

# Esercitazione N.8: Oscillatore sinusoidale a ponte di Wien con OpAmp.

Gruppo AC

Federico Belliardo, Giulia Franchi, Francesco Mazzoncini

November 28, 2016

## 1 Scopo dell'esperienza

Lo scopo dell'esperienza è realizzare un oscillatore ad onda sinusoidale a ponte di Wien utilizzando un OpAmp.

## 2 Montaggio del circuito e misura del loop gain

Abbiamo montato il circuito in fig. 1 utilizzando  $R_1 = 9.95 \pm 0.08 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 9.81 \pm 0.08 \text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 9.82 \pm 0.08 \text{ k}\Omega$ ,  $R_4 = 9.89 \pm 0.08 \text{ k}\Omega$ ,  $R_5 = 9.88 \pm 0.08 \text{ k}\Omega$ , un potenziometro con  $P_{MAX} = 10.47 \pm 0.09 \text{ k}\Omega$ , due condensatori  $C_1 = 9.9 \pm 0.4 \text{ nF}$  e  $C_2 = 9.9 \pm 0.4 \text{ nF}$ .

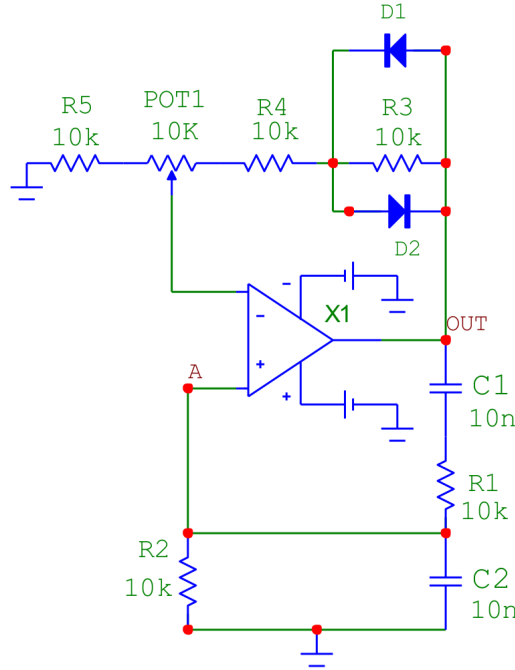


Figure 1: Circuito oscillatore a ponte di Wien.

Dal circuito si attendono quindi per i due sottocircuiti  $R_1C_1$  e  $R_2C_2$  le frequenze di taglio  $f_1 = \frac{1}{2\pi R_1 C_1} = 1.62 \pm 0.07 \text{ kHz}$  e  $f_2 = \frac{1}{2\pi R_2 C_2} = 1.62 \pm 0.07 \text{ kHz}$ .

Abbiamo scollegato il punto A dall'ingresso non invertente dell'OpAmp, inviando al suo posto attraverso il generatore di funzioni un segnale sinusoidale di ampiezza pari a circa  $250 \text{ mV}$  con frequenza tra  $500 \text{ Hz}$  e  $3 \text{ kHz}$

<sup>1</sup> In tab.?? abbiamo riportato i valori di  $V_+$ ,  $V_A$ , del loro sfasamento  $\phi$  e del loro rapporto  $A_v =$ . [INSERIRE TABELLA] In seguito abbiamo riportato il diagramma di Bode dell'attenuazione e dello sfasamento in fig.?? e fig.?? rispettivamente. [eseguire fit dello sfasamento e verificare che si  $\phi$  si annulla per la frequenza di taglio

<sup>1</sup>Da notare il fatto che l'intervallo considerato comprende anche la frequenza di taglio  $f_1 \sim f_2$

*dal fit, verificare in oltre che si ha il massimo del guadagno per la freq di taglio, ruotare infine il potenziometro per osservare la variazione di  $V_{OUT}$  e verificare la formula  $A_v = \frac{R_3 \| R_{diodo} + P_{MAX} + R_5}{\alpha P_{MAX} + R_5}$ ]*

### 3 Comportamento del circuito al variare del potenziometro

Abbiamo sconnesso il generatore di funzioni e riconnesso il punto A all'ingresso non-invertente dell'OpAmp e abbiamo osservato il segnale in uscita al variare della resistenza del potenziometro, notando che: *[ Vedere cosa notiamo, fare attenzione alle piccole ampiezze (possibile rumore), notare quando otteniamo clipping]*

### 4 Misura della frequenza di oscillazione

*[verificare che la frequenza di oscillazione sia proprio quella di taglio e vedere ampiezze di alimentazioni basse per osservare cambiamenti della frequenza dovuti al clipping]*

### 5 Misura del guadagno $A_v$ open loop

Abbiamo impostato il potenziometro (ruotando la vite) in modo da raggiungere il punto di innesco dell'oscillazione e si è disconnesso il circuito di retroazione dall'ingresso non invertente, sostituendolo con segnale sinusoidale di ampiezza  $V_+ =$  emesso dal generatore di funzioni. *[ misurare il segnale in uscita e ricavare il guadagno a loop aperto, confrontarlo con il valore teorico  $A_v = 3$  dovuto alla richieste che sia soddisfatta la condizione di Barkhausen  $\beta\alpha = 1$ ]*

### 6 Rimozione dei diodi