Elettrotecnica (esercitazioni)

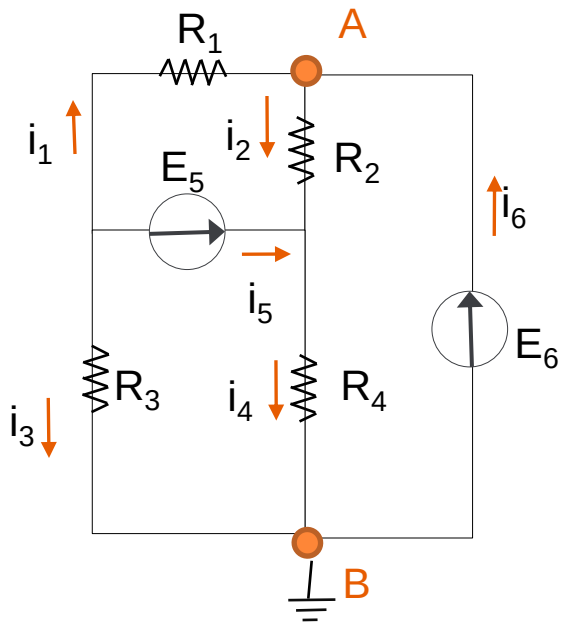
potenziali di nodo II, Thevenin e norton

chiara.latini@mail.ing.unibo.it

Sommario:

1) Esercizi:potenziali di nodo II
2) Riepilogo formule utili
3) Esercizi: Thévenin e Norton
4) N.B.
5) Testi consigliati

Metodo dei Potenziali di Nodo II.



E_1=50V
E_5=9.2V
E_6=40V
R_1=3Ω
R_2=6Ω
R_3=2Ω
R_4=4Ω

e_A= 40V
e_C= -0.4V
e_D= 8.8V
i_5=-3 A
i_6= 2 A
i_1=3.2A
i_2= 5.2A
i_3= -0.2A
i_4= 2.2A

Metodo dei potenziali di nodo con rami con solo generatori di tensione.

1) Individuare nodi come punto di confluenza di almeno tre rami
2) Individuare un nodo di riferimento. Porre il suo potenziale a zero.
3) Per ogni nodo non di riferimento scrivere l'equazione di nodo:
   - Rami con generatori di tensione e resistenza (+ uscente, - entrante):

$$\sum_k \frac{e_0 - e_k}{R_k} \pm \frac{E_k}{R_k}$$

   - Rami con generatori di corrente e resistenza (la corrente è nota):

$$\sum_k I_{g_k}$$

   - Rami con solo uno (o più) generatori di tensione (la corrente è incognita)

$$\sum_k I_{m_k}$$

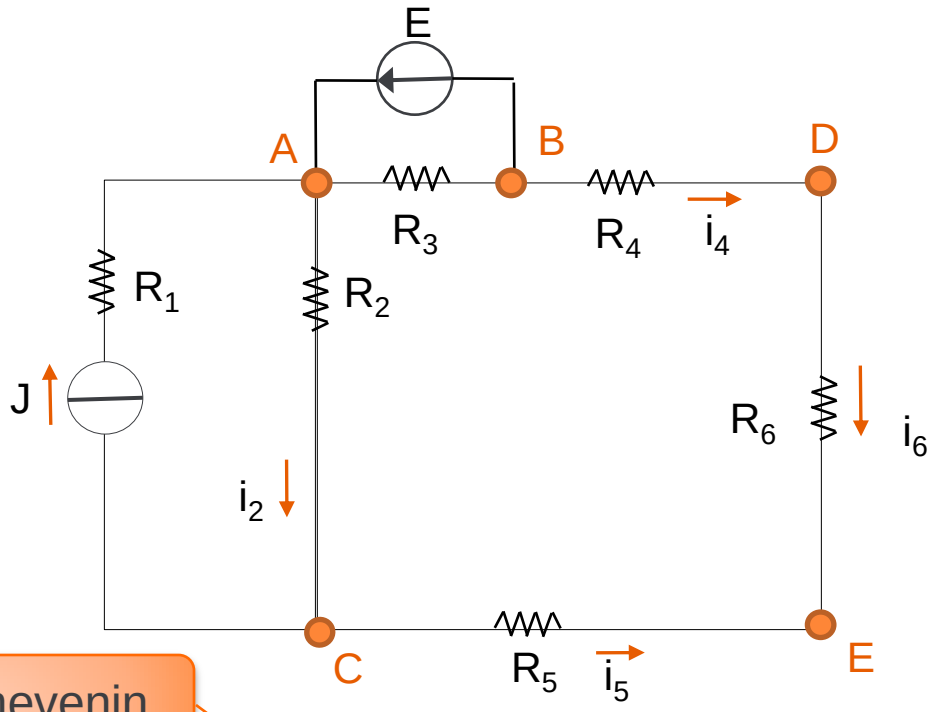
Metodo dei potenziali di nodo con rami con solo generatori di tensione II.

4) Aggiungere tante equazioni costitutive quanti sono i rami con i soli generatori (r)
5) Risolvere il sistema lineare (n+r equazioni in n+r incognite) per trovare i potenziali di nodo e le correnti nei rami coi soli generatori di tensione
6) Usare LKC e LKV per trovare le correnti e le tensioni richieste.
7) Calcolare le potenze e controllare che potenza generata e potenza assorbita siano uguali.

Formule

Legge	Formula
Partitore di tensione (resistenze in serie)	$V_1=R_1/(R_1+R_2)V$ $V_2==R_2/(R_1+R_2)V$
Partitore di corrente (resistenze in parallelo)	$I_1=R_2/(R_1+R_2)I$ $I_2=R_1/(R_1+R_2)I$

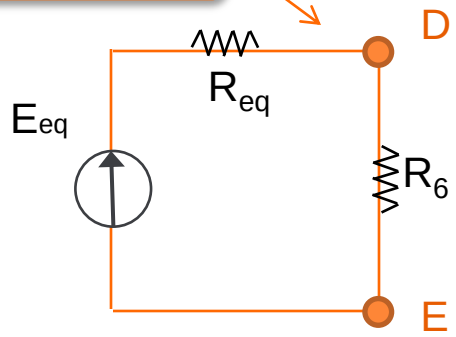
Thevenin e Norton I.

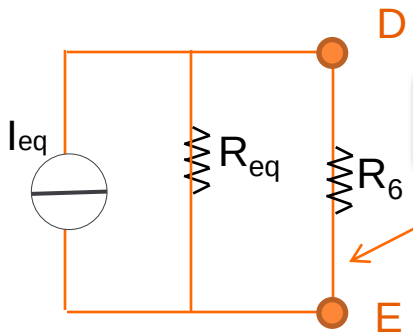


E=340V
J=5A
R_1=8Ω
R_2=20Ω
R_3=80Ω
R_4=5Ω
R_5=10Ω
R_6=45Ω
P_{diss} in R_6?

R_{eq} = 35Ω
V_{eq} (Thevenin)= -240V
I_{eq} (Norton)= - 6.85A
i_6 = -3 A
P_{diss}=405W

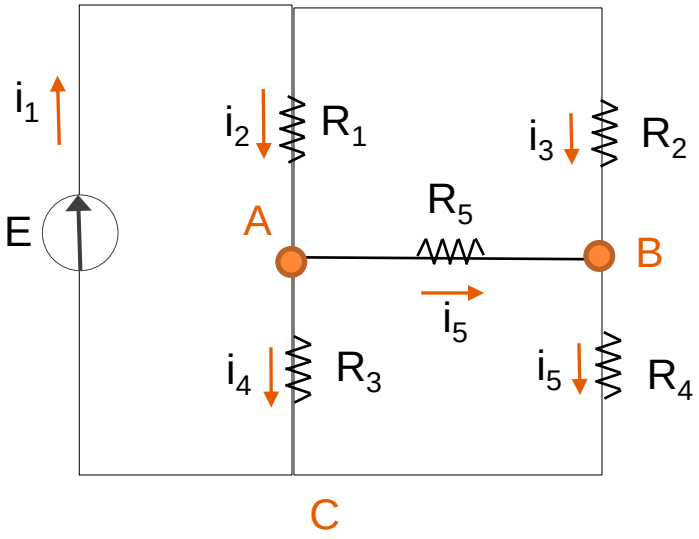
Thevenin





Norton

Thevenin e Norton II.

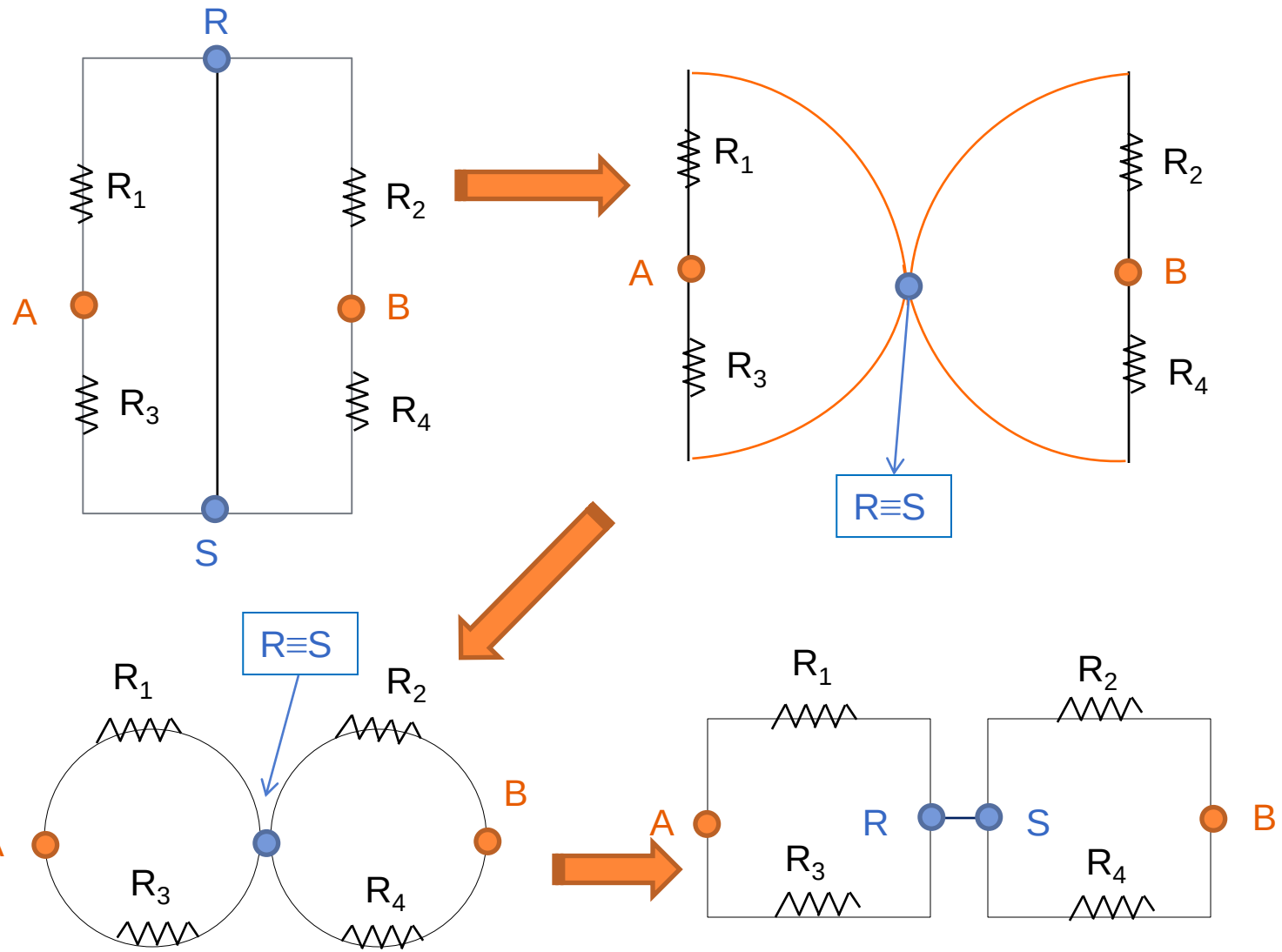


E=15V
R_1=3Ω
R_2=4Ω
R_3=6Ω
R_4=1Ω
R_5=4.2 Ω
P_{diss} in R_5 ?

R_{eq} = 2.8Ω
V_{eq} (Thevenin)= -7V
i_5 = -1 A
P_{diss}=4.2W

Vedi slide seguente

CALCOLO DELLA RESISTENZA EQUIVALENTE



Teoremi di Thevenin e Norton.

1. Individuare i nodi a cui applicare il teorema
2. Individuare la parte di circuito (A) che si vuole sostituire con il bipolo equivalente
3. Cortocircuitare in (A) generatori di tensione e aprire i generatori di corrente. Calcolare R_{eq} vista ai morsetti in (A)
4. Thevenin: ripristinare i generatori. calcolare la tensione a vuoto E_{eq} tra i morsetti in (A)
5. Norton: ripristinare i generatori .cortocircuitare i morsetti e calcolare la corrente di cortocircuito I_{eq} che circola tra i morsetti in (A)
6. Thevenin: sostituire ad (A) nel circuito originale la serie di un generatore di tensione E_{eq} e della resistenza R_{eq}.
7. Norton: sostituire ad (A) nel circuito originale il parallelo di un generatore di corrente I_{eq} e della resistenza R_{eq}.

N.B.

1. Attenzione al calcolo della resistenza equivalente: distinguere paralleli e serie, se necessario ridisegnando il circuito.
2. Utilizzare se possibile le formule di partitori di tensione e corrente, i calcoli sono più veloci

Testi consigliati:

1) Esercizi di elettrotecnica- Scipione Bobbio Edizioni Cortina (Padova) - 17 euro circa
2) Esercizi di elettrotecnica - Ghigi Martelli Mastri Edizioni Esculapio (Bologna) - 17 euro circa
3) Elettrotecnica 1-2 Collana Schaum Edizioni McGraw-Hill.
4) Compiti passati (alla copisteria della facoltà)