

# Esercitazione N.4: Amplificatore a transistor

Gruppo AC

Federico Belliardo, Giulia Franchi, Francesco Mazzoncini

October 24, 2016

## 1 Scopo dell'esperienza

L'esercitazione ha come scopo quello di realizzare un circuito amplificatore, utilizzando un transistor *npn* 2N1711.

## 2 Montaggio del circuito e verifica del punto di lavoro

Abbiamo montato il circuito in Fig.1 come richiesto, con:  $R_1 = \pm k\Omega$ ,  $R_2 = \pm k\Omega$ ,  $R_C = \pm k\Omega$ ,  $R_E = \pm k\Omega$ ,  $C_{IN} = \pm nF$ ,  $C_{OUT} = \pm nF$  e  $C_E = \pm mF$ . Tutti i componenti sono stati misurati con multimetro digitale. Supponiamo che il transistor lavori in zona attiva,  $V_{BE} = \pm V$ . Abbiamo inoltre definito  $V_{PART} = V_{CC} \frac{R_2}{R_1 + R_2}$ , per determinarla abbiamo prima misurato la tensione in ingresso  $V_{CC} = \pm V$ , così la tensione ai capi del partitore risulta  $V_{PART} = \pm V$ .

### 2.1 Misura del punto di lavoro

Per la misura del punto di lavoro del circuito si è misurato  $V_{CE} = \pm V$  e la caduta di potenziale ai capi della resistenza  $R_C$ ,  $V_{RC} = \pm V$ , in modo da poter determinare  $I_C = \frac{V_{RC}}{R_C} = \pm mA$ . Confrontando questi valori misurati con i valori teorici,  $I_C = \frac{V_{PART} - V_{BE}}{R_E} = \pm mA$  e  $V_{CE} = V_{CC} - (R_C + R_E)I_C = \pm V$ , si vede che (sono compatibili o no?!). La retta di lavoro attesa è  $V_{CC} = V_{CE} + I_C(R_C + R_E)$ , [i] valori ottenuti sono compatibili?!

### 2.2 Misura delle tensioni ai terminali del transistor

Abbiamo misurato le tensioni  $V_B = \pm V$ ,  $V_E = \pm V$ ,  $V_{BE} = \pm V$  e  $V_C = \pm V$ . Sono compatibili con quanto abbiamo calcolato teoricamente?!  $V_B = V_{PART}$ ,  $V_E = I_C R_E$ ,  $V_C = V_{CC} - I_C R_C$ .

### 2.3 Valutazione della corrente di base

Ci aspetteremmo una corrente di base  $I_B = \frac{I_C}{h_{FE}} = \mu A$ , dato che si suppone il transistor lavori in zona attiva. Misuriamo le cadute di potenziale ai capi delle resistenze  $R_1$  e  $R_2$ ,  $V_{R1} = \pm V$  e  $V_{R2} = \pm V$ , da cui abbiamo ricavato  $I_{R1} = \pm \mu A$  e  $I_{R2} = \pm \mu A$ , dalle quali infine abbiamo ricavato  $I_B = I_{R1} - I_{R2} = \pm \mu A$ . Quindi il partitore è stiff?!

## 3 Risposta a segnali sinusoidali di frequenza fissa

In questa parte dell'esperienza si è utilizzato un segnale ad una frequenza fissa pari a  $f = \pm Hz$ .

### 3.1 Misura del guadagno in tensione

Abbiamo preso diverse misure di  $V_{OUT}$  (prendiamo anche il suo sfasamento rispetto a  $V_{IN}$ ?) in funzione di  $V_{IN}$  al variare di quest'ultima, prestando attenzione ai fenomeni di clipping. Nella tabella sequenze riportiamo le nostre misure, aggiungendo anche il calcolo del guadagno in tensione,  $A_V = \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}$ .

Inversione di fase del segnale in uscita. Valore del guadagno per piccoli segnali. Il guadagno è costante? Quando inizia il fenomeno di clipping (fare screen)?



[illegible]

Table 2: Risposta in frequenza del circuito Common Emitter.

[illegible]

Table 3: Guadagno per piccoli segnali?!.