02/03/15

ELETTROTECNICA

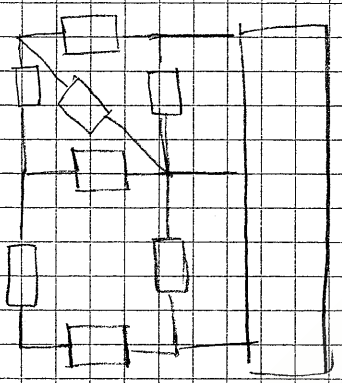
mauro.tucci@unipi.it

Ricevimento Mar 10/12.00

- "Circuiti" De Magistris fondamenti di circuiti per ingegneria

DSEA Mauro Tucci

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745



Dispositivi accessibili da più terminali
due poli = bipolo
tre poli = tripoli

Tre tipi di dispositivi

Circuiti
Circuiti magnetici (trasformatori)
macchine elettriche (immissione di en. mecc ⇔ en. elettrica)
← motore
→ generatore

Leggi fisiche delle interconnessioni es: legge costitutiva del dipolo
Leggi costitutive leggi che legano tensioni e correnti

Intensità di corrente movimento ordinato di cariche elettriche in assenza di un campo elettrico esterno le cariche si muovono in maniera disordinata (agitazione termica)

la $\vec{v}_m$ è nulla se non ci sono campi

$|\vec{v}_m| = 100$ km/sec

degli e^-

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

In presenza di un campo elettrico macroscopico c'è ordine e si muovono tutte prevalentemente in una direzione.

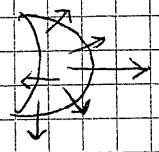
$\hat{i}_S = \frac{\Delta Q_S}{\Delta t}$ valor medio della corrente sulla sup S

$\Delta t = (t, t + \Delta t)$

$[Q]$ = Coulomb

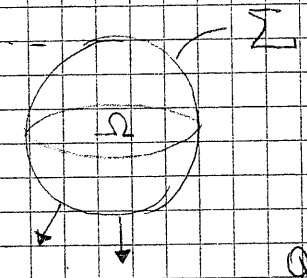
$i = \frac{C}{sec} = A$

$E \rightarrow$



valor medio $\neq 0$

$i_S = \lim_{t \to 0} \frac{\Delta Q_S}{\Delta t} = \frac{dQ_S}{dt}$ valore istantaneo



Ω volume interno

Σ superficie esterna

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

$Q_\Sigma + Q_\Omega = \emptyset$ $\quad \Delta Q_\Sigma + \Delta Q_\Omega = 0$

(+ perchè esce)

$i_\Sigma = -\frac{dQ_\Omega}{dt}$

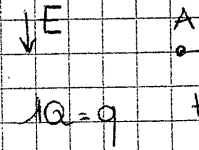
Noi saremo sempre IN CONDIZIONI STAZIONARIE quindi dt è uguale a zero

In C.S. $\boxed{i_\Sigma = \emptyset}$

$\neq \emptyset$ condizioni lentamente variabili

$= \emptyset$ condiz. stazionarie

La tensione elettrica è il lavoro necessario per portare una carica da un punto A a uno B in presenza di un campo



$V_{AB\gamma} = \int_\gamma \vec{E} \cdot \vec{t} \cdot dl$

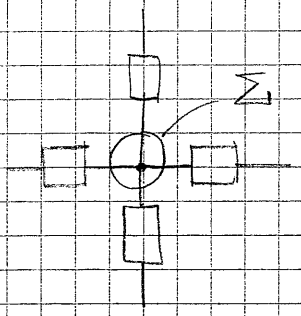
$[V] = \frac{J}{C}$

$V_{AB\gamma} = El$ se AB è un segmento di lunghezza l

05/03/15

L.K.C

Legge di Kirchoff per le correnti



Kirchoff sceglie di prendere piccole sup. chiuse tra le interconnessioni.

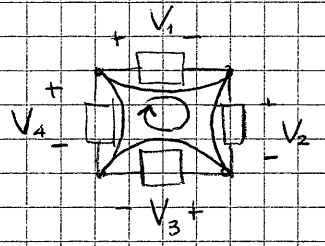
$$i = \sum_k (\pm)\, i_k = \emptyset$$

i_k appartenenti allo stesso nodo

IN CONDIZIONI STAZIONARIE

(In generale $i = -\frac{dq_e}{dt}$)

Legge di Kirchoff per le tensioni (L.K.T)



Il percorso chiuso: concatenazione di bipoli la maglia va presa in considerazione per determinare le tensioni

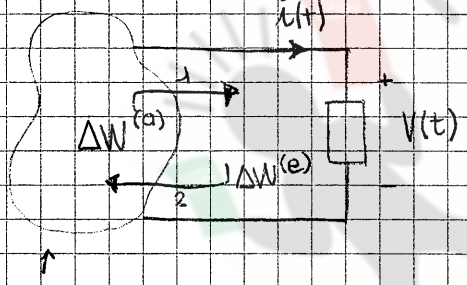
$$V_1 + V_2 + V_3 - V_4 = \emptyset$$

$$\mathcal{E}_T = \sum_h (\pm)\, V_h = \emptyset$$

IN CONDIZIONI STAZIONARIE

V_h appartenenti alla stessa maglia

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745



Qui c'è qualcosa che genera un campo che a sua volta compie un lavoro sul bipolo. (bipolo assorbe)

Viceversa il bipolo può anche erogare energia al circuito che la assorbe.

① $\begin{cases} \Delta W^{(a)} > \emptyset \\ \Delta W^{(e)} < \emptyset \end{cases}$

IL BIPOLO STA ASSORBENDO ENERGIA (ΔW^a)

$\Delta W^{(e)} = -\Delta W^{(a)}$

IL BIPOLO EROGA ENERGIA

② $\begin{cases} \Delta W^{(e)} > 0 \\ \Delta W^{(a)} < 0 \\ \Delta W^a = \Delta W^e \end{cases}$

$$\hat{P}^{(a)} = \frac{\Delta W^{(a)}}{\Delta T}$$

POTENZA MEDIA ASSORBITA

$$\frac{J}{S} = W$$

$$\boxed{P^{(a)}(t) = \frac{dW^{(a)}}{dt}}$$

$$\Delta T = (t, t+T)$$

$W^{(a)}(t)$ energia istantanea

variaz. di energia rispetto a un istante precedente arbitrario

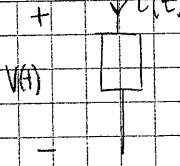
$$W^{(a)}(t) \triangleq \frac{\Delta W^{(a)}}{t - t_0}$$

$$\boxed{P^{(e)}(t) = \frac{dW^{e}}{dt}}$$ POTENZA EROGATA

$$W^{e}(t) = W^{e}(t_0) + \int_{t_0}^{t} P^{(e)}(\tau)\, d\tau$$ energia erogata istantanea

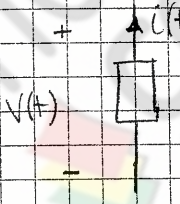
$$P^{(a)}(t) = V(t) \cdot i(t)$$

se è sempre ≥ 0 allora il bipolo è passivo



convenz. dell'utilizzatore

ASSORBITA



convenz. del generatore

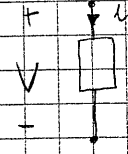
EROGATA

$$P^{(e)}(t) = V(t) \cdot i(t)$$

$$P^{e} = -V(t) \cdot i(t)$$

$$P^{a} = -V(t)\, i(t)$$

Bipolo lineare



$V = f(i)$

$i = g(V)$

Relazione caratteristica

può anche essere differenziale ma continua ad essere un bipolo lineare

Relazione Algebrica = adinamico

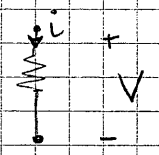
Relazione differenziale = dinamico

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

RESISTORE

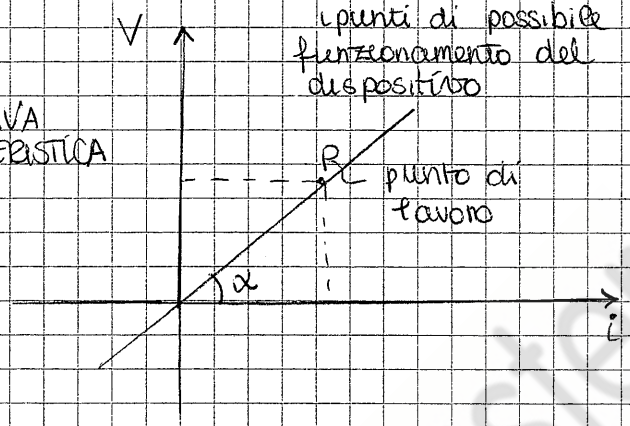
$V = Ri$

Legge di Ohm



Riferimenti associati (passivo)

L'energia non esce MAI dal resistore per andare verso il circuito!



CURVA CARATTERISTICA

I punti di possibile funzionamento del dispositivo

R punto di lavoro

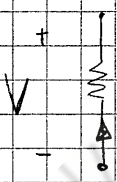
La Resistenza è il parametro

$R: \frac{V}{A} \equiv \Omega$

$R = \tan\alpha$

*Non considero mai $\tan < 0$

Se cambio convenzione

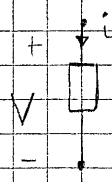


$V = -Ri$

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Il tracer è un dispositivo che traccia la curva caratteristica

CONDUTTANZA



$i = GV$

$G = \frac{1}{R}$

$G = \Omega^{-1} \equiv S = \text{mho}$

$p^{(A)} = V \cdot i = Ri^2 \quad (\geq 0)$

$p^{(A)} = GV^2$

Il resistore assorbe sempre $\Rightarrow$ BIPOLO PASSIVO