

Convertitori AC-DC a valor medio

Talvolta è utile convertire una tensione alternata V_i in una tensione V_o di valore proporzionale al **valore medio assoluto**. Ricordiamo che si definisce valore medio assoluto V_m di un segnale alternato $v_i(t)$ il valore:

$$V_m = \frac{1}{T} \int_0^T |v_i(t)| dt$$

Ad esempio, nel caso di segnale sinusoidale $v_i(t) = V_M \cdot \sin \omega t$, applicando la precedente formula si ricava che il valore medio assoluto vale:

$$V_m = 2V_M/\pi = 0.636V_M.$$

I convertitori AC-DC sono alla base di numerosi circuiti elettronici come ad esempio gli alimentatori stabilizzati, gli strumenti di misura delle correnti alternate, i dispositivi per la demodulazione dei segnali AM (Amplitude Modulation) ed FM (Frequency Modulation).

I convertitori AC-DC sono costituiti essenzialmente da un raddrizzatore di precisione a doppia semionda, che fornisce il valore assoluto della tensione di entrata $v_i(t)$, e da un filtro passa-basso che ha il compito di estrarre il valore medio. In fig.1 è riportato lo schema elettrico di un semplice convertitore AC-DC che utilizza un raddrizzatore di precisione dimensionato per guadagno unitario. Per meglio comprendere il funzionamento del convertitore in esame, si è scelto come segnale di entrata la somma di due segnali sinusoidali di ampiezza 5 V e frequenza 1 KHz e 1.1 KHz in modo da ottenere un segnale complessivo $v_i(t)$ di ampiezza variabile (fenomeno dei battimenti).

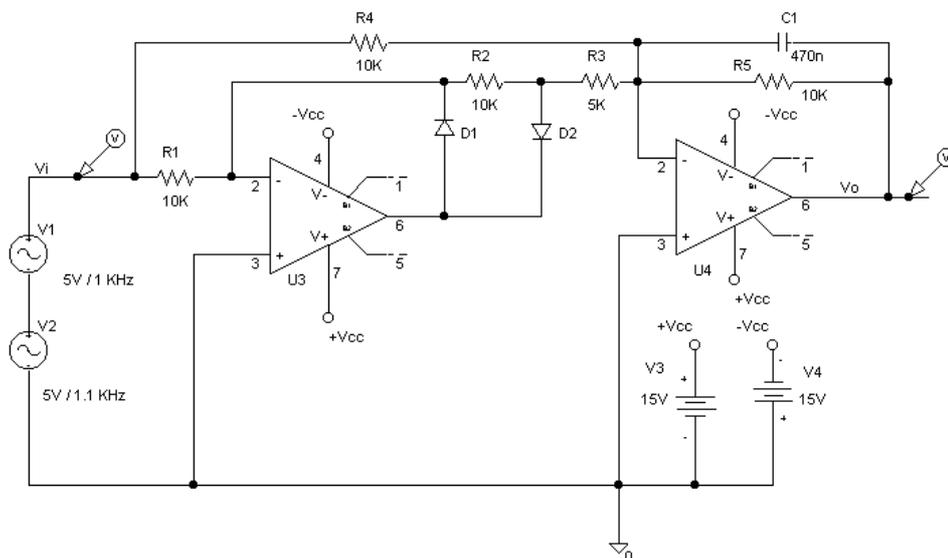


Fig. 1 Convertitore AC-DC.

In fig. 2 si riporta il risultato della simulazione al computer in ambiente Pspice.

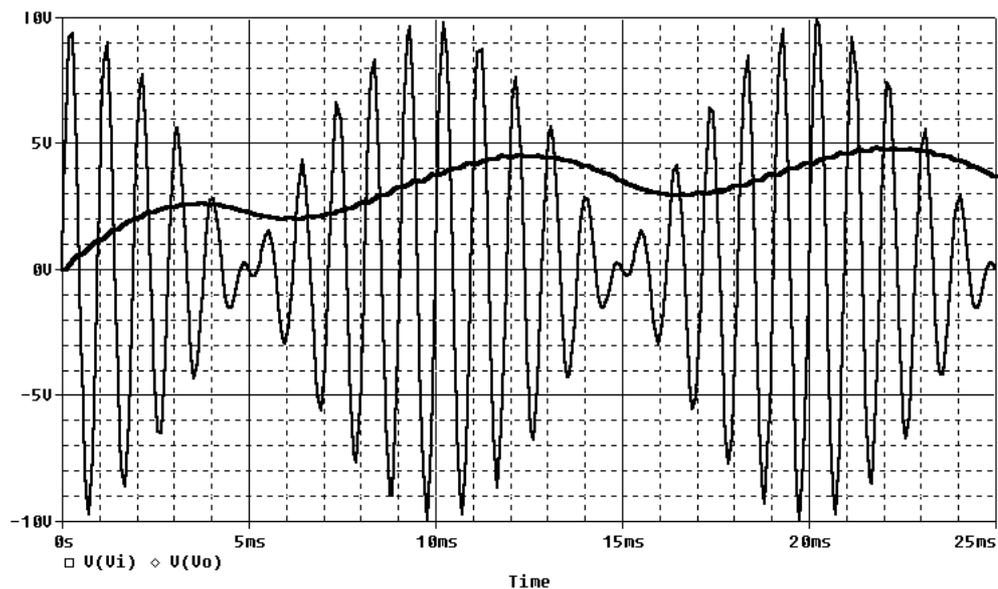


Fig. 2 Simulazione al PC del convertitore AC-DC.

Il condensatore C_1 realizza, insieme alla resistenza R_5 , un filtro passa-basso con frequenza di taglio:

$$f_s = \frac{1}{2\pi R_5 C_1}$$

Per un corretto funzionamento del circuito è opportuno scegliere la frequenza di taglio f_s del filtro di valore inferiore alla più bassa frequenza f_{\min} contenuta nel segnale di entrata.

In pratica si sceglie f_s compresa tra 0.1 e 0.01 di f_{\min} . Nell'esempio della figura precedente si è posto $R_5 = 10 \text{ K}\Omega$ e $C_1 = 470\text{nF}$ in modo da ottenere una frequenza di taglio $f_s \cong 40 \text{ Hz}$.