

# Misura della caratteristica di uscita di un BJT P-N-P in configurazione a emettitore comune

Enrico Barbuio  
0001117553

Giacomo Cicala  
0001122965

29 novembre 2025

## Abstract

prova

## Introduzione

## Apparato sperimentale e svolgimento

## Risultati e discussione

Si riportano in (tab. 1) e in (tab. 2) le misure delle coppie di valori I-V rispettivamente per corrente di base di  $50\mu A$  e  $100\mu A$ .

$V$ (V)	$I$ (mA)	$F.S._{osc}$ (V/div)	$\sigma_V$ (V)	$\sigma_I$ (mA)
0.0568	0.052	0.02	0.002	0.003
0.1453	0.140	0.05	0.005	0.007
0.2288	0.220	0.05	0.005	0.008
0.2980	0.300	0.10	0.010	0.013
0.3773	0.380	0.10	0.010	0.015
0.4537	0.460	0.10	0.010	0.017
0.5316	0.540	0.10	0.010	0.019
0.6350	0.64	0.20	0.020	0.03
0.7090	0.72	0.20	0.020	0.03
0.8150	0.80	0.20	0.020	0.03

Tabella 1: Misure di tensione e corrente per  $I_B = 50\mu A$ . **SISTEMARE I VALORI CORRETTI**

La risoluzione dell'oscilloscopio (e quindi l'errore sulla lettura)  $\sigma_l$  è stata calcolata come

$$\sigma_l = \frac{F.S.}{5} * (\# \text{tacchette apprezzabili}) \quad (1)$$

dove in questo caso, in tutte le misure dell'esperimento, il numero di tacchette apprezzabili è stato 0.5. L'errore totale associato ad ogni misura di tensione con l'oscilloscopio è stato calcolato come

$V$ (V)	$I$ (mA)	$F.S._{osc}$ (V/div)	$\sigma_V$ (V)	$\sigma_I$ (mA)
0.0568	0.052	0.02	0.002	0.003
0.1453	0.140	0.05	0.005	0.007
0.2288	0.220	0.05	0.005	0.008
0.2980	0.300	0.10	0.010	0.013
0.3773	0.380	0.10	0.010	0.015
0.4537	0.460	0.10	0.010	0.017
0.5316	0.540	0.10	0.010	0.019
0.6350	0.64	0.20	0.020	0.03
0.7090	0.72	0.20	0.020	0.03
0.8150	0.80	0.20	0.020	0.03

Tabella 2: Misure di tensione e corrente per  $I_B = 100\mu A$ . **SISTEMARE I VALORI CORRETTI**

$$\sigma_V = \sqrt{(\sigma_l)^2 + (\sigma_c)^2} \quad (2)$$

dove l'errore del costruttore è

$$\frac{\sigma_c}{V_{mis}} = 3\% \quad (3)$$

con  $V_{mis}$  tensione misurata; l'errore sullo zero dell'oscilloscopio è stato trascurato in quanto si è verificato che fosse trascurabile rispetto agli altri errori, grazie ad un opportuno fondo scala di 5mV/Div. Invece, l'errore sulla misura di corrente è stato calcolato considerando l'errore del multimetro, che, per il fondo scala utilizzato per tutte le misure  $F.S._{mult} = 60mA$ , è dato da

$$\frac{\sigma_I}{I_{mis}} = 1.5\% + 3 \text{ digits} \quad (4)$$

Dalle caratteristiche di uscita del transistor per le due correnti di base riportate in ??, si sono eseguiti due fit lineari nella regione attiva del transistor (**scegli**)

$$I = a + bV \quad (5)$$

per ottenere il valore della tensione di Early

$$V_A = -\frac{a}{b} \quad (6)$$

Si può ottenere inoltre una stima (**senza incertezza**) del guadagno di corrente

$$\beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} \quad (7)$$

dove  $\Delta I_C$  è la differenza tra le correnti di collettore misurate per le due correnti di base, alla stessa tensione di collettore (nel nostro caso  $V_{CE} = 3V$ ), e  $\Delta I_B$  è la differenza tra le due correnti di base.

## Conclusioni

## A Appendici

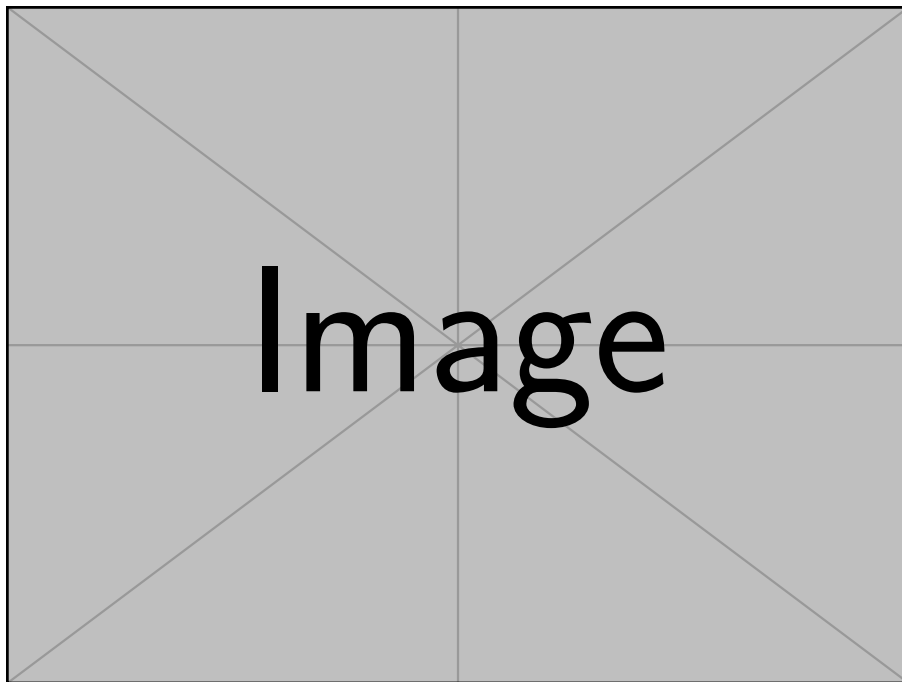


Figura 1: Fit lineare delle caratteristiche di uscita del transistor per  $I_B = 50\mu A$  (colore) e per  $I_B = 100\mu A$  (colore). nella regione attiva (scegli).