

Procedimientos sistemáticos de resolución de circuitos

	NUDOS	MALLAS
Aplicación sistemática de	<p>LKI en cada nudo:</p> $\left[Y_{ij} \right] \cdot \left[u_i(t) \right] = \left[\pm i_{ial}(t) \right]$ <p>Suma de intensidades que salen de cada nudo por las admitancias = Suma de intensidades que alimentan (entran) a cada nudo por las fuentes</p>	<p>LKT en cada malla:</p> $\left[Z_{ij} \right] \cdot \left[i_i(t) \right] = \left[\pm e_{i,al}(t) \right]$ <p>Suma de caídas de tensión en las impedancias (en el sentido de circulación de la malla) = Suma de fuerzas electromotrices (tensiones de alimentación de las fuentes de cada malla)</p>
Incógnitas	Tensiones de nudo (respecto al de referencia)	Corrientes de circulación de malla
Uso	Circuitos con fuentes de corriente. Programas de simulación de circuitos.	Circuitos con fuentes de tensión, bobinas acopladas y transformadores.

Fundamento del método de NUDOS: balance de corriente en los nudos



Escritura matricial del sistema de ecuaciones:

$$\left[Y_{ij} \right] \cdot \left[u_i(t) \right] = \left[\pm i_{i,al}(t) \right]$$

Suma de las corrientes que salen de cada nudo por las admitancias ($Y \approx G \approx 1/R_{\text{generalizada}}$)

$Y_{ij} \cdot u_i(t)$ positiva + si sale corriente del nudo i por la admitancia Y_{ij}

Suma de las corrientes inyectadas a cada nudo por las fuentes de alimentación

$i_{i,al}(t)$ positiva + si fuente inyecta/alimenta/añade corriente al nudo i

Procedimiento general NUDOS

- *Simplificar el circuito (transformar fuentes reales de tensión a corriente, agrupar impedancias en serie...)*
- *Poner nombre a nudos (empezar eligiendo el nudo de referencia y continuar hasta que todos los conductores pertenezcan a algún nudo). Comprobaciones:*
 - todos los elementos del circuito deben estar flanqueados por dos nudos distintos (suprimir elementos cortocircuitados y añadir nudos omitidos).
 - no hay dos nudos unidos por un cortocircuito que tengan distinto nombre (**nudos únicos**).
- *Indicar en el circuito las tensiones de nudo.*
- *Escribir y resolver el sistema de ecuaciones.*
- *Calcular las tensiones y corrientes en el circuito original (para ello hay que deshacer la transformación de las fuentes reales de tensión y cualquier otra transformación que se haya realizado en el circuito).*

Fundamento del método de MALLAS: balance de tensión en las mallas

Escritura matricial del sistema de ecuaciones:

$$\left[Z_{ij} \right] \cdot \left[i_{\text{malla } i}(t) \right] = \left[\pm e_{g, \text{malla } i}(t) \right]$$

Suma de caídas de tensión en las impedancias (en el sentido de circulación de cada malla)

$Z_{ij} \cdot i_i(t)$ positiva + si caída de tensión en sentido de circulación de la malla

Suma de fuerzas electromotrices (tensiones de alimentación de las fuentes de cada malla)

Signo de $e_{i,al}(t)$:
terminal +/- de salida de la corriente de malla

4.5.3. Procedimiento general MALLAS



- *Transformar fuentes reales de corriente a tensión.*
- *Dar nombre y sentido de circulación a las mallas.*
- *Escribir y resolver el sistema de ecuaciones.*
- *Calcular las tensiones y corrientes en el circuito original (para ello hay que deshacer la transformación de las fuentes reales de corriente y cualquier otra transformación que se haya realizado en el circuito).*
 - Las corrientes de circulación de mallas coinciden con la corriente de las ramas exteriores.

Incógnitas adicionales

- *Incógnitas adicionales a las tensiones de nudos o a las corrientes de circulación de mallas.*
- *En sistemas de ecuaciones matriciales, aparecen fuera del vector de incógnitas.*
- *Para poder resolver el sistema, es necesario una ecuación adicional por cada incógnita adicional (n° ecuaciones independientes = n° incógnitas).*
- *Aparecen en circuitos con fuentes dependientes y fuentes de tensión (nudos) o de corriente (mallas) que no se pueden transformar.*

Ecuaciones adicionales

- Fuentes de tensión (nudos) o de corriente (mallas) que no se pueden transformar: añadir una referencia de corriente (nudos) o tensión (mallas).
- Fuentes dependientes: añadir una ecuación que relacione la magnitud de dependencia con el resto de incógnitas.
- Ecuaciones de transformadores.
- En nudos se necesitan ecuaciones donde aparezcan las tensiones de nudos y no sirve aplicar **LKI**.
- En mallas se necesitan ecuaciones donde aparezcan las corrientes de malla y no sirve aplicar **LKT**.