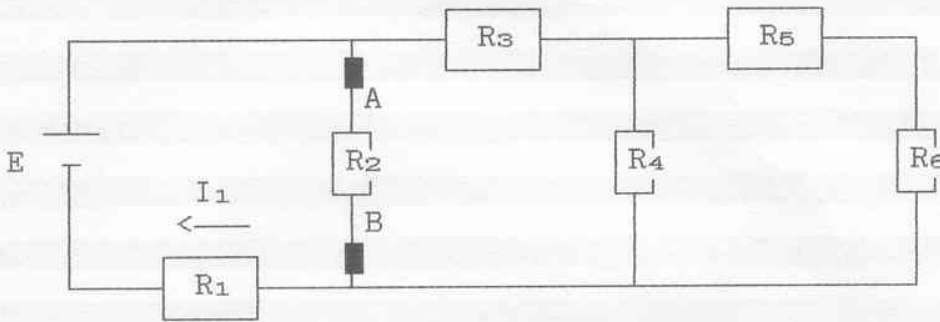


3.1 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

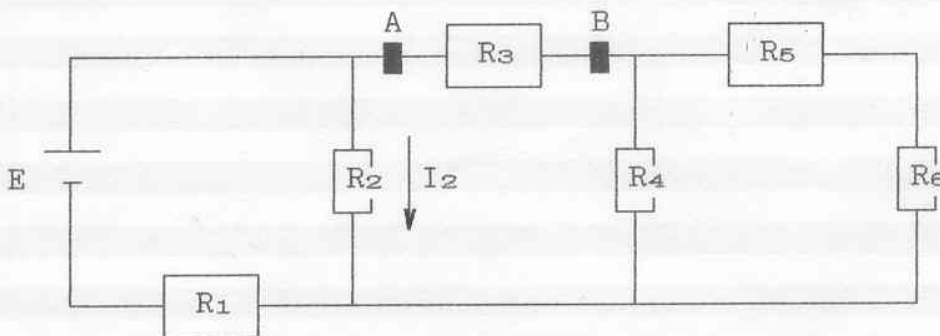


$$\begin{aligned} R_1 &= 1 \text{ K}\Omega \\ R_2 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\ R_3 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\ R_4 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\ R_5 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\ R_6 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\ I_1 &= 10 \text{ mA} \end{aligned}$$

3.2 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

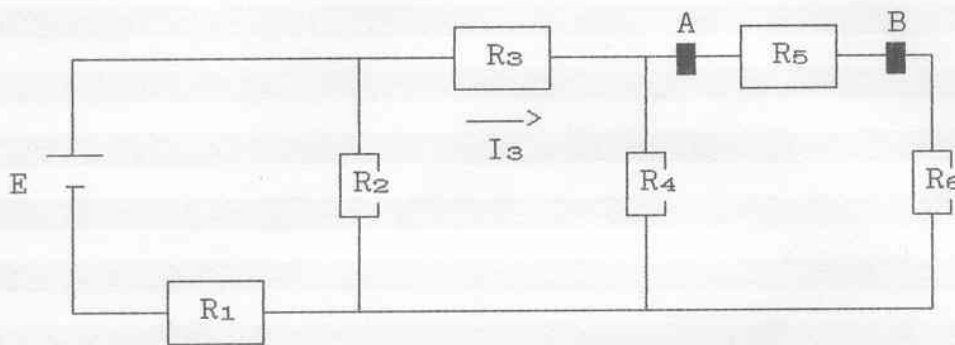


$$\begin{aligned} R_1 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\ R_2 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\ R_3 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\ R_4 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\ R_5 &= 1 \text{ K}\Omega \\ R_6 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\ I_2 &= 10 \text{ mA} \end{aligned}$$

3.3 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$R_1 = 5,6 \text{ K}\Omega$$

$$R_2 = 3,3 \text{ K}\Omega$$

$$R_3 = 4,7 \text{ K}\Omega$$

$$R_4 = 6,8 \text{ K}\Omega$$

$$R_5 = 1 \text{ K}\Omega$$

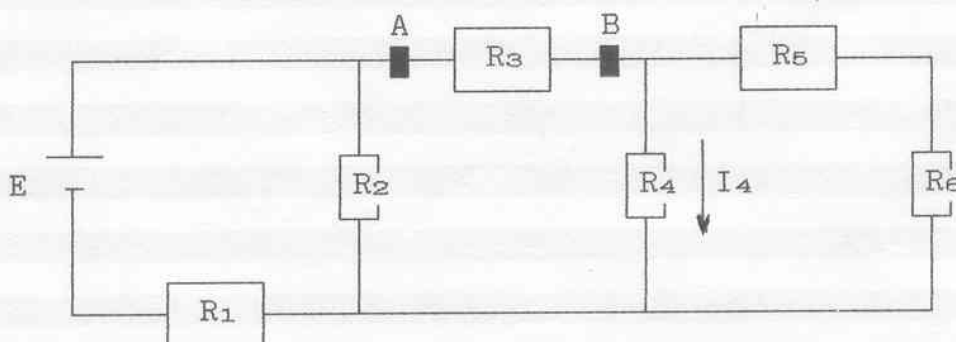
$$R_6 = 2,2 \text{ K}\Omega$$

$$I_3 = 10 \text{ mA}$$

3.4 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$R_1 = 4,7 \text{ K}\Omega$$

$$R_2 = 2,2 \text{ K}\Omega$$

$$R_3 = 3,3 \text{ K}\Omega$$

$$R_4 = 5,6 \text{ K}\Omega$$

$$R_5 = 6,8 \text{ K}\Omega$$

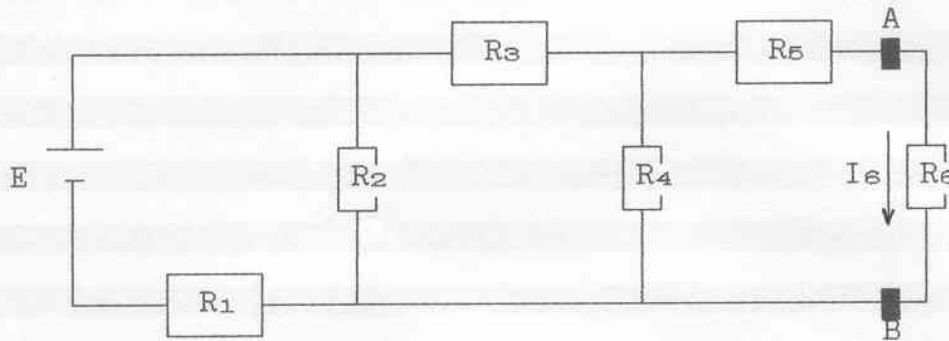
$$R_6 = 1 \text{ K}\Omega$$

$$I_4 = 10 \text{ mA}$$

3.5 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$R_1 = 5,6 \text{ K}\Omega$$

$$R_2 = 1 \text{ K}\Omega$$

$$R_3 = 4,7 \text{ K}\Omega$$

$$R_4 = 3,3 \text{ K}\Omega$$

$$R_5 = 2,2 \text{ K}\Omega$$

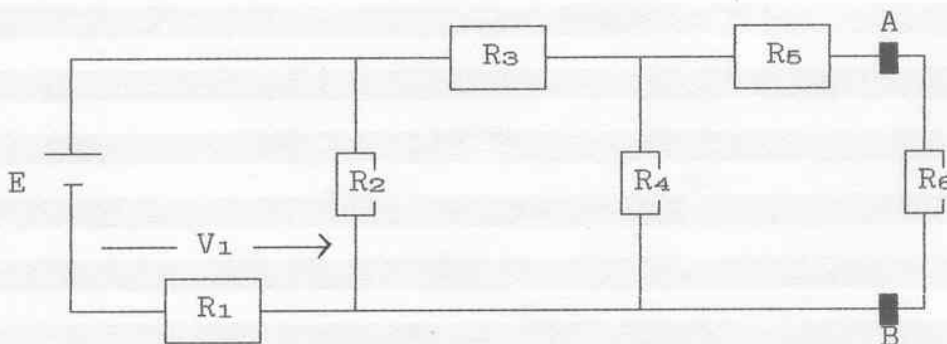
$$R_6 = 6,8 \text{ K}\Omega$$

$$I_6 = 1 \text{ mA}$$

3.6 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$R_1 = 1 \text{ K}\Omega$$

$$R_2 = 3,3 \text{ K}\Omega$$

$$R_3 = 4,7 \text{ K}\Omega$$

$$R_4 = 2,2 \text{ K}\Omega$$

$$R_5 = 6,8 \text{ K}\Omega$$

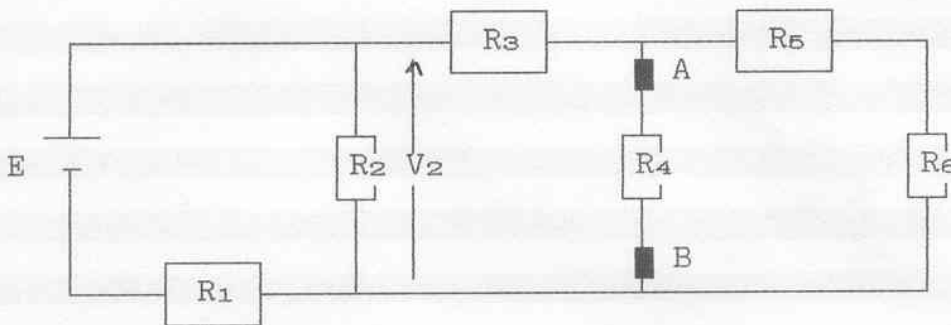
$$R_6 = 5,6 \text{ K}\Omega$$

$$V_1 = 5 \text{ V}$$

3.7 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

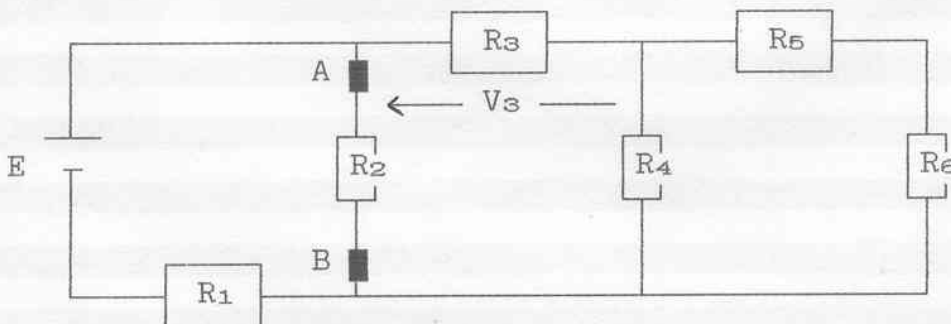


- $R_1 = 2,2 \text{ K}\Omega$
- $R_2 = 6,8 \text{ K}\Omega$
- $R_3 = 1 \text{ K}\Omega$
- $R_4 = 3,3 \text{ K}\Omega$
- $R_5 = 4,7 \text{ K}\Omega$
- $R_6 = 5,6 \text{ K}\Omega$
- $V_2 = 5 \text{ V}$

3.8 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



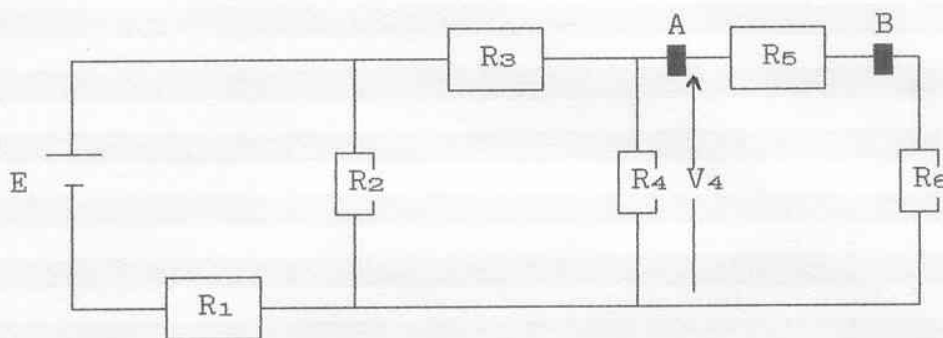
- $R_1 = 3,3 \text{ K}\Omega$
- $R_2 = 1 \text{ K}\Omega$
- $R_3 = 2,2 \text{ K}\Omega$
- $R_4 = 6,8 \text{ K}\Omega$
- $R_5 = 4,7 \text{ K}\Omega$
- $R_6 = 5,6 \text{ K}\Omega$
- $V_3 = 1 \text{ V}$



3.9 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

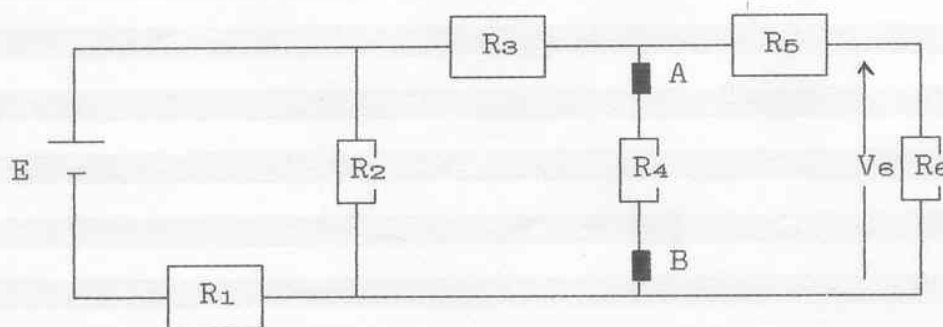


- $R_1 = 3,3 \text{ K}\Omega$
- $R_2 = 2,2 \text{ K}\Omega$
- $R_3 = 1 \text{ K}\Omega$
- $R_4 = 6,8 \text{ K}\Omega$
- $R_5 = 5,6 \text{ K}\Omega$
- $R_6 = 4,7 \text{ K}\Omega$
- $V_4 = 1 \text{ V}$

3.10 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

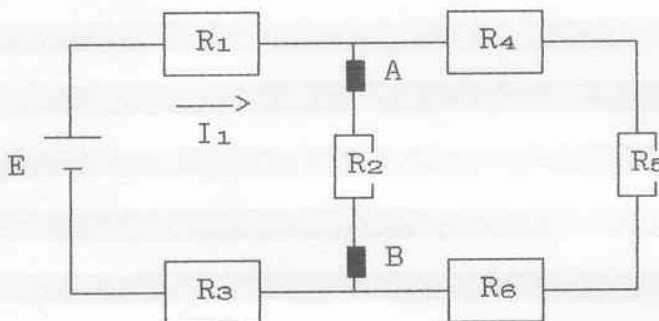


- $R_1 = 5,6 \text{ K}\Omega$
- $R_2 = 6,8 \text{ K}\Omega$
- $R_3 = 1 \text{ K}\Omega$
- $R_4 = 2,2 \text{ K}\Omega$
- $R_5 = 3,3 \text{ K}\Omega$
- $R_6 = 4,7 \text{ K}\Omega$
- $V_6 = 1 \text{ V}$

3.11 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

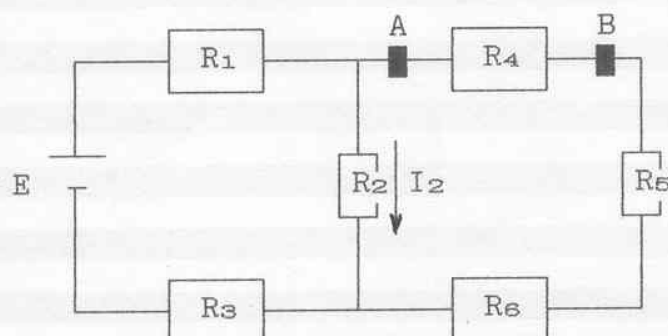


$$\begin{aligned}
 R_1 &= 1 \text{ K}\Omega & ; & & R_2 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\
 R_3 &= 3,3 \text{ K}\Omega & ; & & R_4 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\
 R_5 &= 5,6 \text{ K}\Omega & ; & & R_6 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\
 I_1 &= 10 \text{ mA}
 \end{aligned}$$

3.12 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

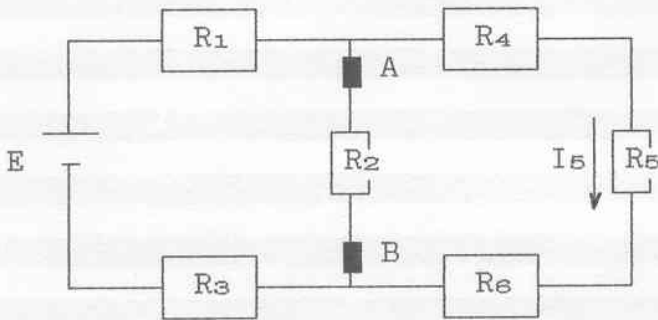


$$\begin{aligned}
 R_1 &= 3,3 \text{ K}\Omega & ; & & R_2 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\
 R_3 &= 5,6 \text{ K}\Omega & ; & & R_4 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\
 R_5 &= 1 \text{ K}\Omega & ; & & R_6 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\
 I_2 &= 10 \text{ mA}
 \end{aligned}$$

3.13 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$R_1 = 5,6 \text{ K}\Omega \quad ; \quad R_2 = 1 \text{ K}\Omega$$

$$R_3 = 4,7 \text{ K}\Omega \quad ; \quad R_4 = 3,3 \text{ K}\Omega$$

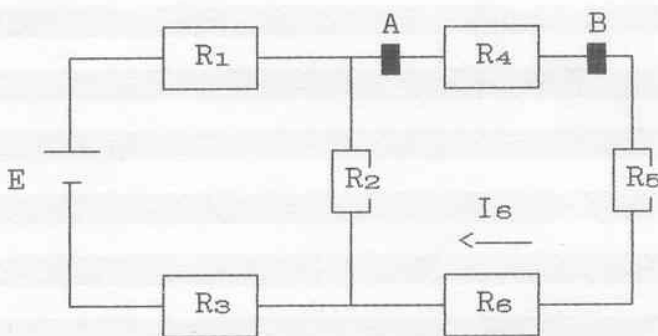
$$R_5 = 2,2 \text{ K}\Omega \quad ; \quad R_6 = 6,8 \text{ K}\Omega$$

$$I_5 = 1 \text{ mA}$$

3.14 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$R_1 = 5,6 \text{ K}\Omega \quad ; \quad R_2 = 3,3 \text{ K}\Omega$$

$$R_3 = 4,7 \text{ K}\Omega \quad ; \quad R_4 = 6,8 \text{ K}\Omega$$

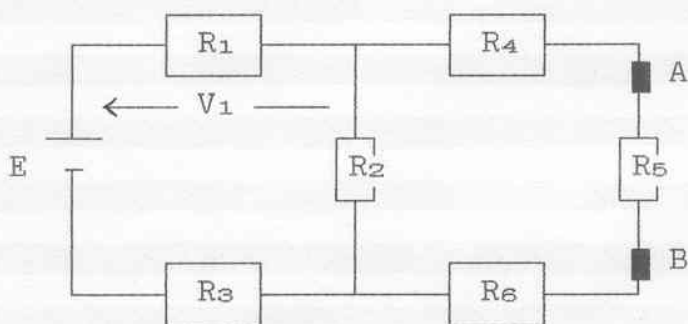
$$R_5 = 1 \text{ K}\Omega \quad ; \quad R_6 = 2,2 \text{ K}\Omega$$

$$I_6 = 1 \text{ mA}$$

3.15 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$R_1 = 4,7 \text{ K}\Omega ; R_2 = 2,2 \text{ K}\Omega$$

$$R_3 = 3,3 \text{ K}\Omega ; R_4 = 5,6 \text{ K}\Omega$$

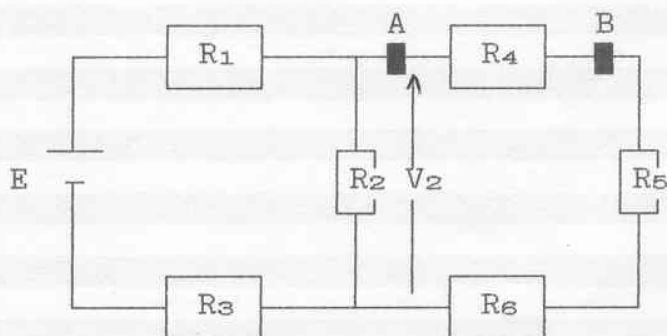
$$R_5 = 6,8 \text{ K}\Omega ; R_6 = 1 \text{ K}\Omega$$

$$V_1 = 10 \text{ V}$$

3.16 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$R_1 = 3,3 \text{ K}\Omega ; R_2 = 1 \text{ K}\Omega$$

$$R_3 = 2,2 \text{ K}\Omega ; R_4 = 6,8 \text{ K}\Omega$$

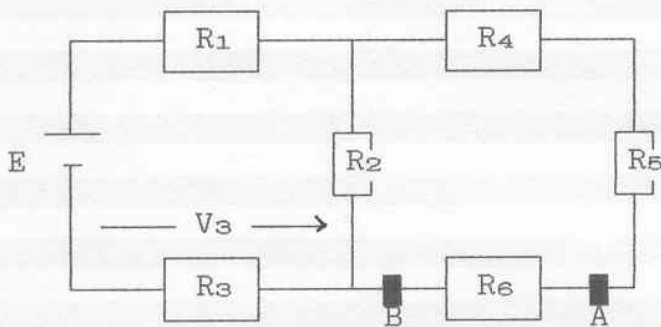
$$R_5 = 4,7 \text{ K}\Omega ; R_6 = 5,6 \text{ K}\Omega$$

$$V_2 = 1 \text{ V}$$

3.17 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

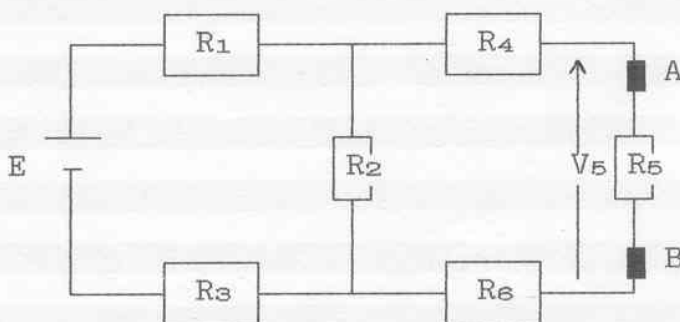


$$\begin{aligned}
 R_1 &= 3,3 \text{ K}\Omega & ; & & R_2 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\
 R_3 &= 1 \text{ K}\Omega & ; & & R_4 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\
 R_5 &= 5,6 \text{ K}\Omega & ; & & R_6 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\
 V_3 &= 1 \text{ V}
 \end{aligned}$$

3.18 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

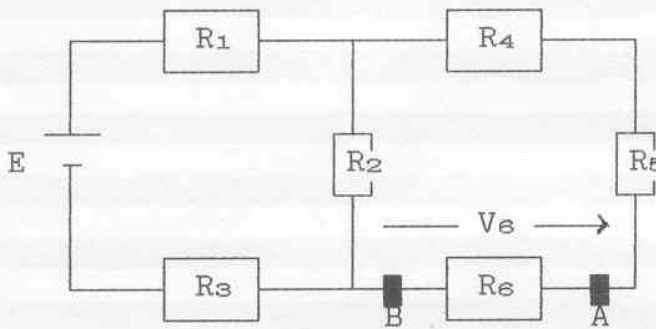


$$\begin{aligned}
 R_1 &= 5,6 \text{ K}\Omega & ; & & R_2 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\
 R_3 &= 1 \text{ K}\Omega & ; & & R_4 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\
 R_5 &= 3,3 \text{ K}\Omega & ; & & R_6 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\
 V_5 &= 1 \text{ V}
 \end{aligned}$$

3.19 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

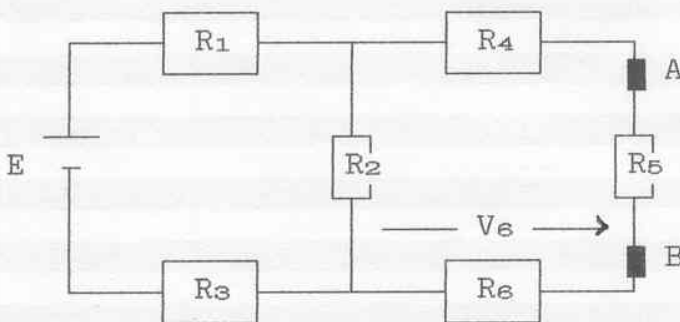


$$\begin{aligned}
 R_1 &= 2,2 \text{ K}\Omega & ; & & R_2 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\
 R_3 &= 1 \text{ K}\Omega & ; & & R_4 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\
 R_5 &= 4,7 \text{ K}\Omega & ; & & R_6 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\
 V_6 &= 3 \text{ V}
 \end{aligned}$$

3.20 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

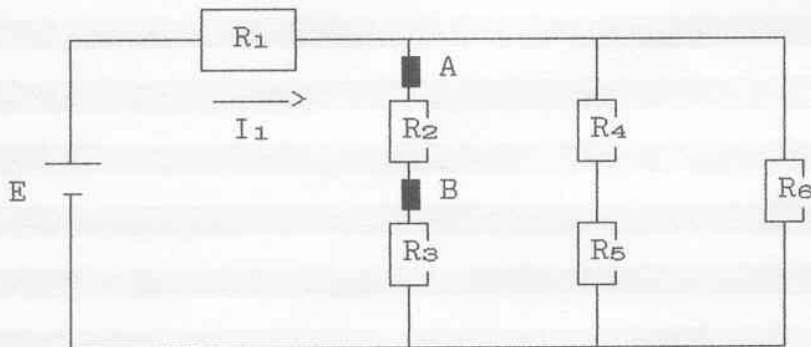


$$\begin{aligned}
 R_1 &= 2,2 \text{ K}\Omega & ; & & R_2 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\
 R_3 &= 1 \text{ K}\Omega & ; & & R_4 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\
 R_5 &= 6,8 \text{ K}\Omega & ; & & R_6 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\
 V_6 &= 2 \text{ V}
 \end{aligned}$$

3.21 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

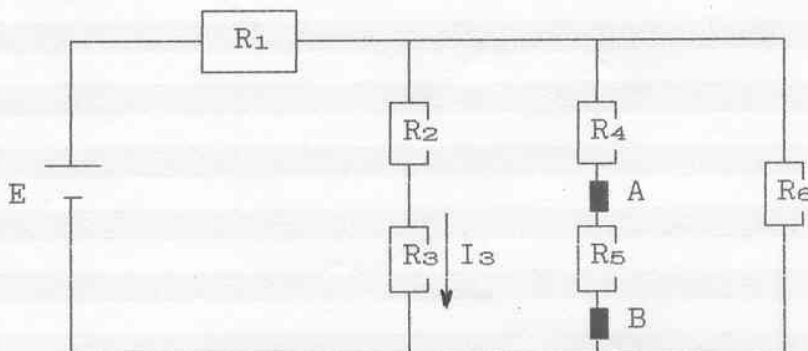


- $R_1 = 1 \text{ K}\Omega$
- $R_2 = 2,2 \text{ K}\Omega$
- $R_3 = 3,3 \text{ K}\Omega$
- $R_4 = 4,7 \text{ K}\Omega$
- $R_5 = 5,6 \text{ K}\Omega$
- $R_6 = 6,8 \text{ K}\Omega$
- $I_1 = 10 \text{ mA}$

3.22 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

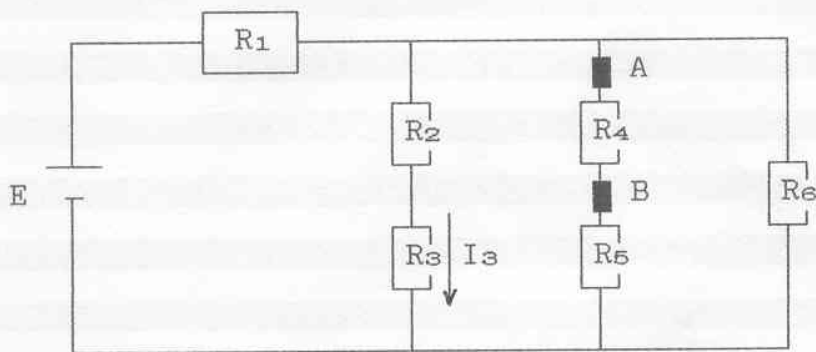


- $R_1 = 6,8 \text{ K}\Omega$
- $R_2 = 1 \text{ K}\Omega$
- $R_3 = 5,6 \text{ K}\Omega$
- $R_4 = 4,7 \text{ K}\Omega$
- $R_5 = 3,3 \text{ K}\Omega$
- $R_6 = 2,2 \text{ K}\Omega$
- $I_3 = 10 \text{ mA}$

3.23 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

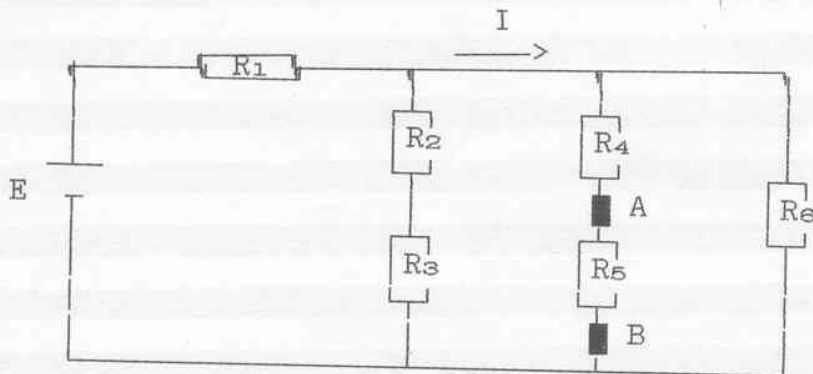


$$\begin{aligned} R_1 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\ R_2 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\ R_3 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\ R_4 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\ R_5 &= 1 \text{ K}\Omega \\ R_6 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\ I_3 &= 10 \text{ mA} \end{aligned}$$

3.24 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



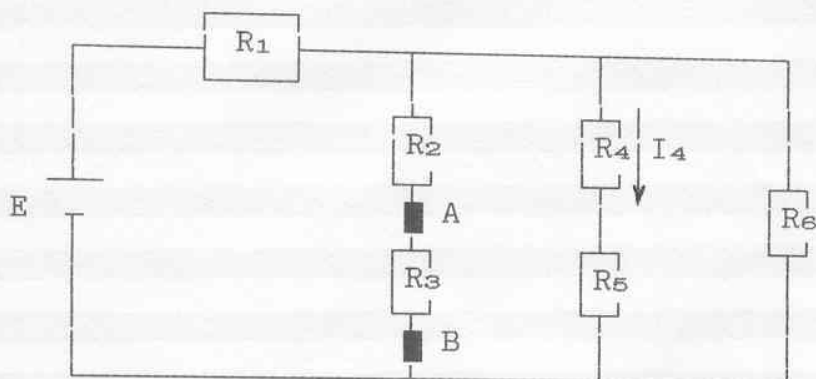
$$\begin{aligned} R_1 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\ R_2 &= 1 \text{ K}\Omega \\ R_3 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\ R_4 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\ R_5 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\ R_6 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\ I &= 10 \text{ mA} \end{aligned}$$



3.25 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$R_1 = 3,3 \text{ K}\Omega$$

$$R_2 = 2,2 \text{ K}\Omega$$

$$R_3 = 1 \text{ K}\Omega$$

$$R_4 = 6,8 \text{ K}\Omega$$

$$R_5 = 5,6 \text{ K}\Omega$$

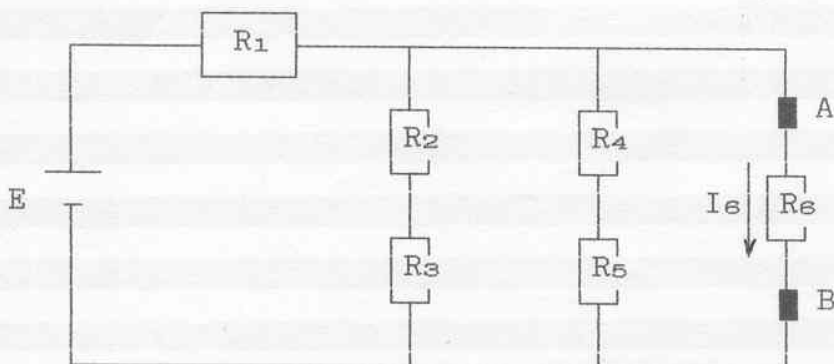
$$R_6 = 4,7 \text{ K}\Omega$$

$$I_4 = 10 \text{ mA}$$

3.26 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$R_1 = 5,6 \text{ K}\Omega$$

$$R_2 = 6,8 \text{ K}\Omega$$

$$R_3 = 1 \text{ K}\Omega$$

$$R_4 = 2,2 \text{ K}\Omega$$

$$R_5 = 3,3 \text{ K}\Omega$$

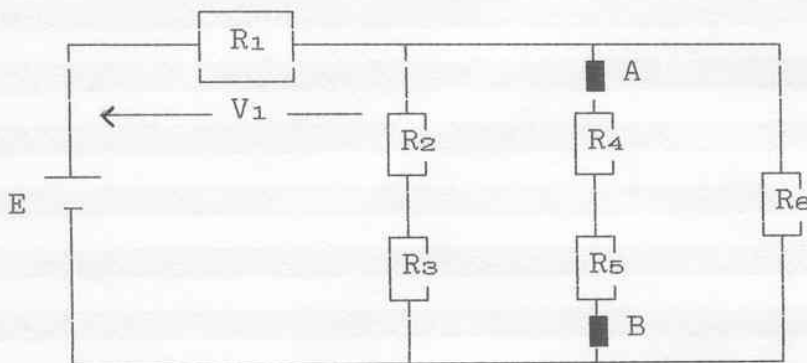
$$R_6 = 4,7 \text{ K}\Omega$$

$$I_6 = 10 \text{ mA}$$

3.27 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

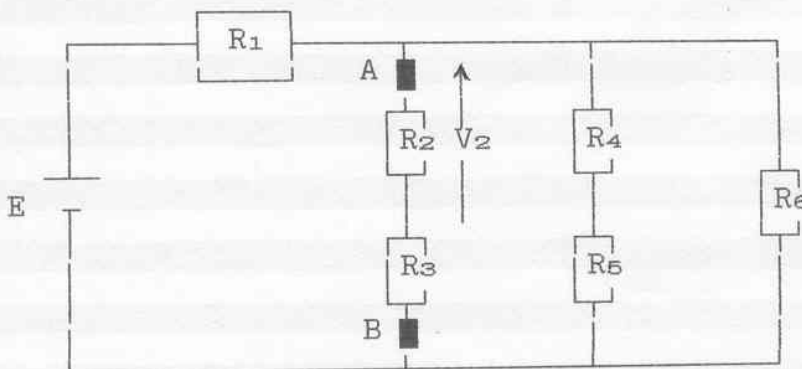


$$\begin{aligned} R_1 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\ R_2 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\ R_3 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\ R_4 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\ R_5 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\ R_6 &= 1 \text{ K}\Omega \\ V_1 &= 1 \text{ V} \end{aligned}$$

3.28 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

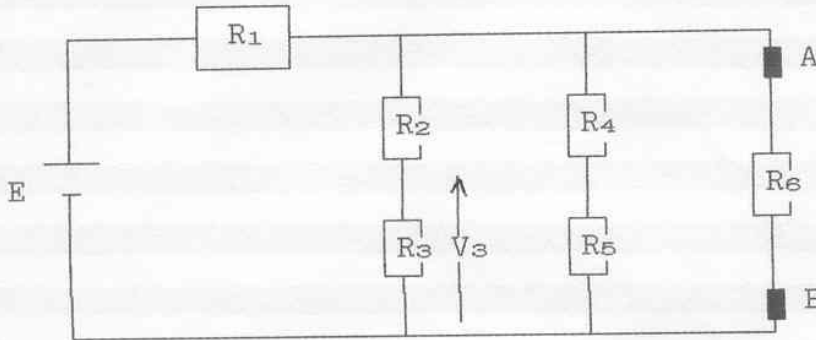


$$\begin{aligned} R_1 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\ R_2 &= 1 \text{ K}\Omega \\ R_3 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\ R_4 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\ R_5 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\ R_6 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\ V_2 &= 1 \text{ V} \end{aligned}$$

3.29 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

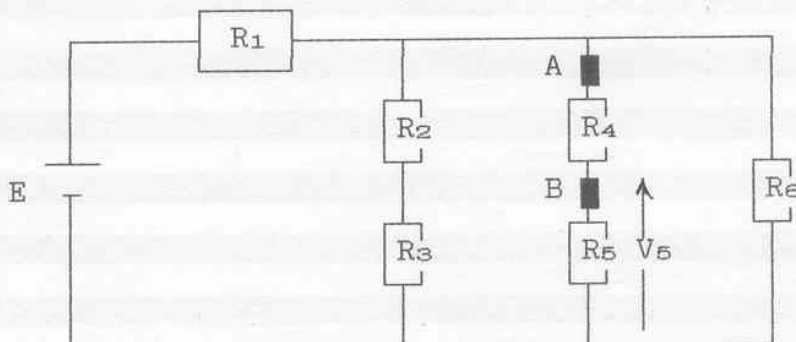


$$\begin{aligned} R_1 &= 1 \text{ K}\Omega \\ R_2 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\ R_3 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\ R_4 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\ R_5 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\ R_6 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\ V_3 &= 1 \text{ V} \end{aligned}$$

3.30 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

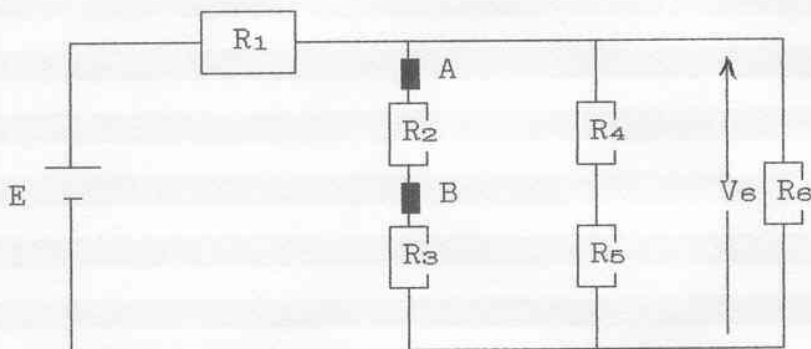


$$\begin{aligned} R_1 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\ R_2 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\ R_3 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\ R_4 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\ R_5 &= 1 \text{ K}\Omega \\ R_6 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\ V_5 &= 1 \text{ V} \end{aligned}$$

3.31 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

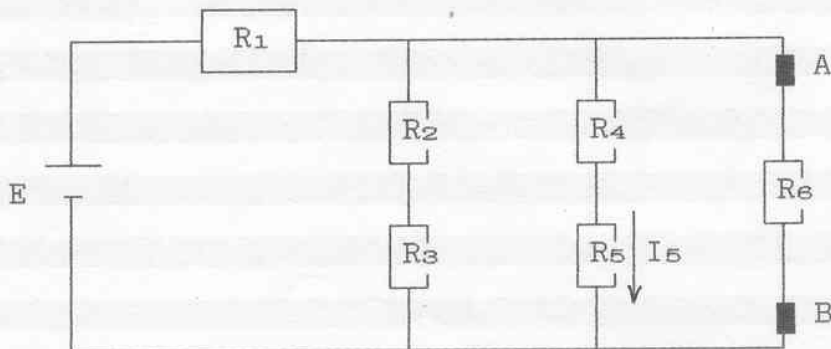


$$\begin{aligned} R_1 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\ R_2 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\ R_3 &= 1 \text{ K}\Omega \\ R_4 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\ R_5 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\ R_6 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\ V_e &= 1 \text{ V} \end{aligned}$$

3.32 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

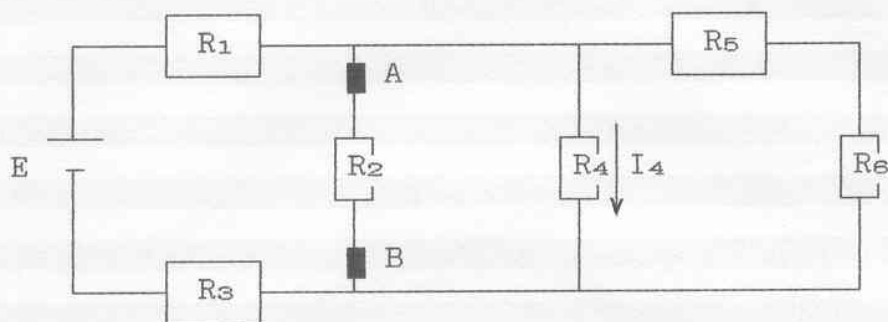


$$\begin{aligned} R_1 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\ R_2 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\ R_3 &= 1 \text{ K}\Omega \\ R_4 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\ R_5 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\ R_6 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\ I_5 &= 3 \text{ mA} \end{aligned}$$

3.33 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

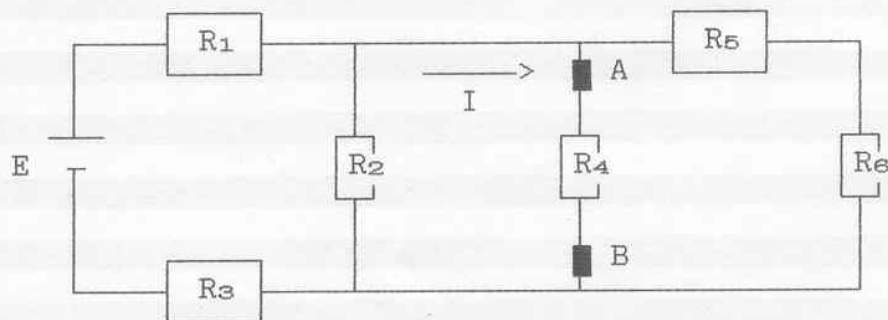


$$\begin{aligned} R_1 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\ R_2 &= 1 \text{ K}\Omega \\ R_3 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\ R_4 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\ R_5 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\ R_6 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\ I_4 &= 10 \text{ mA} \end{aligned}$$

3.34 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

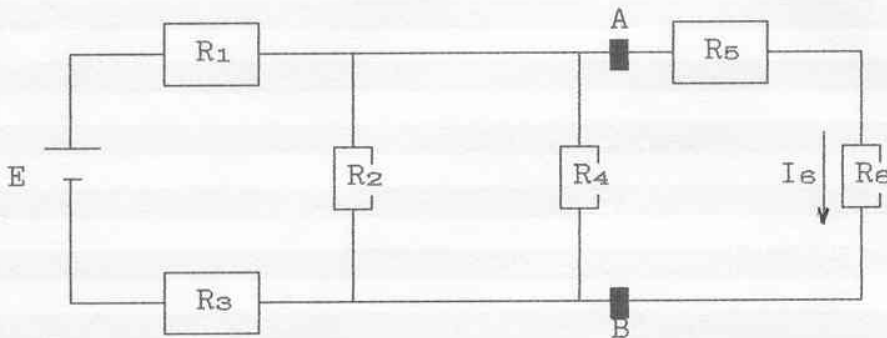


$$\begin{aligned} R_1 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\ R_2 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\ R_3 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\ R_4 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\ R_5 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\ R_6 &= 1 \text{ K}\Omega \\ I &= 10 \text{ mA} \end{aligned}$$

3.35 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

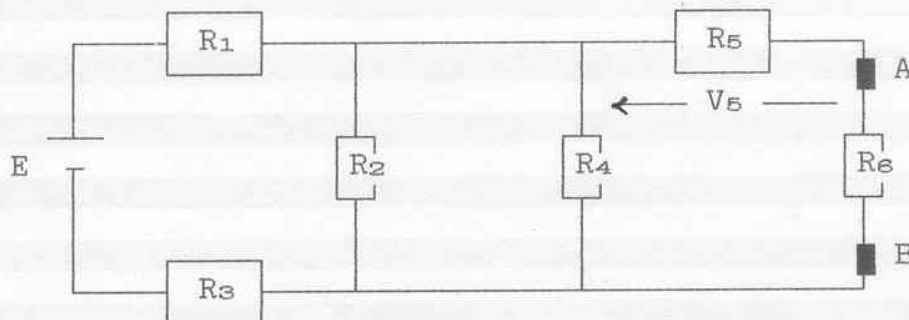


- $R_1 = 3,3 \text{ K}\Omega$
- $R_2 = 6,8 \text{ K}\Omega$
- $R_3 = 1 \text{ K}\Omega$
- $R_4 = 2,2 \text{ K}\Omega$
- $R_5 = 5,6 \text{ K}\Omega$
- $R_6 = 4,7 \text{ K}\Omega$
- $I_e = 1 \text{ mA}$

3.36 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

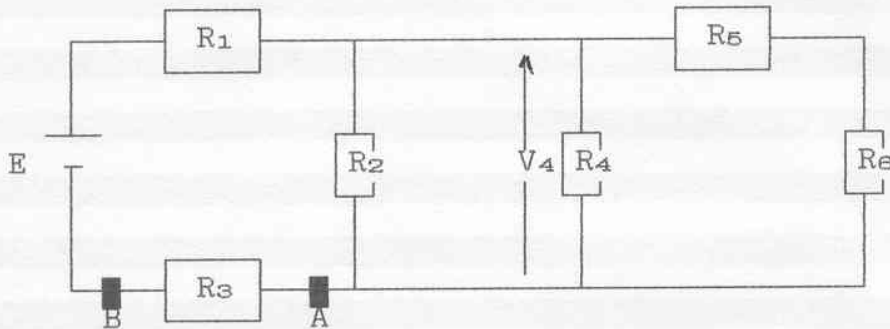


- $R_1 = 1 \text{ K}\Omega$
- $R_2 = 3,3 \text{ K}\Omega$
- $R_3 = 4,7 \text{ K}\Omega$
- $R_4 = 2,2 \text{ K}\Omega$
- $R_5 = 6,8 \text{ K}\Omega$
- $R_6 = 5,6 \text{ K}\Omega$
- $V_5 = 1 \text{ V}$

3.37 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

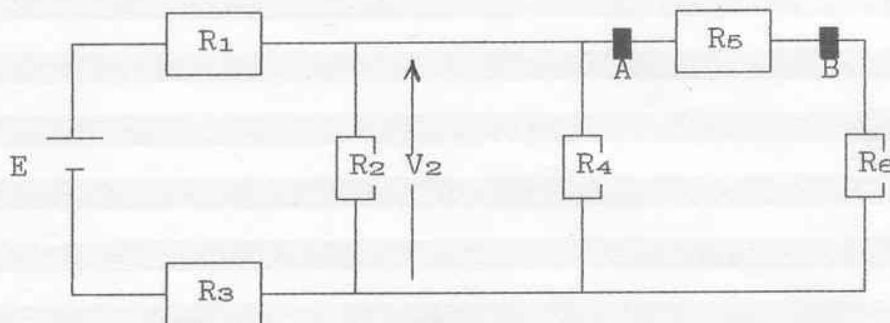


$$\begin{aligned} R_1 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\ R_2 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\ R_3 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\ R_4 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\ R_5 &= 1 \text{ K}\Omega \\ R_6 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\ V_4 &= 1 \text{ V} \end{aligned}$$

3.38 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  and  $B$  con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

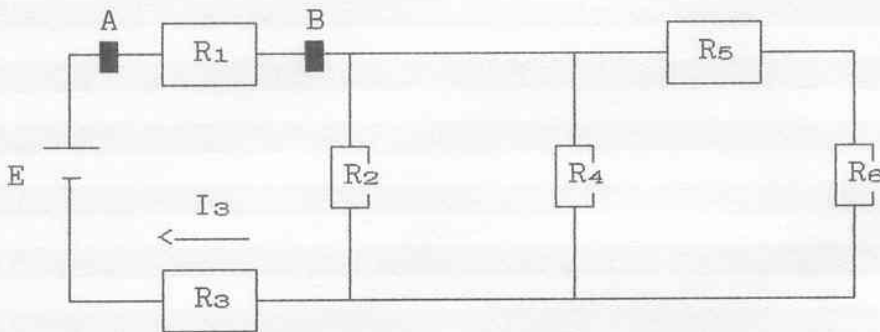


$$\begin{aligned} R_1 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\ R_2 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\ R_3 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\ R_4 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\ R_5 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\ R_6 &= 1 \text{ K}\Omega \\ V_2 &= 4 \text{ V} \end{aligned}$$

3.39 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

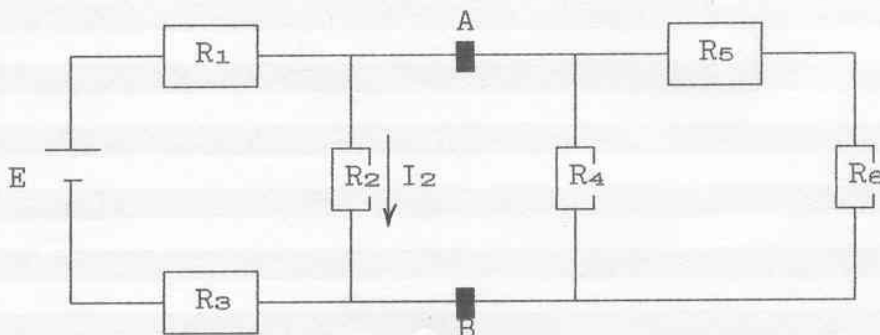


- $R_1 = 3,3 \text{ K}\Omega$
- $R_2 = 6,8 \text{ K}\Omega$
- $R_3 = 1 \text{ K}\Omega$
- $R_4 = 2,2 \text{ K}\Omega$
- $R_5 = 5,6 \text{ K}\Omega$
- $R_6 = 4,7 \text{ K}\Omega$
- $I_3 = 10 \text{ mA}$

3.40 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



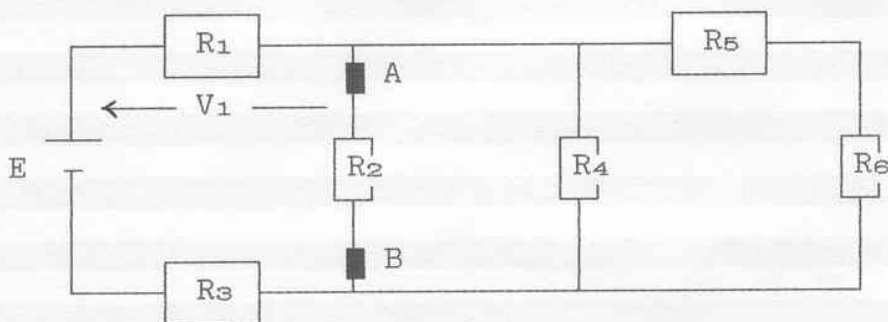
- $R_1 = 4,7 \text{ K}\Omega$
- $R_2 = 2,2 \text{ K}\Omega$
- $R_3 = 3,3 \text{ K}\Omega$
- $R_4 = 1 \text{ K}\Omega$
- $R_5 = 6,8 \text{ K}\Omega$
- $R_6 = 5,6 \text{ K}\Omega$
- $I_2 = 1 \text{ mA}$



3.41 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

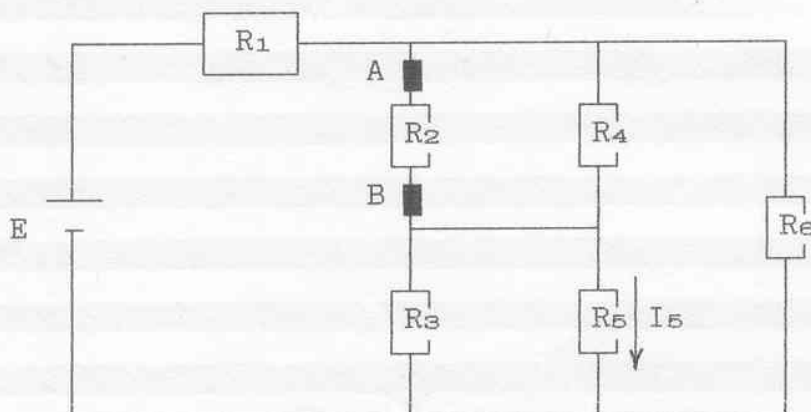


$$\begin{aligned} R_1 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\ R_2 &= 1 \text{ K}\Omega \\ R_3 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\ R_4 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\ R_5 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\ R_6 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\ V_1 &= 5 \text{ V} \end{aligned}$$

3.42 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

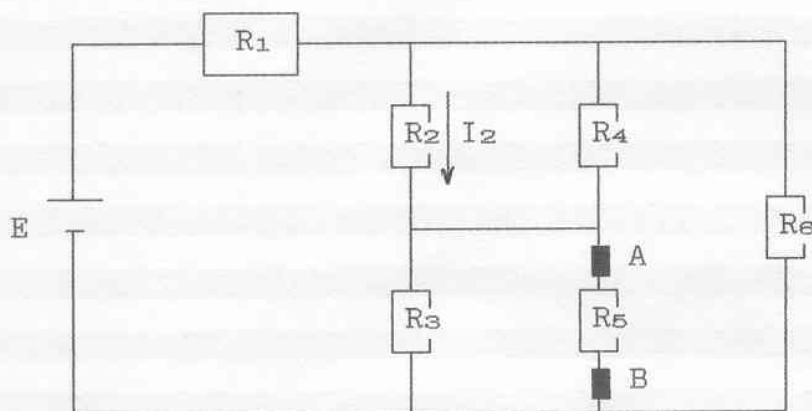


$$\begin{aligned} R_1 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\ R_2 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\ R_3 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\ R_4 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\ R_5 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\ R_6 &= 1 \text{ K}\Omega \\ I_5 &= 10 \text{ mA} \end{aligned}$$

3.43 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

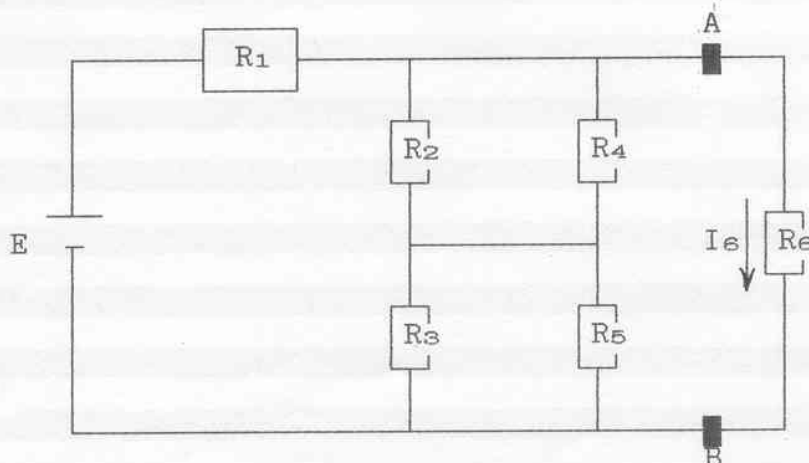


$$\begin{aligned}
 R_1 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\
 R_2 &= 1 \text{ K}\Omega \\
 R_3 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\
 R_4 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\
 R_5 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\
 R_6 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\
 I_2 &= 10 \text{ mA}
 \end{aligned}$$

3.44 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

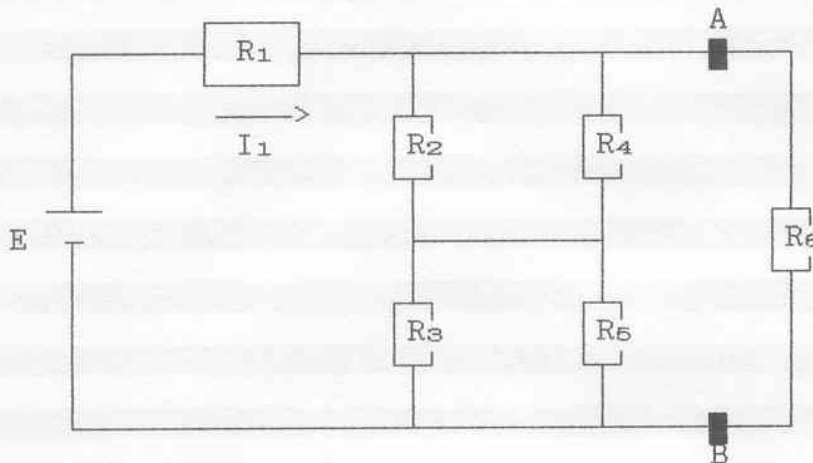


$$\begin{aligned}
 R_1 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\
 R_2 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\
 R_3 &= 1 \text{ K}\Omega \\
 R_4 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\
 R_5 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\
 R_6 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\
 I_6 &= 1 \text{ mA}
 \end{aligned}$$

3.45 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

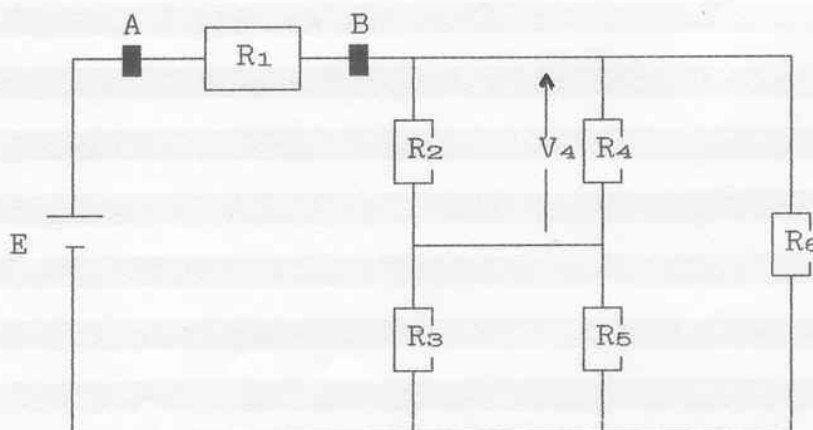


$$\begin{aligned}
 R_1 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\
 R_2 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\
 R_3 &= 1 \text{ K}\Omega \\
 R_4 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\
 R_5 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\
 R_6 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\
 I_1 &= 10 \text{ mA}
 \end{aligned}$$

3.46 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

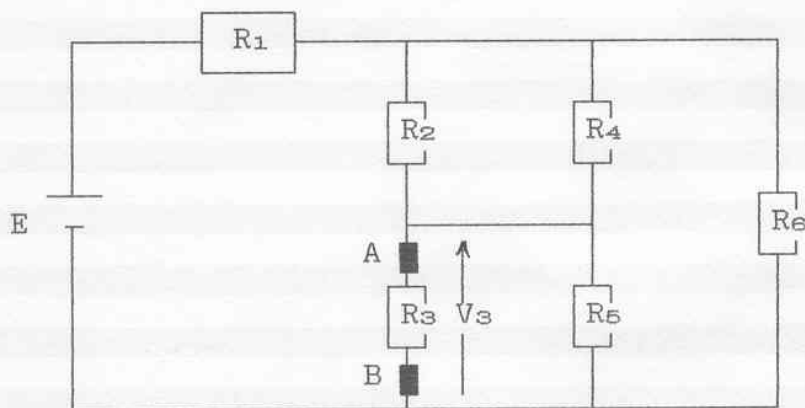


$$\begin{aligned}
 R_1 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\
 R_2 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\
 R_3 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\
 R_4 &= 1 \text{ K}\Omega \\
 R_5 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\
 R_6 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\
 V_4 &= 2 \text{ V}
 \end{aligned}$$

3.47 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

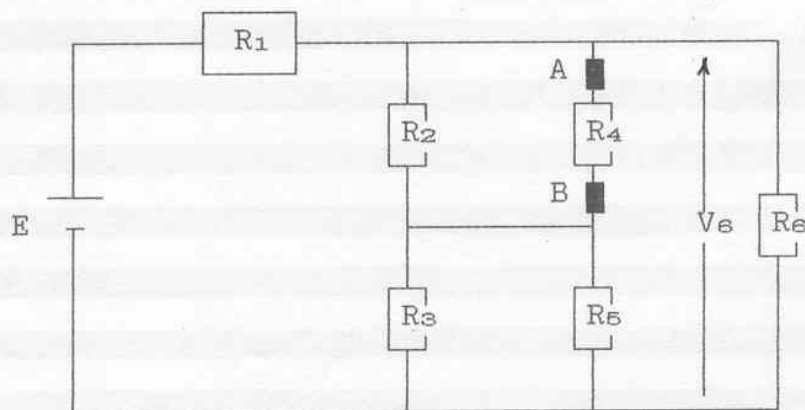


$$\begin{aligned}
 R_1 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\
 R_2 &= 1 \text{ K}\Omega \\
 R_3 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\
 R_4 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\
 R_5 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\
 R_6 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\
 V_3 &= 2 \text{ V}
 \end{aligned}$$

3.48 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  and  $B$  con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.

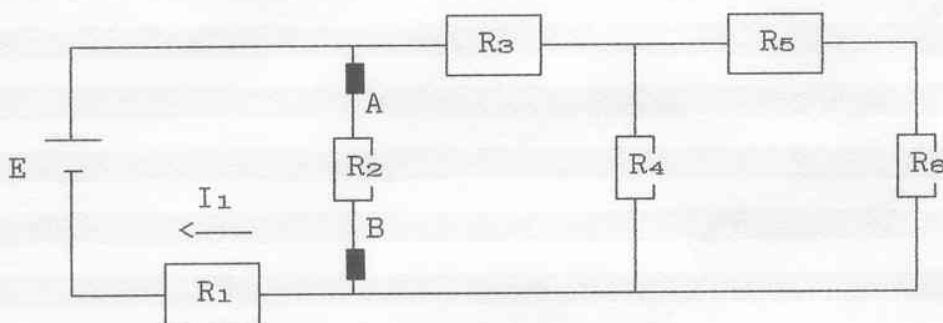


$$\begin{aligned}
 R_1 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\
 R_2 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\
 R_3 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\
 R_4 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\
 R_5 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\
 R_6 &= 1 \text{ K}\Omega \\
 V_6 &= 2 \text{ V}
 \end{aligned}$$

3.1 - Del circuito di figura calcolare:

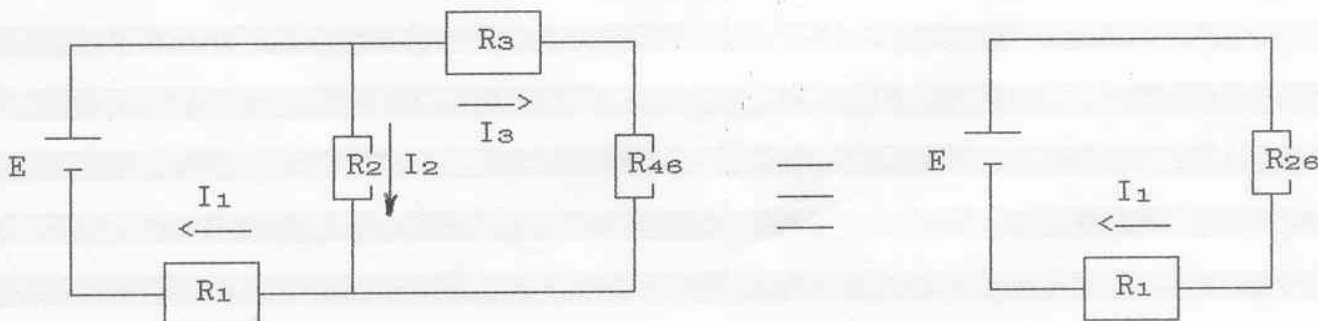
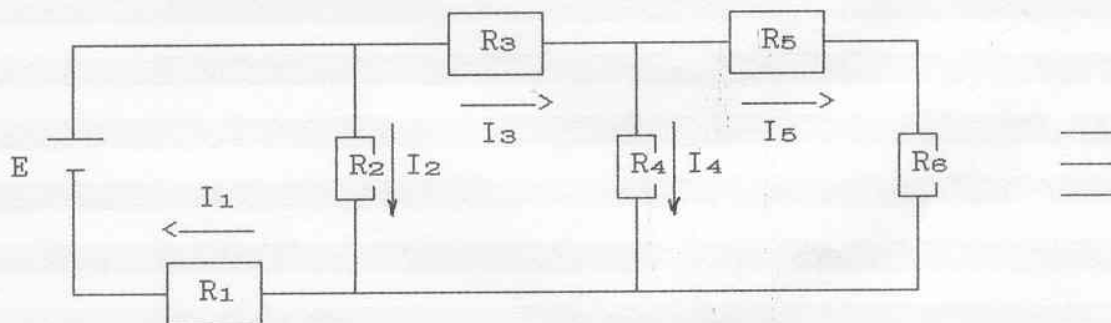
- 1.- la f.e.m. E del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore E della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



- $R_1 = 1 \text{ K}\Omega$
- $R_2 = 2,2 \text{ K}\Omega$
- $R_3 = 3,3 \text{ K}\Omega$
- $R_4 = 4,7 \text{ K}\Omega$
- $R_5 = 5,6 \text{ K}\Omega$
- $R_6 = 6,8 \text{ K}\Omega$
- $I_1 = 10 \text{ mA}$

SVOLGIMENTO



1.- Calcolo di E

$$R_{46} = \frac{R_4 * (R_5 + R_6)}{R_4 + R_5 + R_6} = \frac{4,7 * 10^3 * 12,4 * 10^3}{4,7 * 10^3 + 12,4 * 10^3} = 3,41 \text{ K}\Omega$$

$$R_{2e} = \frac{R_2 * (R_3 + R_{4e})}{R_2 + R_3 + R_{4e}} = \frac{2,2*10^3 * 6,71*10^3}{2,2*10^3 + 6,71*10^3} = 1,657 \text{ K}\Omega$$

$$E = (R_1 + R_{2e}) * I_1 = (1*10^3 + 1,657*10^3) * 10*10^{-3} = 26,57 \text{ V}$$

### 2.- Calcolo di R<sub>T</sub>

$$R_T = R_1 + R_{2e} = 1*10^3 + 1,657*10^3 = 2,657 \text{ K}\Omega$$

### 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$I_1 = 10 \text{ mA} \quad ; \quad V_1 = R_1 * I_1 = 1*10^3 * 10*10^{-3} = 10 \text{ V}$$

$$V_2 = V_{2e} = V_{3e} = E - V_1 = 26,57 - 10 = 16,57 \text{ V}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{16,57}{2,2*10^3} = 7,53 \text{ mA}$$

$$I_3 = I_1 - I_2 = 10*10^{-3} - 7,53*10^{-3} = 2,47 \text{ mA}$$

$$V_3 = R_3 * I_3 = 3,3*10^3 * 2,47*10^{-3} = 8,15 \text{ V}$$

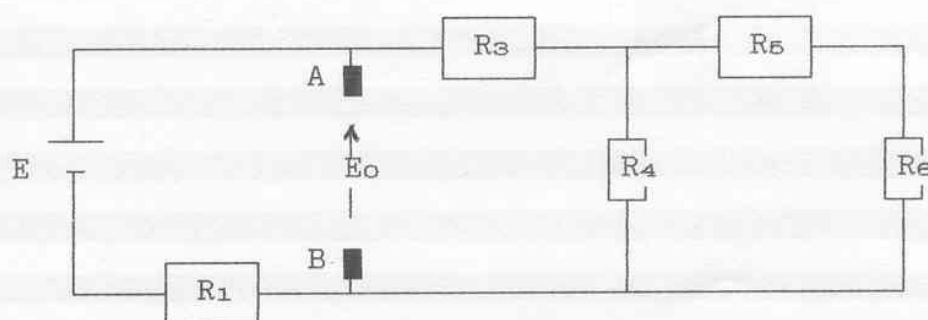
$$V_4 = V_2 - V_3 = 16,57 - 8,15 = 8,42 \text{ V} \quad ; \quad I_4 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{8,42}{4,7*10^3} = 1,79 \text{ mA}$$

$$I_5 = I_6 = I_3 - I_4 = 2,47*10^{-3} - 1,79*10^{-3} = 0,68 \text{ mA}$$

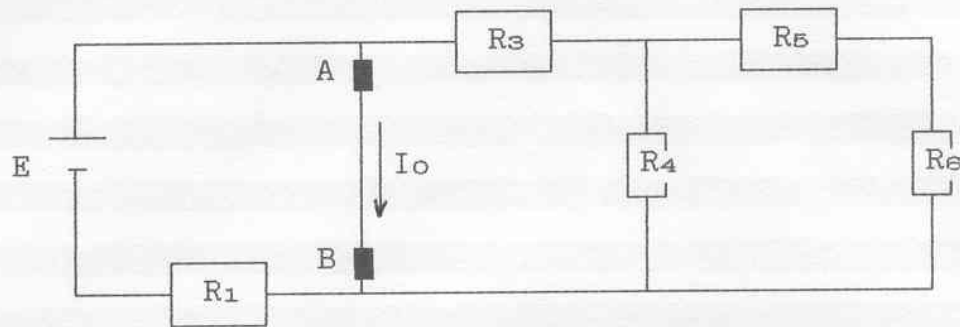
$$V_5 = R_5 * I_5 = 5,6*10^3 * 0,68*10^{-3} = 3,81 \text{ V}$$

$$V_6 = R_6 * I_6 = 6,8*10^3 * 0,68*10^{-3} = 4,62 \text{ V}$$

### - Calcolo del generatore equivalente



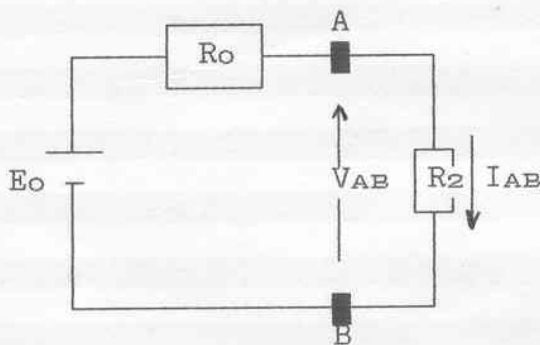
$$E_0 = \frac{R_3 + R_{4E}}{R_1 + R_3 + R_{4E}} * E = \frac{3,3*10^3 + 3,41*10^3}{1*10^3 + 3,3*10^3 + 3,41*10^3} * 26,57 = 23,12 \text{ V}$$



$$I_0 = \frac{E}{R_1} = \frac{26,57}{1*10^3} = 26,57 \text{ mA}$$

$$R_0 = \frac{E_0}{I_0} = \frac{23,12}{26,57*10^{-3}} = 0,87 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



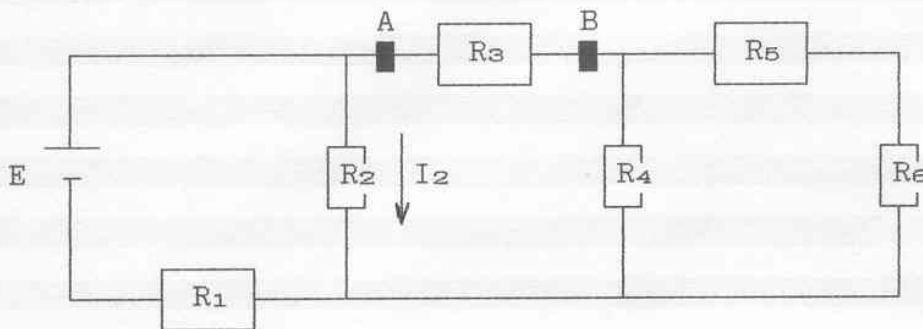
$$I_{AB} = \frac{E_0}{R_0 + R_2} = \frac{23,12}{0,87*10^3 + 2,2*10^3} = 7,53 \text{ mA}$$

$$V_{AB} = R_2 * I_{AB} = 2,2*10^3 * 7,53*10^{-3} = 16,57 \text{ V}$$

3.2 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m. E del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore E della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$R_1 = 3,3 \text{ K}\Omega$$

$$R_2 = 4,7 \text{ K}\Omega$$

$$R_3 = 5,6 \text{ K}\Omega$$

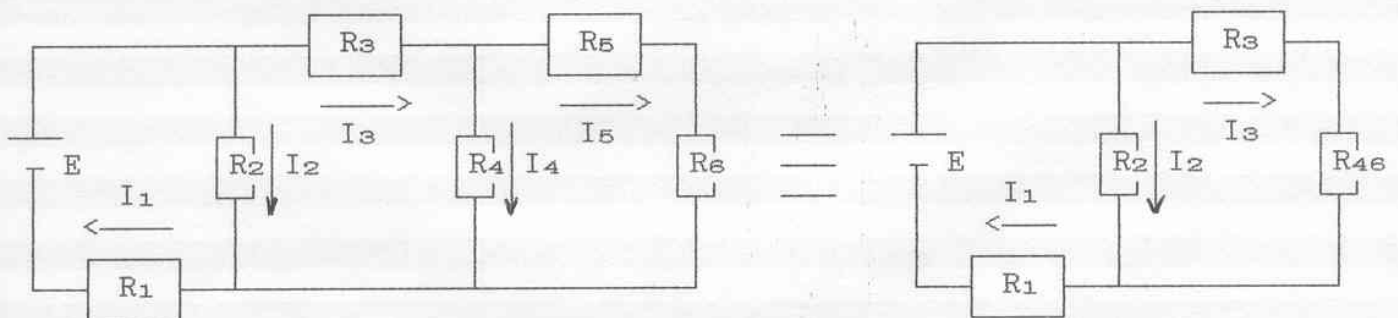
$$R_4 = 6,8 \text{ K}\Omega$$

$$R_5 = 1 \text{ K}\Omega$$

$$R_6 = 2,2 \text{ K}\Omega$$

$$I_2 = 10 \text{ mA}$$

### SVOLGIMENTO



1.- Calcolo di E

$$V_2 = R_2 * I_2 = 4,7 * 10^3 * 10 * 10^{-3} = 47 \text{ V}$$

$$R_{46} = \frac{R_4 * (R_5 + R_6)}{R_4 + R_5 + R_6} = \frac{6,8 * 10^3 * 3,2 * 10^3}{6,8 * 10^3 + 3,2 * 10^3} = 2,176 \text{ K}\Omega$$

$$I_3 = \frac{V_2}{R_3 + R_{46}} = \frac{47}{5,6 * 10^3 + 2,176 * 10^3} = 6,04 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_2 + I_3 = 10 * 10^{-3} + 6,04 * 10^{-3} = 16,04 \text{ mA}$$



$$V_1 = R_1 * I_1 = 3,3 * 10^3 * 16,04 * 10^{-3} = 52,93 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_2 = 52,93 + 47 = 99,93 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{99,93}{16,04 * 10^{-3}} = 6,23 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$V_1 = 52,93 \text{ V} \quad ; \quad V_2 = 47 \text{ V} \quad ; \quad I_1 = 16,04 \text{ mA} \quad ; \quad I_2 = 10 \text{ mA}$$

$$I_3 = 6,04 \text{ mA} \quad ; \quad V_3 = R_3 * I_3 = 5,6 * 10^3 * 6,04 * 10^{-3} = 33,82 \text{ V}$$

$$V_4 = V_2 - V_3 = 47 - 33,82 = 13,18 \text{ V}$$

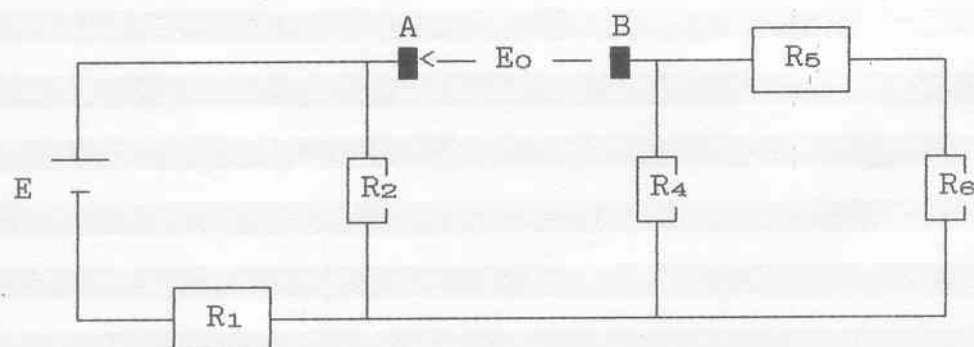
$$I_4 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{13,18}{6,8 * 10^3} = 1,94 \text{ mA}$$

$$I_5 = I_6 = I_3 - I_4 = 6,04 * 10^{-3} - 1,94 * 10^{-3} = 4,1 \text{ mA}$$

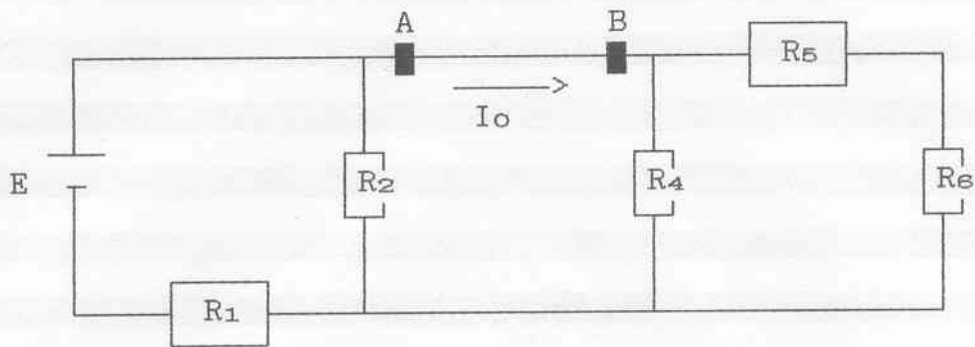
$$V_5 = R_5 * I_5 = 1 * 10^3 * 4,1 * 10^{-3} = 4,1 \text{ V}$$

$$V_6 = R_6 * I_6 = 2,2 * 10^3 * 4,1 * 10^{-3} = 9,02 \text{ V}$$

## - Calcolo del generatore equivalente



$$E_o = \frac{R_2}{R_1 + R_2} * E = \frac{4,7 * 10^3}{3,3 * 10^3 + 4,7 * 10^3} * 99,93 = 58,71 \text{ V}$$



$$R_{46} = 2,176 \text{ K}\Omega$$

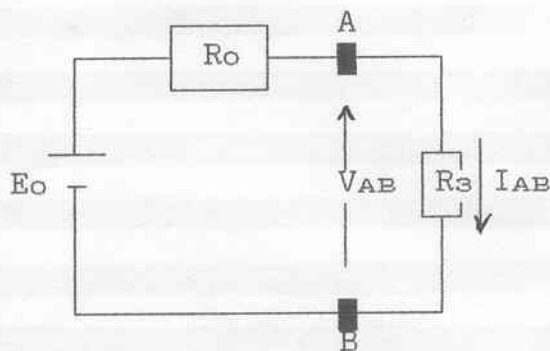
$$R_{26} = \frac{R_2 * R_{46}}{R_2 + R_{46}} = \frac{4,7 * 10^3 * 2,176 * 10^3}{4,7 * 10^3 + 2,176 * 10^3} = 1,487 \text{ K}\Omega$$

$$V_2 = \frac{R_{26}}{R_1 + R_{26}} * E = \frac{1,487 * 10^3}{3,3 * 10^3 + 1,487 * 10^3} * 99,93 = 31,04 \text{ V}$$

$$I_0 = \frac{V_2}{R_{46}} = \frac{31,04}{2,176 * 10^3} = 14,26 \text{ mA}$$

$$R_0 = \frac{E_0}{I_0} = \frac{58,71}{14,26 * 10^{-3}} = 4,12 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



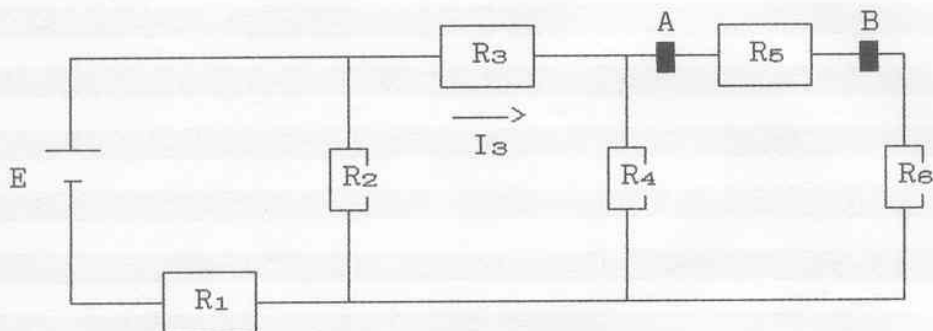
$$I_{AB} = \frac{E_0}{R_0 + R_3} = \frac{58,71}{4,12 * 10^3 + 5,6 * 10^3} = 6,04 \text{ mA}$$

$$V_{AB} = R_3 * I_{AB} = 5,6 * 10^3 * 6,04 * 10^{-3} = 33,82 \text{ V}$$

3.3 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m. E del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore E della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$R_1 = 5,6 \text{ K}\Omega$$

$$R_2 = 3,3 \text{ K}\Omega$$

$$R_3 = 4,7 \text{ K}\Omega$$

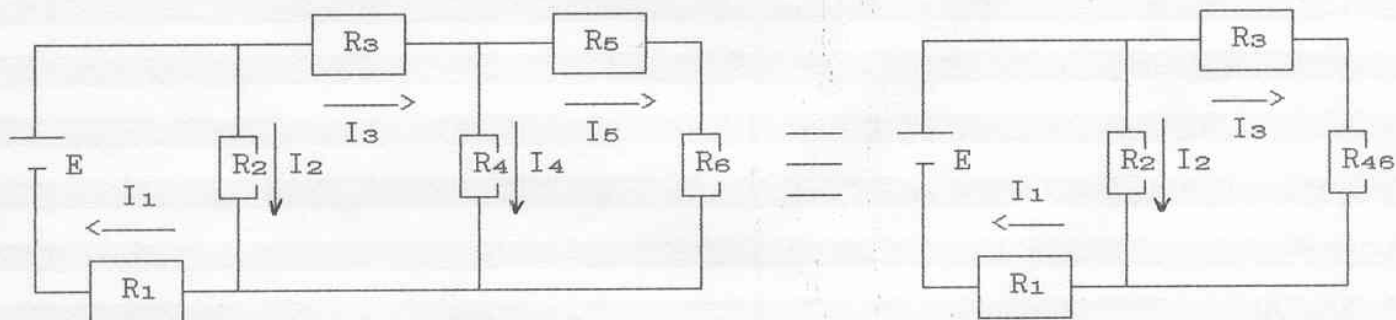
$$R_4 = 6,8 \text{ K}\Omega$$

$$R_5 = 1 \text{ K}\Omega$$

$$R_6 = 2,2 \text{ K}\Omega$$

$$I_3 = 10 \text{ mA}$$

#### SVOLGIMENTO



#### 1.- Calcolo di E

$$V_3 = R_3 * I_3 = 4,7 * 10^3 * 10 * 10^{-3} = 47 \text{ V}$$

$$R_{46} = \frac{R_4 * (R_5 + R_6)}{R_4 + R_5 + R_6} = \frac{6,8 * 10^3 * 3,2 * 10^3}{6,8 * 10^3 + 3,2 * 10^3} = 2,176 \text{ K}\Omega$$

$$V_4 = R_{46} * I_3 = 2,176 * 10^3 * 10 * 10^{-3} = 21,76 \text{ V}$$

$$V_2 = V_3 + V_4 = 47 + 21,76 = 68,76 \text{ V}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{68,76}{3,3 \cdot 10^3} = 20,84 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_2 + I_3 = 20,84 \cdot 10^{-3} + 10 \cdot 10^{-3} = 30,84 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 \cdot I_1 = 5,6 \cdot 10^3 \cdot 30,84 \cdot 10^{-3} = 172,7 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_2 = 172,7 + 68,76 = 241,46 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{241,46}{30,84 \cdot 10^{-3}} = 7,83 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$V_1 = 172,7 \text{ V} \quad ; \quad V_2 = 68,76 \text{ V} \quad ; \quad V_3 = 47 \text{ V} \quad ; \quad V_4 = V_{56} = 21,76 \text{ V}$$

$$I_1 = 30,84 \text{ mA} \quad ; \quad I_4 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{21,76}{6,8 \cdot 10^3} = 3,2 \text{ mA}$$

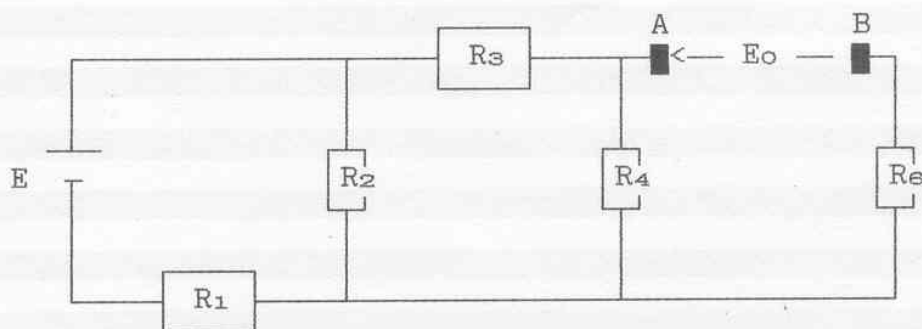
$$I_2 = 20,84 \text{ mA} \quad ; \quad I_3 = 10 \text{ mA}$$

$$I_5 = I_3 - I_4 = 10 \cdot 10^{-3} - 3,2 \cdot 10^{-3} = 6,8 \text{ mA}$$

$$V_5 = R_5 \cdot I_5 = 1 \cdot 10^3 \cdot 6,8 \cdot 10^{-3} = 6,8 \text{ V}$$

$$V_6 = R_6 \cdot I_6 = 2,2 \cdot 10^3 \cdot 6,8 \cdot 10^{-3} = 14,96 \text{ V}$$

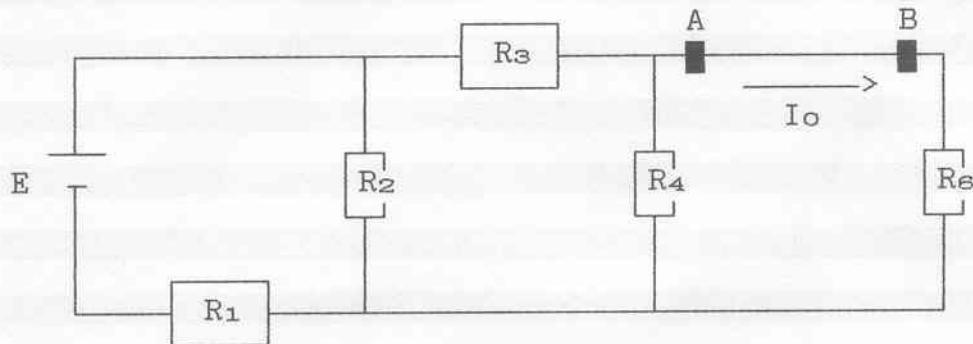
## - Calcolo del generatore equivalente



$$R_{24} = \frac{R_2 * (R_3 + R_4)}{R_2 + R_3 + R_4} = \frac{3,3 * 10^3 * 11,5 * 10^3}{3,3 * 10^3 + 11,5 * 10^3} = 2,56 \text{ K}\Omega$$

$$V_2 = \frac{R_{24}}{R_1 + R_{24}} * E = \frac{2,56 * 10^3}{5,6 * 10^3 + 2,56 * 10^3} * 241,46 = 75,75 \text{ V}$$

$$E_0 = \frac{R_4}{R_3 + R_4} * V_2 = \frac{6,8 * 10^3}{4,7 * 10^3 + 6,8 * 10^3} * 75,75 = 44,79 \text{ V}$$



$$R_{36} = R_3 + \frac{R_4 * R_6}{R_4 + R_6} = 4,7 * 10^3 + \frac{6,8 * 10^3 * 2,2 * 10^3}{6,8 * 10^3 + 2,2 * 10^3} = 6,36 \text{ K}\Omega$$

$$R_{26} = \frac{R_2 * R_{36}}{R_2 + R_{36}} = \frac{3,3 * 10^3 * 6,36 * 10^3}{3,3 * 10^3 + 6,36 * 10^3} = 2,17 \text{ K}\Omega$$

$$V_2 = \frac{R_{26}}{R_1 + R_{26}} * E = \frac{2,17 * 10^3}{5,6 * 10^3 + 2,17 * 10^3} * 241,46 = 67,43 \text{ V}$$

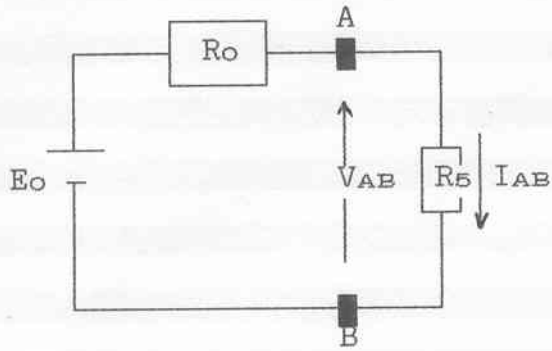
$$R_{46} = \frac{R_4 * R_6}{R_4 + R_6} = \frac{6,8 * 10^3 * 2,2 * 10^3}{6,8 * 10^3 + 2,2 * 10^3} = 1,66 \text{ K}\Omega$$

$$V_4 = \frac{R_{46}}{R_3 + R_{46}} * V_2 = \frac{1,66 * 10^3}{4,7 * 10^3 + 1,66 * 10^3} * 67,43 = 17,6 \text{ V}$$

$$I_0 = \frac{V_4}{R_6} = \frac{17,6}{2,2 * 10^3} = 8 \text{ mA}$$

$$R_0 = \frac{E_0}{I_0} = \frac{17,6}{8 * 10^{-3}} = 5,6 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



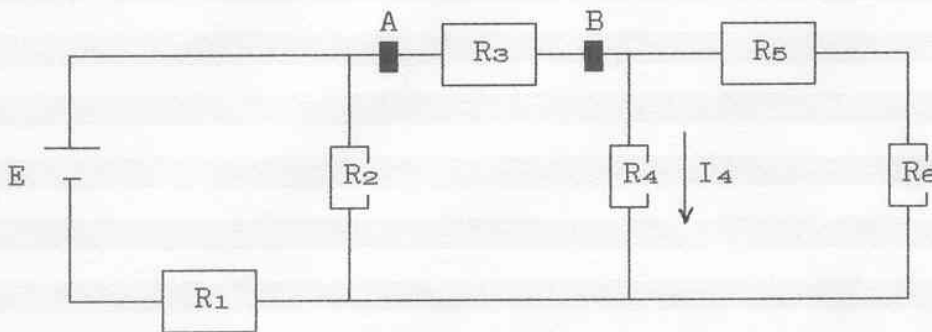
$$I_{AB} = \frac{E_0}{R_0 + R_5} = \frac{44,79}{5,6 \cdot 10^3 + 1 \cdot 10^3} = 6,786 \text{ mA}$$

$$V_{AB} = R_5 \cdot I_{AB} = 1 \cdot 10^3 \cdot 6,786 \cdot 10^{-3} = 6,786 \text{ V}$$

3.4 - Del circuito di figura calcolare:

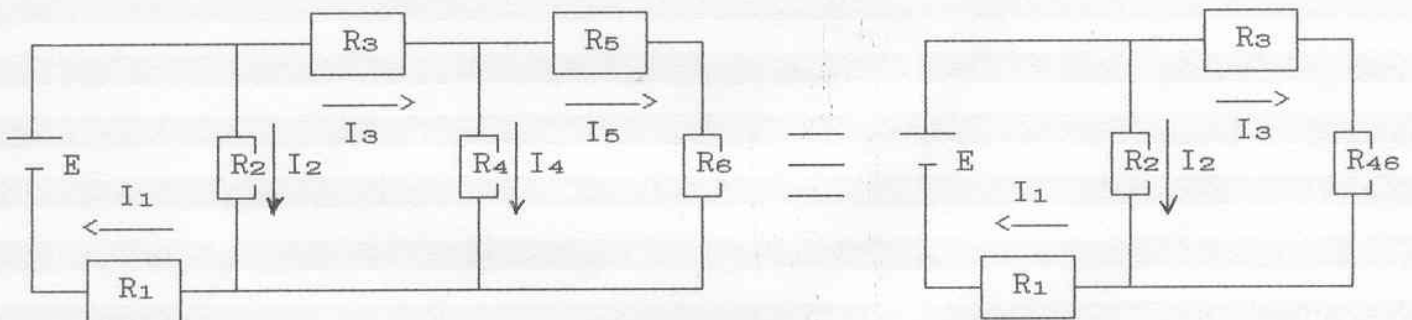
- 1.- la f.e.m. E del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore E della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



- $R_1 = 4,7 \text{ K}\Omega$
- $R_2 = 2,2 \text{ K}\Omega$
- $R_3 = 3,3 \text{ K}\Omega$
- $R_4 = 5,6 \text{ K}\Omega$
- $R_5 = 6,8 \text{ K}\Omega$
- $R_6 = 1 \text{ K}\Omega$
- $I_4 = 10 \text{ mA}$

### SVOLGIMENTO



1.- Calcolo di E

$$V_4 = R_4 * I_4 = 5,6 * 10^3 * 10 * 10^{-3} = 56 \text{ V}$$

$$I_5 = \frac{V_4}{R_5 + R_6} = \frac{56}{6,8 * 10^3 + 1 * 10^3} = 7,18 \text{ mA}$$

$$I_3 = I_4 + I_5 = 10 * 10^{-3} + 7,18 * 10^{-3} = 17,18 \text{ mA}$$

$$V_3 = R_3 * I_3 = 3,3 * 10^3 * 17,18 * 10^{-3} = 56,7 \text{ V}$$

$$V_2 = V_3 + V_4 = 56,7 + 56 = 112,7 \text{ V}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{112,7}{2,2 \cdot 10^3} = 51,23 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_2 + I_3 = 51,23 \cdot 10^{-3} + 17,18 \cdot 10^{-3} = 68,41 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 \cdot I_1 = 4,7 \cdot 10^3 \cdot 68,41 \cdot 10^{-3} = 321,53 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_2 = 321,23 + 112,7 = 433,93 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{433,93}{68,41 \cdot 10^{-3}} = 6,34 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

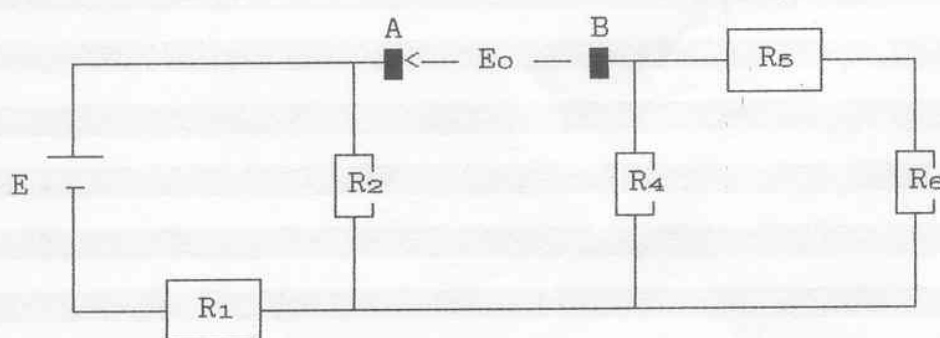
$$V_1 = 321,53 \text{ V} \quad ; \quad V_2 = 112,7 \text{ V} \quad ; \quad V_3 = 56,7 \text{ V} \quad ; \quad V_4 = 56 \text{ V}$$

$$I_1 = 68,41 \text{ mA} \quad ; \quad I_2 = 51,23 \text{ mA} \quad ; \quad I_3 = 17,18 \text{ mA} \quad ; \quad I_4 = 10 \text{ mA}$$

$$I_5 = 7,18 \text{ mA} \quad ; \quad V_5 = R_5 \cdot I_5 = 6,8 \cdot 10^3 \cdot 7,18 \cdot 10^{-3} = 48,82 \text{ V}$$

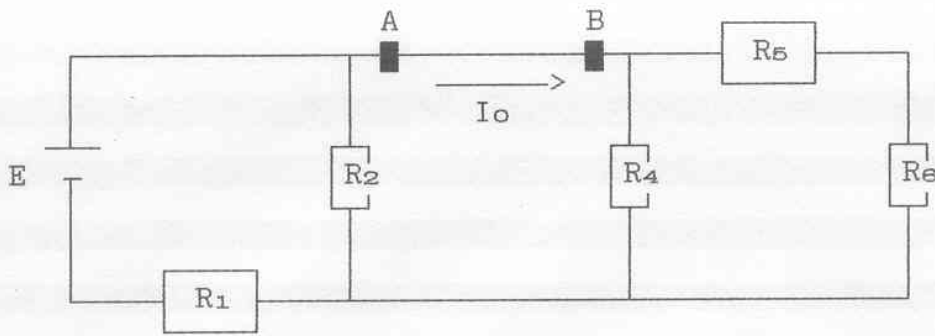
$$V_6 = R_6 \cdot I_6 = 1 \cdot 10^3 \cdot 7,18 \cdot 10^{-3} = 7,18 \text{ V}$$

## - Calcolo del generatore equivalente



$$E_0 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot E = \frac{2,2 \cdot 10^3}{4,7 \cdot 10^3 + 2,2 \cdot 10^3} \cdot 433,93 = 138,35 \text{ V}$$





$$R_{46} = \frac{R_4 * (R_5 + R_6)}{R_4 + R_5 + R_6} = \frac{5,6 * 10^3 * 7,8 * 10^3}{5,6 * 10^3 + 7,8 * 10^3} = 3,26 \text{ K}\Omega$$

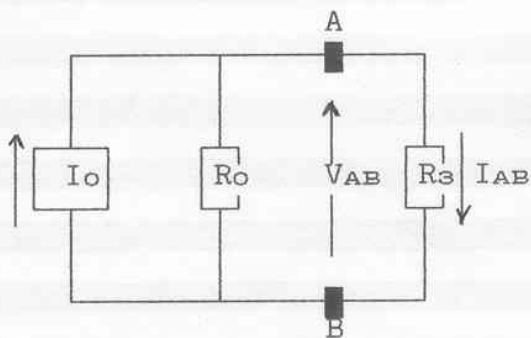
$$R_{26} = \frac{R_2 * R_{46}}{R_2 + R_{46}} = \frac{2,2 * 10^3 * 3,26 * 10^3}{2,2 * 10^3 + 3,26 * 10^3} = 1,31 \text{ K}\Omega$$

$$V_2 = \frac{R_{26}}{R_1 + R_{26}} * E = \frac{1,31 * 10^3}{4,7 * 10^3 + 1,31 * 10^3} * 433,93 = 94,58 \text{ V}$$

$$I_0 = \frac{V_2}{R_{46}} = \frac{94,58}{3,26 * 10^3} = 29 \text{ mA}$$

$$R_0 = \frac{E_0}{I_0} = \frac{138,35}{29 * 10^{-3}} = 4,77 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



$$R_{03} = \frac{R_0 * R_3}{R_0 + R_3} = \frac{4,77 * 10^3 * 3,3 * 10^3}{4,77 * 10^3 + 3,3 * 10^3} = 1,95 \text{ K}\Omega$$

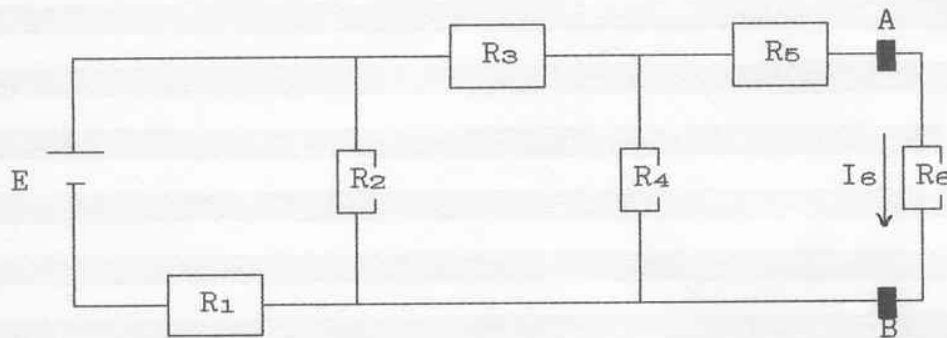
$$V_{AB} = R_{03} * I_0 = 1,95 * 10^3 * 29 * 10^{-3} = 56,55 \text{ V}$$

$$I_{AB} = \frac{V_{AB}}{R_3} = \frac{56,55}{3,3 * 10^3} = 17,14 \text{ mA}$$

3.5 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$R_1 = 5,6 \text{ K}\Omega$$

$$R_2 = 1 \text{ K}\Omega$$

$$R_3 = 4,7 \text{ K}\Omega$$

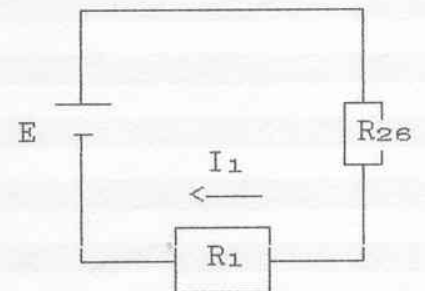
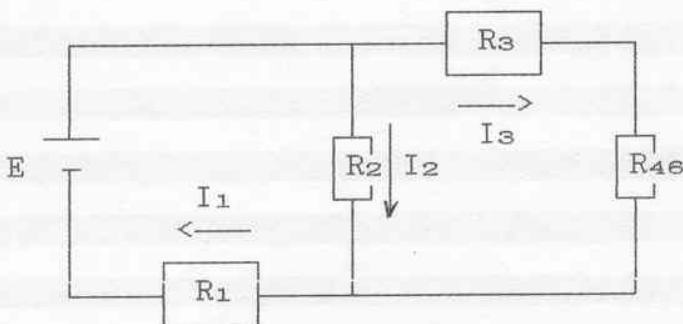
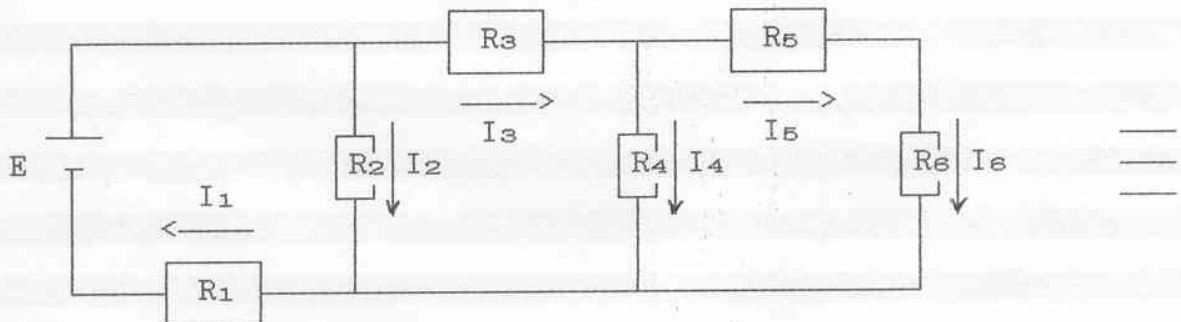
$$R_4 = 3,3 \text{ K}\Omega$$

$$R_5 = 2,2 \text{ K}\Omega$$

$$R_6 = 6,8 \text{ K}\Omega$$

$$I_6 = 1 \text{ mA}$$

### SVOLGIMENTO



### 1.- Calcolo di E

$$V_4 = V_{5e} = (R_5 + R_6) * I_6 = (2,2*10^3 + 6,8*10^3) * 1*10^{-3} = 9 \text{ V}$$

$$I_4 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{9}{3,3*10^3} = 2,73 \text{ mA}$$

$$I_3 = I_4 + I_5 = 2,73*10^{-3} + 1*10^{-3} = 3,73 \text{ mA}$$

$$V_3 = R_3 * I_3 = 4,7*10^3 * 3,73*10^{-3} = 17,53 \text{ V}$$

$$V_2 = V_3 + V_4 = 17,53 + 9 = 26,53 \text{ V}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{26,53}{1*10^3} = 26,53 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_2 + I_3 = 26,53*10^{-3} + 3,73*10^{-3} = 30,26 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 * I_1 = 5,6*10^3 * 30,26*10^{-3} = 169,45 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_2 = 169,45 + 26,53 = 195,98 \text{ V}$$

### 2.- Calcolo di R<sub>T</sub>

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{195,98}{30,26*10^{-3}} = 6,48 \text{ K}\Omega$$

### 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

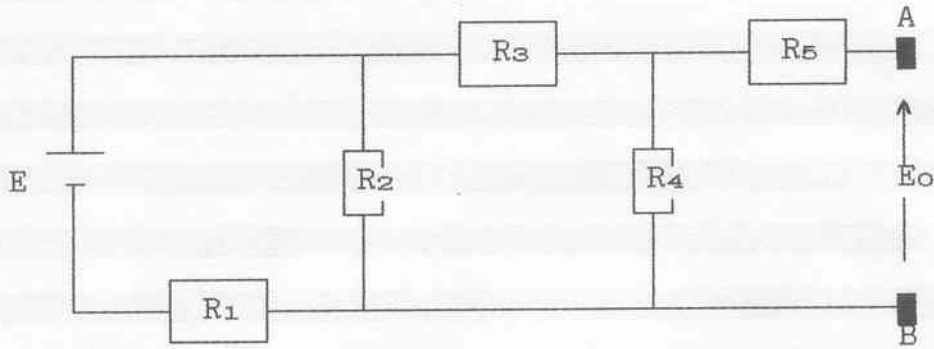
$$V_1 = 169,45 \text{ V} \quad ; \quad V_2 = 26,53 \text{ V} \quad ; \quad V_3 = 17,53 \text{ V} \quad ; \quad V_4 = 9 \text{ V}$$

$$I_1 = 30,26 \text{ mA} \quad ; \quad I_2 = 26,53 \text{ mA} \quad ; \quad I_3 = 3,73 \text{ mA} \quad ; \quad I_4 = 2,73 \text{ mA}$$

$$I_5 = I_6 = 1 \text{ mA} \quad ; \quad V_5 = R_5 * I_5 = 2,2*10^3 * 1*10^{-3} = 2,2 \text{ V}$$

$$V_6 = R_6 * I_6 = 6,8*10^3 * 1*10^{-3} = 6,8 \text{ V}$$

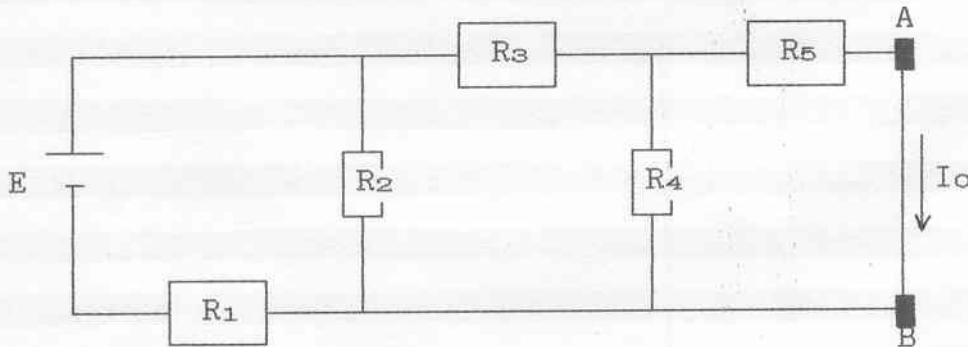
- Calcolo del generatore equivalente



$$R_{24} = \frac{R_2 * (R_3 + R_4)}{R_2 + R_3 + R_4} = \frac{1 * 10^3 * 8 * 10^3}{1 * 10^3 + 8 * 10^3} = 0,89 \text{ K}\Omega$$

$$V_2 = \frac{R_{24}}{R_1 + R_{24}} * E = \frac{0,89 * 10^3}{5,6 * 10^3 + 0,89 * 10^3} * 195,98 = 26,875 \text{ V}$$

$$E_0 = \frac{R_4}{R_3 + R_4} * V_2 = \frac{3,3 * 10^3}{3,3 * 10^3 + 4,7 * 10^3} * 26,875 = 11,09 \text{ V}$$



$$R_{45} = \frac{R_4 * R_5}{R_4 + R_5} = \frac{3,3 * 10^3 * 2,2 * 10^3}{3,3 * 10^3 + 2,2 * 10^3} = 1,32 \text{ K}\Omega$$

$$R_{25} = \frac{R_2 * (R_3 + R_{45})}{R_2 + R_3 + R_{45}} = \frac{1 * 10^3 * 6,02 * 10^3}{1 * 10^3 + 6,02 * 10^3} = 0,8575 \text{ K}\Omega$$

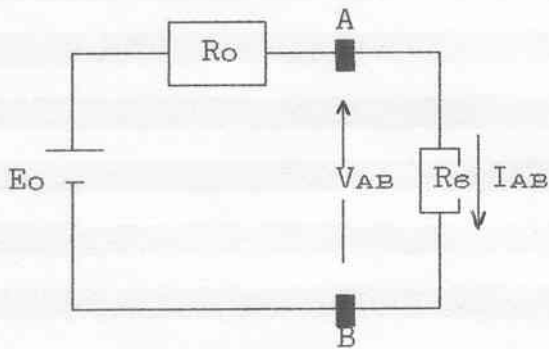
$$V_2 = \frac{R_{25}}{R_1 + R_{25}} * E = \frac{0,8575 * 10^3}{5,6 * 10^3 + 0,8575 * 10^3} * 195,98 = 26 \text{ V}$$

$$V_B = \frac{R_{45}}{R_3 + R_{45}} * V_2 = \frac{1,32*10^3}{4,7*10^3 + 1,32*10^3} * 26 = 5,7 \text{ V}$$

$$I_o = \frac{V_B}{R_5} = \frac{5,7}{2,2*10^3} = 2,59 \text{ mA}$$

$$R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{11,09}{2,59*10^{-3}} = 4,28 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



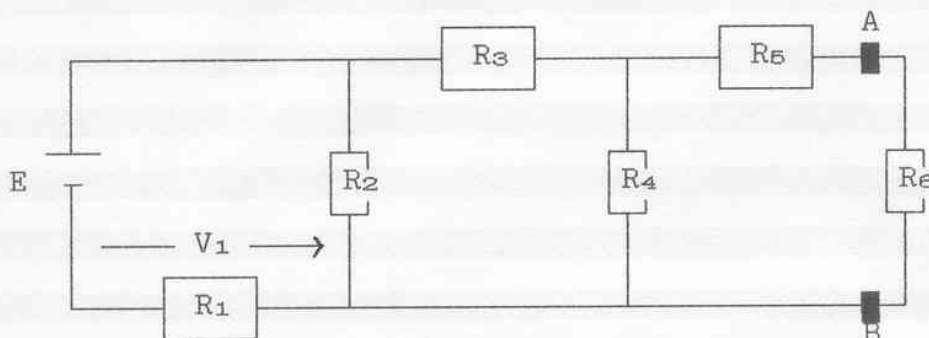
$$I_{AB} = \frac{E_o}{R_o + R_e} = \frac{11,09}{4,28*10^3 + 6,8*10^3} = 1 \text{ mA}$$

$$V_{AB} = R_e * I_{AB} = 6,8*10^3 * 1*10^{-3} = 6,8 \text{ V}$$

3.6 - Del circuito di figura calcolare:

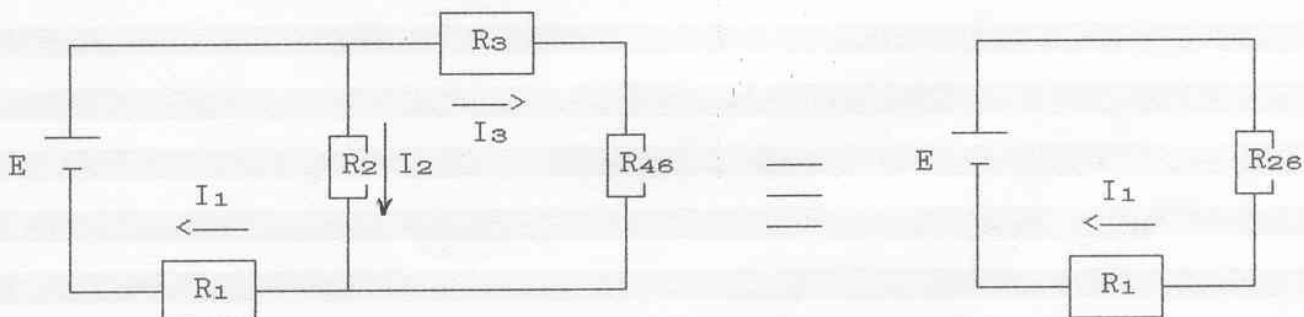
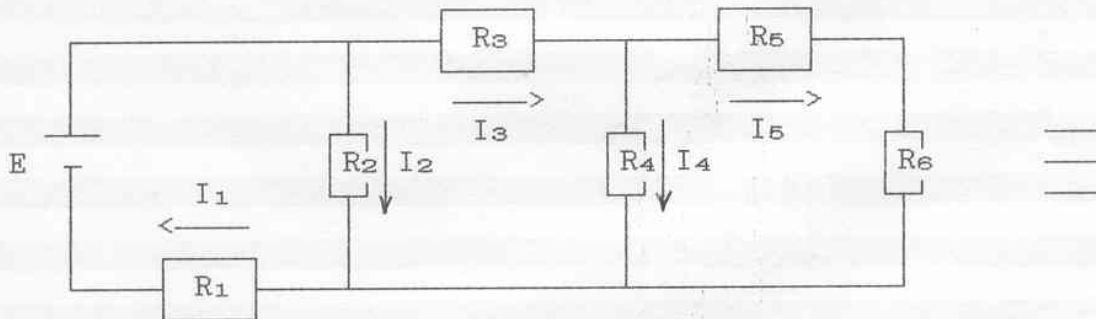
- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



- $R_1 = 1 \text{ K}\Omega$
- $R_2 = 3,3 \text{ K}\Omega$
- $R_3 = 4,7 \text{ K}\Omega$
- $R_4 = 2,2 \text{ K}\Omega$
- $R_5 = 6,8 \text{ K}\Omega$
- $R_6 = 5,6 \text{ K}\Omega$
- $V_1 = 5 \text{ V}$

SVOLGIMENTO



1.- Calcolo di  $E$

$$R_{46} = \frac{R_4 * (R_5 + R_6)}{R_4 + R_5 + R_6} = \frac{2,2 * 10^3 * 12,4 * 10^3}{2,2 * 10^3 + 12,4 * 10^3} = 1,87 \text{ K}\Omega$$

$$R_{2e} = \frac{R_2 * (R_3 + R_{4e})}{R_2 + R_3 + R_{4e}} = \frac{3,3*10^3 * 6,57*10^3}{3,3*10^3 + 6,57*10^3} = 2,2 \text{ K}\Omega$$

$$I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{5}{1*10^3} = 5 \text{ mA}$$

$$E = (R_1 + R_{2e}) * I_1 = (1*10^3 + 2,2*10^3) * 5*10^{-3} = 16 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{16}{5*10^{-3}} = 3,2 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$V_1 = 5 \text{ V} \quad ; \quad I_1 = 5 \text{ mA}$$

$$V_2 = R_{2e} * I_1 = 2,2*10^3 * 5*10^{-3} = 11 \text{ V}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{11}{3,3*10^3} = 3,33 \text{ mA}$$

$$I_3 = I_1 - I_2 = 5*10^{-3} - 3,33*10^{-3} = 1,67 \text{ mA}$$

$$V_3 = R_3 * I_3 = 4,7*10^3 * 1,67*10^{-3} = 7,85 \text{ V}$$

$$V_4 = V_{5e} = V_2 - V_3 = 11 - 7,85 = 3,15 \text{ V}$$

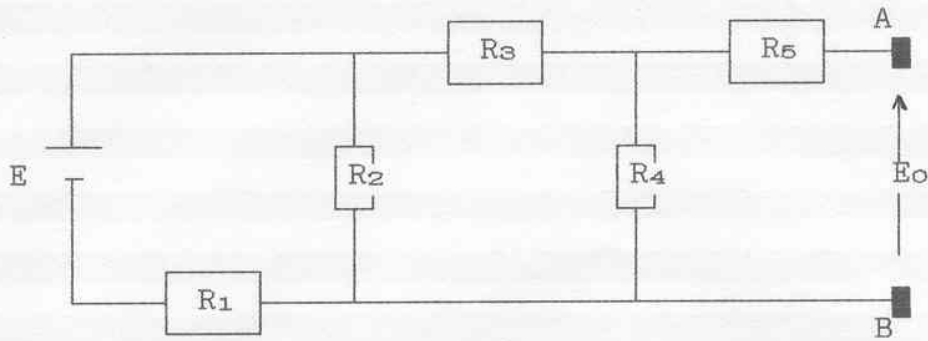
$$I_4 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{3,15}{2,2*10^3} = 1,43 \text{ mA}$$

$$I_5 = I_6 = \frac{V_4}{R_{5e}} = \frac{3,15}{12,4*10^3} = 0,254 \text{ mA}$$

$$V_5 = R_5 * I_5 = 6,8*10^3 * 0,254*10^{-3} = 1,73 \text{ V}$$

$$V_6 = R_6 * I_6 = 5,6*10^3 * 0,254*10^{-3} = 1,42 \text{ V}$$

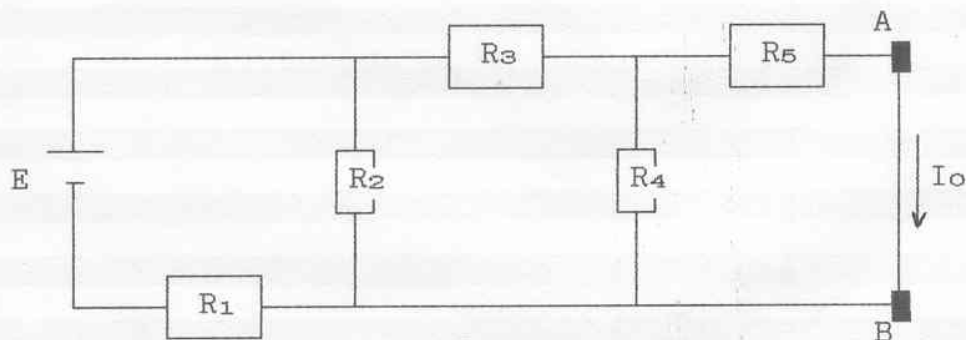
- Calcolo del generatore equivalente



$$R_{24} = \frac{R_2 * (R_3 + R_4)}{R_2 + R_3 + R_4} = \frac{3,3 * 10^3 * 6,9 * 10^3}{3,3 * 10^3 + 6,9 * 10^3} = 2,23 \text{ K}\Omega$$

$$V_2 = \frac{R_{24}}{R_1 + R_{24}} * E = \frac{2,23 * 10^3}{1 * 10^3 + 2,23 * 10^3} * 16 = 11,04 \text{ V}$$

$$E_0 = \frac{R_4}{R_3 + R_4} * V_2 = \frac{2,2 * 10^3}{4,7 * 10^3 + 2,2 * 10^3} * 11,04 = 3,52 \text{ V}$$



$$R_{35} = R_3 + \frac{R_4 * R_5}{R_4 + R_5} = 4,7 * 10^3 + \frac{2,2 * 10^3 * 6,8 * 10^3}{2,2 * 10^3 + 6,8 * 10^3} = 6,36 \text{ K}\Omega$$

$$R_{25} = \frac{R_2 * R_{35}}{R_2 + R_{35}} = \frac{3,3 * 10^3 * 6,36 * 10^3}{3,3 * 10^3 + 6,36 * 10^3} = 2,17 \text{ K}\Omega$$

$$V_2 = \frac{R_{25}}{R_1 + R_{25}} * E = \frac{2,17 * 10^3}{1 * 10^3 + 2,17 * 10^3} * 16 = 10,95 \text{ V}$$

$$R_{45} = \frac{R_4 * R_5}{R_4 + R_5} = \frac{2,2 * 10^3 * 6,8 * 10^3}{2,2 * 10^3 + 6,8 * 10^3} = 1,66 \text{ K}\Omega$$

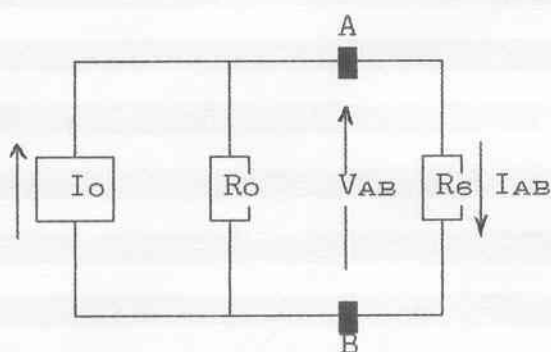


$$V_4 = \frac{R_{45}}{R_3 + R_{45}} * V_2 = \frac{1,66*10^3}{4,7*10^3 + 1,66*10^3} * 10,95 = 2,86 \text{ V}$$

$$I_o = \frac{V_4}{R_5} = \frac{2,86}{6,8*10^3} = 0,42 \text{ mA}$$

$$R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{3,52}{0,42*10^{-3}} = 8,38 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



$$R_{o3} = \frac{R_o * R_s}{R_o + R_s} = \frac{8,38*10^3 * 5,6*10^3}{8,38*10^3 + 5,6*10^3} = 3,35 \text{ K}\Omega$$

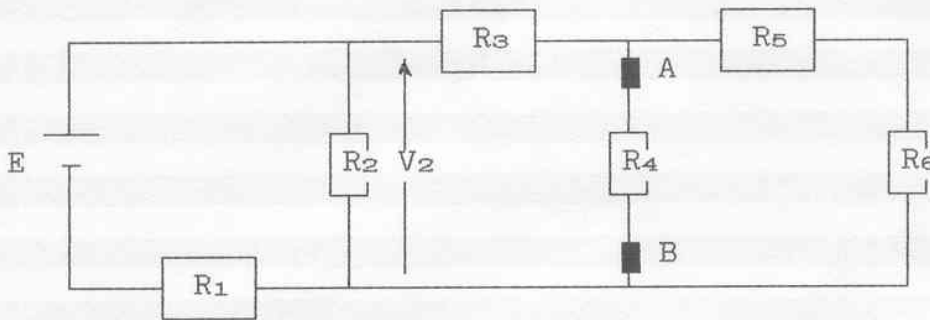
$$V_{AB} = R_{o3} * I_o = 3,35*10^3 * 0,42*10^{-3} = 1,41 \text{ V}$$

$$I_{AB} = \frac{V_{AB}}{R_3} = \frac{1,41}{5,6*10^3} = 0,252 \text{ mA}$$

3.7 - Del circuito di figura calcolare:

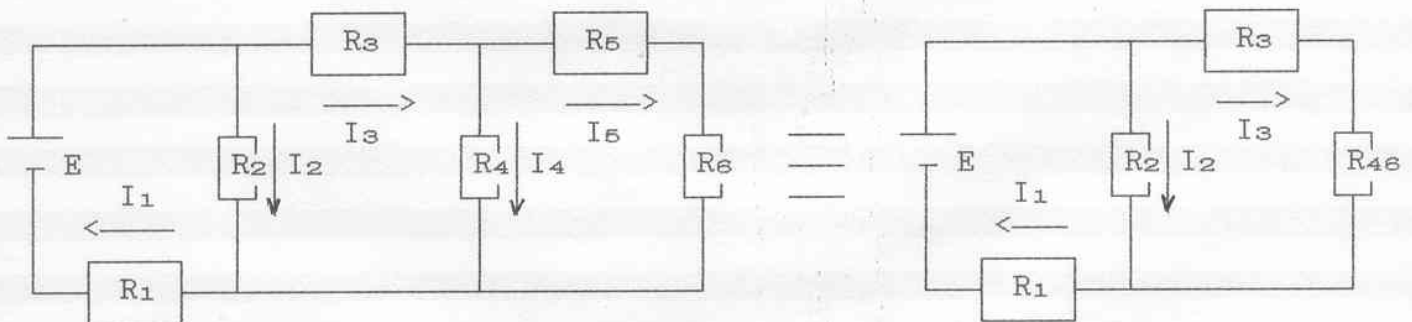
- 1.- la f.e.m. E del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore E della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\
 R_2 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\
 R_3 &= 1 \text{ K}\Omega \\
 R_4 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\
 R_5 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\
 R_6 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\
 V_2 &= 5 \text{ V}
 \end{aligned}$$

### SVOLGIMENTO



1.- Calcolo di E

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{5}{6,8 \cdot 10^3} = 0,735 \text{ mA}$$

$$R_{36} = R_3 + \frac{R_4 \cdot (R_5 + R_6)}{R_4 + R_5 + R_6} = 1 \cdot 10^3 + \frac{3,3 \cdot 10^3 \cdot 10,3 \cdot 10^3}{3,3 \cdot 10^3 + 10,3 \cdot 10^3} = 3,5 \text{ K}\Omega$$

$$I_3 = \frac{V_2}{R_{36}} = \frac{5}{3,5 \cdot 10^3} = 1,428 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_2 + I_3 = 0,735 \cdot 10^{-3} + 1,428 \cdot 10^{-3} = 2,163 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 \cdot I_1 = 2,2 \cdot 10^3 \cdot 2,163 \cdot 10^{-3} = 4,758 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_2 = 4,758 + 5 = 9,758 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{9,758}{4,758 \cdot 10^{-3}} = 4,5 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$V_1 = 4,758 \text{ V} \quad ; \quad V_2 = 5 \text{ V} \quad ; \quad I_1 = 2,163 \text{ mA} \quad ; \quad I_2 = 0,735 \text{ mA}$$

$$I_3 = 1,428 \text{ mA} \quad ; \quad V_3 = R_3 \cdot I_3 = 1 \cdot 10^3 \cdot 1,428 \cdot 10^{-3} = 1,428 \text{ V}$$

$$V_4 = V_{56} = V_2 - V_3 = 5 - 1,428 = 3,572 \text{ V}$$

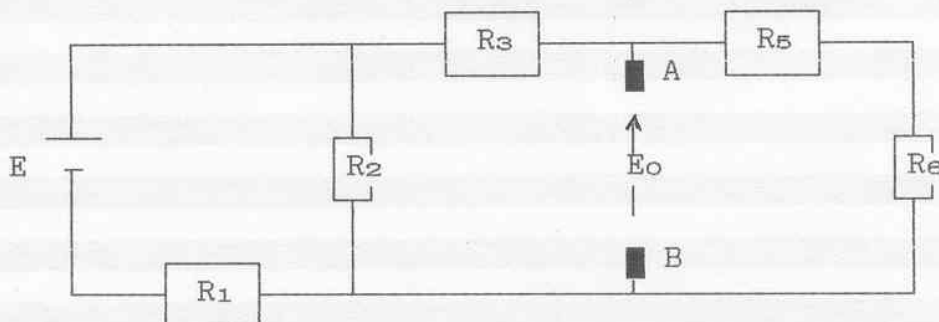
$$I_4 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{3,572}{3,3 \cdot 10^3} = 1,082 \text{ mA}$$

$$I_5 = I_6 = I_3 - I_4 = 1,428 \cdot 10^{-3} - 1,082 \cdot 10^{-3} = 0,346 \text{ mA}$$

$$V_5 = R_5 \cdot I_5 = 4,7 \cdot 10^3 \cdot 0,346 \cdot 10^{-3} = 1,626 \text{ V}$$

$$V_6 = R_6 \cdot I_6 = 5,6 \cdot 10^3 \cdot 0,346 \cdot 10^{-3} = 1,937 \text{ V}$$

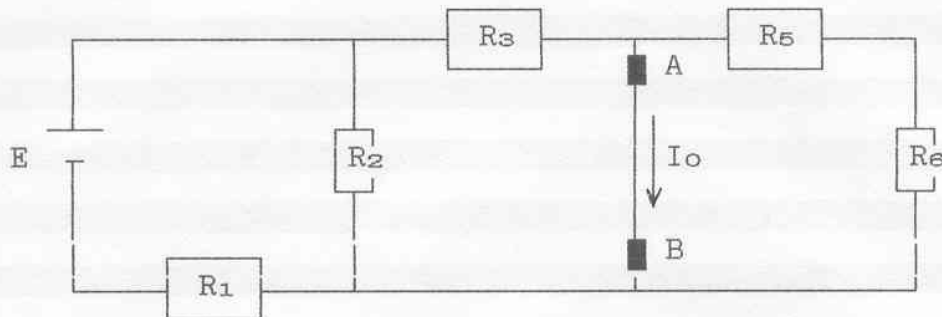
## - Calcolo del generatore equivalente



$$R_{2e} = \frac{R_2 \cdot (R_3 + R_5 + R_6)}{R_2 + R_3 + R_5 + R_6} = \frac{6,8 \cdot 10^3 \cdot 11,3 \cdot 10^3}{6,8 \cdot 10^3 + 11,3 \cdot 10^3} = 4,245 \text{ K}\Omega$$

$$V_2 = \frac{R_{23}}{R_1 + R_{23}} * E = \frac{4,245 \cdot 10^3}{2,2 \cdot 10^3 + 4,245 \cdot 10^3} * 9,758 = 6,427 \text{ V}$$

$$E_o = \frac{R_5 + R_6}{R_3 + R_5 + R_6} * V_2 = \frac{10,3 \cdot 10^3}{11,3 \cdot 10^3} * 6,427 = 5,858 \text{ V}$$

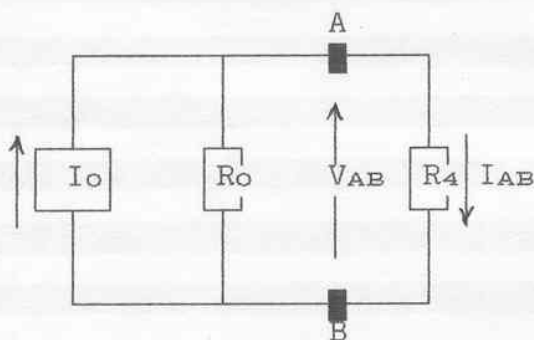


$$R_{23} = \frac{R_2 * R_3}{R_2 + R_3} = \frac{6,8 \cdot 10^3 * 1 \cdot 10^3}{6,8 \cdot 10^3 + 1 \cdot 10^3} = 0,87 \text{ K}\Omega$$

$$V_2 = \frac{R_{23}}{R_1 + R_{23}} * E = \frac{0,87 \cdot 10^3}{2,2 \cdot 10^3 + 0,87 \cdot 10^3} * 9,758 = 2,765 \text{ V}$$

$$I_o = \frac{V_2}{R_3} = \frac{2,765}{1 \cdot 10^3} = 2,765 \text{ mA} \quad ; \quad R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{5,858}{2,765 \cdot 10^{-3}} = 2,12 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



$$R_{o4} = \frac{R_o * R_4}{R_o + R_4} = \frac{2,12 \cdot 10^3 * 3,3 \cdot 10^3}{2,12 \cdot 10^3 + 3,3 \cdot 10^3} = 1,29 \text{ K}\Omega$$

$$V_{AB} = R_{o4} * I_o = 1,29 \cdot 10^3 * 2,765 \cdot 10^{-3} = 3,567 \text{ V}$$

$$I_{AB} = \frac{V_{AB}}{R_4} = \frac{3,567}{3,3 \cdot 10^3} = 1,08 \text{ mA}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{2,86}{1 \cdot 10^3} = 2,86 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_2 + I_3 = 2,86 \cdot 10^{-3} + 0,454 \cdot 10^{-3} = 3,315 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 \cdot I_1 = 3,3 \cdot 10^3 \cdot 3,315 \cdot 10^{-3} = 10,94 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_2 = 10,94 + 2,86 = 13,8 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{13,8}{3,315 \cdot 10^{-3}} = 4,16 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$V_1 = 10,94 \text{ V} \quad ; \quad V_2 = 2,86 \text{ V} \quad ; \quad V_3 = 1 \text{ V} \quad ; \quad V_4 = 1,86 \text{ V}$$

$$I_1 = 3,315 \text{ mA} \quad ; \quad I_2 = 2,86 \text{ mA} \quad ; \quad I_3 = 0,454 \text{ mA}$$

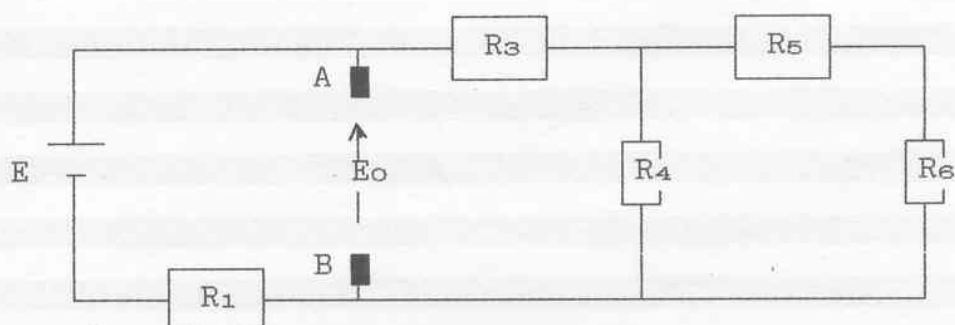
$$I_4 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{1,86}{6,8 \cdot 10^3} = 0,27 \text{ mA}$$

$$I_5 = I_6 = \frac{V_2}{R_5 + R_6} = \frac{1,86}{4,7 \cdot 10^3 + 5,6 \cdot 10^3} = 0,18 \text{ mA}$$

$$V_5 = R_5 \cdot I_5 = 4,7 \cdot 10^3 \cdot 0,18 \cdot 10^{-3} = 0,846 \text{ V}$$

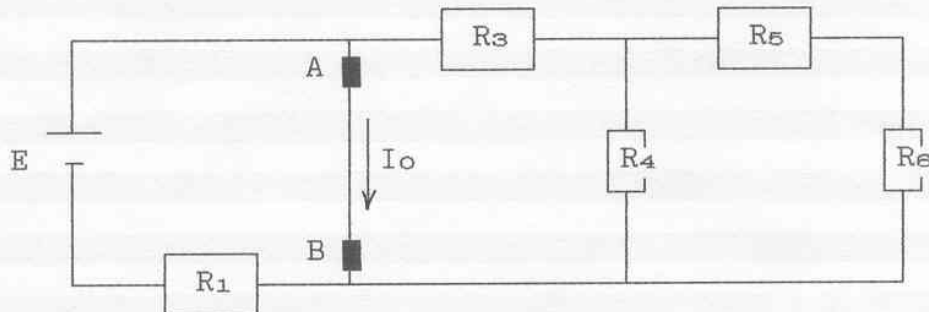
$$V_6 = R_6 \cdot I_6 = 5,6 \cdot 10^3 \cdot 0,18 \cdot 10^{-3} = 1,008 \text{ V}$$

## - Calcolo del generatore equivalente



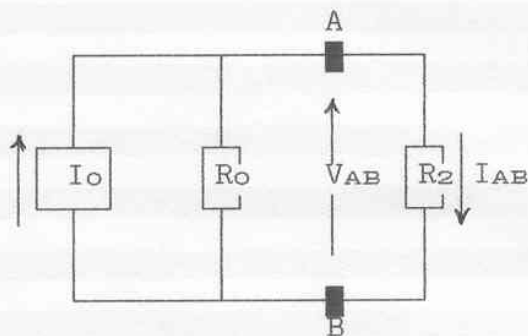
$$R_{46} = 4,096 \text{ K}\Omega$$

$$E_o = \frac{R_3 + R_{46}}{R_1 + R_3 + R_{46}} * E = \frac{2,2*10^3 + 4,096*10^3}{3,3*10^3 + 2,2*10^3 + 4,096*10^3} * 13,8 = 9,054 \text{ V}$$



$$I_o = \frac{E}{R_1} = \frac{13,8}{3,3*10^3} = 4,18 \text{ mA} \quad ; \quad R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{9,054}{4,18*10^{-3}} = 2,165 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



$$R_{o2} = \frac{R_o * R_2}{R_o + R_2} = \frac{2,165*10^3 * 1*10^3}{2,165*10^3 + 1*10^3} = 0,684 \text{ K}\Omega$$

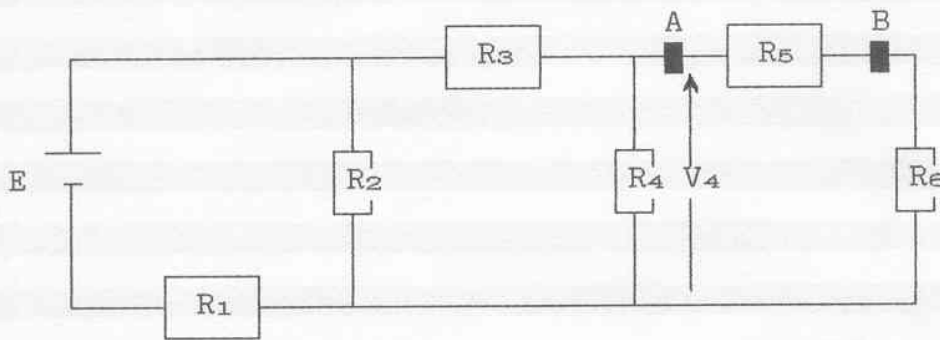
$$V_{AB} = R_{o2} * I_o = 0,684*10^3 * 4,18*10^{-3} = 2,86 \text{ V}$$

$$I_{AB} = \frac{V_{AB}}{R_2} = \frac{2,86}{1*10^3} = 2,86 \text{ mA}$$

3.9 - Del circuito di figura calcolare:

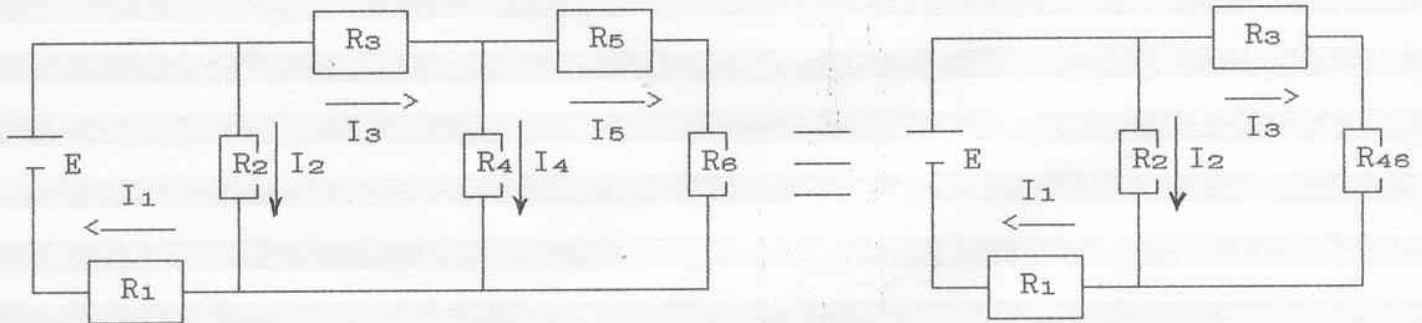
- 1.- la f.e.m. E del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore E della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\
 R_2 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\
 R_3 &= 1 \text{ K}\Omega \\
 R_4 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\
 R_5 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\
 R_6 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\
 V_4 &= 1 \text{ V}
 \end{aligned}$$

#### SVOLGIMENTO



1.- Calcolo di E

$$I_4 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{1}{6,8 \cdot 10^3} = 0,147 \text{ mA}$$

$$I_5 = I_6 = \frac{V_4}{R_5 + R_6} = \frac{1}{5,6 \cdot 10^3 + 4,7 \cdot 10^3} = 0,097 \text{ mA}$$

$$I_3 = I_4 + I_5 = 0,147 \cdot 10^{-3} + 0,097 \cdot 10^{-3} = 0,244 \text{ mA}$$

$$V_3 = R_3 \cdot I_3 = 1 \cdot 10^3 \cdot 0,244 \cdot 10^{-3} = 0,244 \text{ V}$$

$$V_2 = V_3 + V_4 = 0,244 + 1 = 1,244 \text{ V}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{1,244}{2,2 \cdot 10^3} = 0,565 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_2 + I_3 = 0,565 \cdot 10^{-3} + 0,244 \cdot 10^{-3} = 0,809 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 \cdot I_1 = 3,3 \cdot 10^3 \cdot 0,809 \cdot 10^{-3} = 2,67 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_2 = 1,244 + 2,67 = 3,914 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{3,914}{0,809 \cdot 10^{-3}} = 4,84 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

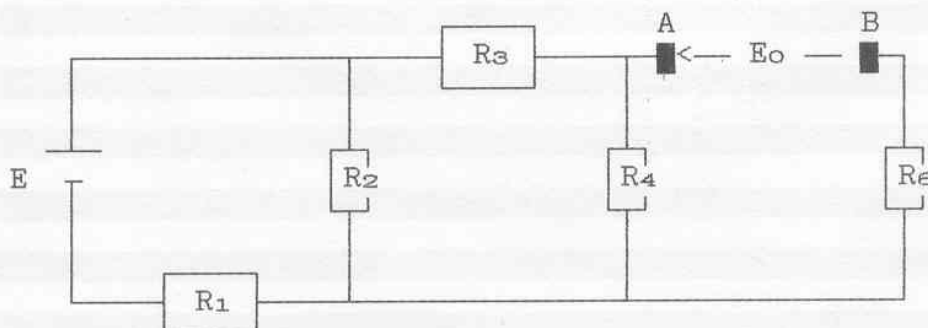
$$V_1 = 2,67 \text{ V} \quad ; \quad V_2 = 1,244 \text{ V} \quad ; \quad V_3 = 0,244 \text{ V} \quad ; \quad V_4 = 1 \text{ V}$$

$$I_1 = 0,809 \text{ mA} \quad ; \quad I_2 = 0,565 \text{ mA} \quad ; \quad I_3 = 0,244 \text{ mA} \quad ; \quad I_4 = 0,147 \text{ mA}$$

$$I_5 = I_6 = 0,097 \text{ mA} \quad ; \quad V_5 = R_5 \cdot I_5 = 5,6 \cdot 10^3 \cdot 0,097 \cdot 10^{-3} = 0,543 \text{ V}$$

$$V_6 = R_6 \cdot I_6 = 4,7 \cdot 10^3 \cdot 0,097 \cdot 10^{-3} = 0,456 \text{ V}$$

## - Calcolo del generatore equivalente

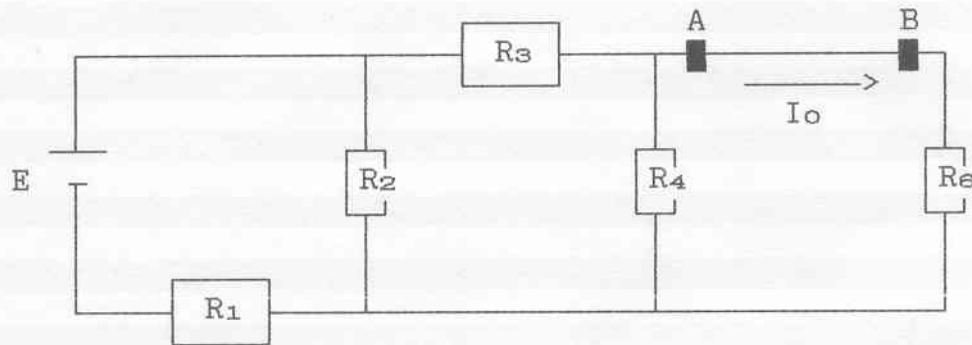


$$R_{24} = \frac{R_2 \cdot (R_3 + R_4)}{R_2 + R_3 + R_4} = \frac{2,2 \cdot 10^3 \cdot 7,8 \cdot 10^3}{2,2 \cdot 10^3 + 7,8 \cdot 10^3} = 1,716 \text{ K}\Omega$$



$$V_2 = \frac{R_{24}}{R_1 + R_{24}} * E = \frac{1,716 \cdot 10^3}{3,3 \cdot 10^3 + 1,716 \cdot 10^3} * 3,914 = 1,339 \text{ V}$$

$$E_o = \frac{R_4}{R_3 + R_4} * V_2 = \frac{6,8 \cdot 10^3}{1 \cdot 10^3 + 6,8 \cdot 10^3} * 1,339 = 1,167 \text{ V}$$



$$R_{36} = R_3 + \frac{R_4 * R_6}{R_4 + R_6} = 1 \cdot 10^3 + \frac{6,8 \cdot 10^3 * 4,7 \cdot 10^3}{6,8 \cdot 10^3 + 4,7 \cdot 10^3} = 3,78 \text{ K}\Omega$$

$$R_{26} = \frac{R_2 * R_{36}}{R_2 + R_{36}} = \frac{2,2 \cdot 10^3 * 3,78 \cdot 10^3}{2,2 \cdot 10^3 + 3,78 \cdot 10^3} = 1,39 \text{ K}\Omega$$

$$V_2 = \frac{R_{26}}{R_1 + R_{26}} * E = \frac{1,39 \cdot 10^3}{3,3 \cdot 10^3 + 1,39 \cdot 10^3} * 3,914 = 1,16 \text{ V}$$

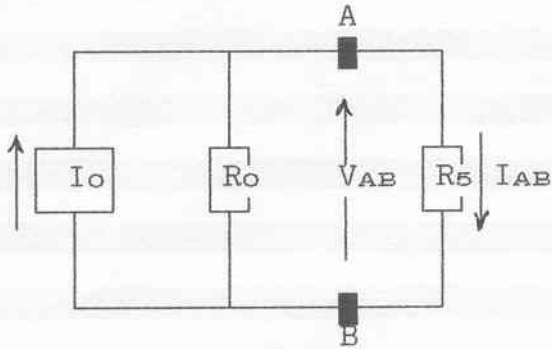
$$R_{46} = \frac{R_4 * R_6}{R_4 + R_6} = \frac{6,8 \cdot 10^3 * 4,7 \cdot 10^3}{6,8 \cdot 10^3 + 4,7 \cdot 10^3} = 2,78 \text{ K}\Omega$$

$$V_4 = V_6 = \frac{R_{46}}{R_3 + R_{46}} * V_2 = \frac{2,78 \cdot 10^3}{1 \cdot 10^3 + 2,78 \cdot 10^3} * 1,16 = 0,853 \text{ V}$$

$$I_o = \frac{V_6}{R_6} = \frac{0,853}{4,7 \cdot 10^3} = 0,18 \text{ mA}$$

$$R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{1,167}{0,18 \cdot 10^{-3}} = 6,48 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



$$R_{05} = \frac{R_0 * R_5}{R_0 + R_5} = \frac{6,48 * 10^3 * 5,6 * 10^3}{6,48 * 10^3 + 5,6 * 10^3} = 3 \text{ K}\Omega$$

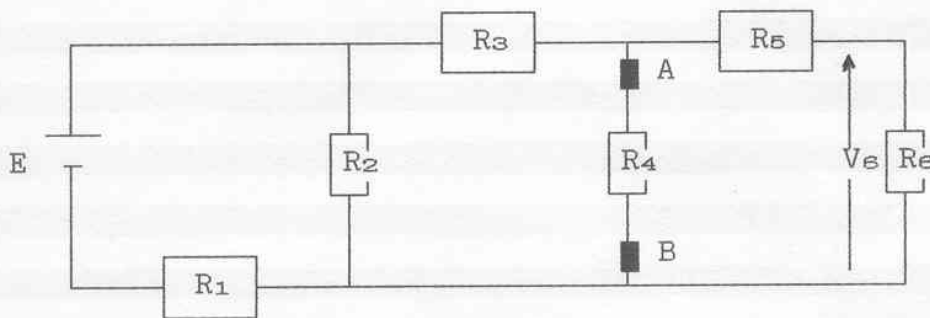
$$V_{AB} = R_{05} * I_0 = 3 * 10^3 * 0,18 * 10^{-3} = 0,54 \text{ V}$$

$$I_{AB} = \frac{V_{AB}}{R_5} = \frac{0,54}{5,6 * 10^3} = 0,094 \text{ mA}$$

3.10 - Del circuito di figura calcolare:

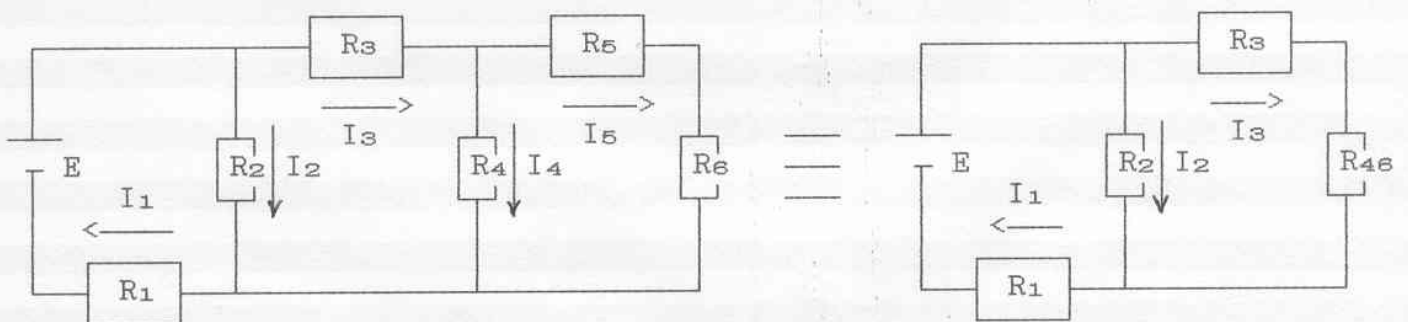
- 1.- la f.e.m. E del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore E della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



- $R_1 = 5,6 \text{ K}\Omega$
- $R_2 = 6,8 \text{ K}\Omega$
- $R_3 = 1 \text{ K}\Omega$
- $R_4 = 2,2 \text{ K}\Omega$
- $R_5 = 3,3 \text{ K}\Omega$
- $R_6 = 4,7 \text{ K}\Omega$
- $V_6 = 1 \text{ V}$

### SVOLGIMENTO



1.- Calcolo di E

$$I_5 = I_6 = \frac{V_6}{R_6} = \frac{1}{4,7 \cdot 10^3} = 0,213 \text{ mA}$$

$$V_4 = V_{56} = (R_5 + R_6) \cdot I_5 = (3,3 \cdot 10^3 + 4,7 \cdot 10^3) \cdot 0,213 \cdot 10^{-3} = 1,7 \text{ V}$$

$$I_4 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{1,7}{2,2 \cdot 10^3} = 0,773 \text{ mA}$$

$$I_3 = I_4 + I_5 = 0,773 \cdot 10^{-3} + 0,213 \cdot 10^{-3} = 0,986 \text{ mA}$$

$$V_3 = R_3 * I_3 = 1 * 10^3 * 0,986 * 10^{-3} = 0,986 \text{ V}$$

$$V_2 = V_3 + V_4 = 0,986 * 10^{-3} + 1,7 * 10^{-3} = 2,686 \text{ mA}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{2,686}{6,8 * 10^3} = 0,395 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_2 + I_3 = 0,395 * 10^{-3} + 0,896 * 10^{-3} = 1,381 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 * I_1 = 5,6 * 10^3 * 1,381 * 10^{-3} = 7,73 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_2 = 7,73 + 2,686 = 10,42 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{10,42}{1,381 * 10^{-3}} = 7,54 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

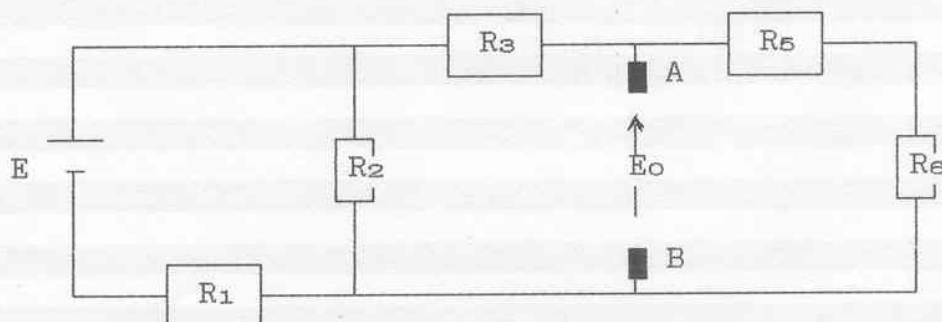
$$V_1 = 7,73 \text{ V} \quad ; \quad V_2 = 2,686 \text{ V} \quad ; \quad V_3 = 0,986 \text{ V} \quad ; \quad V_4 = 1,7 \text{ V}$$

$$V_6 = 1 \text{ V} \quad ; \quad V_5 = V_4 - V_6 = 1,7 - 1 = 0,7 \text{ V}$$

$$I_1 = 1,381 \text{ mA} \quad ; \quad I_2 = 0,395 \text{ mA} \quad ; \quad I_3 = 0,986 \text{ mA}$$

$$I_4 = 0,773 \text{ mA} \quad ; \quad I_5 = I_6 = 0,213 \text{ mA}$$

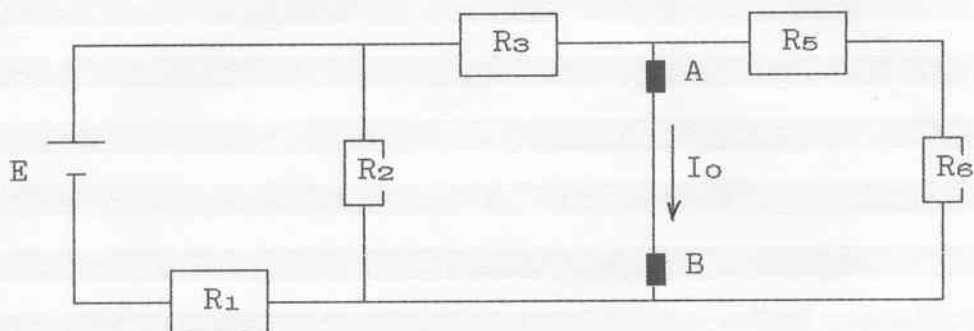
## - Calcolo del generatore equivalente



$$R_{26} = \frac{R_2 * (R_3 + R_5 + R_6)}{R_2 + R_3 + R_5 + R_6} = \frac{6,8 * 10^3 * 9 * 10^3}{6,8 * 10^3 + 9 * 10^3} = 3,87 \text{ K}\Omega$$

$$V_2 = \frac{R_{23}}{R_1 + R_{23}} * E = \frac{3,87 \cdot 10^3}{5,6 \cdot 10^3 + 3,87 \cdot 10^3} * 10,42 = 4,26 \text{ V}$$

$$E_0 = \frac{R_5 + R_6}{R_3 + R_5 + R_6} * V_2 = \frac{8 \cdot 10^3}{9 \cdot 10^3} * 4,26 = 3,787 \text{ V}$$

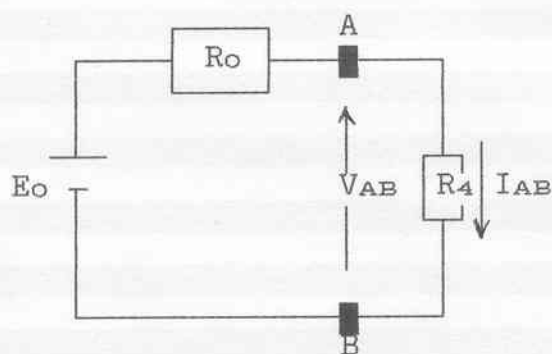


$$R_{23} = \frac{R_2 * R_3}{R_2 + R_3} = \frac{6,8 \cdot 10^3 * 1 \cdot 10^3}{6,8 \cdot 10^3 + 1 \cdot 10^3} = 0,87 \text{ K}\Omega$$

$$V_2 = \frac{R_{23}}{R_1 + R_{23}} * E = \frac{0,87 \cdot 10^3}{5,6 \cdot 10^3 + 0,87 \cdot 10^3} * 10,42 = 1,4 \text{ V}$$

$$I_0 = \frac{V_2}{R_3} = \frac{1,4}{1 \cdot 10^3} = 1,4 \text{ mA} \quad ; \quad R_0 = \frac{E_0}{I_0} = \frac{3,787}{1,4 \cdot 10^{-3}} = 2,705 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



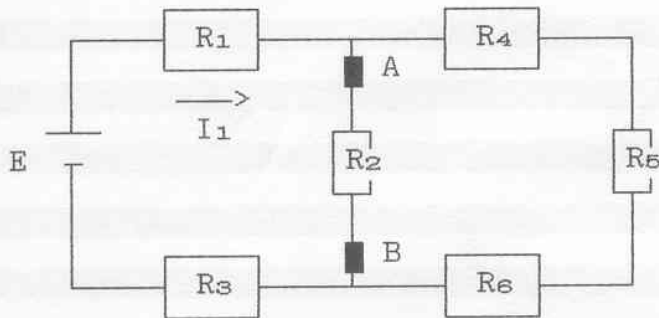
$$I_{AB} = \frac{E_0}{R_0 + R_4} = \frac{3,787}{2,705 \cdot 10^3 + 2,2 \cdot 10^3} = 0,772 \text{ mA}$$

$$V_{AB} = R_4 * I_{AB} = 2,2 \cdot 10^3 * 0,772 \cdot 10^{-3} = 1,7 \text{ V}$$

**3.11** - Del circuito di figura calcolare:

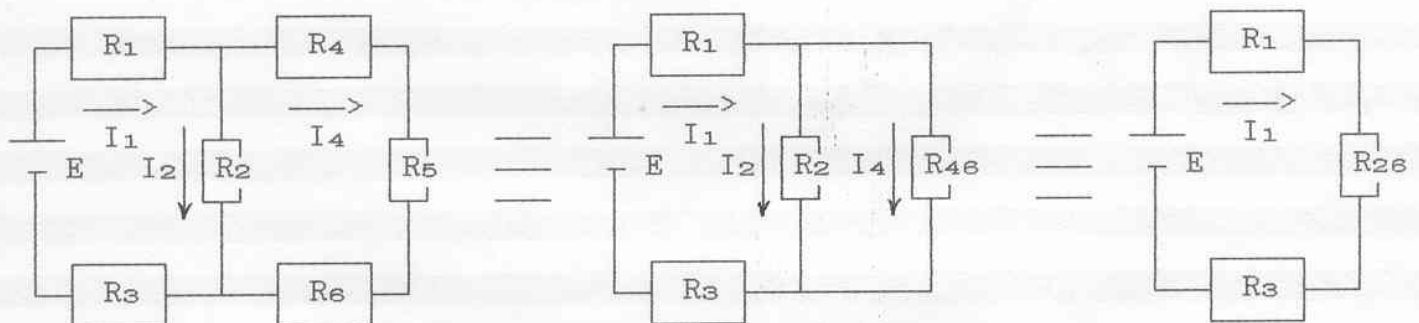
- 1.- la f.e.m. E del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore E della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 1 \text{ K}\Omega & ; & & R_2 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\
 R_3 &= 3,3 \text{ K}\Omega & ; & & R_4 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\
 R_5 &= 5,6 \text{ K}\Omega & ; & & R_6 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\
 I_1 &= 10 \text{ mA}
 \end{aligned}$$

SVOLGIMENTO



1.- Calcolo di E

$$V_1 = R_1 * I_1 = 1 * 10^3 * 10 * 10^{-3} = 10 \text{ V}$$

$$V_3 = R_3 * I_1 = 3,3 * 10^3 * 10 * 10^{-3} = 33 \text{ V}$$

$$R_{2e} = \frac{R_2 * (R_4 + R_5 + R_6)}{R_2 + R_4 + R_5 + R_6} = \frac{2,2 * 10^3 * 17,1 * 10^3}{2,2 * 10^3 + 17,1 * 10^3} = 1,95 \text{ K}\Omega$$

$$V_2 = R_{2e} * I_1 = 1,95 * 10^3 * 10 * 10^{-3} = 19,5 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_2 + V_3 = 10 + 19,5 + 33 = 62,5 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{62,5}{10 \cdot 10^{-3}} = 6,25 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$V_1 = 10 \text{ V} \quad ; \quad V_2 = 19,5 \text{ V} \quad ; \quad V_3 = 33 \text{ V} \quad ; \quad I_1 = I_3 = 10 \text{ mA}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{19,5}{2,2 \cdot 10^3} = 8,864 \text{ mA}$$

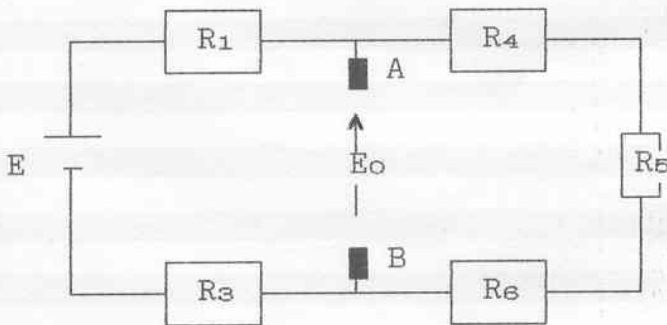
$$I_4 = I_5 = I_6 = I_1 - I_2 = 10 \cdot 10^{-3} - 8,864 \cdot 10^{-3} = 1,136 \text{ mA}$$

$$V_4 = R_4 \cdot I_4 = 4,7 \cdot 10^3 \cdot 1,136 \cdot 10^{-3} = 5,34 \text{ V}$$

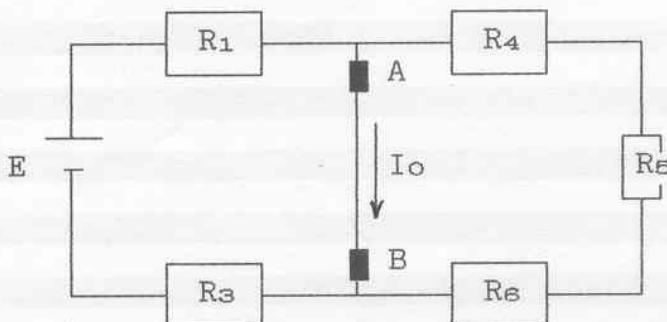
$$V_5 = R_5 \cdot I_5 = 5,6 \cdot 10^3 \cdot 1,136 \cdot 10^{-3} = 6,36 \text{ V}$$

$$V_6 = R_6 \cdot I_6 = 6,8 \cdot 10^3 \cdot 1,136 \cdot 10^{-3} = 7,725 \text{ V}$$

## - Calcolo del generatore equivalente



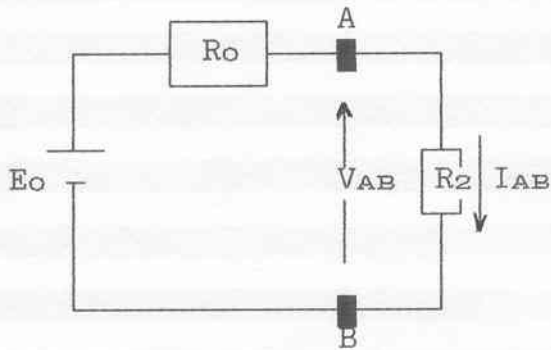
$$E_0 = \frac{R_4 + R_5 + R_6}{R_1 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6} \cdot E = \frac{17,1 \cdot 10^3}{21,4 \cdot 10^3} \cdot 62,5 = 50 \text{ V}$$



$$I_o = \frac{E}{R_1 + R_3} = \frac{62,5}{1 \cdot 10^3 + 3,3 \cdot 10^3} = 14,53 \text{ mA}$$

$$R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{50}{14,35 \cdot 10^{-3}} = 3,48 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



$$I_{AB} = \frac{E_o}{R_o + R_2} = \frac{50}{3,48 \cdot 10^3 + 2,2 \cdot 10^3} = 8,8 \text{ mA}$$

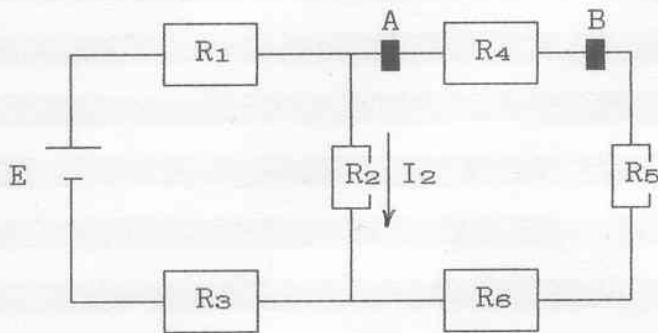
$$V_{AB} = R_2 * I_{AB} = 2,2 \cdot 10^3 * 8,8 \cdot 10^{-3} = 19,36 \text{ V}$$



3.12 - Del circuito di figura calcolare:

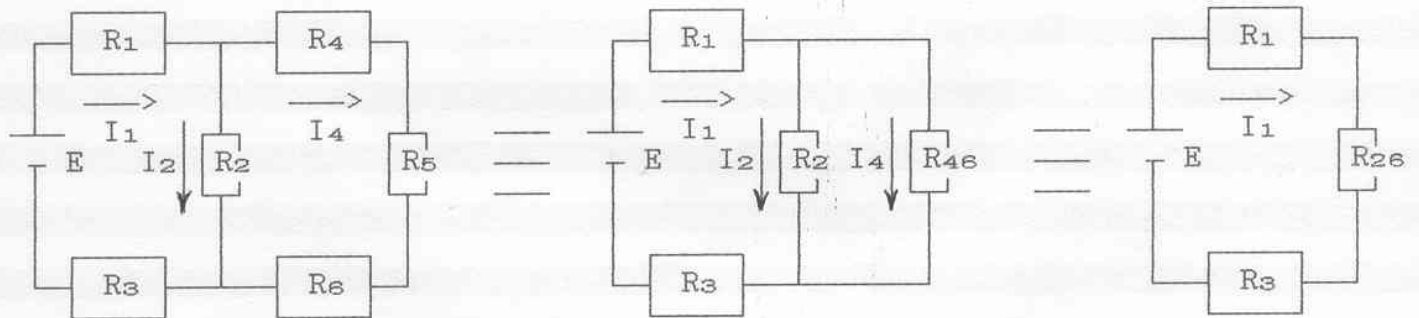
- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 3,3 \text{ K}\Omega & ; & & R_2 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\
 R_3 &= 5,6 \text{ K}\Omega & ; & & R_4 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\
 R_5 &= 1 \text{ K}\Omega & ; & & R_6 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\
 I_2 &= 10 \text{ mA}
 \end{aligned}$$

### SVOLGIMENTO



1.- Calcolo di  $E$

$$V_2 = V_{46} = R_2 * I_2 = 4,7 * 10^3 * 10 * 10^{-3} = 47 \text{ V}$$

$$I_4 = \frac{V_{46}}{R_4 + R_5 + R_6} = \frac{47}{6,8 * 10^3 + 1 * 10^3 + 2,2 * 10^3} = 4,7 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_2 + I_4 = 10 * 10^{-3} + 4,7 * 10^{-3} = 14,7 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 * I_1 = 3,3 * 10^3 * 14,7 * 10^{-3} = 48,51 \text{ V}$$

$$V_3 = R_3 * I_1 = 5,6 * 10^3 * 14,7 * 10^{-3} = 82,32 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_2 + V_3 = 47 + 48,51 + 82,32 = 177,83 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{177,83}{14,7 \cdot 10^{-3}} = 12,1 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$I_1 = I_3 = 14,7 \text{ mA} \quad ; \quad V_1 = 48,51 \text{ V} \quad ; \quad V_3 = 82,32 \text{ V}$$

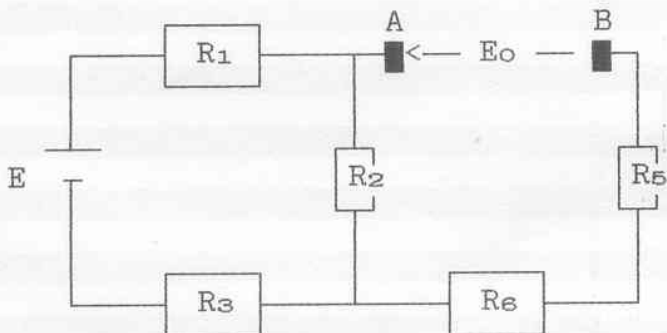
$$V_2 = 47 \text{ V} \quad ; \quad I_2 = 10 \text{ mA} \quad ; \quad I_4 = I_5 = I_6 = 4,7 \text{ mA}$$

$$V_4 = R_4 \cdot I_4 = 6,8 \cdot 10^3 \cdot 4,7 \cdot 10^{-3} = 31,96 \text{ V}$$

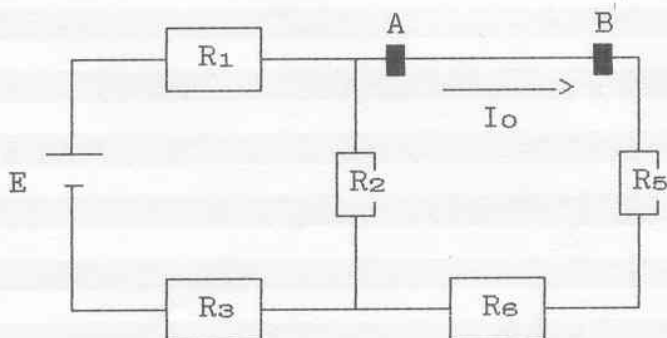
$$V_5 = R_5 \cdot I_5 = 1 \cdot 10^3 \cdot 4,7 \cdot 10^{-3} = 4,7 \text{ V}$$

$$V_6 = R_6 \cdot I_6 = 2,2 \cdot 10^3 \cdot 4,7 \cdot 10^{-3} = 10,34 \text{ V}$$

## - Calcolo del generatore equivalente



$$E_o = \frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_3} \cdot E = \frac{4,7 \cdot 10^3}{13,6 \cdot 10^3} \cdot 177,83 = 61,456 \text{ V}$$



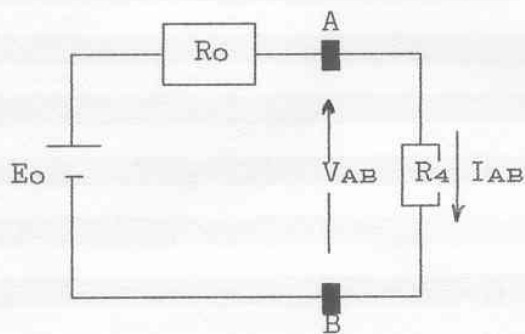
$$R_{2e} = \frac{R_2 \cdot (R_5 + R_6)}{R_2 + R_5 + R_6} = \frac{4,7 \cdot 10^3 \cdot 3,2 \cdot 10^3}{4,7 \cdot 10^3 + 3,2 \cdot 10^3} = 1,9 \text{ K}\Omega$$

$$V_2 = \frac{R_{2e}}{R_1 + R_{2e} + R_3} * E = \frac{1,9*10^3}{3,3*10^3 + 1,9*10^3 + 5,6*10^3} * 177,83 = 31,28 \text{ V}$$

$$I_o = \frac{V_2}{R_5 + R_6} = \frac{31,28}{1*10^3 + 2,2*10^3} = 9,775 \text{ mA}$$

$$R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{61,456}{9,775*10^{-3}} = 6,29 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



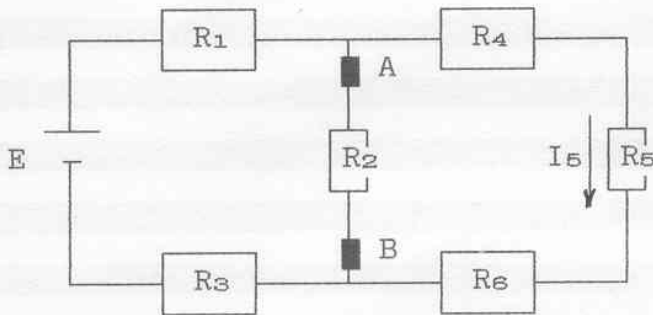
$$I_{AB} = \frac{E_o}{R_o + R_4} = \frac{61,456}{6,29*10^3 + 6,8*10^3} = 4,7 \text{ mA}$$

$$V_{AB} = R_4 * I_{AB} = 6,8*10^3 * 4,7*10^{-3} = 31,96 \text{ V}$$

3.13 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



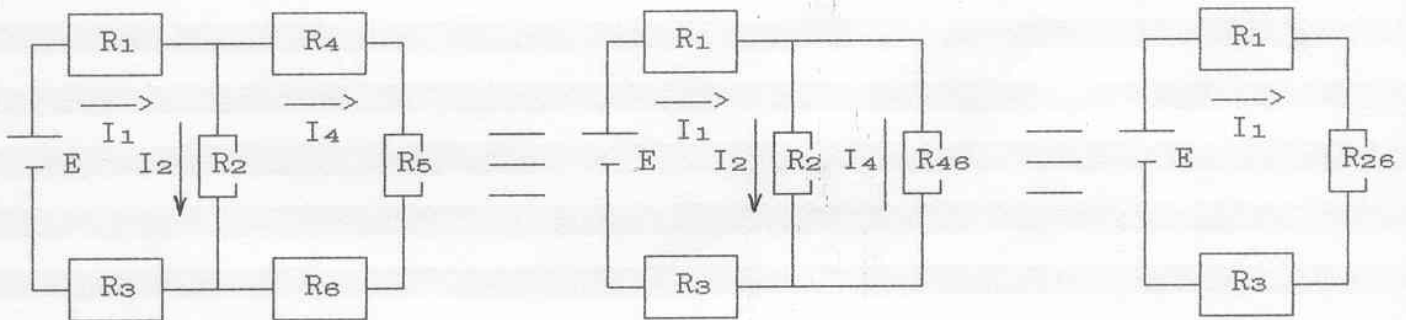
$$R_1 = 5,6 \text{ K}\Omega ; R_2 = 1 \text{ K}\Omega$$

$$R_3 = 4,7 \text{ K}\Omega ; R_4 = 3,3 \text{ K}\Omega$$

$$R_5 = 2,2 \text{ K}\Omega ; R_6 = 6,8 \text{ K}\Omega$$

$$I_5 = 1 \text{ mA}$$

### SVOLGIMENTO



#### 1.- Calcolo di E

$$V_{45} = V_2 = (R_4 + R_5 + R_6) * I_5 = 12,3 * 10^3 * 1 * 10^{-3} = 12,3 \text{ V}$$

$$I_2 = \frac{V_{45}}{R_2} = \frac{12,3}{1 * 10^3} = 12,3 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_2 + I_5 = 12,3 * 10^{-3} + 1 * 10^{-3} = 13,3 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 * I_1 = 5,6 * 10^3 * 13,3 * 10^{-3} = 74,48 \text{ V}$$

$$V_3 = R_3 * I_1 = 4,7 * 10^3 * 13,3 * 10^{-3} = 62,51 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_2 + V_3 = 74,48 + 12,3 + 62,51 = 149,29 \text{ V}$$

2.- Calcolo di  $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{149,29}{13,3 \cdot 10^{-3}} = 11,22 \text{ K}\Omega$$

3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$V_1 = 74,48 \text{ V} \quad ; \quad V_3 = 62,51 \text{ V} \quad ; \quad V_2 = 12,3 \text{ V}$$

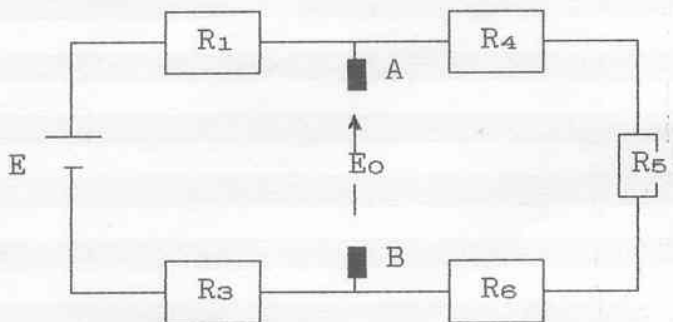
$$I_2 = 12,3 \text{ mA} \quad ; \quad I_1 = I_3 = 13,3 \text{ mA} \quad ; \quad I_4 = I_5 = I_6 = 1 \text{ mA}$$

$$V_4 = R_4 * I_4 = 3,3 \cdot 10^3 * 1 \cdot 10^{-3} = 3,3 \text{ V}$$

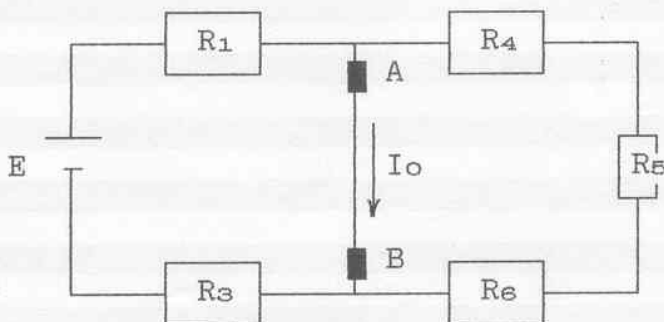
$$V_5 = R_5 * I_5 = 2,2 \cdot 10^3 * 1 \cdot 10^{-3} = 2,2 \text{ V}$$

$$V_6 = R_6 * I_6 = 6,8 \cdot 10^3 * 1 \cdot 10^{-3} = 6,8 \text{ V}$$

- Calcolo del generatore equivalente



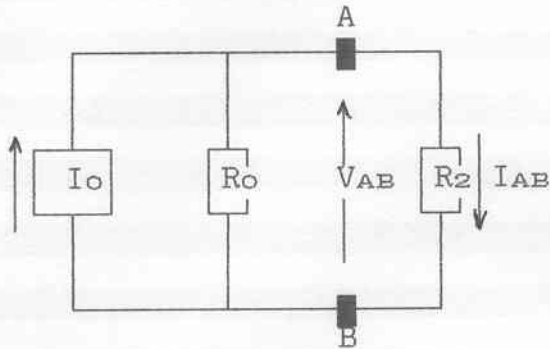
$$E_0 = \frac{R_4 + R_5 + R_6}{R_1 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6} * E = \frac{12,3 \cdot 10^3}{22,6 \cdot 10^3} * 149,29 = 81,25 \text{ V}$$



$$I_0 = \frac{E}{R_1 + R_3} = \frac{149,29}{5,6 \cdot 10^3 + 4,7 \cdot 10^3} = 14,494 \text{ mA}$$

$$R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{81,25}{14,494 \cdot 10^{-3}} = 5,6 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



$$R_{o2} = \frac{R_o \cdot R_2}{R_o + R_2} = \frac{5,6 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 10^3}{5,6 \cdot 10^3 + 1 \cdot 10^3} = 0,85 \text{ K}\Omega$$

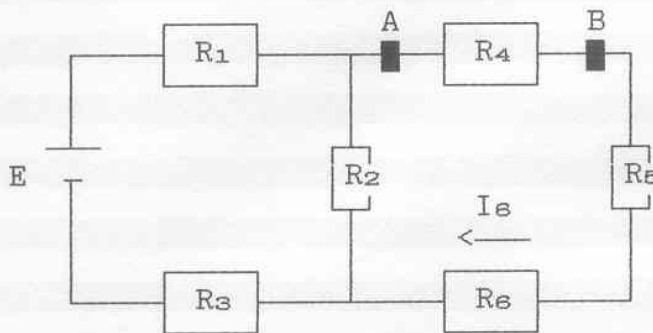
$$V_{AB} = R_{o2} \cdot I_o = 0,85 \cdot 10^3 \cdot 14,494 \cdot 10^{-3} = 12,3 \text{ V}$$

$$I_{AB} = \frac{V_{AB}}{R_2} = \frac{12,3}{1 \cdot 10^3} = 12,3 \text{ mA}$$

3.14 - Del circuito di figura calcolare:

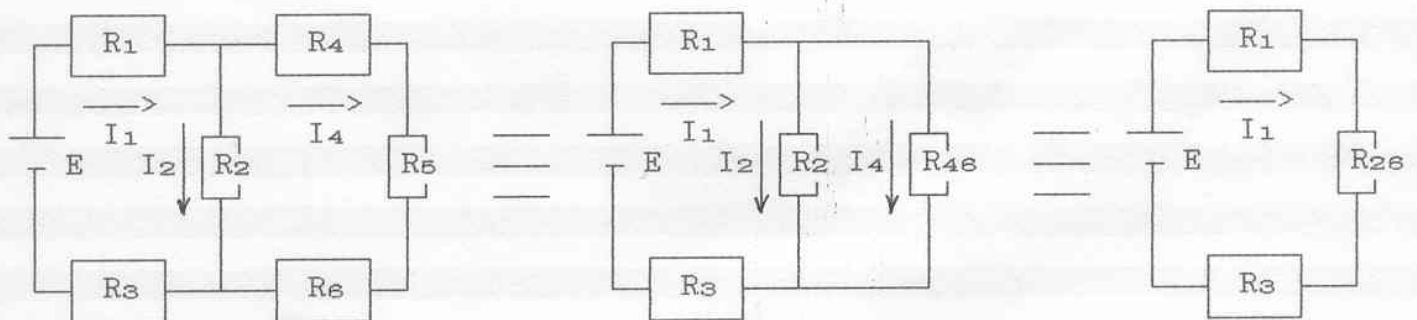
- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$\begin{aligned} R_1 &= 5,6 \text{ K}\Omega & ; & & R_2 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\ R_3 &= 4,7 \text{ K}\Omega & ; & & R_4 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\ R_5 &= 1 \text{ K}\Omega & ; & & R_6 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\ I_6 &= 1 \text{ mA} \end{aligned}$$

### SVOLGIMENTO



1.- Calcolo di E

$$V_2 = V_{46} = (R_4 + R_5 + R_6) * I_6 = 10 * 10^3 * 1 * 10^{-3} = 10 \text{ V}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{10}{3,3 * 10^3} = 3,03 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_2 + I_6 = 3,03 * 10^{-3} + 1 * 10^{-3} = 4,03 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 * I_1 = 5,6 * 10^3 * 4,03 * 10^{-3} = 22,57 \text{ V}$$

$$V_3 = R_3 * I_1 = 4,7 * 10^3 * 4,03 * 10^{-3} = 18,94 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_2 + V_3 = 10 + 22,57 + 18,94 = 51,51 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{51,51}{4,03 \cdot 10^{-3}} = 12,78 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$V_1 = 22,57 \text{ V} \quad ; \quad V_2 = 10 \text{ V} \quad ; \quad V_3 = 18,94 \text{ V}$$

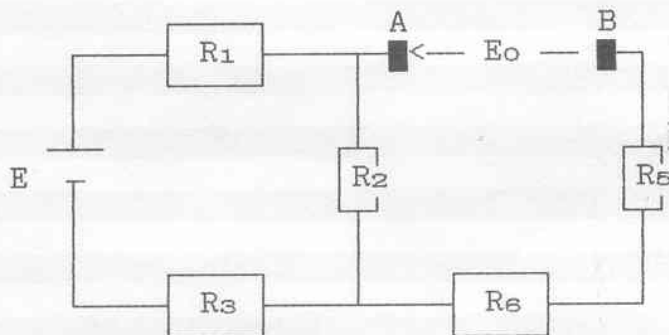
$$I_1 = I_3 = 4,03 \text{ mA} \quad ; \quad I_4 = I_5 = I_6 = 1 \text{ mA} \quad ; \quad I_2 = 3,03 \text{ mA}$$

$$V_4 = R_4 \cdot I_4 = 6,8 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 6,8 \text{ V}$$

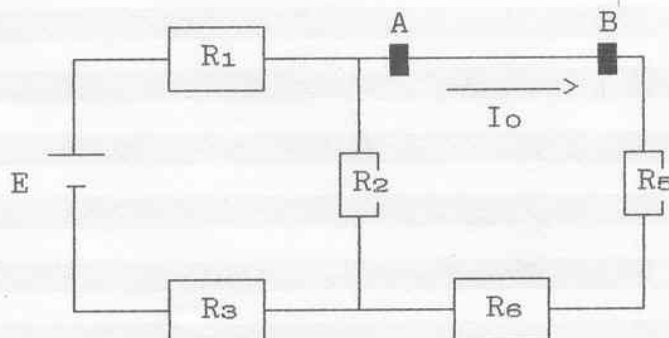
$$V_5 = R_5 \cdot I_5 = 1 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 1 \text{ V}$$

$$V_6 = R_6 \cdot I_6 = 2,2 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 2,2 \text{ V}$$

## - Calcolo del generatore equivalente



$$E_0 = \frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_3} \cdot E = \frac{3,3 \cdot 10^3}{13,6 \cdot 10^3} \cdot 51,51 = 12,5 \text{ V}$$



$$R_{2e} = \frac{R_2 \cdot (R_4 + R_5 + R_6)}{R_2 + R_4 + R_5 + R_6} = \frac{3,3 \cdot 10^3 \cdot 3,2 \cdot 10^3}{3,3 \cdot 10^3 + 3,2 \cdot 10^3} = 1,625 \text{ K}\Omega$$

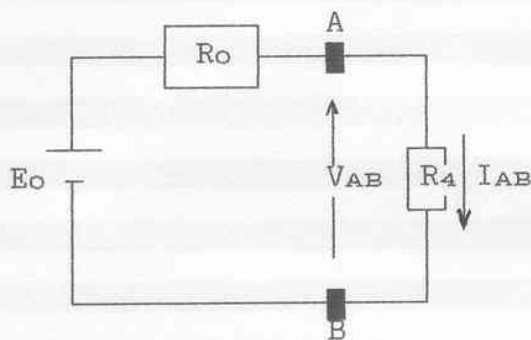


$$V_2 = \frac{R_{2e}}{R_1 + R_{2e} + R_3} * E = \frac{1,625 \cdot 10^3}{5,6 \cdot 10^3 + 1,625 \cdot 10^3 + 4,7 \cdot 10^3} * 51,51 = 7,02 \text{ V}$$

$$I_o = \frac{V_2}{R_5 + R_6} = \frac{7,02}{1 \cdot 10^3 + 2,2 \cdot 10^3} = 2,19 \text{ mA}$$

$$R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{12,5}{2,19 \cdot 10^{-3}} = 5,7 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



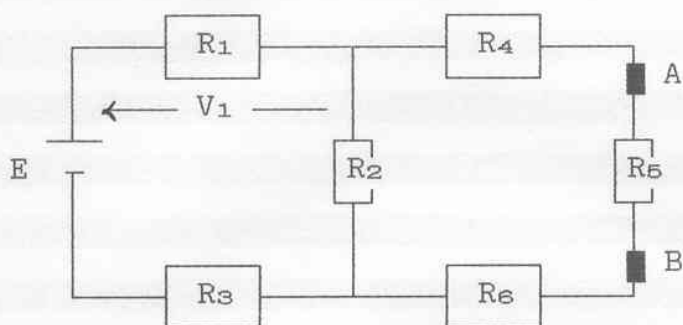
$$I_{AB} = \frac{E_o}{R_o + R_4} = \frac{12,5}{5,7 \cdot 10^3 + 6,8 \cdot 10^3} = 1 \text{ mA}$$

$$V_{AB} = R_4 * I_{AB} = 6,8 \cdot 10^3 * 1 \cdot 10^{-3} = 6,8 \text{ V}$$

3.15 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



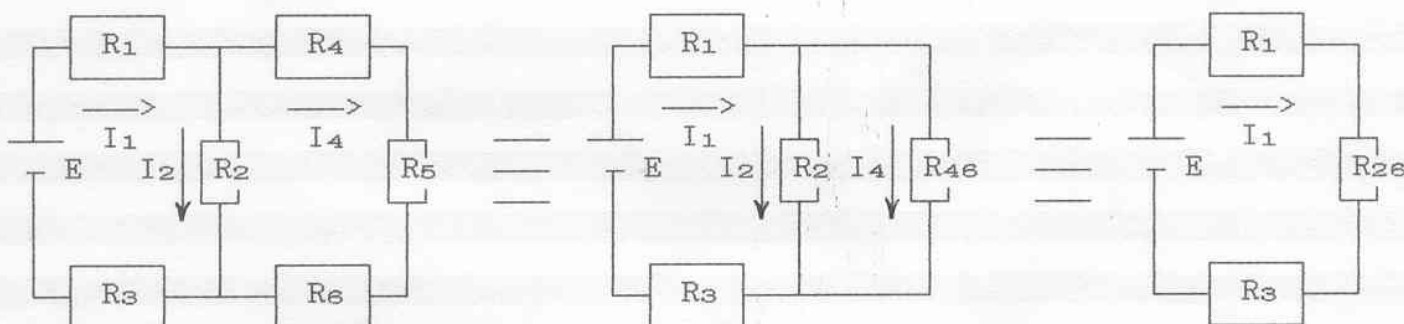
$$R_1 = 4,7 \text{ K}\Omega ; R_2 = 2,2 \text{ K}\Omega$$

$$R_3 = 3,3 \text{ K}\Omega ; R_4 = 5,6 \text{ K}\Omega$$

$$R_5 = 6,8 \text{ K}\Omega ; R_6 = 1 \text{ K}\Omega$$

$$V_1 = 10 \text{ V}$$

### SVOLGIMENTO



1.- Calcolo di  $E$

$$I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{10}{4,7 \cdot 10^3} = 2,13 \text{ mA}$$

$$V_3 = R_3 \cdot I_1 = 3,3 \cdot 10^3 \cdot 2,13 \cdot 10^{-3} = 7,03 \text{ V}$$

$$R_{26} = \frac{R_2 \cdot (R_4 + R_5 + R_6)}{R_2 + R_4 + R_5 + R_6} = \frac{2,2 \cdot 10^3 \cdot 13,4 \cdot 10^3}{2,2 \cdot 10^3 + 13,4 \cdot 10^3} = 1,89 \text{ K}\Omega$$

$$V_2 = V_{46} = R_{26} \cdot I_1 = 1,89 \cdot 10^3 \cdot 2,13 \cdot 10^{-3} = 4 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_2 + V_3 = 10 + 4 + 7,03 = 21 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{21}{2,13 \cdot 10^{-3}} = 9,86 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$V_1 = 10 \text{ V} \quad ; \quad V_2 = 4 \text{ V} \quad ; \quad V_3 = 7,03 \text{ V} \quad ; \quad I_1 = I_3 = 2,13 \text{ mA}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{4}{2,2 \cdot 10^3} = 1,82 \text{ mA}$$

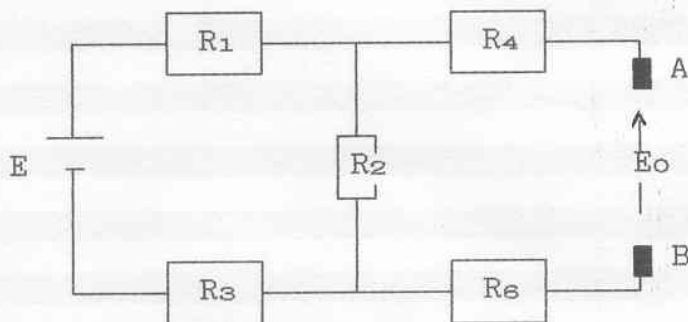
$$I_4 = I_5 = I_6 = I_1 - I_2 = 2,13 \cdot 10^{-3} - 1,82 \cdot 10^{-3} = 0,31 \text{ mA}$$

$$V_4 = R_4 \cdot I_4 = 5,6 \cdot 10^3 \cdot 0,31 \cdot 10^{-3} = 1,74 \text{ V}$$

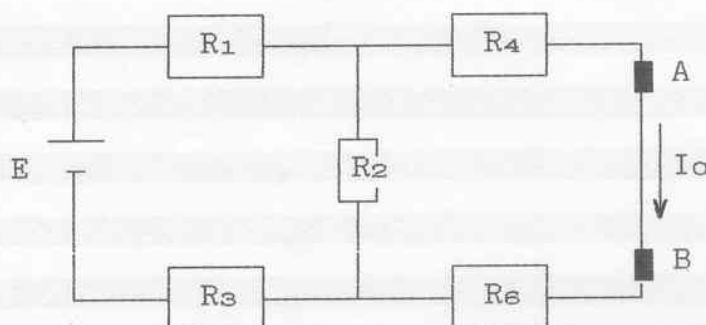
$$V_5 = R_5 \cdot I_5 = 6,8 \cdot 10^3 \cdot 0,31 \cdot 10^{-3} = 2,11 \text{ V}$$

$$V_6 = R_6 \cdot I_6 = 1 \cdot 10^3 \cdot 0,31 \cdot 10^{-3} = 0,31 \text{ V}$$

## - Calcolo del generatore equivalente



$$E_o = \frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_3} \cdot E = \frac{2,2 \cdot 10^3}{10,2 \cdot 10^3} \cdot 21 = 4,53 \text{ V}$$



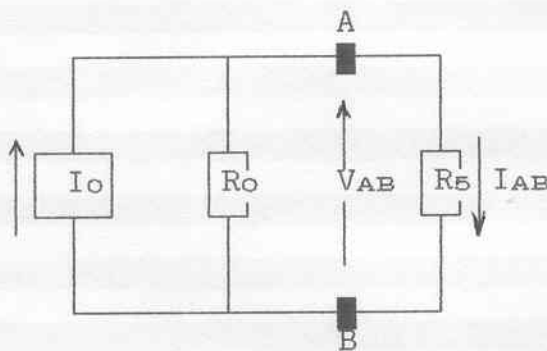
$$R_{26} = \frac{R_2 * (R_4 + R_6)}{R_2 + R_4 + R_6} = \frac{2,2 * 10^3 * 6,6 * 10^3}{2,2 * 10^3 + 6,6 * 10^3} = 1,65 \text{ K}\Omega$$

$$V_2 = \frac{R_{26}}{R_1 + R_{26} + R_3} * E = \frac{1,65 * 10^3}{4,7 * 10^3 + 1,65 * 10^3 + 3,3 * 10^3} * 21 = 3,52 \text{ V}$$

$$I_0 = \frac{V_2}{R_4 + R_6} = \frac{3,52}{5,6 * 10^3 + 1 * 10^3} = 0,53 \text{ mA}$$

$$R_0 = \frac{E_0}{I_0} = \frac{4,53}{0,53 * 10^{-3}} = 8,49 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



$$R_{05} = \frac{R_0 * R_5}{R_0 + R_5} = \frac{8,49 * 10^3 * 6,8 * 10^3}{8,49 * 10^3 + 6,8 * 10^3} = 3,776 \text{ K}\Omega$$

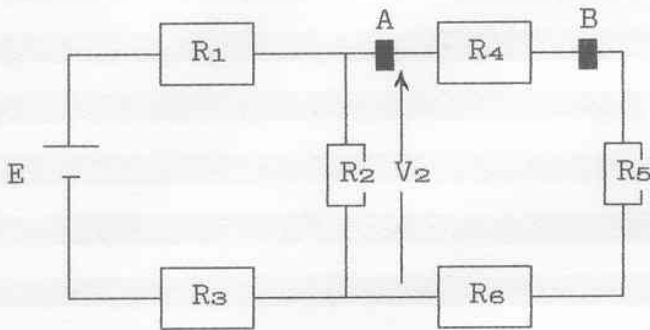
$$V_{AB} = R_{05} * I_0 = 3,776 * 10^3 * 0,53 * 10^{-3} = 2 \text{ V}$$

$$I_{AB} = \frac{V_{AB}}{R_5} = \frac{2}{6,8 * 10^3} = 0,3 \text{ mA}$$

3.16 - Del circuito di figura calcolare:

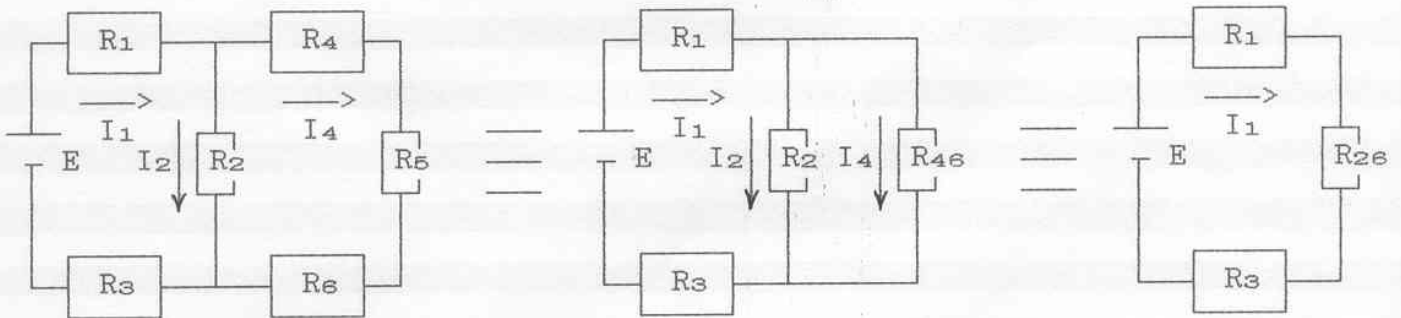
- 1.- la f.e.m. E del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore E della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$\begin{aligned} R_1 &= 3,3 \text{ K}\Omega & ; & & R_2 &= 1 \text{ K}\Omega \\ R_3 &= 2,2 \text{ K}\Omega & ; & & R_4 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\ R_5 &= 4,7 \text{ K}\Omega & ; & & R_6 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\ V_2 &= 1 \text{ V} \end{aligned}$$

### SVOLGIMENTO



1.- Calcolo di E

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{1}{1 \cdot 10^3} = 1 \text{ mA}$$

$$I_4 = \frac{V_2}{R_4 + R_5 + R_6} = \frac{1}{6,8 \cdot 10^3 + 4,7 \cdot 10^3 + 5,6 \cdot 10^3} = 0,0585 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_2 + I_4 = 1 \cdot 10^{-3} + 0,0585 \cdot 10^{-3} = 1,0585 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 \cdot I_1 = 3,3 \cdot 10^3 \cdot 1,0585 \cdot 10^{-3} = 3,49 \text{ V}$$

$$V_3 = R_3 \cdot I_1 = 2,2 \cdot 10^3 \cdot 1,0585 \cdot 10^{-3} = 2,33 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_2 + V_3 = 3,49 + 1 + 2,33 = 6,82 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{6,82}{1,0585 \cdot 10^{-3}} = 6,44 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$V_1 = 3,49 \text{ V} \quad ; \quad V_2 = 1 \text{ V} \quad ; \quad V_3 = 2,33 \text{ V}$$

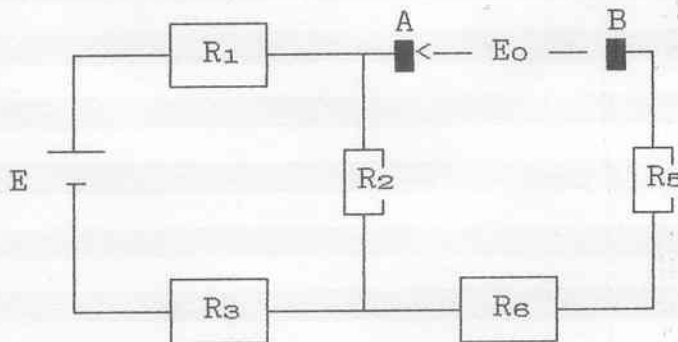
$$I_1 = I_3 = 1,0585 \text{ mA} \quad ; \quad I_2 = 1 \text{ mA} \quad ; \quad I_4 = I_5 = I_6 = 0,0585 \text{ mA}$$

$$V_4 = R_4 * I_4 = 6,8 \cdot 10^3 * 0,0585 \cdot 10^{-3} = 0,399 \text{ V}$$

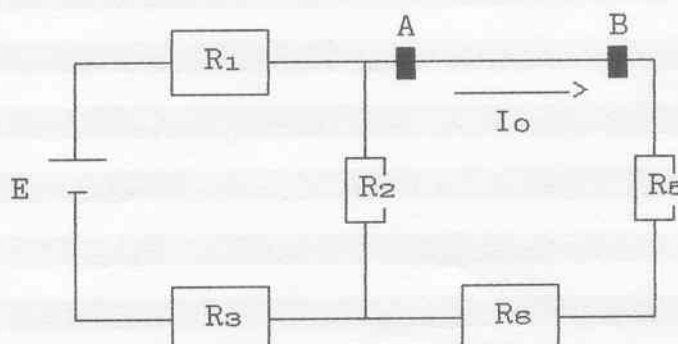
$$V_5 = R_5 * I_5 = 4,7 \cdot 10^3 * 0,0585 \cdot 10^{-3} = 0,275 \text{ V}$$

$$V_6 = R_6 * I_6 = 5,6 \cdot 10^3 * 0,0585 \cdot 10^{-3} = 0,327 \text{ V}$$

## - Calcolo del generatore equivalente



$$E_0 = \frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_3} * E = \frac{1 \cdot 10^3}{6,5 \cdot 10^3} * 6,82 = 1,05 \text{ V}$$



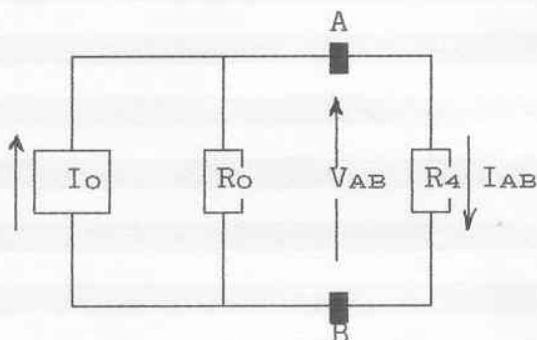
$$R_{2e} = \frac{R_2 * (R_5 + R_6)}{R_2 + R_5 + R_6} = \frac{1 * 10^3 * 10,3 * 10^3}{1 * 10^3 + 10,3 * 10^3} = 0,91 \text{ K}\Omega$$

$$V_2 = \frac{R_{2e}}{R_1 + R_{2e} + R_3} * E = \frac{0,91 * 10^3}{3,3 * 10^3 + 0,91 * 10^3 + 2,2 * 10^3} * 6,82 = 0,968 \text{ V}$$

$$I_o = \frac{V_2}{R_5 + R_6} = \frac{0,968}{4,7 * 10^3 + 5,6 * 10^3} = 0,094 \text{ mA}$$

$$R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{1,05}{0,094 * 10^{-3}} = 11,17 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



$$R_{o4} = \frac{R_o * R_4}{R_o + R_4} = \frac{11,17 * 10^3 * 6,8 * 10^3}{11,17 * 10^3 + 6,8 * 10^3} = 4,22 \text{ K}\Omega$$

$$V_{AB} = R_{o4} * I_o = 4,22 * 10^3 * 0,094 * 10^{-3} = 0,0584 \text{ V}$$

$$I_{AB} = \frac{V_{AB}}{R_4} = \frac{0,0584}{6,8 * 10^3} = 0,397 \text{ mA}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_3} = \frac{6,25}{1 \cdot 10^{-3}} = 6,25 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$V_1 = 3,3 \text{ V} \quad ; \quad V_2 = 1,95 \text{ V} \quad ; \quad V_3 = 1 \text{ V} \quad ; \quad I_1 = I_3 = 1 \text{ mA}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{1,95}{2,2 \cdot 10^3} = 0,886 \text{ mA}$$

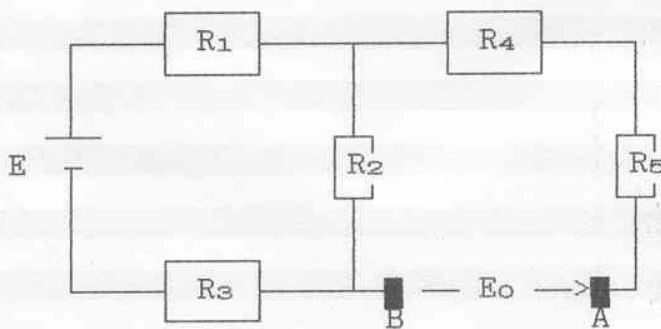
$$I_4 = I_5 = I_6 = I_1 - I_2 = 1 \cdot 10^{-3} - 0,886 \cdot 10^{-3} = 0,114 \text{ mA}$$

$$V_4 = R_4 \cdot I_4 = 6,8 \cdot 10^3 \cdot 0,114 \cdot 10^{-3} = 0,775 \text{ V}$$

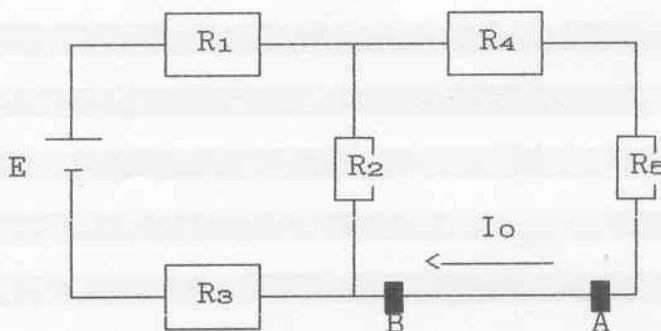
$$V_5 = R_5 \cdot I_5 = 5,6 \cdot 10^3 \cdot 0,114 \cdot 10^{-3} = 0,64 \text{ V}$$

$$V_6 = R_6 \cdot I_6 = 4,7 \cdot 10^3 \cdot 0,114 \cdot 10^{-3} = 0,536 \text{ V}$$

## - Calcolo del generatore equivalente



$$E_o = \frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_3} \cdot E = \frac{2,2 \cdot 10^3}{6,5 \cdot 10^3} \cdot 6,25 = 2,115 \text{ V}$$





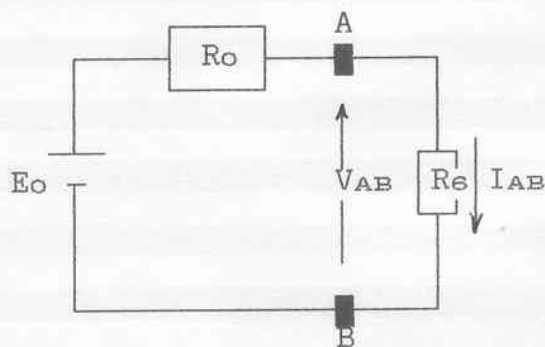
$$R_{25} = \frac{R_2 * (R_4 + R_5)}{R_2 + R_4 + R_5} = \frac{2,2*10^3 * 10,3*10^3}{2,2*10^3 + 10,3*10^3} = 1,813 \text{ K}\Omega$$

$$V_2 = \frac{R_{25}}{R_1 + R_{25} + R_3} * E = \frac{1,813*10^3}{3,3*10^3 + 1,813*10^3 + 1*10^3} * 6,25 = 1,85 \text{ V}$$

$$I_0 = \frac{V_2}{R_4 + R_5} = \frac{1,85}{6,8*10^3 + 5,6*10^3} = 0,149 \text{ mA}$$

$$R_0 = \frac{E_0}{I_0} = \frac{2,115}{0,149*10^{-3}} = 14,2 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



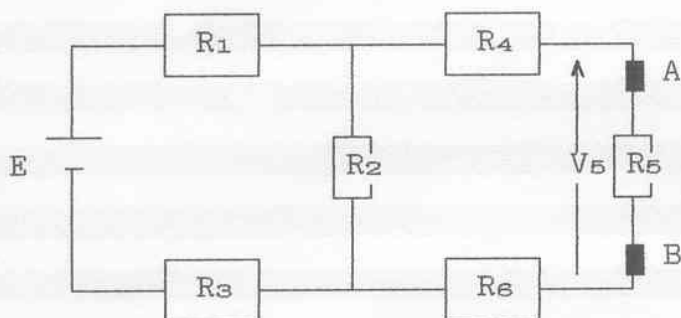
$$I_{AB} = \frac{E_0}{R_0 + R_B} = \frac{2,115}{14,2*10^3 + 4,7*10^3} = 0,112 \text{ mA}$$

$$V_{AB} = R_B * I_{AB} = 4,7*10^3 * 0,112*10^{-3} = 0,526 \text{ V}$$

3.18 - Del circuito di figura calcolare:

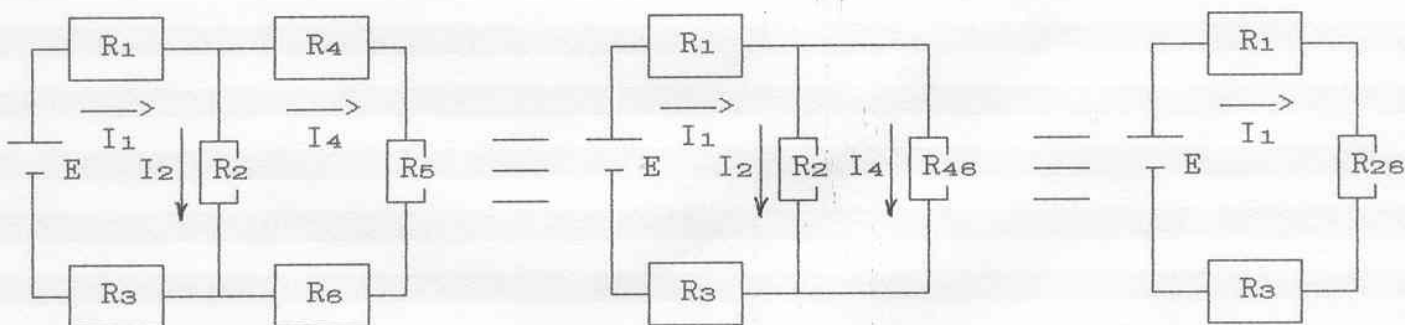
- 1.- la f.e.m. E del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore E della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 5,6 \text{ K}\Omega & ; & & R_2 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\
 R_3 &= 1 \text{ K}\Omega & ; & & R_4 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\
 R_5 &= 3,3 \text{ K}\Omega & ; & & R_6 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\
 V_5 &= 1 \text{ V}
 \end{aligned}$$

### SVOLGIMENTO



1.- Calcolo di E

$$I_5 = \frac{V_5}{R_5} = \frac{1}{3,3 \cdot 10^3} = 0,3 \text{ mA}$$

$$V_2 = V_{46} = (R_4 + R_5 + R_6) \cdot I_5 = 10,2 \cdot 10^3 \cdot 0,3 \cdot 10^{-3} = 3,06 \text{ V}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{3,06}{6,8 \cdot 10^3} = 0,45 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_2 + I_5 = 0,3 \cdot 10^{-3} + 0,45 \cdot 10^{-3} = 0,75 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 \cdot I_1 = 5,6 \cdot 10^3 \cdot 0,75 \cdot 10^{-3} = 4,2 \text{ V}$$

$$V_3 = R_3 * I_1 = 1 * 10^3 * 0,75 * 10^{-3} = 0,75 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_2 + V_3 = 4,2 + 3,06 + 0,75 = 8,01 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{8,01}{0,75 * 10^{-3}} = 10,68 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

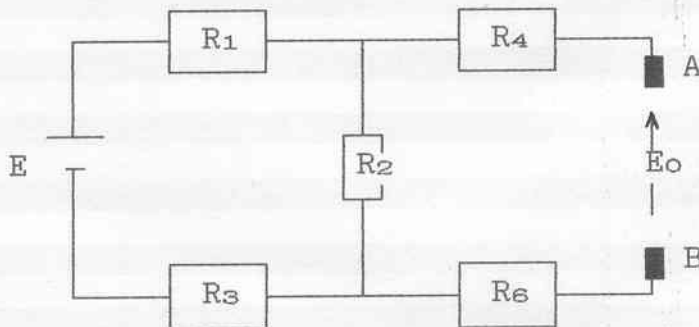
$$V_1 = 4,2 \text{ V} \quad ; \quad V_2 = 3,06 \text{ V} \quad ; \quad V_3 = 0,75 \text{ V} \quad ; \quad V_5 = 1 \text{ V}$$

$$I_1 = I_3 = 0,75 \text{ mA} \quad ; \quad I_2 = 0,45 \text{ mA} \quad ; \quad I_4 = I_5 = I_6 = 0,3 \text{ mA}$$

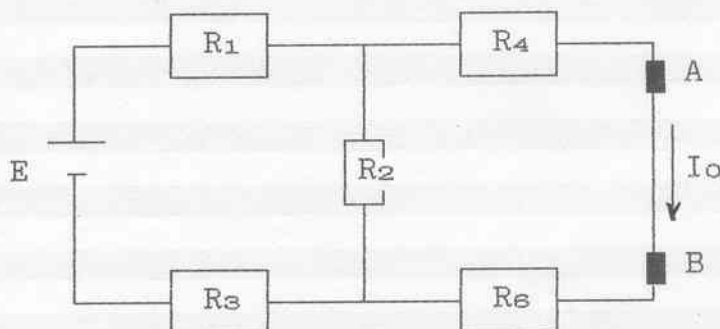
$$V_4 = R_4 * I_4 = 2,2 * 10^3 * 0,3 * 10^{-3} = 0,66 \text{ V}$$

$$V_6 = R_6 * I_6 = 4,7 * 10^3 * 0,3 * 10^{-3} = 1,41 \text{ V}$$

## - Calcolo del generatore equivalente



$$E_0 = \frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_3} * E = \frac{6,8 * 10^3}{13,4 * 10^3} * 8,01 = 4,065 \text{ V}$$



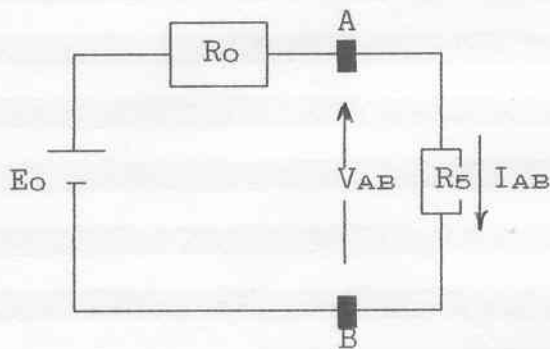
$$R_{26} = \frac{R_2 * (R_4 + R_6)}{R_2 + R_4 + R_6} = \frac{6,8*10^3 * 6,9*10^3}{6,8*10^3 + 6,9*10^3} = 3,42 \text{ K}\Omega$$

$$V_2 = \frac{R_{26}}{R_1 + R_{26} + R_3} * E = \frac{3,42*10^3}{5,6*10^3 + 3,42*10^3 + 1*10^3} * 8,01 = 2,734 \text{ V}$$

$$I_o = \frac{V_2}{R_4 + R_6} = \frac{2,734}{2,2*10^3 + 4,7*10^3} = 0,396 \text{ mA}$$

$$R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{4,065}{0,396*10^{-3}} = 10,265 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



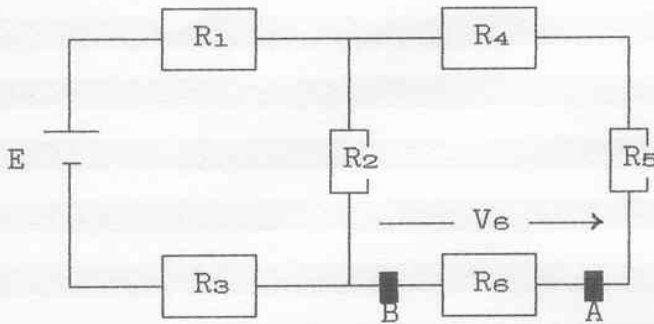
$$I_{AB} = \frac{E_o}{R_o + R_5} = \frac{4,065}{10,265*10^3 + 3,3*10^3} = 0,3 \text{ mA}$$

$$V_{AB} = R_5 * I_{AB} = 3,3*10^3 * 0,3*10^{-3} = 1 \text{ V}$$

3.19 - Del circuito di figura calcolare:

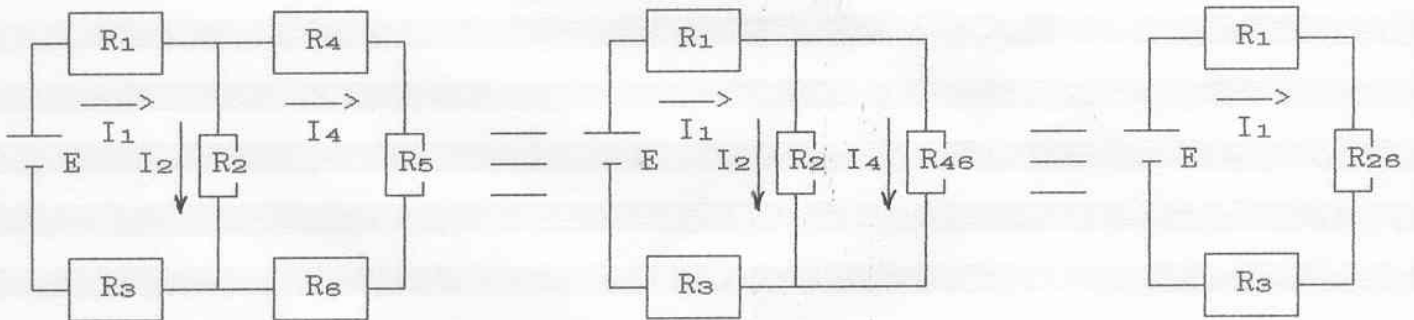
- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$\begin{aligned} R_1 &= 2,2 \text{ K}\Omega & ; & & R_2 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\ R_3 &= 1 \text{ K}\Omega & ; & & R_4 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\ R_5 &= 4,7 \text{ K}\Omega & ; & & R_6 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\ V_6 &= 3 \text{ V} \end{aligned}$$

### SVOLGIMENTO



1.- Calcolo di  $E$

$$I_6 = \frac{V_6}{R_6} = \frac{3}{5,6 \cdot 10^3} = 0,536 \text{ mA}$$

$$V_2 = V_{46} = (R_4 + R_5 + R_6) \cdot I_6 = 13,6 \cdot 10^3 \cdot 0,536 \cdot 10^{-3} = 7,29 \text{ V}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{7,29}{6,8 \cdot 10^3} = 1,07 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_2 + I_6 = 1,07 \cdot 10^{-3} + 0,536 \cdot 10^{-3} = 1,606 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 \cdot I_1 = 2,2 \cdot 10^3 \cdot 1,606 \cdot 10^{-3} = 3,53 \text{ V}$$

$$V_3 = R_3 * I_1 = 1 * 10^3 * 1,606 * 10^{-3} = 1,606 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_2 + V_3 = 3,53 + 7,29 + 1,606 = 12,426 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{12,426}{1,606 * 10^{-3}} = 7,74 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

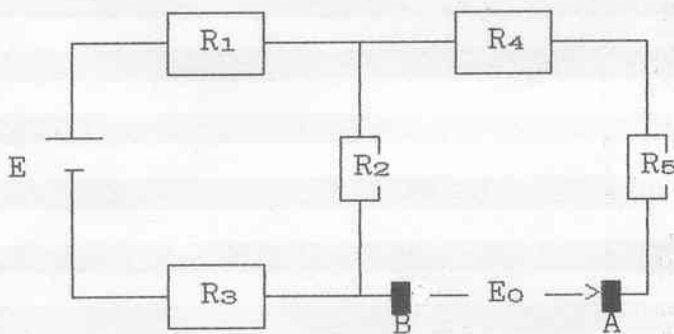
$$V_1 = 3,53 \text{ V} \quad ; \quad V_2 = 7,29 \text{ V} \quad ; \quad V_3 = 1,606 \text{ V} \quad ; \quad V_6 = 3 \text{ V}$$

$$I_1 = I_3 = 1,606 \text{ mA} \quad ; \quad I_2 = 1,07 \text{ mA} \quad ; \quad I_4 = I_5 = I_6 = 0,536 \text{ mA}$$

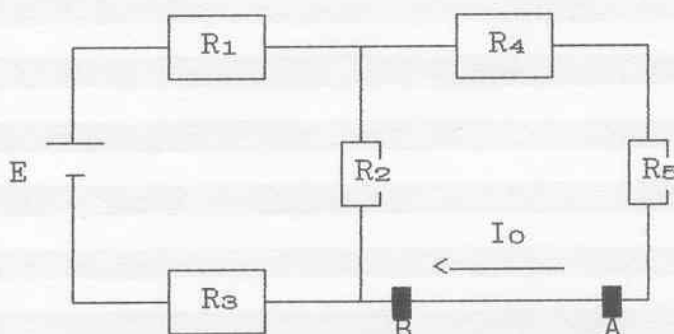
$$V_4 = R_4 * I_4 = 3,3 * 10^3 * 0,536 * 10^{-3} = 1,77 \text{ V}$$

$$V_5 = R_5 * I_5 = 4,7 * 10^3 * 0,536 * 10^{-3} = 2,52 \text{ V}$$

## - Calcolo del generatore equivalente



$$E_o = \frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_3} * E = \frac{6,8 * 10^3}{10 * 10^3} * 12,426 = 8,45 \text{ V}$$



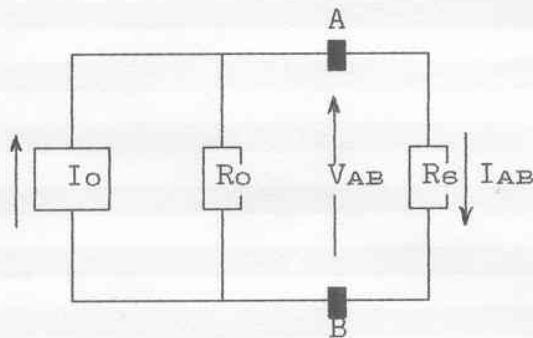
$$R_{25} = \frac{R_2 * (R_4 + R_5)}{R_2 + R_4 + R_5} = \frac{6,8 * 10^3 * 8 * 10^3}{6,8 * 10^3 + 8 * 10^3} = 3,675 \text{ K}\Omega$$

$$V_2 = \frac{R_{25}}{R_1 + R_{25} + R_3} * E = \frac{3,675 * 10^3}{2,2 * 10^3 + 3,675 * 10^3 + 1 * 10^3} * 12,426 = 6,64 \text{ V}$$

$$I_o = \frac{V_2}{R_4 + R_5} = \frac{6,64}{3,3 * 10^3 + 4,7 * 10^3} = 0,83 \text{ mA}$$

$$R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{8,45}{0,83 * 10^{-3}} = 10,18 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



$$R_{oE} = \frac{R_o * R_E}{R_o + R_E} = \frac{10,18 * 10^3 * 5,6 * 10^3}{10,18 * 10^3 + 5,6 * 10^3} = 3,61 \text{ K}\Omega$$

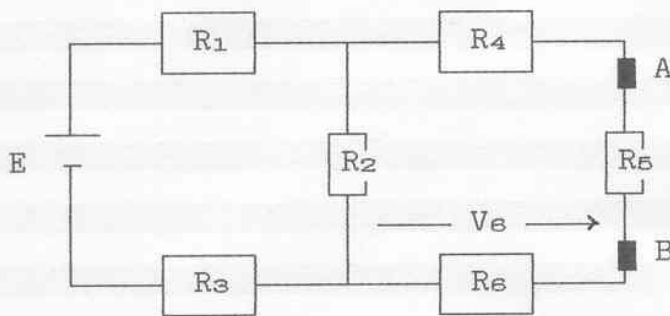
$$V_{AB} = R_{oE} * I_o = 3,61 * 10^3 * 0,83 * 10^{-3} = 3,0 \text{ V}$$

$$I_{AB} = \frac{V_{AB}}{R_E} = \frac{3}{5,6 * 10^3} = 0,536 \text{ mA}$$

3.20 - Del circuito di figura calcolare:

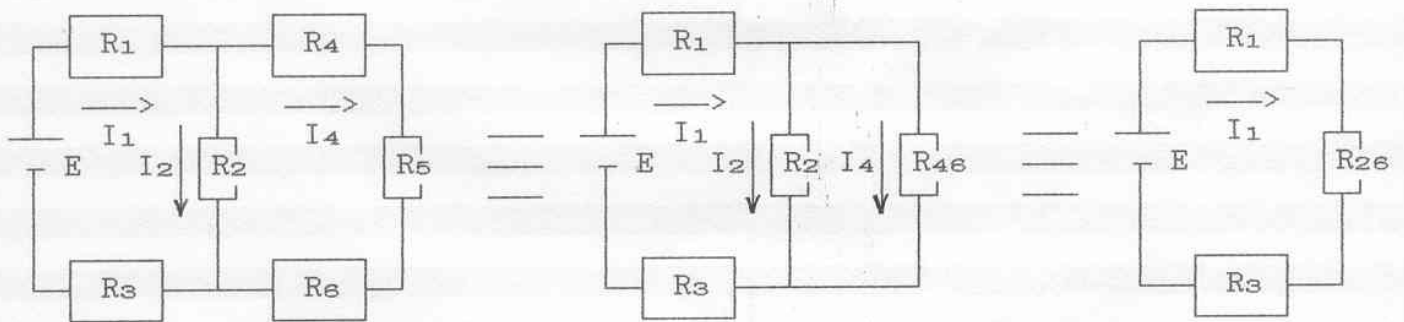
- 1.- la f.e.m. E del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore E della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 2,2 \text{ K}\Omega & ; & & R_2 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\
 R_3 &= 1 \text{ K}\Omega & ; & & R_4 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\
 R_5 &= 6,8 \text{ K}\Omega & ; & & R_6 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\
 V_e &= 2 \text{ V}
 \end{aligned}$$

### SVOLGIMENTO



1.- Calcolo di E

$$I_e = \frac{V_e}{R_6} = \frac{2}{5,6 \cdot 10^3} = 0,357 \text{ mA}$$

$$V_2 = V_{4e} = (R_4 + R_5 + R_6) \cdot I_e = 14,6 \cdot 10^3 \cdot 0,357 \cdot 10^{-3} = 5,21 \text{ V}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{5,21}{4,7 \cdot 10^3} = 1,11 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_2 + I_e = 1,11 \cdot 10^{-3} + 0,357 \cdot 10^{-3} = 1,467 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 \cdot I_1 = 2,2 \cdot 10^3 \cdot 1,467 \cdot 10^{-3} = 3,23 \text{ V}$$



$$V_3 = R_3 * I_1 = 1 * 10^3 * 1,467 * 10^{-3} = 1,467 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_2 + V_3 = 3,23 + 5,21 + 1,47 = 9,91 \text{ V}$$

2.- Calcolo di  $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{9,91}{1,467 * 10^{-3}} = 6,755 \text{ K}\Omega$$

3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

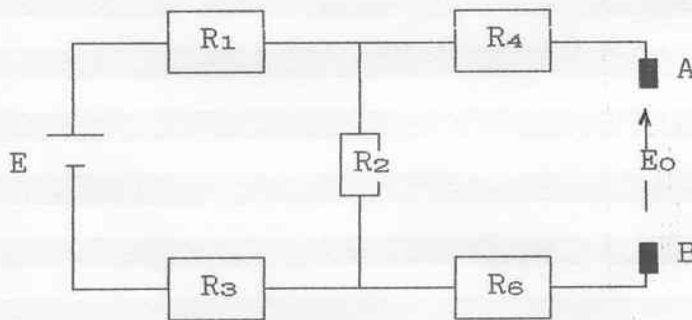
$$V_1 = 3,23 \text{ V} \quad ; \quad V_2 = 5,21 \text{ V} \quad ; \quad V_3 = 1,47 \text{ V} \quad ; \quad V_6 = 2 \text{ V}$$

$$I_1 = I_3 = 1,467 \text{ mA} \quad ; \quad I_2 = 1,11 \text{ mA} \quad ; \quad I_4 = I_5 = I_6 = 0,357 \text{ mA}$$

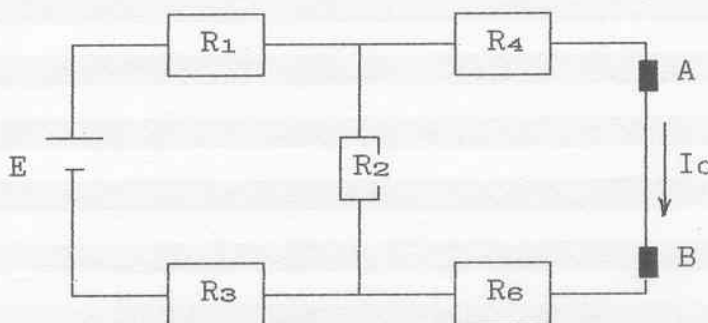
$$V_4 = R_4 * I_4 = 2,2 * 10^3 * 0,357 * 10^{-3} = 0,785 \text{ V}$$

$$V_5 = R_5 * I_5 = 6,8 * 10^3 * 0,357 * 10^{-3} = 2,43 \text{ V}$$

- Calcolo del generatore equivalente



$$E_0 = \frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_3} * E = \frac{4,7 * 10^3}{7,9 * 10^3} * 9,91 = 5,896 \text{ V}$$



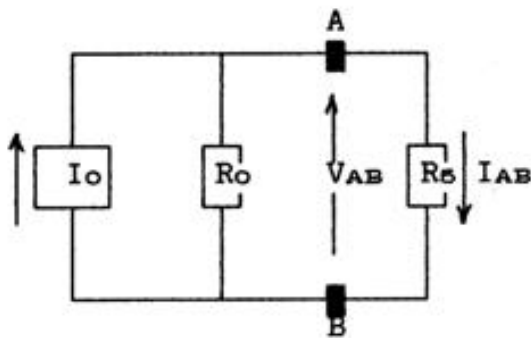
$$R_{2e} = \frac{R_2 * (R_4 + R_e)}{R_2 + R_4 + R_e} = \frac{4,7 * 10^3 * 7,9 * 10^3}{4,7 * 10^3 + 7,9 * 10^3} = 2,93 \text{ K}\Omega$$

$$V_2 = \frac{R_{2e}}{R_1 + R_{2e} + R_3} * E = \frac{2,93 * 10^3}{2,2 * 10^3 + 2,93 * 10^3 + 1 * 10^3} * 9,91 = 4,737 \text{ V}$$

$$I_o = \frac{V_2}{R_4 + R_e} = \frac{4,737}{2,2 * 10^3 + 5,6 * 10^3} = 0,61 \text{ mA}$$

$$R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{5,896}{0,61 * 10^{-3}} = 9,66 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



$$R_{o5} = \frac{R_o * R_5}{R_o + R_5} = \frac{9,66 * 10^3 * 6,8 * 10^3}{9,66 * 10^3 + 6,8 * 10^3} = 3,99 \text{ K}\Omega$$

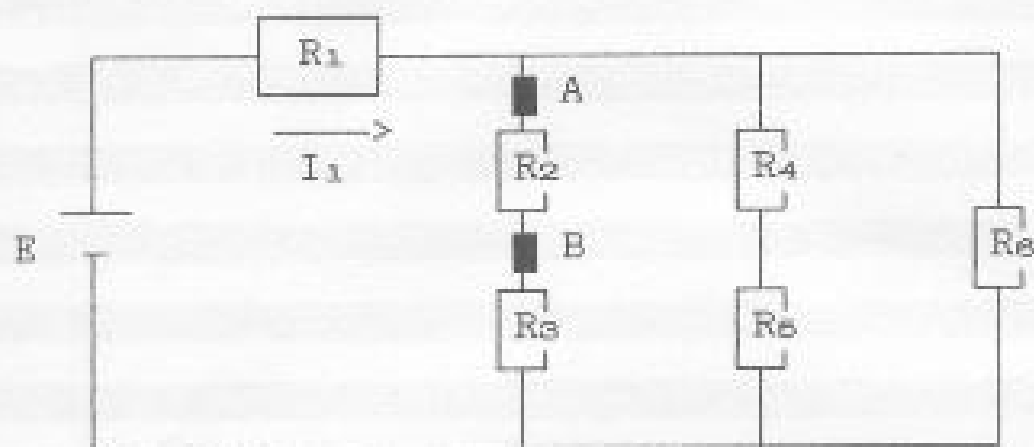
$$V_{AB} = R_{o5} * I_o = 3,99 * 10^3 * 0,61 * 10^{-3} = 2,434 \text{ V}$$

$$I_{AB} = \frac{V_{AB}}{R_5} = \frac{2,434}{6,8 * 10^3} = 0,358 \text{ mA}$$

3.21 - Del circuito di figura calcolare:

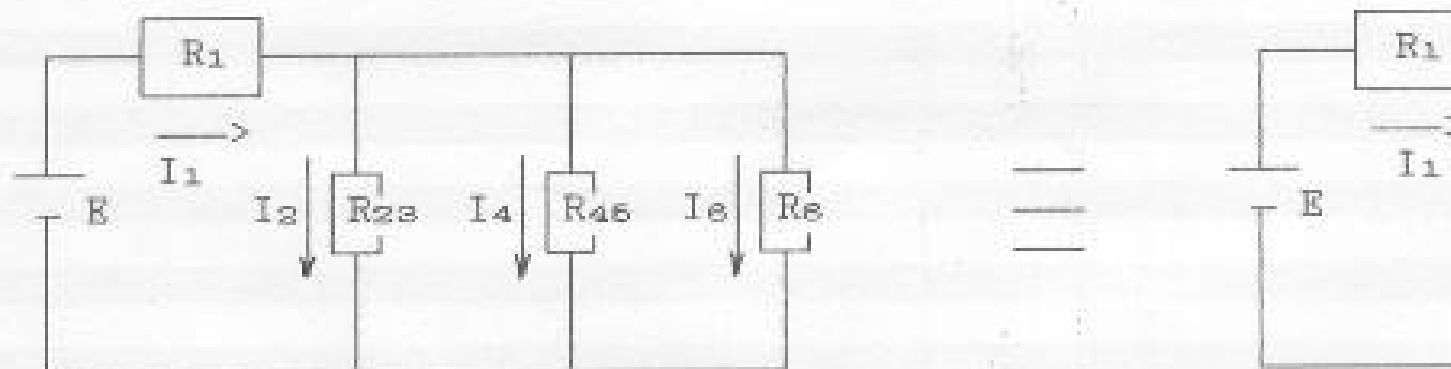
- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni ramo

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto da A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



- $R_1 = 1 \text{ K}\Omega$
- $R_2 = 2,2 \text{ K}\Omega$
- $R_3 = 3,3 \text{ K}\Omega$
- $R_4 = 4,7 \text{ K}\Omega$
- $R_5 = 5,6 \text{ K}\Omega$
- $R_6 = 6,8 \text{ K}\Omega$
- $I_1 = 10 \text{ mA}$

### SVOLGIMENTO



$$I_2 = I_3 \quad ; \quad I_4 = I_5$$

1.- Calcolo di E

$$R_{eq} = \frac{(R_2 + R_3) * (R_4 + R_5)}{R_6} = \frac{5,5 * 10^3 * 10,3 * 10^3}{6,8 * 10^3} = 3,585 \text{ K}\Omega$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{33,5}{10 \cdot 10^{-3}} = 3,35 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$I_1 = 10 \text{ mA} \quad ; \quad V_1 = R_1 \cdot I_1 = 1 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 10^{-3} = 10 \text{ V}$$

$$V_3 = V_{23} = V_{45} = E - V_1 = 33,5 - 10 = 23,5 \text{ V}$$

$$I_2 = I_3 = \frac{V_{23}}{R_2 + R_3} = \frac{23,5}{2,2 \cdot 10^3 + 3,3 \cdot 10^3} = 4,27 \text{ mA}$$

$$V_2 = R_2 \cdot I_2 = 2,2 \cdot 10^3 \cdot 4,27 \cdot 10^{-3} = 9,4 \text{ V}$$

$$V_3 = R_3 \cdot I_3 = 3,3 \cdot 10^3 \cdot 4,27 \cdot 10^{-3} = 14,1 \text{ V}$$

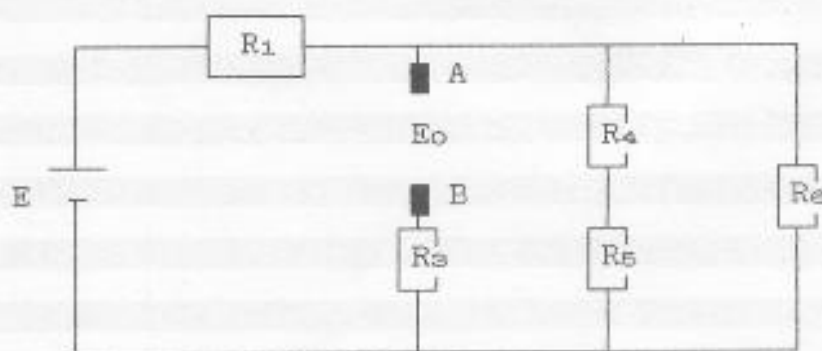
$$I_4 = I_5 = \frac{V_{45}}{R_4 + R_5} = \frac{23,5}{4,7 \cdot 10^3 + 5,6 \cdot 10^3} = 2,28 \text{ mA}$$

$$V_4 = R_4 \cdot I_4 = 4,7 \cdot 10^3 \cdot 2,28 \cdot 10^{-3} = 10,71 \text{ V}$$

$$V_5 = R_5 \cdot I_5 = 5,6 \cdot 10^3 \cdot 2,28 \cdot 10^{-3} = 12,79 \text{ V}$$

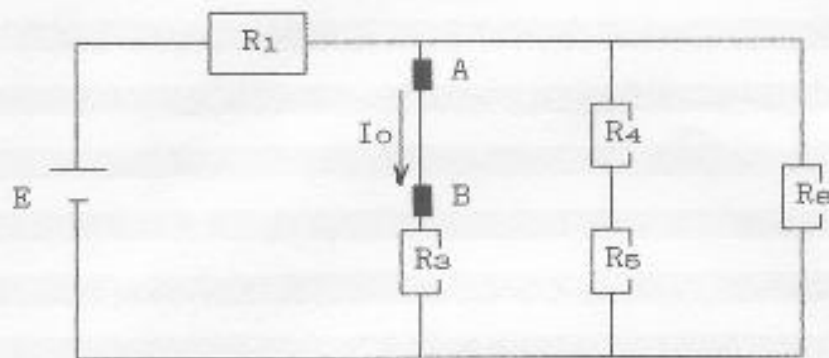
$$I_6 = I_1 - I_2 - I_4 = 10 \cdot 10^{-3} - 4,27 \cdot 10^{-3} - 2,28 \cdot 10^{-3} = 3,45 \text{ mA}$$

## - Calcolo del generatore equivalente



$$R_{4e} = \frac{R_6 \cdot (R_4 + R_5)}{R_6 + R_4 + R_5} = \frac{6,8 \cdot 10^3 \cdot 10,3 \cdot 10^3}{6,8 \cdot 10^3 + 10,3 \cdot 10^3} = 4,1 \text{ K}\Omega$$

$$E_o = \frac{R_{4e}}{R_1 + R_{4e}} * E = \frac{4,1 * 10^3}{1 * 10^3 + 4,1 * 10^3} * 33,5 = 26,93 \text{ V}$$



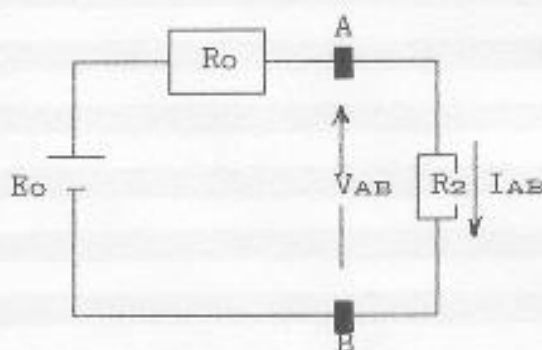
$$R_{3e} = \frac{R_3 * R_{4e}}{R_3 + R_{4e}} = \frac{3,3 * 10^3 * 4,1 * 10^3}{3,3 * 10^3 + 4,1 * 10^3} = 1,83 \text{ K}\Omega$$

$$V_3 = \frac{R_{3e}}{R_1 + R_{3e}} * E = \frac{1,83 * 10^3}{1 * 10^3 + 1,83 * 10^3} * 33,5 = 21,66 \text{ V}$$

$$I_o = \frac{V_3}{R_3} = \frac{21,66}{3,3 * 10^3} = 6,56 \text{ mA}$$

$$R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{26,93}{6,56 * 10^{-3}} = 4,1 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



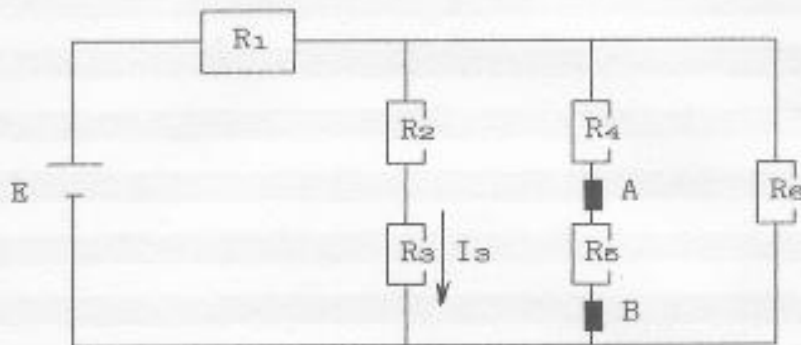
$$I_{AB} = \frac{E_o}{R_o + R_2} = \frac{26,93}{4,1 * 10^3 + 2,2 * 10^3} = 4,27 \text{ mA}$$

$$V_{AB} = R_2 * I_{AB} = 2,2 * 10^3 * 4,27 * 10^{-3} = 9,4 \text{ V}$$

3.22 - Del circuito di figura calcolare:

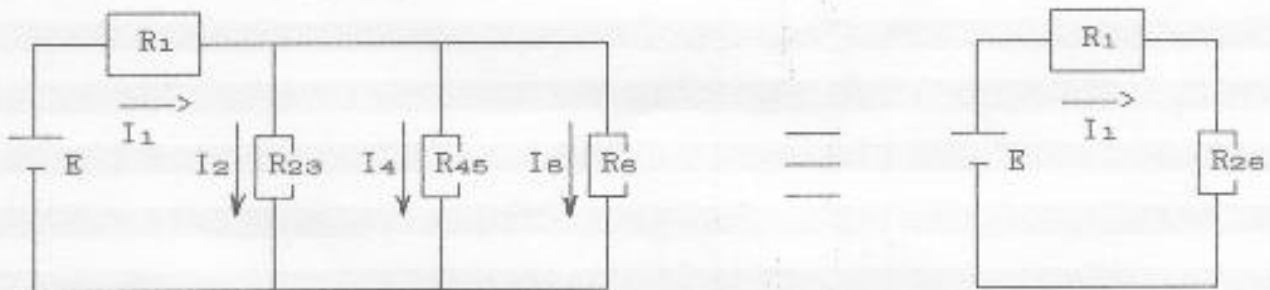
- 1.- la f.e.m. E del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore E della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$\begin{aligned} R_1 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\ R_2 &= 1 \text{ K}\Omega \\ R_3 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\ R_4 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\ R_5 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\ R_6 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\ I_3 &= 10 \text{ mA} \end{aligned}$$

#### SVOLGIMENTO



$$I_2 = I_3 \quad ; \quad I_4 = I_5$$

#### 1.- Calcolo di E

$$V_{23} = V_{45} = V_e = (R_2 + R_3) * I_3 = (1 \cdot 10^3 + 5,6 \cdot 10^3) * 10 \cdot 10^{-3} = 66 \text{ V}$$

$$I_4 = I_5 = \frac{V_{45}}{R_4 + R_5} = \frac{66}{4,7 \cdot 10^3 + 3,3 \cdot 10^3} = 8,25 \text{ mA}$$

$$I_e = \frac{V_e}{R_e} = \frac{66}{2,2 \cdot 10^3} = 30 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_3 + I_4 + I_6 = 10 \cdot 10^{-3} + 8,25 \cdot 10^{-3} + 30 \cdot 10^{-3} = 48,25 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 \cdot I_1 = 6,8 \cdot 10^3 \cdot 48,25 \cdot 10^{-3} = 328,1 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_6 = 328,1 + 66 = 394,1 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{394,1}{48,25 \cdot 10^{-3}} = 8,17 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$I_1 = 48,25 \text{ mA} \quad ; \quad I_2 = I_3 = 10 \text{ mA} \quad ; \quad I_4 = I_5 = 8,25 \text{ mA}$$

$$I_6 = 30 \text{ mA} \quad ; \quad V_1 = 328,1 \text{ V} \quad ; \quad V_6 = 66 \text{ V}$$

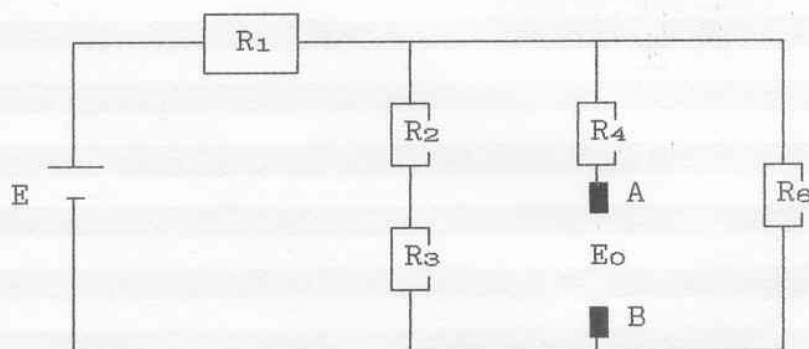
$$V_2 = R_2 \cdot I_2 = 1 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 10^{-3} = 10 \text{ V}$$

$$V_3 = V_6 - V_2 = 66 - 10 = 56 \text{ V}$$

$$V_4 = R_4 \cdot I_4 = 4,7 \cdot 10^3 \cdot 8,25 \cdot 10^{-3} = 38,775 \text{ V}$$

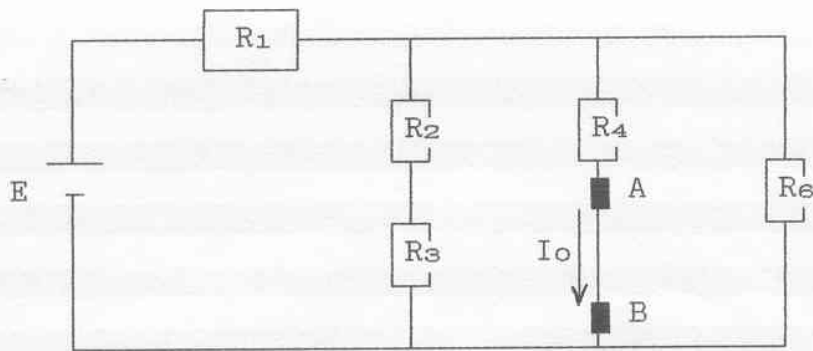
$$V_5 = V_6 - V_4 = 66 - 38,775 = 27,225 \text{ V}$$

## - Calcolo del generatore equivalente



$$R_{26} = \frac{R_6 \cdot (R_2 + R_3)}{R_6 + R_2 + R_3} = \frac{2,2 \cdot 10^3 \cdot 6,6 \cdot 10^3}{2,2 \cdot 10^3 + 6,6 \cdot 10^3} = 1,65 \text{ K}\Omega$$

$$E_0 = \frac{R_{26}}{R_1 + R_{26}} \cdot E = \frac{1,65 \cdot 10^3}{6,8 \cdot 10^3 + 1,65 \cdot 10^3} \cdot 394,1 = 76,95 \text{ V}$$



$$R_{45} = \frac{R_4 * R_5}{R_4 + R_5} = \frac{4,7 * 10^3 * 2,2 * 10^3}{4,7 * 10^3 + 2,2 * 10^3} = 1,5 \text{ K}\Omega$$

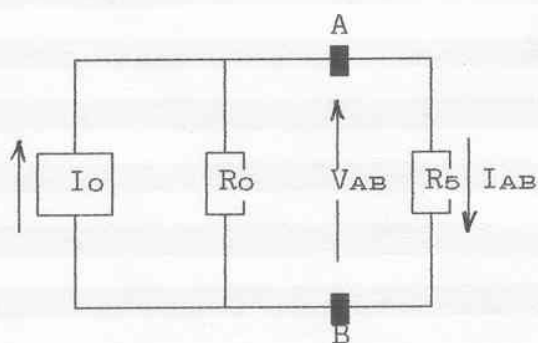
$$R_{25} = \frac{R_{45} * (R_2 + R_3)}{R_{45} + R_2 + R_3} = \frac{1,5 * 10^3 * 6,6 * 10^3}{1,5 * 10^3 + 6,6 * 10^3} = 1,22 \text{ K}\Omega$$

$$V_4 = \frac{R_{25}}{R_1 + R_{25}} * E = \frac{1,22 * 10^3}{6,8 * 10^3 + 1,22 * 10^3} * 394,1 = 60 \text{ V}$$

$$I_0 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{60}{4,7 * 10^3} = 12,77 \text{ mA}$$

$$R_0 = \frac{E_0}{I_0} = \frac{76,95}{12,77 * 10^{-3}} = 6,03 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



$$R_{05} = \frac{R_0 * R_5}{R_0 + R_5} = \frac{6,03 * 10^3 * 3,3 * 10^3}{6,03 * 10^3 + 3,3 * 10^3} = 2,13 \text{ K}\Omega$$

$$V_{AB} = R_{05} * I_0 = 2,13 * 10^3 * 12,77 * 10^{-3} = 27,2 \text{ V}$$

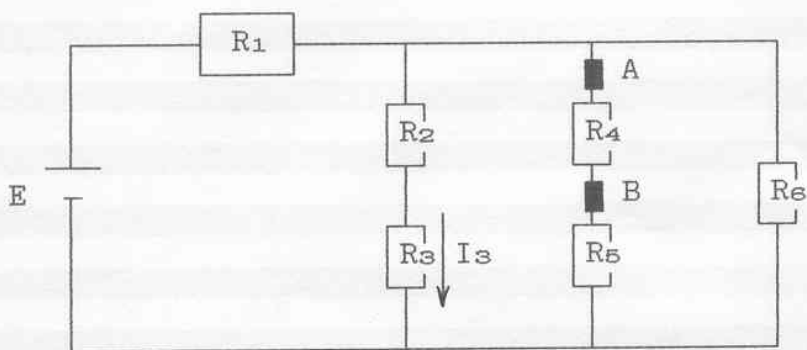
$$I_{AB} = \frac{V_{AB}}{R_5} = \frac{27,2}{3,3 * 10^3} = 8,24 \text{ mA}$$



3.23 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m. E del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore E della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$R_1 = 3,3 \text{ K}\Omega$$

$$R_2 = 4,7 \text{ K}\Omega$$

$$R_3 = 5,6 \text{ K}\Omega$$

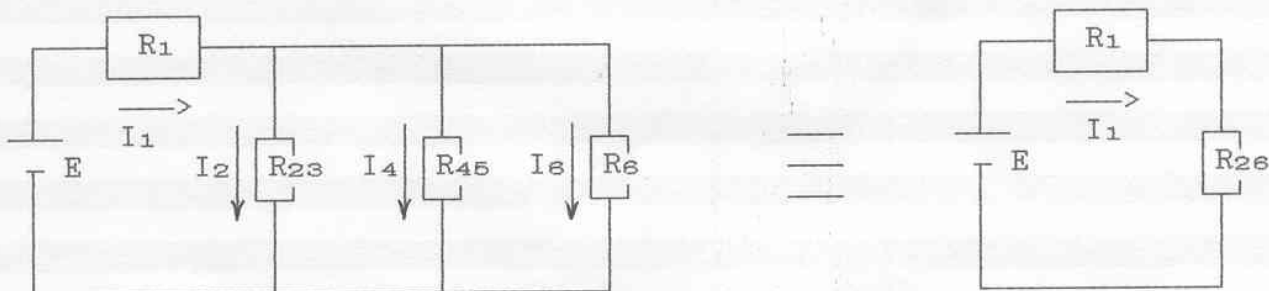
$$R_4 = 6,8 \text{ K}\Omega$$

$$R_5 = 1 \text{ K}\Omega$$

$$R_6 = 2,2 \text{ K}\Omega$$

$$I_3 = 10 \text{ mA}$$

### SVOLGIMENTO



$$I_2 = I_3 \quad ; \quad I_4 = I_5$$

#### 1.- Calcolo di E

$$V_6 = V_{23} = V_{45} = (R_2 + R_3) * I_3 = (4,7 * 10^3 + 5,6 * 10^3) * 10 * 10^{-3} = 103 \text{ V}$$

$$I_4 = I_5 = \frac{V_{45}}{R_4 + R_5} = \frac{103}{6,8 * 10^3 + 1 * 10^3} = 13,2 \text{ mA}$$

$$I_6 = \frac{V_6}{R_6} = \frac{103}{2,2 * 10^3} = 46,82 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_3 + I_4 + I_6 = 10 * 10^{-3} + 13,2 * 10^{-3} + 46,82 * 10^{-3} = 70 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 * I_1 = 3,3 * 10^3 * 70 * 10^{-3} = 231 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_6 = 231 + 103 = 334 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{334}{70 * 10^{-3}} = 4,77 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$I_1 = 70 \text{ mA} \quad ; \quad I_2 = I_3 = 10 \text{ mA} \quad ; \quad I_4 = I_5 = 13,2 \text{ mA}$$

$$I_6 = 46,82 \text{ mA} \quad ; \quad V_1 = 231 \text{ V} \quad ; \quad V_6 = 103 \text{ V}$$

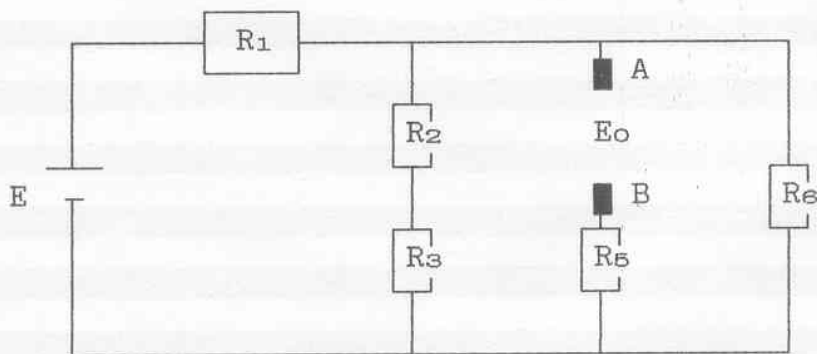
$$V_2 = R_2 * I_2 = 4,7 * 10^3 * 10 * 10^{-3} = 47 \text{ V}$$

$$V_3 = R_3 * I_3 = 5,6 * 10^3 * 10 * 10^{-3} = 56 \text{ V}$$

$$V_4 = R_4 * I_4 = 6,8 * 10^3 * 13,2 * 10^{-3} = 89,76 \text{ V}$$

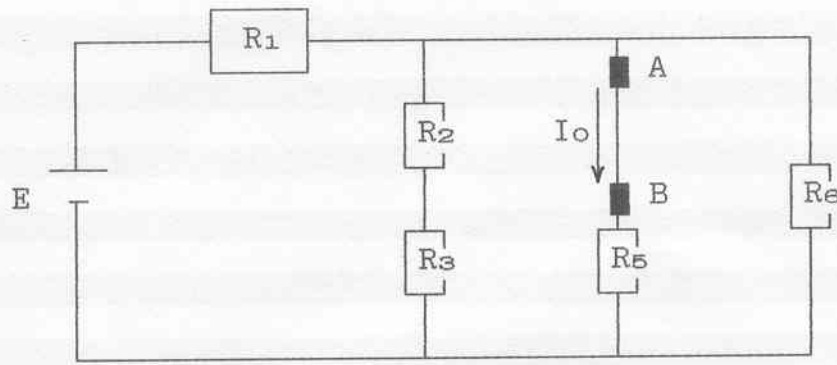
$$V_5 = R_5 * I_5 = 1 * 10^3 * 13,2 * 10^{-3} = 13,2 \text{ V}$$

## - Calcolo del generatore equivalente



$$R_{26} = \frac{R_6 * (R_2 + R_3)}{R_6 + R_2 + R_3} = \frac{2,2 * 10^3 * 10,3 * 10^3}{2,2 * 10^3 + 10,3 * 10^3} = 1,813 \text{ K}\Omega$$

$$E_0 = \frac{R_{26}}{R_1 + R_{26}} * E = \frac{1,813 * 10^3}{3,3 * 10^3 + 1,813 * 10^3} * 334 = 118,43 \text{ V}$$



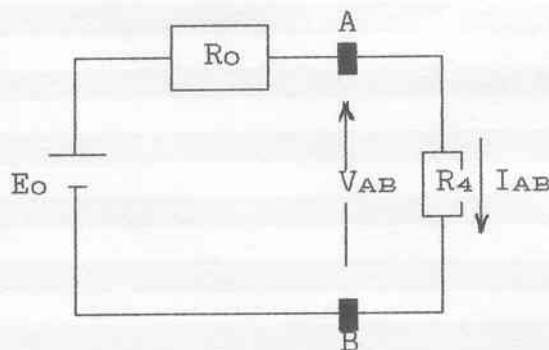
$$R_{56} = \frac{R_5 * R_{26}}{R_5 + R_{26}} = \frac{1 * 10^3 * 1,813 * 10^3}{1 * 10^3 + 1,813 * 10^3} = 0,645 \text{ K}\Omega$$

$$V_5 = \frac{R_{56}}{R_1 + R_{56}} * E = \frac{0,645 * 10^3}{1 * 10^3 + 0,645 * 10^3} * 334 = 54,61 \text{ V}$$

$$I_0 = \frac{V_5}{R_5} = \frac{54,61}{1 * 10^{-3}} = 54,61 \text{ mA}$$

$$R_0 = \frac{E_0}{I_0} = \frac{118,43}{54,61 * 10^{-3}} = 2,17 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



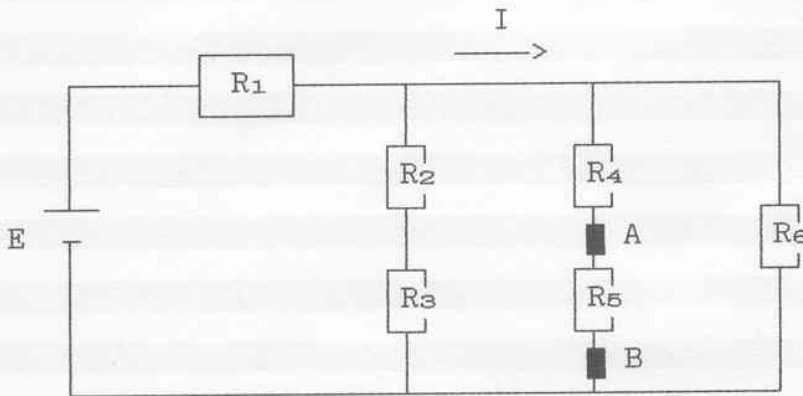
$$I_{AB} = \frac{E_0}{R_0 + R_4} = \frac{118,43}{2,17 * 10^3 + 6,8 * 10^3} = 13,2 \text{ mA}$$

$$V_{AB} = R_4 * I_{AB} = 6,8 * 10^3 * 13,2 * 10^{-3} = 89,76 \text{ V}$$

3.24 - Del circuito di figura calcolare:

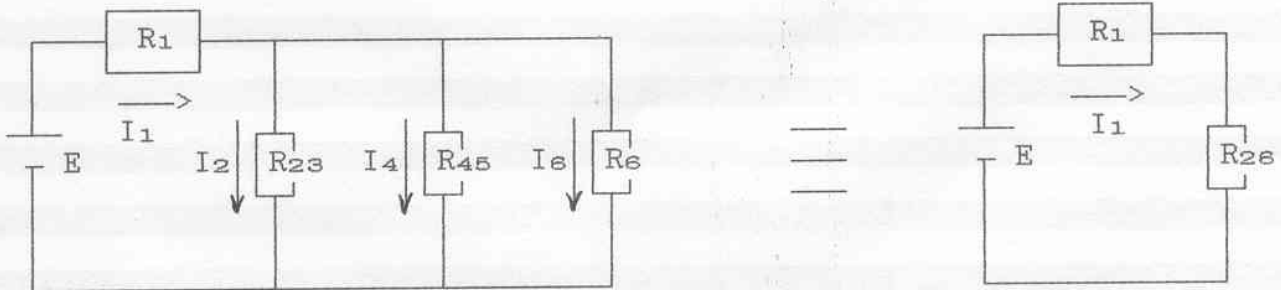
- 1.- la f.e.m. E del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore E della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



- $R_1 = 5,6 \text{ K}\Omega$
- $R_2 = 1 \text{ K}\Omega$
- $R_3 = 4,7 \text{ K}\Omega$
- $R_4 = 3,3 \text{ K}\Omega$
- $R_5 = 2,2 \text{ K}\Omega$
- $R_6 = 6,8 \text{ K}\Omega$
- $I = 10 \text{ mA}$

SVOLGIMENTO



$$I_2 = I_3 \quad ; \quad I_4 = I_5$$

1.- Calcolo di E

$$R_{45} = \frac{R_6 * (R_4 + R_5)}{R_6 + R_4 + R_5} = \frac{6,8 * 10^3 * 5,5 * 10^3}{6,8 * 10^3 + 5,5 * 10^3} = 3 \text{ K}\Omega$$

$$V_6 = V_{23} = V_{45} = R_{45} * I = 3 * 10^3 * 10 * 10^{-3} = 30 \text{ V}$$

$$I_2 = I_3 = \frac{V_{23}}{R_2 + R_3} = \frac{30}{1 * 10^3 + 4,7 * 10^3} = 5,26 \text{ mA}$$

$$I_1 = I + I_2 = 10 \cdot 10^{-3} + 5,26 \cdot 10^{-3} = 15,26 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 \cdot I_1 = 5,6 \cdot 10^3 \cdot 15,26 \cdot 10^{-3} = 85,45 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_6 = 85,45 + 30 = 115,45 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{115,45}{15,26 \cdot 10^{-3}} = 7,56 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$I_1 = 15,26 \text{ mA} \quad ; \quad I_2 = I_3 = 5,26 \text{ mA} \quad ; \quad V_1 = 85,45 \text{ V} \quad ; \quad V_6 = 30 \text{ V}$$

$$I_4 = I_5 = \frac{V_{45}}{R_4 + R_5} = \frac{30}{3,3 \cdot 10^3 + 2,2 \cdot 10^3} = 5,45 \text{ mA}$$

$$I_6 = I - I_4 = 10 \cdot 10^{-3} - 5,45 \cdot 10^{-3} = 5,55 \text{ mA}$$

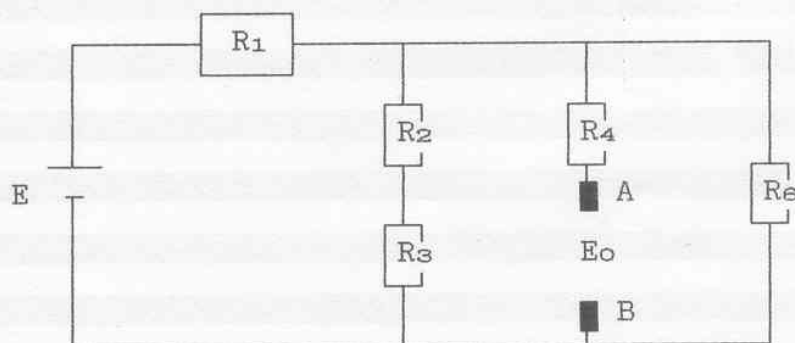
$$V_2 = R_2 \cdot I_2 = 1 \cdot 10^3 \cdot 5,26 \cdot 10^{-3} = 5,26 \text{ V}$$

$$V_3 = R_3 \cdot I_3 = 4,7 \cdot 10^3 \cdot 5,26 \cdot 10^{-3} = 24,72 \text{ V}$$

$$V_4 = R_4 \cdot I_4 = 3,3 \cdot 10^3 \cdot 5,45 \cdot 10^{-3} = 18 \text{ V}$$

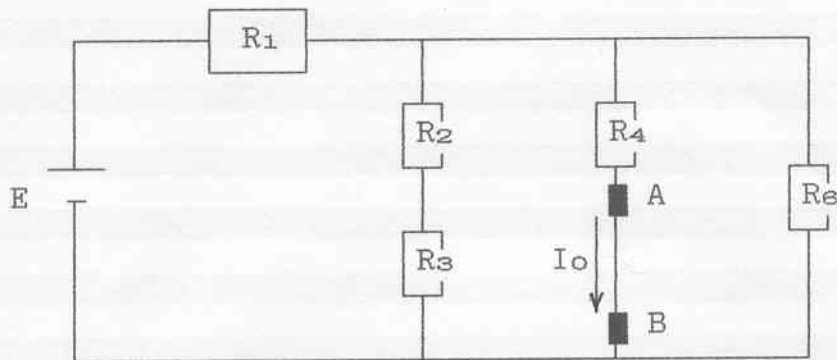
$$V_5 = R_5 \cdot I_5 = 2,2 \cdot 10^3 \cdot 5,45 \cdot 10^{-3} = 12 \text{ V}$$

## - Calcolo del generatore equivalente



$$R_{26} = \frac{R_6 \cdot (R_2 + R_3)}{R_6 + R_2 + R_3} = \frac{6,8 \cdot 10^3 \cdot 5,7 \cdot 10^3}{6,8 \cdot 10^3 + 5,7 \cdot 10^3} = 3,1 \text{ K}\Omega$$

$$E_o = \frac{R_{2e}}{R_1 + R_{2e}} * E = \frac{3,1 * 10^3}{5,6 * 10^3 + 3,1 * 10^3} * 115,45 = 41,14 \text{ V}$$



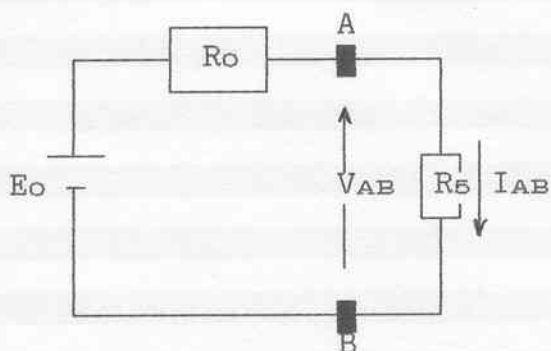
$$R_{4e} = \frac{R_4 * R_{2e}}{R_4 + R_{2e}} = \frac{3,3 * 10^3 * 3,1 * 10^3}{3,3 * 10^3 + 3,1 * 10^3} = 1,6 \text{ K}\Omega$$

$$V_4 = \frac{R_{4e}}{R_1 + R_{4e}} * E = \frac{1,6 * 10^3}{5,6 * 10^3 + 1,6 * 10^3} * 115,45 = 25,66 \text{ V}$$

$$I_o = \frac{V_4}{R_4} = \frac{25,66}{3,3 * 10^{-3}} = 7,78 \text{ mA}$$

$$R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{41,14}{7,78 * 10^{-3}} = 5,32 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



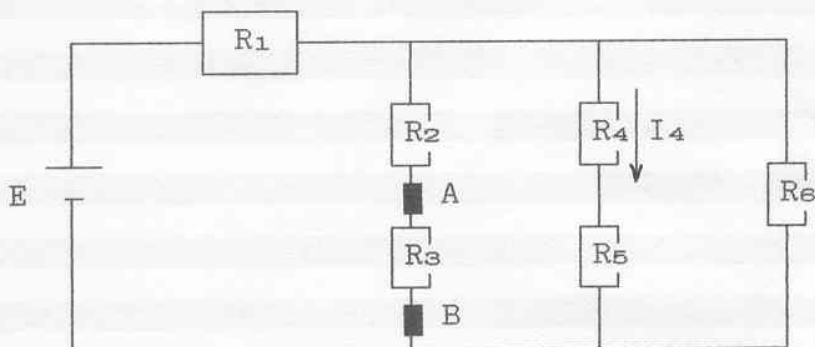
$$I_{AB} = \frac{E_o}{R_o + R_5} = \frac{41,14}{5,32 * 10^3 + 2,2 * 10^3} = 5,47 \text{ mA}$$

$$V_{AB} = R_5 * I_{AB} = 2,2 * 10^3 * 5,47 * 10^{-3} = 12 \text{ V}$$

3.25 - Del circuito di figura calcolare:

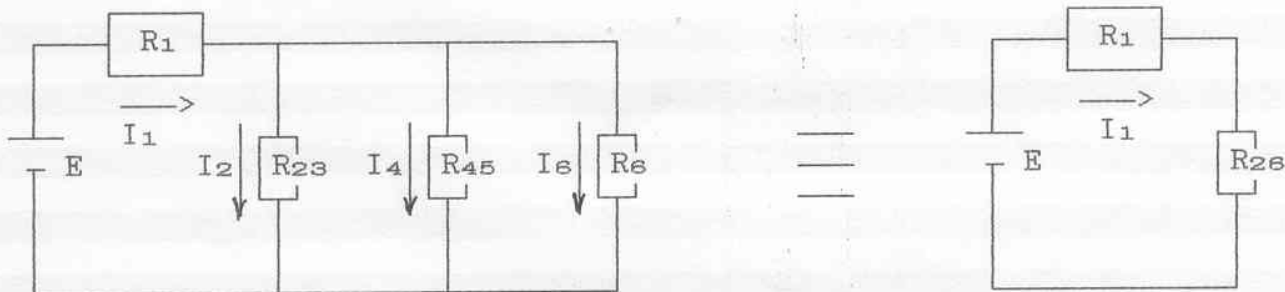
- 1.- la f.e.m. E del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore E della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



- $R_1 = 3,3 \text{ K}\Omega$
- $R_2 = 2,2 \text{ K}\Omega$
- $R_3 = 1 \text{ K}\Omega$
- $R_4 = 6,8 \text{ K}\Omega$
- $R_5 = 5,6 \text{ K}\Omega$
- $R_6 = 4,7 \text{ K}\Omega$
- $I_4 = 10 \text{ mA}$

SVOLGIMENTO



$$I_2 = I_3 \quad ; \quad I_4 = I_5$$

1.- Calcolo di E

$$V_{23} = V_{45} = V_6 = (R_4 + R_5) * I_4 = (6,8 * 10^3 + 5,6 * 10^3) * 10 * 10^{-3} = 124 \text{ V}$$

$$I_2 = I_3 = \frac{V_{23}}{R_2 + R_3} = \frac{124}{2,2 * 10^3 + 1 * 10^3} = 38,75 \text{ mA}$$

$$I_6 = \frac{V_6}{R_6} = \frac{124}{4,7 * 10^3} = 26,38 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_3 + I_4 + I_6 = 38,75 \cdot 10^{-3} + 10 \cdot 10^{-3} + 26,38 \cdot 10^{-3} = 75,13 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 \cdot I_1 = 3,3 \cdot 10^3 \cdot 75,13 \cdot 10^{-3} = 248 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_6 = 248 + 124 = 372 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{372}{75,13 \cdot 10^{-3}} = 4,95 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$I_1 = 75,13 \text{ mA} \quad ; \quad I_2 = I_3 = 38,75 \text{ mA} \quad ; \quad I_4 = I_5 = 10 \text{ mA}$$

$$I_6 = 26,38 \text{ mA} \quad ; \quad V_1 = 248 \text{ V} \quad ; \quad V_6 = 124 \text{ V}$$

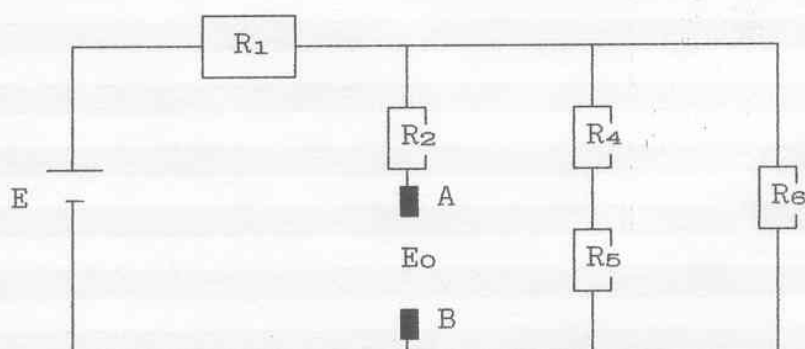
$$V_2 = R_2 \cdot I_2 = 2,2 \cdot 10^3 \cdot 38,75 \cdot 10^{-3} = 85,25 \text{ V}$$

$$V_3 = V_6 - V_2 = 124 - 85,25 = 38,75 \text{ V}$$

$$V_4 = R_4 \cdot I_4 = 6,8 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 10^{-3} = 68 \text{ V}$$

$$V_5 = V_6 - V_4 = 124 - 68 = 56 \text{ V}$$

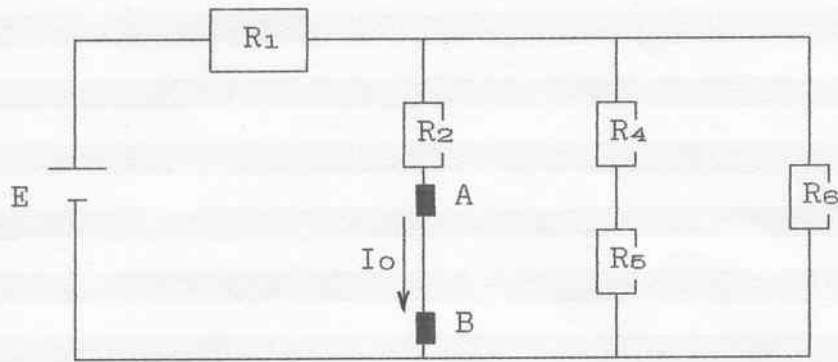
## - Calcolo del generatore equivalente



$$R_{46} = \frac{R_6 \cdot (R_4 + R_5)}{R_6 + R_4 + R_5} = \frac{4,7 \cdot 10^3 \cdot 12,4 \cdot 10^3}{4,7 \cdot 10^3 + 12,4 \cdot 10^3} = 3,41 \text{ K}\Omega$$

$$E_0 = \frac{R_{46}}{R_1 + R_{46}} \cdot E = \frac{3,41 \cdot 10^3}{3,3 \cdot 10^3 + 3,41 \cdot 10^3} \cdot 372 = 189 \text{ V}$$





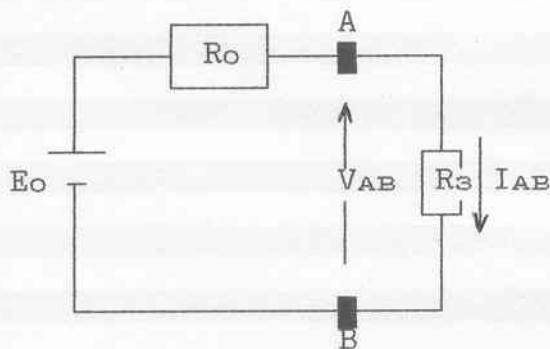
$$R_{2e} = \frac{R_2 * R_{4e}}{R_2 + R_{4e}} = \frac{2,2 * 10^3 * 3,41 * 10^3}{2,2 * 10^3 + 3,41 * 10^3} = 1,34 \text{ K}\Omega$$

$$V_2 = \frac{R_{2e}}{R_1 + R_{2e}} * E = \frac{1,34 * 10^3}{3,3 * 10^3 + 1,34 * 10^3} * 372 = 107,43 \text{ V}$$

$$I_0 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{107,43}{2,2 * 10^3} = 48,83 \text{ mA}$$

$$R_0 = \frac{E_0}{I_0} = \frac{189}{48,83 * 10^{-3}} = 3,87 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



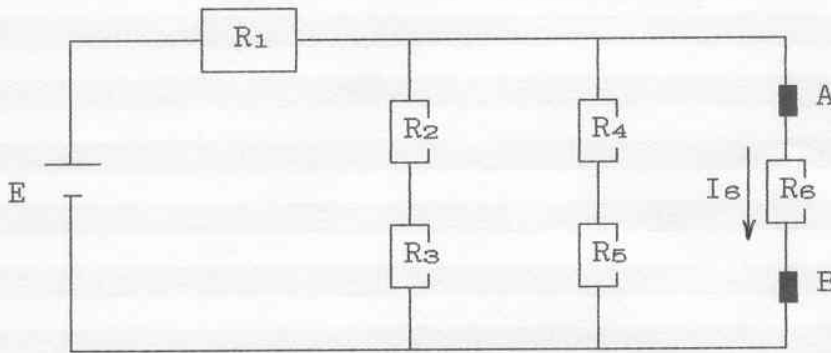
$$I_{AB} = \frac{E_0}{R_0 + R_3} = \frac{189}{3,87 * 10^3 + 1 * 10^3} = 38,81 \text{ mA}$$

$$V_{AB} = R_3 * I_{AB} = 1 * 10^3 * 38,81 * 10^{-3} = 38,81 \text{ V}$$

3.26 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$R_1 = 5,6 \text{ K}\Omega$$

$$R_2 = 6,8 \text{ K}\Omega$$

$$R_3 = 1 \text{ K}\Omega$$

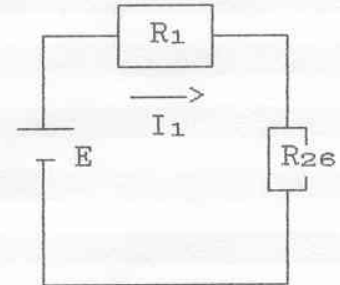
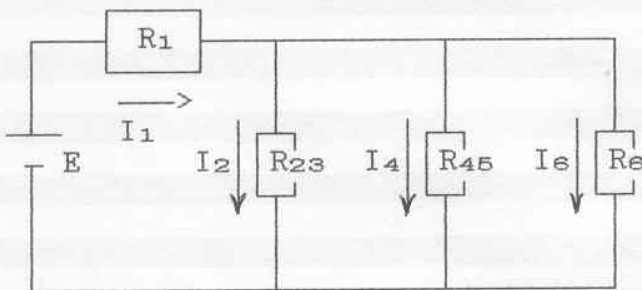
$$R_4 = 2,2 \text{ K}\Omega$$

$$R_5 = 3,3 \text{ K}\Omega$$

$$R_6 = 4,7 \text{ K}\Omega$$

$$I_6 = 10 \text{ mA}$$

#### SVOLGIMENTO



$$I_2 = I_3 \quad ; \quad I_4 = I_5$$

1.- Calcolo di  $E$

$$V_6 = V_{23} = V_{45} = R_6 \cdot I_6 = 4,7 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 10^{-3} = 47 \text{ V}$$

$$I_4 = I_5 = \frac{V_{45}}{R_4 + R_5} = \frac{47}{2,2 \cdot 10^3 + 3,3 \cdot 10^3} = 8,54 \text{ mA}$$

$$I_2 = I_3 = \frac{V_{23}}{R_2 + R_3} = \frac{47}{6,8 \cdot 10^3 + 1 \cdot 10^3} = 6,02 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_2 + I_4 + I_6 = 6,02 \cdot 10^{-3} + 8,54 \cdot 10^{-3} + 10 \cdot 10^{-3} = 24,57 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 * I_1 = 5,6 * 10^3 * 24,57 * 10^{-3} = 137,6 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_6 = 137,6 + 47 = 184,6 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{184,6}{24,57 * 10^{-3}} = 7,51 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$I_1 = 24,57 \text{ mA} \quad ; \quad I_2 = I_3 = 6,02 \text{ mA} \quad ; \quad I_4 = I_5 = 8,54 \text{ mA}$$

$$I_6 = 10 \text{ mA} \quad ; \quad V_1 = 137,6 \text{ V} \quad ; \quad V_6 = 47 \text{ V}$$

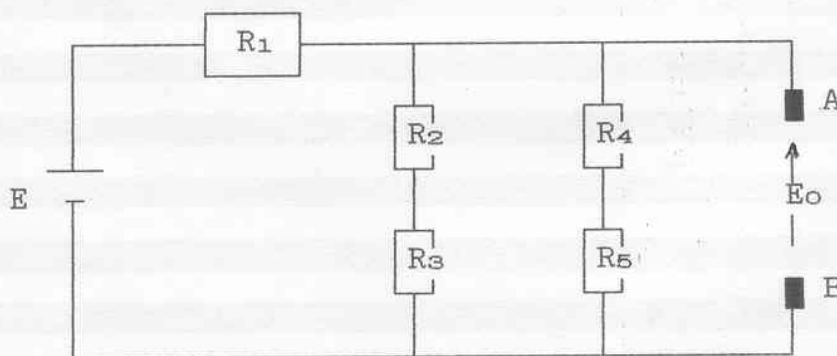
$$V_2 = R_2 * I_2 = 6,8 * 10^3 * 6,02 * 10^{-3} = 40,97 \text{ V}$$

$$V_3 = V_6 - V_2 = 47 - 40,97 = 6,03 \text{ V}$$

$$V_4 = R_4 * I_4 = 2,2 * 10^3 * 8,54 * 10^{-3} = 18,8 \text{ V}$$

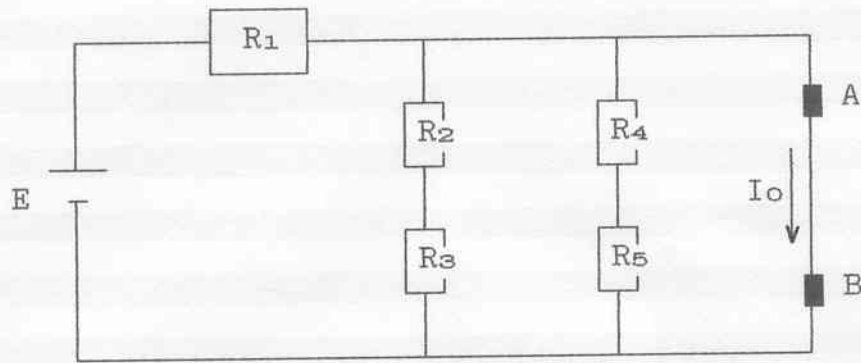
$$V_5 = V_6 - V_4 = 47 - 18,8 = 28,2 \text{ V}$$

## - Calcolo del generatore equivalente



$$R_{25} = \frac{(R_2 + R_3) * (R_4 + R_5)}{R_2 + R_3 + R_4 + R_5} = \frac{7,8 * 10^3 * 5,5 * 10^3}{7,8 * 10^3 + 5,5 * 10^3} = 3,22 \text{ K}\Omega$$

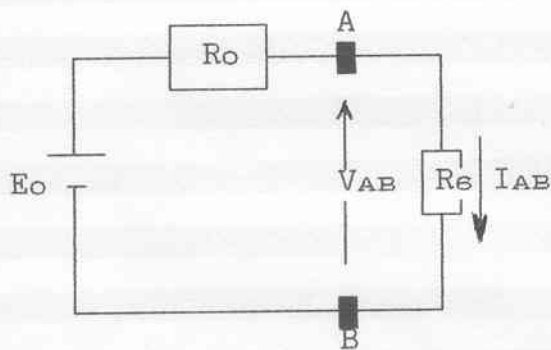
$$E_0 = \frac{R_{25}}{R_1 + R_{25}} * E = \frac{3,22 * 10^3}{5,6 * 10^3 + 3,22 * 10^3} * 184,6 = 67,39 \text{ V}$$



$$I_o = \frac{E}{R_1} = \frac{184,6}{5,6 \cdot 10^{-3}} = 32,96 \text{ mA}$$

$$R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{67,39}{32,96 \cdot 10^{-3}} = 2 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



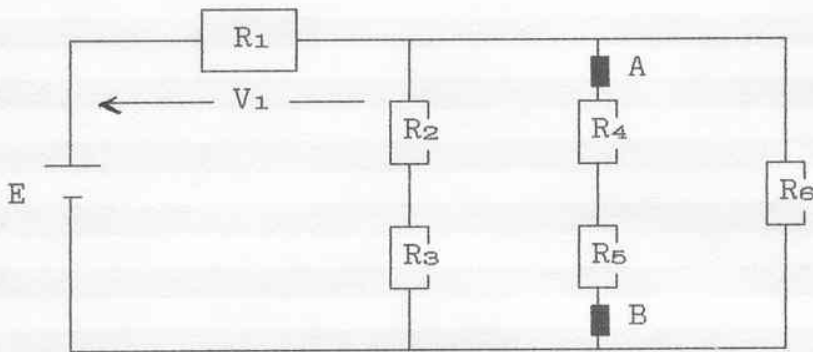
$$I_{AB} = \frac{E_o}{R_o + R_L} = \frac{67,39}{2 \cdot 10^3 + 4,7 \cdot 10^3} = 10 \text{ mA}$$

$$V_{AB} = R_L \cdot I_{AB} = 4,7 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 10^{-3} = 47 \text{ V}$$

3.27 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m. E del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore E della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$R_1 = 4,7 \text{ K}\Omega$$

$$R_2 = 2,2 \text{ K}\Omega$$

$$R_3 = 3,3 \text{ K}\Omega$$

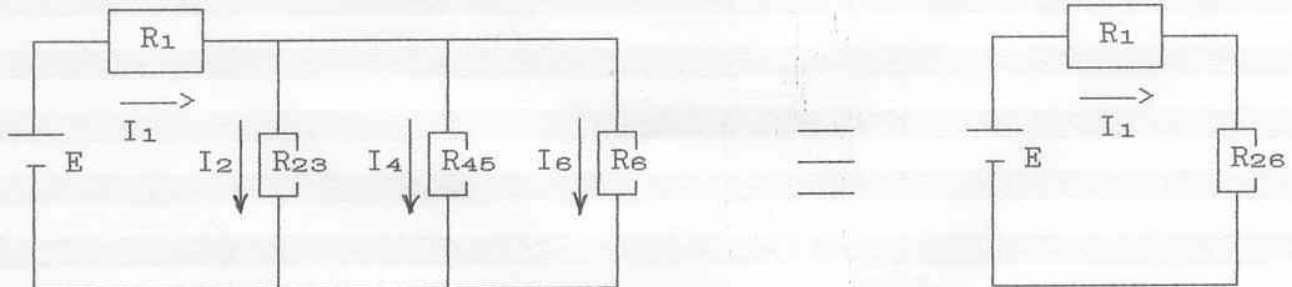
$$R_4 = 5,6 \text{ K}\Omega$$

$$R_5 = 6,8 \text{ K}\Omega$$

$$R_6 = 1 \text{ K}\Omega$$

$$V_1 = 1 \text{ V}$$

### SVOLGIMENTO



$$I_2 = I_3 \quad ; \quad I_4 = I_5$$

1.- Calcolo di E

$$R_{25} = \frac{(R_2 + R_3) * (R_4 + R_5)}{R_2 + R_3 + R_4 + R_5} = \frac{5,5 * 10^3 * 12,4 * 10^3}{5,5 * 10^3 + 12,4 * 10^3} = 3,81 \text{ K}\Omega$$

$$R_{26} = \frac{R_6 * R_{25}}{R_6 + R_{25}} = \frac{1 * 10^3 * 3,81 * 10^3}{1 * 10^3 + 3,81 * 10^3} = 0,792 \text{ K}\Omega$$

$$I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{1}{4,7 * 10^3} = 0,213 \text{ mA}$$

$$V_6 = V_{23} = V_{45} = R_{26} * I_1 = 0,792 * 10^3 * 0,213 * 10^{-3} = 0,169 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_6 = 1 + 0,169 = 1,169 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{1,169}{0,213 * 10^{-3}} = 5,49 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$I_1 = 0,213 \text{ mA} \quad ; \quad V_1 = 1 \text{ V} \quad ; \quad V_6 = 0,169 \text{ V}$$

$$I_2 = I_3 = \frac{V_{23}}{R_2 + R_3} = \frac{0,169}{2,2 * 10^3 + 3,3 * 10^3} = 0,031 \text{ mA}$$

$$V_2 = R_2 * I_2 = 2,2 * 10^3 * 0,031 * 10^{-3} = 0,0682 \text{ V}$$

$$V_3 = R_3 * I_3 = 3,3 * 10^3 * 0,031 * 10^{-3} = 0,1023 \text{ V}$$

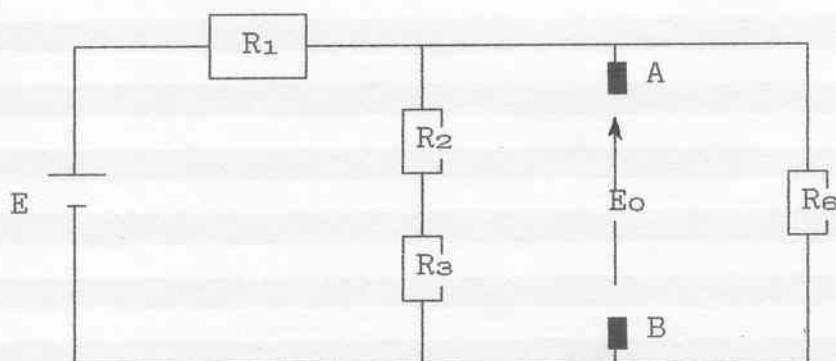
$$I_4 = I_5 = \frac{V_{45}}{R_4 + R_5} = \frac{0,169}{5,6 * 10^3 + 6,8 * 10^3} = 0,0136 \text{ mA}$$

$$V_4 = R_4 * I_4 = 5,6 * 10^3 * 0,0136 * 10^{-3} = 0,076 \text{ V}$$

$$V_5 = R_5 * I_5 = 6,8 * 10^3 * 0,0136 * 10^{-3} = 0,093 \text{ V}$$

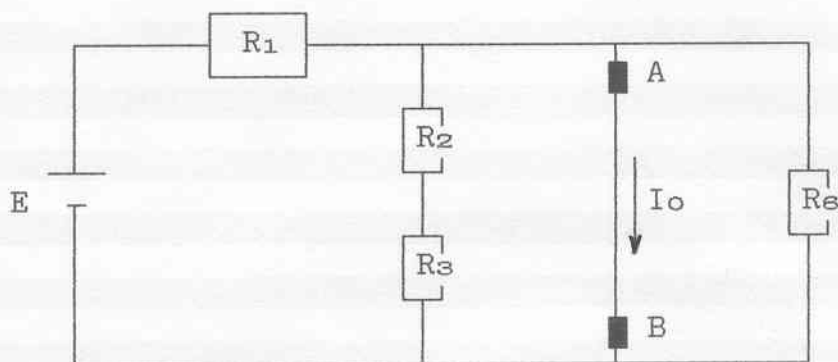
$$I_6 = I_1 - I_2 - I_4 = 0,213 * 10^{-3} - 0,031 * 10^{-3} - 0,0136 * 10^{-3} = 0,1684 \text{ mA}$$

## - Calcolo del generatore equivalente



$$R_{2\epsilon} = \frac{R_6 * (R_2 + R_3)}{R_6 + R_2 + R_3} = \frac{1*10^3 * 5,5*10^3}{1*10^3 + 5,5*10^3} = 0,846 \text{ K}\Omega$$

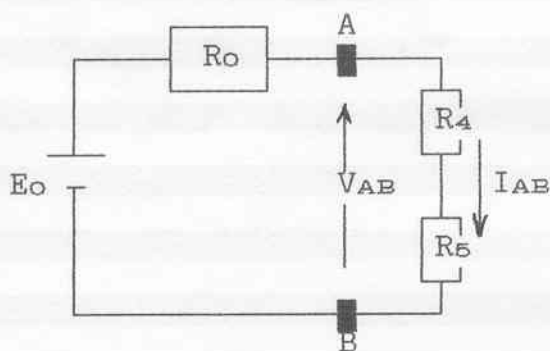
$$E_o = \frac{R_{2\epsilon}}{R_1 + R_{2\epsilon}} * E = \frac{0,846*10^3}{4,7*10^3 + 0,846*10^3} * 1,169 = 0,178 \text{ V}$$



$$I_o = \frac{E}{R_1} = \frac{1,169}{4,7*10^{-3}} = 0,249 \text{ mA}$$

$$R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{0,178}{0,249*10^{-3}} = 0,715 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



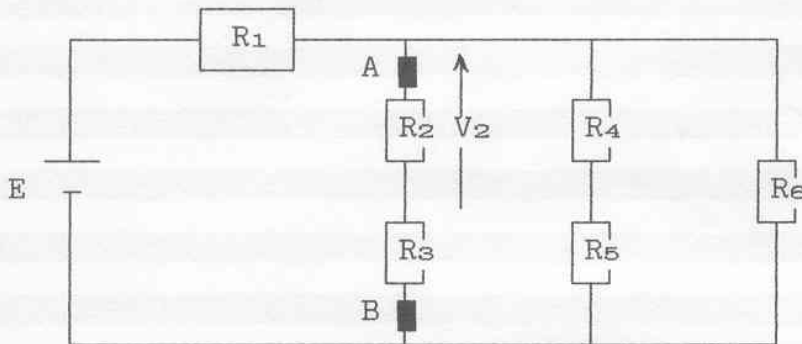
$$I_{AB} = \frac{E_o}{R_o + R_4 + R_5} = \frac{0,178}{0,715*10^3 + 5,6*10^3 + 6,8*10^3} = 0,0136 \text{ mA}$$

$$V_{AB} = (R_4 + R_5) * I_{AB} = (5,6*10^3 + 6,8*10^3) * 0,0136*10^{-3} = 0,169 \text{ V}$$

3.28 - Del circuito di figura calcolare:

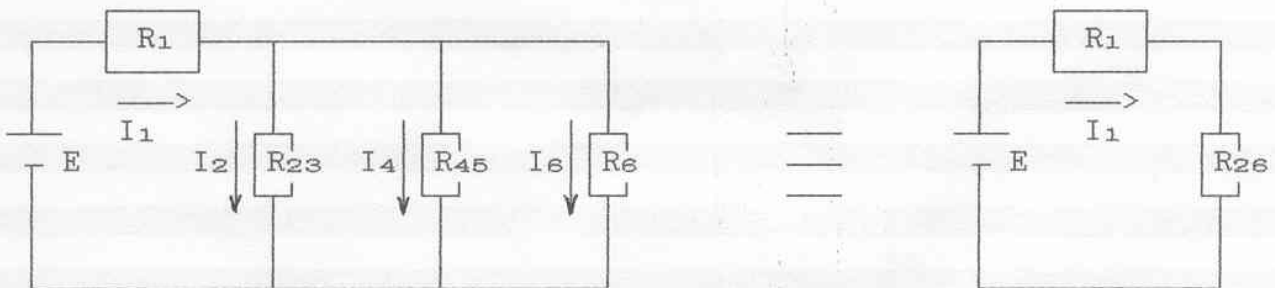
- 1.- la f.e.m. E del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore E della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\
 R_2 &= 1 \text{ K}\Omega \\
 R_3 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\
 R_4 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\
 R_5 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\
 R_6 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\
 V_2 &= 1 \text{ V}
 \end{aligned}$$

SVOLGIMENTO



$$I_2 = I_3 \quad ; \quad I_4 = I_5$$

1.- Calcolo di E

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{1}{1 \cdot 10^3} = 1 \text{ mA}$$

$$V_6 = V_{23} = V_{45} = (R_2 + R_3) \cdot I_2 = (1 \cdot 10^3 + 2,2 \cdot 10^3) \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 3,2 \text{ V}$$

$$I_4 = I_5 = \frac{V_{45}}{R_4 + R_5} = \frac{3,2}{6,8 \cdot 10^3 + 4,7 \cdot 10^3} = 0,278 \text{ mA}$$



$$I_6 = \frac{V_6}{R_6} = \frac{3,2}{5,6 \cdot 10^3} = 0,57 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_2 + I_4 + I_6 = 1 \cdot 10^{-3} + 0,278 \cdot 10^{-3} + 0,57 \cdot 10^{-3} = 1,848 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 \cdot I_1 = 3,3 \cdot 10^3 \cdot 1,848 \cdot 10^{-3} = 6,1 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_6 = 6,1 + 3,2 = 9,3 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{9,3}{1,848 \cdot 10^{-3}} = 5 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$I_1 = 1,848 \text{ mA} \quad ; \quad I_2 = I_3 = 1 \text{ mA} \quad ; \quad I_4 = I_5 = 0,278 \text{ mA}$$

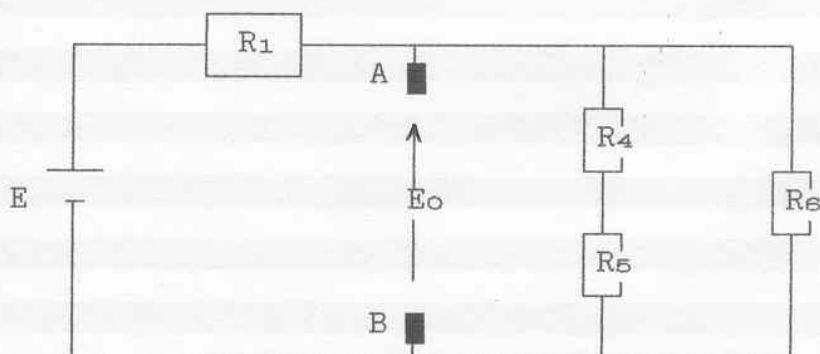
$$I_6 = 0,57 \text{ mA} \quad ; \quad V_1 = 6,1 \text{ V} \quad ; \quad V_2 = 1 \text{ V} \quad ; \quad V_6 = 3,2 \text{ V}$$

$$V_3 = E - V_1 - V_2 = 9,3 - 6,1 - 1 = 2,2 \text{ V}$$

$$V_4 = R_4 \cdot I_4 = 6,8 \cdot 10^3 \cdot 0,278 \cdot 10^{-3} = 1,89 \text{ V}$$

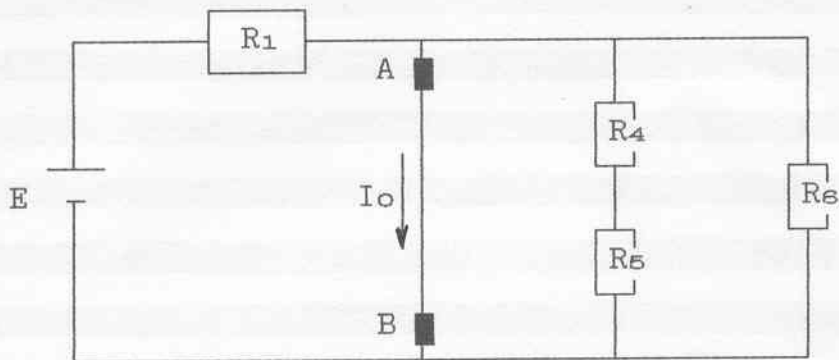
$$V_5 = R_5 \cdot I_5 = 4,7 \cdot 10^3 \cdot 0,278 \cdot 10^{-3} = 1,31 \text{ V}$$

## - Calcolo del generatore equivalente



$$R_{46} = \frac{R_6 \cdot (R_4 + R_5)}{R_6 + R_4 + R_5} = \frac{5,6 \cdot 10^3 \cdot 11,5 \cdot 10^3}{5,6 \cdot 10^3 + 11,5 \cdot 10^3} = 3,766 \text{ K}\Omega$$

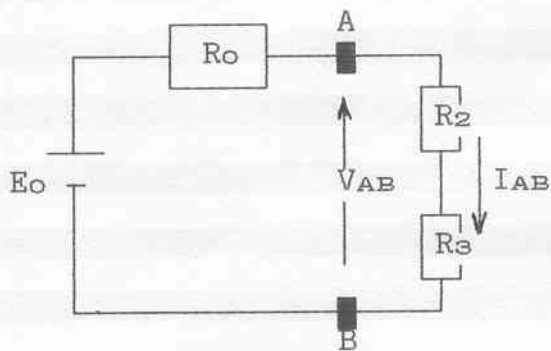
$$E_o = \frac{R_{46}}{R_1 + R_{46}} * E = \frac{3,766 * 10^3}{3,3 * 10^3 + 3,766 * 10^3} * 9,3 = 4,957 \text{ V}$$



$$I_o = \frac{E}{R_1} = \frac{9,3}{3,3 * 10^{-3}} = 2,82 \text{ mA}$$

$$R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{4,957}{2,82 * 10^{-3}} = 1,76 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



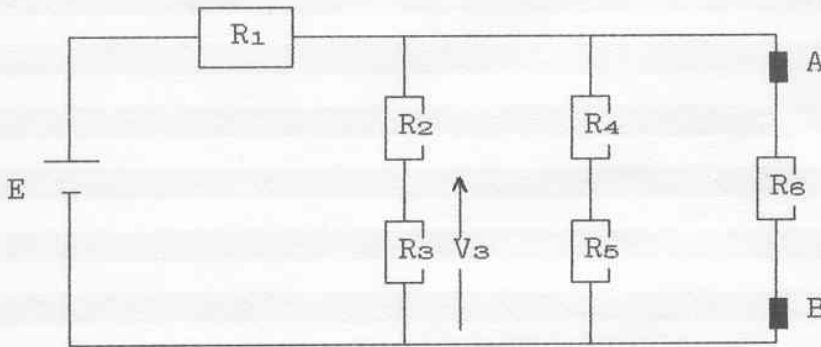
$$I_{AB} = \frac{E_o}{R_o + R_2 + R_3} = \frac{4,957}{1,76 * 10^3 + 1 * 10^3 + 2,2 * 10^3} = 1 \text{ mA}$$

$$V_{AB} = (R_2 + R_3) * I_{AB} = (1 * 10^3 + 2,2 * 10^3) * 1 * 10^{-3} = 3,2 \text{ V}$$

3.29 - Del circuito di figura calcolare:

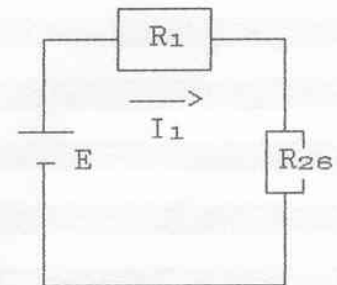
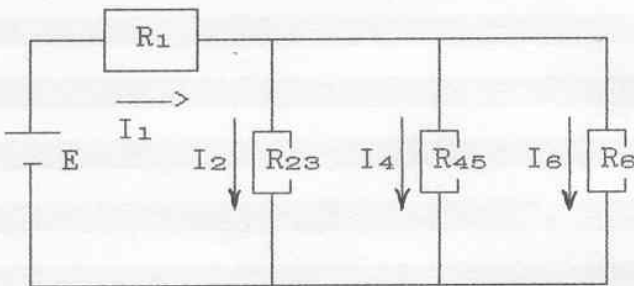
- 1.- la f.e.m. E del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore E della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



- $R_1 = 1 \text{ K}\Omega$
- $R_2 = 3,3 \text{ K}\Omega$
- $R_3 = 4,7 \text{ K}\Omega$
- $R_4 = 2,2 \text{ K}\Omega$
- $R_5 = 6,8 \text{ K}\Omega$
- $R_6 = 5,6 \text{ K}\Omega$
- $V_3 = 1 \text{ V}$

SVOLGIMENTO



$$I_2 = I_3 \quad ; \quad I_4 = I_5$$

1.- Calcolo di E

$$I_3 = \frac{V_3}{R_3} = \frac{1}{4,7 \cdot 10^3} = 0,213 \text{ mA}$$

$$V_6 = V_{23} = V_{45} = (R_2 + R_3) \cdot I_3 = (3,3 \cdot 10^3 + 4,7 \cdot 10^3) \cdot 0,213 \cdot 10^{-3} = 1,7 \text{ V}$$

$$I_4 = I_5 = \frac{V_{45}}{R_4 + R_5} = \frac{1,7}{2,2 \cdot 10^3 + 6,8 \cdot 10^3} = 0,18 \text{ mA}$$

$$I_5 = \frac{V_5}{R_5} = \frac{1,7}{5,6 \cdot 10^3} = 0,304 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_3 + I_4 + I_5 = 0,213 \cdot 10^{-3} + 0,18 \cdot 10^{-3} + 0,304 \cdot 10^{-3} = 0,706 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 \cdot I_1 = 1 \cdot 10^3 \cdot 0,706 \cdot 10^{-3} = 0,706 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_5 = 0,706 + 1,7 = 2,406 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{2,406}{0,706 \cdot 10^{-3}} = 3,41 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$I_1 = 0,706 \text{ mA} \quad ; \quad I_2 = I_3 = 0,213 \text{ mA} \quad ; \quad I_4 = I_5 = 0,18 \text{ mA}$$

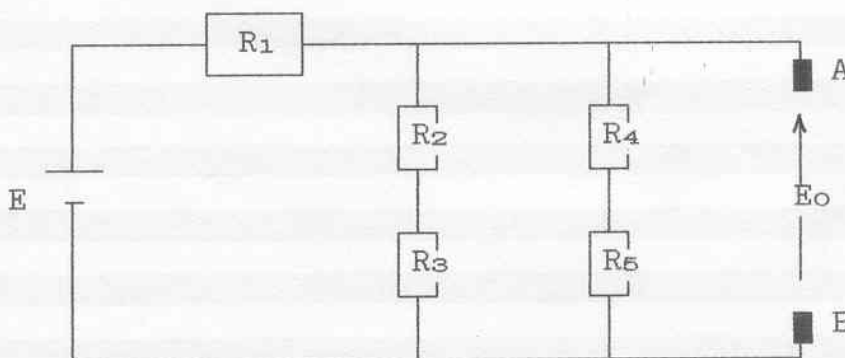
$$I_5 = 0,304 \text{ mA} \quad ; \quad V_1 = 0,706 \text{ V} \quad ; \quad V_3 = 1 \text{ V} \quad ; \quad V_5 = 1,7 \text{ V}$$

$$V_2 = E - V_1 - V_3 = 2,406 - 0,706 - 1 = 0,7 \text{ V}$$

$$V_4 = R_4 \cdot I_4 = 2,2 \cdot 10^3 \cdot 0,18 \cdot 10^{-3} = 0,415 \text{ V}$$

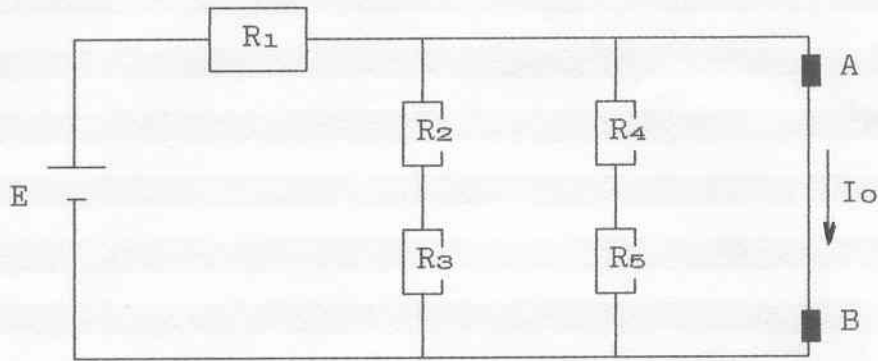
$$V_5 = R_5 \cdot I_5 = 6,8 \cdot 10^3 \cdot 0,18 \cdot 10^{-3} = 1,285 \text{ V}$$

## - Calcolo del generatore equivalente



$$R_{25} = \frac{(R_2 + R_3) \cdot (R_4 + R_5)}{R_2 + R_3 + R_4 + R_5} = \frac{8 \cdot 10^3 \cdot 9 \cdot 10^3}{8 \cdot 10^3 + 9 \cdot 10^3} = 4,23 \text{ K}\Omega$$

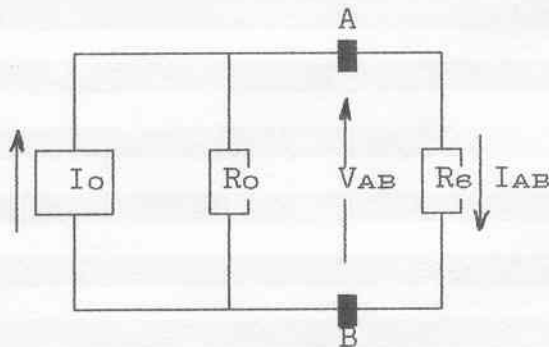
$$E_o = \frac{R_{25}}{R_1 + R_{25}} * E = \frac{4,23*10^3}{1*10^3 + 4.23*10^3} * 2,406 = 1,946 \text{ V}$$



$$I_o = \frac{E}{R_1} = \frac{2,406}{1*10^{-3}} = 2,406 \text{ mA}$$

$$R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{1,946}{2,406*10^{-3}} = 0,809 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



$$R_{oL} = \frac{R_o * R_L}{R_o + R_L} = \frac{0,809*10^3 * 5,6*10^3}{0,809*10^3 + 5,6*10^3} = 0,707 \text{ K}\Omega$$

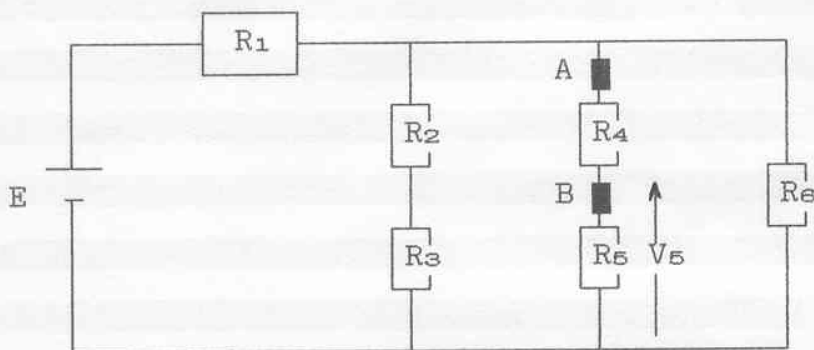
$$V_{AB} = R_{oL} * I_o = 0,707*10^3 * 2,406*10^{-3} = 1,7 \text{ V}$$

$$I_{AB} = \frac{V_{AB}}{R_L} = \frac{0,304}{5,6*10^3} = 0,304 \text{ mA}$$

3.30 - Del circuito di figura calcolare:

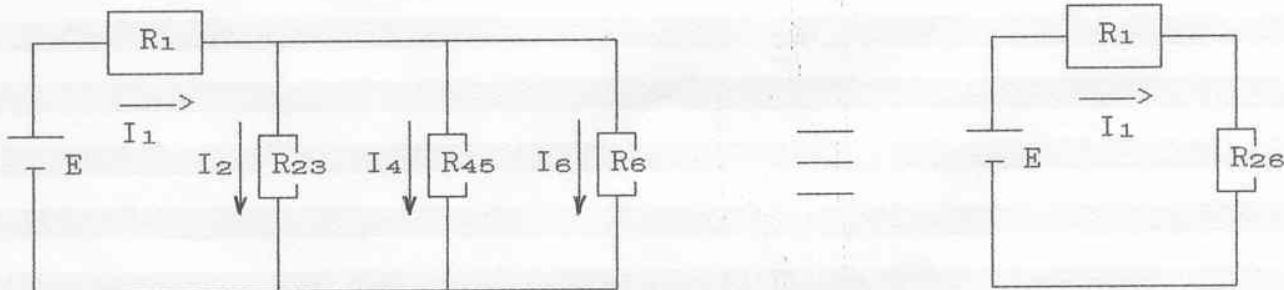
- 1.- la f.e.m. E del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore E della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



- $R_1 = 5,6 \text{ K}\Omega$
- $R_2 = 3,3 \text{ K}\Omega$
- $R_3 = 4,7 \text{ K}\Omega$
- $R_4 = 6,8 \text{ K}\Omega$
- $R_5 = 1 \text{ K}\Omega$
- $R_6 = 2,2 \text{ K}\Omega$
- $V_5 = 1 \text{ V}$

SVOLGIMENTO



$$I_2 = I_3 \quad ; \quad I_4 = I_5$$

1.- Calcolo di E

$$I_5 = I_4 = \frac{V_5}{R_5} = \frac{1}{1 \cdot 10^3} = 1 \text{ mA}$$

$$V_6 = V_{23} = V_{45} = (R_4 + R_5) \cdot I_5 = (6,8 \cdot 10^3 + 1 \cdot 10^3) \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 7,8 \text{ V}$$

$$I_6 = \frac{V_6}{R_6} = \frac{7,8}{2,2 \cdot 10^3} = 3,545 \text{ mA}$$

$$I_2 = I_3 = \frac{V_{23}}{R_2 + R_3} = \frac{7,8}{3,3 \cdot 10^3 + 4,7 \cdot 10^3} = 0,975 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_2 + I_5 + I_6 = 0,975 \cdot 10^{-3} + 1 \cdot 10^{-3} + 3,545 \cdot 10^{-3} = 5,52 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 \cdot I_1 = 5,6 \cdot 10^3 \cdot 5,52 \cdot 10^{-3} = 30,91 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_6 = 30,91 + 7,8 = 38,71 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{38,71}{5,52 \cdot 10^{-3}} = 7 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$I_1 = 5,52 \text{ mA} \quad ; \quad I_2 = I_3 = 0,975 \text{ mA} \quad ; \quad I_4 = I_5 = 1 \text{ mA}$$

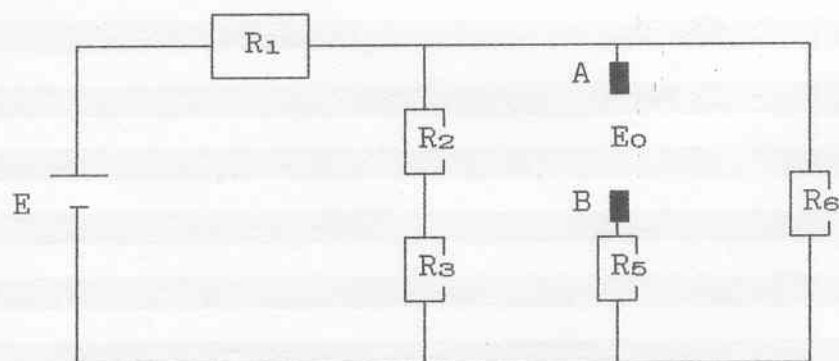
$$I_6 = 3,545 \text{ mA} \quad ; \quad V_1 = 30,91 \text{ V} \quad ; \quad V_5 = 1 \text{ V} \quad ; \quad V_6 = 7,8 \text{ V}$$

$$V_4 = E - V_1 - V_5 = 38,71 - 30,91 - 1 = 6,8 \text{ V}$$

$$V_2 = R_2 \cdot I_2 = 3,3 \cdot 10^3 \cdot 0,975 \cdot 10^{-3} = 3,2175 \text{ V}$$

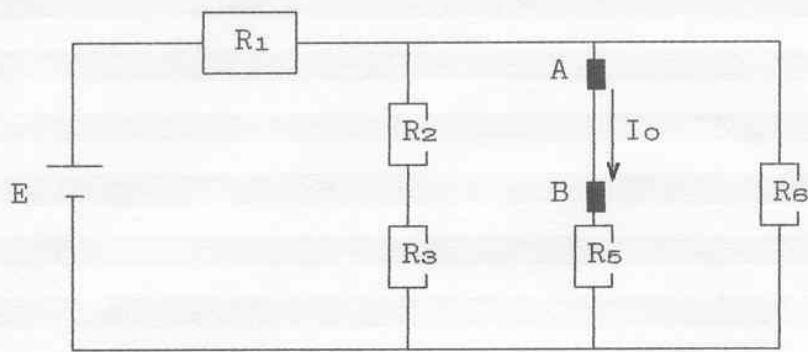
$$V_3 = R_3 \cdot I_3 = 4,7 \cdot 10^3 \cdot 0,975 \cdot 10^{-3} = 4,5825 \text{ V}$$

## - Calcolo del generatore equivalente



$$R_{26} = \frac{R_6 \cdot (R_2 + R_3)}{R_6 + R_2 + R_3} = \frac{2,2 \cdot 10^3 \cdot 8 \cdot 10^3}{2,2 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^3} = 1,725 \text{ K}\Omega$$

$$E_0 = \frac{R_{26}}{R_1 + R_{26}} * E = \frac{1,725 * 10^3}{5,6 * 10^3 + 1,725 * 10^3} * 38,71 = 9,12 \text{ V}$$



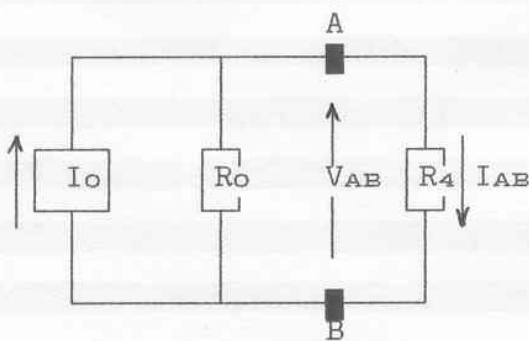
$$R_{26} = \frac{R_5 * R_{26}}{R_5 + R_{26}} = \frac{1 * 10^3 * 1,725 * 10^3}{1 * 10^3 + 1,725 * 10^3} = 0,633 \text{ K}\Omega$$

$$V_5 = \frac{R_{26}}{R_1 + R_{26}} * E = \frac{0,633 * 10^3}{5,6 * 10^3 + 0,633 * 10^3} * 38,71 = 3,93 \text{ V}$$

$$I_0 = \frac{V_5}{R_5} = \frac{3,93}{1 * 10^{-3}} = 3,93 \text{ mA}$$

$$R_0 = \frac{E_0}{I_0} = \frac{9,12}{3,93 * 10^{-3}} = 2,32 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



$$R_{04} = \frac{R_0 * R_4}{R_0 + R_4} = \frac{2,32 * 10^3 * 6,8 * 10^3}{2,32 * 10^3 + 6,8 * 10^3} = 1,73 \text{ K}\Omega$$

$$V_{AB} = R_{04} * I_0 = 1,73 * 10^3 * 3,93 * 10^{-3} = 6,8 \text{ V}$$

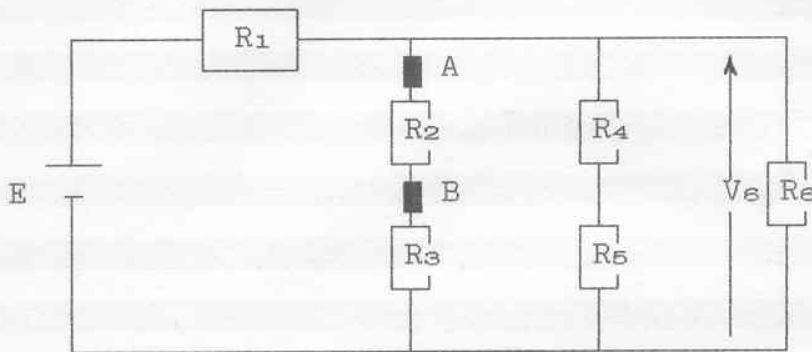
$$I_{AB} = \frac{V_{AB}}{R_5} = \frac{6,8}{1 * 10^3} = 6,8 \text{ mA}$$



3.31 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m. E del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore E della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$R_1 = 2,2 \text{ K}\Omega$$

$$R_2 = 6,8 \text{ K}\Omega$$

$$R_3 = 1 \text{ K}\Omega$$

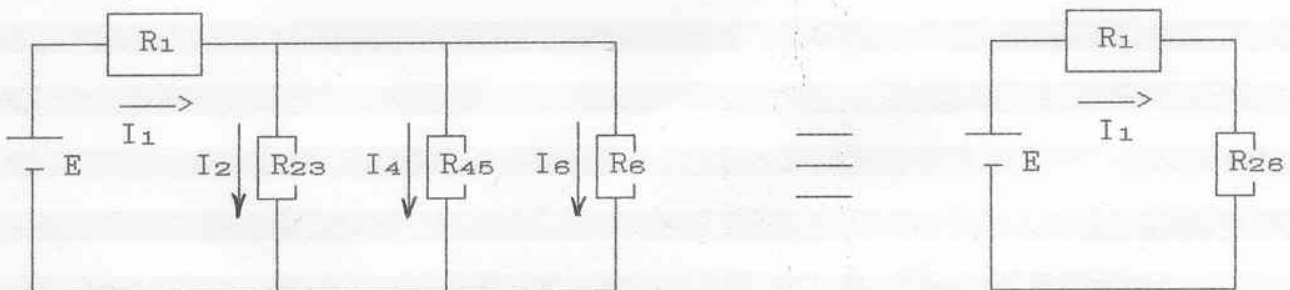
$$R_4 = 3,3 \text{ K}\Omega$$

$$R_5 = 4,7 \text{ K}\Omega$$

$$R_6 = 5,6 \text{ K}\Omega$$

$$V_6 = 1 \text{ V}$$

### SVOLGIMENTO



$$I_2 = I_3 \quad ; \quad I_4 = I_5$$

1.- Calcolo di E

$$I_6 = \frac{V_6}{R_6} = \frac{1}{5,6 \cdot 10^3} = 0,1786 \text{ mA}$$

$$V_{23} = V_{45} = V_6 = 1 \text{ V}$$

$$I_2 = I_3 = \frac{V_{23}}{R_2 + R_3} = \frac{1}{6,8 \cdot 10^3 + 1 \cdot 10^3} = 0,128 \text{ mA}$$

$$I_4 = I_5 = \frac{V_{45}}{R_4 + R_5} = \frac{1}{3,3 \cdot 10^3 + 4,7 \cdot 10^3} = 0,125 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_2 + I_4 + I_6 = 0,1785 \cdot 10^{-3} + 0,125 \cdot 10^{-3} + 0,128 \cdot 10^{-3} = 0,4315 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 \cdot I_1 = 2,2 \cdot 10^3 \cdot 0,4315 \cdot 10^{-3} = 0,95 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_6 = 0,95 + 1 = 1,95 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{1,95}{0,4315 \cdot 10^{-3}} = 4,52 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$I_1 = 0,4315 \text{ mA} \quad ; \quad I_2 = I_3 = 0,128 \text{ mA} \quad ; \quad I_4 = I_5 = 0,125 \text{ mA}$$

$$I_6 = 0,1786 \text{ mA} \quad ; \quad V_1 = 0,95 \text{ V} \quad ; \quad V_6 = 1 \text{ V}$$

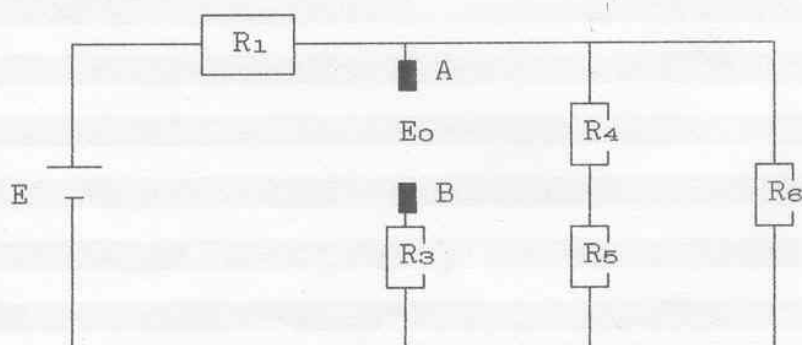
$$V_2 = R_2 \cdot I_2 = 6,8 \cdot 10^3 \cdot 0,128 \cdot 10^{-3} = 0,87 \text{ V}$$

$$V_3 = V_6 - V_2 = 1 - 0,87 = 0,13 \text{ V}$$

$$V_4 = R_4 \cdot I_4 = 3,3 \cdot 10^3 \cdot 0,125 \cdot 10^{-3} = 0,4125 \text{ V}$$

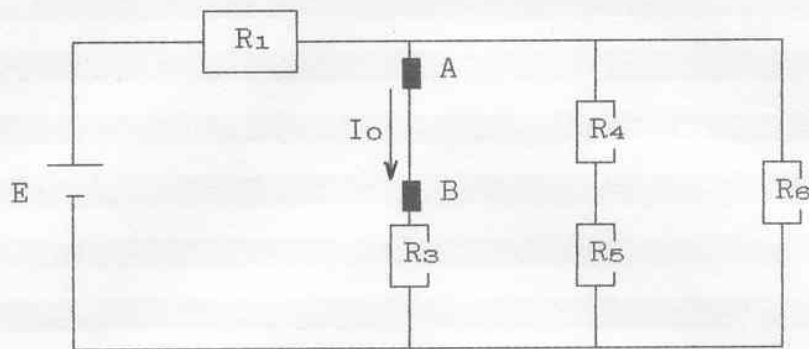
$$V_5 = V_6 - V_4 = 1 - 0,4125 = 0,5875 \text{ V}$$

## - Calcolo del generatore equivalente



$$R_{46} = \frac{R_6 \cdot (R_4 + R_5)}{R_6 + R_4 + R_5} = \frac{5,6 \cdot 10^3 \cdot 8 \cdot 10^3}{5,6 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^3} = 3,29 \text{ K}\Omega$$

$$E_o = \frac{R_{46}}{R_1 + R_{46}} * E = \frac{3,29 \cdot 10^3}{2,2 \cdot 10^3 + 3,29 \cdot 10^3} * 1,95 = 1,169 \text{ V}$$



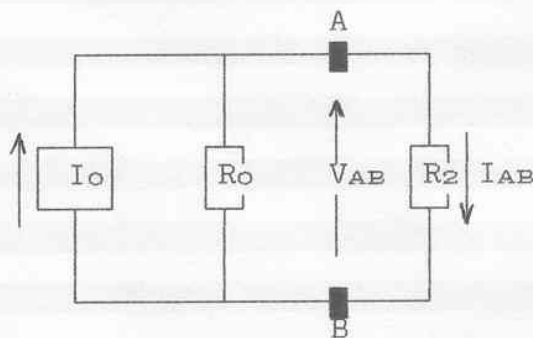
$$R_{36} = \frac{R_3 * R_{46}}{R_3 + R_{46}} = \frac{1 \cdot 10^3 * 3,29 \cdot 10^3}{1 \cdot 10^3 + 3,29 \cdot 10^3} = 0,767 \text{ K}\Omega$$

$$V_3 = \frac{R_{36}}{R_1 + R_{36}} * E = \frac{0,767 \cdot 10^3}{2,2 \cdot 10^3 + 0,767 \cdot 10^3} * 1,95 = 0,5 \text{ V}$$

$$I_o = \frac{V_3}{R_3} = \frac{0,5}{1 \cdot 10^{-3}} = 0,5 \text{ mA}$$

$$R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{1,169}{0,5 \cdot 10^{-3}} = 2,34 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



$$R_{o2} = \frac{R_o * R_2}{R_o + R_2} = \frac{2,34 \cdot 10^3 * 6,8 \cdot 10^3}{2,34 \cdot 10^3 + 6,8 \cdot 10^3} = 1,74 \text{ K}\Omega$$

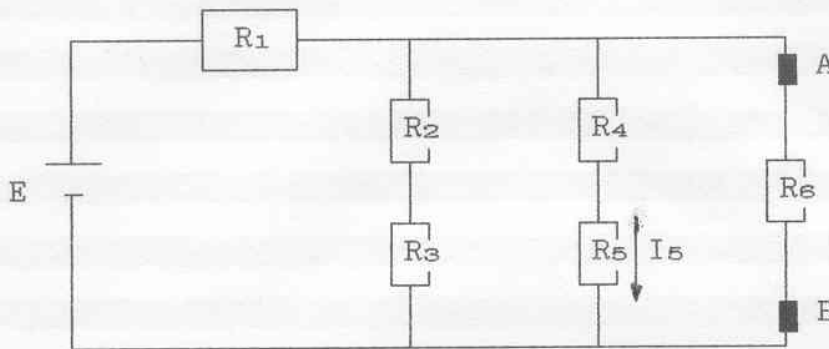
$$V_{AB} = R_{o2} * I_o = 1,74 \cdot 10^3 * 0,5 \cdot 10^{-3} = 0,87 \text{ V}$$

$$I_{AB} = \frac{V_{AB}}{R_2} = \frac{0,87}{6,8 \cdot 10^3} = 0,128 \text{ mA}$$

3.32 - Del circuito di figura calcolare:

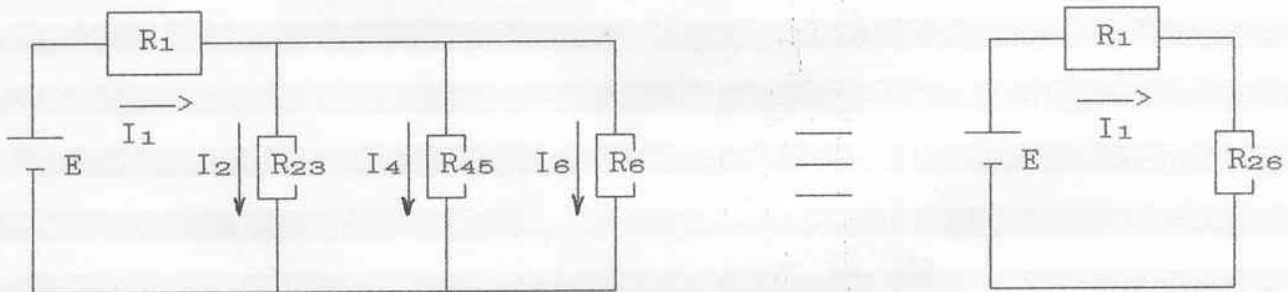
- 1.- la f.e.m. E del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore E della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$\begin{aligned} R_1 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\ R_2 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\ R_3 &= 1 \text{ K}\Omega \\ R_4 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\ R_5 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\ R_6 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\ I_5 &= 3 \text{ mA} \end{aligned}$$

### SVOLGIMENTO



$$I_2 = I_3 \quad ; \quad I_4 = I_5$$

1.- Calcolo di E

$$V_5 = R_5 * I_5 = 6,8 * 10^3 * 3 * 10^{-3} = 20,4 \text{ V}$$

$$V_4 = R_4 * I_5 = 2,2 * 10^3 * 3 * 10^{-3} = 6,6 \text{ V}$$

$$V_6 = V_{23} = V_4 + V_5 = 6,6 + 20,4 = 27 \text{ V}$$

$$I_6 = \frac{V_6}{R_6} = \frac{27}{5,6 * 10^3} = 4,82 \text{ mA}$$

$$I_2 = I_3 = \frac{V_{23}}{R_2 + R_3} = \frac{27}{4,7 \cdot 10^3 + 1 \cdot 10^3} = 4,74 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_2 + I_5 + I_6 = 4,74 \cdot 10^{-3} + 3 \cdot 10^{-3} + 4,82 \cdot 10^{-3} = 12,56 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 \cdot I_1 = 2,2 \cdot 10^3 \cdot 12,56 \cdot 10^{-3} = 27,63 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_6 = 27,63 + 27 = 54,63 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{54,63}{12,56 \cdot 10^{-3}} = 4,35 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$I_1 = 12,56 \text{ mA} \quad ; \quad I_2 = I_3 = 4,74 \text{ mA} \quad ; \quad I_4 = I_5 = 3 \text{ mA}$$

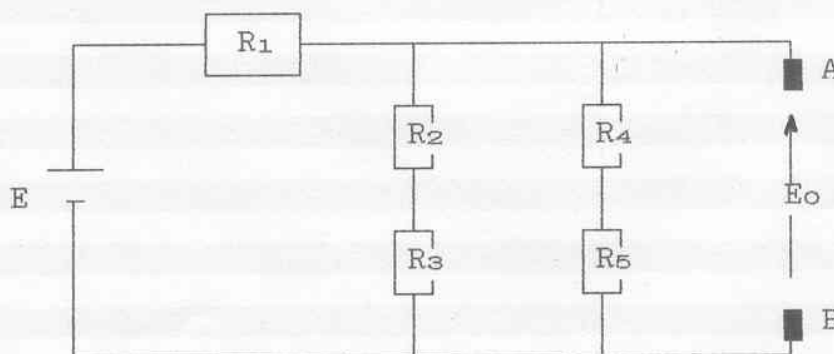
$$I_6 = 4,82 \text{ mA} \quad ; \quad V_1 = 27,63 \text{ V} \quad ; \quad V_6 = 27 \text{ V}$$

$$V_4 = 6,6 \text{ V} \quad ; \quad V_5 = 20,4 \text{ V}$$

$$V_2 = R_2 \cdot I_2 = 4,7 \cdot 10^3 \cdot 4,74 \cdot 10^{-3} = 22,28 \text{ V}$$

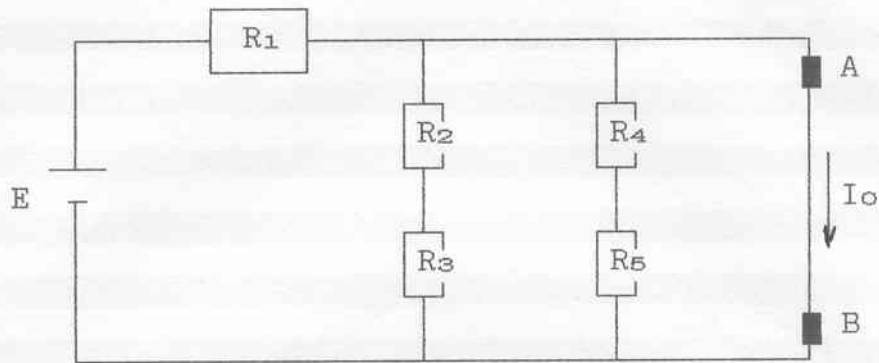
$$V_3 = R_3 \cdot I_3 = 1 \cdot 10^3 \cdot 4,74 \cdot 10^{-3} = 4,74 \text{ V}$$

## - Calcolo del generatore equivalente



$$R_{25} = \frac{(R_2 + R_3) \cdot (R_4 + R_5)}{R_2 + R_3 + R_4 + R_5} = \frac{5,7 \cdot 10^3 \cdot 9 \cdot 10^3}{5,7 \cdot 10^3 + 9 \cdot 10^3} = 3,49 \text{ K}\Omega$$

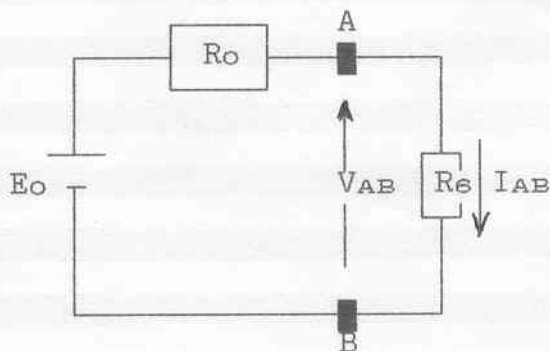
$$E_o = \frac{R_{25}}{R_1 + R_{25}} * E = \frac{3,49 \cdot 10^3}{2,2 \cdot 10^3 + 3,49 \cdot 10^3} * 54,63 = 33,5 \text{ V}$$



$$I_o = \frac{E}{R_1} = \frac{54,63}{2,2 \cdot 10^{-3}} = 24,83 \text{ mA}$$

$$R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{33,5}{24,83 \cdot 10^{-3}} = 1,35 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



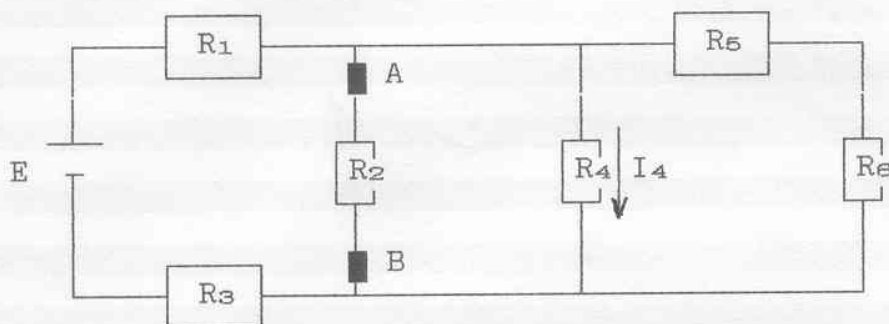
$$I_{AB} = \frac{E_o}{R_o + R_s} = \frac{33,5}{1,35 \cdot 10^3 + 5,6 \cdot 10^3} = 4,82 \text{ mA}$$

$$V_{AB} = R_s * I_{AB} = 5,6 \cdot 10^3 * 4,82 \cdot 10^{-3} = 27 \text{ V}$$

3.33 - Del circuito di figura calcolare:

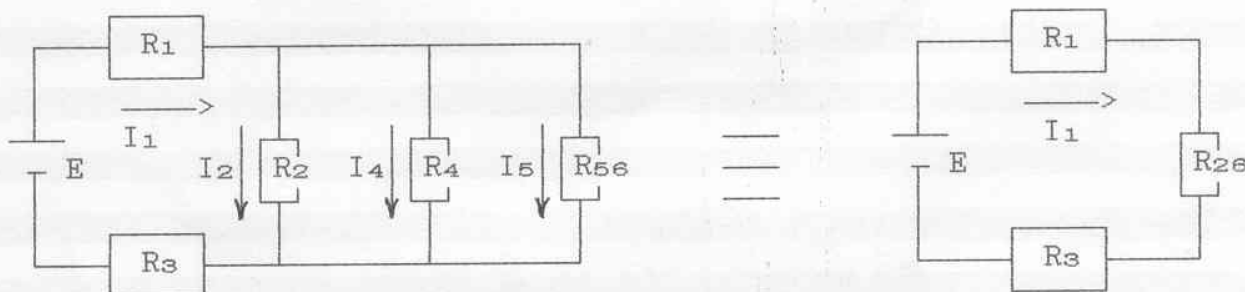
- 1.- la f.e.m. E del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore E della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$\begin{aligned} R_1 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\ R_2 &= 1 \text{ K}\Omega \\ R_3 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\ R_4 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\ R_5 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\ R_6 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\ I_4 &= 10 \text{ mA} \end{aligned}$$

### SVOLGIMENTO



#### 1.- Calcolo di E

$$V_4 = V_2 = V_{56} = R_4 * I_4 = 6,8 * 10^3 * 10 * 10^{-3} = 68 \text{ V}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{68}{1 * 10^3} = 68 \text{ mA}$$

$$I_5 = I_6 = \frac{V_{56}}{R_5 + R_6} = \frac{68}{4,7 * 10^3 + 5,6 * 10^3} = 6,6 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_2 + I_4 + I_5 = 68 * 10^{-3} + 10 * 10^{-3} + 6,6 * 10^{-3} = 84,6 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 * I_1 = 3,3 * 10^3 * 84,6 * 10^{-3} = 279,18 \text{ V}$$

$$V_3 = R_3 * I_1 = 2,2 * 10^3 * 84,6 * 10^{-3} = 186,12 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_2 + V_3 = 279,18 + 68 + 186,12 = 533,3 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{533,3}{84,6 * 10^{-3}} = 6,3 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

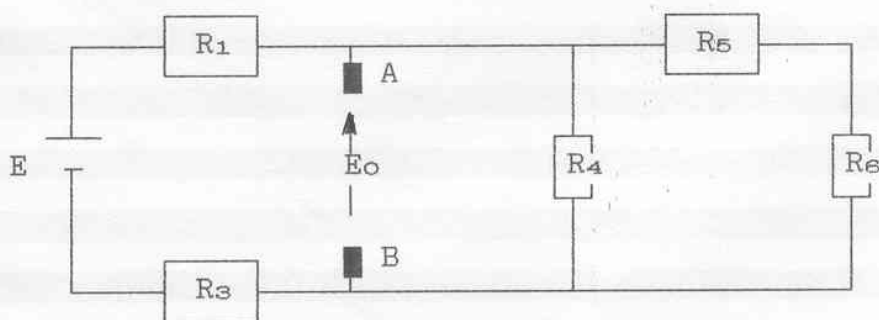
$$I_1 = I_3 = 84,6 \text{ mA} ; \quad V_1 = 279,18 \text{ V} ; \quad V_2 = V_4 = 68 \text{ V} ; \quad V_3 = 186,12 \text{ V}$$

$$I_2 = 68 \text{ mA} ; \quad I_4 = 10 \text{ mA} ; \quad I_5 = I_6 = 6,6 \text{ mA}$$

$$V_5 = R_5 * I_5 = 4,7 * 10^3 * 6,6 * 10^{-3} = 31,02 \text{ V}$$

$$V_6 = R_6 * I_6 = 5,6 * 10^3 * 6,6 * 10^{-3} = 36,96 \text{ V}$$

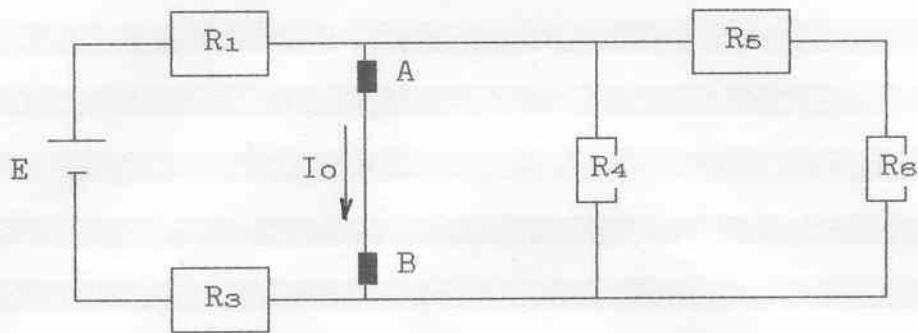
## - Calcolo del generatore equivalente



$$R_{46} = \frac{R_4 * (R_5 + R_6)}{R_4 + R_5 + R_6} = \frac{6,8 * 10^3 * 10,3 * 10^3}{6,8 * 10^3 + 10,3 * 10^3} = 4,096 \text{ K}\Omega$$

$$E_0 = \frac{R_{46}}{R_1 + R_{46} + R_3} * E = \frac{4,096 * 10^3}{3,3 * 10^3 + 4,096 * 10^3 + 2,2 * 10^3} * 533,3 = 227,63 \text{ V}$$

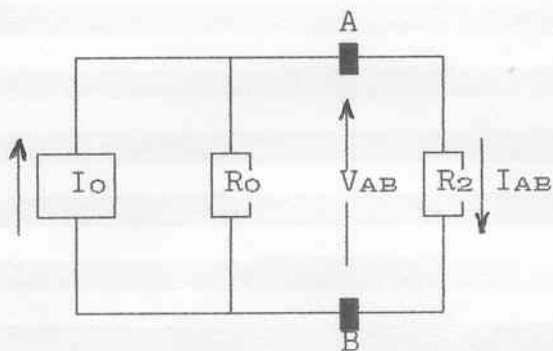




$$I_0 = \frac{E}{R_1 + R_3} = \frac{533,4}{3,3 \cdot 10^3 + 2,2 \cdot 10^3} = 96,96 \text{ mA}$$

$$R_0 = \frac{E_0}{I_0} = \frac{227,63}{96,96 \cdot 10^{-3}} = 2,35 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



$$R_{02} = \frac{R_0 * R_2}{R_0 + R_2} = \frac{2,35 \cdot 10^3 * 1 \cdot 10^3}{2,35 \cdot 10^3 + 1 \cdot 10^3} = 0,7 \text{ K}\Omega$$

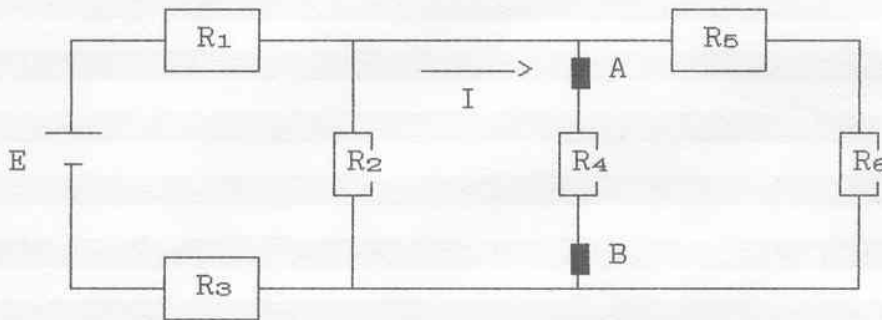
$$V_{AB} = R_{02} * I_0 = 0,7 \cdot 10^3 * 96,96 \cdot 10^{-3} = 67,87 \text{ V}$$

$$I_{AB} = \frac{V_{AB}}{R_2} = \frac{67,87}{1 \cdot 10^3} = 67,87 \text{ mA}$$

3.34 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m. E del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore E della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$R_1 = 4,7 \text{ K}\Omega$$

$$R_2 = 2,2 \text{ K}\Omega$$

$$R_3 = 3,3 \text{ K}\Omega$$

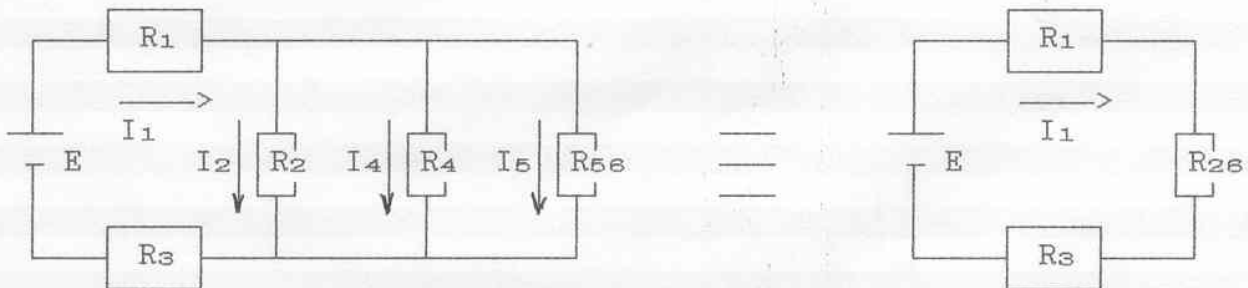
$$R_4 = 5,6 \text{ K}\Omega$$

$$R_5 = 6,8 \text{ K}\Omega$$

$$R_6 = 1 \text{ K}\Omega$$

$$I = 10 \text{ mA}$$

#### SVOLGIMENTO



1.- Calcolo di E

$$R_{56} = R_5 + R_6 = 6,8 \cdot 10^3 + 1 \cdot 10^3 = 7,8 \text{ K}\Omega$$

$$R_{46} = \frac{R_4 \cdot R_{56}}{R_4 + R_{56}} = \frac{5,6 \cdot 10^3 \cdot 7,8 \cdot 10^3}{5,6 \cdot 10^3 + 7,8 \cdot 10^3} = 3,26 \text{ K}\Omega$$

$$V_2 = V_4 = V_{56} = R_{46} \cdot I = 3,26 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 10^{-3} = 32,6 \text{ V}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{32,6}{2,2 \cdot 10^3} = 14,82 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_2 + I = 14,82 \cdot 10^{-3} + 10 \cdot 10^{-3} = 24,82 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 * I_1 = 4,7 \cdot 10^3 * 24,82 \cdot 10^{-3} = 116,65 \text{ V}$$

$$V_3 = R_3 * I_1 = 3,3 \cdot 10^3 * 24,82 \cdot 10^{-3} = 81,9 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_2 + V_3 = 116,65 + 32,6 + 81,9 = 231,15 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{231,15}{24,82 \cdot 10^{-3}} = 9,31 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$I_1 = I_3 = 24,82 \text{ mA} \quad ; \quad I_2 = 14,82 \text{ mA} \quad ; \quad V_1 = 116,65 \text{ V}$$

$$V_3 = 81,9 \text{ V} \quad ; \quad V_2 = V_4 = 32,6 \text{ V}$$

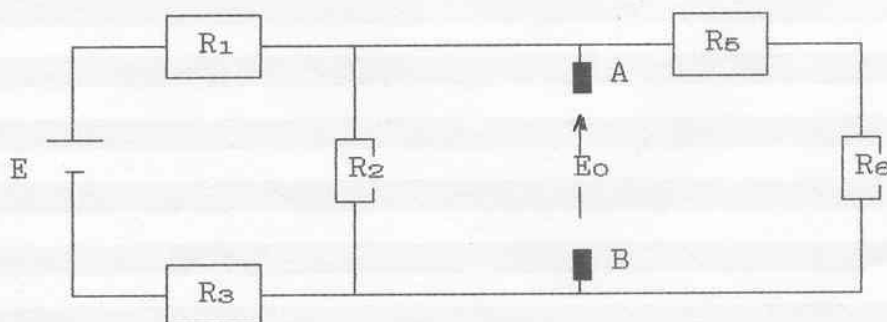
$$I_4 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{32,6}{5,6 \cdot 10^3} = 5,82 \text{ mA}$$

$$I_5 = I - I_4 = 10 \cdot 10^{-3} - 5,82 \cdot 10^{-3} = 4,18 \text{ mA}$$

$$V_5 = R_5 * I_5 = 6,8 \cdot 10^3 * 4,18 \cdot 10^{-3} = 28,42 \text{ V}$$

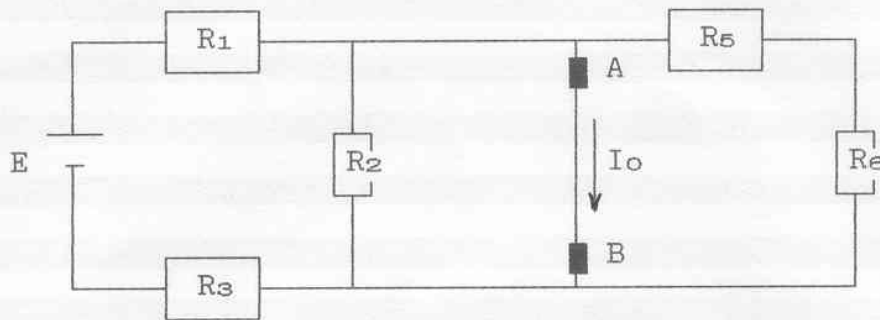
$$V_6 = R_6 * I_6 = 1 \cdot 10^3 * 4,18 \cdot 10^{-3} = 4,18 \text{ V}$$

## - Calcolo del generatore equivalente



$$R_{26} = \frac{R_2 * (R_5 + R_6)}{R_2 + R_5 + R_6} = \frac{2,2 \cdot 10^3 * 7,8 \cdot 10^3}{2,2 \cdot 10^3 + 7,8 \cdot 10^3} = 1,716 \text{ K}\Omega$$

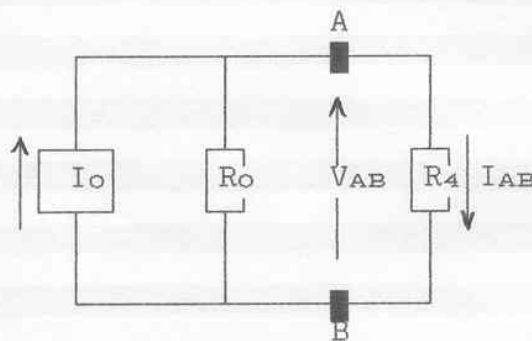
$$E_o = \frac{R_{26}}{R_1 + R_{26} + R_3} * E = \frac{1,716 \cdot 10^3}{4,7 \cdot 10^3 + 1,716 \cdot 10^3 + 3,3 \cdot 10^3} * 231,15 = 40,82 \text{ V}$$



$$I_o = \frac{E}{R_1 + R_3} = \frac{231,15}{4,7 \cdot 10^3 + 3,3 \cdot 10^3} = 28,89 \text{ mA}$$

$$R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{40,82}{28,89 \cdot 10^{-3}} = 1,41 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



$$R_{o4} = \frac{R_o * R_4}{R_o + R_4} = \frac{1,41 \cdot 10^3 * 5,6 \cdot 10^3}{1,41 \cdot 10^3 + 5,6 \cdot 10^3} = 1,126 \text{ K}\Omega$$

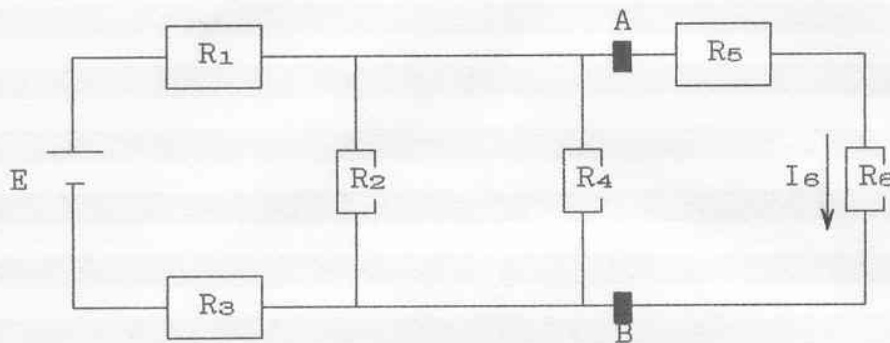
$$V_{AB} = R_{o4} * I_o = 1,126 \cdot 10^3 * 28,89 \cdot 10^{-3} = 32,53 \text{ V}$$

$$I_{AB} = \frac{V_{AB}}{R_4} = \frac{32,53}{5,6 \cdot 10^3} = 5,81 \text{ mA}$$

3.35 - Del circuito di figura calcolare:

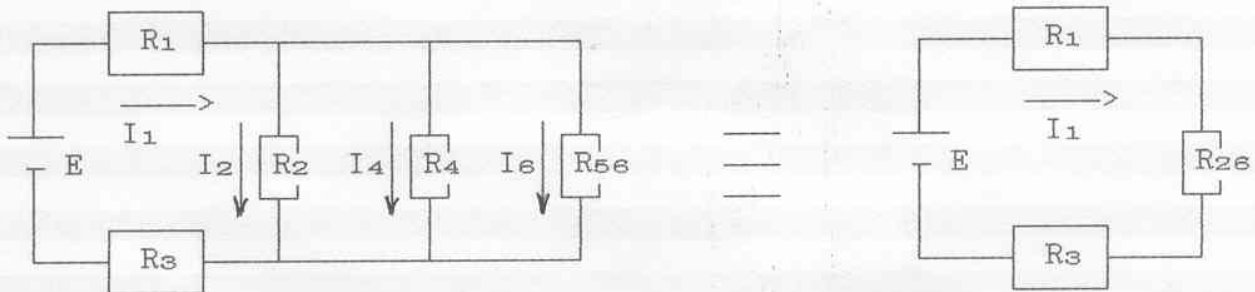
- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$\begin{aligned} R_1 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\ R_2 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\ R_3 &= 1 \text{ K}\Omega \\ R_4 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\ R_5 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\ R_6 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\ I_6 &= 1 \text{ mA} \end{aligned}$$

#### SVOLGIMENTO



1.- Calcolo di  $E$

$$V_2 = V_4 = V_{56} = (R_5 + R_6) * I_6 = (5,6 * 10^3 + 3,3 * 10^3) * 1 * 10^{-3} = 8,9 \text{ V}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{8,9}{6,8 * 10^3} = 1,31 \text{ mA}$$

$$I_4 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{8,9}{4,7 * 10^3} = 1,89 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_3 = I_2 + I_4 + I_6 = 1,31 * 10^{-3} + 1,89 * 10^{-3} + 1 * 10^{-3} = 4,2 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 * I_1 = 2,2 * 10^3 * 4,2 * 10^{-3} = 9,24 \text{ V}$$

$$V_3 = R_3 * I_1 = 1 * 10^3 * 4,2 * 10^{-3} = 4,2 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_2 + V_3 = 9,24 + 8,9 + 4,2 = 22,34 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{22,34}{4,2 * 10^{-3}} = 5,32 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

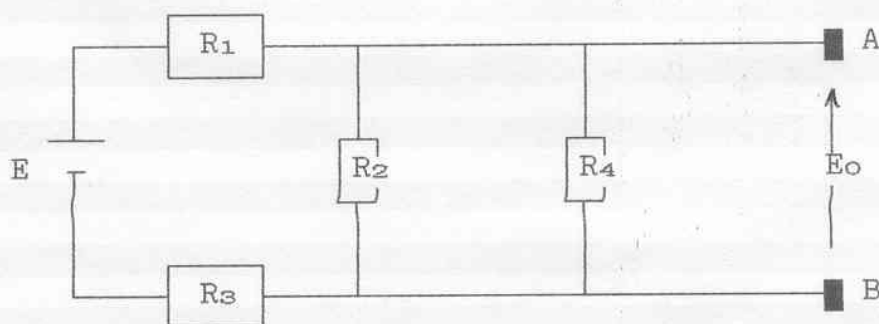
$$I_1 = I_3 = 4,2 \text{ mA} \quad ; \quad V_1 = 9,24 \text{ V} \quad ; \quad V_2 = V_4 = 8,9 \text{ V} \quad ; \quad V_3 = 4,2 \text{ V}$$

$$I_2 = 1,31 \text{ mA} \quad ; \quad I_4 = 1,89 \text{ mA} \quad ; \quad I_5 = I_6 = 1 \text{ mA}$$

$$V_5 = R_5 * I_5 = 5,6 * 10^3 * 1 * 10^{-3} = 5,6 \text{ V}$$

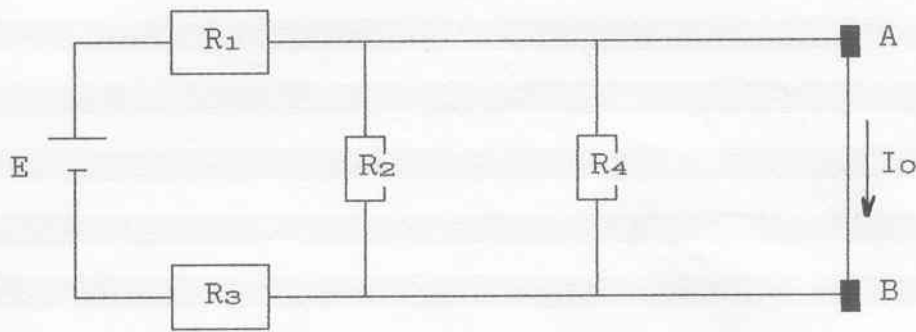
$$V_6 = R_6 * I_6 = 3,3 * 10^3 * 1 * 10^{-3} = 3,3 \text{ V}$$

## - Calcolo del generatore equivalente



$$R_{24} = \frac{R_2 * R_4}{R_2 + R_4} = \frac{6,8 * 10^3 * 4,7 * 10^3}{6,8 * 10^3 + 4,7 * 10^3} = 2,78 \text{ K}\Omega$$

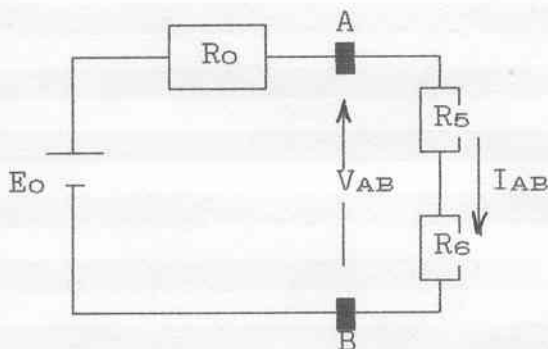
$$E_0 = \frac{R_{24}}{R_1 + R_{24} + R_3} * E = \frac{2,78 * 10^3}{2,2 * 10^3 + 2,78 * 10^3 + 1 * 10^3} * 22,34 = 10,38 \text{ V}$$



$$I_o = \frac{E}{R_1 + R_3} = \frac{22,34}{2,2 \cdot 10^3 + 1 \cdot 10^3} = 6,98 \text{ mA}$$

$$R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{10,38}{6,98 \cdot 10^{-3}} = 1,49 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



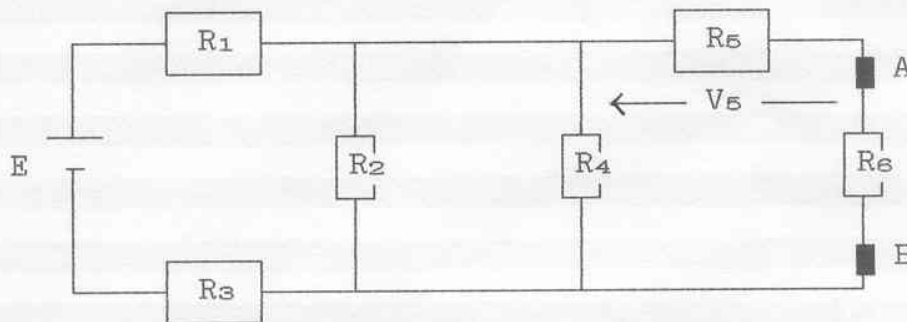
$$I_{AB} = \frac{E_o}{R_o + R_5 + R_6} = \frac{10,38}{1,49 \cdot 10^3 + 5,6 \cdot 10^3 + 3,3 \cdot 10^3} = 1 \text{ mA}$$

$$V_{AB} = (R_5 + R_6) \cdot I_{AB} = (5,6 \cdot 10^3 + 3,3 \cdot 10^3) \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 8,9 \text{ V}$$

3.36 - Del circuito di figura calcolare:

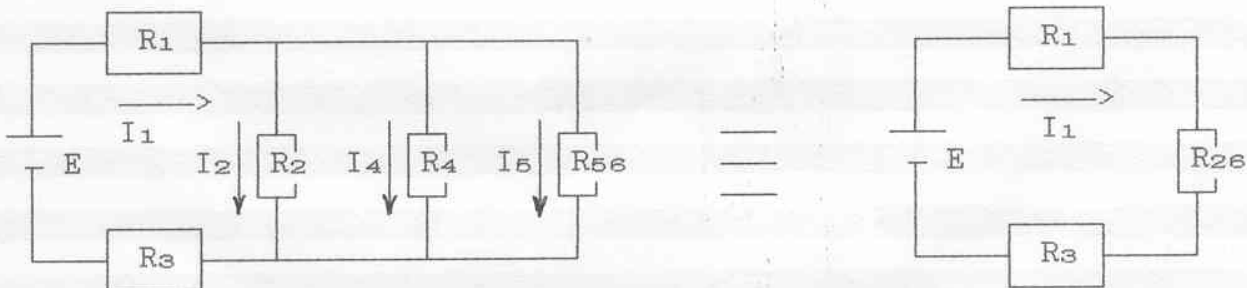
- 1.- la f.e.m. E del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore E della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$\begin{aligned} R_1 &= 1 \text{ K}\Omega \\ R_2 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\ R_3 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\ R_4 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\ R_5 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\ R_6 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\ V_5 &= 1 \text{ V} \end{aligned}$$

### SVOLGIMENTO



1.- Calcolo di E

$$I_5 = I_6 = \frac{V_5}{R_5} = \frac{1}{6,8 \cdot 10^3} = 0,147 \text{ mA}$$

$$V_6 = R_6 \cdot I_6 = 5,6 \cdot 10^3 \cdot 0,147 \cdot 10^{-3} = 0,82 \text{ V}$$

$$V_2 = V_4 = V_5 + V_6 = 1 + 0,82 = 1,82 \text{ V}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{1,82}{3,3 \cdot 10^3} = 0,55 \text{ mA}$$



$$I_4 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{1,82}{2,2 \cdot 10^3} = 0,83 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_2 + I_4 + I_5 = 0,55 \cdot 10^{-3} + 0,83 \cdot 10^{-3} + 0,147 \cdot 10^{-3} = 1,524 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 \cdot I_1 = 1 \cdot 10^3 \cdot 1,524 \cdot 10^{-3} = 1,524 \text{ V}$$

$$V_3 = R_3 \cdot I_1 = 4,7 \cdot 10^3 \cdot 1,524 \cdot 10^{-3} = 7,163 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_2 + V_3 = 1,524 + 1,82 + 7,163 = 10,5 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{10,5}{1,524 \cdot 10^{-3}} = 6,89 \text{ K}\Omega$$

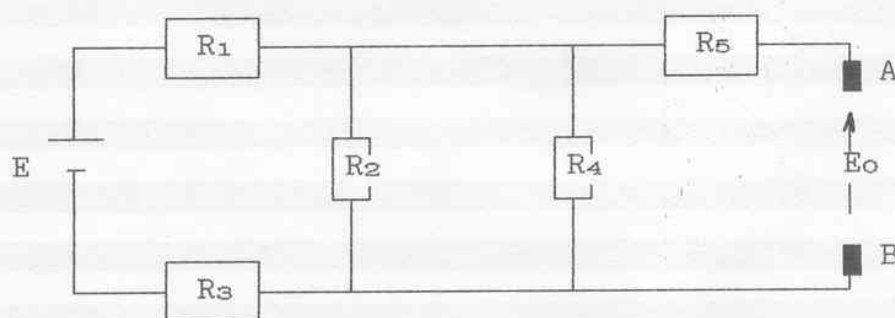
## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$I_1 = I_3 = 1,524 \text{ mA} \quad ; \quad V_1 = 1,524 \text{ V} \quad ; \quad V_2 = V_4 = 1,82 \text{ V} \quad ; \quad V_3 = 7,163 \text{ V}$$

$$I_2 = 0,55 \text{ mA} \quad ; \quad I_4 = 0,83 \text{ mA} \quad ; \quad I_5 = I_6 = 0,147 \text{ mA}$$

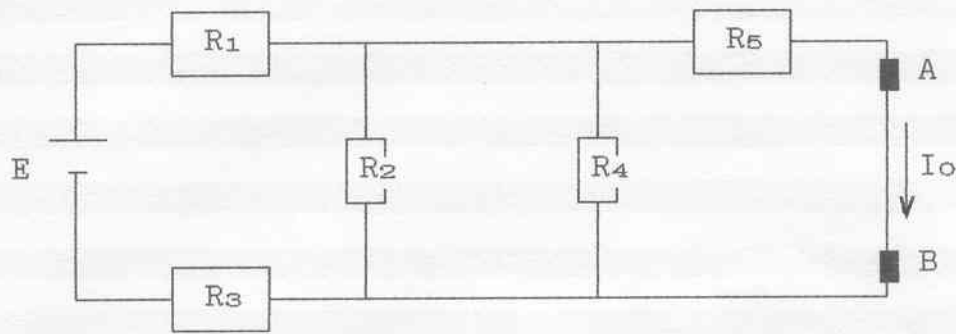
$$V_5 = 1 \text{ V} \quad ; \quad V_6 = 0,82 \text{ V}$$

## - Calcolo del generatore equivalente



$$R_{24} = \frac{R_2 \cdot R_4}{R_2 + R_4} = \frac{3,3 \cdot 10^3 \cdot 2,2 \cdot 10^3}{3,3 \cdot 10^3 + 2,2 \cdot 10^3} = 1,32 \text{ K}\Omega$$

$$E_0 = \frac{R_{24}}{R_1 + R_{24} + R_3} \cdot E = \frac{1,32 \cdot 10^3}{1 \cdot 10^3 + 1,32 \cdot 10^3 + 4,7 \cdot 10^3} \cdot 10,5 = 1,97 \text{ V}$$



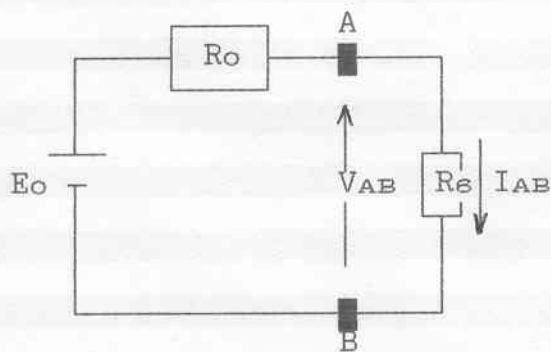
$$R_{25} = \frac{R_{24} * R_5}{R_{24} + R_5} = \frac{1,32 * 10^3 * 6,8 * 10^3}{1,32 * 10^3 + 6,8 * 10^3} = 1,1 \text{ K}\Omega$$

$$V_{25} = \frac{R_{25}}{R_1 + R_{25} + R_3} * E = \frac{1,1 * 10^3}{1 * 10^3 + 1,1 * 10^3 + 4,7 * 10^3} * 10,5 = 1,7 \text{ V}$$

$$I_0 = \frac{V_{25}}{R_1} = \frac{1,7}{6,8 * 10^3} = 0,25 \text{ mA}$$

$$R_0 = \frac{E_0}{I_0} = \frac{1,97}{0,25 * 10^{-3}} = 7,88 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



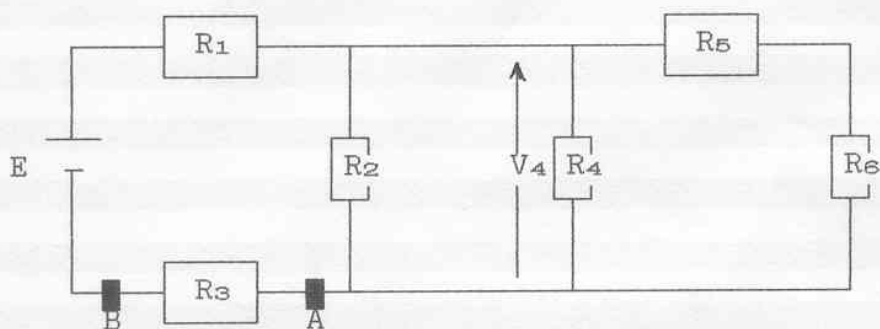
$$I_{AB} = \frac{E_0}{R_0 + R_L} = \frac{1,97}{7,88 * 10^3 + 5,6 * 10^3} = 0,146 \text{ mA}$$

$$V_{AB} = R_L * I_{AB} = 5,6 * 10^3 * 0,146 * 10^{-3} = 0,82 \text{ V}$$

3.37 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$R_1 = 5,6 \text{ K}\Omega$$

$$R_2 = 3,3 \text{ K}\Omega$$

$$R_3 = 4,7 \text{ K}\Omega$$

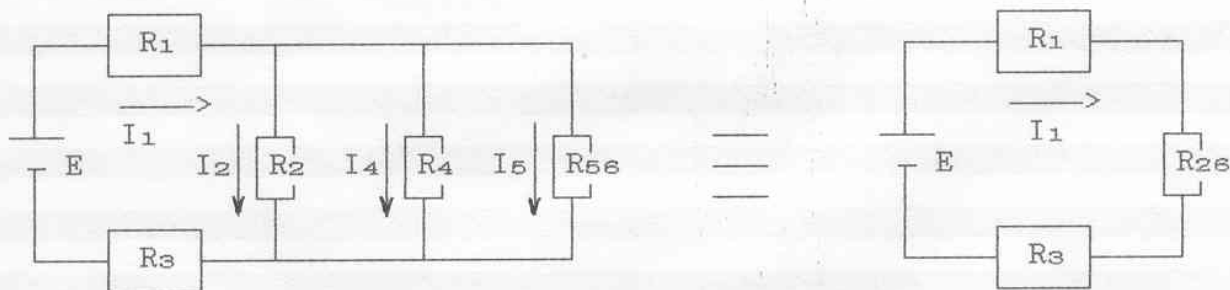
$$R_4 = 6,8 \text{ K}\Omega$$

$$R_5 = 1 \text{ K}\Omega$$

$$R_6 = 2,2 \text{ K}\Omega$$

$$V_4 = 1 \text{ V}$$

### SVOLGIMENTO



#### 1.- Calcolo di $E$

$$V_2 = V_{56} = V_4 = 1 \text{ V}$$

$$I_4 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{1}{6,8 \cdot 10^3} = 0,147 \text{ mA}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{1}{3,3 \cdot 10^3} = 0,303 \text{ mA}$$

$$I_5 = I_6 = \frac{V_{56}}{R_5 + R_6} = \frac{1}{1 \cdot 10^3 + 2,2 \cdot 10^3} = 0,3125 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_3 = I_2 + I_4 + I_5 = 0,303 \cdot 10^{-3} + 0,147 \cdot 10^{-3} + 0,3125 \cdot 10^{-3} = 0,762 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 \cdot I_1 = 5,6 \cdot 10^3 \cdot 0,762 \cdot 10^{-3} = 4,27 \text{ V}$$

$$V_3 = R_3 \cdot I_1 = 2,2 \cdot 10^3 \cdot 0,762 \cdot 10^{-3} = 3,58 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_4 + V_3 = 4,27 + 1 + 3,58 = 8,85 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{8,85}{0,762 \cdot 10^{-3}} = 11,61 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

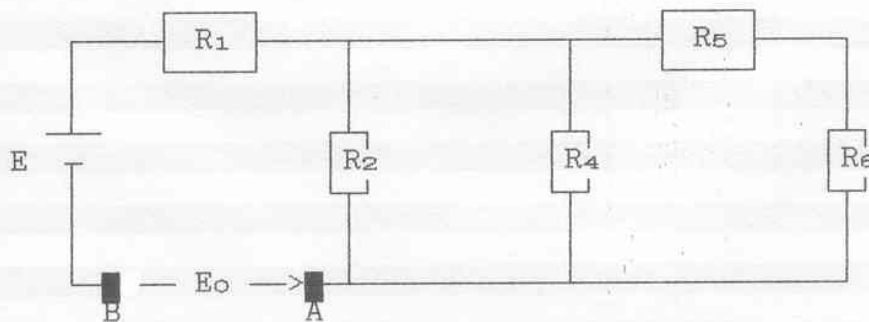
$$I_1 = I_3 = 0,762 \text{ mA} \quad ; \quad V_1 = 4,27 \text{ V} \quad ; \quad V_2 = V_4 = 1 \text{ V} \quad ; \quad V_3 = 3,58 \text{ V}$$

$$I_2 = 0,303 \text{ mA} \quad ; \quad I_4 = 0,147 \text{ mA} \quad ; \quad I_5 = I_6 = 0,3125 \text{ mA}$$

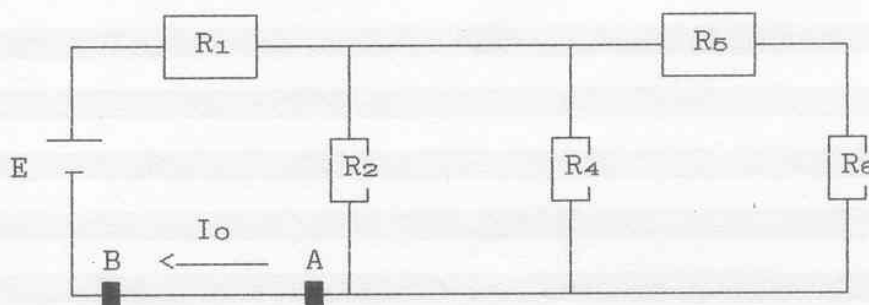
$$V_5 = R_5 \cdot I_5 = 1 \cdot 10^3 \cdot 0,3125 \cdot 10^{-3} = 0,3125 \text{ V}$$

$$V_6 = R_6 \cdot I_6 = 2,2 \cdot 10^3 \cdot 0,3125 \cdot 10^{-3} = 0,6875 \text{ V}$$

## - Calcolo del generatore equivalente



$$E_o = E = 8,85 \text{ V}$$



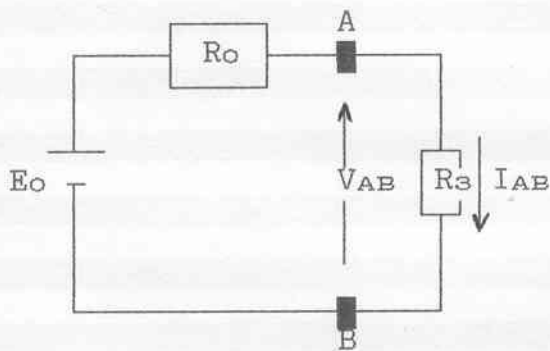
$$R_{24} = \frac{R_2 * R_4}{R_2 + R_4} = \frac{3,3*10^3 * 6,8*10^3}{3,3*10^3 + 6,8*10^3} = 2,22 \text{ K}\Omega$$

$$R_{26} = \frac{R_{24} * (R_5 + R_6)}{R_{24} + R_5 + R_6} = \frac{2,22*10^3 * 3,2*10^3}{2,22*10^3 + 3,2*10^3} = 1,31 \text{ K}\Omega$$

$$I_o = \frac{E}{R_1 + R_{26}} = \frac{8,85}{5,6*10^3 + 1,31*10^3} = 1,28 \text{ mA}$$

$$R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{8,85}{1,28*10^{-3}} = 6,91 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



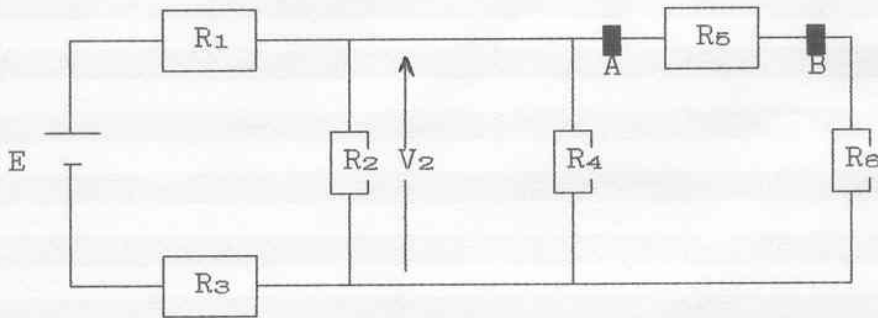
$$I_{AB} = \frac{E_o}{R_o + R_3} = \frac{8,85}{6,91*10^3 + 4,7*10^3} = 0,762 \text{ mA}$$

$$V_{AB} = R_3 * I_{AB} = 4,7*10^3 * 0,762*10^{-3} = 3,58 \text{ V}$$

3.38 - Del circuito di figura calcolare:

- 1.- la f.e.m. E del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore E della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$R_1 = 2,2 \text{ K}\Omega$$

$$R_2 = 6,8 \text{ K}\Omega$$

$$R_3 = 5,6 \text{ K}\Omega$$

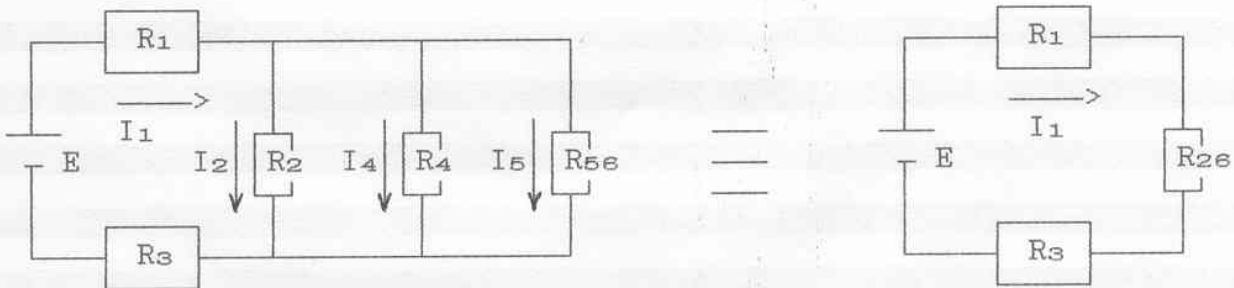
$$R_4 = 4,7 \text{ K}\Omega$$

$$R_5 = 3,3 \text{ K}\Omega$$

$$R_6 = 1 \text{ K}\Omega$$

$$V_2 = 4 \text{ V}$$

### SVOLGIMENTO



1.- Calcolo di E

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{4}{6,8 \cdot 10^3} = 0,59 \text{ mA}$$

$$V_4 = V_{56} = V_2 = 4 \text{ V}$$

$$I_4 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{4}{4,7 \cdot 10^3} = 0,85 \text{ mA}$$

$$I_5 = I_6 = \frac{V_{56}}{R_5 + R_6} = \frac{4}{3,3 \cdot 10^3 + 1 \cdot 10^3} = 0,93 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_3 = I_2 + I_4 + I_5 = 0,59 \cdot 10^{-3} + 0,85 \cdot 10^{-3} + 0,93 \cdot 10^{-3} = 2,37 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 \cdot I_1 = 2,2 \cdot 10^3 \cdot 2,37 \cdot 10^{-3} = 5,21 \text{ V}$$

$$V_3 = R_3 \cdot I_1 = 5,6 \cdot 10^3 \cdot 2,37 \cdot 10^{-3} = 13,27 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_2 + V_3 = 5,21 + 4 + 13,27 = 22,48 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{22,48}{2,37 \cdot 10^{-3}} = 9,485 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

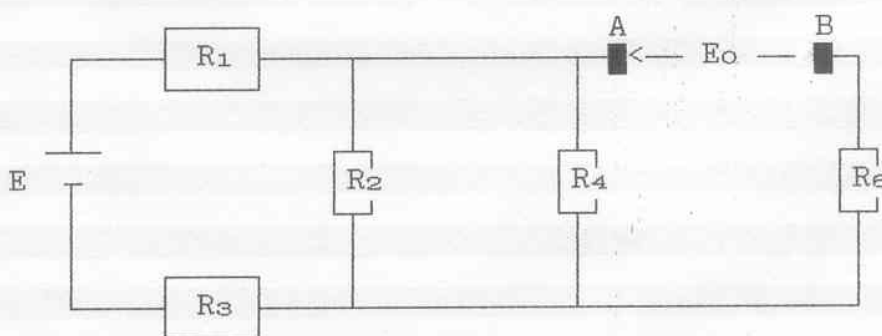
$$I_1 = I_3 = 2,37 \text{ mA} \quad ; \quad V_1 = 5,21 \text{ V} \quad ; \quad V_2 = V_4 = 4 \text{ V} \quad ; \quad V_3 = 13,27 \text{ V}$$

$$I_2 = 0,59 \text{ mA} \quad ; \quad I_4 = 0,85 \text{ mA} \quad ; \quad I_5 = I_6 = 0,93 \text{ mA}$$

$$V_5 = R_5 \cdot I_5 = 3,3 \cdot 10^3 \cdot 0,93 \cdot 10^{-3} = 3,07 \text{ V}$$

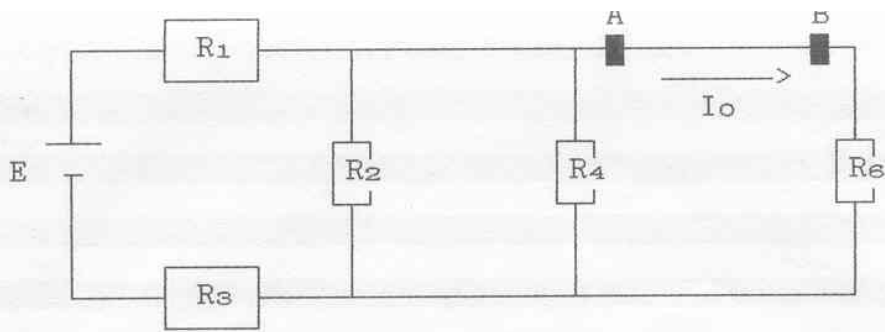
$$V_6 = R_6 \cdot I_6 = 1 \cdot 10^3 \cdot 0,93 \cdot 10^{-3} = 0,93 \text{ V}$$

## - Calcolo del generatore equivalente



$$R_{24} = \frac{R_2 \cdot R_4}{R_2 + R_4} = \frac{6,8 \cdot 10^3 \cdot 4,7 \cdot 10^3}{6,8 \cdot 10^3 + 4,7 \cdot 10^3} = 2,78 \text{ K}\Omega$$

$$E_o = \frac{R_{24}}{R_1 + R_{24} + R_3} \cdot E = \frac{2,78 \cdot 10^3}{2,2 \cdot 10^3 + 2,78 \cdot 10^3 + 5,6 \cdot 10^3} \cdot 22,48 = 5,9 \text{ V}$$



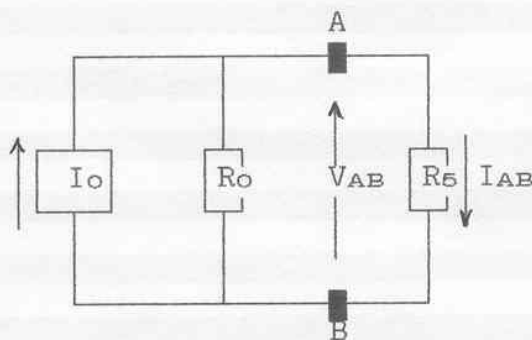
$$R_{25} = \frac{R_5 * R_{24}}{R_5 + R_{24}} = \frac{1 * 10^3 * 2,78 * 10^3}{1 * 10^3 + 2,78 * 10^3} = 0,735 \text{ K}\Omega$$

$$V_5 = \frac{R_{25}}{R_1 + R_{25} + R_3} * E = \frac{0,735 * 10^3}{2,2 * 10^3 + 0,735 * 10^3 + 5,6 * 10^3} * 22,48 = 1,93 \text{ V}$$

$$I_0 = \frac{V_5}{R_5} = \frac{1,93}{1 * 10^3} = 1,93 \text{ mA}$$

$$R_0 = \frac{E_0}{I_0} = \frac{5,9}{1,93 * 10^{-3}} = 3,05 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



$$R_{05} = \frac{R_0 * R_5}{R_0 + R_5} = \frac{3,05 * 10^3 * 3,3 * 10^3}{3,05 * 10^3 + 3,3 * 10^3} = 1,585 \text{ K}\Omega$$

$$V_{AB} = R_{05} * I_0 = 1,585 * 10^3 * 1,93 * 10^{-3} = 3,06 \text{ V}$$

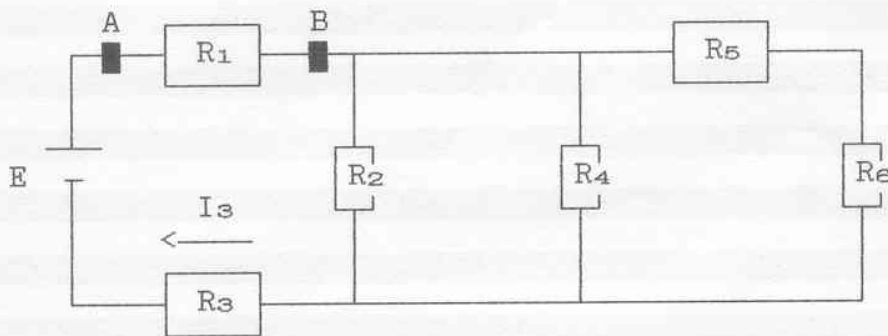
$$I_{AB} = \frac{V_{AB}}{R_5} = \frac{3,06}{3,3 * 10^3} = 0,927 \text{ mA}$$



3.39 - Del circuito di figura calcolare:

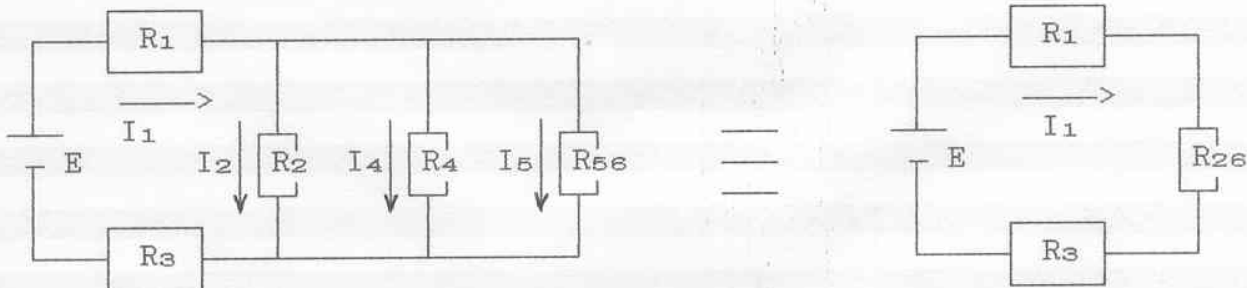
- 1.- la f.e.m. E del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore E della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$\begin{aligned} R_1 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\ R_2 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\ R_3 &= 1 \text{ K}\Omega \\ R_4 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\ R_5 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\ R_6 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\ I_3 &= 10 \text{ mA} \end{aligned}$$

#### SVOLGIMENTO



1.- Calcolo di E

$$R_{56} = R_5 + R_6 = 5,6 \cdot 10^3 + 4,7 \cdot 10^3 = 10,3 \text{ K}\Omega$$

$$R_{24} = \frac{R_2 \cdot R_4}{R_2 + R_4} = \frac{6,8 \cdot 10^3 \cdot 2,2 \cdot 10^3}{6,8 \cdot 10^3 + 2,2 \cdot 10^3} = 1,66 \text{ K}\Omega$$

$$R_{26} = \frac{R_{24} \cdot R_{56}}{R_{24} + R_{56}} = \frac{1,66 \cdot 10^3 \cdot 10,3 \cdot 10^3}{1,66 \cdot 10^3 + 10,3 \cdot 10^3} = 1,43 \text{ K}\Omega$$

$$V_2 = V_4 = V_{56} = V_{26} = R_{26} \cdot I_3 = 1,43 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 10^{-3} = 14,3 \text{ V}$$

$$V_1 = R_1 * I_3 = 3,3 * 10^3 * 10 * 10^{-3} = 33 \text{ V}$$

$$V_3 = R_3 * I_3 = 1 * 10^3 * 10 * 10^{-3} = 10 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_2 + V_3 = 33 + 14,3 + 10 = 57,3 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{57,3}{10 * 10^{-3}} = 5,73 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$I_1 = I_3 = 10 \text{ mA} \quad ; \quad V_1 = 33 \text{ V} \quad ; \quad V_2 = V_4 = 14,3 \text{ V} \quad ; \quad V_3 = 10 \text{ V}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{14,3}{6,8 * 10^3} = 2,1 \text{ mA}$$

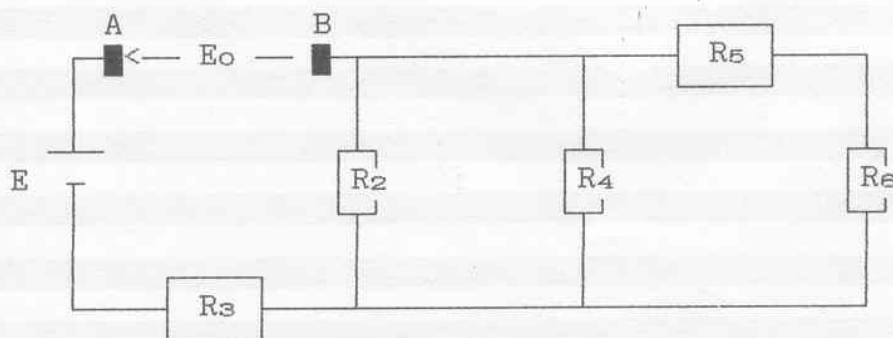
$$I_4 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{14,3}{2,2 * 10^3} = 6,5 \text{ mA}$$

$$I_5 = I_6 = I_1 - I_2 - I_4 = 10 * 10^{-3} - 2,1 * 10^{-3} - 6,5 * 10^{-3} = 1,4 \text{ mA}$$

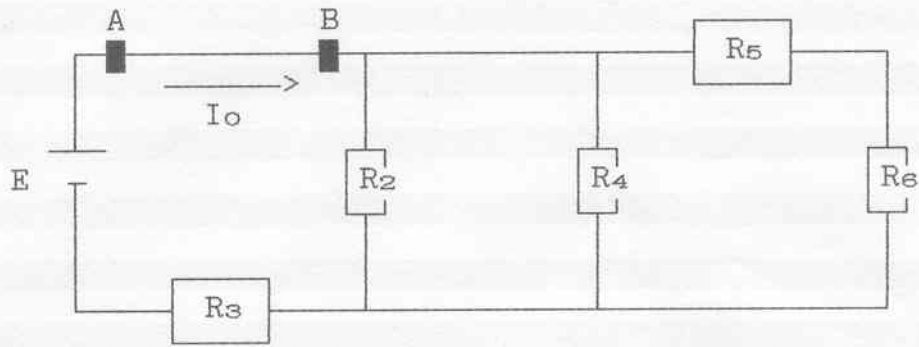
$$V_5 = R_5 * I_5 = 5,6 * 10^3 * 1,4 * 10^{-3} = 7,84 \text{ V}$$

$$V_6 = R_6 * I_6 = 4,7 * 10^3 * 1,4 * 10^{-3} = 6,58 \text{ V}$$

## - Calcolo del generatore equivalente



$$E_0 = E = 57,3 \text{ V}$$

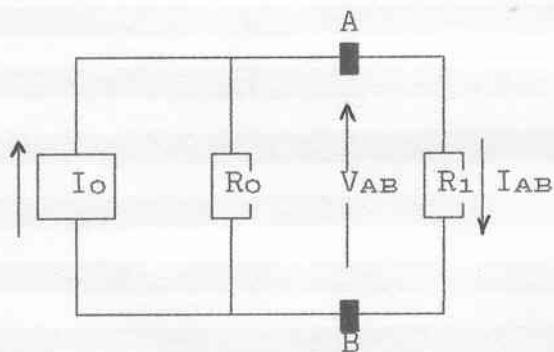


$$R_{3e} = R_{2e} + R_3 = 1,43 \cdot 10^3 + 1 \cdot 10^3 = 2,43 \text{ K}\Omega$$

$$I_0 = \frac{E}{R_{3e}} = \frac{57,3}{2,43 \cdot 10^3} = 23,58 \text{ mA}$$

$$R_0 = \frac{E_0}{I_0} = \frac{57,3}{23,58 \cdot 10^{-3}} = 2,43 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



$$R_{01} = \frac{R_0 * R_1}{R_0 + R_1} = \frac{2,43 \cdot 10^3 * 3,3 \cdot 10^3}{2,43 \cdot 10^3 + 3,3 \cdot 10^3} = 1,4 \text{ K}\Omega$$

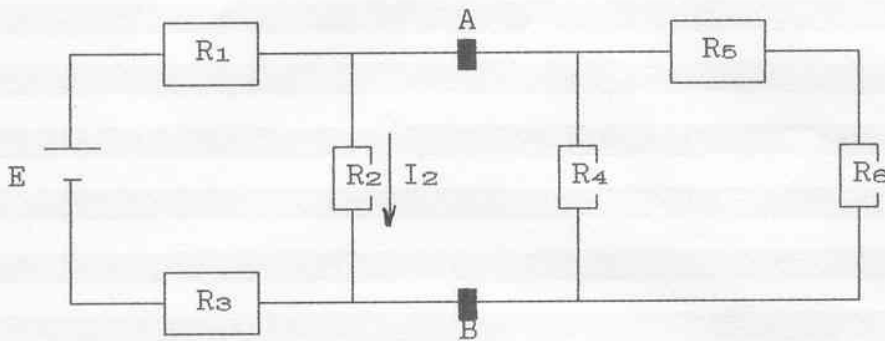
$$V_{AB} = R_{01} * I_0 = 1,4 \cdot 10^3 * 23,58 \cdot 10^{-3} = 33 \text{ V}$$

$$I_{AB} = \frac{V_{AB}}{R_1} = \frac{33}{3,3 \cdot 10^3} = 10 \text{ mA}$$

3.40 - Del circuito di figura calcolare:

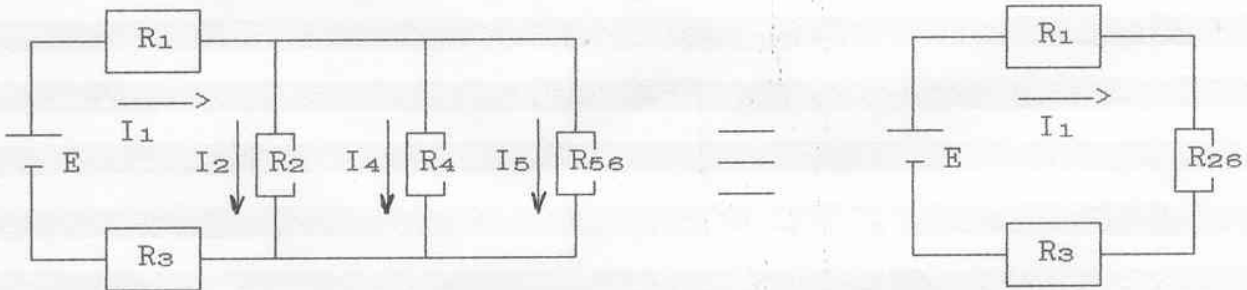
- 1.- la f.e.m. E del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore E della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$\begin{aligned} R_1 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\ R_2 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\ R_3 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\ R_4 &= 1 \text{ K}\Omega \\ R_5 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\ R_6 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\ I_2 &= 1 \text{ mA} \end{aligned}$$

#### SVOLGIMENTO



1.- Calcolo di E

$$V_2 = V_4 = V_{56} = R_2 * I_2 = 2,2 * 10^3 * 1 * 10^{-3} = 2,2 \text{ V}$$

$$I_4 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{2,2}{1 * 10^3} = 2,2 \text{ mA}$$

$$I_5 = I_6 = \frac{V_{56}}{R_5 + R_6} = \frac{2,2}{6,8 * 10^3 + 5,6 * 10^3} = 0,177 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_3 = I_2 + I_4 + I_5 = 1 * 10^{-3} + 2,2 * 10^{-3} + 0,177 * 10^{-3} = 3,38 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 * I_1 = 4,7 * 10^3 * 3,38 * 10^{-3} = 15,88 \text{ V}$$

$$V_3 = R_3 * I_1 = 3,3 * 10^3 * 3,38 * 10^{-3} = 11,15 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_2 + V_3 = 15,88 + 2,2 + 11,15 = 29,23 \text{ V}$$

2.- Calcolo di  $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{29,23}{3,38 * 10^{-3}} = 8,65 \text{ K}\Omega$$

3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

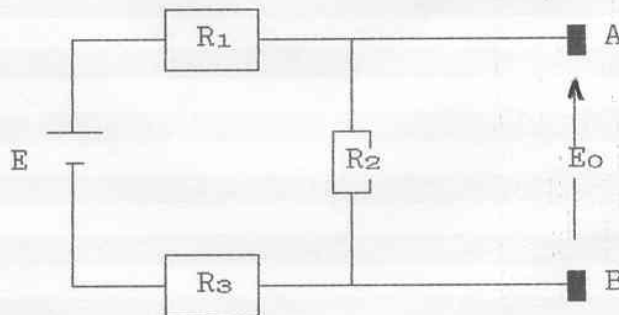
$$I_1 = I_3 = 3,38 \text{ mA} \quad ; \quad V_1 = 15,88 \text{ V} \quad ; \quad V_2 = V_4 = 2,2 \text{ V} \quad ; \quad V_3 = 11,15 \text{ V}$$

$$I_2 = 1 \text{ mA} \quad ; \quad I_4 = 2,2 \text{ mA} \quad ; \quad I_5 = I_6 = 0,177 \text{ mA}$$

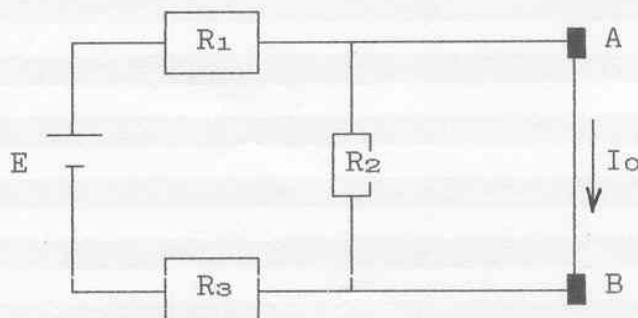
$$V_5 = R_5 * I_5 = 6,8 * 10^3 * 0,177 * 10^{-3} = 1,2 \text{ V}$$

$$V_6 = R_6 * I_6 = 5,6 * 10^3 * 0,177 * 10^{-3} = 0,99 \text{ V}$$

- Calcolo del generatore equivalente



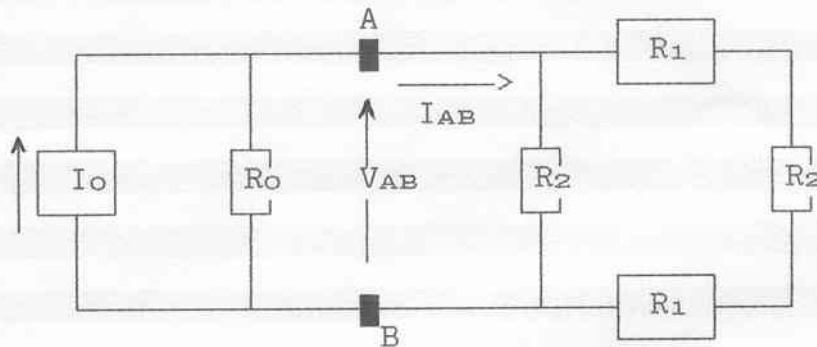
$$E_o = \frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_3} * E = \frac{2,2 * 10^3}{4,7 * 10^3 + 2,2 * 10^3 + 3,3 * 10^3} * 29,23 = 6,3 \text{ V}$$



$$I_o = \frac{E}{R_1 + R_3} = \frac{29,23}{4,7 \cdot 10^3 + 3,3 \cdot 10^3} = 3,65 \text{ mA}$$

$$R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{6,3}{3,65 \cdot 10^{-3}} = 1,72 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



$$R_{56} = R_5 + R_6 = 6,8 \cdot 10^3 + 5,6 \cdot 10^3 = 12,4 \text{ K}\Omega$$

$$R_{46} = \frac{R_4 \cdot R_{56}}{R_4 + R_{56}} = \frac{1 \cdot 10^3 \cdot 12,4 \cdot 10^3}{1 \cdot 10^3 + 12,4 \cdot 10^3} = 0,92 \text{ K}\Omega$$

$$R_{o6} = \frac{R_o \cdot R_{46}}{R_o + R_{46}} = \frac{1,72 \cdot 10^3 \cdot 0,92 \cdot 10^3}{1,72 \cdot 10^3 + 0,92 \cdot 10^3} = 0,6 \text{ K}\Omega$$

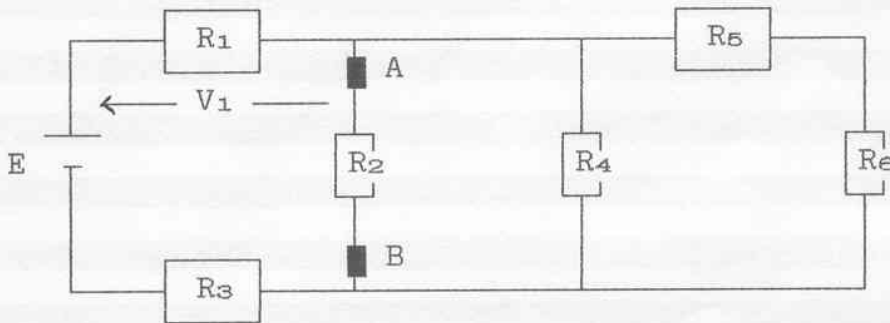
$$V_{AB} = R_{o6} \cdot I_o = 0,6 \cdot 10^3 \cdot 3,65 \cdot 10^{-3} = 2,19 \text{ V}$$

$$I_{AB} = \frac{V_{AB}}{R_{46}} = \frac{2,19}{0,92 \cdot 10^3} = 2,38 \text{ mA}$$

3.41 - Del circuito di figura calcolare:

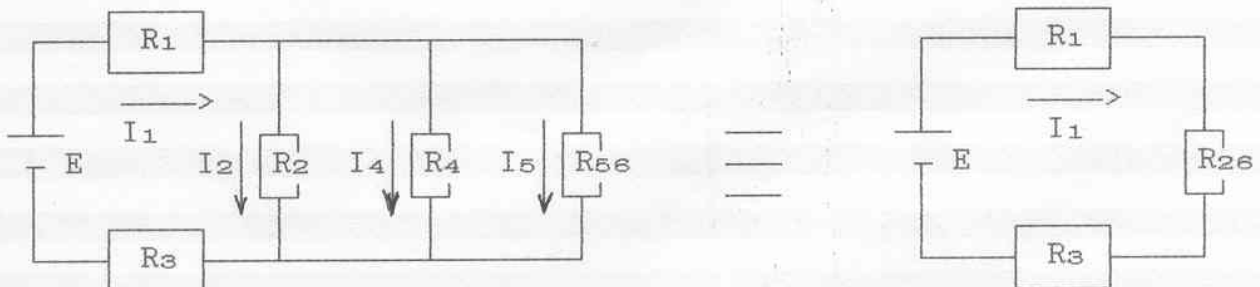
- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$\begin{aligned} R_1 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\ R_2 &= 1 \text{ K}\Omega \\ R_3 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\ R_4 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\ R_5 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\ R_6 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\ V_1 &= 5 \text{ V} \end{aligned}$$

### SVOLGIMENTO



1.- Calcolo di  $E$

$$I_1 = I_3 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{5}{6,8 \cdot 10^3} = 0,735 \text{ mA}$$

$$V_3 = R_3 \cdot I_1 = 5,6 \cdot 10^3 \cdot 0,735 \cdot 10^{-3} = 4,11 \text{ V}$$

$$R_{56} = R_5 + R_6 = 3,3 \cdot 10^3 + 2,2 \cdot 10^3 = 5,5 \text{ K}\Omega$$

$$R_{24} = \frac{R_2 \cdot R_4}{R_2 + R_4} = \frac{1 \cdot 10^3 \cdot 4,7 \cdot 10^3}{1 \cdot 10^3 + 4,7 \cdot 10^3} = 0,82 \text{ K}\Omega$$

$$R_{2e} = \frac{R_{24} * R_{5e}}{R_{24} + R_{5e}} = \frac{0,82 * 10^3 * 5,5 * 10^3}{0,82 * 10^3 + 5,5 * 10^3} = 0,71 \text{ K}\Omega$$

$$V_2 = V_4 = V_{5e} = V_{2e} = R_{2e} * I_1 = 0,71 * 10^3 * 0,735 * 10^{-3} = 0,52 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_2 + V_3 = 5 + 0,52 + 4,11 = 9,63 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di R<sub>T</sub>

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{9,63}{0,735 * 10^{-3}} = 13,1 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$I_1 = I_3 = 0,735 \text{ mA} \quad ; \quad V_1 = 5 \text{ V} \quad ; \quad V_2 = V_4 = 0,52 \text{ V} \quad ; \quad V_3 = 4,11 \text{ V}$$

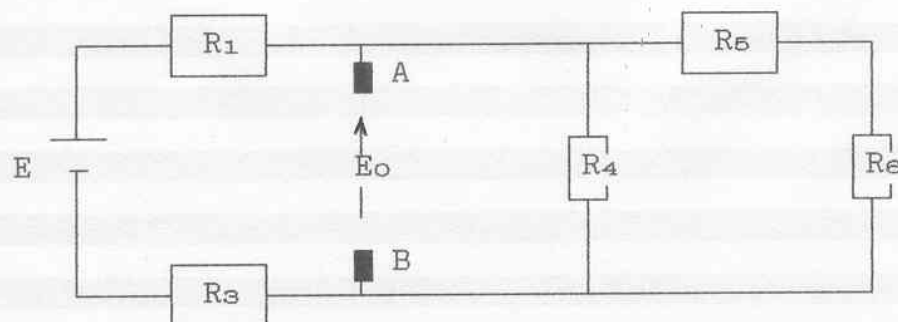
$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{0,52}{1 * 10^3} = 0,52 \text{ mA} \quad ; \quad I_4 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{0,52}{4,7 * 10^3} = 0,11 \text{ mA}$$

$$I_5 = I_6 = \frac{V_{5e}}{R_{5e}} = \frac{0,52}{5,5 * 10^3} = 0,094 \text{ mA}$$

$$V_5 = R_5 * I_5 = 3,3 * 10^3 * 0,094 * 10^{-3} = 0,31 \text{ V}$$

$$V_6 = R_6 * I_6 = 2,2 * 10^3 * 0,094 * 10^{-3} = 0,21 \text{ V}$$

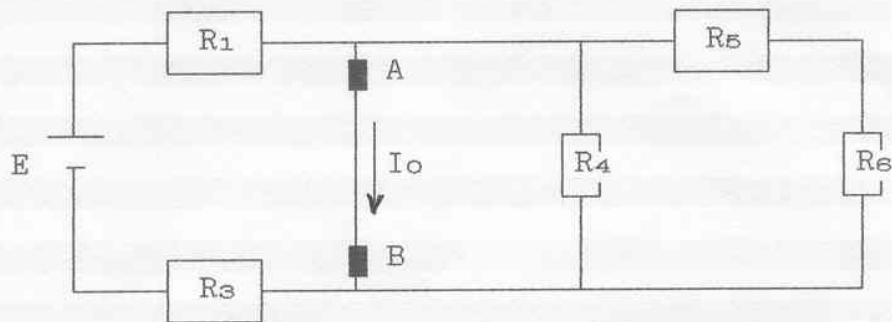
## - Calcolo del generatore equivalente



$$R_{4e} = \frac{R_4 * (R_5 + R_6)}{R_4 + R_5 + R_6} = \frac{4,7 * 10^3 * 5,5 * 10^3}{4,7 * 10^3 + 5,5 * 10^3} = 2,53 \text{ K}\Omega$$



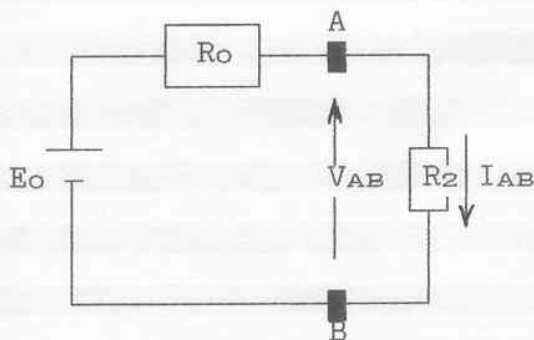
$$E_o = \frac{R_{4e}}{R_1 + R_{4e} + R_3} * E = \frac{2,53 \cdot 10^3}{6,8 \cdot 10^3 + 2,53 \cdot 10^3 + 5,6 \cdot 10^3} * 9,63 = 1,63 \text{ V}$$



$$I_o = \frac{E}{R_1 + R_3} = \frac{9,63}{6,8 \cdot 10^3 + 5,6 \cdot 10^3} = 0,78 \text{ mA}$$

$$R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{1,63}{0,78 \cdot 10^{-3}} = 2,09 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



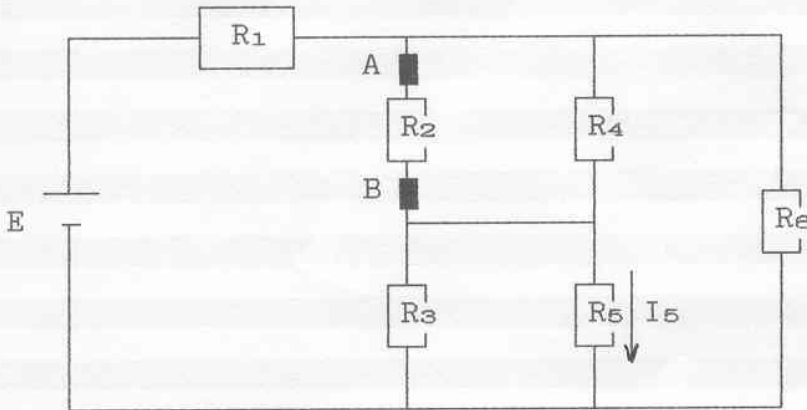
$$I_{AB} = \frac{E_o}{R_o + R_2} = \frac{1,63}{2,09 \cdot 10^3 + 1 \cdot 10^3} = 0,527 \text{ mA}$$

$$V_{AB} = R_2 * I_{AB} = 1 \cdot 10^3 * 0,527 \cdot 10^{-3} = 0,527 \text{ V}$$

3.42 - Del circuito di figura calcolare:

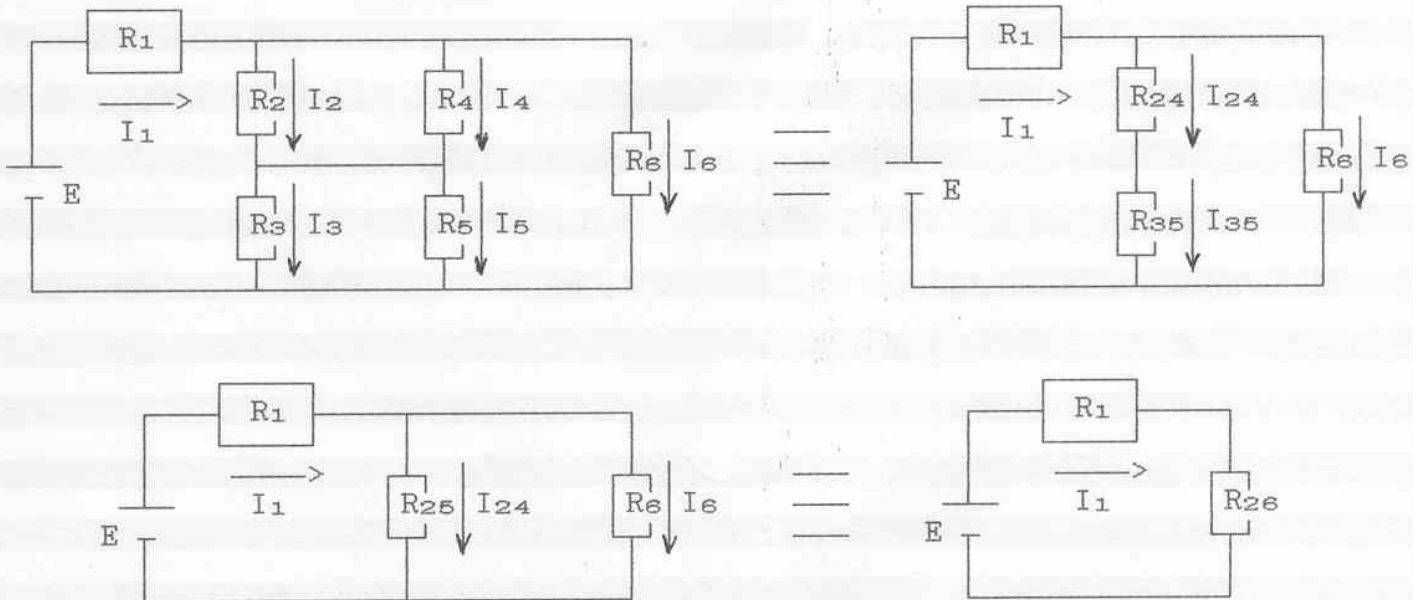
- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\
 R_2 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\
 R_3 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\
 R_4 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\
 R_5 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\
 R_6 &= 1 \text{ K}\Omega \\
 I_5 &= 10 \text{ mA}
 \end{aligned}$$

SVOLGIMENTO



1.- Calcolo di E

$$V_5 = V_3 = V_{35} = R_5 * I_5 = 6,8 * 10^3 * 10 * 10^{-3} = 68 \text{ V}$$

$$I_3 = \frac{V_3}{R_3} = \frac{68}{3,3 * 10^3} = 20,6 \text{ mA}$$

$$I_{24} = I_3 + I_5 = 20,6 \cdot 10^{-3} + 10 \cdot 10^{-3} = 30,6 \text{ mA}$$

$$R_{24} = \frac{R_2 * R_4}{R_2 + R_4} = \frac{2,2 \cdot 10^3 * 5,6 \cdot 10^3}{2,2 \cdot 10^3 + 5,6 \cdot 10^3} = 1,58 \text{ K}\Omega$$

$$V_2 = V_4 = R_{24} * I_{24} = 1,58 \cdot 10^3 * 30,6 \cdot 10^{-3} = 48,35 \text{ V}$$

$$V_6 = V_2 + V_3 = 48,35 + 68 = 116,35 \text{ V}$$

$$I_6 = \frac{V_6}{R_6} = \frac{116,35}{1 \cdot 10^3} = 116,35 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_{24} + I_6 = 30,6 \cdot 10^{-3} + 116,35 \cdot 10^{-3} = 146,95 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 * I_1 = 4,7 \cdot 10^3 * 146,95 \cdot 10^{-3} = 690,665 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_6 = 690,665 + 116,35 = 807 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{807}{146,95 \cdot 10^{-3}} = 5,49 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$I_1 = 146,95 \text{ mA} \quad ; \quad V_1 = 690,665 \text{ V} \quad ; \quad V_2 = V_4 = 48,35 \text{ V}$$

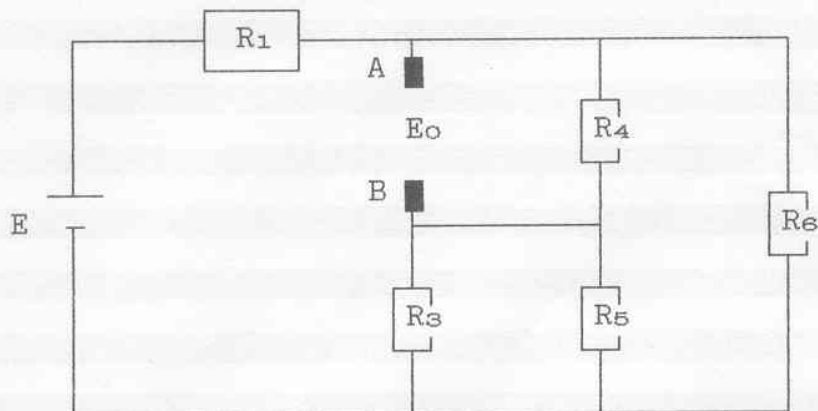
$$I_3 = 20,6 \text{ mA} \quad ; \quad I_5 = 10 \text{ mA} \quad ; \quad V_3 = V_5 = 68 \text{ V}$$

$$I_6 = 116,35 \text{ mA} \quad ; \quad V_6 = 116,35 \text{ V}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{48,35}{2,2 \cdot 10^3} = 21,98 \text{ mA}$$

$$I_4 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{48,35}{5,6 \cdot 10^3} = 8,63 \text{ mA}$$

- Calcolo del generatore equivalente



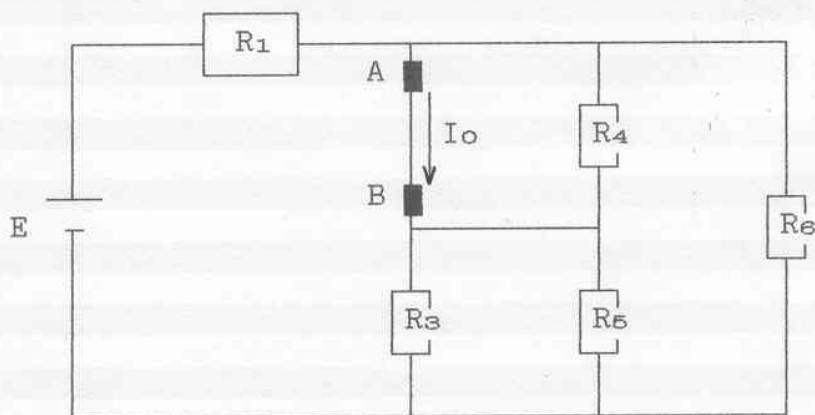
$$R_{35} = \frac{R_3 * R_5}{R_3 + R_5} = \frac{3,3 * 10^3 * 6,8 * 10^3}{3,3 * 10^3 + 6,8 * 10^3} = 2,22 \text{ K}\Omega$$

$$R_{45} = R_4 + R_{35} = 5,6 * 10^3 + 2,22 * 10^3 = 7,82 \text{ K}\Omega$$

$$R_{46} = \frac{R_{45} * R_6}{R_{45} + R_6} = \frac{7,82 * 10^3 * 1 * 10^3}{7,82 * 10^3 + 1 * 10^3} = 0,887 \text{ K}\Omega$$

$$V_6 = \frac{R_{46}}{R_1 + R_{46}} * E = \frac{0,887 * 10^3}{4,7 * 10^3 + 0,887 * 10^3} * 807 = 128,12 \text{ V}$$

$$E_0 = \frac{R_4}{R_4 + R_{35}} * V_6 = \frac{5,6 * 10^3}{5,6 * 10^3 + 2,22 * 10^3} * 128,12 = 91,75 \text{ V}$$



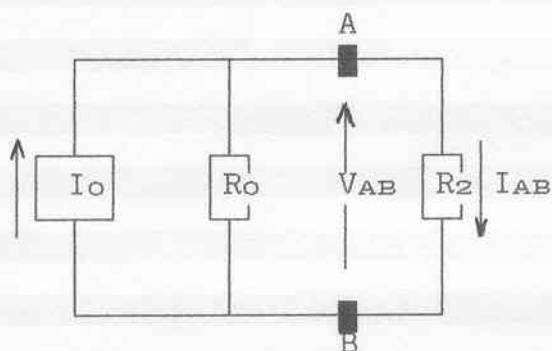
$$R_{36} = \frac{R_{35} * R_6}{R_{35} + R_6} = \frac{2,22 * 10^3 * 1 * 10^3}{2,22 * 10^3 + 1 * 10^3} = 0,69 \text{ K}\Omega$$

$$V_{35} = \frac{R_{36}}{R_1 + R_{36}} * E = \frac{0,69*10^3}{4,7*10^3 + 0,69*10^3} * 807 = 103,3 \text{ V}$$

$$I_0 = \frac{V_{35}}{R_{35}} = \frac{103,2}{2,22*10^3} = 46,53 \text{ mA}$$

$$R_0 = \frac{E_0}{I_0} = \frac{91,75}{46,53*10^{-3}} = 1,98 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



$$R_{02} = \frac{R_0 * R_2}{R_0 + R_2} = \frac{1,98*10^3 * 2,2*10^3}{1,98*10^3 + 2,2*10^3} = 1,04 \text{ K}\Omega$$

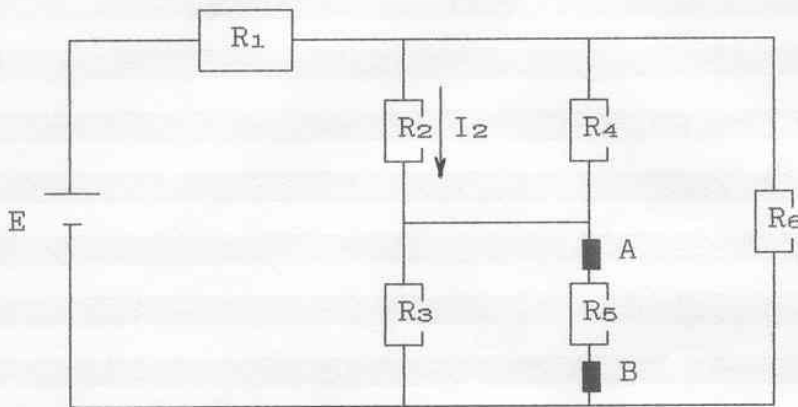
$$V_{AB} = R_{02} * I_0 = 1,04*10^3 * 46,53*10^{-3} = 48,39 \text{ V}$$

$$I_{AB} = \frac{V_{AB}}{R_2} = \frac{48,39}{2,2*10^3} = 21,99 \text{ mA}$$

3.43 - Del circuito di figura calcolare:

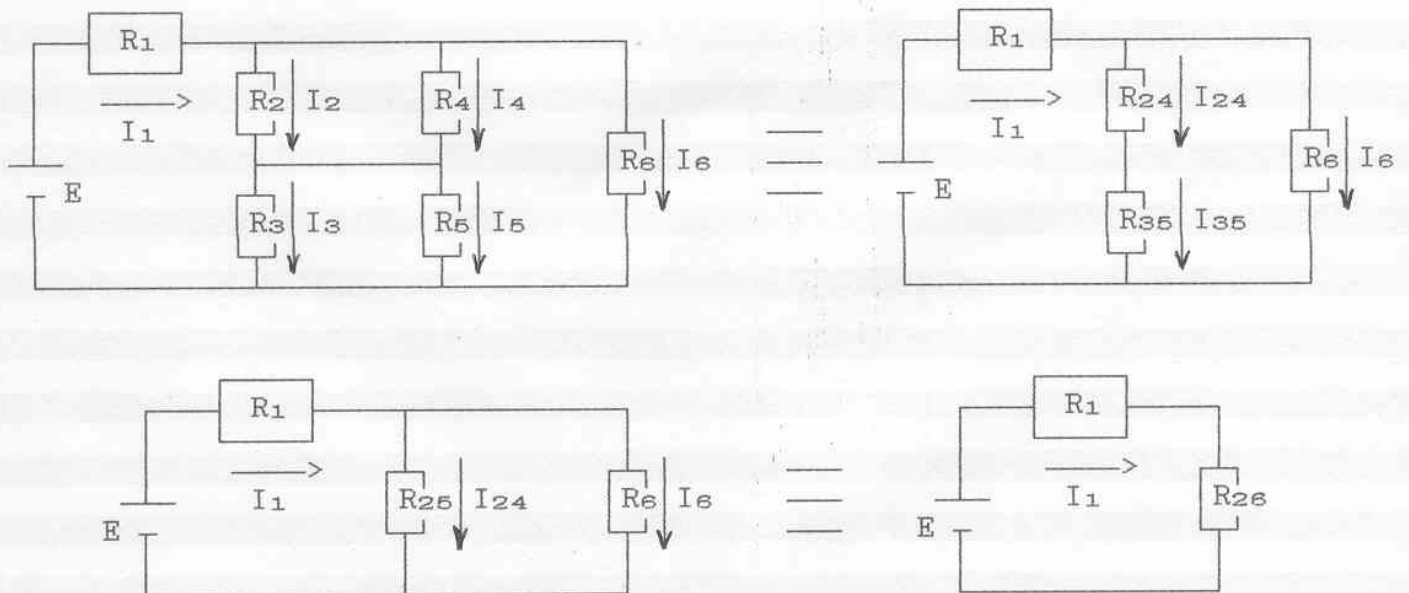
- 1.- la f.e.m. E del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore E della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$\begin{aligned} R_1 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\ R_2 &= 1 \text{ K}\Omega \\ R_3 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\ R_4 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\ R_5 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\ R_6 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\ I_2 &= 10 \text{ mA} \end{aligned}$$

#### SVOLGIMENTO



#### 1.- Calcolo di E

$$V_2 = V_4 = V_{24} = R_2 * I_2 = 1 * 10^3 * 10 * 10^{-3} = 10 \text{ V}$$

$$I_4 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{10}{6,8 * 10^3} = 1,47 \text{ mA}$$

$$I_{35} = I_{24} = I_2 + I_4 = 1,47 \cdot 10^{-3} + 10 \cdot 10^{-3} = 11,47 \text{ mA}$$

$$R_{35} = \frac{R_3 \cdot R_5}{R_3 + R_5} = \frac{2,2 \cdot 10^3 \cdot 4,7 \cdot 10^3}{2,2 \cdot 10^3 + 4,7 \cdot 10^3} = 1,5 \text{ K}\Omega$$

$$V_3 = V_5 = R_{35} \cdot I_{35} = 1,5 \cdot 10^3 \cdot 11,47 \cdot 10^{-3} = 17,2 \text{ V}$$

$$V_6 = V_2 + V_3 = 10 + 17,2 = 27,2 \text{ V}$$

$$I_6 = \frac{V_6}{R_6} = \frac{27,2}{5,6 \cdot 10^3} = 4,86 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_{24} + I_6 = 11,47 \cdot 10^{-3} + 4,86 \cdot 10^{-3} = 16,33 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 \cdot I_1 = 3,3 \cdot 10^3 \cdot 16,33 \cdot 10^{-3} = 53,9 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_6 = 53,9 + 27,2 = 81,1 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{81,1}{16,33 \cdot 10^{-3}} = 4,97 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$I_1 = 16,33 \text{ mA} \quad ; \quad V_1 = 53,9 \text{ V} \quad ; \quad V_2 = V_4 = 10 \text{ V}$$

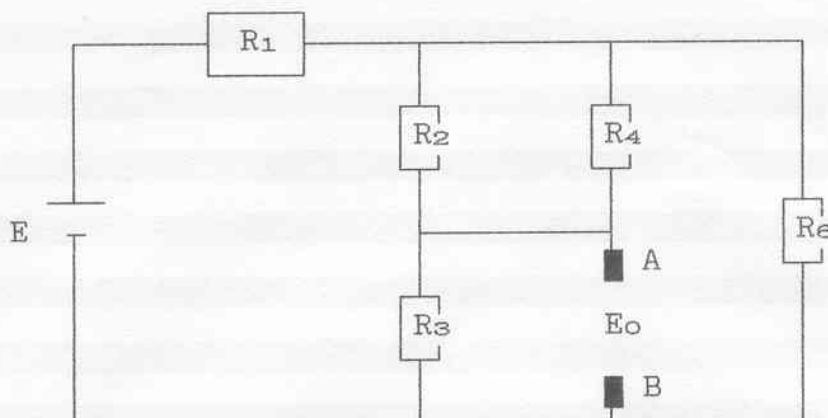
$$I_2 = 10 \text{ mA} \quad ; \quad I_4 = 1,47 \text{ mA} \quad ; \quad V_3 = V_5 = 17,2 \text{ V}$$

$$I_6 = 4,86 \text{ mA} \quad ; \quad V_6 = 27,2 \text{ V}$$

$$I_3 = \frac{V_3}{R_3} = \frac{17,2}{2,2 \cdot 10^3} = 7,82 \text{ mA}$$

$$I_5 = \frac{V_5}{R_5} = \frac{17,2}{4,7 \cdot 10^3} = 3,66 \text{ mA}$$

- Calcolo del generatore equivalente



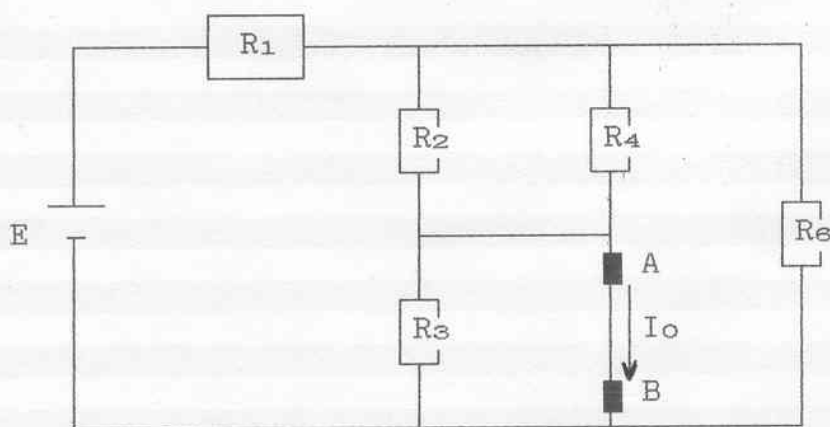
$$R_{24} = \frac{R_2 * R_4}{R_2 + R_4} = \frac{1 * 10^3 * 6,8 * 10^3}{1 * 10^3 + 6,8 * 10^3} = 0,87 \text{ K}\Omega$$

$$R_{23} = R_3 + R_{24} = 2,2 * 10^3 + 0,87 * 10^3 = 3,07 \text{ K}\Omega$$

$$R_{26} = \frac{R_{23} * R_6}{R_{23} + R_6} = \frac{3,07 * 10^3 * 5,6 * 10^3}{3,07 * 10^3 + 5,6 * 10^3} = 1,98 \text{ K}\Omega$$

$$V_6 = \frac{R_{26}}{R_1 + R_{26}} * E = \frac{1,98 * 10^3}{3,3 * 10^3 + 1,98 * 10^3} * 81,1 = 30,41 \text{ V}$$

$$E_0 = \frac{R_3}{R_3 + R_{24}} * V_6 = \frac{2,2 * 10^3}{2,2 * 10^3 + 0,87 * 10^3} * 30,41 = 21,79 \text{ V}$$



$$R_{26} = \frac{R_{24} * R_6}{R_{24} + R_6} = \frac{0,87 * 10^3 * 5,6 * 10^3}{0,87 * 10^3 + 5,6 * 10^3} = 0,75 \text{ K}\Omega$$

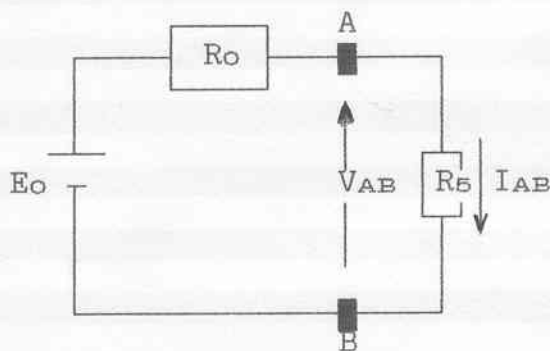


$$V_{24} = \frac{R_{26}}{R_1 + R_{26}} * E = \frac{0,75*10^3}{3,3*10^3 + 0,75*10^3} * 81,1 = 15 \text{ V}$$

$$I_o = \frac{V_{24}}{R_{24}} = \frac{15}{0,87*10^3} = 17,24 \text{ mA}$$

$$R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{21,79}{17,24*10^{-3}} = 1,26 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



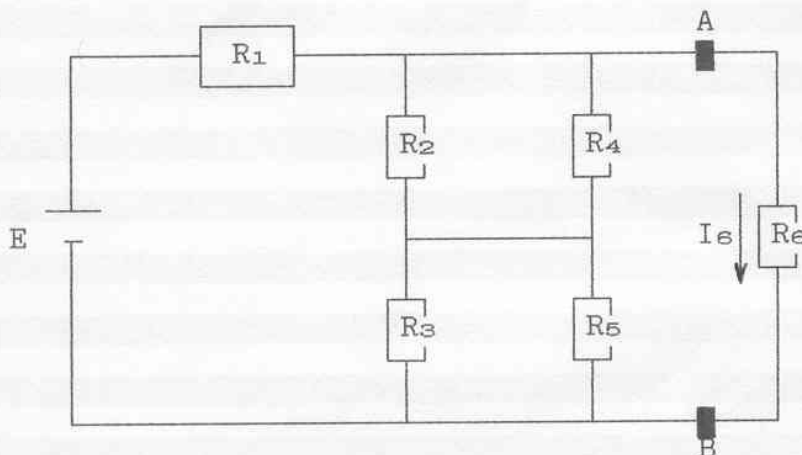
$$I_{AB} = \frac{E_o}{R_o + R_5} = \frac{21,79}{1,26*10^3 + 4,7*10^3} = 3,66 \text{ mA}$$

$$V_{AB} = R_5 * I_{AB} = 4,7*10^3 * 3,66*10^{-3} = 17,2 \text{ V}$$

3.44 - Del circuito di figura calcolare:

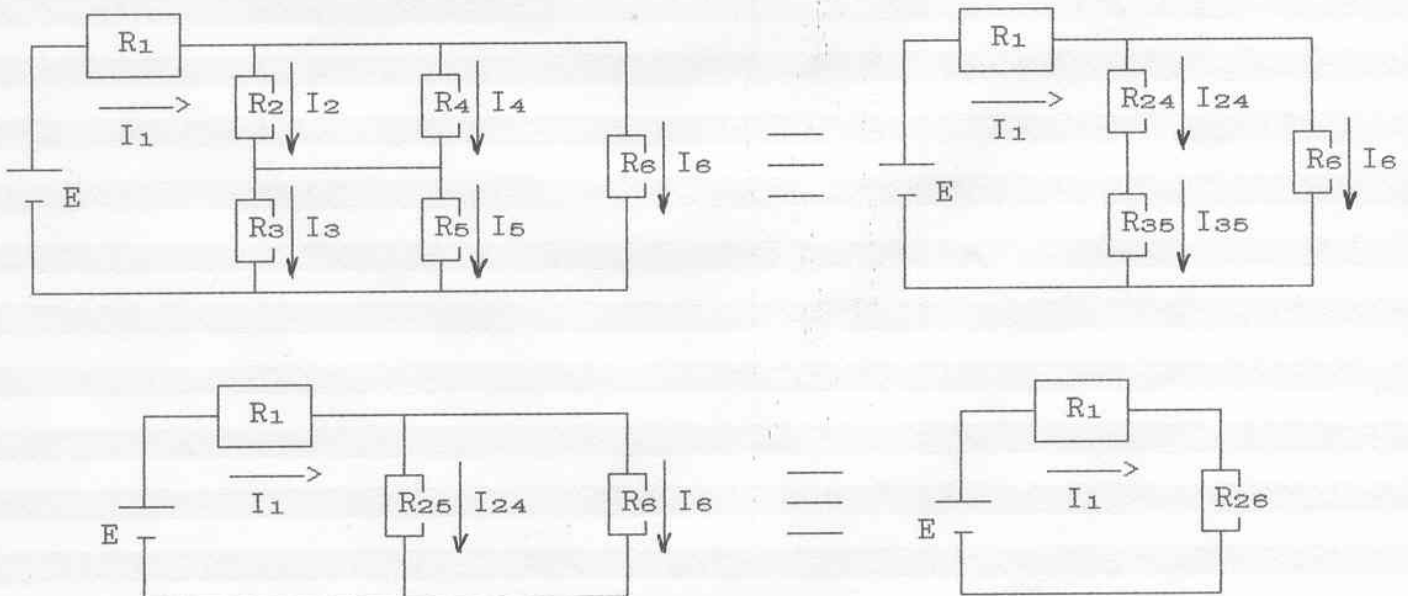
- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



$$\begin{aligned} R_1 &= 3,3 \text{ K}\Omega \\ R_2 &= 6,8 \text{ K}\Omega \\ R_3 &= 1 \text{ K}\Omega \\ R_4 &= 2,2 \text{ K}\Omega \\ R_5 &= 5,6 \text{ K}\Omega \\ R_6 &= 4,7 \text{ K}\Omega \\ I_6 &= 1 \text{ mA} \end{aligned}$$

### SVOLGIMENTO



1.- Calcolo di E

$$V_6 = V_{25} = R_6 * I_6 = 4,7 * 10^3 * 1 * 10^{-3} = 4,7 \text{ V}$$

$$R_{24} = \frac{R_2 * R_4}{R_2 + R_4} = \frac{6,8 * 10^3 * 2,2 * 10^3}{6,8 * 10^3 + 2,2 * 10^3} = 1,66 \text{ K}\Omega$$

$$R_{35} = \frac{R_3 * R_5}{R_3 + R_5} = \frac{1*10^3 * 5,6*10^3}{1*10^3 + 5,6*10^3} = 0,85 \text{ K}\Omega$$

$$R_{25} = R_{24} + R_{35} = 1,66*10^3 + 0,85*10^3 = 2,51 \text{ K}\Omega$$

$$I_{25} = \frac{V_{25}}{R_{25}} = \frac{4,7}{2,51*10^3} = 1,87 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_{25} + I_6 = 1,87*10^{-3} + 1*10^{-3} = 2,87 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 * I_1 = 3,3*10^3 * 2,87*10^{-3} = 9,47 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_6 = 9,47 + 4,7 = 14,17 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{14,17}{2,87*10^{-3}} = 4,94 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$I_1 = 2,87 \text{ mA} \quad ; \quad V_1 = 9,47 \text{ V} \quad ; \quad I_6 = 1 \text{ mA} \quad ; \quad V_6 = 4,7 \text{ V}$$

$$V_2 = V_4 = R_{24} * I_{25} = 1,66*10^3 * 1,87*10^{-3} = 3,1 \text{ V}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{3,1}{6,8*10^3} = 0,455 \text{ mA}$$

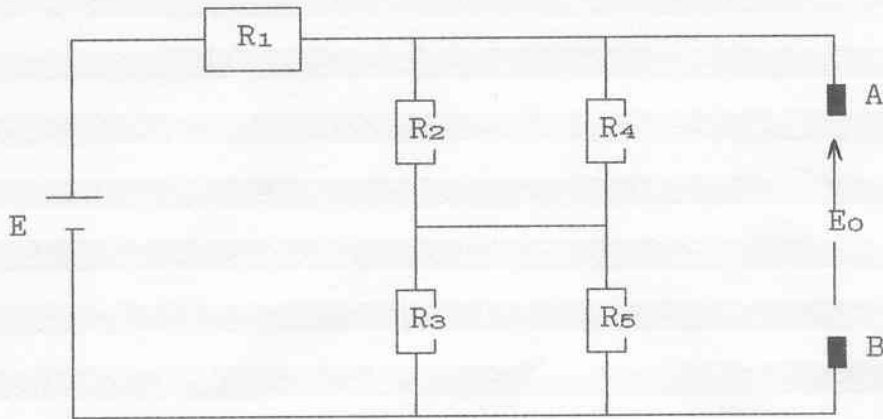
$$I_4 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{3,1}{2,2*10^3} = 1,41 \text{ mA}$$

$$V_3 = V_5 = R_{35} * I_{25} = 0,85*10^3 * 1,87*10^{-3} = 1,59 \text{ V}$$

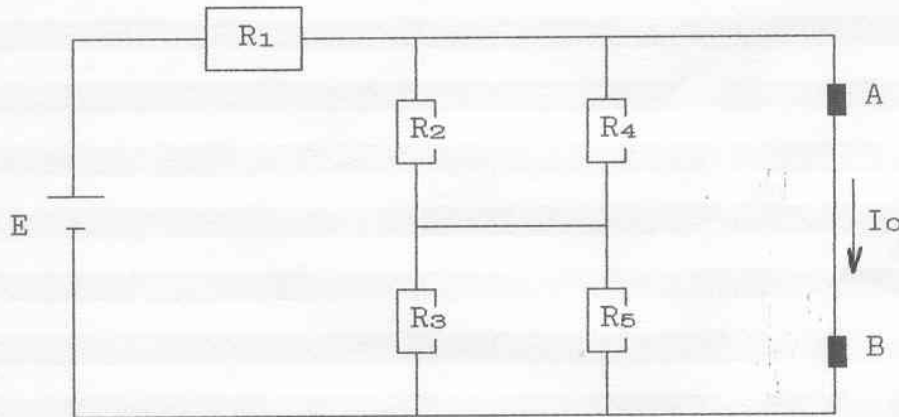
$$I_3 = \frac{V_3}{R_3} = \frac{1,59}{1*10^3} = 1,59 \text{ mA}$$

$$I_5 = \frac{V_5}{R_5} = \frac{1,59}{5,6*10^3} = 0,284 \text{ mA}$$

- Calcolo del generatore equivalente



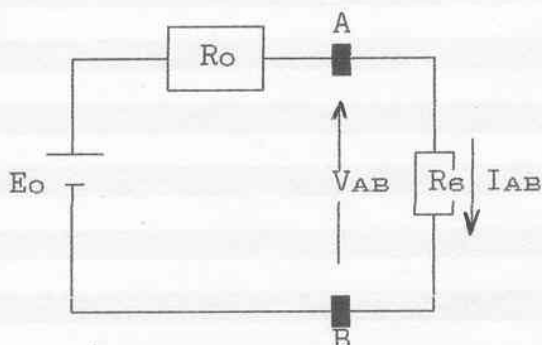
$$E_0 = \frac{R_{25}}{R_1 + R_{25}} * E = \frac{2,51 * 10^3}{3,3 * 10^3 + 2,51 * 10^3} * 14,17 = 6,12 \text{ V}$$



$$I_0 = \frac{E}{R_1} = \frac{14,17}{3,3 * 10^3} = 4,29 \text{ mA}$$

$$R_0 = \frac{E_0}{I_0} = \frac{6,12}{4,29 * 10^{-3}} = 1,42 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di V<sub>AB</sub> e I<sub>AB</sub>



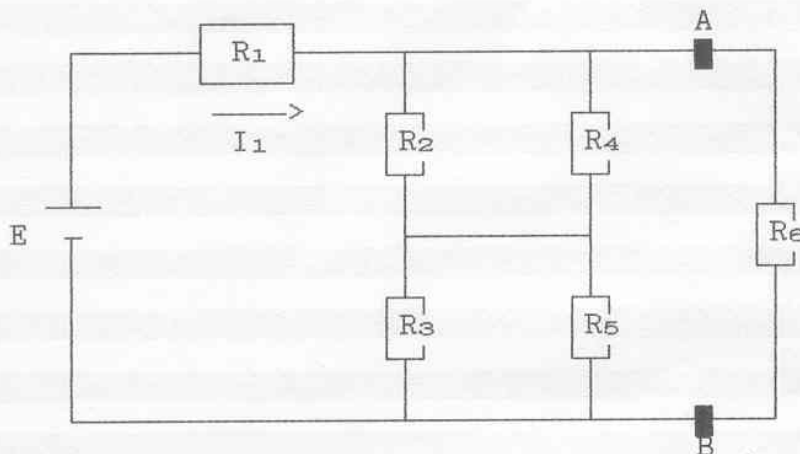
$$I_{AB} = \frac{E_0}{R_0 + R_6} = \frac{6,12}{1,42 \cdot 10^3 + 4,7 \cdot 10^3} = 1 \text{ mA}$$

$$V_{AB} = R_6 * I_{AB} = 4,7 \cdot 10^3 * 1 \cdot 10^{-3} = 4,7 \text{ V}$$

3.45 - Del circuito di figura calcolare:

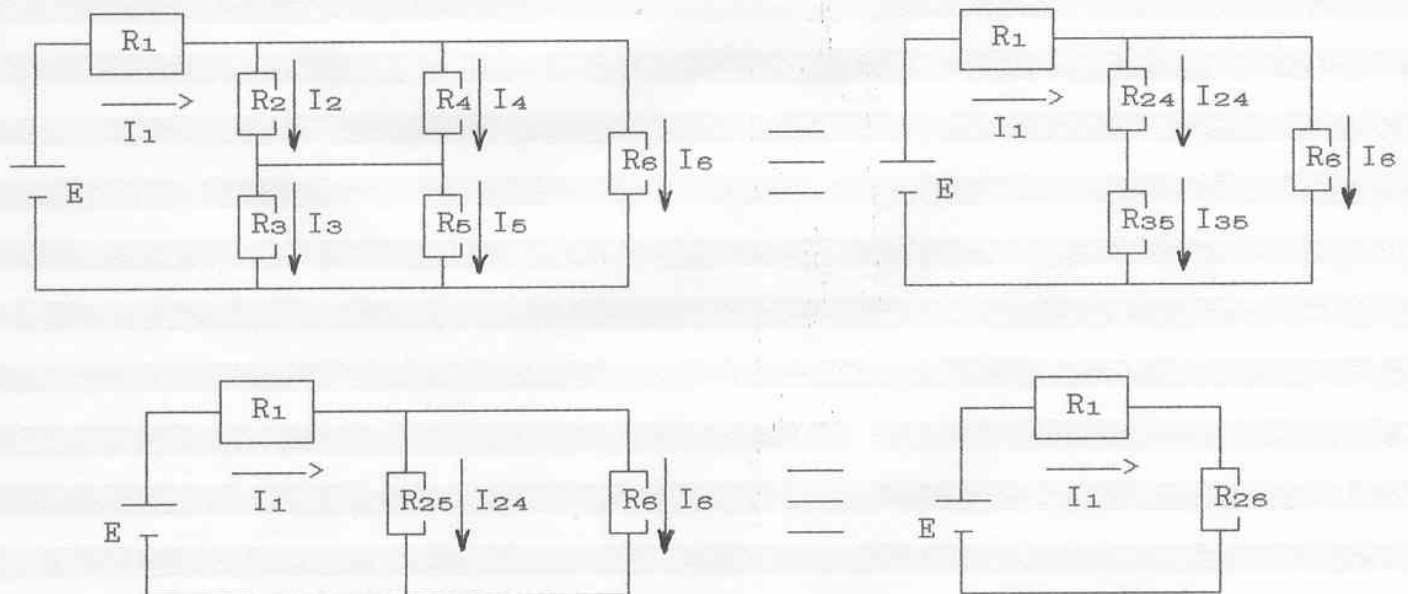
- 1.- la f.e.m. E del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore E della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



- $R_1 = 2,2 \text{ K}\Omega$
- $R_2 = 6,8 \text{ K}\Omega$
- $R_3 = 1 \text{ K}\Omega$
- $R_4 = 4,7 \text{ K}\Omega$
- $R_5 = 5,6 \text{ K}\Omega$
- $R_6 = 3,3 \text{ K}\Omega$
- $I_1 = 10 \text{ mA}$

SVOLGIMENTO



1.- Calcolo di E

$$R_{24} = \frac{R_2 * R_4}{R_2 + R_4} = \frac{6,8 * 10^3 * 4,7 * 10^3}{6,8 * 10^3 + 4,7 * 10^3} = 2,78 \text{ K}\Omega$$

$$R_{35} = \frac{R_3 * R_5}{R_3 + R_5} = \frac{1 * 10^3 * 5,6 * 10^3}{1 * 10^3 + 5,6 * 10^3} = 0,85 \text{ K}\Omega$$

$$R_{25} = R_{24} + R_{35} = 2,78 * 10^3 + 0,85 * 10^3 = 3,63 \text{ K}\Omega$$

$$R_{26} = \frac{R_{25} * R_6}{R_{25} + R_6} = \frac{3,63 * 10^3 * 3,3 * 10^3}{3,63 * 10^3 + 3,3 * 10^3} = 1,73 \text{ K}\Omega$$

$$R_T = R_1 + R_{26} = 2,2 * 10^3 + 1,73 * 10^3 = 3,93 \text{ K}\Omega$$

$$E = R_T * I_1 = 3,93 * 10^3 * 10 * 10^{-3} = 39,3 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = 3,93 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$I_1 = 10 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 * I_1 = 2,2 * 10^3 * 10 * 10^{-3} = 22 \text{ V}$$

$$V_6 = V_{25} = E - V_1 = 39,3 - 22 = 17,3 \text{ V}$$

$$I_6 = \frac{V_6}{R_6} = \frac{17,3}{3,3 * 10^3} = 5,24 \text{ mA}$$

$$I_{25} = I_1 - I_6 = 10 * 10^{-3} - 5,24 * 10^{-3} = 4,76 \text{ mA}$$

$$V_2 = V_4 = R_{24} * I_{25} = 2,78 * 10^3 * 4,76 * 10^{-3} = 13,23 \text{ V}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{13,23}{6,8 * 10^3} = 1,95 \text{ mA}$$

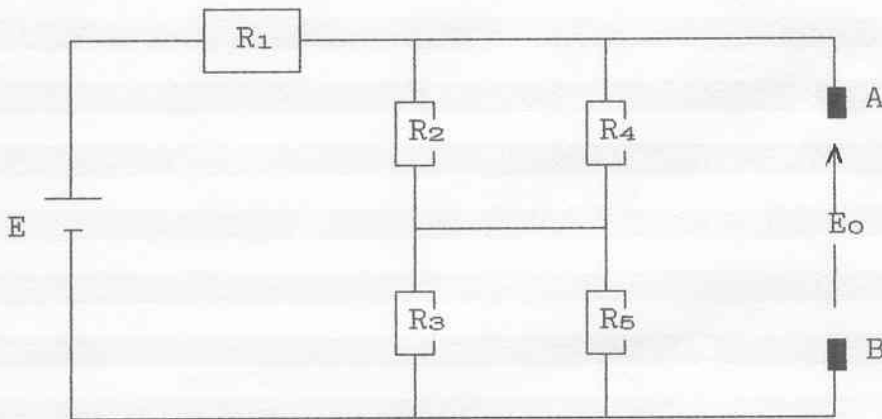
$$I_4 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{13,23}{4,7 * 10^3} = 2,81 \text{ mA}$$

$$V_3 = V_5 = R_{35} * I_{25} = 0,85 * 10^3 * 4,76 * 10^{-3} = 4,05 \text{ V}$$

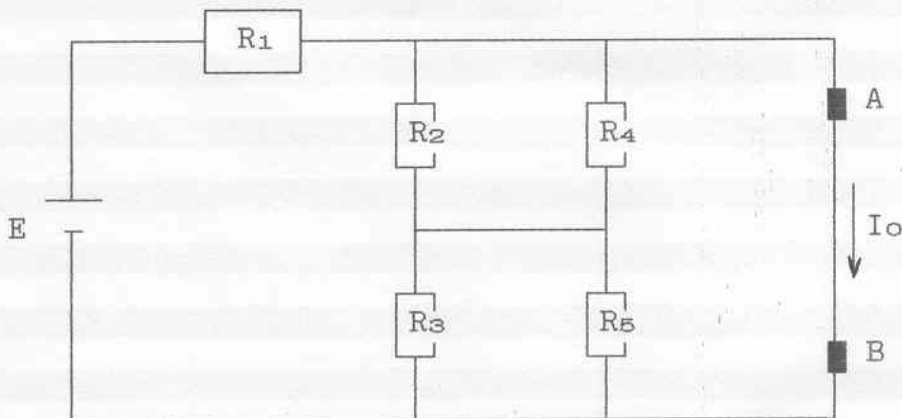
$$I_3 = \frac{V_3}{R_3} = \frac{4,05}{1 \cdot 10^3} = 4,05 \text{ mA}$$

$$I_5 = \frac{V_5}{R_5} = \frac{4,05}{5,6 \cdot 10^3} = 0,72 \text{ mA}$$

- Calcolo del generatore equivalente



$$E_o = \frac{R_{25}}{R_1 + R_{25}} * E = \frac{3,63 \cdot 10^3}{2,2 \cdot 10^3 + 3,63 \cdot 10^3} * 39,3 = 24,47 \text{ V}$$

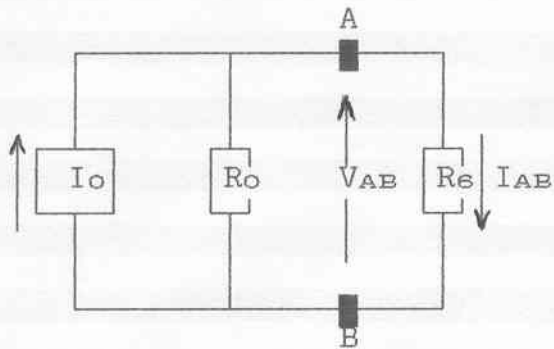


$$I_o = \frac{E}{R_1} = \frac{39,3}{2,2 \cdot 10^3} = 17,86 \text{ mA}$$

$$R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{24,47}{17,86 \cdot 10^{-3}} = 1,37 \text{ K}\Omega$$



- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



$$R_{oe} = \frac{R_0 * R_e}{R_0 + R_e} = \frac{1,37 * 10^3 * 3,3 * 10^3}{1,37 * 10^3 + 3,3 * 10^3} = 0,97 \text{ K}\Omega$$

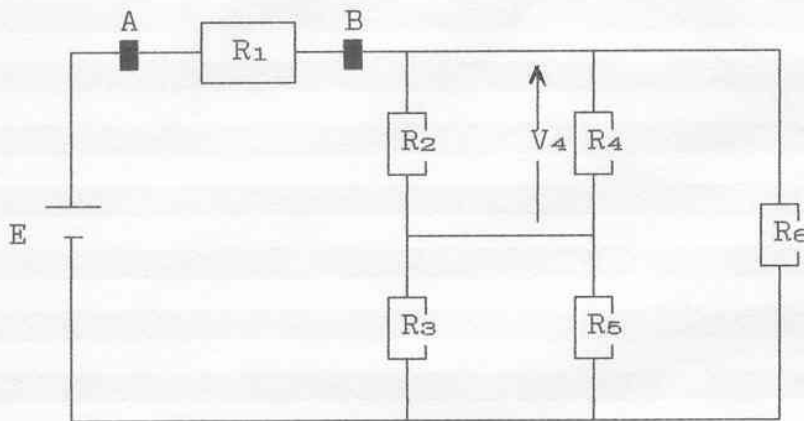
$$V_{AB} = R_{oe} * I_0 = 0,97 * 10^3 * 17,86 * 10^{-3} = 17,29 \text{ V}$$

$$I_{AB} = \frac{V_{AB}}{R_e} = \frac{17,29}{3,3 * 10^3} = 5,24 \text{ mA}$$

3.46 - Del circuito di figura calcolare:

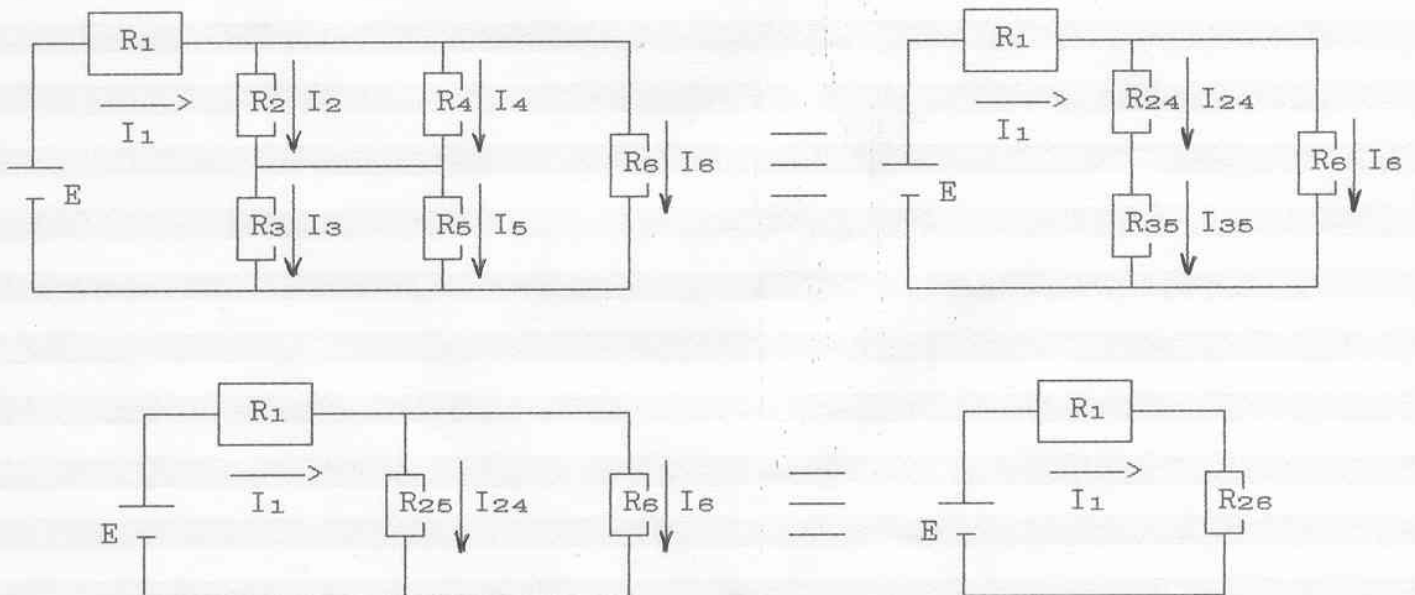
- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



- $R_1 = 4,7 \text{ K}\Omega$
- $R_2 = 2,2 \text{ K}\Omega$
- $R_3 = 3,3 \text{ K}\Omega$
- $R_4 = 1 \text{ K}\Omega$
- $R_5 = 6,8 \text{ K}\Omega$
- $R_6 = 5,6 \text{ K}\Omega$
- $V_4 = 2 \text{ V}$

SVOLGIMENTO



1.- Calcolo di E

$$V_4 = V_2 = 2 \text{ V}$$

$$I_4 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{2}{1 \cdot 10^3} = 2 \text{ mA}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{2}{2,2 \cdot 10^3} = 0,91 \text{ mA}$$

$$I_{24} = I_{35} = I_2 + I_4 = 0,91 \cdot 10^{-3} + 2 \cdot 10^{-3} = 2,91 \text{ mA}$$

$$R_{35} = \frac{R_3 \cdot R_5}{R_3 + R_5} = \frac{3,3 \cdot 10^3 \cdot 6,8 \cdot 10^3}{3,3 \cdot 10^3 + 6,8 \cdot 10^3} = 2,22 \text{ K}\Omega$$

$$V_3 = V_5 = R_{35} \cdot I_{35} = 2,22 \cdot 10^3 \cdot 2,91 \cdot 10^{-3} = 6,46 \text{ V}$$

$$V_6 = V_2 + V_3 = 2 + 6,46 = 8,46 \text{ V}$$

$$I_6 = \frac{V_6}{R_6} = \frac{8,46}{5,6 \cdot 10^3} = 1,51 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_{24} + I_6 = 2,91 \cdot 10^{-3} + 1,51 \cdot 10^{-3} = 4,42 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 \cdot I_1 = 4,7 \cdot 10^3 \cdot 4,42 \cdot 10^{-3} = 20,77 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_6 = 20,77 + 8,46 = 29,23 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di $R_T$

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{29,23}{4,42 \cdot 10^{-3}} = 6,61 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$I_1 = 4,42 \text{ mA} \quad ; \quad V_1 = 20,77 \text{ V} \quad ; \quad V_2 = V_4 = 2 \text{ V}$$

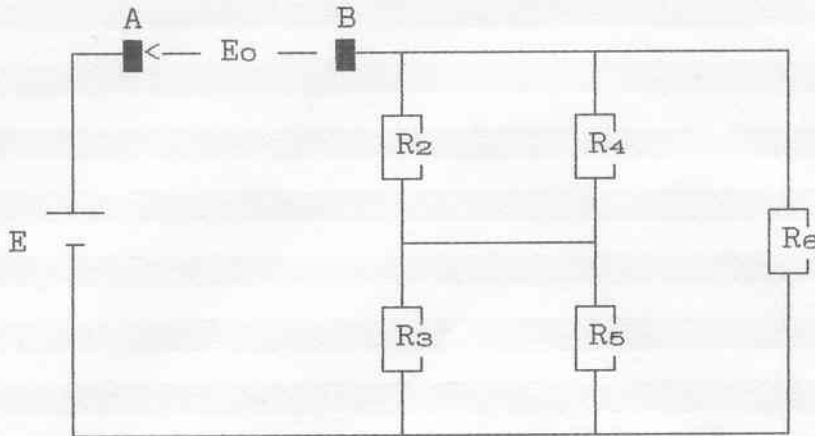
$$I_2 = 0,91 \text{ mA} \quad ; \quad I_4 = 2 \text{ mA} \quad ; \quad V_3 = V_5 = 6,46 \text{ V}$$

$$I_6 = 1,51 \text{ mA} \quad ; \quad V_6 = 8,46 \text{ V}$$

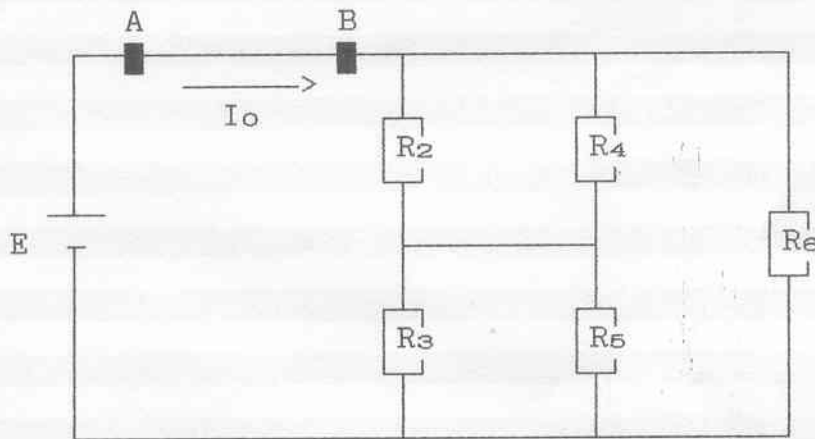
$$I_3 = \frac{V_3}{R_3} = \frac{6,46}{3,3 \cdot 10^3} = 1,96 \text{ mA}$$

$$I_5 = \frac{V_5}{R_5} = \frac{6,46}{6,8 \cdot 10^3} = 0,95 \text{ mA}$$

- Calcolo del generatore equivalente



$$E_0 = E = 29,23 \text{ V}$$



$$R_{24} = \frac{R_2 * R_4}{R_2 + R_4} = \frac{2,2 * 10^3 * 1 * 10^3}{2,2 * 10^3 + 1 * 10^3} = 0,69 \text{ K}\Omega$$

$$R_{35} = \frac{R_3 * R_5}{R_3 + R_5} = \frac{3,3 * 10^3 * 6,8 * 10^3}{3,3 * 10^3 + 6,8 * 10^3} = 2,22 \text{ K}\Omega$$

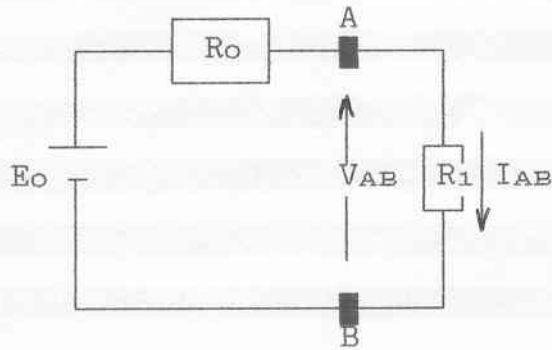
$$R_{25} = R_{24} + R_{35} = 0,69 * 10^3 + 2,22 * 10^3 = 2,91 \text{ K}\Omega$$

$$R_{26} = \frac{R_{25} * R_6}{R_{25} + R_6} = \frac{2,22 * 10^3 * 5,6 * 10^3}{2,22 * 10^3 + 5,6 * 10^3} = 1,91 \text{ K}\Omega$$

$$I_0 = \frac{E}{R_{26}} = \frac{29,23}{1,91 * 10^3} = 15,3 \text{ mA}$$

$$R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{29,23}{15,3 \cdot 10^{-3}} = 1,91 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



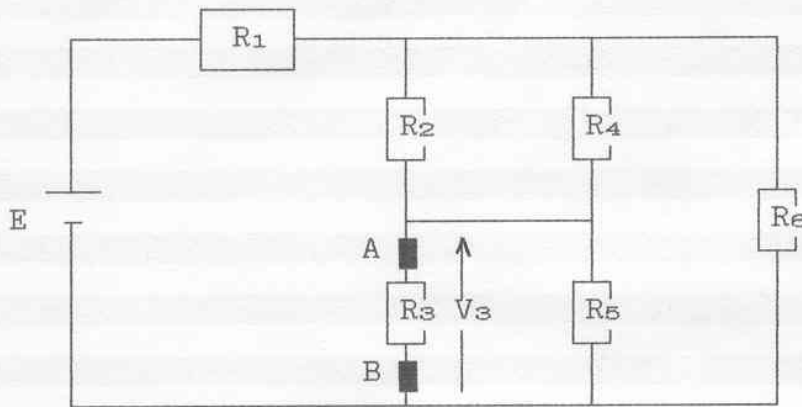
$$I_{AB} = \frac{E_o}{R_o + R_1} = \frac{29,23}{1,91 \cdot 10^3 + 4,7 \cdot 10^3} = 4,42 \text{ mA}$$

$$V_{AB} = R_1 \cdot I_{AB} = 4,7 \cdot 10^3 \cdot 4,42 \cdot 10^{-3} = 20,77 \text{ V}$$

3.47 - Del circuito di figura calcolare:

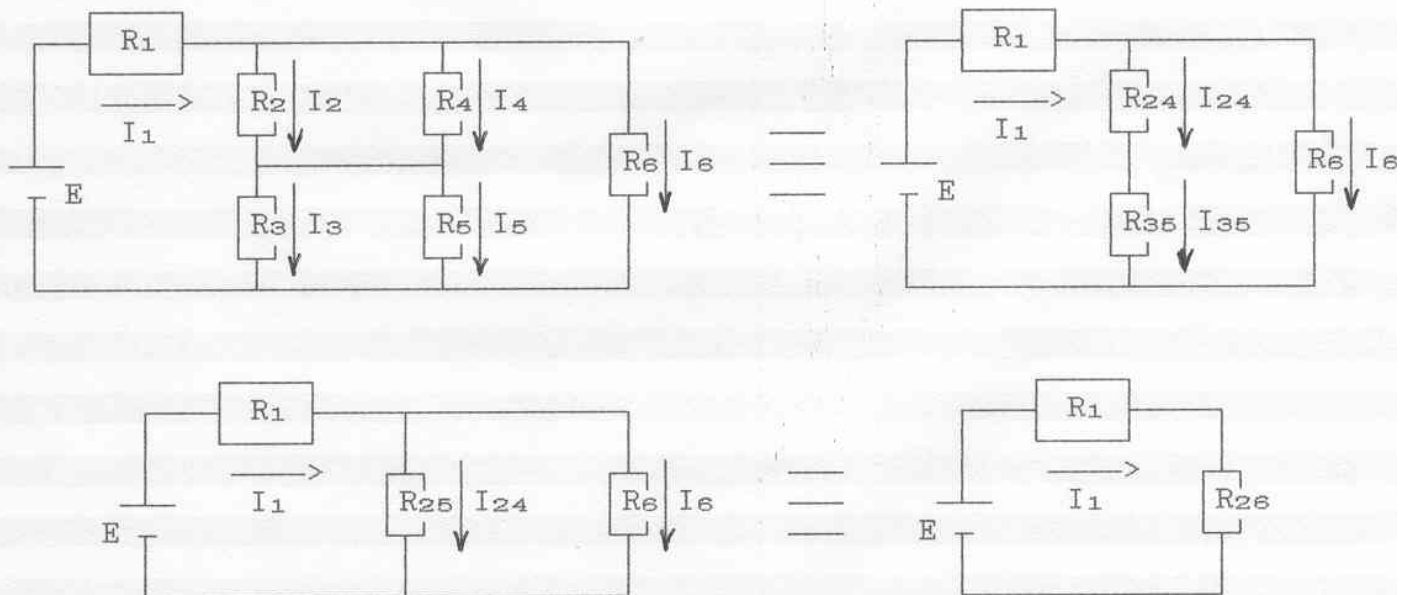
- 1.- la f.e.m.  $E$  del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore  $E$  della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti  $A$  e  $B$  con un generatore di corrente e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



- $R_1 = 6,8 \text{ K}\Omega$
- $R_2 = 1 \text{ K}\Omega$
- $R_3 = 5,6 \text{ K}\Omega$
- $R_4 = 4,7 \text{ K}\Omega$
- $R_5 = 3,3 \text{ K}\Omega$
- $R_6 = 2,2 \text{ K}\Omega$
- $V_3 = 2 \text{ V}$

SVOLGIMENTO



1.- Calcolo di E

$$V_5 = V_3 = 2 \text{ V}$$

$$I_3 = \frac{V_3}{R_3} = \frac{2}{5,6 \cdot 10^3} = 0,36 \text{ mA}$$

$$I_5 = \frac{V_5}{R_5} = \frac{2}{3,3 \cdot 10^3} = 0,6 \text{ mA}$$

$$I_{24} = I_{35} = I_3 + I_5 = 0,36 \cdot 10^{-3} + 0,6 \cdot 10^{-3} = 0,96 \text{ mA}$$

$$R_{24} = \frac{R_2 \cdot R_4}{R_2 + R_4} = \frac{1 \cdot 10^3 \cdot 4,7 \cdot 10^3}{1 \cdot 10^3 + 4,7 \cdot 10^3} = 0,82 \text{ K}\Omega$$

$$V_2 = V_4 = R_{24} \cdot I_{24} = 0,82 \cdot 10^3 \cdot 0,96 \cdot 10^{-3} = 0,79 \text{ V}$$

$$V_6 = V_2 + V_3 = 0,79 + 2 = 2,79 \text{ V}$$

$$I_6 = \frac{V_6}{R_6} = \frac{2,79}{2,2 \cdot 10^3} = 1,27 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_{24} + I_6 = 0,96 \cdot 10^{-3} + 1,27 \cdot 10^{-3} = 2,23 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 \cdot I_1 = 6,8 \cdot 10^3 \cdot 2,23 \cdot 10^{-3} = 15,16 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_6 = 15,16 + 2,79 = 17,95 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di R<sub>T</sub>

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{17,95}{2,23 \cdot 10^{-3}} = 8,05 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$I_1 = 2,23 \text{ mA} \quad ; \quad V_1 = 15,16 \text{ V} \quad ; \quad V_2 = V_4 = 0,79 \text{ V}$$

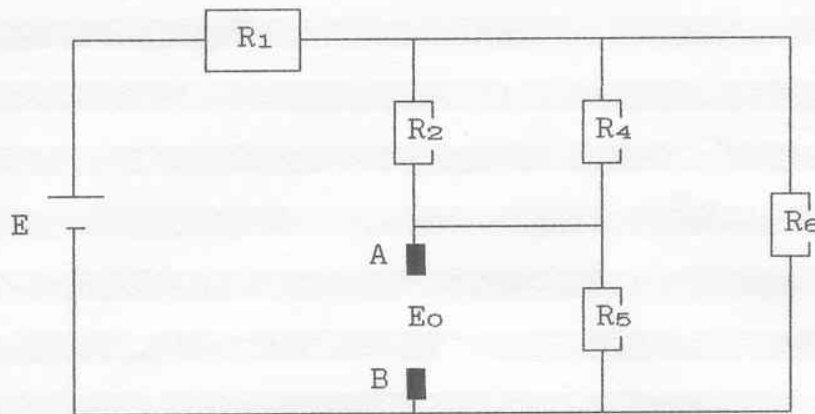
$$I_3 = 0,36 \text{ mA} \quad ; \quad I_5 = 0,6 \text{ mA} \quad ; \quad V_3 = V_5 = 2 \text{ V}$$

$$I_6 = 1,27 \text{ mA} \quad ; \quad V_6 = 2,79 \text{ V}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{0,79}{1 \cdot 10^3} = 0,79 \text{ mA}$$

$$I_4 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{0,79}{4,7 \cdot 10^3} = 0,168 \text{ mA}$$

- Calcolo del generatore equivalente



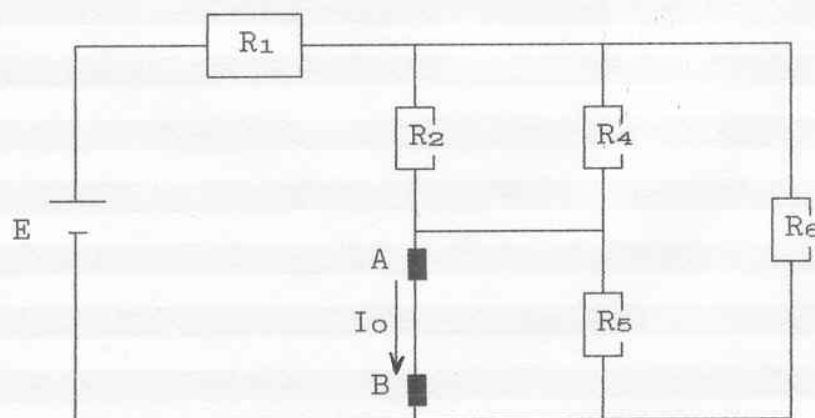
$$R_{24} = \frac{R_2 * R_4}{R_2 + R_4} = \frac{1 * 10^3 * 4,7 * 10^3}{1 * 10^3 + 4,7 * 10^3} = 0,82 \text{ K}\Omega$$

$$R_{25} = R_{24} + R_5 = 0,82 * 10^3 + 3,3 * 10^3 = 4,12 \text{ K}\Omega$$

$$R_{26} = \frac{R_{25} * R_6}{R_{25} + R_6} = \frac{4,12 * 10^3 * 2,2 * 10^3}{4,12 * 10^3 + 2,2 * 10^3} = 1,43 \text{ K}\Omega$$

$$V_{25} = \frac{R_{26}}{R_1 + R_{26}} * E = \frac{1,43 * 10^3}{6,8 * 10^3 + 1,43 * 10^3} * 17,95 = 3,12 \text{ V}$$

$$E_0 = \frac{R_5}{R_5 + R_{24}} * V_{25} = \frac{3,3 * 10^3}{3,3 * 10^3 + 0,82 * 10^3} * 3,12 = 2,5 \text{ V}$$



$$R_{26} = \frac{R_{24} * R_6}{R_{24} + R_6} = \frac{0,82 * 10^3 * 2,2 * 10^3}{0,82 * 10^3 + 2,2 * 10^3} = 0,6 \text{ K}\Omega$$

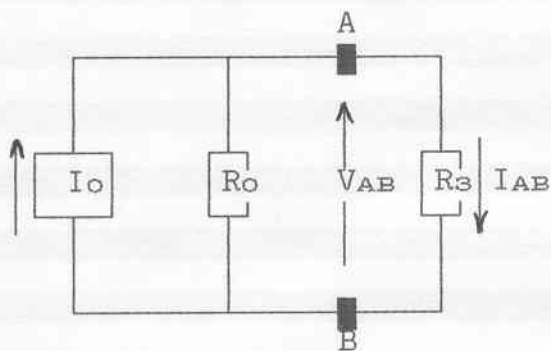


$$V_{24} = \frac{R_{2e}}{R_1 + R_{2e}} * E = \frac{0,6*10^3}{6,8*10^3 + 0,6*10^3} * 17,95 = 1,45 \text{ V}$$

$$I_o = \frac{V_{24}}{R_{24}} = \frac{1,45}{0,82*10^3} = 1,77 \text{ mA}$$

$$R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{2,5}{1,77*10^{-3}} = 1,41 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



$$R_{o3} = \frac{R_o * R_3}{R_o + R_3} = \frac{1,41*10^3 * 5,6*10^3}{1,41*10^3 + 5,6*10^3} = 1,12 \text{ K}\Omega$$

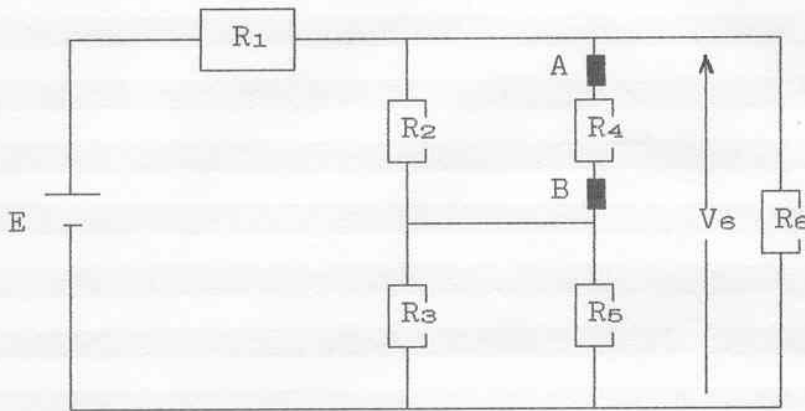
$$V_{AB} = R_{o3} * I_o = 1,12*10^3 * 1,77*10^{-3} = 1,98 \text{ V}$$

$$I_{AB} = \frac{V_{AB}}{R_3} = \frac{1,98}{5,6*10^3} = 0,35 \text{ mA}$$

3.48 - Del circuito di figura calcolare:

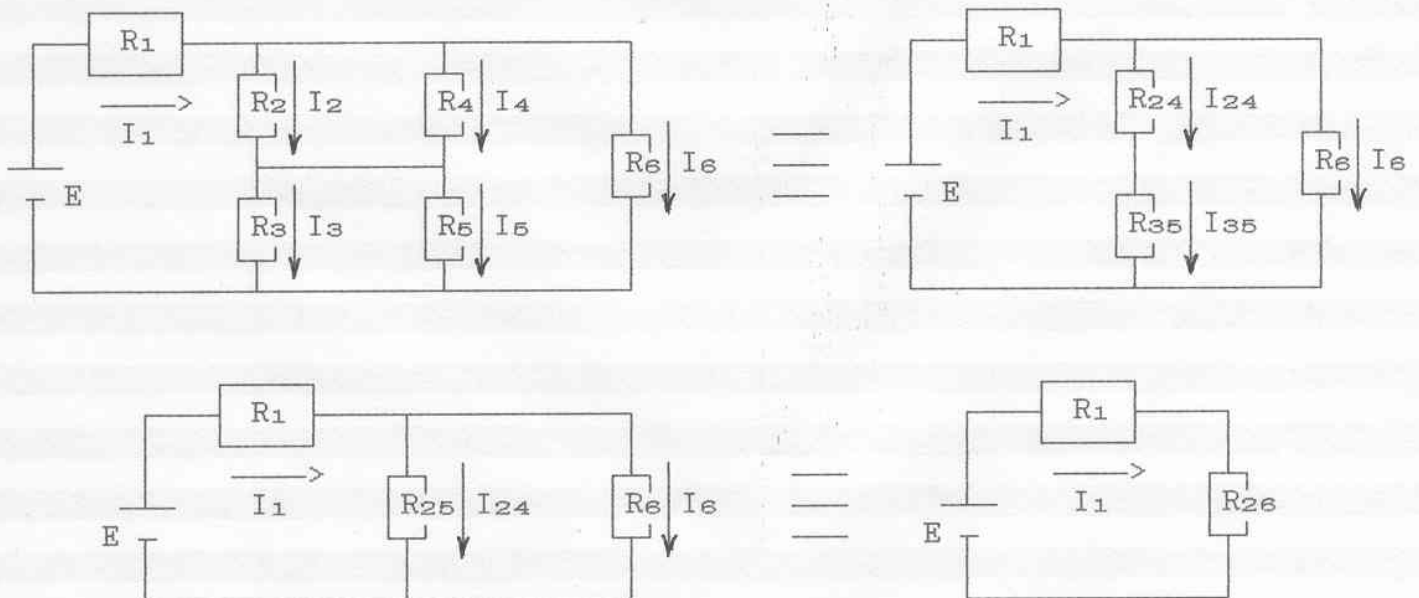
- 1.- la f.e.m. E del generatore;
- 2.- la resistenza equivalente vista dal generatore;
- 3.- le differenze di potenziale e le correnti in ogni resistenza.

Calcolato il valore E della f.e.m., applicando il principio del generatore equivalente, schematizzare il circuito visto tra i punti A e B con un generatore di tensione e calcolare la tensione  $V_{AB}$  e la corrente  $I_{AB}$  del circuito così ottenuto.



- $R_1 = 2,2 \text{ K}\Omega$
- $R_2 = 6,8 \text{ K}\Omega$
- $R_3 = 5,6 \text{ K}\Omega$
- $R_4 = 4,7 \text{ K}\Omega$
- $R_5 = 3,3 \text{ K}\Omega$
- $R_6 = 1 \text{ K}\Omega$
- $V_e = 2 \text{ V}$

SVOLGIMENTO



1.- Calcolo di E

$$I_6 = \frac{V_e}{R_6} = \frac{2}{1 \cdot 10^3} = 2 \text{ mA}$$

$$R_{24} = \frac{R_2 * R_4}{R_2 + R_4} = \frac{6,8 * 10^3 * 4,7 * 10^3}{6,8 * 10^3 + 4,7 * 10^3} = 2,78 \text{ K}\Omega$$

$$R_{35} = \frac{R_3 * R_5}{R_3 + R_5} = \frac{5,6 * 10^3 * 3,3 * 10^3}{5,6 * 10^3 + 3,3 * 10^3} = 2,08 \text{ K}\Omega$$

$$R_{25} = R_{24} + R_{35} = 2,78 * 10^3 + 2,08 * 10^3 = 4,86 \text{ K}\Omega$$

$$V_{25} = V_6 = 2 \text{ V}$$

$$I_{25} = \frac{V_{25}}{R_{25}} = \frac{2}{4,86 * 10^3} = 0,41 \text{ mA}$$

$$I_1 = I_{25} + I_6 = 0,41 * 10^{-3} + 2 * 10^{-3} = 2,41 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 * I_1 = 2,2 * 10^3 * 2,41 * 10^{-3} = 5,3 \text{ V}$$

$$E = V_1 + V_6 = 5,3 + 2 = 7,3 \text{ V}$$

## 2.- Calcolo di R<sub>T</sub>

$$R_T = \frac{E}{I_1} = \frac{7,3}{2,41 * 10^{-3}} = 3,03 \text{ K}\Omega$$

## 3.- Calcolo delle d.d.p. e delle correnti

$$I_1 = 2,41 \text{ mA} \quad ; \quad V_1 = 5,3 \text{ V} \quad ; \quad V_6 = 2 \text{ V} \quad ; \quad I_6 = 2 \text{ mA}$$

$$V_2 = V_4 = R_{24} * I_{25} = 2,78 * 10^3 * 0,41 * 10^{-3} = 1,14 \text{ V}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{1,14}{6,8 * 10^3} = 0,17 \text{ mA}$$

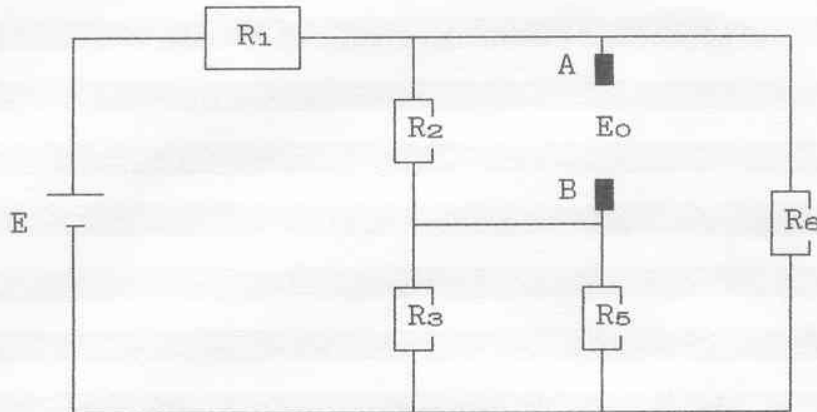
$$I_4 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{1,14}{4,7 * 10^3} = 0,24 \text{ mA}$$

$$V_3 = V_5 = R_{35} * I_{25} = 2,08 * 10^3 * 0,41 * 10^{-3} = 0,85 \text{ V}$$

$$I_3 = \frac{V_3}{R_3} = \frac{0,85}{5,6 * 10^3} = 0,15 \text{ mA}$$

$$I_5 = \frac{V_5}{R_5} = \frac{0,85}{3,3 \cdot 10^3} = 0,26 \text{ mA}$$

- Calcolo del generatore equivalente

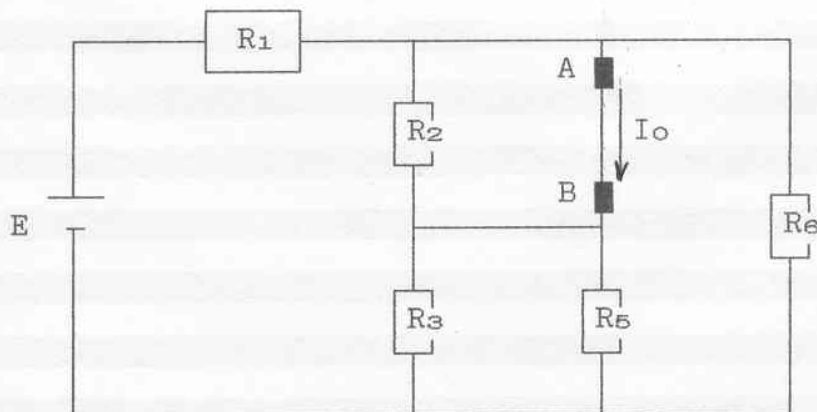


$$R_{25} = R_2 + R_{35} = 6,8 \cdot 10^3 + 2,08 \cdot 10^3 = 8,88 \text{ K}\Omega$$

$$R_{26} = \frac{R_{25} \cdot R_6}{R_{25} + R_6} = \frac{8,88 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 10^3}{8,88 \cdot 10^3 + 1 \cdot 10^3} = 0,9 \text{ K}\Omega$$

$$V_{25} = \frac{R_{26}}{R_1 + R_{26}} \cdot E = \frac{0,9 \cdot 10^3}{2,2 \cdot 10^3 + 0,9 \cdot 10^3} \cdot 7,3 = 2,12 \text{ V}$$

$$E_0 = \frac{R_2}{R_2 + R_{35}} \cdot V_{25} = \frac{6,8 \cdot 10^3}{6,8 \cdot 10^3 + 2,08 \cdot 10^3} \cdot 2,12 = 1,62 \text{ V}$$



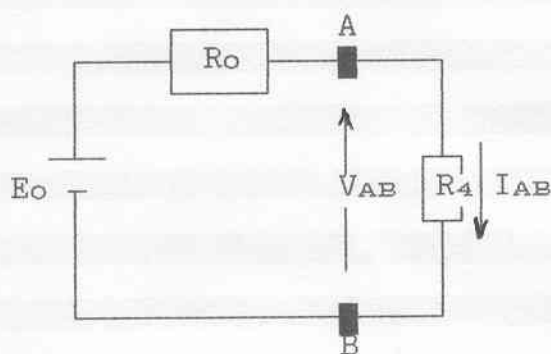
$$R_{36} = \frac{R_{35} \cdot R_6}{R_{35} + R_6} = \frac{2,08 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 10^3}{2,08 \cdot 10^3 + 1 \cdot 10^3} = 0,675 \text{ K}\Omega$$

$$V_{35} = \frac{R_{36}}{R_1 + R_{36}} * E = \frac{0,675*10^3}{2,2*10^3 + 0,675*10^3} * 7,3 = 1,71 \text{ V}$$

$$I_o = \frac{V_{35}}{R_{35}} = \frac{1,71}{2,08*10^3} = 0,82 \text{ mA}$$

$$R_o = \frac{E_o}{I_o} = \frac{1,62}{0,82*10^{-3}} = 1,975 \text{ K}\Omega$$

- Calcolo di  $V_{AB}$  e  $I_{AB}$



$$I_{AB} = \frac{E_o}{R_o + R_4} = \frac{1,62}{1,975*10^3 + 4,7*10^3} = 0,24 \text{ mA}$$

$$V_{AB} = R_4 * I_{AB} = 4,7*10^3 * 0,24*10^{-3} = 1,14 \text{ V}$$