

Sprawozdanie laboratorium EiM

Tranzystory bipolarne

Tomasz Nowok

Filip Pyziak

Mateusz Myga

Gr. 1 AEI INF sem. 3, 9.11.20r.

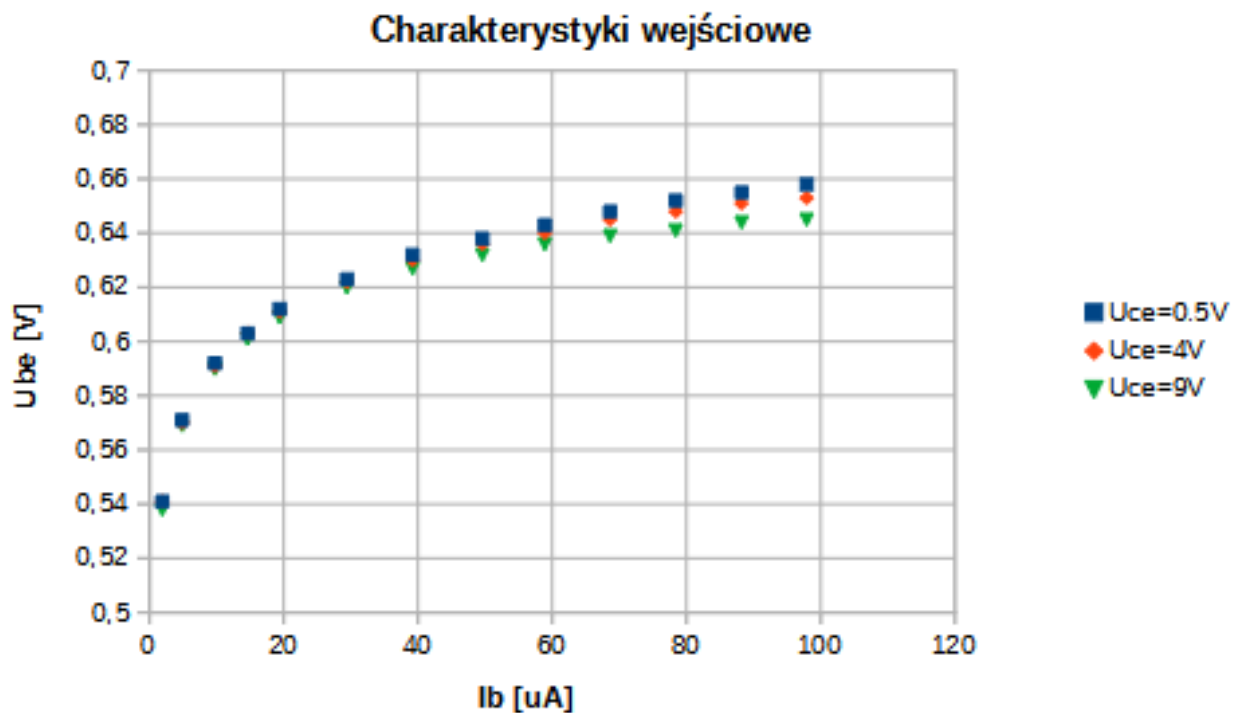
1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia było zmierzenie napięć i prądów danego tranzystora, zanalizowanie charakterystyk wejściowych, wyjściowych, przejściowych, zwrotnych oraz obliczenie jego parametrów mało sygnałowych h i ustalenie napięcia

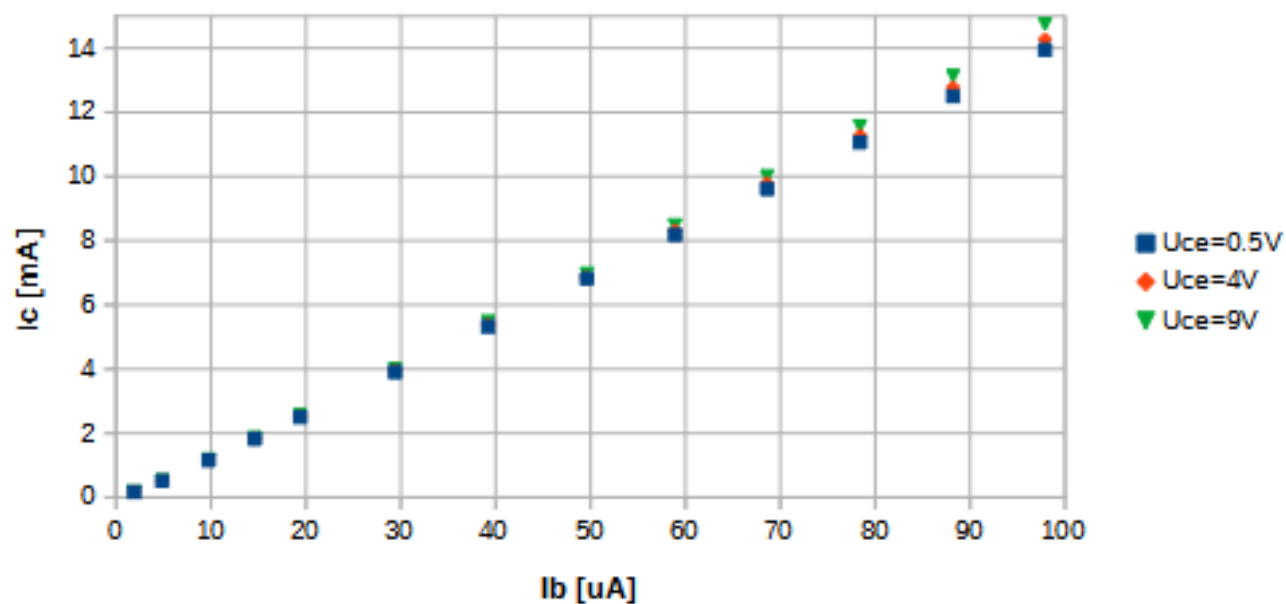
2. Tabele pomiarowe

Tabele pomiarowe zostały załączone w dodatkowym pliku .pdf.

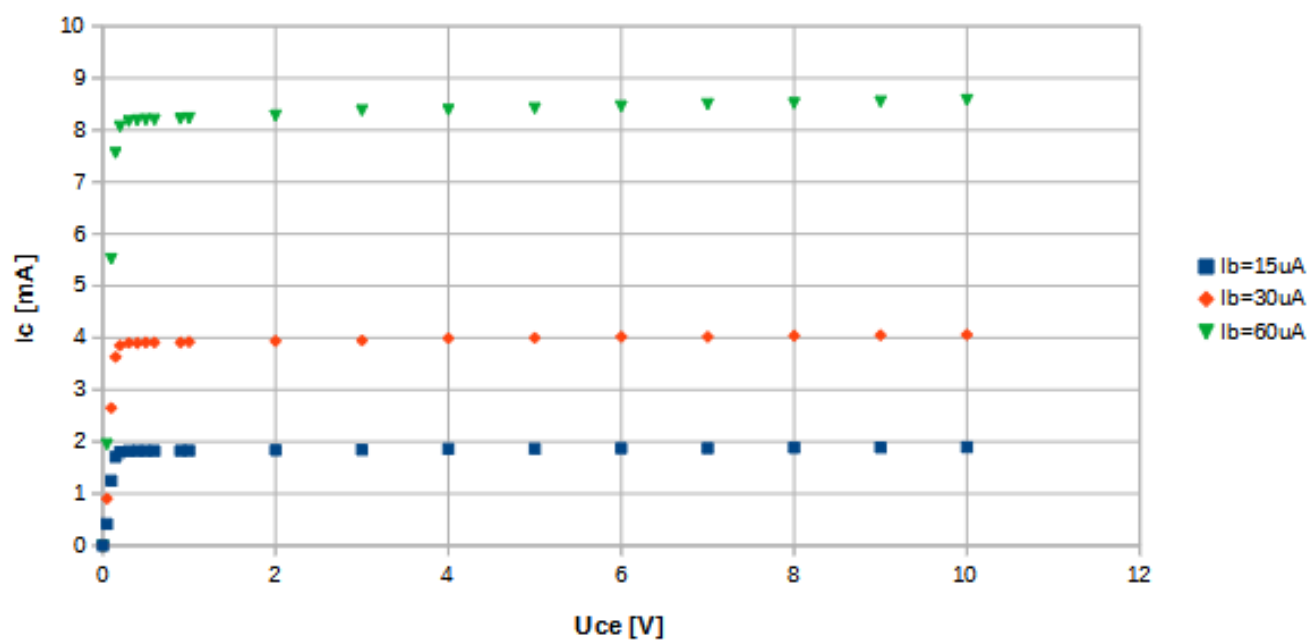
3. Charakterystyki

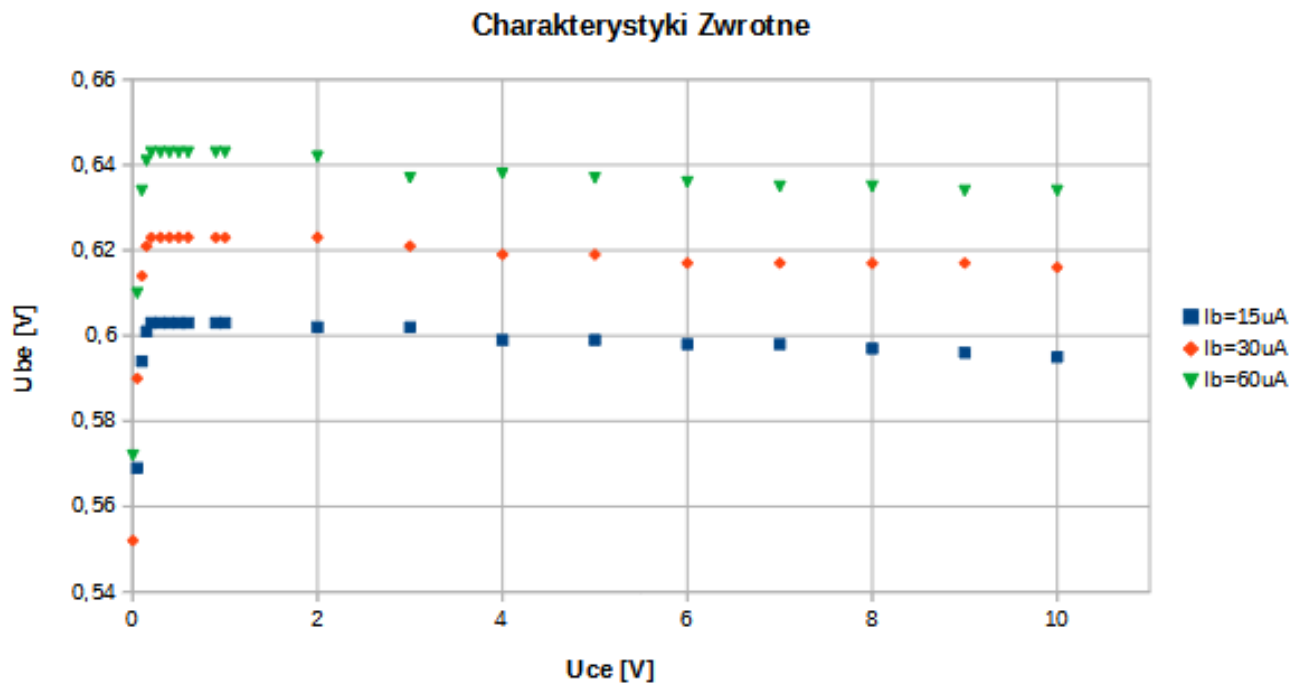


Charakterystyki przejściowe



Charakterystyki Wyjściowe





4. Parametry mała sygnałowe

Podpunkty 1 dotyczą 1 tabeli pomiarowej, zaś podpunkty 2 dotyczą 2 tabeli.

1a. Punkt pracy zbliżony do $I_c = 1\text{mA}$ i $U_{ce} = 5\text{V}$ (w tym wypadku $U_{ce} = 4\text{V}$)

$$h_{11e} = dU_{be} / dI_b = (0,591 - 0,57) / (9,75 - 4,85) * 10^6 = 4286 \Omega$$

$$h_{21e} = dI_c / dI_b = (1,166 - 0,522) / (9,75 - 4,85) * 10^3 = 131,43$$

$$h_{22e} = dI_c / dU_{ce} = (1,166 - 0,522) / (4 - 0,5) * 10^{-3} = 0,184 \text{ mS}$$

$$h_{12e} = dU_{be} / dU_{ce} = (0,591 - 0,57) / (4 - 0,5) = 0,006$$

$$\beta_{Wen} = I_c / I_b = 1,166 / 9,75 * 10^3 = 120$$

Współczynnik β_{Wen} jest mniejszy od h_{21e} o 11,43.

1b. Punkt pracy zbliżony do $I_c = 5\text{mA}$ i $U_{ce} = 5\text{V}$ (w tym wypadku $U_{ce} = 4\text{V}$)

$$h_{11e} = dU_{be} / dI_b = (0,63 - 0,622) / (39,2 - 29,4) * 10^6 = 816,32 \Omega$$

$$h_{21e} = dI_c / dI_b = (5,39 - 3,95) / (39,2 - 29,4) * 10^3 = 146,94$$

$$h_{22e} = dI_c / dU_{ce} = (5,39 - 3,95) / (4 - 0,5) * 10^{-3} = 0,411 \text{ mS}$$

$$h_{12e} = dU_{be} / dU_{ce} = (0,63 - 0,622) / (4 - 0,5) = 0,00229$$

$$\beta_{Wen} = I_c / I_b = 0,1375 * 10^3 = 137,5$$

Współczynnik β_{Wen} jest mniejszy od h_{21e} o 9,44.

2a. Punkt pracy zbliżony do $I_c = 1\text{mA}$ i $U_{ce} = 5\text{V}$

$$h_{11e} = dU_{be} / dI_b = (0,599 - 0,599) / (15) * 10^6 = 0 \Omega$$

$$h_{21e} = dI_c / dI_b = (1,865 - 1,861) / (15) * 10^3 = 0,267$$

$$h_{22e} = dI_c / dU_{ce} = (1,865 - 1,861) / (5-4) * 10^{-3} = 4 \mu\text{S}$$

$$h_{12e} = dU_{be} / dU_{ce} = (0,599 - 0,599) / (5-4) = 0$$

2b. Punkt pracy zbliżony do $I_c = 5\text{mA}$ i $U_{ce} = 5\text{V}$

$$h_{11e} = dU_{be} / dI_b = (0,619 - 0,619) / (30) * 10^6 = 0 \Omega$$

$$h_{21e} = dI_c / dI_b = (4 - 3,99) / (30) * 10^3 = 0,33$$

$$h_{22e} = dI_c / dU_{ce} = (4 - 3,99) / (5-4) * 10^{-3} = 1 \mu\text{S}$$

$$h_{12e} = dU_{be} / dU_{ce} = (0,619 - 0,619) / (5-4) = 0$$

5. Wnioski

W trakcie przeprowadzenia ćwiczenia wykreśliśmy 4 charakterystyki – wejściową, przejściową, wyjściową oraz zwrotną. Na charakterystyce wejściowej można zauważyć tendencję logarytmiczną, na przejściowej liniową, natomiast charakterystyka wyjściowa oraz zwrotna przybrały postać funkcji logarytmicznej dążącej do postaci stałej. Charakterystyka wejściowa wskazuje również na to, że w momencie gdy U_{ce} osiągnie pewną wartość to prąd kolektora przestaje od niego zależeć. Dodatkowo charakterystyki zwrotne tranzystora rzeczywistego wskazują na istnienie sprzężenia zwrotnego pomiędzy wejściem i wyjściem. W przypadku przejściowej charakterystyki prąd kolektora zależy wprost proporcjonalnie od prądu bazy, a także $U_{be} < U_{ce}$.