

[Miejsce na protokół]

Sprawozdanie z Laboratorium 1

Hubert Rotkiewicz 193421

Dodaj siebie

21 listopada 2023

1 Zadania do wykonania w domu

1.1 Zadanie 2

[Miejsce na wykresy dla poszczególnych diod]

Korzystając z wzoru można policzyć prąd nasycenia diody

$$I = I_s \cdot e^{\frac{U}{nV_t}} \Rightarrow I_s = \frac{I}{e^{\frac{U}{nV_t}}}$$

Obliczenia dla poszczególnych diod:

Współczynnik nieidealności - n można wyznaczyć z następującego wzoru

$$n = \frac{\Delta U}{V_t \Delta \ln(I)}$$

Obliczenia dla poszczególnych diod:

Współczynnik $r_s = \frac{U^*}{\Gamma}$ - rezystancji szeregowej, należy wyznaczyć dla jak największej wartości zmierzonego prądu diody. Odczytując z wykresu otrzymano następujący wynik:

Obliczenia dla poszczególnych diod:

Oznaczenia we wzorach:

U - napięcie na diodzie

n - współczynnik nieidealności

V_t - napięcie termiczne, założono wartość 25mV

I_s - prąd nasycenia diody

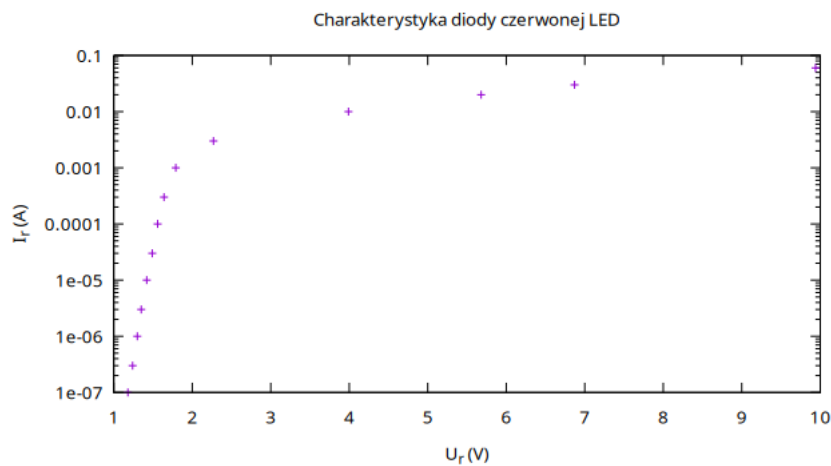
I - prąd płynący przez diodę

r_s - rezystancja szeregowa

Γ - największa wartość zmierzonego prądu diody

U^* - różnica pomiędzy wartością napięcia obserwowaną na diodzie, a napięciem, które panowałoby na tej diodzie, gdyby r_s było równe 0

1.2 Zadanie 3



Rysunek 1: Wykres prądu w funkcji napięcia dla diody czerwonej LED. Przedstawiony w skali logarytmiczno-liniowej

Korzystając z wcześniej przedstawionych wzorów i wartości odczytanych z wykresu lub tabeli, można wyznaczyć parametry diody:

Rezystancja szeregową, obliczona dla $\Gamma = 60mA$, czyli największego zmierzonego prądu płynącego przez diodę. $r_s = \frac{U'}{\Gamma} = \frac{10-9.94}{60 \cdot 10^{-3}} = 1$

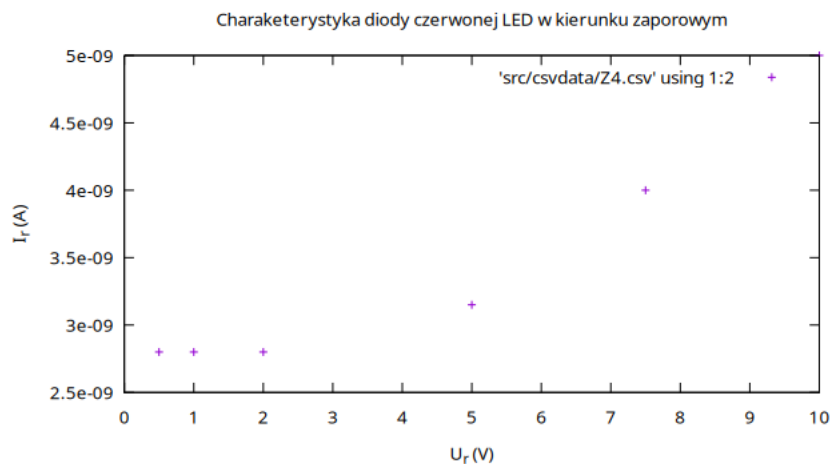
współczynnik nieidealności diody:

$$n = \frac{1.49 - 1.42}{26 \cdot 10^{-3} \cdot (\ln(30 \cdot 10^{-6}) - \ln(10 \cdot 10^{-6}))} \approx 2.45$$

Prąd nasycenia diody, obliczony dla punktu $(1.64, 300 \cdot 10^{-6})$:

$$I_s = \frac{300 \cdot 10^{-6}}{e^{\frac{1.64}{2.45 \cdot 26 \cdot 10^{-3}}}} \approx 1.97657 \dots \cdot 10^{-15}$$

1.3 Zadanie 4



Rysunek 2: Wykres prądu w funkcji napięcia dla diody TODO:Nie pamiętam jakiej

Z danych wynika, że dla $U_r = -5$ prąd płynący przez diodę wynosi $I_r = 3.15 nA$. W złączu idealnym, przy polaryzacji zaporowej $J \approx J_s \cdot [\exp(\frac{qV}{k_B T}) - 1] \rightarrow I \approx -I_s$ w zmierzonym przypadku prąd $I_s = 1.97 fA$, a więc jest on znacznie mniejszy niż I_r . Prąd na diodzie był mierzony używając miernika U726 firmy Meratronik. Mierniki te były produkowane w 1976 roku, więc można przypuszczać, że ich dokładność jest wątpliwa. Jedyną notę katalogową jaką udało się znaleźć była napisana w języku niemieckim, a więc niezrozumiała dla autorów tego sprawozdania. Jednakże obydwa prądy są bardzo małe, w zwykłej analizie obwodu można je pominąć.