

# Exposición

**Instituto Tecnológico Superior de San Andrés  
Tuxtla (I.T.S.S.A.T.)**

**Ingeniería Mecatrónica 411-A**

**Período Febrero-junio 2024**

## **Análisis de circuitos**

**Unidad 1: Conceptos básicos de circuitos eléctricos**

**1.1 Transformación DELTA-ESTRELLA (Exposición)**

**Ing. Juan Merlín Chontal**

Equipo 4

Quino Caixba Perla Joselin

221U0555

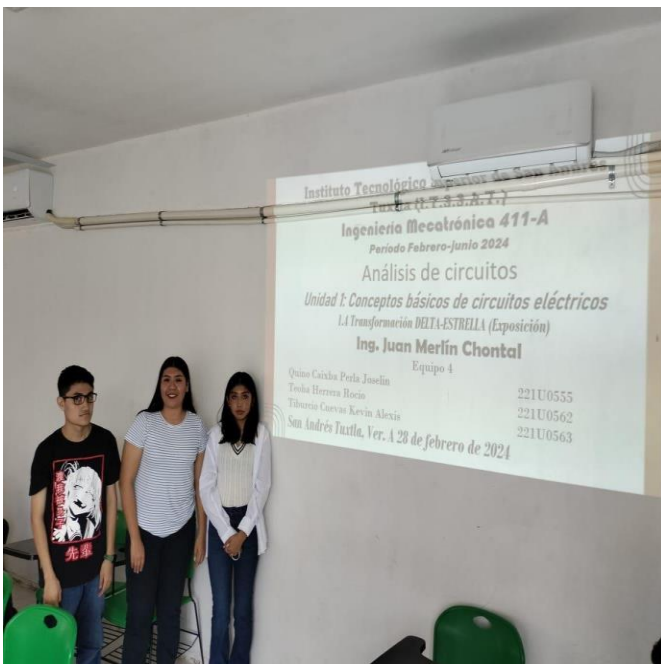
Teoba Herrera Rocio

221U0562

Tiburcio Cuevas Kevin Alexis

221U0563

**San Andrés Tuxtla, Ver. A 28 de febrero de 2024**



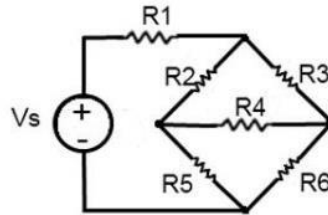
# Investigación



# Transformacion Delta-Estrella y Estrella-Delta o Teorema de Kennelly

A menudo surgen situaciones en análisis de circuitos en que los resistores no están en serie ni el paralelo.

Por ejemplo, observe el siguiente **circuito puente**:



Un circuito puente se usa para medir el valor de una resistencia, capacidad o inductancia que lo integre, donde se conocen los valores de lo demás componentes del mismo, y si se dispone además de una fuente y de un instrumento detector de cero.

- Feed de comentarios
- WordPress.com

Seguir Análisis de Circuitos En Ingeniería

### Sigue el blog por Email

Enter your email address to follow this blog and receive notifications of new posts by email.

Dirección de correo electrónico

Seguir

### Estadísticas del blog

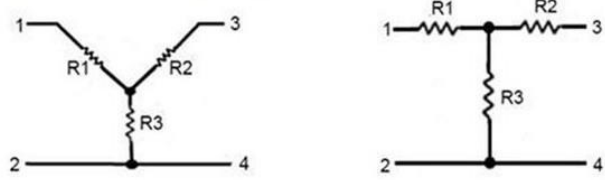
- 2.218.755 visitas

facebook ghr

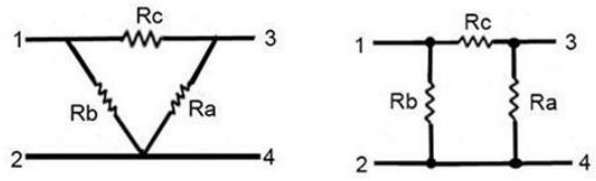
### Últimos Artículos Publicados

- Encuesta sobre la calidad de este blog 28 28America/Bogota marzo 28America/Bogota 2019
- Página de análisis de circuitos en FACEBOOK 14 14America/Bogota marzo 14America/Bogota 2019

## Formas de la red en **estrella**: Y o T



## Formas de la red en **delta**: Triángulo o Pi

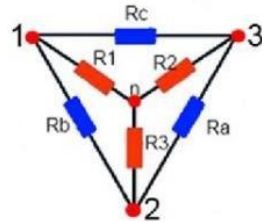


- CAPÍTULO 33: Proyecto: Construcción de una Bobina de Varias Capas con Núcleo de Aire
- CAPÍTULO 34: Proyecto: Cálculo de una Bobina de Una Sola Capa con Núcleo de Aire con BOBCAL 2.0
- CAPÍTULO 35: Capacitancia
- CAPÍTULO 36: Arreglos de bobinas y condensadores
- CAPÍTULO 37: Ecuaciones integro diferenciales de un circuito RLC
- CAPÍTULO 38: Dualidad
- CAPÍTULO 39: El amplificador operacional como integrador
- CAPÍTULO 40: La función escalón unitario
- CAPÍTULO 41: El Circuito RL. Respuesta Natural. Eliminación súbita de fuentes.
- CAPÍTULO 42: Propiedades de la respuesta exponencial en un circuito RL
- CAPÍTULO 43: Efecto de la Constante de Tiempo sobre la Corriente en un Circuito RL
- CAPÍTULO 44: Efecto de la Constante de Tiempo sobre la Potencia del Resistor de la Bobina en un C...

## Transformación Delta a Estrella

Supongamos que es más conveniente trabajar con una red en estrella en un lugar donde el circuito contiene una configuración en delta.

Superponemos una red en **estrella** sobre la red en **delta** existente y encontramos los resistores equivalentes  $R_1$ ,  $R_2$  y  $R_3$  en la red en estrella.



Para obtener los resistores equivalentes  $R_1$ ,  $R_2$  y  $R_3$  en la red en estrella, comparamos las dos redes y nos aseguramos que la resistencia entre cada par de nodos en la red en delta sea la misma que la resistencia entre el mismo par de nodos en la red en estrella.

tante de Tiempo sobre la Potencia del Resistor y la Bobina en un Circuito RL

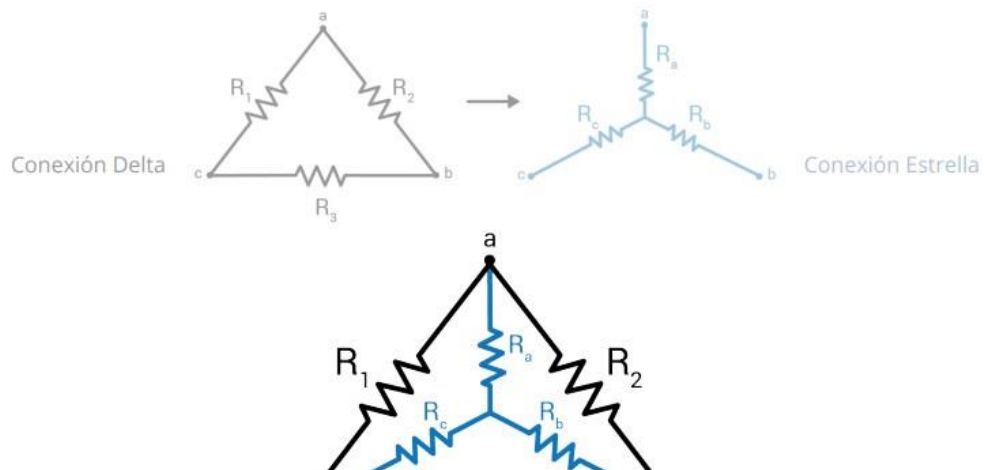
- CAPÍTULO 45: Efecto de la Constante de Tiempo sobre la Energía en la Bobina en un Circuito RL
- CAPÍTULO 46: El Circuito RC. Respuesta Natural. Eliminación súbita de fuentes.
- CAPÍTULO 47: Propiedades de la Respuesta Exponencial en un Circuito RC
- CAPÍTULO 48: Efecto de la Constante de Tiempo sobre el Voltaje en un Circuito RC
- CAPÍTULO 49: Efecto de la Constante de Tiempo sobre la Potencia del Resistor y el Condensador en un Circuito RC
- CAPÍTULO 50: Efecto de la Constante de Tiempo sobre la Energía en el Condensador en un Circuito RC
- DEDICATORIA
- PRELIMINARES
- Uncategorized

marzo 2024

D	L	M	X	J	V	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9

# Delta ( $\Delta$ ) - Estrella ( Y )

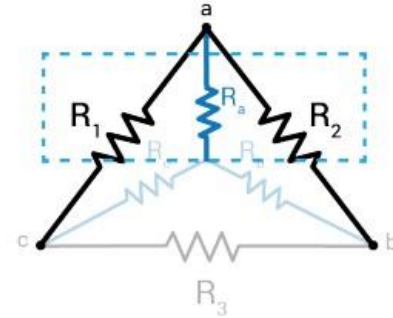
Estas conversiones se utilizan para simplificar arreglos de resistencias que no están en serie ni en paralelo.



Se divide entre la suma de las tres resistencias que están conectadas en Delta y se multiplica por las dos resistencias adyacentes a ella.

$R_a$

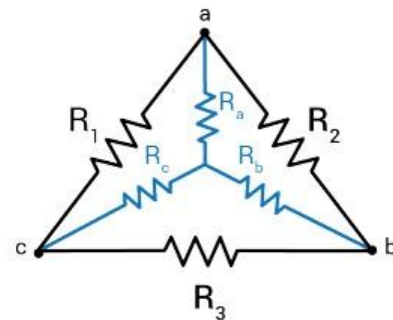
$$R_a = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2 + R_3}$$



## Delta ( $\Delta$ ) - Estrella ( Y )

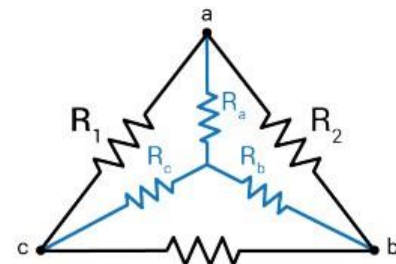
$R_b$

$$R_b = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$



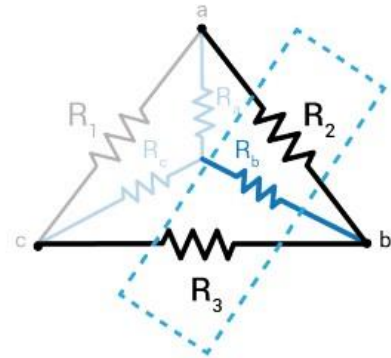
$R_c$

$$R_c = \frac{R_1 \cdot R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$



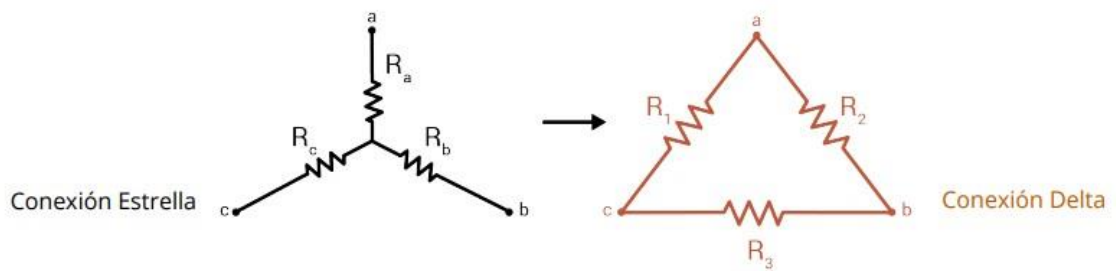
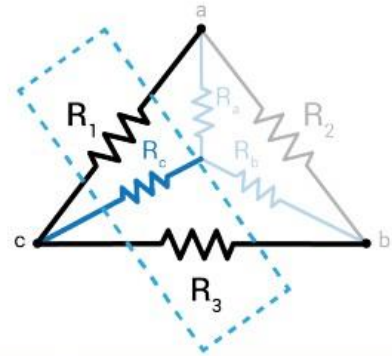
$R_b$

$$R_b = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$



$R_c$

$$R_c = \frac{R_1 \cdot R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

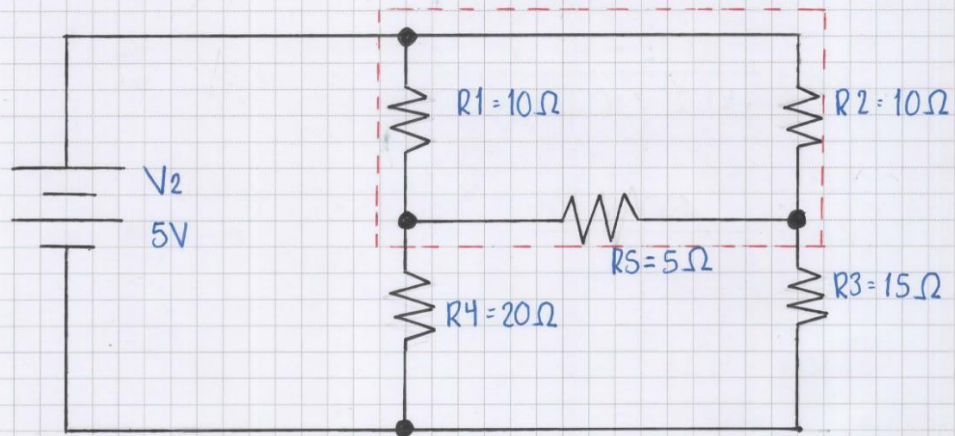
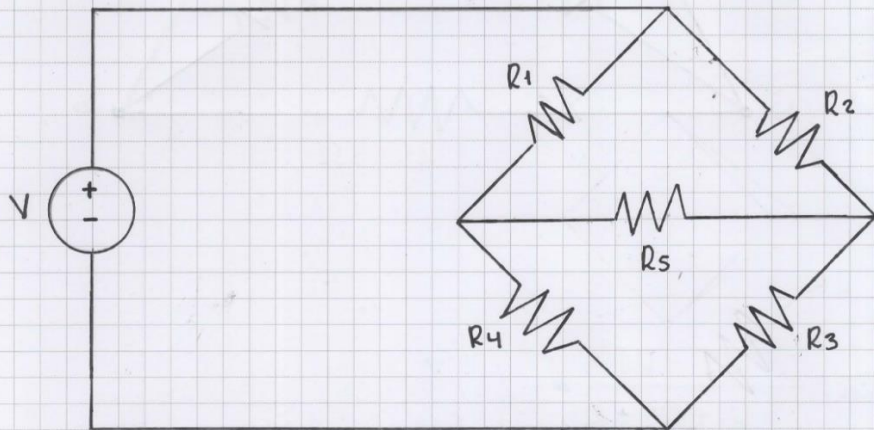


- [1] J. Electrónica y Más, “Transformación delta-estrella. ejercicio 1. Circuitos basicos”, 27-jun-2018. [En línea]. Disponible en: [https://www.youtube.com/watch?v=rP65AmXLv\\_4](https://www.youtube.com/watch?v=rP65AmXLv_4). [Consultado: 26-feb-2024].
- [2] “Capítulo 19: Transformación Delta-Estrella y Estrella-Delta”, Análisis de Circuitos En Ingeniería, 21-ago-2014. [En línea]. Disponible en: <https:// analisisdecircuitos1.wordpress.com/parte-1-circuitos-resistivos-cap-11-a-20-en-construccion/capitulo-19-transformacion-delta-estrella-y-estrella-delta/>. [Consultado: 26-feb-2024].
- [3] Tec.ac.cr. [En línea]. Disponible en: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/10133/Conversiones%20Delta-Estrella%20y%20Estrella-Delta%20%28presentaci%C3%B3n%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Consultado: 26-feb-2024].
- [4] “Conversión Estrella - Delta y Delta - Estrella - Electrónica Unicrom”, Electrónica Unicrom, 18-ago-2015. [En línea]. Disponible en: <https://unicrom.com/conversion-estrella-delta-y-delta-estrella/>. [Consultado: 06-mar-2024].

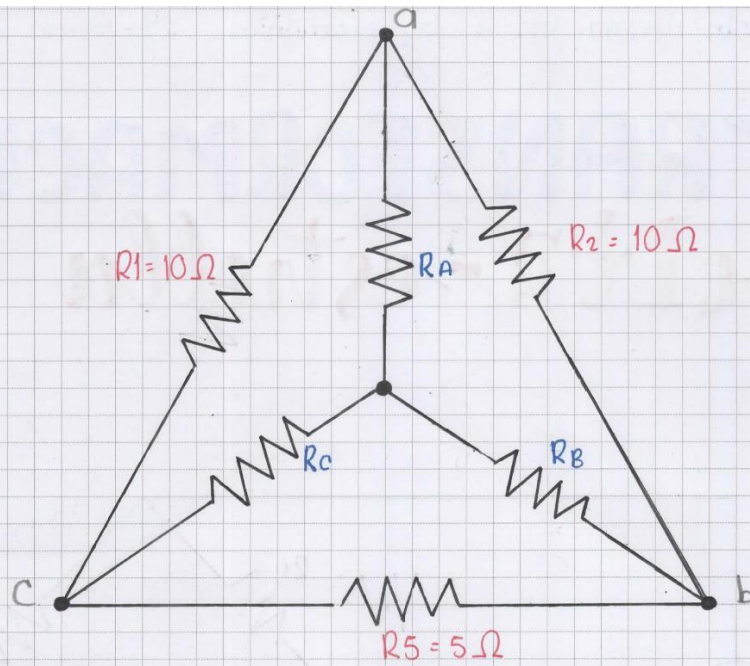
# Ejercicios

Rocio Teoba Herrera. 411-A. Ing. Mecatrónica. 29 - febrero - 2024.

## TRANSFORMACIÓN delta-estrella







RA

$$R_A = \frac{R_2 \cdot R_1}{R_1 + R_2 + R_5}$$

$$R_A = \frac{10 \Omega \cdot 10 \Omega}{10 \Omega + 10 \Omega + 5 \Omega}$$

$$R_A = \frac{100 \Omega^2}{25 \Omega}$$

$$R_A = 4 \Omega$$

$R_B$

$$R_B = \frac{R_2 \cdot R_5}{R_1 + R_2 + R_5}$$

$$R_B = \frac{10 \Omega + 5 \Omega}{10 \Omega + 10 \Omega + 5 \Omega}$$

$$R_B = \frac{50 \Omega^2}{25 \Omega}$$

$$R_B = 2 \Omega$$

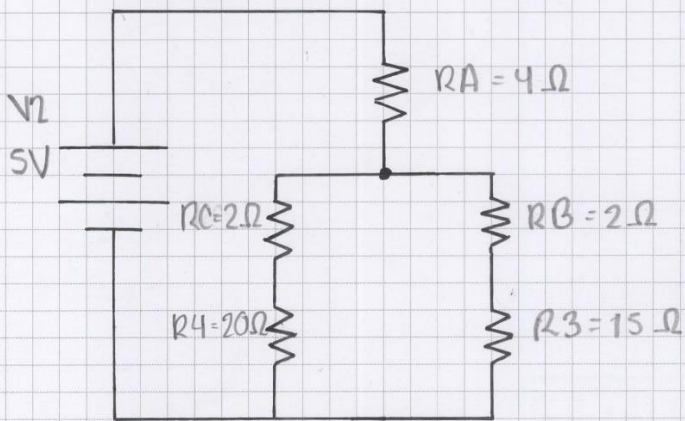
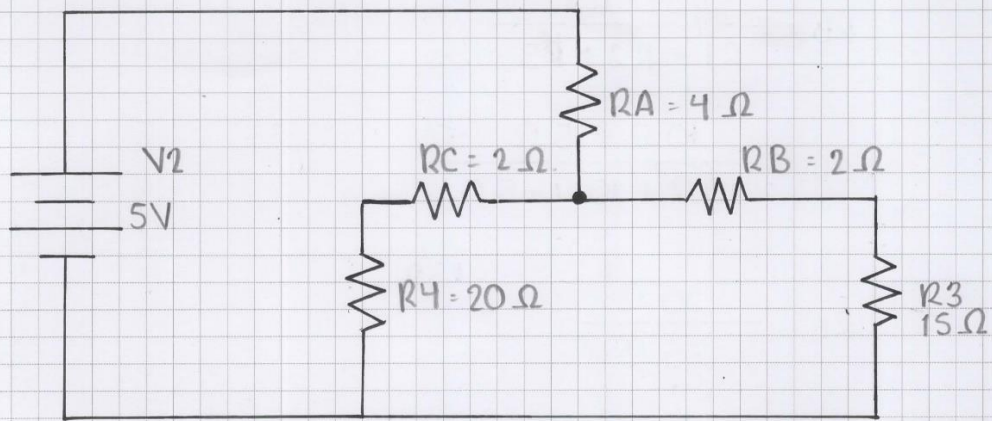
$R_C$

$$R_C = \frac{R_1 \cdot R_5}{R_1 + R_2 + R_5}$$

$$R_C = \frac{10 \Omega + 5 \Omega}{10 \Omega + 10 \Omega + 5 \Omega}$$

$$R_C = \frac{50 \Omega^2}{25 \Omega}$$

$$R_C = 2 \Omega$$



$R_C$  y  $R_4$  están en serie al igual que  $R_B$  y  $R_3$

$$R_{T1} = R_C + R_4$$

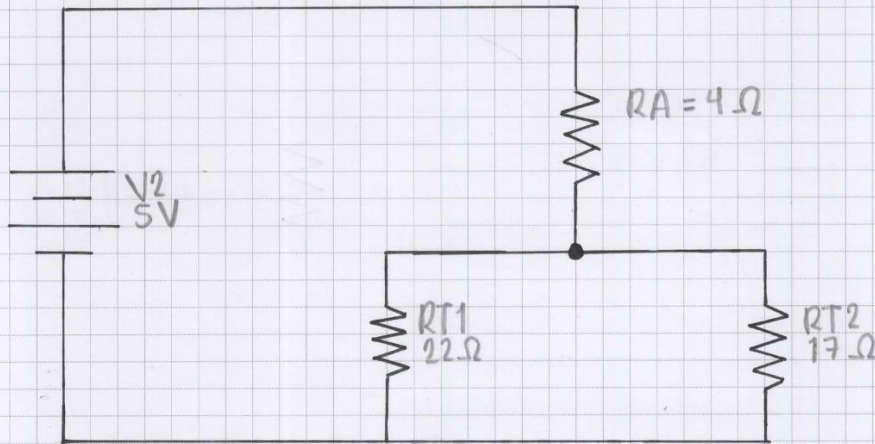
$$R_{T1} = 2\ \Omega + 20\ \Omega$$

$$R_{T1} = 22\ \Omega$$

$$R_{T2} = R_B + R_3$$

$$R_{T2} = 2\ \Omega + 15\ \Omega$$

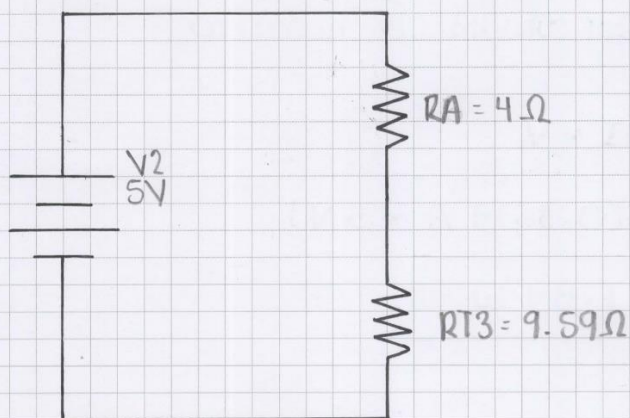
$$R_{T2} = 17\ \Omega$$



$R_{T1}$  y  $R_{T2}$  se encuentran en paralelo.

$$R_{T3} = \frac{R_{T1} \cdot R_{T2}}{R_{T1} + R_{T2}} = \frac{22\Omega \cdot 17\Omega}{22\Omega + 17\Omega} = \frac{374\Omega}{39\Omega}$$

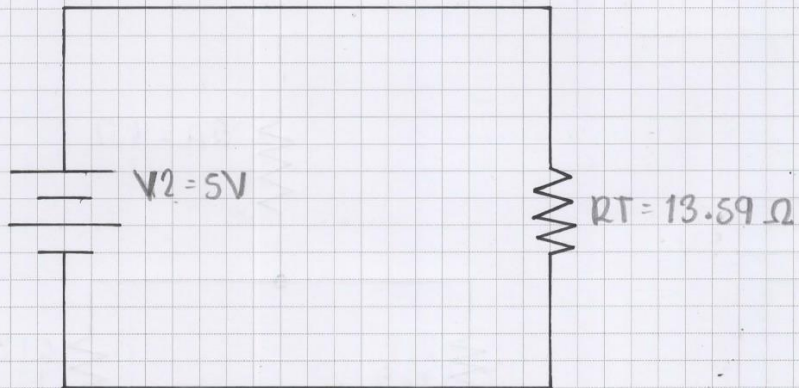
$$R_{T3} = 9.5897\Omega \approx 9.59\Omega$$



$$R_T = R_A + R_{T3}$$

$$R_T = 4\Omega + 9.59\Omega$$

$$R_T = 13.59\Omega$$



Intensidad de CORRIENTE

$$I = V / R$$

$$I = 5V / 13.59 \Omega$$

$$I = 0.3679 A$$

$$I = 367.9 \text{ mA}$$

POTENCIA QUE CONSUME EL CIRCUITO

$$P = I * V$$

$$P = (0.3679 A * 5V)$$

$$P = 1.84 W$$

### Sistema de ecuaciones

$$5V - 10I_1 + 10I_2 - 20I_1 + 20I_3 = 0$$

$$5V - 30I_1 + 10I_2 + 20I_3 = 0$$

$$-30I_1 + 10I_2 + 20I_3 = -5V \dots \text{ecu.1.}$$

$$-10I_2 + 10I_1 - 10I_2 - 5I_2 + 5I_3$$

$$-25I_2 + 10I_1 + 5I_3$$

$$10I_1 - 25I_2 + 5I_3 \dots \text{ecu.2.}$$

$$-20I_3 + 20I_1 - 5I_3 + 5I_2 - 15I_3$$

$$-40I_3 + 20I_1 + 5I_2$$

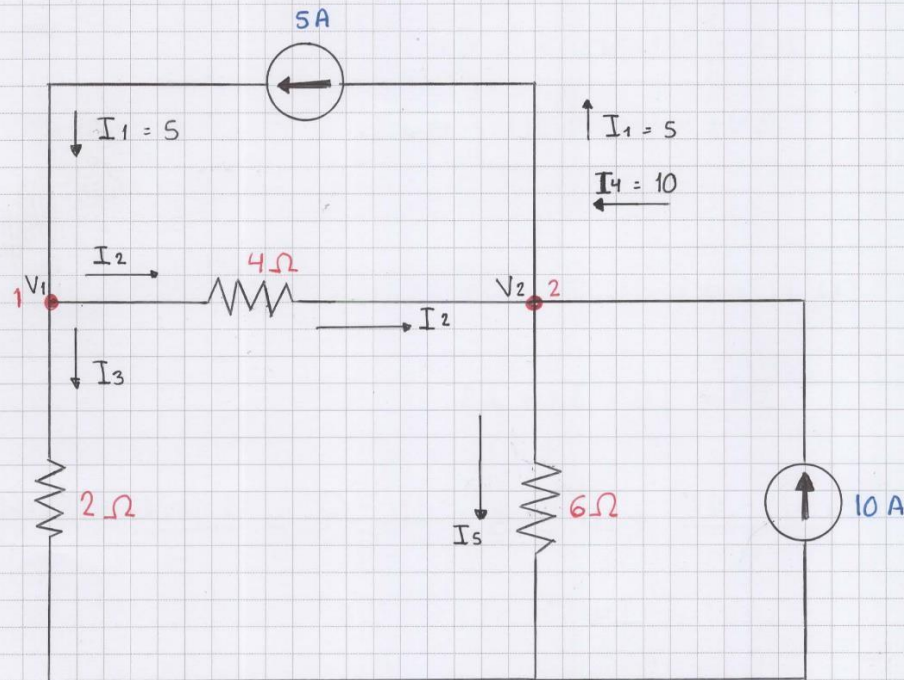
$$20I_1 + 5I_2 - 40I_3 \dots \text{ecu.3.}$$

04-marzo-2024.

mallos (Buscar corriente)

Resolver el circuito mediante análisis de nodos. (Buscar voltaje)

\* cuando se pide analizar por métodos de nodos, se observan las fuentes de corriente, nodo de referencia, nodos restantes.



\* EN EL NODO 1, LA APLICACIÓN DE LA LCK Y LA LEY DE OHM PRODUCE. 1  
LCK

$$I_1 = I_2 + I_3 \rightarrow 5 = \frac{V_1 - V_2}{4} + \frac{V_1 - 0}{2}$$
$$I_1 = I_2 + I_3$$

LEY DE OHM

$$I = \frac{V}{R} = I_2 = \frac{V_1 - V_2}{4} \quad I_3 = \frac{V_1 - 0}{2\Omega}$$

• AL MULTIPLICAR CADA TÉRMINO DE LA ECUACIÓN POR 4 SE OBTIENE:

$$4 \cdot 5 = \frac{4(V_1 - V_2)}{4} + \frac{4(V_1 - 0)}{2}$$

$$20 = V_1 - V_2 + 2V_1$$

$$\boxed{3V_1 - V_2 = 20} \text{ ecu. 1.}$$

EN EL NODO 2 ...

$$I_2 + I_4 = I_1 + I_5$$

$$\frac{V_1 - V_2}{4} + 10 = 5 + \frac{V_2 - 0}{6} = \frac{12V_1 - V_2 + 120}{4} = 60 + \frac{12V_2}{6}$$

$I_2 \quad I_4 \quad I_1 \quad I_5$

LA MULTIPLICACION DE CADA TÉRMINO POR 12 PRODUCE:

$$3V_1 - 3V_2 + 120 = 60 + 2V_2$$

$$\boxed{-3V_1 + 5V_2 = 60} \text{ ecu. 2.}$$



AHORA HAY DOS ECUACIONES SIMULTÁNEAS (ecu.1. y ecu.2.)

$$3V_1 - V_2 = 20$$

$$-3V_1 + 5V_2 = 60$$

---

$$4V_2 = 80$$

$$V_2 = \frac{80}{4}$$

$$V_2 = 20 \text{ V}$$

$$3V_1 - V_2 = 20$$

$$3V_1 - 20 = 20$$

$$3V_1 = 20 + 20$$

$$3V_1 = 40$$

$$V_1 = \frac{40}{3}$$

$$V_1 = 13.33 \text{ V}$$

$$-3V_1 + 5V_2 = 60$$

$$-3V_1 + 5(20) = 60$$

$$-3V_1 + 100 = 60$$

$$-3V_1 = 60 - 100$$

$$-3V_1 = -40$$

$$V_1 = \frac{-40}{-3} = \frac{40}{3}$$

$$V_1 = 13.33 \text{ V}$$

# Evaluación

## Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla

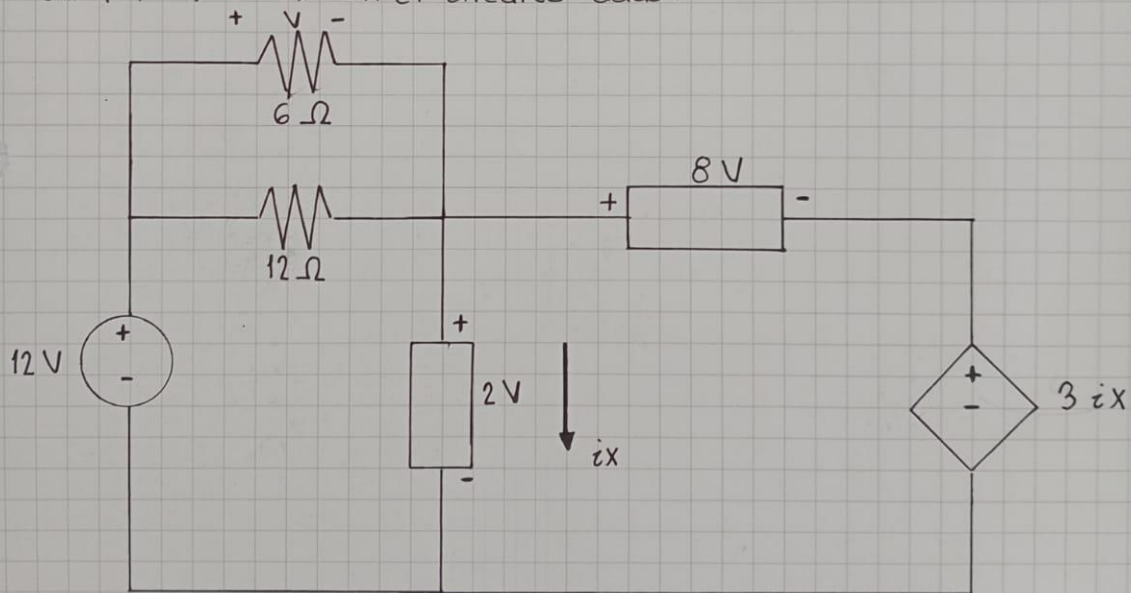
MATERIA: Análisis de Circuitos. Grupo = 411-A Fecha = 29-febrero-2

ESTUDIANTE: Rocío Teoqa Herrera. N° de control: 221U0562.

DOCENTE: Juan Martín Chontal Unidad: 1 Período: febrero - Junio 2024

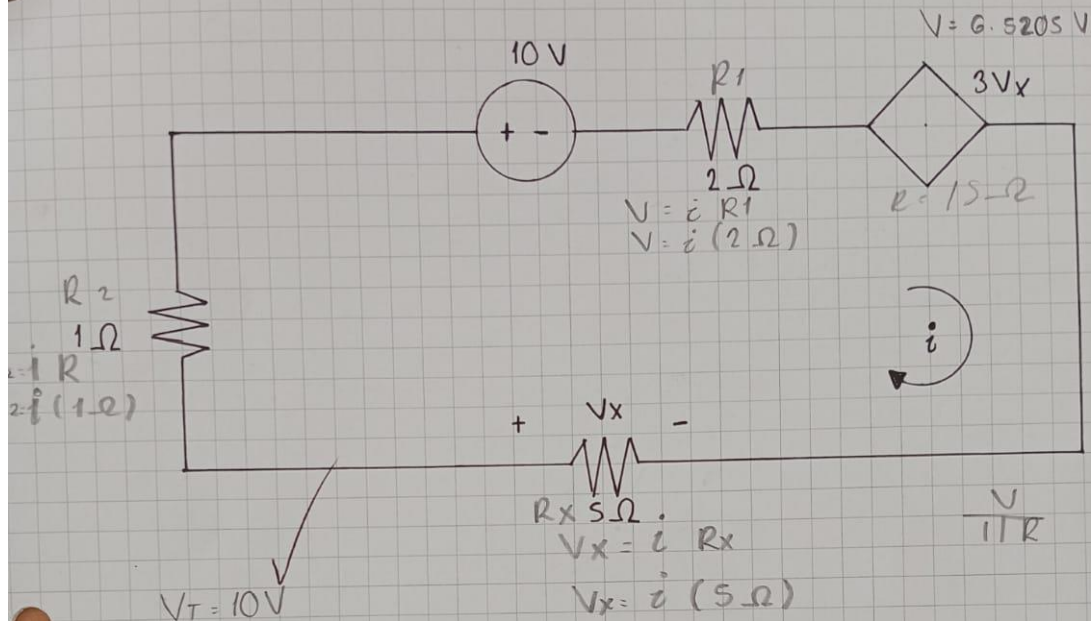
PROBLEMA 1:

Calcular  $V$  e  $i_X$  en el circuito dado:



PROBLEMA 2:

Calcular  $i$  e  $V_x$



$$i = \frac{V_T}{R_T} = \frac{10 V}{23 \Omega}$$

$i = 0.4347 A$

$$R_T = R_1 + R_2 + R_x$$

$$R_T = 2 \Omega + 1 \Omega + 5 \Omega$$

$$R_T = 8 \Omega + 15 \Omega$$

$$V_T = V_1 + V_2 + V_x + 3V_x$$

$$10 V = (i \cdot 2 \Omega) + (i \cdot 1 \Omega) + 4(i \cdot 5 \Omega)$$

$$10 V = (0.4347 A \cdot 2 \Omega) + (0.4347 \cdot 1 \Omega) + 4(0.4347 \cdot 5)$$

$$10 V = 9.9981 V \quad \checkmark$$

$$i = 0.4347 A \quad \checkmark$$

$$V_x = (0.4347 A)(5 \Omega) = 2.1735 V$$