

UNIwersytet Śląski
Instytut Fizyki
Zakład Metod Komputerowych Fizyki i Elektroniki
Pracownia Elektroniczna

Ćwiczenie nr 1A

Badanie wzmacniacza rezystorowego

I. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest pomiar charakterystyk podstawowego układu wzmacniającego, jakim jest tranzystorowy wzmacniacz w połączeniu **WE** z rezystancyjnym obciążeniem w gałęzi kolektora.

II. Wymagane wiadomości

1. Znajomość charakterystyk statycznych i parametrów mieszanych tranzystora.
2. Zrozumienie schematu zastępczego dla składowych zmiennych wzmacniacza rezystorowego.
3. Znajomość charakterystyk przejściowej i przenoszenia wzmacniacza rezystorowego.

III. PRZEBIEG ĆWICZENIA

Włączyć zasilanie układu, na wejście wzmacniacza podać sygnał z generatora sinusoidalnego, na wyjście załączyć woltomierz napięcia przemiennego i przedstawić do sprawdzenia.

1. POMIAR CHARAKTERYSTYKI $U_{WY} = f(f)$

Na wejście wzmacniacza podawać sygnał sinusoidalny o nieprzekraczalnym napięciu $U_{WE} = 15\text{mV}$. Przestrzegając częstotliwość w zakresie od **100Hz** do **1MHz** (w skali logarytmicznej) mierzyć napięcie wyjściowe.

2. POMIAR REZYSTANCJI WEJŚCIOWEJ R_{WE}

Na wejście wzmacniacza poprzez rezystor dekadowy nastawiony na wartość zerową podawać sygnał z generatora sinusoidalnego o częstotliwości **1kHz** i amplitudzie nie przekraczającej **20mV**. Na wejście wzmacniacza podłączyć miliwoltomierz napięcia zmiennego a następnie tak długo zwiększać nastawę rezystora dekadowego aż napięcie na wejściu zmniejszy się do połowy napięcia wejściowego. Wówczas rezystancja nastawiona na rezystorze dekadowym jest równa rezystancji wejściowej wzmacniacza. Powtórzyć pomiar dla trzech różnych wartości napięcia wejściowego.

***3. POMIAR REZYSTANCJI WYJŚCIOWEJ R_{WY}

Na wejście wzmacniacza podać sygnał z generatora sinusoidalnego o częstotliwości **1kHz** i takim napięciu, aby na wyjściu uzyskać napięcie nie większe aniżeli **1V**. Następnie wyjście wzmacniacza obciążyć opornikiem dekadowym nastawionym na maksymalną wartość. Tak długo zmniejszać tą wartość, aż napięcie wyjściowe obniży się do połowy. Rezystancja wyjściowa będzie wówczas równa rezystancji nastawionej na oporniku dekadowym. Pomiar powtórzyć dla kilku wartości napięcia wyjściowego.

***4. POMIAR CHARAKTERYSTYKI DYNAMICZNEJ $U_{WY} = F(U_{WE})$

Do wyjścia wzmacniacza podłączyć oscyloskop. Na wejście wzmacniacza rezystorowego podawać sygnał z generatora sinusoidalnego o częstotliwości $f = 1\text{kHz}$. Zmieniając napięcie sygnału od 0V (co 2-3 mV) mierzyć napięcie wyjściowe

obserwując je na oscyloskopie. Pomiar zakończyć w momencie zauważenia zniekształceń napięcia wyjściowego.

*****5. POMIAR SKŁADOWYCH STAŁYCH**

Woltomierzem napięć stałych zmierzyć napięcia zasilania wzmacniacza, oraz napięcia na bazie, emiterze i kolektorze tranzystora. Pomiary wykonać przy braku sygnału wejściowego oraz dla przypadku kiedy na wejście wzmacniacza podawany jest sygnał sinusoidalny o amplitudzie 15mV i częstotliwości 1kHz.

*** Dotyczy sekcji - trzy godziny pracowni.

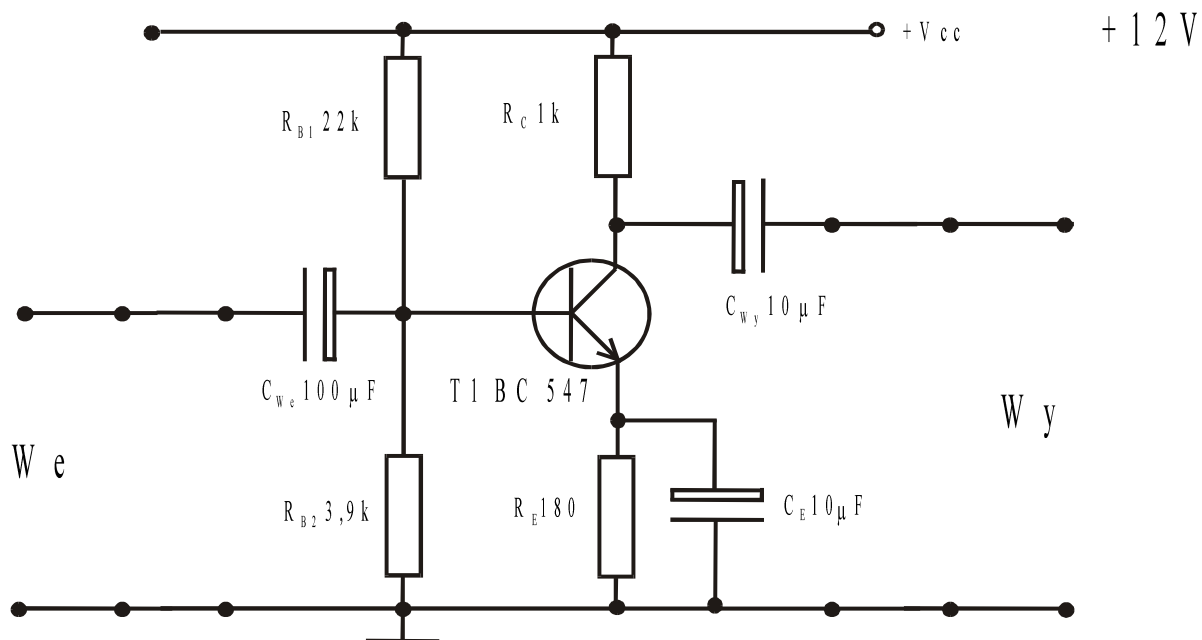
IV. OPRACOWANIE WYNIKÓW

1. Wyliczyć wartościami wzmocnienia $K_U = U_{WY} / U_{WE}$ dla wszystkich pomiarów.
2. Wykreślić w skali logarytmicznej charakterystykę amplitudową $K = f(f)$.
3. Wykreślić charakterystykę dynamiczną $K = f(U_{WE})$.
4. Wyliczyć parametry robocze wzmacniacza: K_U , K_I , K_P , R_{WE} , R_{WY} mając dane tranzystora:
$$h_{21} = 280$$
$$h_{12} = 4 \cdot 10^{-4}$$
$$h_{11} = 3 \text{ k}\Omega$$
$$h_{22} = 75 \cdot 10^{-6} \text{ S}$$
5. Doprowadzić do porównania wyników pomiarowych z obliczeniami.
6. Wypisać dane techniczne badanego wzmacniacza (parametry robocze oraz pasmo przenoszenia i liniowy zakres napięć wejściowych).

V. LITERATURA

1. A. Filpkowski, "Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe" EIT 2005r.
2. J. Kalisz, "Podstawy elektroniki cyfrowej" WKŁ 2002r
3. P. Horowitz, W Hill, "Sztuka elektroniki" WKŁ 2002r.
4. M. Pióro, "Podstawy elektroniki" WSiP 2005r.
5. A. Chwaleba, "Pracownia elektroniczna" WSiP 2002r.

6. T. Zagajewski, "Układy elektroniki przemysłowej" WNT, W-wa 75.
7. A. Guziński, "Liniowe elektroniczne układy analogowe" WNT W-wa 1992/93



W Z M A C N I A C Z R E Z Y S T O R O W Y