

Universidad de las Fuerzas Armadas

E.S.P.E.



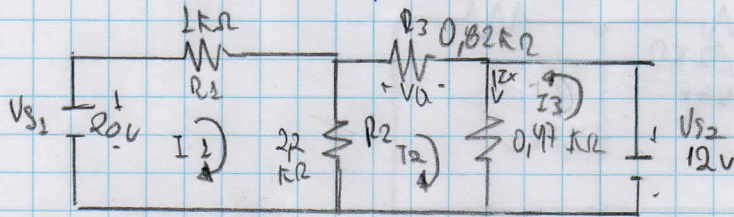
# CIRCUITOS ELECTRICOS

LABORATORIO 3

UTILIZACION DEL TEOREMA DE  
SUPERPOSICION

CÁLCULOS

### Circuito completo



Mallas para  $12V=0$

• MALLA 1

$$20 - I_1 - 2,2(I_2 - I_3) = 0$$

$$20 - I_1 - 2,2I_1 + 2,2I_2 = 0$$

$$\textcircled{1} - 3,2 I_1 + 2,2 I_2 = -20$$

• MALLA 2

$$2,2(I_2 - I_1) - 0,45(I_2 - I_3) - 0,82 = 0$$

$$2,2I_2 - 2,2I_1 + 0,45I_2 + 0,47I_3 - 0,47I_3 = 0$$

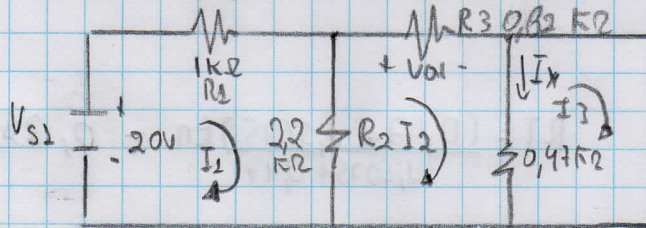
$$\textcircled{2} - 2,2 I_1 + 3,45 I_2 - 0,47 I_3 = 0$$

• MALLA 3

$$0,47(I_3 - I_2) = 0$$

$$\textcircled{3} - 0,47 I_2 + 0,47 I_3 = 0$$

### Circuito con la fuente de 12V=0



\* Resolviendo sistema de ecuaciones por calculadora

Colocar las ecuaciones en la calculadora en su respectivo orden

$$\textcircled{1} - 3,2 I_1 + 2,2 I_2 = -20$$

$$\textcircled{2} - 2,2 I_1 + 3,45 I_2 - 0,47 I_3 = 0$$

$$\textcircled{3} - 0,47 I_2 + 0,47 I_3 = 0$$

$$\bullet I_2 = 12,52 \text{ mA}$$

$$\bullet I_2 = 9,12 \text{ mA}$$

$$\bullet I_3 = 9,12 \text{ mA}$$

Por lo tanto  $I_x = I_2 - I_3 \rightarrow I_x = 9,12 \text{ mA} - 9,12 \text{ mA}$

$$\boxed{I_x = 0}$$

Usando la ley de ohm

$$I = \frac{V_A}{R_A}$$

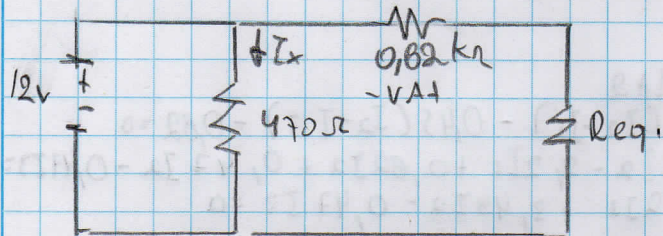
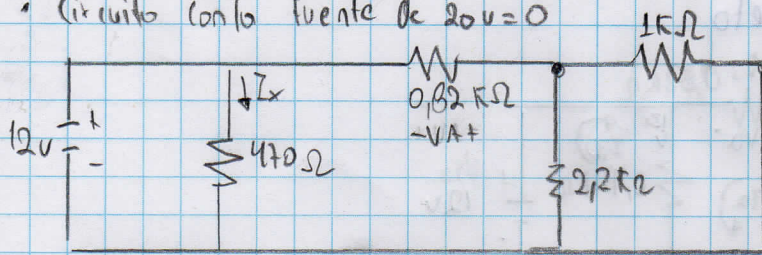
$$V_A = R_A \cdot I_2$$

$$V_A = (0,82 \text{ k}\Omega) (9,12 \text{ mA})$$

$$\boxed{V_A = 7,4764 \text{ V}}$$

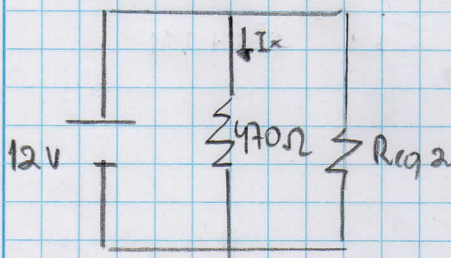


• Circuito con la fuente de  $20V = 0$



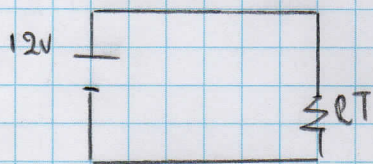
$$Req_1 = \frac{1k\Omega * 2.2k\Omega}{3.2k\Omega}$$

$$Req_1 = 0.6675k\Omega$$



$$Req_2 = (0.6675 + 0.82)$$

$$Req_2 = 1.5075k\Omega$$



$$RT = \frac{(0.47 * 1.5075)k\Omega}{1.5075 + 0.47} = 0.3582k\Omega$$

$$I_T = \frac{V}{R} = \frac{12V}{0.3582k\Omega} = 33.47mA$$

• Pero  $RT$  se conforma de  $0.47k\Omega \parallel Req_2$

$$I_{Req_2} = \frac{12V}{1.5075k\Omega} = 7.96mA \quad I_{x_2} = \frac{12V}{0.47k\Omega} = 25.53mA$$

• Pero  $Req_2$  se conforma de  $0.82k\Omega + Req_1$

$$I_{0.82k\Omega} = 7.96mA \quad V_2 = I \cdot R = 7.96mA * 0.82k\Omega$$

$$V_{A_2} = 6.53V$$

Como el voltaje de  $20V$  está en sentido opuesto al de  $12V$

$$V_A = 7.4764V - 6.53V$$

$$V_A = 0.9464V$$

$$I_x = 0 + 25.53mA$$

$$I_x = 25.53mA$$



## Cálculo del error

$$\frac{\text{Valor teórico} - \text{Valor calculado}}{\text{Valor teórico}} \cdot 100$$

$$e V_A \% = \frac{0,952 \text{ V} - 0,9484 \text{ V}}{0,952 \text{ V}} \cdot 100$$

$$e V_A \% = 0,3761\%$$

$$e I_x \% = \frac{25,5 \text{ mA} - 25,53 \text{ mA}}{25,5 \text{ mA}} \cdot 100$$

$$e I_x \% = 0,1176\%$$