

SERIA I

ĆWICZENIE 1

Temat ćwiczenia: Badanie wzmacniaczy z tranzystorami bipolarnymi i unipolarnymi

Wiadomości do powtórzenia:

1. Układy pracy wzmacniaczy z tranzystorami bipolarnymi i unipolarnymi.
2. Właściwości poszczególnych układów wzmacniaczy.
3. Charakterystyki: przejściowa i przenoszenia.
4. Podstawowe parametry wzmacniaczy z tranzystorami bipolarnymi i unipolarnymi.
5. Różnice i zastosowania wzmacniaczy wykonanych na tranzystorach bipolarnych i unipolarnych.

Dane techniczne:

1. Wzmacniacze na tranzystorach bipolarnych.

Układ 1

OE

$U_p=0,06V\pm 5\%$
 $k_{umax}=40dB\pm 5\%$
 $f_d\leq 650Hz, f_g\geq 250kHz$

OB

$U_p=0,05V\pm 5\%$
 $k_{umax}=32dB\pm 5\%$
 $f_d\leq 250Hz, f_g\geq 1,3MHz$

OC

$U_p=4,7V\pm 5\%$
 $k_{umax}=0dB\pm 1dB$
 $f_d\leq 5Hz, f_g\geq 800kHz$

Układ 2

OE

$U_p=0,12V\pm 5\%$
 $k_{umax}=22dB\pm 5\%$
 $f_d\leq 150Hz, f_g\geq 1,5MHz$

OB

$U_p=0,18V\pm 5\%$
 $k_{umax}=18dB\pm 5\%$
 $f_d\leq 180Hz, f_g\geq 1,2MHz$

OC

$U_p=4,7V\pm 5\%$
 $k_{umax}=0dB\pm 1,5dB$
 $f_d\leq 10Hz, f_g\geq 2MHz$

2. Wzmacniacze na tranzystorach unipolarnych.

Układ 1

OS

$U_p=0,32V\pm 5\%$
 $k_{umax}=23dB\pm 5\%$
 $f_d\leq 30Hz, f_g\geq 120kHz$

OG

$U_p=0,5V\pm 5\%$
 $k_{umax}=19dB\pm 5\%$
 $f_d\leq 10Hz, f_g\geq 55kHz$

OD

$U_p=4,5V\pm 5\%$
 $k_{umax}=-1,5dB\pm 1dB$
 $f_d\leq 5Hz, f_g\geq 500kHz$

Układ 2

OS

$U_p=0,38V\pm 5\%$
 $k_{umax}=11dB\pm 5\%$
 $f_d\leq 50Hz, f_g\geq 1,5MHz$

OG

$U_p=0,2V\pm 5\%$
 $k_{umax}=24dB\pm 5\%$
 $f_d\leq 10Hz, f_g\geq 65kHz$

OD

$U_p=4V\pm 5\%$
 $k_{umax}=-0,5dB\pm 1dB$
 $f_d\leq 100Hz, f_g\geq 2MHz$

Układ 3

OS

$U_p=0,05V\pm 5\%$
 $k_{umax}=32dB\pm 5\%$
 $f_d\leq 10Hz, f_g\geq 7,7kHz$

OG

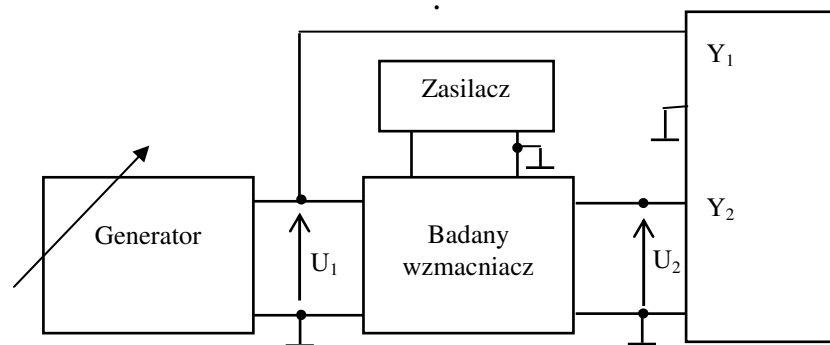
$U_p=0,3V\pm 5\%$
 $k_{umax}=22dB\pm 5\%$
 $f_d\leq 20Hz, f_g\geq 100kHz$

OD

$U_p=1,6V\pm 5\%$
 $k_{umax}=0dB\pm 1dB$
 $f_d\leq 15Hz, f_g\geq 2MHz$

Przebieg ćwiczenia:

1. Połączyć układ pomiarowy jak na rysunku:

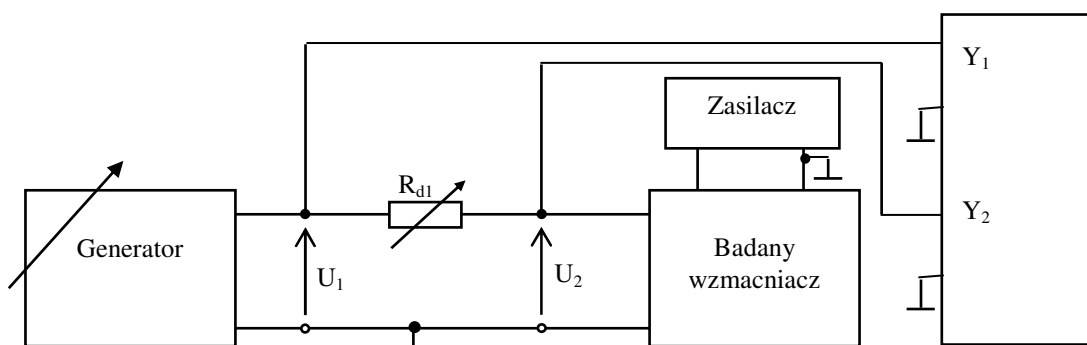


2. Dla poszczególnych układów pracy wzmacniacza wyznaczyć:

- charakterystykę przejściową: $U_{wy} = f(U_{we})$, przy $f = 1 \text{ kHz}$.
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.
- charakterystykę przenoszenia: $K_U = f(f)$, przy $U_{we} = \text{const}$ (napięcie wejściowe powinno mieć taką wartość, aby wzmacniacz nie był przesterowany):

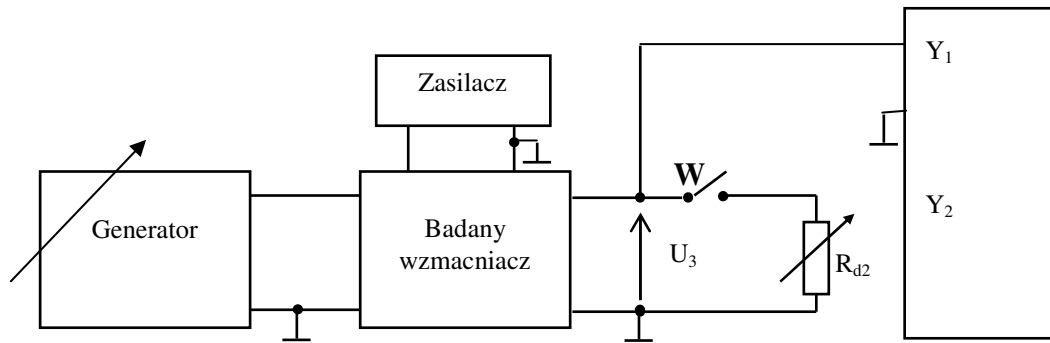
3. Narysować otrzymane charakterystyki, wyznaczyć częstotliwości graniczne i pasmo przenoszenia. Dla charakterystyki przenoszenia oś częstotliwości ma być logarytmiczna.

4. Dla każdego wzmacniacza wyznaczyć rezystancję wejściową:



W układzie jak na rysunku tak ustawić wartość rezystancji R_{d1} , aby: $U_1 = 2U_2$,
wówczas: $R_{we} = R_{d1}$.

5. Dla każdego wzmacniacza wyznaczyć rezystancję wyjściową:



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 4 i 5) Pomiary rezystancji wykonujemy przy częstotliwości środkowej wzmacniacza m.cz. ($f=1\text{kHz}$). Wzmacniacz nie może być przesterowany. Napięcia mierzymy za pomocą oscyloskopu lub woltomierzy o częstotliwości pomiarowej minimum 1kHz .