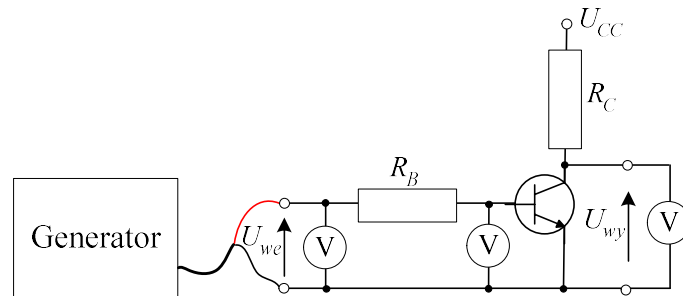


TRANZYSTOR W ROLI WZMACNIACZA

Pomiar charakterystyki przejściowej

1. Połączyć według rys. 1 układ pomiarowy do badania tranzystora bipolarnego typu npn, pracującego jako wzmacniacz w układzie wspólnego emitera (WE). Rezystor R_B dołączyć z wykorzystaniem dodatkowej podstawki. Jego rezystancja powinna się zawierać w przedziale 10...50 k Ω . Jako R_C wykorzystać rezystor dekadowy, należy ustawić na nim 1 k Ω . Wartość napięcia U_{CC} ustawić między 5 a 10 V. Woltomierze przełączyć w tryb DC.



Rys. 1. Układ do pomiaru charakterystyki przejściowej wzmacniacza tranzystorowego

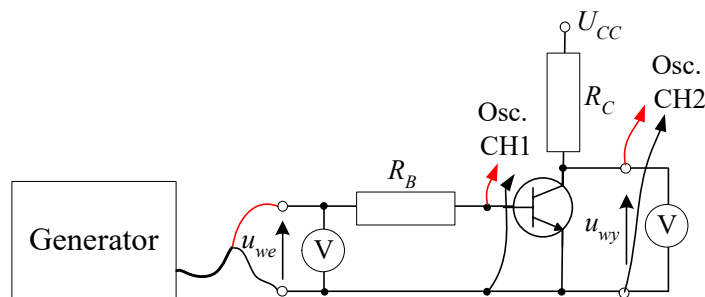
2. Zmierzyć charakterystykę przejściową wzmacniacza: $U_{WY} = f(U_{WE})$ oraz $U_{WY} = f(U_{BE})$. Amplitudę napięcia wyjściowego generatora (pokrętko AMPL) ustawić na minimum. Zmieniać poziom składowej stałej (pokrętko OFFSET ADJ wyciągnięte) od zera aż do wartości, przy której tranzystor wejdzie w nasycenie (napięcie U_{CE} osiągnie wartość bliską zera).

Pomiar wzmocnienia

3. Z badać zależność wzmocnienia układu od wartości rezystora R_C :

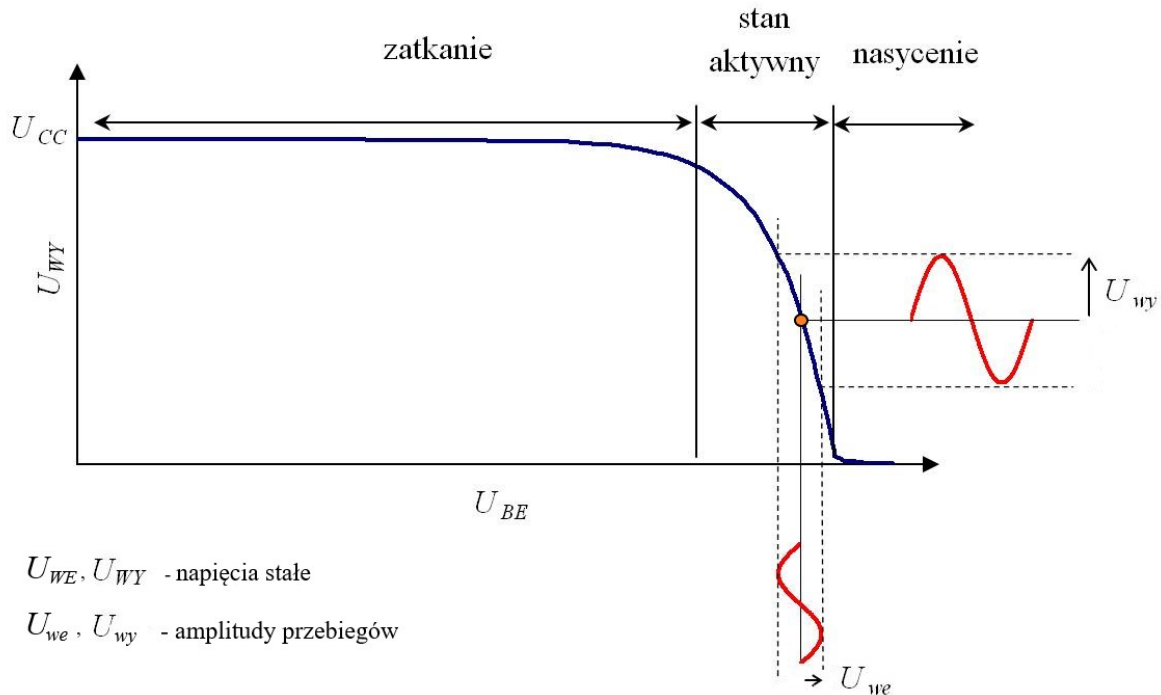
$$k_u = U_{wy}/U_{we} = f(R_C).$$

Dołączyć oscyloskop w celu obserwacji kształtu napięcia na wejściu i wyjściu tranzystora (rys. 2).



Rys. 2. Układ do pomiaru wzmocnienia wzmacniacza tranzystorowego

Ustawić poziom składowej stałej napięcia wejściowego tak, aby tranzystor znajdował się w stanie aktywnym. Pomocne będą pomiary wykonane w poprzednim punkcie. Na rys. 3 przedstawiono przykładową charakterystykę przejściową z naniesionym przebiegiem wejściowym i wyjściowym. Należy dobrać odpowiednią wartość amplitudy napięcia zmiennego (U_{we}) aby sygnał wejściowy i wyjściowy nie był zniekształcony. Częstotliwość generatora ustawić na 1kHz. Woltomierze przełączyć w tryb AC.



Rys. 3. Przykładowa charakterystyka przejściowa wzmacniacza tranzystorowego

4. Zaobserwować przesterowanie wzmacniacza przy zbyt dużym wzmacnieniu lub zbyt dużym napięciu wejściowym.

Pomiar charakterystyki przenoszenia

5. W układzie z rys. 2 zmierzyć charakterystykę przenoszenia $k_u = f(f)$. Dobrać amplitudę napięcia wejściowego i wzmacnienie tak, aby sygnał wyjściowy nie był zniekształcony. Częstotliwość zmieniać w przedziale od 10 Hz do 100 kHz. Wyznaczyć górną częstotliwość graniczną wzmacniacza – jest to taka częstotliwość, przy której wzmacnienie maleje $\sqrt{2}$ razy.

Opracowanie wyników

1. Wykreślić wszystkie zmierzone charakterystyki. Oś częstotliwości przedstawić w skali logarytmicznej.
2. Na podstawie zmierzonej **charakterystyki przejściowej** obliczyć i wykreślić zależności: $k_u = f(U_{BE})$ i $k_{us} = f(U_{WE})$.

$$k_u = \frac{\Delta U_{WY}}{\Delta U_{BE}},$$

$$k_{us} = \frac{\Delta U_{WY}}{\Delta U_{WE}} \quad \text{– wzmacnienie skuteczne.}$$

4. Wyznaczyć górną częstotliwość graniczną wzmacniacza.
5. Skomentować uzyskane wyniki.

Przed przystąpieniem do ćwiczenia, aby usprawnić jego wykonanie, należy przygotować w arkuszu kalkulacyjnym (Excel, OpenOffice itp.) plik z tabelami oraz wykresami, które będą rysowane na podstawie wyników pomiarów wpisywanych do tabel.

Protokół pomiarowy - tranzystor w roli wzmacniacza

Grupa	Nazwisko i imię	

1. Charakterystyka przejściowa:

$$U_{WY} = f(U_{WE}), \quad U_{WY} = f(U_{BE})$$

Lp.	U_{WE}, V	U_{BE}, V	U_{WY}, V
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

2. Charakterystyka $k_u = f(R_C)$

Lp.	R_C, Ω	U_{we}, mV	U_{wy}, V	k_u
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Nazwa pliku	Opis

3. Charakterystyka $k_u = f(f)$

Lp.	f, kHz	U_{we}, mV	U_{wy}, V	k_u
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				