

BOLETÍN V: GENERADORES. TEOREMAS DE REDES. RESOLUCIÓN DE CIRCUITOS (TEMA 8)

[1] Sin arrancar un coche, se mide la tensión e intensidad suministrada por su batería, obteniendo un valor de 12 V y 0 A, respectivamente. Una vez arrancado, la caída de potencial en la batería vale 11,4 V y la corriente que suministra al motor de arranque 20 A. ¿Cuánto valen la fem (el voltaje) y la resistencia interna de la batería?

Solución: $\varepsilon = 12 \text{ V}$, $r = 0,03 \Omega$

[2] Una fuente de tensión proporciona una tensión entre sus terminales de 80 V cuando está en circuito abierto. Si se conecta a una resistencia de 100Ω , la caída de potencial entre sus terminales baja a 64 V. Determinar los parámetros del generador.

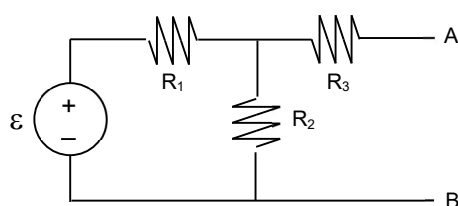
Solución: $\varepsilon = 80 \text{ V}$, $r = 25 \Omega$ (Como fuente de intensidad: $I = 3,2 \text{ A}$, $g = 0,04 \text{ S}$)

[3] Una fuente de intensidad proporciona una intensidad de 24 A cuando se cortocircuitan sus terminales. Si se conecta a una resistencia de 1Ω suministra una intensidad de 20 A. Determinar los parámetros del generador.

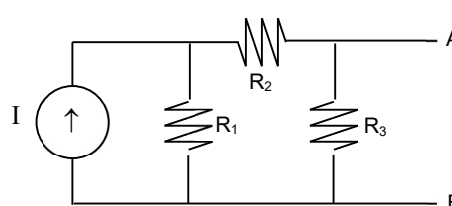
Solución: $I = 24 \text{ A}$, $g = 0,2 \text{ S}$ (Como fuente de tensión: $\varepsilon = 120 \text{ V}$, $r = 5 \Omega$)

[4] Determinar los equivalentes Thevenin y Norton del circuito entre los puntos A y B: a) utilizando los teoremas de Thevenin o Norton, respectivamente; y b) transformando progresivamente porciones del circuito entre dos terminales de fuentes de tensión a fuentes de intensidad, o viceversa, y asociando resistencias en serie o en paralelo. Datos: $\varepsilon = 180 \text{ V}$ y $R_1 = R_2 = R_3 = 30 \Omega$. Nota: En el apartado a) es útil lo visto para circuitos divisores de tensión e intensidad.

Solución: $\varepsilon_T = 90 \text{ V}$, $R_T = 45 \Omega$; $I_N = 2 \text{ A}$, $R_N = 45 \Omega$



Problema 4



Problema 5

[5] Determinar los equivalentes Thevenin y Norton del circuito entre los puntos A y B: a) utilizando los teoremas de Thevenin o Norton, respectivamente; y b) transformando progresivamente porciones del circuito entre dos terminales de fuentes de tensión a fuentes de intensidad, o viceversa, y asociando resistencias en serie o en paralelo. Datos: $I = 2 \text{ A}$ y $R_1 = R_2 = R_3 = 30 \Omega$. Nota: En el apartado a) es útil lo visto para circuitos divisores de tensión e intensidad.

Solución: $\varepsilon_T = 20 \text{ V}$, $R_T = 20 \Omega$; $I_N = 1 \text{ A}$, $R_N = 20 \Omega$

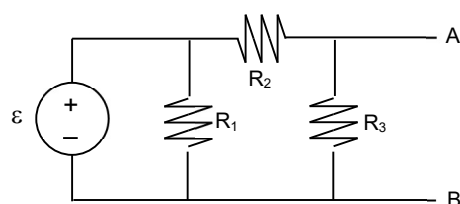
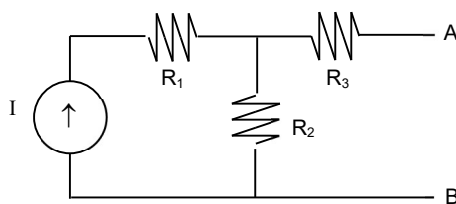
[6] Se tienen dos fuentes de tensión ε_1 , r_1 y ε_2 , r_2 , conectadas en paralelo con la misma polaridad, unidas a un circuito a través de los terminales de la asociación. Determinar las características de la fuente de tensión equivalente que puede sustituir a dicha asociación: a) empleando el Teorema de Thevenin; y b) transformando las fuentes en fuentes de intensidad y empleando el Teorema de Norton.

Solución: $\varepsilon_{eq} = \frac{r_1 \varepsilon_2 + r_2 \varepsilon_1}{r_1 + r_2}$; $r_{eq} = \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}$; $I_{eq} = \frac{\varepsilon_1}{r_1} + \frac{\varepsilon_2}{r_2}$; $g_{eq} = g_1 + g_2$

[7] Se tienen dos fuentes de intensidad I_1 , g_1 y I_2 , g_2 , conectadas en serie con la misma polaridad, unidas a un circuito a través de los terminales de la asociación. Determinar las características de la fuente de intensidad equivalente que puede sustituir a dicha asociación: a) empleando el Teorema de Norton; y b) transformando las fuentes en fuentes de tensión y empleando el Teorema de Thevenin.

Solución: $I_{eq} = \frac{g_1 I_2 + g_2 I_1}{g_1 + g_2}$; $g_{eq} = \frac{g_1 g_2}{g_1 + g_2}$; $\varepsilon_{eq} = \varepsilon_1 + \varepsilon_2$; $r_{eq} = r_1 + r_2$

[8] Determinar los equivalentes Thevenin y Norton de los circuitos siguientes entre los puntos A y B usando los teoremas de Thevenin o Norton, respectivamente. Datos: $I = 2 \text{ A}$ y $R_1 = R_2 = R_3 = 10 \Omega$; $\varepsilon = 180 \text{ V}$ y $R_1 = R_2 = R_3 = 90 \Omega$. Nota: Transformando la conexión en estrella o en triángulo, que aparece en cada caso, en triángulo o estrella, respectivamente, se tiene un circuito igual al del prob. 4 o al del 5. Por tanto, los resultados son los mismos.

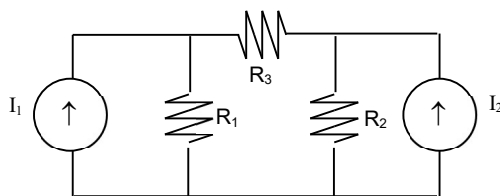


[9] Determinar la intensidad que circula por cada resistencia del circuito y la tensión en cada elemento del mismo aplicando: a) el teorema de superposición, y b) el concepto de corriente de malla. Verificar que la potencia neta suministrada por las fuentes de intensidad coincide con la consumida por las resistencias del circuito. Nota: Es útil lo visto sobre circuitos divisores de V e I. Datos: $I_1 = 5 \text{ A}$, $I_2 = 25 \text{ A}$, $R_1 = 12 \Omega$, $R_2 = 30 \Omega$, $R_3 = 8 \Omega$.

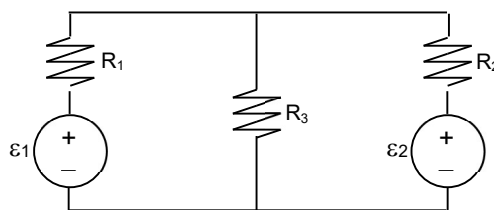
Solución: $I_{R1} = 18,8 \text{ A}$ (descendente), $I_{R2} = 11,2 \text{ A}$ (descendente), $I_{R3} = 13,8 \text{ A}$ (hacia la izquierda); $V_{R1} = V_{I1} = 225,6 \text{ V}$, $V_{R2} = V_{I2} = 336 \text{ V}$, $V_{R3} = 110,4 \text{ V}$; $P = 9528 \text{ W}$.

[10] Lo mismo que en el problema anterior pero invirtiendo la polaridad de la fuente de intensidad I_2 . Datos: $I_1 = 2 \text{ A}$, $I_2 = 4 \text{ A}$, $R_1 = 5 \Omega$, $R_2 = 2 \Omega$, $R_3 = 8 \Omega$.

Solución: $I_{R1} = 0,8 \text{ A}$ (descendente), $I_{R2} = 2,8 \text{ A}$ (ascendente), $I_{R3} = 1,2 \text{ A}$ (hacia la dcha.); $V_{R1} = V_{I1} = 4 \text{ V}$, $V_{R2} = V_{I2} = 5,6 \text{ V}$, $V_{R3} = 9,6 \text{ V}$; $P = 30,4 \text{ W}$.



Problema 9



Problema 11

[11] Determinar la intensidad que circula por cada elemento del circuito y la tensión en cada resistencia del mismo aplicando: a) el teorema de superposición, y b) el concepto de corriente de malla. Verificar que la potencia neta suministrada por las fuentes de tensión coincide con la consumida por las resistencias del circuito. Nota: Es útil lo visto sobre circuitos divisores de V e I. Datos: $\varepsilon_1 = 40 \text{ V}$, $\varepsilon_2 = 80 \text{ V}$, $R_1 = 20 \Omega$, $R_2 = 40 \Omega$, $R_3 = 8 \Omega$.

Solución: $I_{R1} = I_{\varepsilon1} = 1 \text{ A}$ (ascendente), $I_{R2} = I_{\varepsilon2} = 1,5 \text{ A}$ (asc.), $I_{R3} = 2,5 \text{ A}$ (descendente); $V_{R1} = 20 \text{ V}$, $V_{R2} = 60 \text{ V}$, $V_{R3} = 20 \text{ V}$; $P = 160 \text{ W}$.

[12] Lo mismo que en el problema anterior pero invirtiendo la polaridad de la fuente de tensión ε_2 . Datos: $\varepsilon_1 = 180 \text{ V}$, $\varepsilon_2 = 90 \text{ V}$, $R_1 = 60 \Omega$, $R_2 = 45 \Omega$, $R_3 = 90 \Omega$.

Solución: $I_{R1} = I_{\varepsilon1} = 2,67 \text{ A}$ (ascendente), $I_{R2} = I_{\varepsilon2} = 2,44 \text{ A}$ (descendente), $I_{R3} = 0,23 \text{ A}$ (descendente); $V_{R1} = 20 \text{ V}$, $V_{R2} = 60 \text{ V}$, $V_{R3} = 20 \text{ V}$; $P = 700,2 \text{ W}$.

[13] Determinar la intensidad que circula por cada elemento del circuito y la tensión en cada elemento del mismo aplicando el teorema de superposición, el concepto de corriente de malla o resolviéndolo directamente. Verificar que la potencia neta suministrada por las fuentes coincide con la consumida por las resistencias del circuito.

Datos: $\varepsilon = 10 \text{ V}$, $I = 2 \text{ A}$, $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = 2 \Omega$.

Solución: $I_\varepsilon = 3 \text{ A}$ (ascendente), $I_{R1} = 5 \text{ A}$ (descendente), $I_{R2} = I_I = 2 \text{ A}$ (ascendente);
 $V_\varepsilon = 10 \text{ V}$, $V_{R1} = 10 \text{ V}$, $V_{R2} = 4 \text{ V}$, $V_I = 14 \text{ V}$; $P = 58 \text{ W}$.

