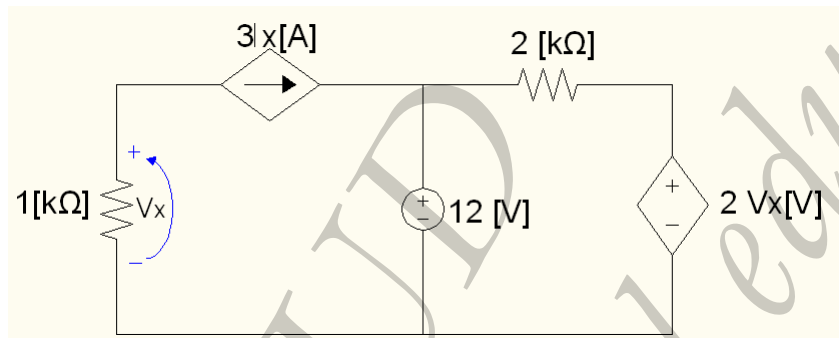


### 3.1 LINEALIDAD Y PROPORCIONALIDAD $(K = \frac{V_{valor\ Supuesto}}{V_{valor\ Real}})$

#### Ejercicio 41. Linealidad y proporcionalidad. (Rairán, 2003, pág. 155)

A partir del circuito encuentre el valor de  $V_X$ .

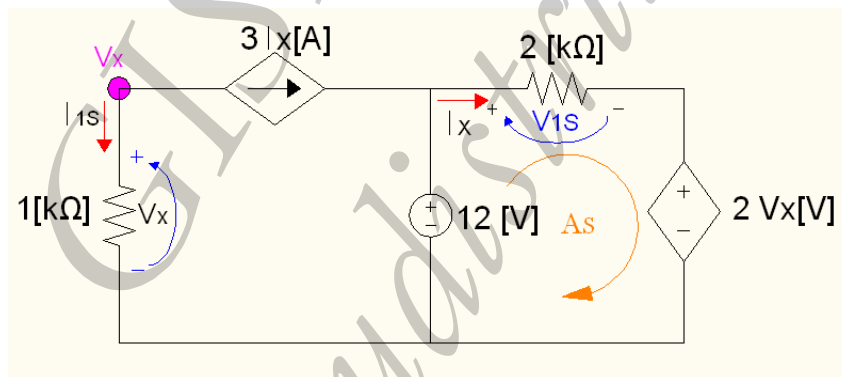
Circuito 80. Linealidad y proporcionalidad.



Algoritmo de solución.

1. Identificar los nodos y suponer los sentidos para todas las variables en el circuito.

Circuito 81. Linealidad y proporcionalidad. Marcación de nodos y variables del circuito.



2. Suponer el valor para  $V_X$  la cual se llamara  $V_{Xs}$  (tensión X supuesto). y luego realizar operaciones hasta encontrar el valor de la fuente de tensión dependiente supuesto ( $V_{F1s}$ ), y así poder aplicar:  $(K = \frac{V_{Supuesto}}{V_{Real}})$  y determinar el valor de  $K$ , finalmente aplicar la misma fórmula para encontrar el valor real de  $V_X$ .

Si  $V_X = 2$

3. Por ley de ohm  $\Rightarrow I_{1s} = \frac{V_X}{1K} = \frac{2}{1000} = 2 * 10^{-3}$

$$I_{1S} = -3 I_{XS} \Rightarrow 2 * 10^{-3} = -3 I_{XS} \quad ; \quad I_{XS} = \frac{-2 * 10^{-3}}{3}$$

4. Ahora aplicar LVK en la malla A  $\sum V = 0$

$$-V_{F1S} + V_{1S} + V_{FDS} = 0$$

$$V_{1S} = -I_{XS} * 2K = -1,333$$

$$V_{FDS} = 2 * 2 = 4$$

$$-1,333 + 4 = V_{F1S} \Rightarrow V_{F1S} = 2,67$$

5. El valor de  $K$  es la relación entre el valor supuesto de  $V_{F1S}$  y el valor real de la fuente

$$K = \frac{V_{F1S}}{V_F} = \frac{2,67}{12} = 0,222$$

6. Con el valor de  $K$  podemos encontrar las demás incógnitas

$$K = \frac{I_{XS}}{I_{XR}} \Rightarrow I_{XR} = \frac{I_{XS}}{K} \Rightarrow \frac{-0,66 * 10^{-3}}{0,222} = -3 * 10^{-3}$$

$$K = \frac{V_{XS}}{V_{XR}} \Rightarrow V_{XR} = \frac{V_{XS}}{K} = \frac{2}{0,222}$$

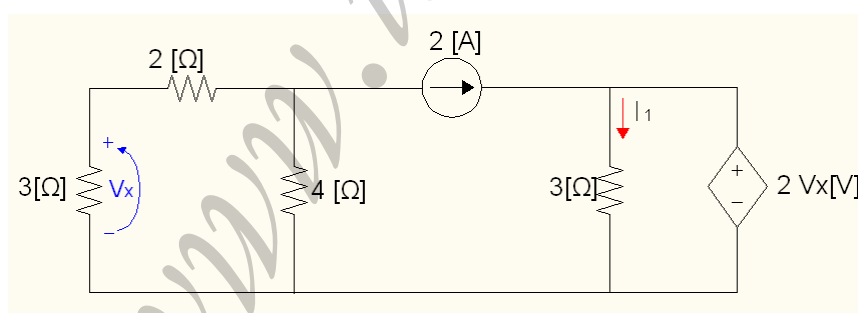
$$V_{XR} = 9 [V]$$

### Ejercicio 42. Linealidad y proporcionalidad. Ejercicio 2.

(Rairán, 2003, pág. 159)

- Determina el valor de la corriente que circula a través de la resistencia de  $3[\Omega]$ .
- La caída de tensión  $V_X$ .
- Confirme los datos obtenidos desarrollando el ejercicio por mallas.

Circuito 82. Linealidad y proporcionalidad. Ejercicio 2.

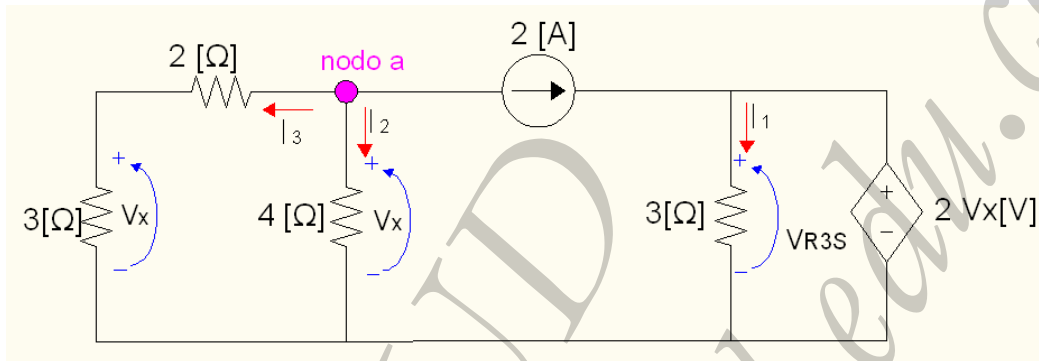


<http://www.udistrital.edu.co/wpmu/gispud/aulasvirtuales/150>

Algoritmo de solución.

- a) Determina el valor de la corriente que circula a través de la resistencia de 3[Ω].
1. Identificar los nodos y suponer los sentidos para todas las variables en el circuito.

Circuito 83. Linealidad y proporcionalidad. Marcar nodos y variables del circuito. Ejercicio 2.



Si  $i_{1S} = 1[A]$

$$V_{R3S} = i_{1S} * 3[\Omega] = 1[A] * 3[\Omega] = 3 [V]$$

2. Como la resistencia de 3[Ω] y la fuente de tensión dependiente ( $V_{FD}$ ) están en paralelo. La tensión en sus terminales es la misma.

$$V_{FD} = V_{R3S} ; 2V_{XS} = 3[V] ; V_{XS} = 1,5 [V]$$

3. Ahora es posible determinar el valor de la corriente  $I_{3S}$ .

$$I_{3S} = \frac{V_{XS}}{3} = \frac{1,5}{3} = 0,5 [A]$$

4. Por LCK nodo a

$$I_{3S} + I_{2S} + 2k = 0 \Rightarrow 0,5 + \frac{V_{2S}}{4} + 2k = 0 \quad \text{ecuación 1}$$

Donde k es la constante de proporcionalidad de la fuente independiente de corriente.

5. Ley de ohm sobre la resistencias de 2 [Ω].

$$V_{1S} = 0,5[A] * 2[\Omega] = 1[V]$$

6. LVK lazo P

$$-V_{XS} - V_{1S} + V_{2S} = 0 \Rightarrow V_{2S} = V_{XS} + V_{1S} \Rightarrow V_{2S} = 1,5 + 1 = 2,5$$

$$V_{2S} = 2.5[V]$$

7. Reemplazando  $V_{2S}$  en la ecuación 1

$$0,5 + \frac{2,5}{4} + 2K = 0 \quad ; \quad K = -0,562$$

8. Con  $k$  determinada es posible determinar los valores reales de las variables.

$$I_1 = \frac{I_{1s}}{K} = \frac{1}{-0,562} = -1,77 \text{ [A]}$$

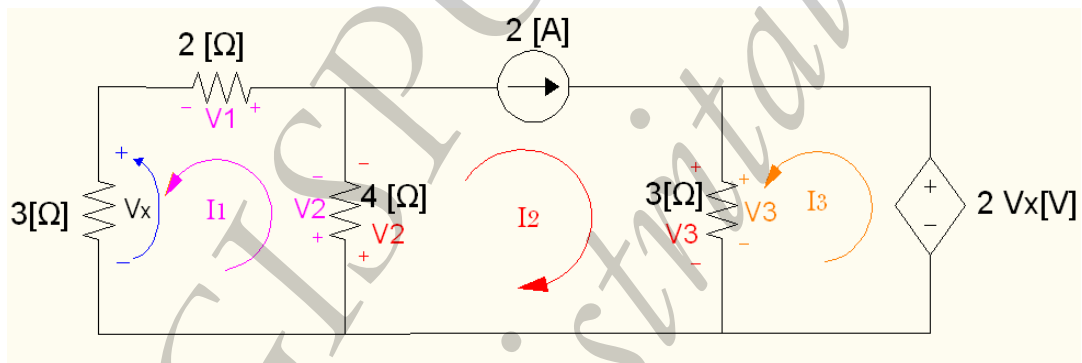
b) Con la misma fórmula se determina el valor de  $V_X$  real.

$$V_X = \frac{V_{XS}}{K} = \frac{1,5}{-0,562} = -2,66 \text{ [V]}$$

c) Para confirmar los datos se resuelve el ejercicio utilizando mallas.

1. Marcas las mallas y variables del circuito.

Circuito 84. Linealidad y proporcionalidad, desarrollado por mallas.



2. Es posible deducir del circuito que:

$$I_2 = 2A \quad ; \quad V_X = 3 * I_1$$

3. LCK malla  $I_1 \sum V = 0$        $-V_X - V_1 - V_2 = 0$

$$V_X = 3I_1 \quad ; \quad V_1 = 2I_1 \quad ; \quad V_2 = (I_1 + I_2) 4$$

$$-3I_1 - 2I_1 - (I_1 + 2)4 = 0$$

$$I_1(3 - 2 - 4) = 8$$

$$I_1 = -\frac{8}{9} = -0,88$$

4. La corriente que circula a través de la resistencia de 4 [Ω]

$$i_{R4} = I_1 + I_2 = (-0,88 + 2) = 1,2[\text{A}]$$

5. La corriente que circula a través de la resistencia de  $3[\Omega]$  que está en paralelo con la fuente dependiente. el primer dato por confirmar.

$$i_{R3} = \frac{2V_X}{3[\Omega]} = \frac{2 * (3 * I_1)}{3[\Omega]} \quad ; \quad i_{R3} = 2(-0,88)$$

$$i_{R3} = -1,76[\text{A}]$$

6. Para determinar la caída de tensión  $V_X$ .

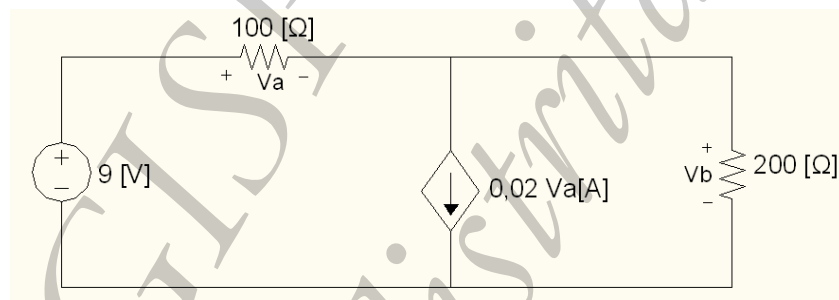
$$V_X = 3I_1 = 3 * (-0,88) = 2.64 [\text{V}]$$

### Ejercicio 43. Linealidad y proporcionalidad. Ejercicio 3.

Determine los valores de:

- $V_a$
- $V_b$

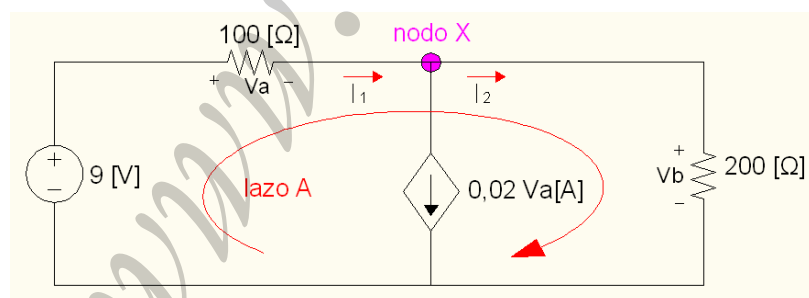
Circuito 85. Linealidad y superposición. Ejercicio 3.



Algoritmo de solución.

- Determinar el valor de  $V_a$ .
  - Identificar los nodos y suponer los sentidos para todas las variables en el circuito.

Circuito 86. Linealidad y superposición. Marcación de nodos y variables del circuito. Ejercicio 3.



2. Si suponemos un valor de  $V_{as} = 1[V]$  entonces.

$$i_{1S} = \frac{1[V]}{100[\Omega]} = 10 * 10^{-3}[A]$$

3. Aplicar LCK Nodo X

$$i_{1S} = 0,02 V_a + i_2 \Rightarrow i_2 = i_1 - 0,02 * (1)$$

$$i_{2S} = -10 * 10^{-3}[A]$$

$$V_{bS} = i_2 * 200[\Omega] = -10 * 10^{-3} * 200[\Omega] = -2$$

4. Aplicando LVK lazo A  $\sum V = 0$

$$-V_{FS} + V_a + V_b = 0 \Rightarrow 1 + (-2) = V_{FS}$$

$$V_{FS} = -1$$

$$K = \frac{V_{FS}}{V_{FR}} = \frac{-1}{9} = 111,11 * 10^{-3}$$

5. Con el valor de k es posible determinar  $V_a$

$$V_a = \frac{V_{as}}{K} = \frac{1}{111,11 * 10^{-3}} = 9[V]$$

b) Determinar el valor de  $V_b$

1. Con el valor de k

$$V_b = \frac{V_{bs}}{K} = \frac{1}{111 * 10^{-3}} = -18[V]$$