082742 – Elettrotecnica (E-O)

Prima prova in itinere, 5 Maggio 2015

Prof. F. Bizzarri

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				

Voto Finale

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 ($u_0 = 0$).

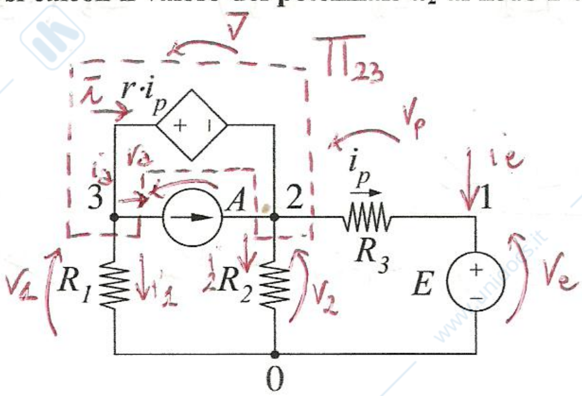


Figura 1

$V_e = u_1$

$V_p = u_2 - u_1$ $\quad i_p = (u_2 - u_1)/R_3$

$V_2 = u_2$ $\quad i_2 = u_2/R_2$

$V_a = u_3 - u_2$ $\quad i_a = A$

$\bar{V} = u_3 - u_2$ $\quad \bar{i} = r\,(u_2 - u_1)/R_3$

$V_1 = u_3$ $\quad i_1 = u_3/R_1$

eq^{ne} costitut. "E" $\Longrightarrow$ $u_1 = E$

KCL Π_{23} $\Rightarrow$ $i_1 + i_2 + i_p = \dfrac{u_3}{R_1} + \dfrac{u_2}{R_2} + \dfrac{u_2 - u_1}{R_3} = 0$

eq^{ne} costit CCVS $\Longrightarrow$ $u_3 - u_2 = r\left(\dfrac{u_2 - u_1}{R_3}\right)$

$$u_3 = u_2\left(1 + \frac{r}{R_3}\right) - \frac{rE}{R_3}$$

$$\frac{u_2}{R_1} + \frac{r}{R_3R_1}u_2 - \frac{r}{R_3R_1}E + \frac{u_2}{R_2} + \frac{u_2}{R_3} - \frac{E}{R_3} = 0$$

$$u_2\left(\frac{1}{R_1} + \frac{r}{R_3R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right) = \frac{E}{R_3}\left(\frac{r}{R_1} + 1\right)$$

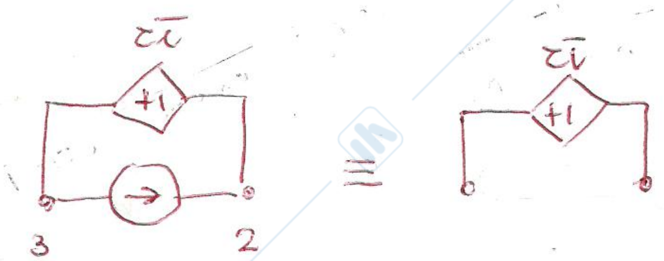
$$u_2 = \frac{\cancel{R_1}R_2\cancel{R_3}}{R_3R_2 + rR_2 + R_1R_3 + R_2R_1} \cdot \frac{r + R_1}{\cancel{R_3R_1}}E =$$

$$= \frac{ER_2\,(r + R_1)}{R_3R_2 + rR_2 + R_1R_3 + R_2R_1}$$

E1b

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

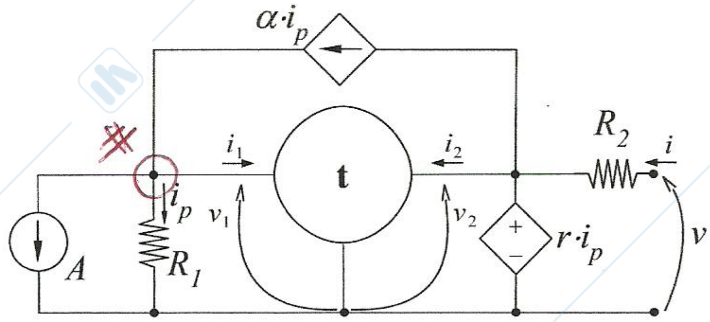
No, perché è in parallelo ad un lato (CCVS) non controllabile in tensione



E2a

In Figura 2 è riportato un bipolo composito 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 Thevénin per il bipolo composito.



$V = R_2 i + r i_p$

Figura 2

$v_1 = R_1 i_p$ $\qquad i_2 = g_2 v_1 = g_2 R_1 i_p$

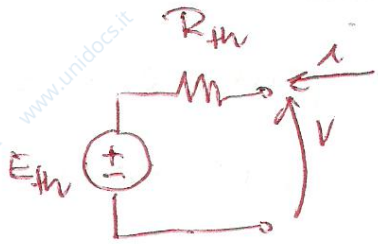
$v_2 = r i_p$ $\qquad v_2 = \frac{i_1}{g_1} = r i_p$ $\qquad i_p = \frac{i_1}{r g_1}$ $\qquad i_1 = r g_1 i_p$

KCL nodo ※

$$\alpha i_p \pm i_p + A + i_1 = i_p + A + r g_1 i_p$$

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

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



$$R_{th} = R_2$$

$$V = \frac{rA}{\alpha - 1 - r g_1} + R_2 i$$

$$E_{th} = \frac{rA}{\alpha - 1 - g_1 r}$$

E2b

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

$$P_e^A = -R_1 i_p \cdot A =$$

$$= \frac{-R_1 A^2}{\alpha - 1 - r g_1}$$