



Cognome _____ Nome _____

Matricola _____ Firma _____

AVVERTENZE

- La prova dura 1 ora e mezza
- I punteggi massimi per ogni quesito sono indicati nella tabella sottostante; un punteggio complessivo inferiore a 6 punti invalida la prova.

| Quesito o Esercizio | E1a 6.0 punti | E1b 1.0 punto | E2a 6.0 punti | E2b 1.0 punto | Voto Finale |
|------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------|
| Voto | | | | | |

Riportare i risultati e i passaggi salienti nel riquadro relativo ad ogni esercizio

E1a

Per il circuito in Figura 1, si calcoli il valore del potenziale u_2 al nodo 2 utilizzando l'analisi nodale modificata ($u_0 = 0$).

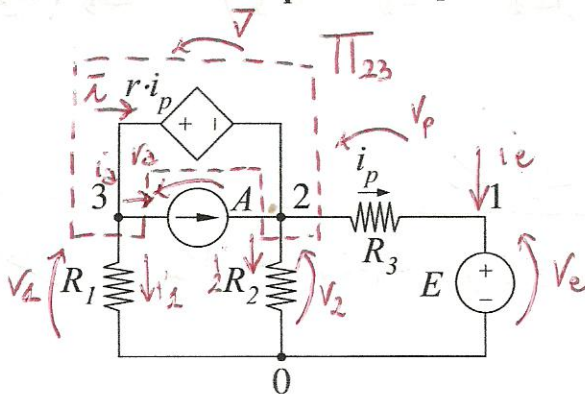


Figura 1

$$\begin{aligned}
 v_e &= M_1 \\
 v_p &= M_2 - M_1 & i_p &= (M_2 - M_1) / R_3 \\
 v_2 &= M_2 & i_2 &= M_2 / R_2 \\
 v_3 &= M_3 - M_2 & i_3 &= A \\
 \bar{v} &= M_3 - M_2 & \bar{i} &= \sum (M_2 - M_1) / R_3 \\
 v_1 &= M_3 & i_1 &= M_3 / R_1
 \end{aligned}$$

$$\text{eq}^u \text{ costit. } \overset{u}{E} \Rightarrow M_1 = E$$

$$\text{KCL } \Pi_{23} \Rightarrow i_1 + i_2 + i_p = \frac{M_3}{R_1} + \frac{M_2}{R_2} + \frac{u_2 - u_1}{R_3} = 0$$

$$\text{eq}^u \text{ costit CCVS} \Rightarrow M_3 - M_2 = z \left(\frac{u_2 - u_1}{R_3} \right)$$

$$M_3 = M_2 \left(1 + \frac{z}{R_3} \right) - \frac{zE}{R_3}$$

$$\frac{M_2}{R_1} + \frac{z}{R_3 R_1} M_2 - \frac{zE}{R_3 R_1} + \frac{M_2}{R_2} + \frac{M_2}{R_3} - \frac{E}{R_3} = 0$$

$$M_2 \left(\frac{1}{R_1} + \frac{z}{R_3 R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right) = \frac{E}{R_3} \left(\frac{z}{R_1} + 1 \right)$$

$$M_2 = \frac{\cancel{R_1 R_2 R_3}}{R_3 R_2 + z R_2 + \cancel{R_1 R_3} + R_2 R_1} \cdot \frac{z + R_1}{\cancel{R_3 R_1}} E =$$

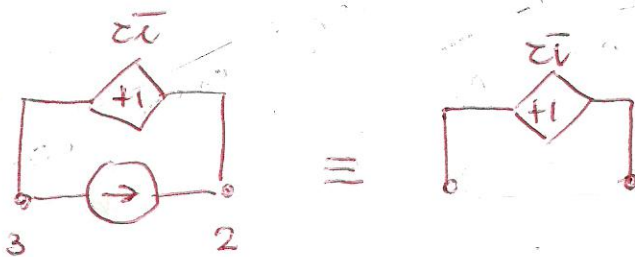
$$E R_2 (z + R_1)$$

$$\frac{E R_2 (z + R_1)}{R_3 R_2 + z R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_1}$$

E1b

Il generatore indipendente di corrente A influenza il risultato al punto precedente? Giustificare la risposta.

No, perché è in parallelo ad un corto (CCVS)
non controllabile in tensione



In Figura 2 è riportato un bipolo composto le cui grandezze descrittive sono la corrente i e la tensione v . Le equazioni costitutive del tripolo t sono $i_1 - g_1 v_2 = 0$ e $i_2 - g_2 v_1 = 0$.

Assumendo $g_1 \neq 0$, $g_2 \neq 0$ e $\alpha - 1 - g_1 r \neq 0$, determinare i parametri del circuito equivalente di Thevenin per il bipolo composto.

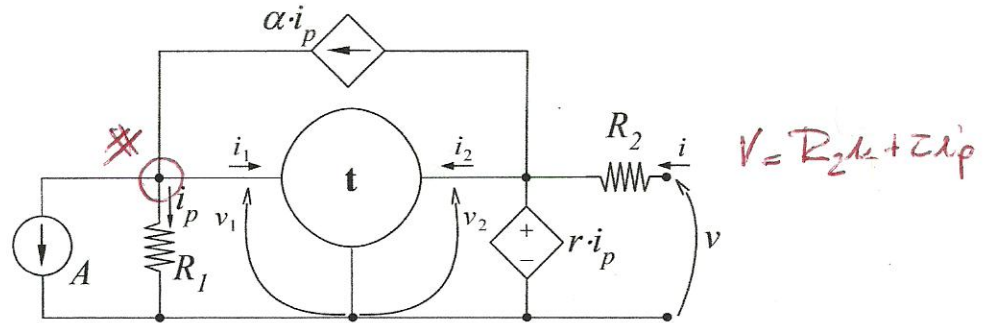


Figura 2

$$v_1 = R_1 i_p \quad i_2 = \frac{g_1 v_1}{g_2} = \frac{g_1 R_1}{g_2} i_p$$

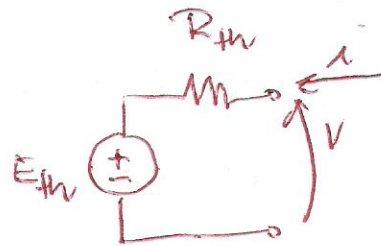
$$v_2 = z i_p \quad v_2 = \frac{i_2}{g_1} = z i_p \quad i_p = \frac{i_2}{z g_1} \quad i_2 = z g_1 i_p$$

KCL nodes *

$$\alpha i_p = i_p + A + i_2 = i_p + A + z g_1 i_p$$

$$i_p (\alpha - 1 - z g_1) = A$$

$$i_p = \frac{A}{\alpha - 1 - z g_1}$$



$$R_{th} = R_2$$

$$E_{th} = \frac{z A}{\alpha - 1 - g_1 z}$$

$$V = \frac{z A}{\alpha - 1 - z g_1} + R_2 i$$

E2b

Lasciando appeso il bipolo composto in figura 2, si determini la potenza erogata dal generatore indipendente di corrente A .

$$P_e^A = -R_{11} i_p \cdot A =$$

$$= \frac{-R_{11} A^2}{\alpha - 1 - r_{g1}}$$