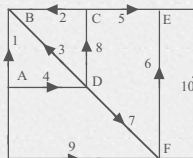
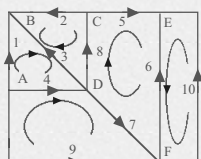


Lezione 14

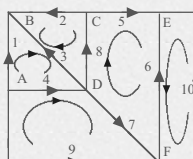
Il metodo delle correnti di maglia



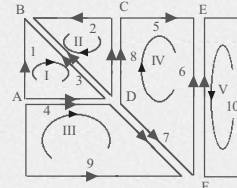
Il metodo delle correnti di maglia



Le correnti di maglia

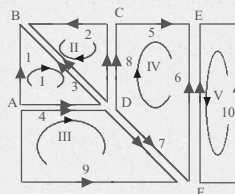


$$I_3 = I_{II} - I_I.$$



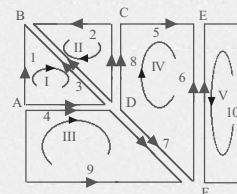
Le correnti di lato in funzione delle correnti di maglia

$$\begin{aligned} I_1 &= I_I; \\ I_2 &= -I_{II}; \\ I_3 &= I_{II} - I_I; \\ I_4 &= I_{III} - I_I; \\ I_5 &= I_{IV}; \\ I_6 &= -I_{IV} - I_V; \\ I_7 &= I_{III} - I_{IV}; \\ I_8 &= I_{IV} - I_{II}; \\ I_9 &= -I_{III}; \\ I_{10} &= I_V. \end{aligned}$$

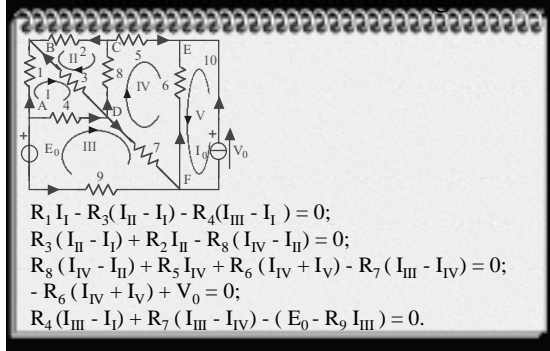


Le correnti di lato in funzione delle correnti di maglia

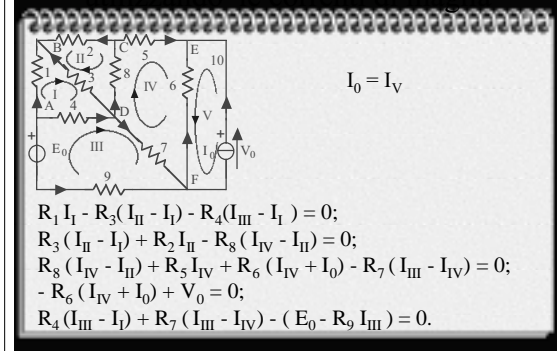
$$\begin{aligned} R_1 I_1 - R_3 I_3 - R_4 I_4 &= 0; \\ R_3 I_3 - R_2 I_2 - R_8 I_8 &= 0; \\ R_8 I_8 + R_5 I_5 - R_6 I_6 - R_7 I_7 &= 0; \\ -R_6 I_6 + V_0 &= 0; \\ R_4 I_4 + R_7 I_7 - (E_0 + R_9 I_9) &= 0. \end{aligned}$$



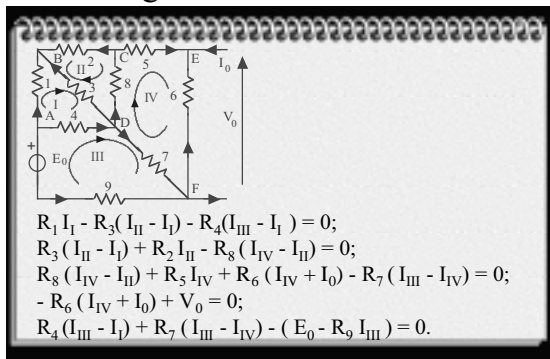
Le equazioni alle maglie scritte utilizzando le correnti di maglia



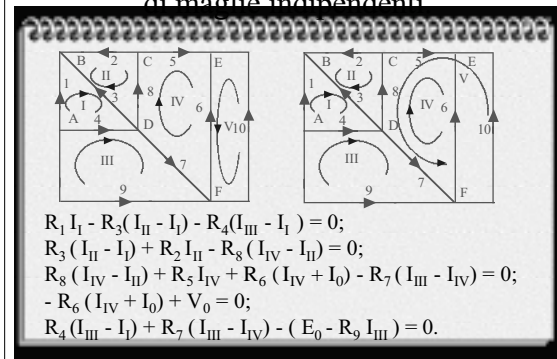
Le equazioni alle maglie scritte utilizzando le correnti di maglia



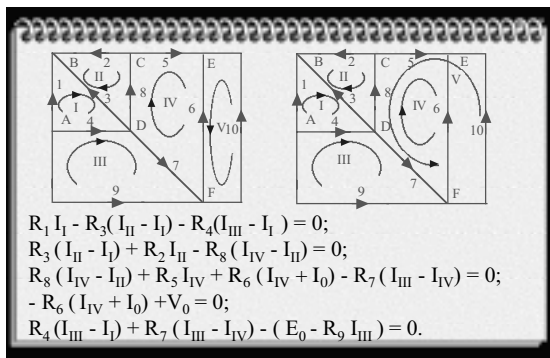
I generatori di corrente



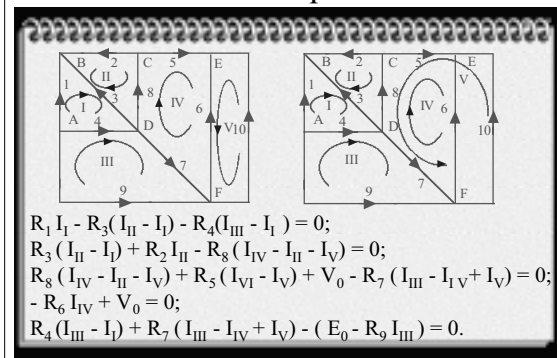
Una diversa scelta del sistema di maglie indipendenti



I termini da modificare.



Le nuove equazioni.



Le nuove equazioni.

$$\begin{aligned}
 R_1 I_I - R_3 (I_{II} - I_I) - R_4 (I_{III} - I_I) &= 0; \\
 R_3 (I_{II} - I_I) + R_2 I_{II} - R_8 (I_{IV} - I_{II} - I_0) &= 0; \\
 R_8 (I_{IV} - I_{II} - I_0) + R_5 (I_{VI} - I_0) + V_0 - R_7 (I_{III} - I_{IV} + I_0) &= 0; \\
 -R_6 I_{IV} + V_0 &= 0; \\
 R_4 (I_{III} - I_I) + R_7 (I_{III} - I_{IV} + I_0) - (E_0 - R_9 I_{III}) &= 0.
 \end{aligned}$$

Equivale ad un diverso percorso (!) della corrente del generatore!

$$\begin{aligned}
 R_1 I_I - R_3 (I_{II} - I_I) - R_4 (I_{III} - I_I) &= 0; \\
 R_3 (I_{II} - I_I) + R_2 I_{II} - R_8 (I_{IV} - I_{II} - I_0) &= 0; \\
 R_8 (I_{IV} - I_{II} - I_0) + R_5 (I_{VI} - I_0) + V_0 - R_7 (I_{III} - I_{IV} + I_0) &= 0; \\
 -R_6 I_{IV} + V_0 &= 0; \\
 R_4 (I_{III} - I_I) + R_7 (I_{III} - I_{IV} + I_0) - (E_0 - R_9 I_{III}) &= 0.
 \end{aligned}$$

I generatori di corrente ed il metodo delle correnti di maglia!

- In presenza di rami con un generatore di corrente, volendo utilizzare il metodo delle correnti di maglia, basta scegliere ad arbitrio (!) un percorso per la corrente del generatore di corrente.
- Tale scelta equivale ad una particolare scelta dell'insieme di maglie indipendenti.



Riepilogo della Lezione 14

- Metodo delle correnti di maglia;



Fine della Lezione 14



Lezione 15



Proprietà delle reti elettriche

Teorema di Tellegen

Due reti con lo stesso grafo!

$$V_k I_k$$

$$V_k^* I_k^*$$

Ipotesi!

$$V_k I_k$$

$$V_k^* I_k^*$$

- Le tensioni e le correnti soddisfano le due leggi di Kirchhoff.
- Si assume la stessa convenzione - utilizzatore o generatore - nelle due reti.

Tellegen!

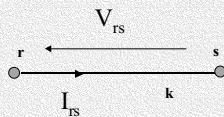
$$V_k I_k$$

$$V_k^* I_k^*$$

$$\sum_k V_k I_k^* = 0$$

Dimostrazione

$$\sum_k V_k I_k^* = \frac{1}{2} \sum_{r,s} V_{rs} I_{rs}^*$$



Dimostrazione

$$\sum_k V_k I_k^* = \frac{1}{2} \sum_{r,s} V_{rs} I_{rs}^* = \frac{1}{2} \sum_r \sum_s V_{rs} I_{rs}^* =$$

Dimostrazione

$$\sum_k V_k I_k^* = \frac{1}{2} \sum_{r,s} V_{rs} I_{rs}^* = \frac{1}{2} \sum_r \sum_s V_{rs} I_{rs}^* =$$

$$= \frac{1}{2} \sum_r \sum_s (V_r - V_s) I_{rs}^*$$

Introduzione ai circuiti aa 2003/2004 slide n. 25

Dimostrazione

$$\sum_k V_k I_k^* = \frac{1}{2} \sum_{r,s} V_{rs} I_{rs}^* = \frac{1}{2} \sum_r \sum_s V_{rs} I_{rs}^* =$$

$$= \frac{1}{2} \sum_r \sum_s (V_r - V_s) I_{rs}^* = \frac{1}{2} \sum_r V_r \sum_s I_{rs}^* +$$

$$- \frac{1}{2} \sum_s V_s \sum_r I_{rs}^* = 0.$$

Introduzione ai circuiti aa 2003/2004 slide n. 26

Corollario

$$\sum_k V_k I_k = 0.$$

In una rete la potenza fornita dai generatori presenti è pari alla potenza assorbita dai bipolo passivi della rete stessa.

Introduzione ai circuiti aa 2003/2004 slide n. 27

Le proprietà di non amplificazione!

- Principio di non amplificazione delle tensioni:
Se in una rete di bipoli esiste un solo ramo attivo, allora il potenziale dei due nodi a cui il lato attivo si appoggia sono l'uno il massimo e l'altro il minimo tra tutti i potenziali dei nodi della rete.

Introduzione ai circuiti aa 2003/2004 slide n. 28

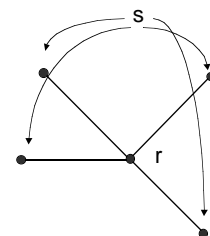
Non amplificazione delle tensioni

- Se per un nodo r tutti i prodotti $V_{rs} I_{rs}$ delle tensioni e delle correnti che convergono nel nodo stesso - con le convenzioni implicite nell'ordine dei pedici - sono maggiori od eguali a zero, il potenziale di tale nodo non può essere né quello massimo né quello minimo tra i potenziali di tutti i nodi della rete.

Introduzione ai circuiti aa 2003/2004 slide n. 29

Non amplificazione delle tensioni

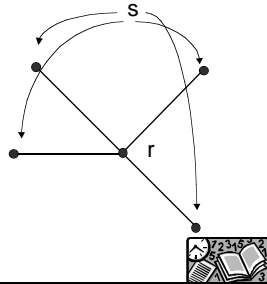
$$\sum_s I_{rs} = 0.$$



Introduzione ai circuiti aa 2003/2004 slide n. 30

Non amplificazione delle tensioni

- Solo per i nodi dell'unico ramo attivo non si può affermare che $V_{rs} I_{rs} \geq 0$ per qualsiasi ramo!
- I potenziali di tali nodi sono dunque l'uno il massimo e l'altro il minimo.



Riepilogo della Lezione 15

- Teorema di Tellegen;
- Teoremi di non amplificazione.



Fine della
Lezione 15

