

Esercitazione n° 10:

Matteo Farronato

Corso di Optoelettronica A.A. 2022/2023

26 Maggio 2023

Esercizio 1

Si consideri una cella solare, la cui caratteristica, riferita a una data illuminazione, è mostrata in Figura 1.

A tale cella è collegato un carico resistivo $R = 25 \Omega$.

1. Determinare la corrente di corto circuito I_{sc} e la tensione a circuito aperto V_{oc} .
2. Determinare la corrente di leakage I_d della cella.
3. Si ricavi graficamente il punto di lavoro del circuito.
4. Calcolare la potenza elettrica trasferita al carico specificandone il significato grafico.
5. Calcolare il fill-factor FF.

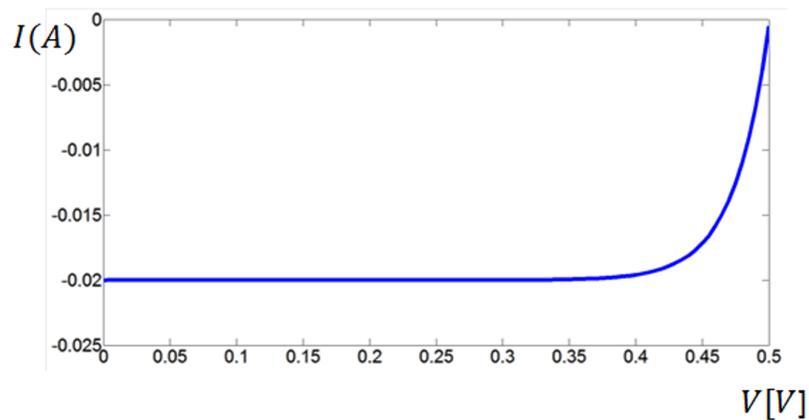


Figura 1 Caratteristica corrente-tensione di una cella solare illuminata da un segnale ottico.

COSTANTI FISICHE

Costante di Boltzmann: $k_B = 1.38 \cdot 10^{-23} \frac{J}{K}$

Costante di Planck: $h = 6.626 \cdot 10^{-34} J \cdot s$

Carica dell'elettrone: $q = 1.6 \cdot 10^{-19} C$

Massa dell'elettrone nel vuoto: $m_0 = 9.1 \cdot 10^{-31} kg$

Velocità della luce nel vuoto: $c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Costante dielettrica nel vuoto: $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$
Costante dielettrica relativa (Si): $\epsilon_r = 11.7$

Esercizio 2

Si consideri un fotodiode pin in Silicio avente una zona intrinseca (debolmente drogata p) di spessore $W = 10 \mu\text{m}$ e uno strato superficiale non trattato antiriflesso di spessore $x_n = 200 \text{ nm}$. Il fotodiode è utilizzato per rilevare un segnale luminoso di lunghezza d'onda $\lambda = 500 \text{ nm}$ ($\alpha = 8.8 \cdot 10^3 \text{ cm}^{-1}$) e potenza $P_0 = 250 \text{ nW}$.

1. Calcolare l'efficienza quantica del rivelatore
2. Determinare la corrente fotogenerata