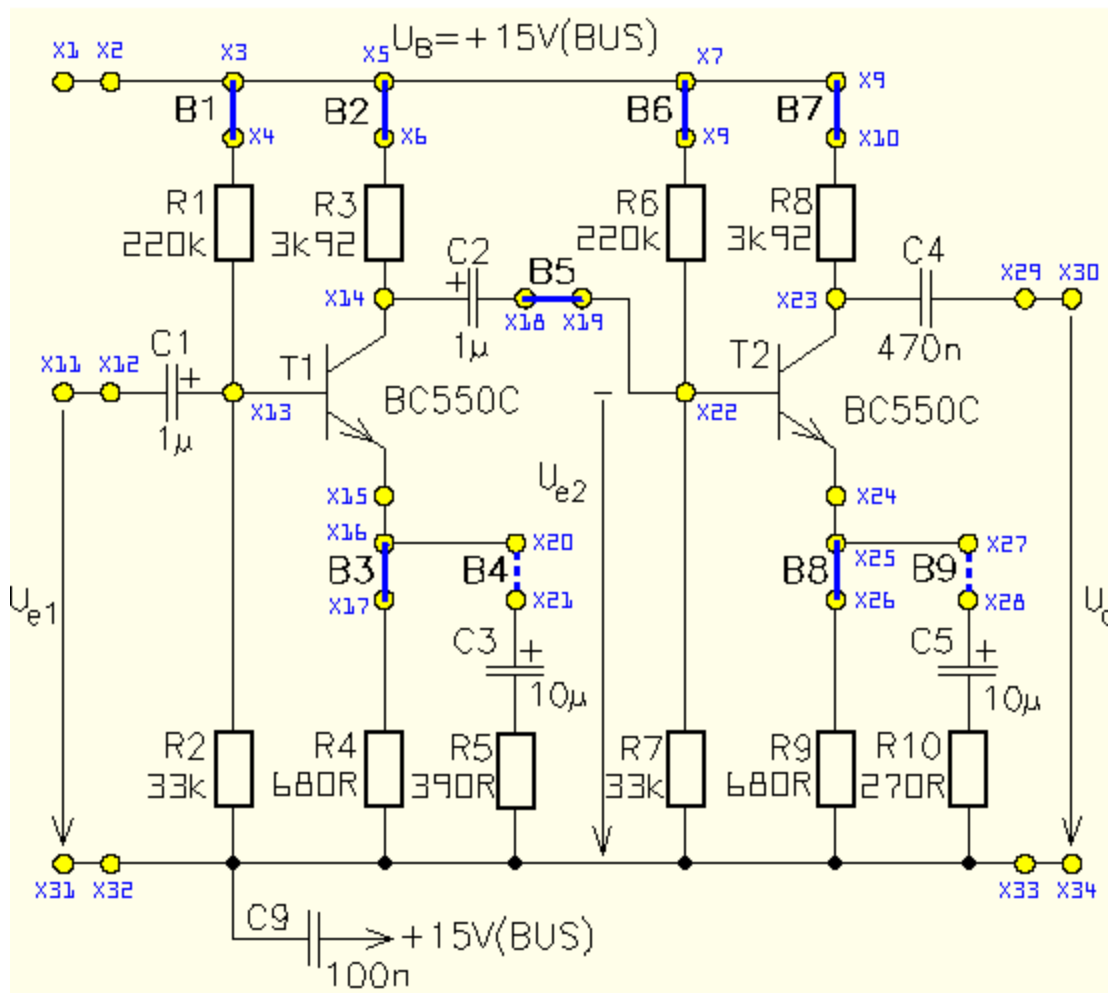


<b>Imię i nazwisko:</b> .....	<b>Klasa:</b> .....	<b>Stanowisko:</b> .....	<b>Nr w dzienniku:</b> .....	<b>KRYTERIA OCENIANIA</b>
<b>Skład grupy:</b> 1. .... 2. .... 3. ....				Do 49% - 1 50 – 60% - 2 61 – 75% - 3 76 – 85% - 4 86 – 95% - 5 > 95% - 6
<b>Temat ćwiczenia:</b> <b>Badanie wzmacniacza dwustopniowego ze sprzężeniem pojemnościowym i bezpośrednim.</b>			<b>Data:</b> .....	
Przygotowanie do ćwiczenia	Wykonanie ćwiczenia	Sprawozdanie z ćwiczenia		
Pkt ...../ 4	Pkt ...../ 4	Pkt ...../ 12		
Suma punktów: .....			Procent punktów: .....	
Ocena z przeprowadzonego ćwiczenia: .....			Podpis nauczyciela: .....	

## Dwustopniowy wzmacniacz tranzystorowy o sprzężeniu pojemnościowym

Ćwiczenie to pokazuje działanie dwustopniowego wzmacniacza, w którym wyjście pierwszego stopnia jest podłączone do wejścia drugiego poprzez kondensator.

### Schemat ideowy badanego układu.



X3 – X4 : mostek włożony – linia ciągła;  
X27 – X28 : mostek pominięty – linia przerywana.

### **Wyposażenie stanowiska.**

1. Moduł pomiarowy;
2. Kartę pomiarową *Wzmacniacze tranzystorowe SO4203-7N*;
3. Zasilacz karty pomiarowej;
4. oscyloskop dwukanałowy i generator funkcyjny;
5. multimetr z funkcją pomiaru napięcia RMS;
6. Przewody połączeniowe i przejściówka – gniazda BNC, gniazda laboratoryjne fi 2 i fi 4 mm.

### **I. Pomiar charakterystyki amplitudowej w funkcji częstotliwości $U_{wy} = f(f)$ dla stałej wartości napięcia wejściowego dla pierwszego stopnia układu OE.**

#### **Tabela połączeń układu pomiarowego:**

1. Karta pomiarowa: X3 – X4; X5 – X6; X16 – X17; X20 – X21.
2. Masę (Gnd) przejściówki podłącz do punktu X31 karty pomiarowej.
3. Generator i dwa kanały oscyloskopu podłącz kablami koncentrycznymi z gniazdami BNC płytki ( przejściówki ), a dalej cienkimi przewodami z wtykami laboratoryjnymi fi 2 mm:
  - generator do punktu X11 karty pomiarowej;
  - kanał I oscyloskopu do punktu X12;
  - kanał II oscyloskopu do punktu X18 (X14).
4. Po wetknięciu karty pomiarowej do modułu pomiarowego zostaje zrealizowane podłączenie zasilania.

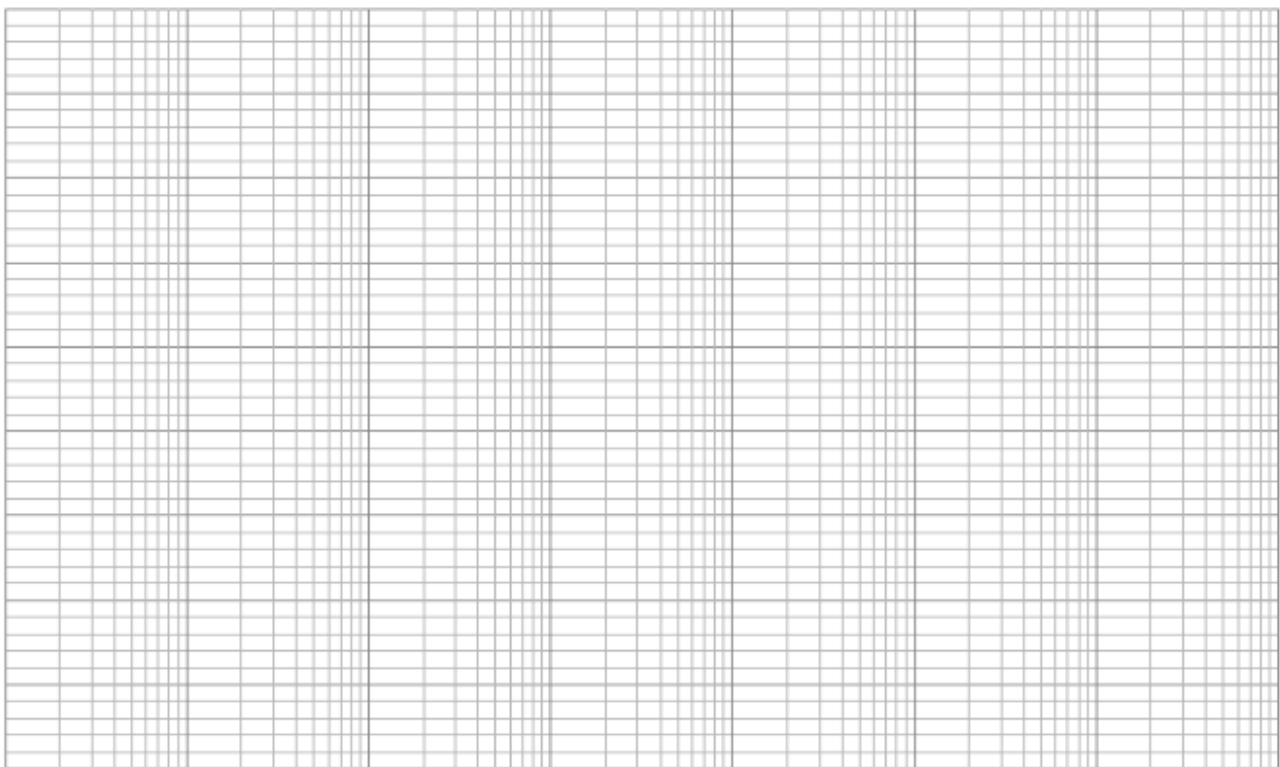
**Pomiaru napięć wyjściowych dokonujemy przy pomocy oscyloskopu, ale wartość napięcia wejściowego z generatora ustaw na 0,2V przy częstotliwości 1 kHz. jako napięcie skuteczne – pomiar woltomierzem w pozycji RMS. W tabeli zapisujemy wartość międzyszczytową  $U_{pp}$ , a następnie obliczamy wartość skuteczną  $U_{sk}$ . Wartość wzmacnienia  $K_u = U_{wy}/U_{we}$  [V/V] i  $K_u$  [dB] =  $20\log(U_{wy}/U_{we})$ . Obie wartości napięć są wartościami skutecznymi.**

*Uwaga! Powszechnie stosowane multimetry umożliwiają poprawnie pomiaru napięć tylko do 1kHz, wyższej klasy maksymalnie do 40 – 100kHz dlatego do tego pomiaru używamy oscyloskopu.*

**Tab. 1**  $U_{we} = 0,2V$  (wartość skuteczna -  $U_{sk}$ ) przy częstotliwości 1kHz.  $U_{wepp} = \dots\dots\dots$

f [Hz]	10	20	50	100	200	500	1k	2k	5k	10 k	20k	50 k	100k	200k	0,5M	0,9M
$U_{pp}$ [ V ]																
$U_{sk}$ [ V ]																
$K_u$ [V/V]																
$K_u$ [dB]																

1. Narysuj dwie oddzielne charakterystyki  $K_u = f(f)$  dla  $U_{we} = 0,2 V$ . Oś częstotliwości logarytmiczna, Oś Y –  $K_u$  [V/V] oraz  $K_u$  [dB]. Dla każdej charakterystyki wyznacz dolną  $f_d$  i górną  $f_g$  częstotliwość graniczną, oraz szerokość pasma przenoszenia  $B = f_g - f_d$





Narysuj osie współrzędnych i opisz je. Zapisz właściwe jednostki oraz wartości na osiach. Na każdym z wykresów zaznacz liniami przerywanymi w jaki sposób wyznaczasz  $f_d$  i  $f_g$ . Odczytaj wyznaczone wartości i zapisz do właściwej tabelki.

Wyznaczone dane dla wykresu pierwszego.

$f_d = \dots\dots\dots$	$f_g = \dots\dots\dots$	$B = \dots\dots\dots$
-------------------------	-------------------------	-----------------------

Wyznaczone dane dla wykresu drugiego.

$f_d = \dots\dots\dots$	$f_g = \dots\dots\dots$	$B = \dots\dots\dots$
-------------------------	-------------------------	-----------------------

**2. Pomiar charakterystyki amplitudowej w funkcji częstotliwości  $U_{wy} = f(f)$  dla stałej wartości napięcia wejściowego dla wzmacniacza dwustopniowego.**

**Tabela połączeń układu pomiarowego:**

1. Karta pomiarowa: X3 – X4; X5 – X6; X7 – X8; X9 – X 10; X16 – X17; X18 – X19; X20 – X21; X25 – X26.
2. Masę (Gnd) przejściówki podłącz do punktu X31 karty pomiarowej.
3. Generator podłącz do punktu X11 karty pomiarowej.

4. Oscyloskop:

- kanał I oscyloskopu do punktu X12;
- kanał II oscyloskopu do punktu X29.

**Tab. 2**  $U_{we} = \dots\dots\dots$  (wartość skuteczna -  $U_{sk}$ ) przy częstotliwości 1kHz.  $U_{wepp} = 40 \text{ mVpp}$

f [Hz]	10	20	50	100	200	500	1k	2k	5k	10 k	20k	50 k	100k	200k	0,5M	0,9M
$U_{pp}$ [ V ]																
$U_{sk}$ [ V ]																
$K_u$ [V/V]																

Wykreśl charakterystykę  $K_u = f(f)$  dla tabeli 2. Wyznacz  $f_d$ ,  $f_g$ , oraz  $B = f_g - f_d$ , zapisz uzyskane wyniki poniżej.

$f_d = \dots\dots\dots$	$f_g = \dots\dots\dots$	$B = \dots\dots\dots$
-------------------------	-------------------------	-----------------------



Zapisz swoje spostrzeżenie odnośnie trzech powyższych wykresów: .....

.....

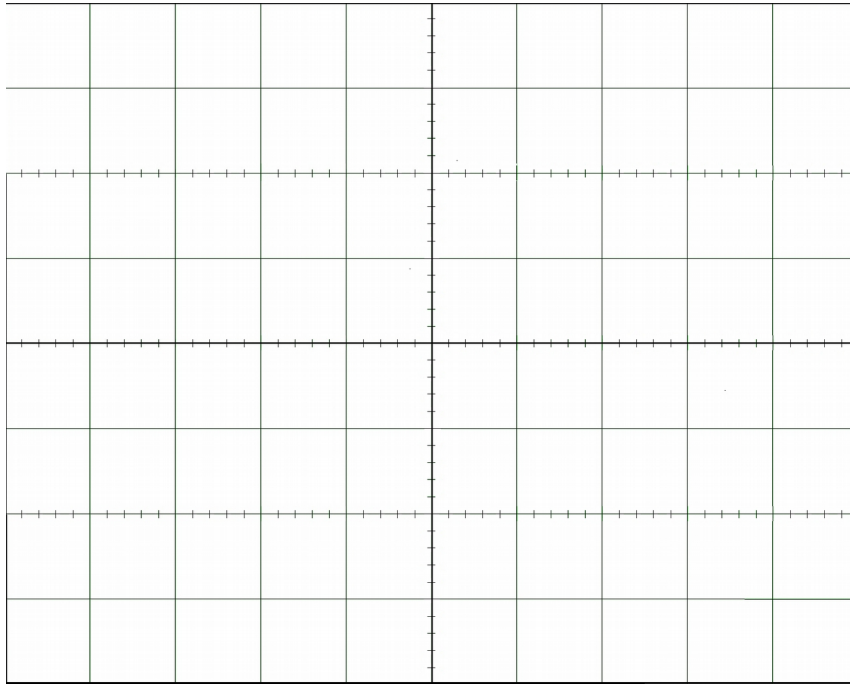
.....

.....

.....

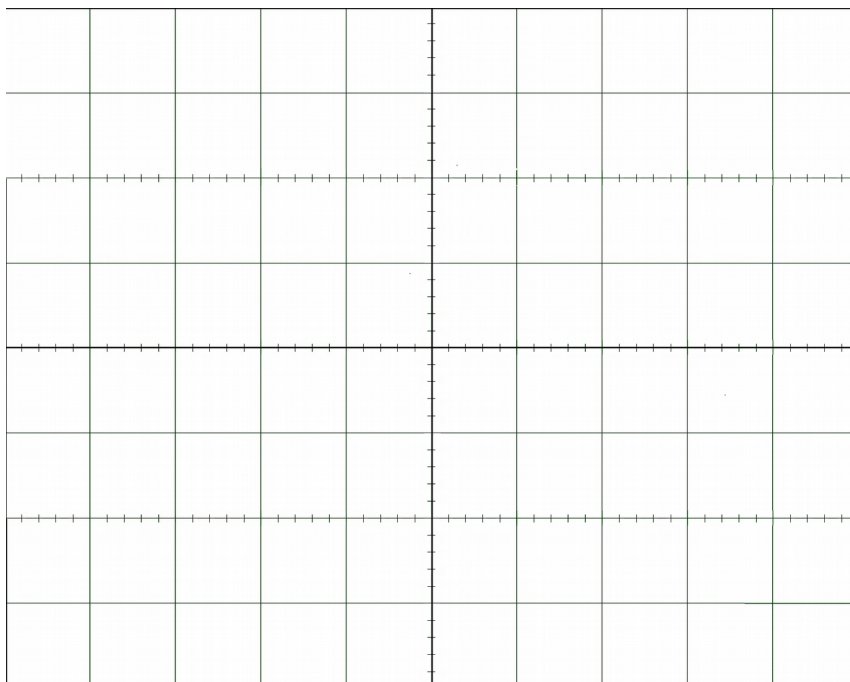
### 3. Przesunięcie fazowe we wzmacniaczu dwustopniowym.

Odrysuj przebiegi napięć  $U_{we}$  (X12) i  $U_{wy}$  (X14) dla pierwszego stopnia wzmacniacza dwustopniowego w układzie OE (oscylagram) dla 2 do 3 okresów przebiegu. Zaznacz, który przebieg jest wejściowy, a który wyjściowy.



Czas/dz.	
Y1 - V/dz.	
Y2 - V/dz.	

Odrysuj przebiegi napięć  $U_{we}$  (X12) i  $U_{wy}$  (X29) dla dwóch stopni wzmacniacza. (oscylagram) dla 2 do 3 okresów przebiegu. Oznacz przebiegi.



Czas/dz.	
Y1 - V/dz.	
Y2 - V/dz.	

**UWAGA!** Oscylogramy odrysuj dla wyjętych mostków B4 i B9. Napięcie wejściowe ustaw tak, aby napięcie wyjściowe  $U_{wy}$  w punkcie X29 nie przekraczało  $9 V_{pp}$ .

Zapisz wniosek odnośnie przesunięcia fazowego wzmacniacza jednostopniowego i dwóch stopni.  
Wyjaśnij to.

.....  
.....  
.....  
.....

**4. Wpływ wartości sprzężenia zwrotnego na wzmocnienie wzmacniacza dwustopniowego dla częstotliwości 1kHz.**

Do pomiaru wykorzystaj dwa woltomierze A i B ustawione na pomiar napięcia w wartościach skutecznych – RMS.

**Pomiar I.**