$$K_{U[dB]}=20\log(U_{wy}/U_{we})$$

6. Obliczyć wzmocnienie prądowe

$$K_{I[A/A]}=I_{wy}/I_{we}$$

$$K_{I[dB]}=20\log(I_{wy}/I_{we}) \quad \text{gdzie} \quad I_{we}=U_{we}/R_{we} \quad I_{wy}=U_{wy}/R_{wy}$$

7. Obliczyć wzmocnienie mocy

$$K_{P[W/W]}=P_{wy}/P_{we}$$

$$K_{P[dB]}=10\log(P_{wy}/P_{we}) \quad \text{gdzie} \quad P_{we}=U_{we}I_{we} \quad P_{wy}=U_{wy}I_{wy}$$

8. Wyniki pomiarów zanotować do tabeli 3

Tabela3 Pomiary wzmocnienia napięciowego, prądowego i mocy wzmacniaczy

Układ pracy	Wzmocnienie napięciowe		Wzmocnienie prądowe		Wzmocnienie mocy	
	$K_{U[V/V]}$	$K_{U[dB]}$	$K_{I[A/A]}$	$K_{I[dB]}$	$K_{P[W/W]}$	$K_{P[dB]}$
WE						
WB						
WC						

Pytania kontrolne:

1. Czym charakteryzują się poszczególne układy pracy tranzystorów we wzmacniaczu (K_u , K_I , K_P , R_{we} , R_{wy})?
2. Narysuj schemat układów wzmacniacza WE, WC i WB
3. W jaki sposób wyznaczyć wzmocnienie napięciowe, prądowe i mocy?