

Pracownia elektroniczna

ćw. 4: Wzmacniacz tranzystorowy w układzie o wspólnym emiterze.
prowadzący: dr hab. Janusz Brzychczyk

Michał Liszcz

22.04.2016

Contents

1	Wstęp	2
2	Wykonane zadania	2
2.1	Zmontowanie układu	2
2.2	Wyznaczanie napięć stałych	3

1 Wstęp

Ćwiczenie polegało na zbadaniu własności układu wzmacniacza tranzystorowego, opartego o tranzystor bipolarny w układzie o wspólnym emiterze. Badany układ przedstawiony jest na rys. 1.

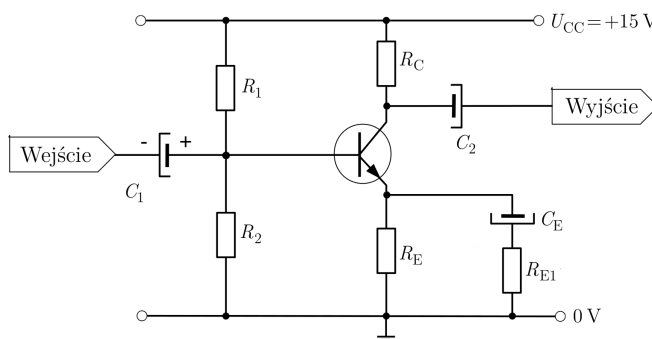


Figure 1: Wzmacniacz tranzystorowy. Źródło: instrukcja laboratoryjna.

We wzmacniaczu w układzie wspólnego emitera, emiter przyłączony jest do masy, napięcie wejściowe podawane jest na obwód baza-emiter, natomiast wyjściowe otrzymywane jest w obwodzie kolektor-emiter.

Sygnał wyjściowy to k -krotnie wzmacniony sygnał wejściowy, gdzie k to współczynnik wzmacnienia napięciowego (dla składowych zmiennych):

$$U_{wy} = k \cdot U_{we} \quad (1)$$

Powyższa zależność jest prawdziwa w ograniczonym zakresie napięć wejściowych - jest to tak zwany zakres liniowości, wyznaczony w dalszej części ćwiczenia.

Układ ma charakterystykę filtra środkowoprzepustowego, częstotliwości graniczne wyznaczone są w dalszej części.

2 Wykonane zadania

W ramach laboratorium wykonałem 5 ćwiczeń opisanych w instrukcji.

2.1 Zmontowanie układu

Zbudowałem układ opisany w poprzednim rozdziale.

Do budowy układu wykorzystałem następujące elementy:

- $R_1 = 9.99 \text{ k}\Omega$,
- $R_2 = 2.994 \text{ k}\Omega$,
- $R_E = 2.985 \text{ k}\Omega$,
- $R_{E1} = 102.2 \Omega$,
- $R_C = 5.590 \text{ k}\Omega$,
- $C_1 = C_2 = C_E = 47 \mu\text{F}$.

Układ był zasilany napięciem $U_{CC} = 15 \text{ V}$.

2.2 Wyznaczanie napięć stałych

Przy użyciu multimetra mierzyłem napięcia stałe. Otrzymałem następujące wartości (mierząc względem masy):

- $U_B = 3.473 \text{ V}$,
- $U_E = 2.884 \text{ V}$,
- $U_C = 9.69 \text{ V}$.

Dodatkowo zmierzyłem:

- $U_{BE} = 0.628 \text{ V}$,
- $U_{CE} = 6.86 \text{ V}$.

Zgodnie z teorią napięcie U_B będzie zadane przez dzielnik napięcia R_1 , R_2 oraz napięcie U_{CC} :

$$U_B \approx \frac{R_2}{R_1 + R_2} U_{CC} \approx 3.459 \text{ V} \quad (2)$$

Otrzymana wartość teoretyczna jest zgodna z wartością zmierzoną. Ponieważ tranzystor zbudowany jest ze złącz krzemowych, U_{BE} powinno wynosić około 0.65 V . Pomiar potwierdza tę wartość. Napięcie U_E powinno być:

$$U_E \approx U_B - U_{BE} = 2.809 \text{ V} \quad (3)$$

Wynik znów jest bardzo zbliżony do zmierzonej wartości. W celu obliczenia napięcia kolektora należy założyć że prąd kolektora jest w przybliżeniu równy prądowi emitera (prąd bazy pomijalnie mały). Napięcie na kolektorze to napięcie zasilające pomniejszone o spadek napięcia na oporniku R_C :

$$\begin{aligned} I_C \approx I_E &= \frac{U_E}{R_E} \approx 0.941 \text{ mA} \\ U_C &= U_{CC} - R_C I_C \approx 9.740 \text{ V} \end{aligned} \quad (4)$$

Wynik znów jest zgodny ze zmierzoną wartością.