

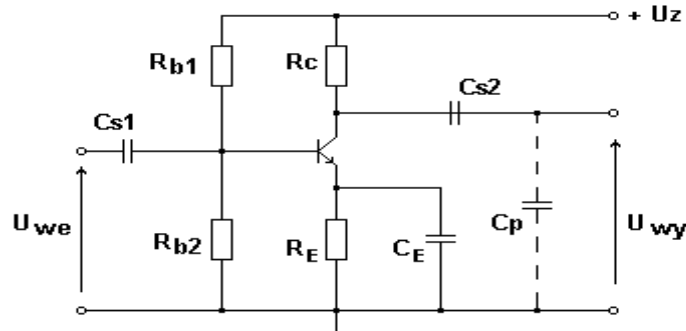
# SERIA V

## ĆWICZENIE 5\_4

**Temat ćwiczenia:** Badanie wzmacniacza małej częstotliwości – cz. I.

### Wiadomości do powtórzenia

1. Schemat wzmacniacza:



$R_{b1}$ ,  $R_{b2}$  – dzielnik tworzący układ polaryzacji tranzystora;

$R_c$  – rezystancja, za pomocą której ustala się punkt pracy tranzystora tak, aby leżał pośrodku prostej obciążenia, tzn. aby był spełniony warunek  $U_{CE} = \frac{1}{2} U_z$ ;

$C_{s1}$ ,  $C_{s2}$  – pojemności odcinające składową stałą sygnału;

$R_E$  – stanowi sprzężenie zwrotne prądowe szeregowo, powodujące stabilizację punktu pracy tranzystora przy zmianach temperatury;

$C_E$  – zwiera składową zmienną sygnału do masy, likwidując sprzężenie zwrotne dla składowej zmiennej;

$C_p$  – pojemność pasożytnicza; stanowią ją pojemności tranzystora, pojemności montażowe, itp.;

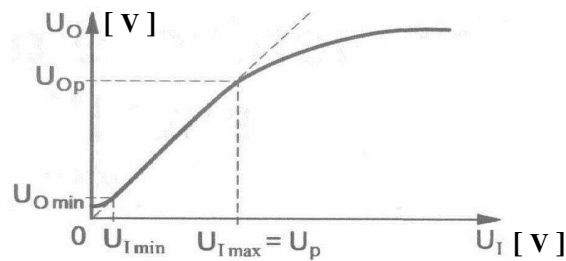
2. Podstawowe parametry wzmacniacza:

a) wzmocnienie napięciowe:  $K_U = \frac{U_{wy}}{U_{we}} \left[ \frac{V}{V} \right]$ ,  $K_U = 20 \log \left[ \frac{U_{wy}}{U_{we}} \right] \text{ [dB]}$ ,

b) tłumienie:  $A = 20 \log \left[ \frac{K_U}{K_U|_{f=1kHz}} \right] \text{ [dB]}$

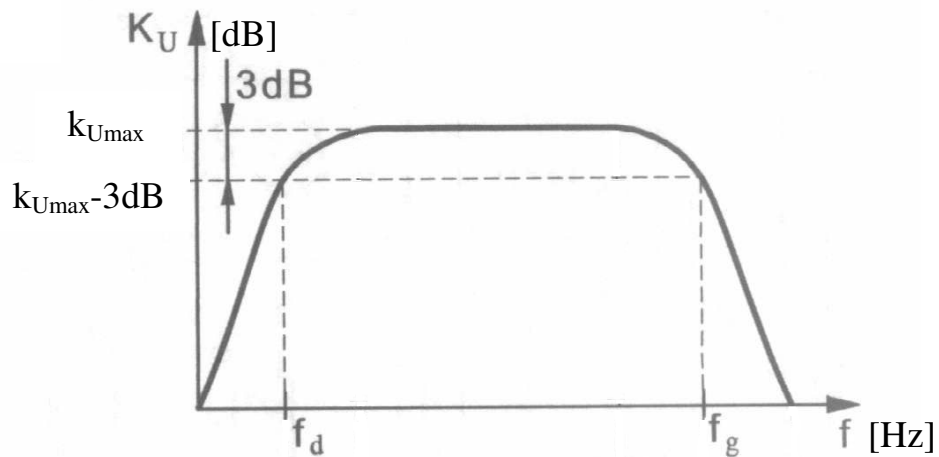
c) charakterystyki:

– przejściowa:  $U_{wy} = f(U_{we})$ , przy  $f = \text{const}$  (1 kHz);



Charakterystyka przejściowa rzeczywistego wzmacniacza małej częstotliwości

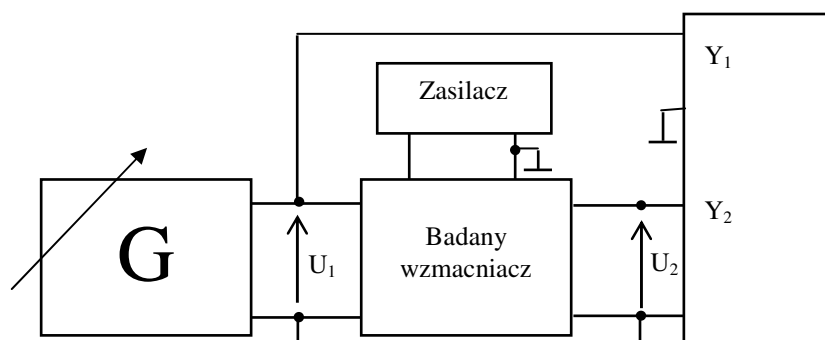
– przenoszenia:  $K_U = f(f)$ , przy  $U_{we} = \text{const}$ :



– częstotliwości graniczne:  $f_d$  (dolna),  $f_g$  (górną) i pasmo przenoszenia:  $B = f_g - f_d$ .

### Przebieg ćwiczenia

1. Dobrać punkt pracy tranzystora we wzmacniaczu tak, aby  $U_{CE} = \frac{1}{2} U_z$ . W tym celu wybrać odpowiednie wartości  $R_c$  oraz  $R_{b2}$ .
2. Połączyć układ pomiarowy jak na rysunku:



3. Wyznaczyć charakterystykę przejściową i przenoszenia wzmacniacza dla „środkowych” wartości elementów układu (poza elementami, za pomocą których został ustalony punkt pracy oraz bez pojemności  $C_p$ ) – będą to charakterystyki podstawowe badanego wzmacniacza.

a) charakterystyka przejściowa:  $U_{wy} = f(U_{we})$  przy  $f = \text{const}$  (1 kHz);

**f = 1kHz**

<b>U<sub>we</sub></b>	<b>V</b>										
<b>U<sub>wy</sub></b>	<b>V</b>										

Napięcie wejściowe zwiększać stopniowo aż do wartości, przy której następuje przesterowanie wzmacniacza (co obserwujemy na ekranie oscyloskopu).

**UWAGA!!!** Nie przesterowywać zbyt głęboko wzmacniacza, gdyż może ulec uszkodzeniu element wzmacniający.

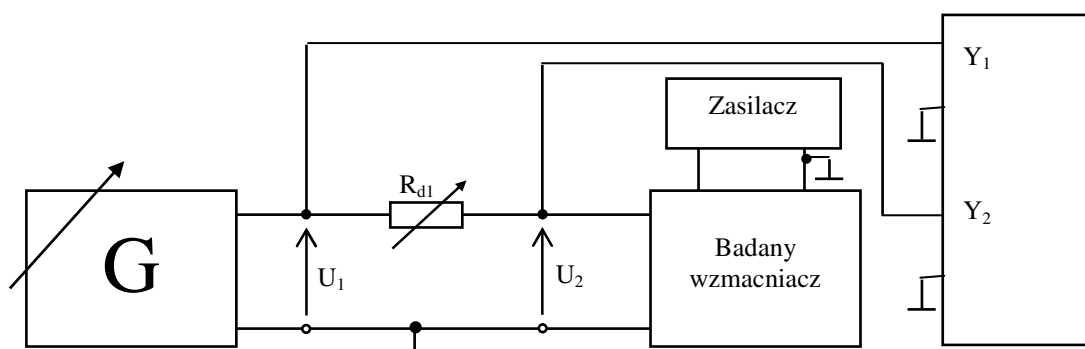
b) charakterystyka przenoszenia i tłumienia:  $K_U = f(f)$ ,  $A = f(f)$  przy  $U_{we} = \text{const}$  (napięcie wejściowe powinno mieć taką wartość, aby wzmacniacz nie był przesterowany – widoczne na ekranie oscyloskopu):

<b>U<sub>we</sub> = .... V</b>				
<b>f</b>	<b>U<sub>wy</sub></b>	<b>K<sub>U</sub></b>	<b>K<sub>U</sub></b>	<b>A</b>
<b>Hz</b>	<b>V</b>	<b>V/V</b>	<b>dB</b>	<b>dB</b>
<b>10</b>				
<b>20</b>				
<b>50</b>				
<b>100</b>				
<b>200</b>				
<b>500</b>				
<b>1k</b>				
<b>2k</b>				
<b>5k</b>				
<b>10k</b>				
<b>20k</b>				
<b>50k</b>				
<b>100k</b>				
<b>200k</b>				
<b>500k</b>				
<b>1M</b>				

4. Narysować otrzymane charakterystyki, wyznaczyć częstotliwości graniczne i pasmo przenoszenia oraz nachylenie charakterystyki dB/dek (decybeli na

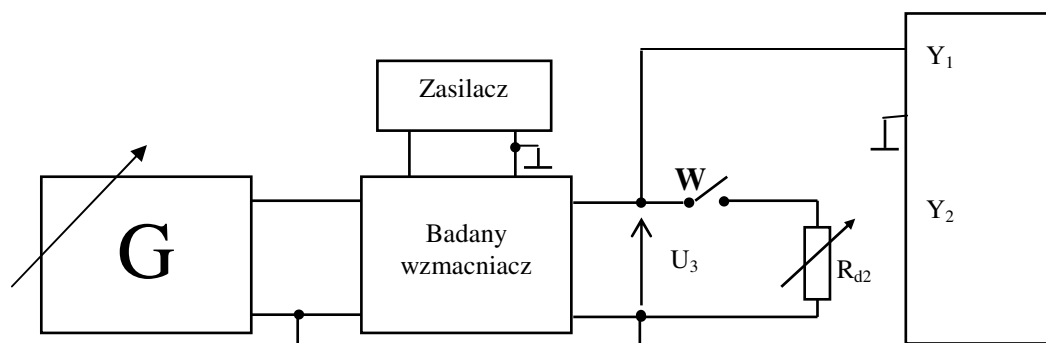
dekadę; dekada – dziesięciokrotna zmiana częstotliwości). Dla charakterystyki przenoszenia oś częstotliwości ma być logarytmiczna.

- Przerysować oscylogramy napięcia wejściowego  $U_{we}$  oraz napięcia wyjściowego  $U_{wy}$  przed przesterowaniem oraz przy przesterowaniu. Należy pamiętać, żeby napięcie wejściowe nie było zbyt duże, aby nie uszkodzić elementu wzmacniającego.
- Wyznaczyć rezystancję wejściową  $R_{we}$  wzmacniacza.



Tak regulujemy  $R_{d1}$ , aby  $U_1=2U_2$  ( $U_1$  2 razy większe od  $U_2$ ), wówczas  $R_{d1}=R_{we}$ .

- Wyznaczyć rezystancję wyjściową  $R_{wy}$  wzmacniacza.



Przy otwartym wyłączniku W mierzymy napięcie  $U_3$ . Następnie zamykamy wyłącznik W i tak regulujemy  $R_{d2}$ , aby napięcie spadło do wartości  $\frac{U_3}{2}$ . Wówczas  $R_{wy}=R_{d2}$ .

**UWAGA!!! (Punkt 6 i 7)** Pomiary rezystancji wykonujemy przy częstotliwości środkowej wzmacniacza m.cz. ( $f=1\text{kHz}$ ). Wzmacniacz nie może być przesterowany.