

Misura della caratteristica I-V di diodi a giunzione p-n al germanio e al silicio

Enrico Barbuio
0001117553

Giacomo Cicala
0001122965

23 novembre 2025

Abstract

L'esperimento ha avuto come obiettivo la realizzazione di un circuito per la misura delle curve caratteristica I-V di due diodi a giunzione p-n, uno al silicio e uno al germanio. I valori della corrente di saturazione inversa e del prodotto del fattore di idealità con la tensione termica per il diodo al silicio sono risultati essere

$$(I_0)_{Si} = (\dots \pm \dots) \text{ mA} \quad (\eta V_T)_{Si} = (\dots \pm \dots) \text{ mV}$$

mentre per il diodo al germanio sono risultati essere

$$(I_0)_{Ge} = (\dots \pm \dots) \text{ mA} \quad (\eta V_T)_{Ge} = (\dots \pm \dots) \text{ mV}$$

Introduzione

Nell'esperimento svolto in laboratorio abbiamo realizzato un circuito (fig. 1) per la misura della caratteristica I-V di due diodi a giunzione p-n a polarizzazione diretta, uno al silicio e uno al germanio. La caratteristica I-V di un diodo non ideale è descritta dall'equazione di Shockley:

$$I = I_0 \left(e^{\frac{V}{\eta V_T}} - 1 \right) \quad (1)$$

dove I è la corrente che attraversa il diodo, V è la tensione ai suoi capi, I_0 è la corrente di saturazione inversa e V_T è la tensione termica. Il termine η è il fattore di idealità: questo tiene conto delle deviazioni del diodo reale rispetto al modello teorico ideale di Shockley, dovute principalmente a fenomeni di generazione termica e ricombinazione all'interno della depletion region.

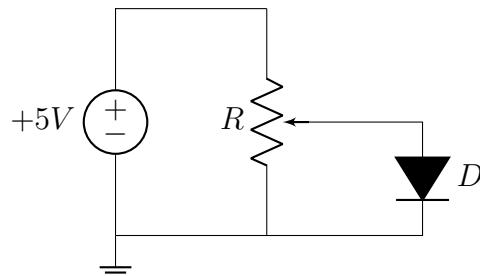


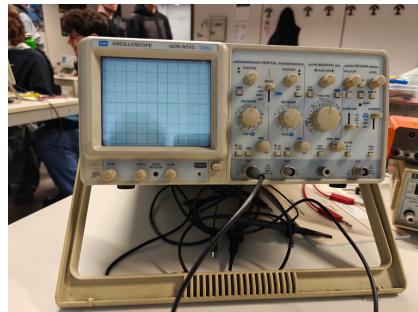
Figura 1: Schema elettrico del circuito utilizzato per la misura della caratteristica I-V di un diodo a giunzione p-n.

Apparato sperimentale e svolgimento

Il circuito (fig. 1) è stato realizzato su una piastra forata (foto?) utilizzando un alimentatore a bassa tensione *TTi EB2025T* impostato a +5V (fig. 2a), un potenziometro da $1\text{ k}\Omega$ e due diodi a giunzione p-n, uno al silicio (codice diodo?) e uno al germanio (uguale). La tensione ai capi del diodo e la corrente che lo attraversa sono state misurate rispettivamente con un oscilloscopio da banco *GW Insteek GOS-652G* (fig. 2b) e da un multimetro *Fluke 175 True RMS Multimeter* (fig. 2c) in modalità amperometro. Prima di verificare l'equazione di Shockley, per testare la calibrazione tra multimetro e oscilloscopio, si è rimosso il diodo (cortocircuitando il ramo) e si sono fatte misure di tensione tra i punti A e B (aggiungere) del circuito in (fig. 1) con entrambi gli strumenti per un dato valore del potenziometro. Successivamente, per ricavare le caratteristiche I-V, la resistenza del potenziometro è stata variata in modo da ottenere diverse coppie di valori di tensione e corrente.



(a) Alimentatore



(b) Oscilloscopio



(c) Multimetro

Figura 2: Strumentazione usata nell'apparato sperimentale: (a) Alimentatore *TTi EB2025T*; (b) Oscilloscopio *GW Insteek GOS-652G*; (c) Multimetro *Fluke 175 True RMS Multimeter*.

Risultati e discussione

Conclusioni

A Appendici