



**INSTITUTO TECNOLGICO SUPEIRIOR DE SAN  
ANDRES TUXTLA**



**DIVISION DE INGENIERIA MECATRONICA**

**4TO SEMESTRE**

**ASIGNATURA:**

**ANALISIS DE CIRCUITOS ELECTRICOS**

**DOCENTE:**

**JUAN MERLIN CHONTAL**

**PERIODO:**

**FEBRERO – JUNIO 2024**

**UNIDAD III**

**TECNICAS DE ANALISIS DE CIRCUITOS DE CA**

**TEMA: 3.5**

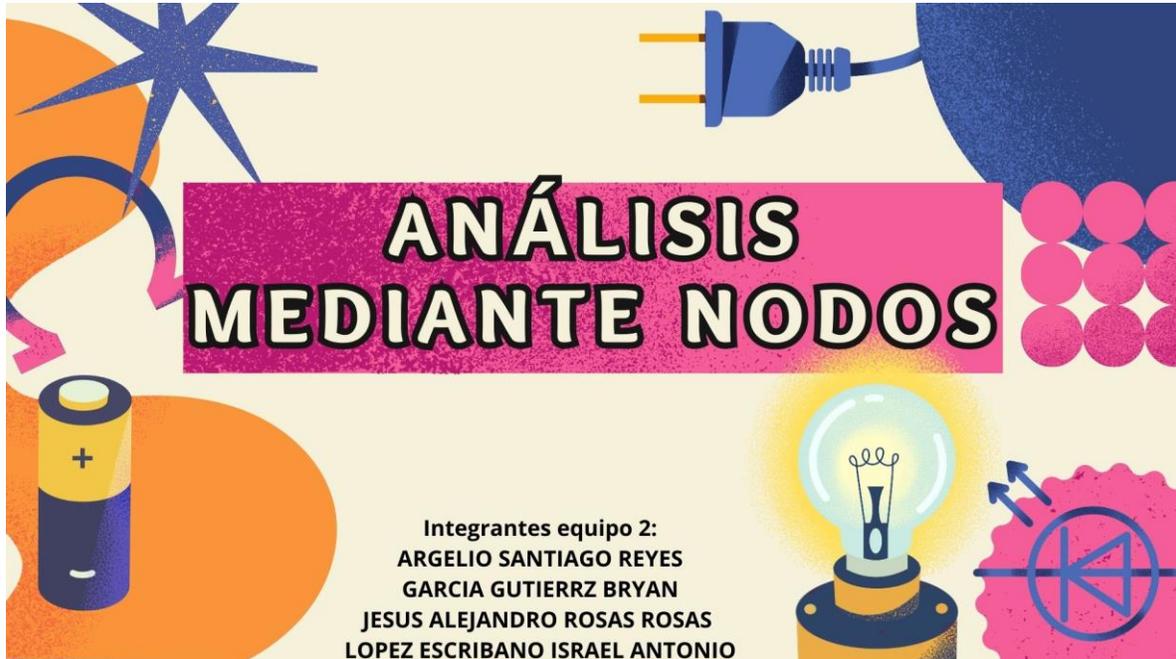
**ANÁLISIS DE MALLAS Y NODOS**

**(NODOS)**

**INTEGRANTES:**

- + JESUS ALEJANDRO ROSAS ROSAS**
- + ISRAEL ANTONIO LOPEZ ESCRIBANO**
- + ARGELIO SANTIAGO REYES**
- + BRYAN GARCIA GUTIERREZ**

## EXPOSICION:





## ***INVESTIGACION:***

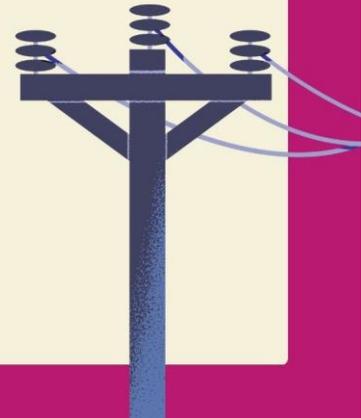
# ANÁLISIS MEDIANTE NODOS

En el análisis por nodos se parte de la aplicación de KCL a cada nodo del circuito para encontrar al final todos los voltajes de nodo del circuito. Para que el sistema de ecuaciones sea consistente debe haber una ecuación por cada nodo. Así el número de incógnitas (voltajes de nodo) es igual al número de ecuaciones (una por nodo).

## ANÁLISIS MEDIANTE NODOS

### PASOS A SEGUIR EN EL ANÁLISIS POR NODOS:

- Paso 1. Identificar los nodos y asignarles tensiones. Seleccionar uno de ellos como nodo de referencia y asignarle tensión cero.
- Paso 2. Establecer una corriente por cada elemento del circuito. Polarizar las resistencias según el criterio:
- Paso 3. Aplicar KCL a cada nodo.
- Paso 4. Convertir las corrientes en tensión de acuerdo con la ley de Ohm.
- Paso 5. Sustituir en 3 y resolver para las tensiones de nodo.

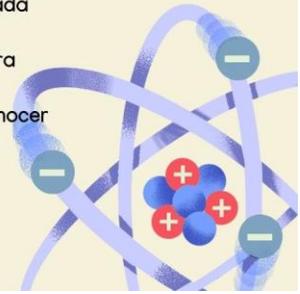


# EJEMPLO DE ANÁLISIS DE NODO



## FUNCIONAMIENTO DE LOS NODOS EN UN CIRCUITO

- Asignar un nodo de referencia (tierra).
- Asignar nombres a los voltajes en los nodos restantes.
- Resolver los nodos fáciles primero, los que tienen una fuente de voltaje conectada al nodo de referencia.
- Escribir la ley de Kirchhoff de la corriente para cada nodo. Haz la ley de Ohm en tu cabeza.
- Resolver el sistema de ecuaciones resultante para todos los voltajes en los nodos.
- Resolver para cualquier corriente que quieras conocer mediante el uso de la ley de Ohm.



# EJEMPLO DE NODO

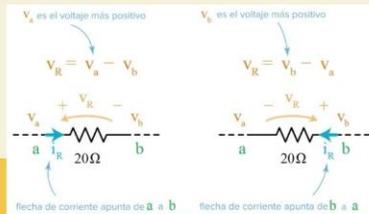


Podemos expresar el voltaje a través del resistor de 20 ohms como la diferencia entre los dos voltajes de los nodos. Esto se puede hacer de dos maneras, ya sea con  $v_a$  o con  $v_b$  en la primera posición en la ecuación de la diferencia de voltaje. El primer término en la ecuación es el que consideramos que es más positivo de los dos.



# PROCESO DEL NODO

Como usamos la convención del signo para componentes pasivos, la elección que hacemos para la polaridad del voltaje determina la dirección de la flecha de la corriente. La flecha de la corriente apunta hacia el signo positivo en el voltaje del resistor.



LIKE CHARGES REPEL

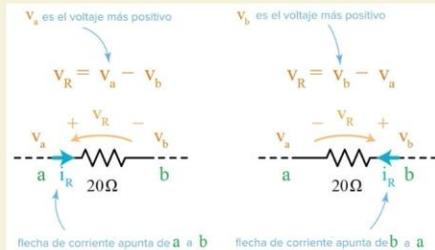


UNLIKE CHARGES ATTRACT



# FINALIZACION DE EJERCICIO

## ANALISIS DEL NODO



Arriba a la izquierda,  $v_a$  es el voltaje más positivo en comparación con  $v_b$ . La flecha anaranjada que representa  $v_r$  apunta en la dirección del nodo  $a$ , y la flecha de la corriente apunta hacia el resistor de izquierda a derecha.

Arriba a la derecha,  $v_b$  ahora está definido como el voltaje más positivo en comparación con  $v_a$ . La flecha anaranjada que representa  $v_r$  apunta hacia el nodo  $b$ , y la flecha de la corriente apunta hacia el extremo positivo del resistor.

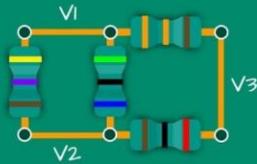
Vamos a usar nuestra nueva habilidad inmediatamente para controlar la dirección de la flecha de corriente en el primer término de la ecuación de la LCK que viene a continuación.



## ANALISIS DE NODOS

En el análisis por nodos se parte de la aplicación de KCL a cada nodo del circuito para encontrar al final todos los voltajes de nodo del circuito. Para que el sistema de ecuaciones sea consistente debe haber una ecuación por cada nodo. Así el número de incógnitas (voltajes de nodo) es igual al número de ecuaciones (una por nodo).

### Teorema de Nodos



MIElectrónicaFácil.com

El método que llamaremos general aplica a los casos de circuitos con fuentes de corriente independientes y fuentes de voltaje independientes a tierra. Este método NO aplica a los circuitos que tienen: 1. fuentes flotantes de voltaje (se usa el método de supernodos) 2. fuentes controladas de corriente o voltaje (se deben escribir las ecuaciones de dependencia de la variable controlada y controladora) Si el circuito solo tiene fuentes de corriente independientes entonces se aplica el método general por el sistema llamado de inspección.

## ANALISIS DE NODOS

Necesitamos definir un nuevo término: voltaje en un nodo. Hasta ahora, hemos hablado acerca del voltaje en un elemento, que pasa a través de las terminales de un solo elemento (también llamado voltaje en una rama). Cuando usamos el término de voltaje en un nodo, nos referimos a la diferencia de potencial entre dos nodos de un circuito.



El potencial en el nodo de tierra se define como . Los potenciales en todos los demás nodos se miden en relación a la tierra.



### ANALISIS DE NODOS VOLTAJE

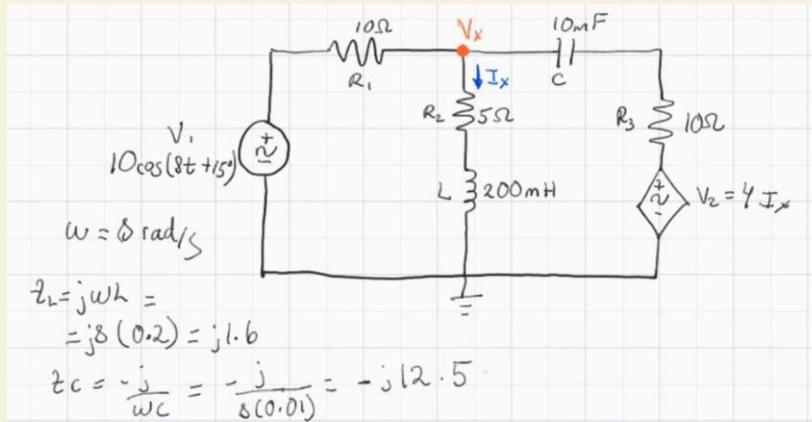
- El método del voltaje en los nodos es un método organizado para analizar un circuito, que está basado en la ley de Kirchhoff de la corriente. Esta técnica está incrustada dentro del popular simulador de circuitos .

## EJERCICIO:

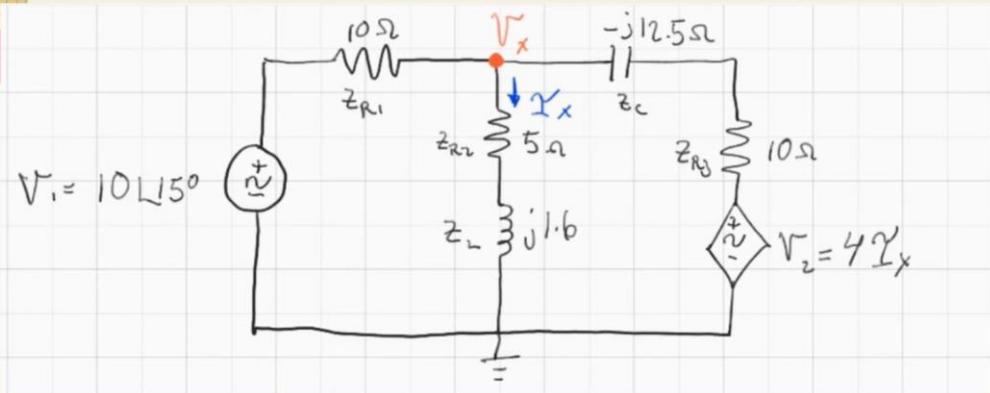


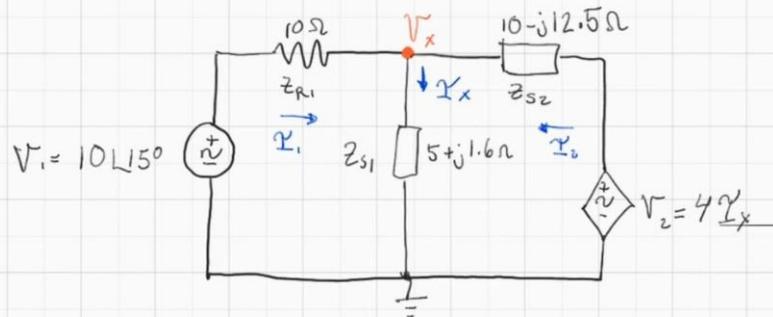
### EJERCICIO

Encuentra el valor en estado estacionario de  $V_x(t)$  y  $I_x(t)$



### EJERCICIO





L.C.K

$$I_1 + I_2 = I_x$$

$$\frac{V_1 - V_x}{z_{R1}} + \frac{V_2 - V_x}{z_{S2}} = \frac{V_x}{z_{S1}}$$

L.C.K

$$I_1 + I_2 = I_x$$

$$V_2 = 4 \frac{V_x}{z_{S1}}$$

$$\frac{V_1 - V_x}{z_{R1}} + \frac{V_2 - V_x}{z_{S2}} = \frac{V_x}{z_{S1}}$$

$$\frac{V_1}{z_{R1}} - \frac{V_x}{z_{R1}} + 4 \frac{V_x}{z_{S1} z_{S2}} - \frac{V_x}{z_{S2}} = \frac{V_x}{z_{S1}}$$

$$\frac{V_1}{z_{R1}} = \left( \frac{1}{z_{R1}} - \frac{4}{z_{S1} z_{S2}} + \frac{1}{z_{S2}} + \frac{1}{z_{S1}} \right) V_x$$



$$\frac{10 \angle 15^\circ}{10} = \left( \frac{1}{10} - \frac{4}{(5+j1.6)(10-j12.5)} + \frac{1}{10-j12.5} + \frac{1}{5+j1.6} \right) V_x$$

$$1 \angle 15^\circ = (0.2807 - j0.03561) V_x$$

$$V_x = \frac{1 \angle 15^\circ}{(0.2807 - j0.03561)} = 3.5329 \angle 22.2278^\circ \text{ V}$$

$$I_x = \frac{V_x}{Z_{S1}} = \frac{3.5329 \angle 22.2278^\circ}{5+j1.6} = 0.6729 \angle 4.4831^\circ \text{ A}$$

$$V_x(t) = 3.539 \cos(8t + 22.2278^\circ) \text{ V}$$

$$I_x(t) = 0.6729 \cos(8t + 4.4831^\circ) \text{ A}$$

# EVALUACIÓN

EVALUACIÓN UNIDAD III ANÁLISIS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS ING MECATRONICA

PERIODO ESCOLAR FEB JUN 2024

NOMBRE DEL ALUMNO \_\_\_\_\_ -VALOR DE CADA PROBLEMA 20 PTS

PROBLEMA 1 Para el problema de la figura 9.49 encontrar  $v_s(t)$

si se sabe que  $i_x(t) = 0.5 \text{ sen } 200t \text{ A}$ .

NOTA RECUERDE Convertir  $i_x(t) = 0.5 \text{ sen } 200t \text{ A}$ . En términos de su representación fasorial

$$I_m \text{sen}(wt + \theta) = I_m \angle \theta + 90^\circ$$

9.49 Halle  $v_s(t)$  en el circuito de la figura 9.56 si la corriente  $i_x$  a través del resistor de  $1 \Omega$  es  $0.5 \text{ sen } 200t \text{ A}$ .

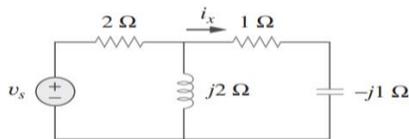


Figura 9.56 Para el problema 9.49.

PROBLEMA 2 Para el ejemplo 9.10

Determine la impedancia de entrada del circuito si  $w = 50 \text{ rad/seg}$

## Ejemplo 9.10

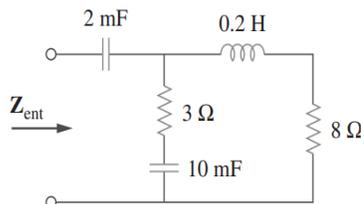


Figura 9.23 Para el ejemplo 9.10.

## Elemento Impedancia

$$R \quad Z = R$$

$$L \quad Z = j\omega L$$

$$C \quad Z = \frac{1}{j\omega C}$$