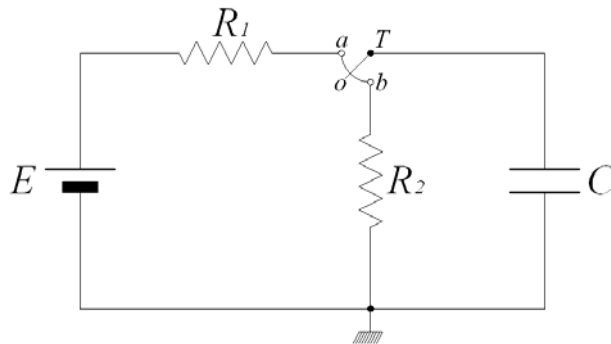


Classe	4 ^a Elettronici
Materia	Elettronica
Argomento	Fenomeni Transitori

Esercizio

Nel circuito di figura sono noti:



$$E = 12 \text{ V}$$

$$R_1 = 4,7 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 18 \text{ k}\Omega$$

$$C = 150 \text{ }\mu\text{F}$$

Determinare l'andamento della tensione $V_C(t)$ ai capi del condensatore inizialmente scarico, supponendo che l'interruttore T passi dalla posizione centrale o su a e dopo un tempo $t_1 = 0,5 \text{ s}$ venga spostato su b sul quale rimane per un intervallo di tempo $t_2 = 1 \text{ s}$ per ritornare definitivamente in o .

Si calcoli il valore di $V_C(t_1)$ al termine della fase di carica e quello $V_C(t_2)$ al termine della fase di scarica.



Dato che il condensatore inizialmente è scarico, la tensione ai suoi capi è regolata dalla relazione seguente:

$$V_C(t) = E \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{R_1 C}} \right)$$

Cioè

$$V_C(t) = 12 \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{4,7 \cdot 10^3 \cdot 150 \cdot 10^{-6}}} \right) = 12 \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{0,705}} \right)$$

Dopo un tempo $t_1 = 0,5 \text{ s}$, il condensatore si sarà caricato ad una tensione

$$V_C(t_1) = 12 \cdot \left(1 - e^{-\frac{0,5}{0,705}} \right) = 12 \cdot (1 - e^{-0,70922}) = 12 \cdot (1 - 0,492) = 6,096 \text{ V}$$

A partire da questo istante, l'interruttore T si sposta su b . Il condensatore si scarica allora secondo la legge:

$$V_C(t) = V_{\text{iniziale}} \cdot e^{-\frac{t}{R_2 C}}$$

che nel nostro caso diventa

$$V_C(t) = V_C(t_1) \cdot e^{-\frac{t}{R_2 C}} = 6,096 \cdot e^{-\frac{t}{18 \cdot 10^3 \cdot 150 \cdot 10^{-6}}} = 6,096 \cdot e^{-\frac{t}{2,7}}$$

Trascorso un tempo $t_2 = 1 \text{ s}$, il condensatore si sarà scaricato ad una tensione:

$$V_C(t_2) = 6,096 \cdot e^{-\frac{1}{2,7}} = 6,096 \cdot e^{-0,3704} = 6,096 \cdot 0,690 = 4,209 \text{ V}$$

Il grafico sottostante mostra l'andamento nel tempo della tensione ai capi del condensatore.

