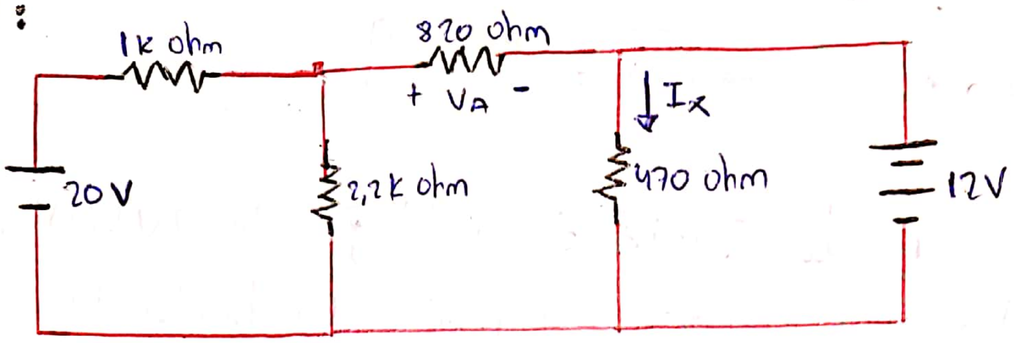
Calculos:



1.- Con las dos fuentes conectadas calcular el voltaje VA y la corriente Ix, respetando tanto la polaridad del voltaje como el sentido de la corriente que se proporcionan.

Analisis de mallas

Malla 1

$$20 - 1kI_1 - 2{,}2kI_1 + 2{,}2kI_2 = 0$$

$$3{,}2I_1 - 2{,}2kI_2 = 20 \quad (1)$$

Malla 2

$$-820I_2 - 470I_2 + 470I_3 - 2{,}2kI_2 + 2{,}2I_1 = 0$$

$$2{,}2kI_1 - 3490I_2 + 470I_3 = 0 \quad (2)$$

Malla 3

$$-12 - 470I_3 + 470I_2 = 0$$

$$470I_2 - 470I_3 = 12 \quad (3)$$

$$\rightarrow \left.\begin{array}{l} 3{,}2I_1 - 2{,}2kI_2 = 20 \\ 2{,}2kI_1 - 3490I_2 + 470I_3 = 0 \\ 470I_2 - 470I_3 = 12 \end{array}\right\} \text{Sistema de ecuaciones}$$

Resolviendo tenemos

$I_1 = 7{,}048\, mA$

$I_2 = 1{,}16\, mA$

$I_3 = -24{,}3\, mA$

$\rightarrow I_x = I_3 - I_2 \rightarrow \boxed{I_x = -25{,}46\, mA}$

$I_x = -24{,}3 - 1{,}16$

Resolver sistemas de ecuacion

https://matrixcalc.org/es/slu.html#solve-using-Gauss-Jordan-elimination({{3200,-2200,0,0,20},{2200,-3490,47 70%

determinantes

Cálculo de valores propios y vectores propios

Teoría necesaria

Ingrese los coeficientes del sistema en las celdas y deje los campos en blanco si las variables no participan en la ecuación.

El sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} 3200\,x_1 + (-2200)\,x_2 + 0\,x_3 + \;\; x_4 = 20 \\ 2200\,x_1 + (-3490)\,x_2 + 470\,x_3 + \;\; x_4 = 0 \\ 0\,x_1 + 470\,x_2 + (-470)\,x_3 + \;\; x_4 = 12 \\ \;\; x_1 + \;\; x_2 + \;\; x_3 + \;\; x_4 = \;\; \end{cases}$$

Celdas | Limpiar | + | -

Análisis de consistencia

Solución por la Regla de Cramer

Solución por el Método de la Matriz Inversa

Método de Montante

Solución por el Método de Gauss

Solución por el Método de Gauss-Jordan

☐ Mostrar números decimales

Limpiar

La solución por el método de Gauss-Jordan

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema en una matriz en forma escalonada:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 3200 & -2200 & 0 & 20 \\ 2200 & -3490 & 470 & 0 \\ 0 & 470 & -470 & 12 \end{array}\right) \times \left(\tfrac{1}{3200}\right) \quad \underset{F_1 / (3200) \to F_1}{\sim} \quad \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & \frac{-11}{16} & 0 & \frac{1}{160} \\ 2200 & -3490 & 470 & 0 \\ 0 & 470 & -470 & 12 \end{array}\right) \times (-2200) \quad \underset{F_2 - 2200 \cdot F_1 \to F_2}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & \frac{-11}{16} & 0 & \frac{1}{160} \\ 0 & \frac{-3955}{2} & 470 & \frac{-55}{4} \\ 0 & 470 & -470 & 12 \end{array}\right) \times \left(\tfrac{-2}{3955}\right) \quad \underset{F_2 / \left(\frac{-3955}{2}\right) \to F_2}{\sim} \quad \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & \frac{-11}{16} & 0 & \frac{1}{160} \\ 0 & 1 & \frac{-188}{791} & \frac{11}{1582} \\ 0 & 470 & -470 & 12 \end{array}\right) \times (-470) \quad \underset{F_3 - 470 \cdot F_2 \to F_3}{\sim} \quad \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & \frac{-11}{16} & 0 & \frac{1}{160} \\ 0 & 1 & \frac{-188}{791} & \frac{11}{1582} \\ 0 & 0 & \frac{-283410}{791} & \frac{6907}{791} \end{array}\right) \times \left(\tfrac{-791}{283410}\right)$$

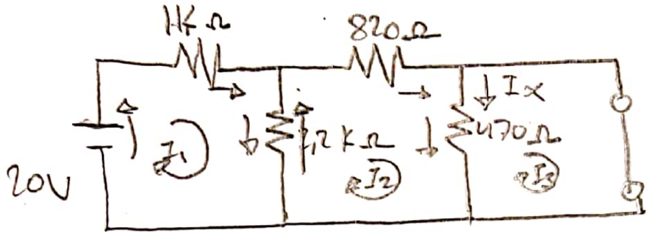
$$\underset{F_3 / \left(\frac{-283410}{791}\right) \to F_3}{\sim} \quad \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & \frac{-11}{16} & 0 & \frac{1}{160} \\ 0 & 1 & \frac{-188}{791} & \frac{11}{1582} \\ 0 & 0 & 1 & \frac{-6907}{283410} \end{array}\right) \times \left(\tfrac{188}{791}\right) \quad \underset{F_2 - \left(\frac{-188}{791}\right) \cdot F_3 \to F_2}{\sim} \quad \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & \frac{-11}{16} & 0 & \frac{1}{160} \\ 0 & 1 & 0 & \frac{7}{6030} \\ 0 & 0 & 1 & \frac{-6907}{283410} \end{array}\right) \times \left(\tfrac{11}{16}\right) \quad \underset{F_1 - \left(\frac{-11}{16}\right) \cdot F_2 \to F_1}{\sim} \quad \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & \frac{17}{2412} \\ 0 & 1 & 0 & \frac{7}{6030} \\ 0 & 0 & 1 & \frac{-6907}{283410} \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} x_1 = \frac{17}{2412} \\ x_2 = \frac{7}{6030} \quad (1) \\ x_3 = \frac{-6907}{283410} \end{cases}$$

$V_A = V_{R820\Omega} = I_2 \cdot R_{820\Omega}$

$V_A = 1{,}16mA \cdot 820 \rightarrow \boxed{V_A = 951mV}$

2.- Haga cero la fuente de voltaje de 12v (V_2) y calcule el voltaje V_A y la corriente I_x, respetando tanto la polaridad del voltaje como el sentido de la corriente que se proporcionan



Una vez hecho cero la fuente de voltaje de 12v analizamos el circuito resultante.

Analisis de mallas

Malla 1

$$20 - 1kI_1 - 2{,}2kI_1 + 2{,}2kI_2 = 0$$

$$3{,}2kI_1 - 2{,}2kI_2 = 20 \quad (1)$$

Malla 2

$$-820I_2 - 470I_2 + 470I_3 - 2{,}2I_2 + 2{,}2I_1 = 0$$

$$2{,}2kI_1 - 3490I_2 + 470I_3 = 0 \quad (2)$$

Malla 3

$$-470I_3 + 470I_2 = 0$$

$$470I_2 - 470I_3 = 0 \quad (3)$$

$$\rightarrow \left.\begin{array}{l} 3{,}2kI_1 - 2{,}2I_2 = 20 \\ 2{,}2kI_1 - 3490I_2 + 470I_3 = 0 \\ 470I_2 - 470I_3 = 0 \end{array}\right\} \text{Sistema de ecuaciones}$$

Resolviendo tenemos.

$I_1 = 12{,}52mA$

$I_2 = 9{,}12mA$

$I_3 = 9{,}12mA$

$\rightarrow I_x' = I_3 - I_2$

$I_x' = 9{,}12 - 9{,}12$

$\rightarrow \boxed{I_x' = 0mA}$

$V_A' = V_{R820\Omega} = I_2 \cdot R_{820\Omega}$

$V_A' = 9{,}12mA \cdot 820$

$\rightarrow \boxed{V_A' = 7{,}478\ V}$

Escaneado con CamScanner

Determinantes
Cálculo de valores propios y vectores propios
Teoría necesaria

El sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} 3200\,x_1 + (-2200)\,x_2 + 0\,x_3 + \;\; x_4 = 20 \\ 2200\,x_1 + (-3490)\,x_2 + 470\,x_3 + \;\; x_4 = 0 \\ 0\,x_1 + 470\,x_2 + (-470)\,x_3 + \;\; x_4 = 0 \\ \;\; x_1 + \;\; x_2 + \;\; x_3 + \;\; x_4 = \end{cases}$$

Celdas | Limpiar | + | −

Análisis de consistencia

Solución por la Regla de Cramer

Solución por el Método de la Matriz Inversa

Método de Montante

Solución por el Método de Gauss

Solución por el Método de Gauss-Jordan

☐ Mostrar números decimales

Limpiar

La solución por el método de Gauss-Jordan

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema en una matriz en forma escalonada:

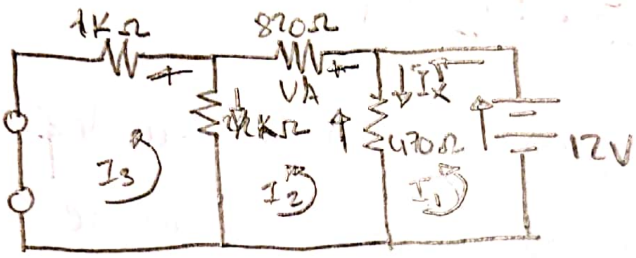
$$\left(\begin{array}{ccc|c} 3200 & -2200 & 0 & 20 \\ 2200 & -3490 & 470 & 0 \\ 0 & 470 & -470 & 0 \end{array}\right) \times \left(\frac{1}{3200}\right) \quad F_1/(3200) \to F_1 \quad \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & \frac{-11}{16} & 0 & \frac{1}{160} \\ 2200 & -3490 & 470 & 0 \\ 0 & 470 & -470 & 0 \end{array}\right) \times (-2200) \quad F_2 - 2200 \cdot F_1 \to F_2$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & \frac{-11}{16} & 0 & \frac{1}{160} \\ 0 & \frac{-3955}{2} & 470 & \frac{-55}{4} \\ 0 & 470 & -470 & 0 \end{array}\right) \times \left(\frac{-2}{3955}\right) \quad F_2/\left(\frac{-3955}{2}\right) \to F_2 \quad \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & \frac{-11}{16} & 0 & \frac{1}{160} \\ 0 & 1 & \frac{-188}{791} & \frac{11}{1582} \\ 0 & 470 & -470 & 0 \end{array}\right) \times (-470) \quad F_3 - 470 \cdot F_2 \to F_3 \quad \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & \frac{-11}{16} & 0 & \frac{1}{160} \\ 0 & 1 & \frac{-188}{791} & \frac{11}{1582} \\ 0 & 0 & \frac{-283410}{791} & \frac{-2585}{791} \end{array}\right) \times \left(\frac{-791}{283410}\right)$$

$$F_3/\left(\frac{-283410}{791}\right) \to F_3 \quad \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & \frac{-11}{16} & 0 & \frac{1}{160} \\ 0 & 1 & \frac{-188}{791} & \frac{11}{1582} \\ 0 & 0 & 1 & \frac{11}{1206} \end{array}\right) \times \left(\frac{188}{791}\right) \quad F_2 - \left(\frac{-188}{791}\right) \cdot F_3 \to F_2 \quad \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & \frac{-11}{16} & 0 & \frac{1}{160} \\ 0 & 1 & 0 & \frac{11}{1206} \\ 0 & 0 & 1 & \frac{11}{1206} \end{array}\right) \times \left(\frac{11}{16}\right) \quad F_1 - \left(\frac{-11}{16}\right) \cdot F_2 \to F_1 \quad \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & \frac{151}{12060} \\ 0 & 1 & 0 & \frac{11}{1206} \\ 0 & 0 & 1 & \frac{11}{1206} \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} x_1 = \frac{151}{12060} \\ x_2 = \frac{11}{1206} \quad (1) \\ x_3 = \frac{11}{1206} \end{cases}$$

3.- Haga cero la fuente de voltaje de 20V CUI y calcule V_A y la corriente I_x, respetando tanto la polaridad del voltaje como el sentido de la corriente que se proporcionan.



Una vez hecho cero la fuente de voltaje de 20V analizamos el circuito resultante:

Análisis de mallas

Malla 1

$$12 - 470 I_1 + 470 I_2 = 0$$

$$470 I_1 - 470 I_2 = 12 \quad (1)$$

Malla 2

$$-820 I_2 - 2{,}2k I_2 + 2{,}2 I_3 - 470 I_2 + 470 I_1 = 0$$

$$470 I_1 - 3490 I_2 + 2{,}2k I_3 = 0 \quad (2)$$

Malla 3

$$-1k I_3 - 2{,}2k I_3 + 2{,}2k I_2 = 0$$

$$2{,}2k I_2 - 3{,}2k I_3 = 0$$

$$\Rightarrow \left.\begin{array}{l} 470 I_1 - 470 I_2 = 12 \\ 470 I_1 - 3490 I_2 + 2{,}2k I_3 = 0 \\ 2{,}2k I_2 - 3{,}2k I_3 = 0 \end{array}\right\} \text{Sistema de ecuaciones}$$

Resolviendo tenemos.

$I_1 = 33{,}5 mA$

$I_2 = 7{,}96 mA$

$I_3 = 5{,}47 mA$

$I_{470\Omega} = I''_x = I_1 - I_2$

$\Rightarrow I''_x = 33{,}5 mA - 7{,}96 mA$

$$\boxed{I''_x = 25{,}5 \ mA}$$

Escaneado con CamScanner

Resolver sistemas de ecuacion

https://matrixcalc.org/es/slu.html#solve-using-Gauss-Jordan-elimination({{470,-470,0,0,12},{470,-3490,2200 60%

Ecuaciones Lineales ✓

Calculadora de determinantes

Cálculo de valores propios y vectores propios

Teoría necesaria

puede analizar la compatibilidad de sistemas por Teorema de Rouché–Frobenius para determinar el número de posibles soluciones.

Ingrese los coeficientes del sistema en las celdas y deje los campos en blanco si las variables no participan en la ecuación.

El sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} 470\,x_1 - 470\,x_2 + 0\,x_3 + \;\;x_4 = 12 \\ 470\,x_1 - 3490\,x_2 + 2200\,x_3 + \;\;x_4 = 0 \\ 0\,x_1 + 2200\,x_2 - 3200\,x_3 + \;\;x_4 = 0 \\ \;\;x_1 + \;\;x_2 + \;\;x_3 + \;\;x_4 = \end{cases}$$

Celdas | Limpiar | + | −

Análisis de consistencia

Solución por la Regla de Cramer

Solución por el Método de la Matriz Inversa

Método de Montante

Solución por el Método de Gauss

Solución por el Método de Gauss-Jordan

☐ Mostrar números decimales

Limpiar

La solución por el método de Gauss-Jordan

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema en una matriz en forma escalonada:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 470 & -470 & 0 & 12 \\ 470 & -3490 & 2200 & 0 \\ 0 & 2200 & -3200 & 0 \end{array}\right) \times \left(\frac{1}{470}\right) \quad F_1/(470) \to F_1 \quad \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & 0 & \frac{6}{235} \\ 470 & -3490 & 2200 & 0 \\ 0 & 2200 & -3200 & 0 \end{array}\right) \times (-470) \quad F_2 - 470 \cdot F_1 \to F_2$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & 0 & \frac{6}{235} \\ 0 & -3020 & 2200 & -12 \\ 0 & 2200 & -3200 & 0 \end{array}\right) \times \left(\frac{-1}{3020}\right) \quad F_2/(-3020) \to F_2 \quad \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & 0 & \frac{6}{235} \\ 0 & 1 & \frac{-110}{151} & \frac{3}{755} \\ 0 & 2200 & -3200 & 0 \end{array}\right) \times (-2200) \quad F_3 - 2200 \cdot F_2 \to F_3$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & 0 & \frac{6}{235} \\ 0 & 1 & \frac{-110}{151} & \frac{3}{755} \\ 0 & 0 & \frac{-241200}{151} & \frac{-1320}{151} \end{array}\right) \times \left(\frac{-151}{241200}\right) \quad F_3/\left(\frac{-241200}{151}\right) \to F_3 \quad \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & 0 & \frac{6}{235} \\ 0 & 1 & \frac{-110}{151} & \frac{3}{755} \\ 0 & 0 & 1 & \frac{11}{2010} \end{array}\right) \times \left(\frac{110}{151}\right) \quad F_2 - \left(\frac{-110}{151}\right) \cdot F_3 \to F_2 \quad \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & 0 & \frac{6}{235} \\ 0 & 1 & 0 & \frac{8}{1005} \\ 0 & 0 & 1 & \frac{11}{2010} \end{array}\right) \times (1)$$

$$F_1 - (-1) \cdot F_2 \to F_1 \quad \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & \frac{1582}{47235} \\ 0 & 1 & 0 & \frac{8}{1005} \\ 0 & 0 & 1 & \frac{11}{2010} \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} x_1 = \frac{1582}{47235} \\ x_2 = \frac{8}{1005} \quad (1) \\ x_3 = \frac{11}{2010} \end{cases}$$

Dejar de ver anuncios

$\rightarrow V''_A = V_{820\Omega} = I_1 \cdot R_{820\Omega}$

$\rightarrow V''_A = 7{,}96mA \cdot 820$

$\boxed{V''_A = 6{,}527\ V}$

Una vez ya analizado el circuito cuando la fuente de voltaje de 12V y 20V respectivamente haciendolas cero sumamos o restamos los resultados (depende del sentido de los voltajes y las corrientes) para hallar VA y Ix.

$\therefore I_x = I''_x - I'_x$

$\therefore V_A = V'_A - V''_A$

$\rightarrow I_x = 25{,}5mA - 0mA \rightarrow \boxed{I_x = 25{,}5\ mA}$

$\rightarrow V_A = 7{,}478 - 6{,}527 \rightarrow \boxed{V_A = 0{,}951\ V}$

4.- Verifique el cumplimiento del Teorema de superposición y compare los resultados obtenidos practicamente con los obtenidos analiticamente. Realice sus conclusiones

Calculamos el % de Error

$$\%\ Error = \frac{\text{Valor teórico} - \text{Valor calculado}}{\text{Valor teórico}} \times 100$$

Voltages

$$\%\ Error\ V_A = \frac{952mV - 951mV}{952mV} \times 100 \rightarrow \%\ Error\ V_A = 0{,}1\ \%$$

$$\%\ Error\ V'_A = \frac{7{,}48V - 7{,}478V}{7{,}48V} \times 100 \rightarrow \%\ Error\ V'_A = 0{,}02\ \%$$

$$\%\ Error\ V''_A = \frac{6{,}53V - 6{,}527V}{6{,}53V} \times 100 \rightarrow \%\ Error\ V''_A = 0{,}04\ \%$$

Corrientes

$\% \text{ Error } I_x = \frac{25{,}5mA - 25{,}5mA}{25{,}5mA} \times 100 \rightarrow \% \text{ Error } I_x = 0\%$

$\% \text{ Error } I'_x = 0\%$

$\% \text{ Error } I''_x = \frac{25{,}5mA - 25{,}5mA}{25{,}5mA} \times 100 \rightarrow \% \text{ Error } I''_x = 0\%$

Comparando los resultados obtenidos practicamente y analiticamente podemos observar que los valores no varian y una vez calculado los porcentajes de errores de cada uno podemos ver que nos dan valores aproximados a 0 por lo tanto concluimos que el Teorema de Superposición se cumple.