

MODULO 5A1 CARICA E SCARICA DI UN CONDENSATORE

Fase 1 – Illustrazione del fenomeno

Commentare brevemente il circuito di carica di un condensatore alimentato da un generatore con una resistenza in serie.

Osservazioni sulla modalità di carica e sulle caratteristiche della corrente nel circuito e della tensione ai capi del condensatore (senza richiamare le soluzioni dell'equazione).

Fase 2 – Esecuzione dell'esperienza di carica

Eeguire l'esperienza con componenti che determinano un tempo caratteristico sufficientemente alto ($\tau \sim 100s$, con $R=1\text{ M}\Omega$ e $C=100\text{ }\mu\text{C}$).

Osservando il fenomeno:

- Quale tipo di andamento suggeriscono i grafici di corrente, tensione e carica?
- Perché la corrente diminuisce nel tempo e la tensione aumenta?

Fermare l'esecuzione a circa 1τ e far rilevare:

- La carica raggiunta quale parte rappresenta della carica massima?
- Come si calcola tale rapporto?
- A parità di alimentazione, da cosa dipende la quantità di carica assunta in un certo tempo?

Diminuire il valore della resistenza e ripetere l'esperienza fermandola dopo lo stesso tempo usato in precedenza.

- Cosa si nota di diverso rispetto all'esperienza precedente?

Illustrare la soluzione per la corrente e far rilevare quanto essa diventa dopo un tempo τ

$$i = \frac{f}{R} e^{-\frac{t}{RC}}$$

e quella della carica

$$q = fC \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}} \right)$$

f essendo la fem erogata dal generatore.

- La quantità RC dimensionalmente quale grandezza è?
- Posto che $\tau=RC$, proporre il calcolo di $q(0)$, di q_{\max} e di $q(\tau)$ e confrontare i risultati con i valori misurati negli esperimenti precedenti.

Fase 3 – Esecuzione dell'esperienza di scarica

Caricare il condensatore ad un valore di almeno $2/3$ del massimo e configurare il circuito per la fase di scarica.

Analizzare quindi l'esperienza di scarica con l'apposita consolle del programma e commentare le rappresentazioni grafiche.

- Quali differenze si notano rispetto alla fase di carica?
- Qual è il ruolo della resistenza in questa esperienza?
- Dopo un tempo τ interrompere l'esperienza e valutare di quanto si è scaricato il condensatore
- Quanto tempo apparirebbe necessario per scaricarlo completamente?

Illustrare anche qui le soluzioni del circuito e confrontarle con quanto misurato.

$$i = \frac{V_0}{R} e^{-\frac{t}{RC}} \quad q = q_0 e^{-\frac{t}{RC}}$$