

# Misura della caratteristica I-V di due diodi a giunzione p-n

Cristina Caprioglio, Luca Morelli

Primo turno, tavolo 3

## Abstract

Lo mettiamo? Lei non lo menziona

## 1 Scopo della prova

La prova consisteva nella misura delle caratteristiche I-V di due diodi a giunzione p-n, uno al silicio e uno al germanio. Abbiamo inoltre realizzato dei fit su ROOT in modo da ricavare i parametri fisici corrente inversa " $I_0$ " e " $\eta V_T$ ", rispettivamente la corrente inversa e il prodotto tra il fattore di idealità e l'equivalente della temperatura in volt.

## 2 Procedura

Per prima cosa abbiamo eseguito la calibrazione della tensione misurata con l'oscilloscopio, mettendola in relazione con quella data dal multimetro. Per fare ciò abbiamo collegato l'oscilloscopio al punto C e abbiamo cortocircuitato i punti A-B e abbiamo preso 10 misure tra i 50 e i 760 mV. Abbiamo prima preso il valore dell'oscilloscopio e poi quello del multimetro. Spostando poi il potenziometro fuori dal circuito abbiamo regolato la resistenza a  $500\Omega$ , per poi reinserirlo e mettere anche tra i punti A e B il diodo, prima al silicio e poi al germanio, con il catodo nel punto A. Dopo aver spostato l'oscilloscopio nel punto D abbiamo effettuato 16 misure per il silicio e 23 per il germanio, agendo sul potenziometro per variare la tensione e leggendo poi la corrente dal multimetro. Infine, abbiamo riportato i dati su dei grafici con scala semi-logaritmica ed eseguito i fit per ottenere i parametri ricercati.

## 3 Materiali utilizzati

- Potenziometro da  $1k\Omega$
- Diodo p-n: AAZ15/OA47 Germanio

- Diodo p-n: 1N914A/1N4446/1N4148 Silicio
- Cavetti
- Cacciavite
- Cavi a doppia banana
- Breadboard

## 4 Strumentazione

- Alimentatore a bassa tensione
- Oscilloscopio ISO-TECH, ISR 622 20MHz
- Multimetro digitale

## 5 Misurazioni

La tabella di seguito riporta i valori relativi a fondo scala, risoluzione e precisione dei vari strumenti:

	Fondo scala	Risoluzione	Precisione
Oscilloscopio (mV)	10	2	3%
	50	10	3%
	100	20	3%
	200	40	3%
Multimetro (mV)	10	2	3%
	50	10	3%
	100	20	3%
	200	40	3%
Multimetro (mA)	10	2	3%
	50	10	3%
	100	20	3%
	200	40	3%

Per il calcolo degli errori relativi alle misure effettuate con l'oscilloscopio si è usata la seguente formula:

$$\sigma = \sqrt{(\sigma_L)^2 + (\sigma_Z)^2 + (\sigma_C)^2} \quad (1)$$

$\sigma_C = (misura * 0.03)$  è l'errore del costruttore.

$$\sigma_L = \sigma_Z = \frac{fondo\ scala}{5} * \#tacchette\ apprezzabili$$

$\sigma_Z$  è l'errore sullo zero, il fondo scala vale 10 mV e il numero di tacchette apprezzabili 5.

$\sigma_L$  è l'errore sulla lettura e il fondo scala varia in base alla misura, mentre il numero di tacchette apprezzabili é stato considerato 5 per tutte le misure con eccezion fatta per quelle relative a 550, 570 e 620 mV nella misura della caratteristica del silicio, dove ne abbiamo considerate 10.

## 5.1 Calibrazione dell'oscilloscopio

Tensione oscilloscopio (mV)	Fondo scala (mV)	Tensione multimetro (mV)
$50 \pm 14$	10	$48.20 \pm 0.34$
$130 \pm 51$	50	$123.40 \pm 0.57$
$210 \pm 51$	50	$202.6 \pm 0.81$
$280 \pm 101$	100	$268.8 \pm 1$
$360 \pm 101$	100	$349.3 \pm 1.2$
$440 \pm 101$	100	$428 \pm 2.4$
$520 \pm 102$	100	$505 \pm 2.5$
$600 \pm 201$	200	$571 \pm 2.6$
$680 \pm 201$	200	$654 \pm 2.7$
$760 \pm 202$	200	$734 \pm 2.7$

## 5.2 Silicio

Tensione oscilloscopio (mV)	Fondo scala (mV)	Corrente multimetro (mA)
$420 \pm 101$	100	$0.016 \pm 0.002$
$440 \pm 101$	100	$0.025 \pm 0.002$
$460 \pm 101$	100	$0.038 \pm 0.002$
$500 \pm 101$	100	$0.082 \pm 0.002$
$520 \pm 102$	100	$0.121 \pm 0.002$
$540 \pm 102$	100	$0.185 \pm 0.003$
$550 \pm 202$	100	$0.213 \pm 0.003$
$560 \pm 102$	100	$0.284 \pm 0.003$
$570 \pm 202$	100	$0.297 \pm 0.003$
$580 \pm 102$	100	$0.350 \pm 0.004$
$600 \pm 201$	200	$0.602 \pm 0.004$
$620 \pm 401$	200	$0.738 \pm 0.005$
$640 \pm 201$	200	$1.207 \pm 0.007$
$680 \pm 201$	200	$2.238 \pm 0.010$
$720 \pm 201$	200	$2.615 \pm 0.012$
$760 \pm 202$	200	$3.701 \pm 0.017$

## 5.3 Germanio

Tensione oscilloscopio (mV)	Fondo scala (mV)	Corrente multimetro (mA)
70 ± 51	50	0.014 ± 0.002
80 ± 51	50	0.020 ± 0.002
90 ± 51	50	0.026 ± 0.002
100 ± 51	50	0.034 ± 0.002
110 ± 51	50	0.045 ± 0.002
120 ± 51	50	0.056 ± 0.002
130 ± 51	50	0.071 ± 0.002
140 ± 51	50	0.089 ± 0.002
150 ± 51	50	0.109 ± 0.002
160 ± 51	50	0.134 ± 0.003
170 ± 51	50	0.162 ± 0.003
180 ± 51	50	0.200 ± 0.003
190 ± 51	50	0.244 ± 0.003
200 ± 51	50	0.305 ± 0.003
210 ± 51	50	0.323 ± 0.003
220 ± 51	50	0.441 ± 0.004
230 ± 51	50	0.451 ± 0.004
240 ± 52	50	0.537 ± 0.004
250 ± 52	50	0.712 ± 0.005
260 ± 52	50	0.730 ± 0.005
270 ± 52	50	0.850 ± 0.005
280 ± 52	50	0.990 ± 0.006
290 ± 52	50	1.118 ± 0.006

## 6 Grafici

### 6.1 Calibrazione dell'oscilloscopio

### 6.2 Silicio

### 6.3 Germanio

## Conclusioni