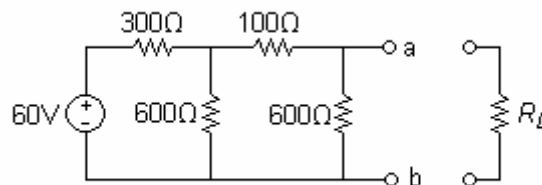


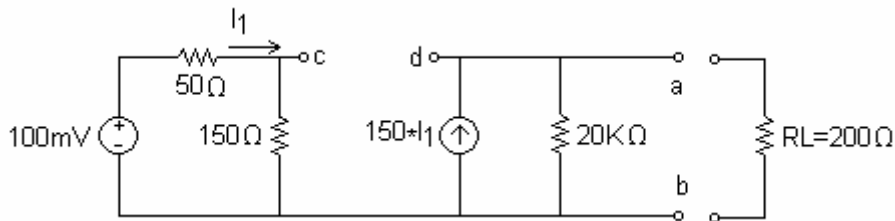
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
DEPARTAMENTO DE ING. ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
FUNDAMENTOS DE CIRCUITOS

Problemas Resueltos- DeCarlo- Cap. 06 - Thévenin

1. Dado el siguiente circuito:
 - a) Encontrar el equivalente de Thévenin entre a y b por el método de Resistencia de Thévenin (sin fuentes) y Voltaje de circuito abierto.
 - b) Encontrar el equivalente de Thévenin entre a y b por el método de Corriente de Corto Circuito y Voltaje de circuito abierto (ya calculado en parte a).
 - c) Encontrar el equivalente de Thévenin entre a y b por el método de fuente de prueba de voltaje $V_{ab} = V_{oc} + R_{th} * I_{ab}$
 - d) Calcular R_{th} por el método de Voc/Isc.
 - e) Calcular R_{th} por el método de fuente de prueba.
 - f) Conectar entre a y b la resistencia R_L y calcular la potencia en R_L para $R_L=50\Omega$ y $R_L=800\Omega$.



2. Dado el siguiente circuito:
 - a) Encontrar el equivalente de Thévenin entre a y b por el método que desee.
 - b) Conectar la resistencia R_L y calcular la potencia
 - c) Comparar el resultado con el de la tarea 2.

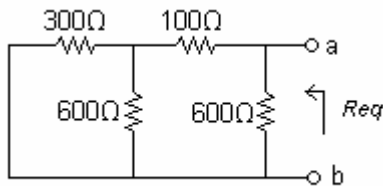


3. Para el circuito anterior encontrar el equivalente de Thévenin entre c y d por el método que desee (sin conectar R_L).
4. Para el circuito del punto 1:
 - a) Encontrar el valor de R_L y V_{ab} para que haya máxima transferencia de potencia a R_L (variando R_L).
 - b) Dejar fijo el valor de R_L a la mitad de lo encontrado en la parte a y variar el valor de la fuente de voltaje para lograr máxima transferencia de potencia.

Solución

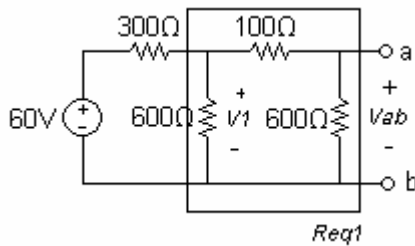
1 unidades [V][A][Ω]

a)



$$Req = [(300 \parallel 600) + 100] \parallel 600$$

$$Req = 200\Omega$$



$$Req1 = [(600 + 100) \parallel 600]$$

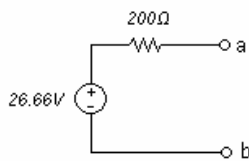
$$req1 = 323.076$$

Por divisor de voltaje :

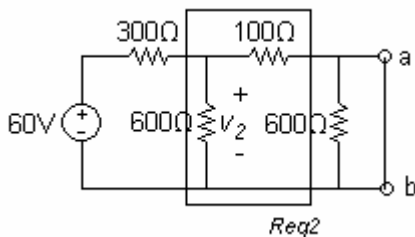
$$V1 = \frac{Req1}{Req1 + 300} * 60 = 31.11$$

$$Vab = \frac{600}{600 + 100} * 31.11 = 26.66$$

Circuito equivalente



b) corriente de corto



por la resistencia de 600Ω no pasa corriente

$$Req2 = (100 \parallel 600) = 85.714\Omega$$

Por divisor de voltaje :

$$V2 = \frac{Req2}{300 + Req2} * 60 = 13.33$$

Ohm :

$$Isc = \frac{V2}{100} = 133.33mA$$

$$Rth = \frac{Vab}{Isc} = \frac{26.66}{0.133} = 200$$

c)

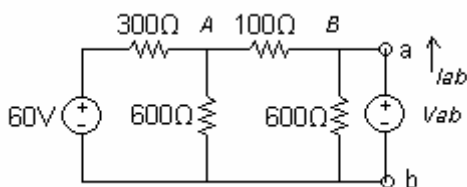
NodoA :

$$\frac{60 - Va}{300} = \frac{Va}{600} + \frac{Va - Vab}{100}$$

$$120 * 2Va = Va + 6Va - 6Vab$$

NodoB :

$$\frac{Va - Vab}{100} + Iab = \frac{Vab}{600}$$



$$6\left(\frac{120 + 6V_{ab}}{9}\right) - 6V_{ab} + 600I_{ab} = V_{ab}$$

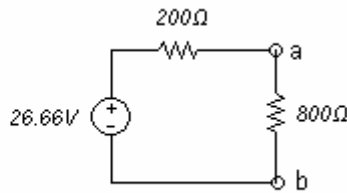
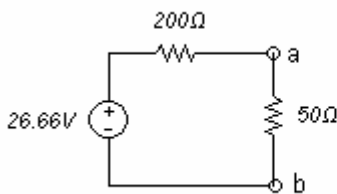
$$720 + 36V_{ab} - 54V_{ab} + 5400I_{ab} = 9V_{ab}$$

$$V_{ab} = 26.66 + 200I_{ab}$$

$$d) R_{th} = \frac{26.66V}{0.133A} = 200\Omega$$

e) De el punto e obtenemos que $R_{th}=200$

f) Usando el equivalente thevenin



$$Pot1 = \frac{\left(\frac{Rl}{R_{th} + Rl} * V_{th}\right)^2}{Rl}$$

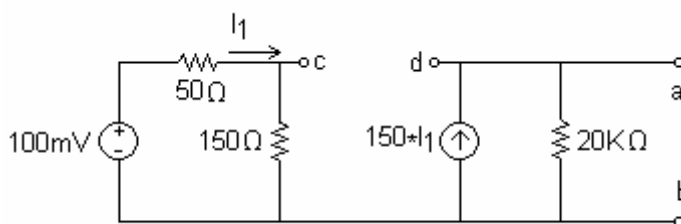
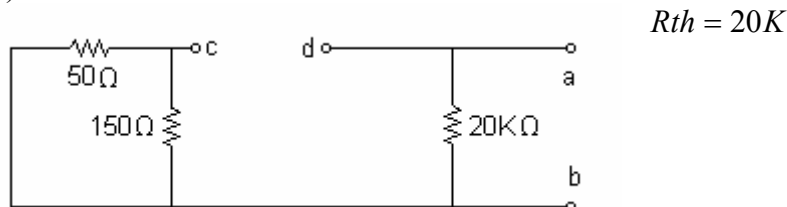
$$Pot1 = 0.568W$$

$$Pot2 = \frac{\left(\frac{Rl}{R_{th} + Rl} * V_{th}\right)^2}{Rl}$$

$$Pot2 = 0.568$$

2) unidades [V][A][Ω]

a)

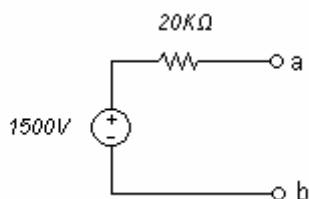


$$I1 = \frac{100mV}{200\Omega} = 0.5mA$$

$$V_{th} = 20K\Omega * 150 * 0.5mA$$

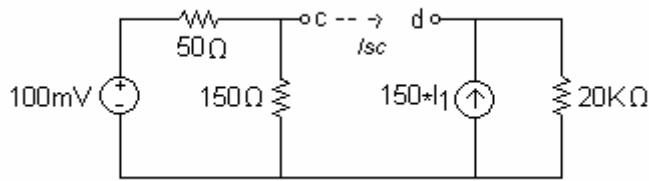
$$V_{th} = 1500V$$

Equivalente thevenin



$$b) Pot = \frac{\left(\frac{Rl}{R_{th} + Rl} * V_{th}\right)^2}{Rl} \Rightarrow pot = 1.103W$$

3) unidades [V][A][Ω]



$$V_c = \frac{150}{150 + 50} * 100mV$$

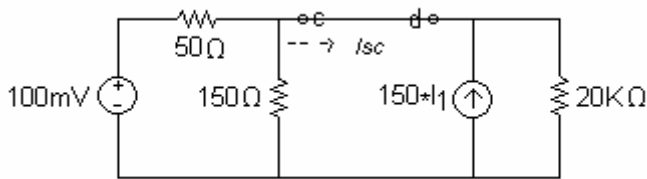
$$V_c = 75mV$$

$$I_1 = \frac{100mV}{200} = 0.5mA$$

$$V_d = 150 * (0.5mA) * 20K\Omega$$

$$V_d = 1500V$$

$$V_{th} = V_c - V_d = -1499.925V$$



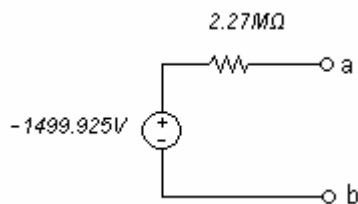
NodoCD :

$$\frac{0.1 - V_c}{50} + 150 * \left(\frac{0.1 - V_c}{150} \right) = \frac{V_c}{150} + \frac{V_c}{20K}$$

$$V_c = 9.978 * 10^{-2} V$$

$$I_{sc} = \frac{0.1 - V_c}{50} - \frac{V_c}{150} = -6.61 * 10^{-4} A$$

$$R_{th} = \frac{V_{th}}{I_{sc}} = 2.27M\Omega$$



Equivalente Thevenin

4)

a) Por MTP

$$R_l = R_{th} = 200\Omega$$

$$V_{ab} = V_{th}/2 = 13.33V$$

b) Ahora $R_l = 100\Omega$, V_{in} Variable (ver circuito punto1) en este caso

$$V_{th} = \frac{R_{eq1}}{R_{eq1} + 300} * \frac{600}{600 + 100} * V_{in} = 0.444V_{in}; R_{th} = 200\Omega$$

$$Pot = 2.19 * 10^{-4} V_{in}^2$$

no hay punto de maxima transferencia