

Derivatore RC

Si vuole dimensionare un derivatore costituito semplicemente da una resistenza e un condensatore sottoposto ad un segnale impulsivo unipolare (onda rettangolare periodica variabile da 0 a E volt).

La tensione in uscita sarà una tensione bipolare costituita da impulsi di breve durata. Se il dimensionamento del derivatore è corretto si avrà un impulso positivo di durata decisamente inferiore a t_{on} in corrispondenza del fronte di salita del segnale rettangolare in ingresso e un impulso negativo in corrispondenza del fronte di discesa.

Il criterio usato per dimensionare il derivatore è il seguente: l'impulso esponenziale decrescente d'uscita avrà valore pari a una certa percentuale del suo valor massimo (E) in corrispondenza di una certa percentuale di t_{on}

Dati : E (ampiezza dell'onda rettangolare in ingresso)

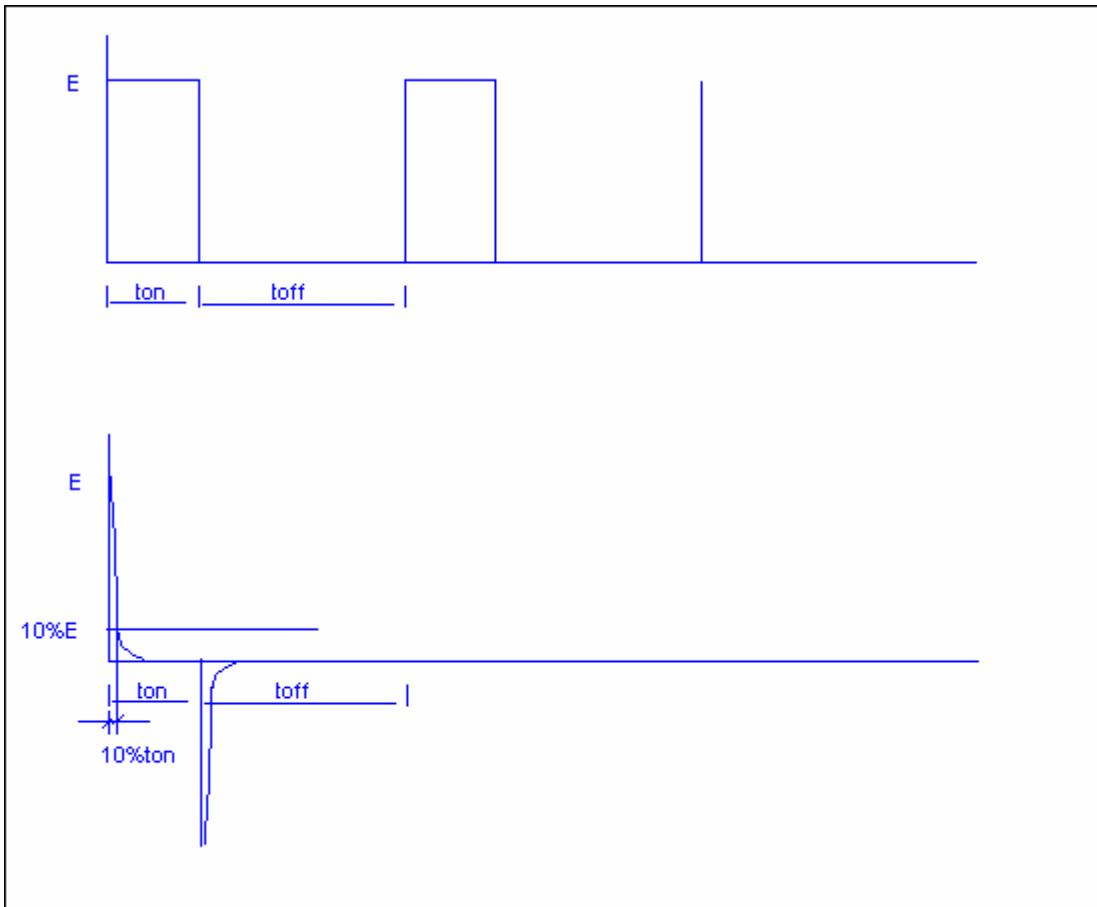
f (frequenza dell'onda rettangolare in ingresso)

D (duty cycle dell'onda rettangolare in ingresso)

% t_{on} = tempo impiegato dall'impulso d'uscita per passare da E a una determinata % di E

R (resistenza del circuito)

il programma calcola C (condensatore del circuito)



$$E \bullet e^{-t/RC} = \frac{x}{100} \bullet E$$

$$t = \% t_{ON} = RC \ln \frac{100}{x}$$

$$C = \frac{\% t_{ON}}{R \ln \frac{100}{x}}$$

Dove x è la % di E a cui si riduce l'impulso in corrispondenza ad una certa % di t_{ON}
 Per ottenere il grafico della tensione in uscita si scrive l'equazione differenziale del circuito .

$$V_i = v_C + Ri_C = v_C + RC \frac{dv_C}{dt}$$

Si passa poi alle differenze finite nei semiperiodi ton con $V_i=E$ e toff con $V_i = 0$

$$v_i(i) = v_C(i) + RC \frac{v_C(i+1) - v_C(i)}{dt}$$

Ricavando:
$$v_C(i+1) = v_C(i) + v_i(i) \frac{dt}{RC} - v_C(i) \frac{dt}{RC}$$

Trovo:
$$v_o(i) = Ri_C(i) = RC \frac{v_C(i+1) - v_C(i)}{dt}$$

Se il numero dei campioni (1000) e il numero delle ripetizioni dei calcoli (iterazioni= 1000) sono abbastanza alti si ottengono risultati accettabili.