

Es03B: Amplificatore a transistor

Gruppo 1G.BT
Francesco Sacco, Lorenzo Cavioti

29 ottobre 2018

1 Verifica del punto di lavoro

Usando il multimetro digitale abbiamo misurato i valori delle resistenze e condensatori staccati dal circuito

- $R_1 = (178.5 \pm 1.4)k\Omega$
- $R_2 = (17.65 \pm 0.14)k\Omega$
- $R_C = (9.82 \pm 0.08)k\Omega$
- $R_E = (1.014 \pm 0.008)k\Omega$
- $C_{in} = (221 \pm 9)nF$
- $C_{out} = (111 \pm 4)nF$

1. Accendendo soltanto il generatore di ddp continua $V_{CC} = (19.97 \pm 0.10)$ abbiamo calcolato e misurato il punto di lavoro del transistor che risulta:

- $V_{CE,att}^Q = (7.3 \pm 0.4)V$ $I_{C,att}^Q = (1.17 \pm 0.03)mA$
- $V_{CE,mis}^Q = (9.00 \pm 0.05)V$ $I_{C,mis}^Q = (1.01 \pm 0.01)mA$

I due risultati non sono compatibili, tuttavia, come si vedrà anche in seguito, il circuito funziona correttamente, la discrepanza quindi si potrebbe attribuire a un errore nella presa dati o nei calcoli

2. Usando il multimetro digitale abbiamo misurato le tensioni ai terminali del transistor che risultano:

- $V_{B,mis} = 1.647 \pm 0.008$ $V_{E,mis} = 1.034 \pm 0.005$ $V_{BE,mis} = 0.614 \pm 0.003$ $V_{C,mis} = 10.01 \pm 0.05$
- $V_{B,att} \approx 1.7$ $V_{E,att} \approx 1.1$ $V_{BE,att} = 0.6$ $V_{C,att} \approx 10$

3. Sfruttando l'effetto transistor con $h_{fe} \approx 100$ abbiamo $I_B = I_C/h_{fe} \approx 10.1\mu A$ dove I_C è stata calcolata vedendo la ddp ai capi di R_C , inoltre sappiamo che $I_B = I_1 - I_2 = (9 \pm 2)\mu A$ con I_1, I_2 calcolate prendendo la ddp su R_1, R_2 rispettivamente. L'errore risulta grande il quanto differenza di due misure simili, infatti $I_1 = 102.2 \pm 1.4\mu A$ $I_2 = 93.1 \pm 1.3\mu A$. Le due misure risultano compatibili, l'errore su

2 Risposta a segnali sinusoidali a frequenza fissa

In questo punto colleghiamo il generatore di funzioni al circuito con $f = 6.24kHz$

1. Vedendo V_{in} e V_{out} accoppiando l'oscilloscopio in AC notiamo che i due segnali sono in controfase con uno circa 10 volte l'altro (figura 1)
2. Il guadagno atteso per piccoli segnali risulta $A_{V,att} = 9.68 \pm 0.14$, per un onda sinusoidale con $V_{in} = 0.22 \pm 0.01V$ si ha $V_{out} = 2.06 \pm 0.09V$, $A_V = 9.3 \pm 0.6$. Con un onda triangolare $V_{in} = 0.22 \pm 0.01V$ si ha $V_{out} = 1.98 \pm 0.09V$ $A_V = 9.1 \pm 0.6$, il guadagno atteso risulta compatibile con quello misurato.
3. Il circuito risulta lineare per $V_{in} 1.51 < \pm 0.05V$ quindi $V_{out} = 18.4 \pm 0.6V$ oltre questa ddp si ha il clipping, inizialmente questo spiana l'onda ma alzando ancora di più il voltaggio l'onda si inarca all'interno.

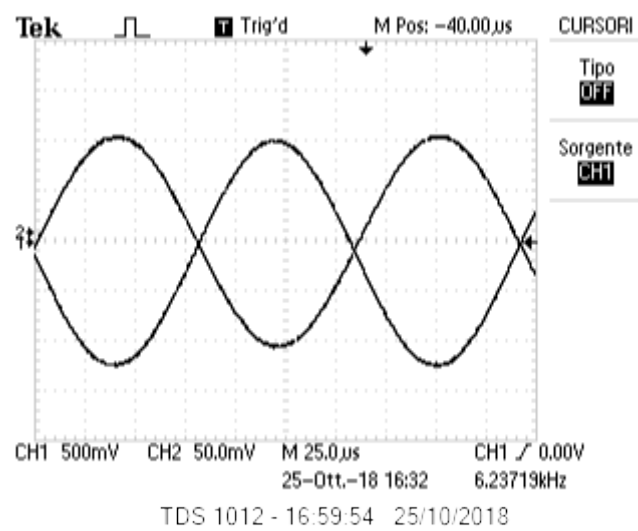


Figura 1: Inversione di fase tra ingresso e uscita, si notino le diverse scale su CH1 e CH2