

Elettrodinamica

Serie e parallelo

Due componenti si dicono in serie se vengono attraversati dalla stessa corrente

Due componenti si dicono in parallelo se hanno ai loro capi lo stesso potenziale

Cortocircuito e circuito aperto

Un cortocircuito corrisponde ad un tratto con resistenza nulla e corrente potenzialmente infinita

Un circuito aperto corrisponde ad un tratto con resistenza infinita e corrente nulla

Resistenze

Serie

$$R_{\text{eq}} = \sum_{i=1}^n R_i$$

Parallelo

$$R_{\text{eq}} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}}$$

Caduta di potenziale

Le resistenze attraversate da una corrente causano una caduta di potenziale trasformando parte dell'energia in calore tramite l'effetto Joule

$$\Delta V = R \cdot I$$

Condensatori

Il condensatore quando scarico si comporta come un cortocircuito, mentre quando è carico come un circuito aperto

Serie

$$C_{\text{eq}} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{C_i}}$$

Parallelo

$$C_{\text{eq}} = \sum_{i=1}^n C_i$$

Carica e scarica

L'unità di tempo è

$$\tau = R_{\text{eq}} \cdot C$$

dove R_{eq} è la resistenza equivalente vista dal condensatore cortocircuitando i generatori

La carica del condensatore in carica al tempo t è data da

$$Q(t) = C \cdot \Delta V(t) = C \cdot V_S \cdot (1 - e^{-t/\tau})$$

quindi

$$\Delta V(t) = V_S \cdot (1 - e^{-t/\tau})$$

Inoltre

$$I(t) = \frac{V_S}{R} e^{-t/\tau}$$

$$dE = \Delta V dQ = \frac{Q}{C} dQ$$

In carica $\lim_{t \rightarrow +\infty} \Delta V(t) = V_S$, in scarica $\lim_{t \rightarrow +\infty} \Delta V(t) = 0$

Legge delle maglie

Una maglia è un percorso chiuso semplice

La differenza di potenziale creata dai generatori (supply) viene completamente "utilizzata" dal carico (load) (ovvero principalmente resistenze ma anche condensatori, induttori, ...)

$$\sum_{i=1}^m V_{Si} = \sum_{j=1}^n V_{Lj}$$

Legge dei nodi

La somma delle correnti entranti (in) in un nodo è uguale alla somma delle correnti uscenti (out)

$$\sum_{i=1}^m I_{Ii} = \sum_{j=1}^n I_{Oj}$$

Potenza

La potenza dissipata da un componente (anche equivalente) è

$$P = V \cdot I$$

Per le resistenze anche

$$P = R \cdot I^2 = \frac{V^2}{R}$$