

Resolução do 1o Mini-teste de Análise de Circuitos

14/Out/2004

1. A figura 1 a) mostra o circuito equivalente para o cálculo da corrente de

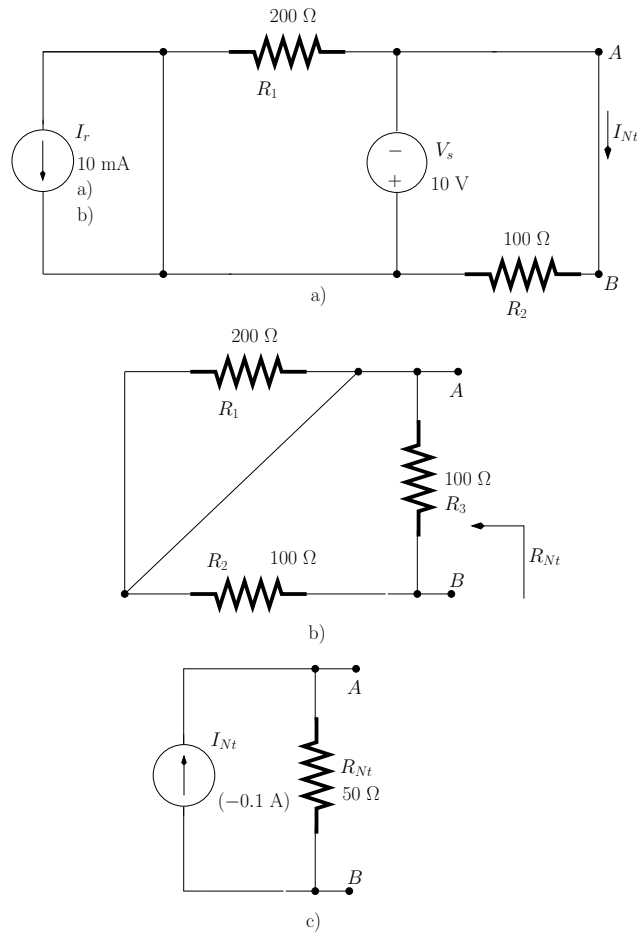


Figura 1: *Problema 1.*

Norton I_{Nt} . Note que R_3 está em curto-circuito pelo que a sua presença no circuito é ignorada. Deste circuito observamos que V_s está aplicada a R_2 e que a corrente que flui nesta resistência é I_{Nt} :

$$\begin{aligned} I_{Nt} &= \frac{-V_s}{R_2} \\ &= -0.1 \text{ A} \end{aligned}$$

A figura 1 b) mostra o circuito equivalente para o cálculo da resistência de Norton I_{Nt} . Desta figura observamos que a resistência entre os pontos A e B é

$$\begin{aligned} R_{Nt} &= R_2 || R_3 \\ &= \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} \\ &= 50 \, \Omega \end{aligned}$$

A figura 1 c) mostra o circuito equivalente de Norton.

2. Para este circuito não conseguimos identificar resistências que partilhem a mesma corrente ou a mesma tensão. Assim, não existem combinações de resistências em série ou em paralelo. O cálculo da resistência equivalente entre os pontos A e B requer a aplicação de uma tensão de teste V_t ao circuito (entre A e B). A razão entre V_t e I_t é, por definição (Lei de Ohm), a resistência equivalente pretendida. A figura 2 mostra o circuito com as tensões em cada nó (em relação ao

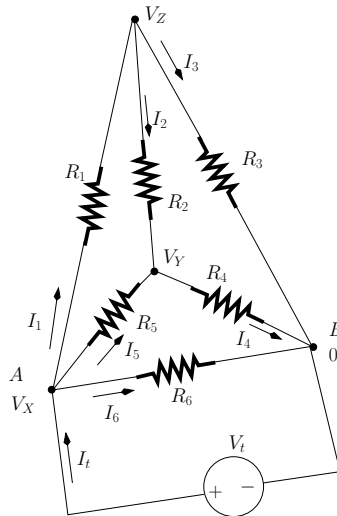


Figura 2: *Problema 2*

nó de referência) bem como a direcção da corrente atribuída para cada uma das resistências. Para este circuito podemos escrever as seguintes equações:

$$\begin{cases} I_t = I_1 + I_5 + I_6 \\ I_1 = I_2 + I_3 \\ I_5 + I_2 = I_4 \\ V_X = V_t \end{cases} \quad (1)$$

Este sistema pode ser re-escrito da seguinte forma:

$$\begin{cases} I_t = \frac{V_t - V_Z}{R_1} + \frac{V_t - V_Y}{R_5} + \frac{V_t}{R_6} \\ \frac{V_t - V_Z}{R_1} = \frac{V_Z - V_Y}{R_2} + \frac{V_Z}{R_3} \\ \frac{V_t - V_Y}{R_5} + \frac{V_Z - V_Y}{R_2} = \frac{V_Y}{R_4} \end{cases} \quad (2)$$

Este sistema tem 3 equações e 3 incógnitas: (V_t/I_t) , V_Y e V_Z .

3. • **Contribuição de V_s :** A figura 3 a) mostra o circuito equivalente

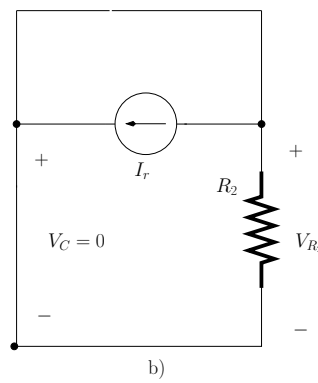
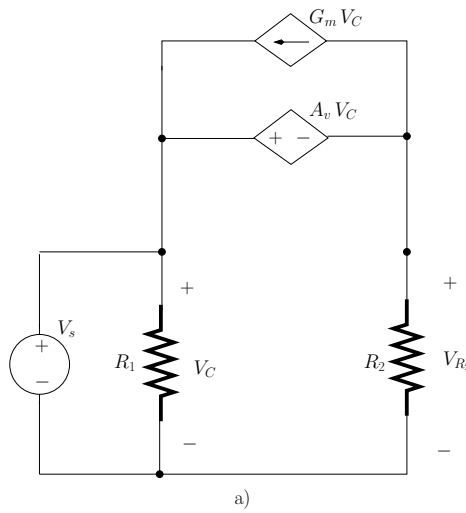


Figura 3: *Problema 3.*

para o cálculo de V_{R_2} . Desta figura observamos que a tensão apli-

cada a R_2 é

$$\begin{aligned} V_{R_2} &= -A_v V_C + V_s \\ &= (1 - A_v) V_s \end{aligned}$$

Note que $V_C = V_S$.

- **Contribuição de I_r :** A figura 3 b) mostra o circuito equivalente para o cálculo de V_{R_2} . Note que, como $V_C = 0$ a fonte de tensão controlada por esta tensão é efectivamente um curto-circuito e a fonte de corrente controlada por esta tensão é efectivamente um circuito aberto. Desta figura observamos que a tensão aplicada a R_2 é nula, ou seja, $V_{R_2} = 0$. Assim a tensão em R_2 (soma das contribuições) é $V_{R_2} = (1 - A_v) V_s$.