

da cui:

$$I(s) = C[sV(s) - v(0)] = CsV(s) - Cv(0)$$

e poi:

$$V(s) = \frac{1}{Cs}I(s) + \frac{v(0)}{s}$$

Se la tensione ai capi del condensatore è inizialmente nulla: $v(0) = 0$, avremo:

$$Z_C(s) = \frac{V(s)}{I(s)} = \frac{1}{sC}$$

Ancora una volta un risultato analogo a quello del caso simbolico, con la sola sostituzione della variabile complessa s a quella immaginaria $j\omega$.

Risposta di un circuito RC passa-basso ad un gradino unitario

Consideriamo lo schema del circuito passa-basso mostrato in figura 3.1, dove ammettiamo che la differenza di potenziale ai capi del condensatore sia nulla per $t=0$.

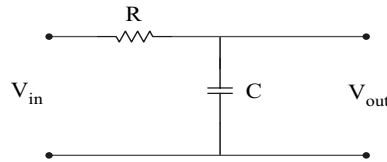


Figura 2.8: Circuito RC passa-basso

Applicando il metodo delineato nella sezione precedente, troviamo la seguente relazione tra le trasformate dell'input e dell'output:

$$V_{out}(s) = V_{in}(s) \frac{1}{1 + sRC} = V_{in}(s) \frac{1/\tau}{s + 1/\tau}$$

dove $\tau = RC$. Poichè la trasformata dell'input (gradino unitario) è uguale ad $1/s$, avremo quindi:

$$V_{out}(s) = \frac{1}{s\tau} \frac{1}{s + 1/\tau}$$

Scriviamo il secondo membro di questa espressione nella forma:

$$\frac{a}{s} + \frac{b}{s + 1/\tau}$$

con a e b costanti da determinare. Uguagliando le due espressioni di $V_{out}(s)$, troviamo $a = 1$ e $b = -1$. La trasformata della risposta sarà quindi:

$$V_{out}(s) = \frac{1}{s} - \frac{1}{s + 1/\tau}$$

la cui antitrasformata è:

$$v_{out} = 1 - e^{-t/\tau}$$

che è il risultato noto per tale circuito, da analisi elementari.