

# Fizica semiconductoarelor - Seminar

## 3 aprilie 2023

27 iunie 2020

1. Se măsoară efectul Seebeck în cazul unui semiconductor. Configurația experimentală este cea indicată în figura 1. Precizați tipul de conducție al semiconductorului (care sunt purtătorii de sarcină majoritari?).

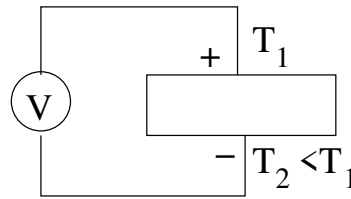


Figura 1: Configurația experimentului de măsurare a coeficientului Seebeck al unui semiconductor.

2. Coeficientul Seebeck al unui semiconductor cu conducție de tip  $n$ , măsurat la temperatura  $T = 80$  K este  $S = -0.7$  mV/K. Semiconductorul se află în regim de epuizare a impurităților. Se știe că masa efectivă a densității de stări în banda de conducție este  $m_n = 0.553m_0$ , iar mecanismul dominant de împrăștiere a purtătorilor de sarcină liberi este cel pe fononi acustici ( $r = -\frac{1}{2}$ ). Să se determine densitatea centrilor donori cu care este dopat semiconductorul. Se dau:  $h = 6.626 \times 10^{-34}$  J · s,  $k_B = 1.38 \times 10^{-23}$  J/K,  $m_0 = 9.1 \times 10^{-31}$  kg.
3. Să se calculeze variația relativă a conductivității  $\Delta\sigma_f/\sigma_0$  la iluminarea staționară cu fluxul luminos  $\Phi = 5 \times 10^{15}$  cm<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup>. Lumina este slab absorbită ( $\alpha d \ll 1$ ), coeficientul de absorbție este  $\alpha = 100$  cm<sup>-1</sup>, densitatea de echilibru a purtătorilor majoritari este  $n_0 = 10^{15}$  cm<sup>-3</sup>, timpul de viață este  $\tau = 2 \times 10^{-4}$  s, raportul mobilităților este  $\mu_p/\mu_n = 0.5$ .
4. Un semiconductor de tip p omogen și izotrop este iluminat cu lumină la limita pragului de absorbție ( $\alpha d \ll 1$ ,  $\alpha$  este coeficientul de absorbție optică,  $d$  este grosimea semiconductorului pe direcția de iluminare. Fluxul luminos incident la suprafața iluminată este  $\Phi_0$ . Să se determine fotoconductivitatea acestui eșantion semiconductor. Se cunosc:  $L_{n,p} = \sqrt{D_{n,p}\tau_{n,p}}$  - lungimea de difuzie a electronilor, respectiv golurilor,  $D_{n,p}$  și  $\tau_{n,p}$  sunt coeficienții de difuzie, respectiv timpii de viață ai celor două tipuri de purtători) și vitezele de recombinare superficială pe suprafața iluminată  $s_1$ , respectiv pe suprafața opusă  $s_2$ .
5. Să se determine distribuția golurilor în exces și să se calculeze densitatea lor la suprafața iluminată a unui eșantion gros ( $\alpha d \gg 1$ ,  $d$  - grosimea eșantionului) de n-Ge. Se cunosc  $\alpha = 14$  cm<sup>-1</sup>,  $\Phi_0 = 6 \times 10^{16}$  cm<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup>,  $\eta = 1$ ,  $s = 500$  cm/s,  $\tau_p = 10^{-4}$  s,  $D_p = 49$  cm<sup>2</sup>s<sup>-1</sup>.