



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

CIRCUITOS ELECTRICOS I

TEMA 3

MSc. Ing. Juan José Edgar
MONTERO GUEVARA

UNIDAD 3: CIRCUITOS ELECTRICOS RESISTIVOS SIMPLES

OBJETIVOS DE LA UNIDAD

Divisor de Voltaje

Divisor de Corriente

El Galvanómetro

Amperímetro y Voltímetro

Conexión Estrella-Triángulo

Problemas

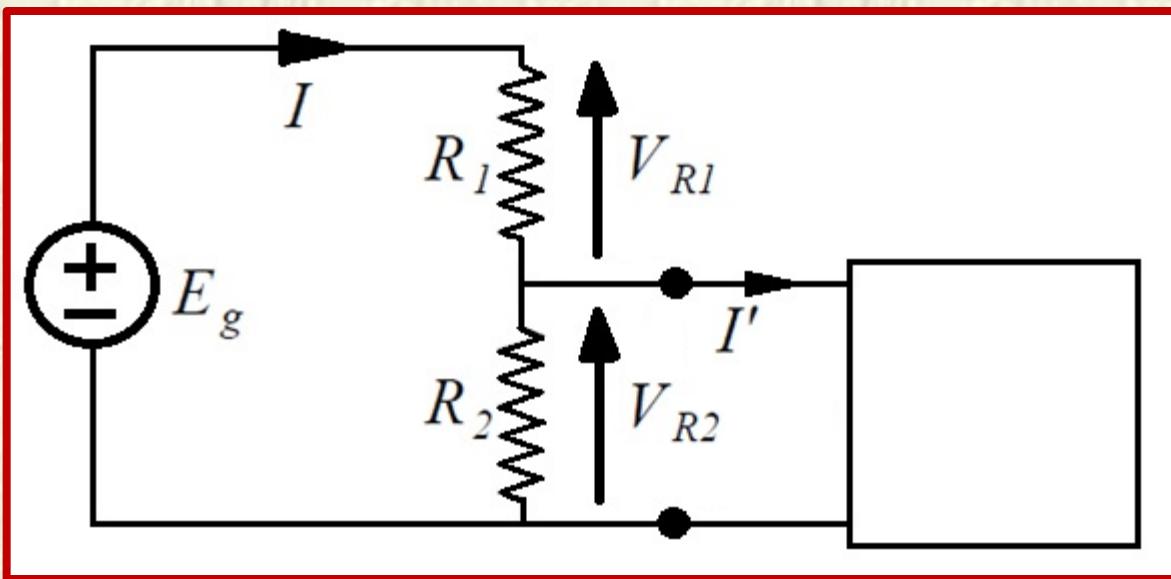
- Manejar las técnicas prácticas de simplificar los circuitos resistivos: divisor de tensión y de corriente**
- Explicar el funcionamiento del galvanómetro de D'Arsonval**
- Familiarizarse con las conexiones y usos más comunes del galvanómetro de D'Arsonval: y los resistores (Amperímetro y Voltímetro).**
- Establecer los métodos de transformación de conexión en estrella a delta y viceversa**

UNIDAD 3: CIRCUITOS ELÉCTRICOS RESISTIVOS SIMPLES

El Circuito Divisor de Voltaje y Divisor de Corriente

EL CIRCUITO DIVISOR DE VOLTAJE

- Se trata de un circuito práctico de amplia utilización cuando es necesario disponer de más de un nivel de voltaje a partir de una sola fuente
- Consiste en un circuito conformado por una fuente y dos cargas (Z ; en DC $Z = R$) conectadas en serie

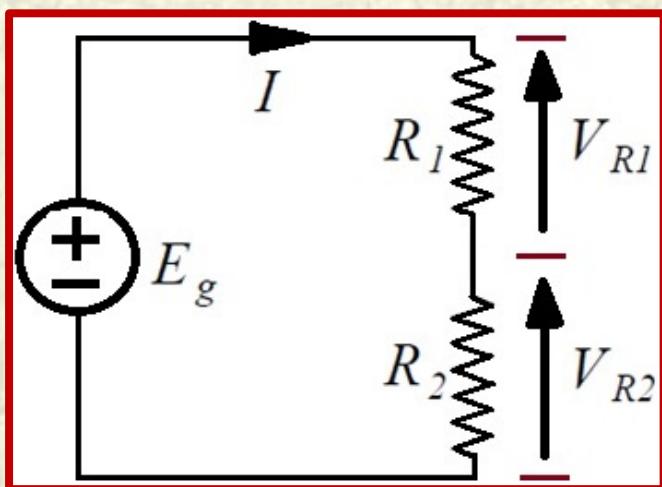


UNIDAD 3: CIRCUITOS ELÉCTRICOS RESISTIVOS SIMPLES

El Circuito Divisor de Voltaje y Divisor de Corriente

EL CIRCUITO DIVISOR DE VOLTAJE

- La tensión a través de la resistencia considerada es igual al voltaje total a través de las resistencias por el cociente de su resistencia y la resistencia total



Considerando la Ley de Tensiones de Kirchhoff (LVK)

$$\Sigma V_{\text{fuentes}} + \Sigma V_z = 0 \rightarrow E_g - V_{R1} - V_{R2} = 0$$

y la Ley de Ohm $V = Z I$

Como se trata de un circuito en DC $Z = R$ $\rightarrow V = R I$

$$V_{R1} = R_1 \cdot I \quad V_{R2} = R_2 \cdot I$$

luego $E_g - R_1 \cdot I - R_2 \cdot I = 0 \rightarrow I = \frac{E_g}{R_1 + R_2}$

$$V_{R2} = R_2 \frac{E_g}{R_1 + R_2} \quad V_{R2} = E_g \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

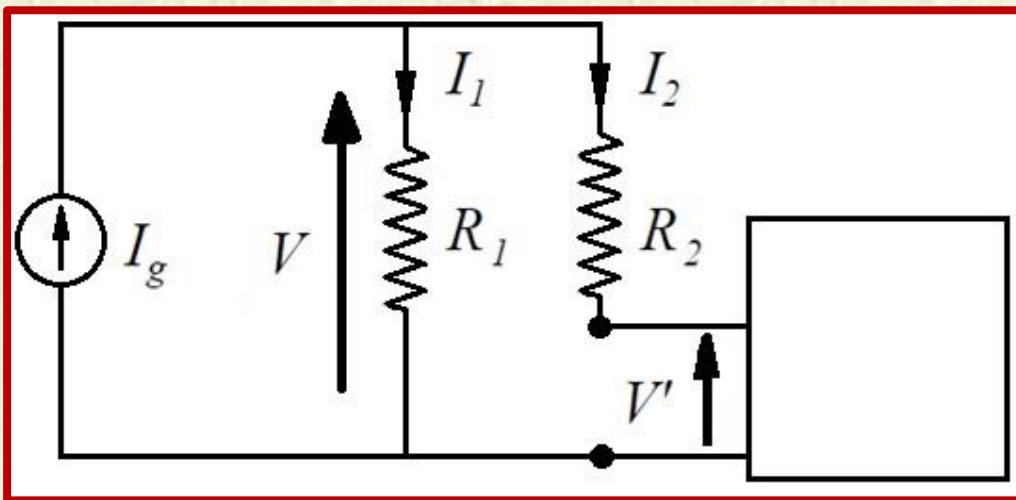
Por analogía: $\rightarrow V_{R1} = E_g \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_2}$

UNIDAD 3: CIRCUITOS ELÉCTRICOS RESISTIVOS SIMPLES

El Circuito Divisor de Voltaje y Divisor de Corriente

EL CIRCUITO DIVISOR DE CORRIENTE

- Consiste en dos resistencias en paralelo a través de una fuente de corriente**
- El divisor de corriente se diseña para que divida la corriente total entre “ R_1 ” y “ R_2 ”**

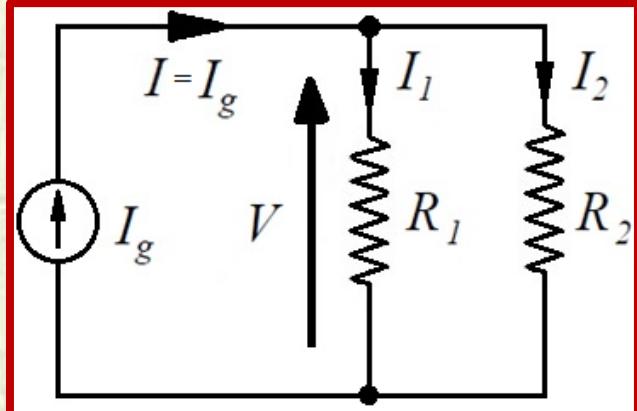


UNIDAD 3: CIRCUITOS ELÉCTRICOS RESISTIVOS SIMPLES

El Circuito Divisor de Voltaje y Divisor de Corriente

EL CIRCUITO DIVISOR DE CORRIENTE

- La corriente en derivación (I_g) está expresada en función de la corriente de la fuente (I_g), la resistencia en paralelo y la resistencia total de las resistencias en paralelo (ΣR).



Por la ley de corrientes de Kirchhoff (LiK)

$$\sum I_{\text{llegan}} = \sum I_{\text{salen}} \quad \rightarrow \quad I_g = I_1 + I_2$$

y por la Ley de Ohm $I = \frac{V}{Z}$

Como se trata de circuitos en DC $Z = R \quad \rightarrow \quad I = \frac{V}{R}$

$$I_1 = \frac{V}{R_1} \quad I_2 = \frac{V}{R_2}$$

$$I_g = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} \quad \rightarrow \quad V = I_g \cdot \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

$$I_1 = \frac{I_g \cdot \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}}{R_1} \quad \rightarrow \quad I_1 = I_g \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Por analogía

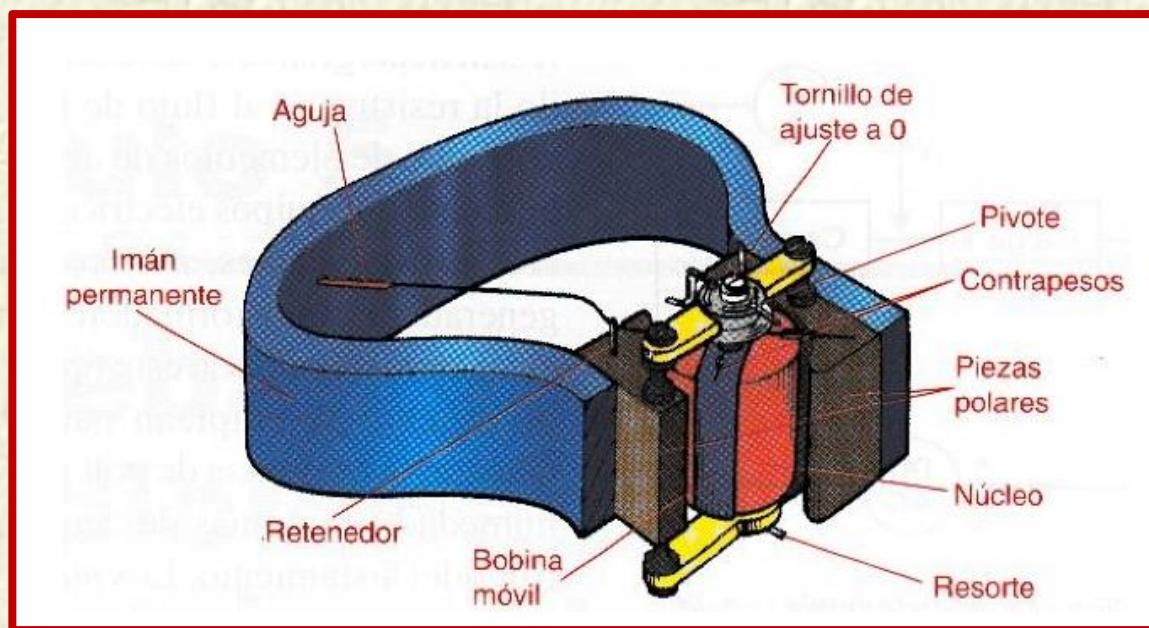
$$I_2 = I_g \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

UNIDAD 3: CIRCUITOS ELÉCTRICOS RESISTIVOS SIMPLES

El Mecanismo del Galvanómetro de D'Arsonval

EL GALVANOMETRO

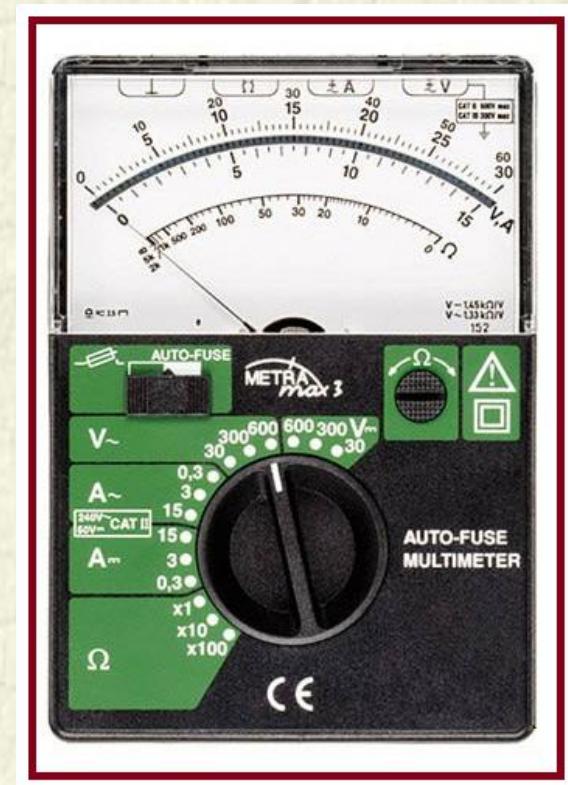
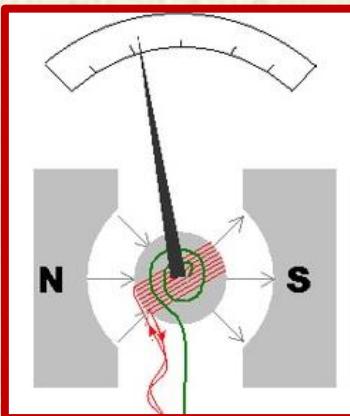
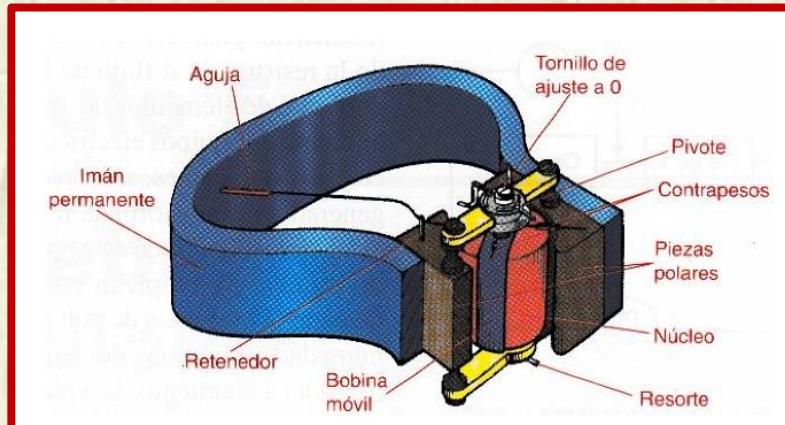
- El mecanismo del Galvanómetro de D'Arsonval es un dispositivo electromecánico que puede considerarse eléctricamente como una resistencia y que tiene un movimiento mecánico directamente proporcional a la corriente que circula por su bobina
- El mecanismo del galvanómetro de D'Arsonval consiste en:



UNIDAD 3: CIRCUITOS ELÉCTRICOS RESISTIVOS SIMPLES

El Mecanismo del Galvanómetro de D'arsonval

- El principio de su funcionamiento se basa en la interacción de dos Campos Magnéticos

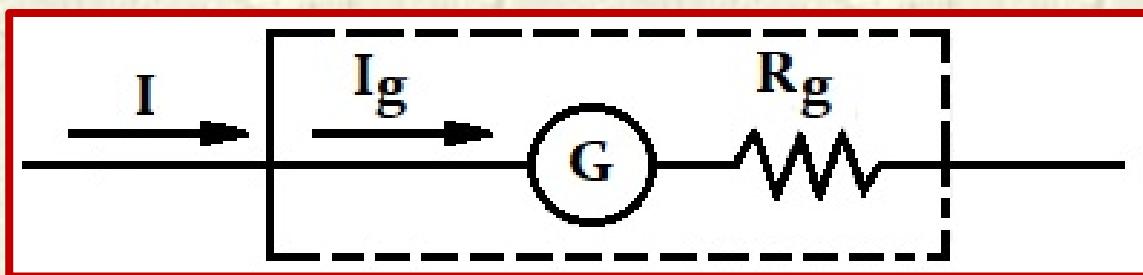


- El galvanómetro es el principal componente utilizado en la construcción de Amperímetros y Voltímetros

UNIDAD 3: CIRCUITOS ELÉCTRICOS RESISTIVOS SIMPLES

El Mecanismo del Galvanómetro de D'Arsonval

- El mecanismo del Galvanómetro de D'Arsonval lo podemos representar esquemáticamente como un elemento mecánico “G” (no interviene eléctricamente) y una Resistencia interna “ R_g ”



I = Corriente a medir

I_g = Corriente Interna Galvanómetro

R_g = Resistencia Interna del Galvanómetro.

G = Galvanómetro (parte mecánica)

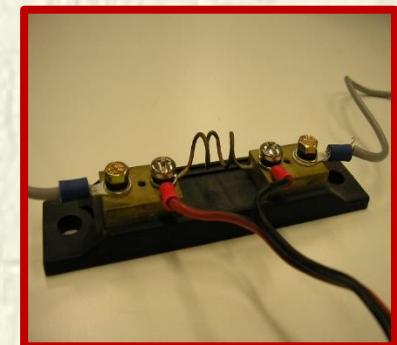
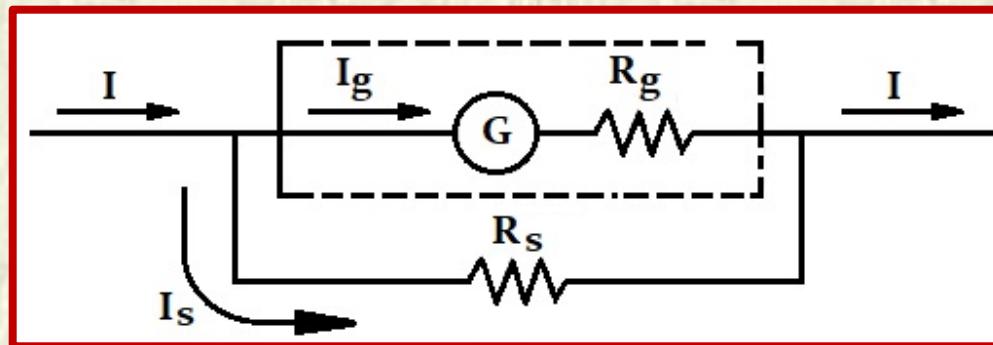
- El mecanismo del Galvanómetro es en esencia un **Amperímetro**, pero también un **Voltímetro**

UNIDAD 3: CIRCUITOS ELÉCTRICOS RESISTIVOS SIMPLES

El Mecanismo del Galvanómetro de D'arsonval

EL AMPERÍMETRO

- Un Amperímetro es un instrumento diseñado para medir Intensidades de Corriente Eléctrica (I)**
- Consiste en un Galvanómetro con una Resistencia en Paralelo (Shunt) (R_s) cuyo propósito es controlar la corriente que pasa por el mecanismo del medidor**
- Este dispositivo solo mide corriente Continua (DC)**
- El Shunt y el mecanismo constituyen un Divisor de Corriente**



- I = Corriente a medir**
- I_g = Corriente interna Galvanómetro**
- I_s = Corriente de Shunt**
- R_g = Resistencia Interna del Galvanómetro.**
- R_s = Resistencia Shunt**
- G = Galvanómetro**

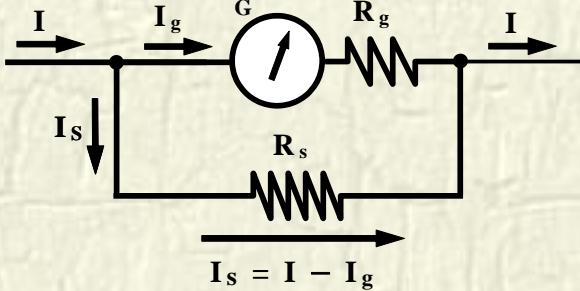


UNIDAD 3: CIRCUITOS ELÉCTRICOS RESISTIVOS SIMPLES

Los Circuitos Amperímetro, Voltímetro y Ohmímetro

EL CIRCUITO AMPERIMÉTRICO

- Consiste en un galvanómetro con una resistencia en paralelo (shunt) cuyo propósito es controlar la corriente que pasa por el mecanismo del medidor
- El shunt y el mecanismo constituyen un Divisor de Corriente



$$V_S = V_g \quad \rightarrow \quad R_S \cdot I_S = R_g \cdot I_g$$

$$R_S = \frac{I_g \cdot R_g}{I_s}$$

$$\text{Por LiK: } I_s = I - I_g$$

$$R_S = \frac{I_g \cdot R_g}{I - I_g}$$

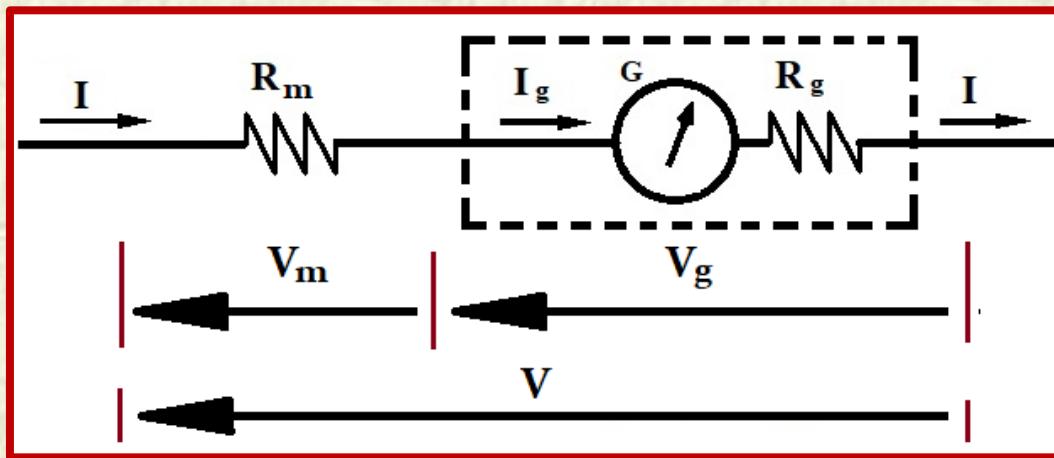
$$R_S = \frac{I_g}{I - I_g} \cdot R_g$$

UNIDAD 3: CIRCUITOS ELÉCTRICOS RESISTIVOS SIMPLES

Los Circuitos Amperímetro, Voltímetro y Ohmímetro

EL VOLTÍMETRO

- Un Voltímetro es un instrumento diseñado para medir **Voltajes (Tensiones)**
- Consiste en un Galvanómetro con una Resistencia en Serie cuyo propósito es limitar el voltaje que se aplica al mecanismo del medidor
- La resistencia en serie y el mecanismo constituyen un Divisor de Voltaje



UNIDAD 3: CIRCUITOS ELÉCTRICOS RESISTIVOS SIMPLES

Los Circuitos Amperímetro, Voltímetro y Ohmímetro

EL CIRCUITO VOLTIMÉTRICO

Lo que se quiere determinar es el valor de la Resistencia Multiplicadora (R_m) necesaria para la escala de voltaje ⇒ aplicando la Ley de Tensiones de Kirchhoff (LVK).

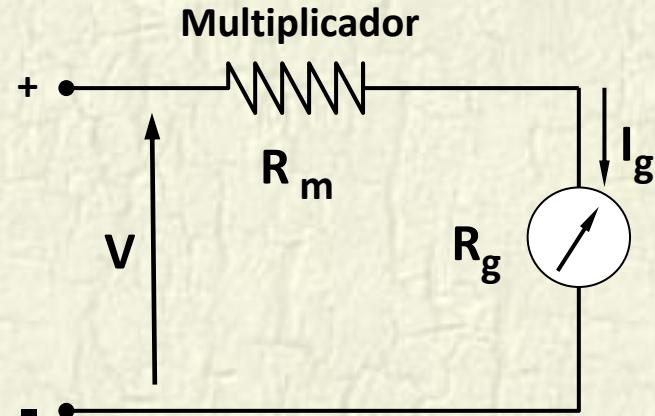
$$V = V_m + V_g$$

$$V = I_g R_m + I_g R_g$$

Al despejar R_m , se tiene:

$$R_m = \frac{V - I_g R_g}{I_g}$$

$$R_m = \frac{V}{I_g} - R_g$$



Donde:

R_m = Resistencia multiplicadora

I_g = Corriente de deflexión a plena escala del movimiento

R_g = Resistencia interna del movimiento.

V = Voltaje a plena escala del instrumento.

UNIDAD 3: CIRCUITOS ELÉCTRICOS RESISTIVOS SIMPLES

Los Circuitos Amperímetro, Voltímetro y Ohmímetro

AMPERÍMETROS Y VOLTIMETROS

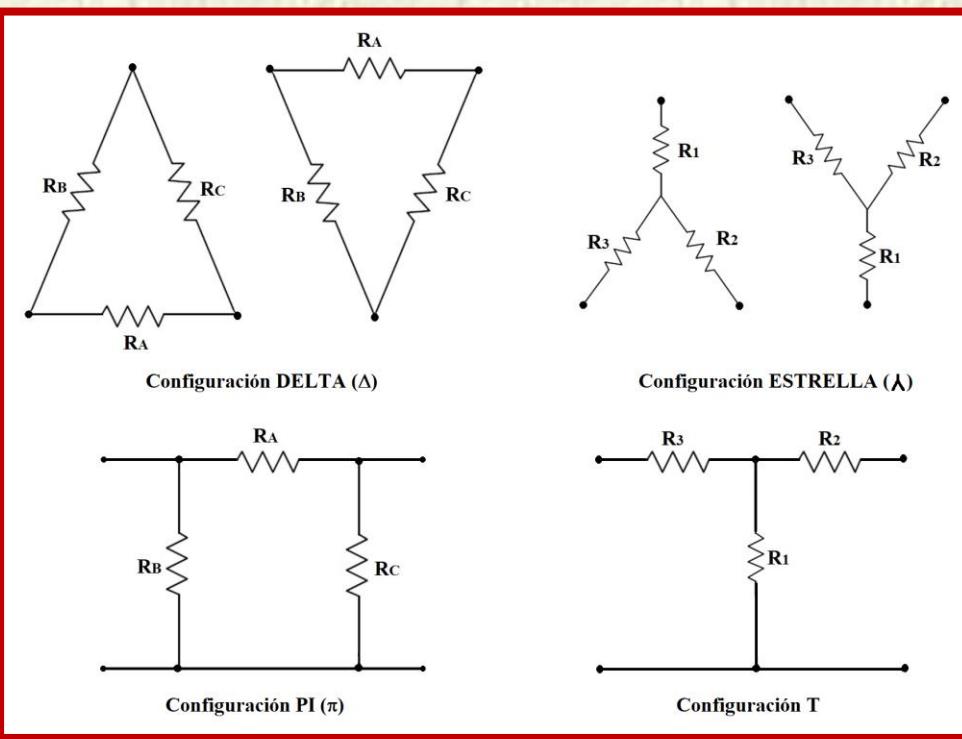


UNIDAD 3: CIRCUITOS ELÉCTRICOS RESISTIVOS SIMPLES

Transformación de Conexión Estrella-Triángulo

CIRCUITOS EQUIVALENTES: Δ - Y

A veces los elementos pasivos no están conectados en serie o paralelo, resultando más complicada la resolución del circuito. Las otras dos formas estudiadas de conectar elementos son la Configuración en Triángulo (Delta) y la Configuración en Estrella (Y)



UNIDAD 3: CIRCUITOS ELÉCTRICOS RESISTIVOS SIMPLES

Transformación de Conexión Estrella-Triángulo

CIRCUITOS EQUIVALENTES: Δ - Y

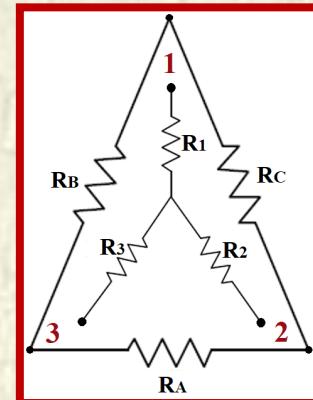
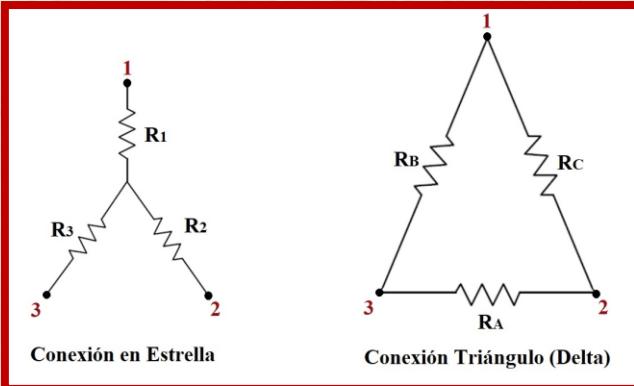
A veces los elementos pasivos no están conectados en serie o paralelo, resultando más complicada la resolución del circuito. Las otras dos formas estudiadas de conectar elementos son la conexión en Triángulo (Delta Δ) y la conexión en Estrella (Y)

- ⇒ **Transformación de Δ - Y ó Y - Δ**
- ⇒ **La resistencia vista entre dos puntos debe ser la misma en ambas redes**
- ⇒ **Se cumplen las siguientes igualdades:**

UNIDAD 3: CIRCUITOS ELÉCTRICOS RESISTIVOS SIMPLES

Transformación de Conexión Estrella-Triángulo

CIRCUITOS EQUIVALENTES: $\Delta - Y \text{ ó } Y - \Delta$



- **Resistencia entre los nudos 1 y 2:**

$$R_1+R_2 = R_C // (R_A + R_B) = \frac{R_C \cdot (R_A + R_B)}{R_A + R_B + R_C}$$

- **Resistencia entre los nudos 2 y 3:**

$$R_2+R_3 = R_A // (R_B+R_C) = \frac{R_A \cdot (R_B + R_C)}{R_A + R_B + R_C}$$

- **Resistencia entre los nudos 1 y 3:**

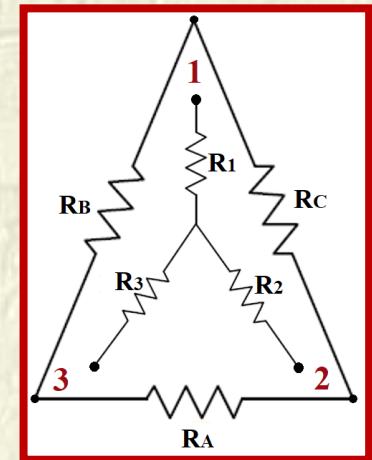
$$R_1+R_3 = R_B // (R_C+R_A) = \frac{R_B \cdot (R_C + R_A)}{R_A + R_B + R_C}$$

UNIDAD 3: CIRCUITOS ELÉCTRICOS RESISTIVOS SIMPLES

Transformación de Conexión Estrella-Triángulo

CIRCUITOS EQUIVALENTES: Δ - Y

- Si la transformación que queremos hacer es de **Triángulo (Delta)** a **Estrella**, conocidos los valores de R_A , R_B y R_C , y deseamos calcular los valores de R_1 , R_2 y R_3 del estrella equivalente. A partir de las ecuaciones anteriores obtendrémos:



$$R_1 = \frac{R_B \cdot R_C}{R_A + R_B + R_C}; \quad R_2 = \frac{R_C \cdot R_A}{R_A + R_B + R_C}; \quad R_3 = \frac{R_A \cdot R_B}{R_A + R_B + R_C}$$

- Que responde a la forma genérica:

$$R_i = \frac{\text{producto de las resistencias conectadas al nodo } i}{\text{suma de las resistencias del triángulo}}$$

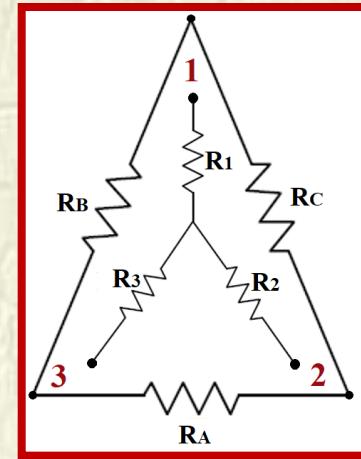
UNIDAD 3: CIRCUITOS ELÉCTRICOS RESISTIVOS SIMPLES

Transformación de Conexión Estrella-Triángulo

CIRCUITOS EQUIVALENTES: Y - Δ

- Si la transformación que queremos hacer es de **Estrella** a **Triángulo (Delta)**, conocidos los valores de R_1 , R_2 y R_3 , y deseamos calcular los valores de R_A , R_B y R_C del triángulo equivalente. A partir de las ecuaciones de resistencias entre nudos tenemos:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{R_A}{R_B} \quad ; \quad \frac{R_3}{R_1} = \frac{R_A}{R_C} \quad ; \quad \frac{R_3}{R_2} = \frac{R_B}{R_C}$$



Y Sustituyendo aquí las expresiones anteriores de la transformación triángulo a estrella, obtendremos:

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

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

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

- Que responde a la forma genérica:

$$R_i = \frac{\text{suma de los productos de las resistencias de la estrella tomadas por parejas}}{\text{resistencia de la estrella conectada al nudo opuesto a } R_i}$$

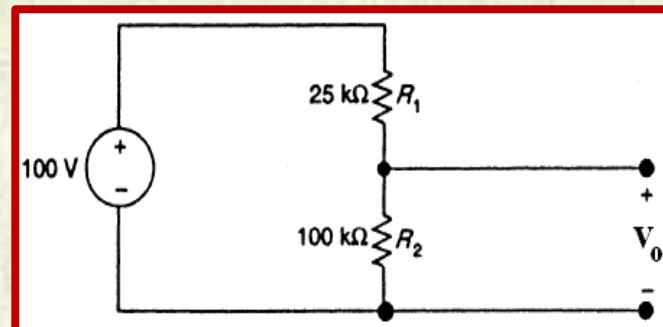
UNIDAD 3: CIRCUITOS ELÉCTRICOS RESISTIVOS SIMPLES

Problemas

PROBLEMA 6

En el circuito divisor de voltaje de la figura se pide:

- **Calcular el voltaje V_o .**
- **Si la tolerancia de las resistencias del circuito divisor de voltaje es del $\pm 10\%$, determinar el rango de tensiones del resistor R_2 .**



$R_1 \text{ y } R_2 \text{ Tol.: } \pm 10\%$

$V_o = ?$ ¿Rango de tensiones?

Por divisor de tensión:

$$V_o = V \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$V_o = 100 \frac{100}{25 + 100} \Leftrightarrow V_o = 80 \text{ V}$$

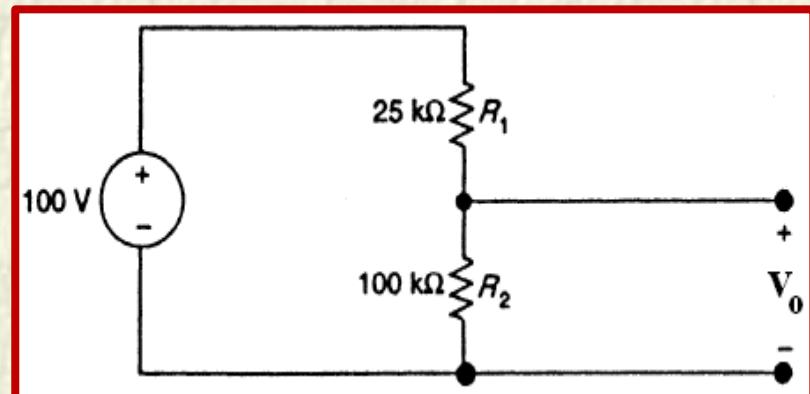
$$\underline{\underline{V_o = 80 \text{ V}}}$$

UNIDAD 3: CIRCUITOS ELÉCTRICOS RESISTIVOS SIMPLES

Problemas

PROBLEMA 6

- Si la tolerancia de las resistencias del circuito divisor de voltaje es del $\pm 10\%$, determinar el rango de tensiones del resistor R_2 .



$$R_1 = R_1 \pm 10\% R_1 \quad \begin{aligned} R'_1 &= 25000 + 2500 \Rightarrow R'_1 = 27,5 \text{ [k}\Omega\text{]} \\ R''_1 &= 25000 - 2500 \Rightarrow R''_1 = 22,5 \text{ [k}\Omega\text{]} \end{aligned}$$

$$R_2 = R_2 \pm 10\% R_2 \quad \begin{aligned} R'_2 &= 100000 + 10000 \Rightarrow R'_2 = 110 \text{ [k}\Omega\text{]} \\ R''_2 &= 100000 - 10000 \Rightarrow R''_2 = 90 \text{ [k}\Omega\text{]} \end{aligned}$$

$$J_{\min} \leq J_0 \leq J_{\max}$$

UNIDAD 3: CIRCUITOS ELÉCTRICOS RESISTIVOS SIMPLES

Problemas

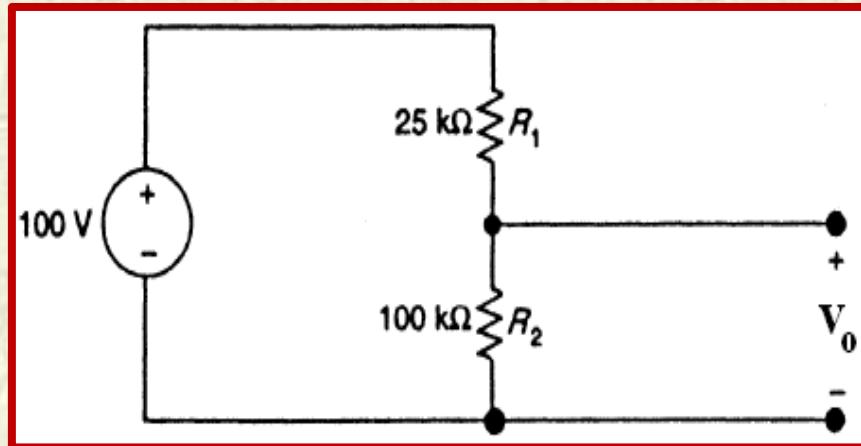
PROBLEMA 6

$$R'_1 = 27,5 \text{ [k}\Omega\text{]}$$

$$R''_1 = 22,5 \text{ [k}\Omega\text{]}$$

$$R'_2 = 110 \text{ [k}\Omega\text{]}$$

$$R''_2 = 90 \text{ [k}\Omega\text{]}$$



$$\mathcal{I}_{\text{omx}} = \frac{\mathcal{E}}{R'_1 + R''_2} = 100 \cdot \frac{110}{22,5 + 110} \Rightarrow \mathcal{I}_{\text{omx}} = 83,02 \text{ [A]}$$

$$\mathcal{I}_{\text{omin}} = \frac{\mathcal{E}}{R'_1 + R''_1} = 100 \cdot \frac{90}{27,5 + 90} \Rightarrow \mathcal{I}_{\text{omin}} = 76,6 \text{ [A]}$$

$$76,6 \text{ [A]} \leq \mathcal{I}_o \leq 83,02 \text{ [A]}$$

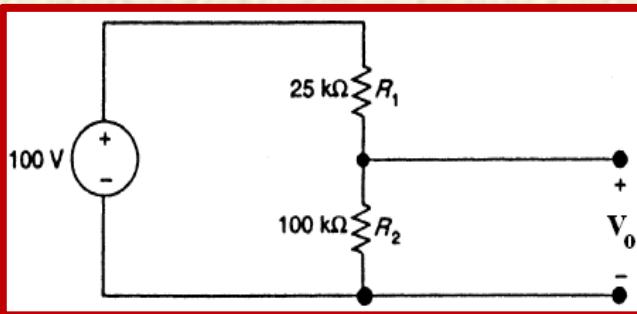
UNIDAD 3: CIRCUITOS ELÉCTRICOS RESISTIVOS SIMPLES

Problemas

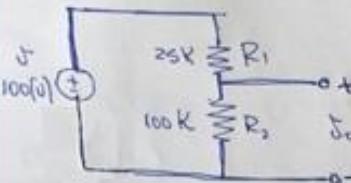
PROBLEMA 6

En el circuito divisor de voltaje de la figura se pide:

- Calcular el voltaje v_o .
- Si la tolerancia de las resistencias del circuito divisor de voltaje es del $\pm 10\%$, determinar el rango de tensiones del resistor R_2 .



Problema 6



$$J_o = 100 \cdot \frac{100}{25+100} \Rightarrow J_o = 80[V] //$$

$$R'_1 = R_1 + 10\% R_1 \Rightarrow R'_1 = 25000 + 2500 \Rightarrow R'_1 = 27,5[k\Omega]$$

$$R''_1 = 25000 - 2500 \Rightarrow R''_1 = 22,5[k\Omega]$$

$$R'_2 = R_2 + 10\% R_2 \Rightarrow R'_2 = 100000 + 10000 \Rightarrow R'_2 = 110[k\Omega]$$

$$R''_2 = 100000 - 10000 \Rightarrow R''_2 = 90[k\Omega]$$

$$J_{o\min} \leq J_o \leq J_{o\max}$$

$$J_{o\max} = J \cdot \frac{R'_2}{R'_1 + R'_2} = 100 \cdot \frac{110}{27,5 + 110} \Rightarrow J_{o\max} = 83,02[V]$$

$$J_{o\min} = J \cdot \frac{R''_2}{R'_1 + R''_2} = 100 \cdot \frac{90}{27,5 + 90} \Rightarrow J_{o\min} = 76,6[V]$$

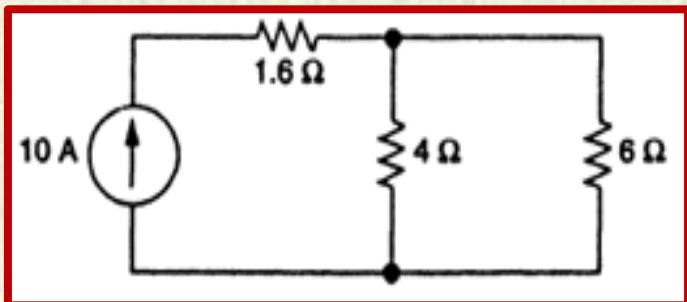
$$76,6[V] \leq J_o \leq 83,02[V]$$

UNIDAD 3: CIRCUITOS ELÉCTRICOS RESISTIVOS SIMPLES

Problemas

PROBLEMA 6

- Calcular la potencia que disipa la resistencia de $6[\Omega]$ aplicando el concepto de divisor de corriente, el voltaje en todas las resistencias; la potencia de la fuente y la Potencia disipada; La fuente ¿Absorbe o suministra?



$$P_{6\Omega} = ?$$

Por Divisor
de Corriente

$$I_{1,6} = ?$$

$$I_4 = ?$$

$$I_6 = ?$$

$$V_{10} = ?$$

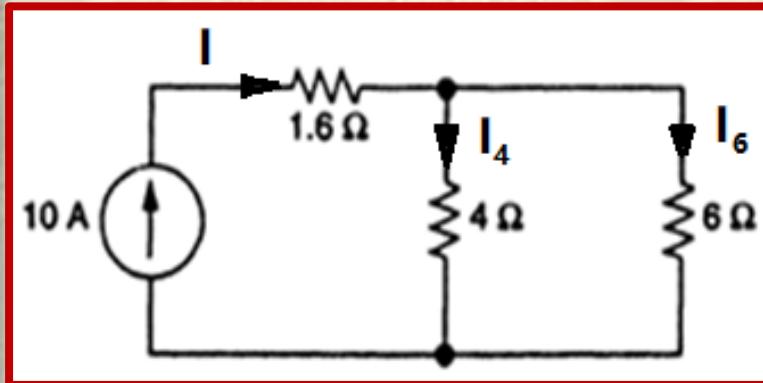
$$P_{10} = ?$$

$$P_{dis} = ?$$

UNIDAD 3: CIRCUITOS ELÉCTRICOS RESISTIVOS SIMPLES

Problemas

PROBLEMA 6



$P_{6\Omega} = ?$ $I_{1,6} = ?$ $\Sigma_{10} = ?$
 $I_4 = ?$ $P_{10} = ?$ $P_{dis} = ?$
Por Divisor de Corriente $I_b = ?$

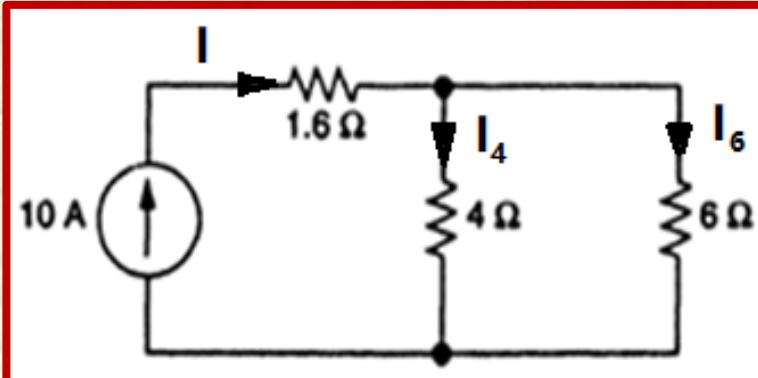
$$P = \frac{\Sigma i^2 R}{i^2 R}$$
$$P_b = I_b^2 (6)$$

$$I_b = I \cdot \frac{4}{4+6} = 10 \cdot \frac{4}{10} \rightarrow I_b = 4 \text{ [A]}$$
$$P_b = 4^2 (6) \rightarrow P_b = 96 \text{ [W]}$$

UNIDAD 3: CIRCUITOS ELÉCTRICOS RESISTIVOS SIMPLES

Problemas

PROBLEMA 6



$P_{6\Omega} = ?$
Por Divisor de Corriente

$\mathcal{E}_{1,6} = ?$
 $I_4 = ?$
 $I_6 = ?$

$\mathcal{E}_{10} = ?$
 $P_{10} = ?$
 $P_{dis} = ?$

Por Ley Ohm: $\mathcal{E} = IR$

$$\mathcal{E}_{1,6} = 10(1,6) \Rightarrow \mathcal{E}_{1,6} = 16 \text{ [V]}$$

$$\text{Por LCR: } I = I_4 + I_6 \Rightarrow I_4 = I - I_6 = 10 - 4 \Rightarrow I_4 = 6 \text{ [A]}$$

$$\text{Ley de Ohm: } \mathcal{E}_4 = 4(6) \Rightarrow \mathcal{E}_4 = 24 \text{ [V]}$$

$$\Rightarrow \mathcal{E}_6 = 24 \text{ [V]}$$

$$\mathcal{E}_6 = 6(4)$$

$$\mathcal{E}_4 = \mathcal{E}_6$$

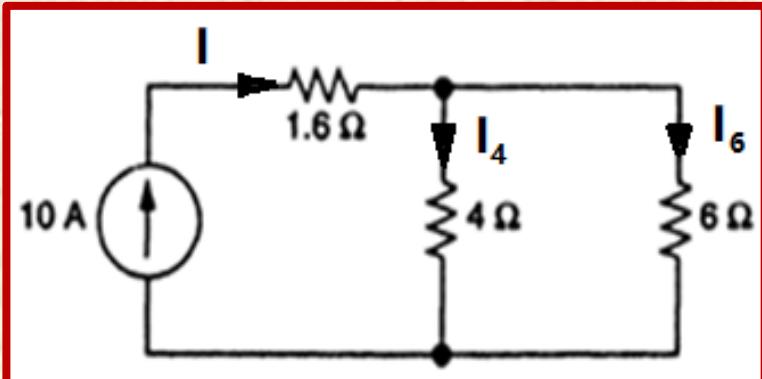
Porque estan en Paralelo



UNIDAD 3: CIRCUITOS ELÉCTRICOS RESISTIVOS SIMPLES

Problemas

PROBLEMA 6



$$P_{6\Omega} = ?$$

Por Divisor
de Corriente

$$\mathcal{V}_{1,6} = ?$$

$$\mathcal{V}_4 = ?$$

$$\mathcal{V}_6 = ?$$

$$\mathcal{V}_{10} = ?$$

$$P_{10} = ?$$

$$P_{dis} = ?$$

$$\begin{aligned}\mathcal{V}_{10} &= \mathcal{V}_{1,6} + \mathcal{V}_4 = \mathcal{V}_{1,6} + \mathcal{V}_6 = 16 + 24 \Rightarrow \mathcal{V}_{10} = 40 \text{ [V]} \\ P_{10} &= \mathcal{V}_i = -40(10) \Rightarrow P_{10} = -400 \text{ [W]} \quad \text{Suministro} \\ P_{dis} &= P_{1,6} + P_4 + P_6 = 1,6(10)^2 + 4(6)^2 + 6(4)^2 \quad \Rightarrow P_{dis} = 400 \text{ [W]}\end{aligned}$$

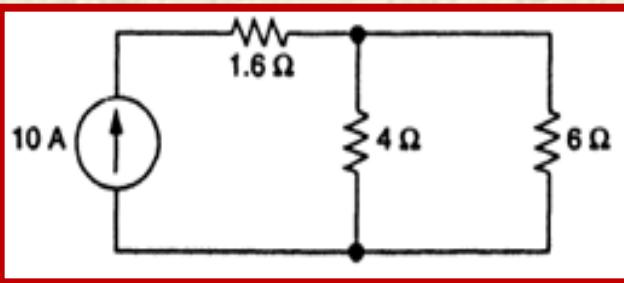
Diagram of a voltage source with a current I passing through it.

UNIDAD 3: CIRCUITOS ELÉCTRICOS RESISTIVOS SIMPLES

Problemas

PROBLEMA 6

- Calcular la potencia que disipa la resistencia de $6[\Omega]$ aplicando el concepto de divisor de corriente, el voltaje en todas las resistencias; la potencia de la fuente y la Potencia disipada; La fuente ¿Absorbe o suministra?



$\text{I}_{1,6} = ?$
 $\text{V}_4 = ?$
 $\text{I}_6 = ?$
 $\text{V}_{10} = ?$
 $P_{10} = ?$
 $P_{\text{dis}} = ?$

$P_{6\Omega} = ?$

Por Divisor de Corriente

$P = \frac{V^2}{R}$
 $P_6 = I_6^2 (6)$

$I = 10$

$I_6 = I \frac{4}{4+6} = 10 \frac{4}{10} \Rightarrow I_6 = 4 [A]$
 $P_6 = 4^2 (6) \Rightarrow P_6 = 96 [W]$

Por Ley Ohm: $V = iR$
 $V_{1,6} = 10(1,6) \Rightarrow V_{1,6} = 16 [V]$

Por LVR: $I = I_4 + I_6 \Rightarrow I_4 = I - I_6 = 10 - 4 \Rightarrow I_4 = 6 [A]$

Ley de Ohm: $V_4 = 4(6) \Rightarrow V_4 = 24 [V]$
 $\Rightarrow V_6 = 24 [V]$

$V_{10} = V_{1,6} + V_4 = 16 + 24 \Rightarrow V_{10} = 40 [V]$

$P_{10} = Vi = 40(10) \Rightarrow P_{10} = 400 [W]$

$P_{\text{dis}} = P_{1,6} + P_4 + P_6 = 1,6(10)^2 + 4(6)^2 + 6(4)^2 \Rightarrow P_{\text{dis}} = 400 [W]$

Porque están en Paralelo

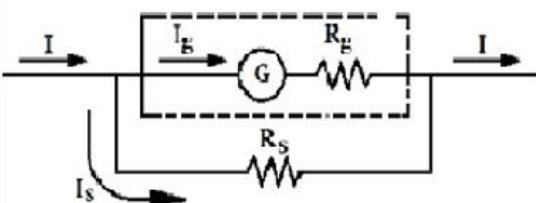
UNIDAD 3: CIRCUITOS ELÉCTRICOS RESISTIVOS SIMPLES

Problemas

PROBLEMA 11

- Para el amperímetro de la figura, con mecanismo D'Arsonval de $50[\text{mV}]$ y $1[\text{mA}]$ a fondo de escala encuentre el valor de la resistencia shunt R_s para cada uno de los siguientes valores de fondo de escala : (a) $10[\text{mA}]$; (b) $1[\text{A}]$

Problema 11



Galvanómetro: $50[\text{mV}] \rightarrow 1[\text{mA}]$

$$\text{Si } I = 10[\text{mA}] \Rightarrow R_s = ?$$

$$\text{Si } I = 1[\text{A}] \Rightarrow R_s = ?$$

$$\left. \begin{array}{l} R_s = \frac{I_g}{I - I_g} R_g \Rightarrow R_s = \frac{1}{10 - 1} 50 \Rightarrow R_s = 5,55[\Omega] \\ R_g = \frac{V_g}{I_g} = \frac{50}{1} \Rightarrow R_g = 50[\Omega] \end{array} \right.$$

$$R_s = \frac{I_g}{I - I_g} R_g \Rightarrow R_s = \frac{1}{1000 - 1} 50 \Rightarrow R_s = 50,05[\text{m}\Omega]$$

UNIDAD 3: CIRCUITOS ELÉCTRICOS RESISTIVOS SIMPLES

Problemas

PROBLEMA 15

- En el circuito voltmétrico de la figura de D'Arsonval, de $20[\text{mV}]$ y $1[\text{mA}]$ a fondo de escala encuentre el valor de la resistencia R_M para cada uno de los siguientes valores de fondo de escala: (a) $100[\text{V}]$; (b) $1[\text{V}]$

Problema 15

Galvanometro: $20[\text{mV}] \quad 1[\text{mA}]$

Doro. $V = 100[\text{V}] \Rightarrow R_M = ?$
 $R_{\text{oro}} \quad V = 200[\text{mV}] \Rightarrow R_M = ?$

$$R_g = \frac{20}{1} \Rightarrow R_g = 20[\Omega]$$
$$R_M = \frac{100000}{1} - 20 \Rightarrow R_M = 99980[\Omega]$$
$$R_M = \frac{1000}{1} - 20 \Rightarrow R_M = 980[\Omega]$$
$$R_M = \frac{V}{I_g} - R_g$$



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

CIRCUITOS ELECTRICOS I

**FIN DE LA UNIDAD
!!! GRACIAS !!!**

**MSc. Ing. Juan José Edgar
MONTERO GUEVARA**