

En este documento se explica como calcular la matriz de admitancia nodal, los voltajes que existen en cada barra, el voltaje e impedancia de thevenin, de un circuito sencillo (cabe aclarar que no se toma el circuito del proyecto debido a que ustedes se encuentran en desconocimiento de los mecanismos que se utilizan para calcular la mayoría de lo que pide el profesor en dicho proyecto; mecanismos que se explican en este documento):

En principio, una barra es a lo que llamamos **un nodo** de un circuito eléctrico, una barra es la conexión entre 2 más cables del circuito (en dichas barras se van a aplicar el método de nodos, el cual nos va a permitir calcular los voltajes que existen en las distintas barras del circuito).

Ahora bien, como vimos en clases, la impedancia es el equivalente a una resistencia en un circuito en DC; las impedancias nos permiten trabajar de una manera más sencilla los circuitos en AC, debido a que al tomar cada elemento del circuito como resistencias, en este caso impedancias, nos permiten formar arreglos en paralelo y en serie, que nos simplifican el circuito y nos permiten calcular los valores de las corrientes y los voltajes de cada impedancia y fuente de una manera mucho más sencilla (Cabe aclarar que las fuentes independientes y dependientes no se toman como impedancias).

Tomando esto en cuenta, la admitancia es el inverso de la impedancia:

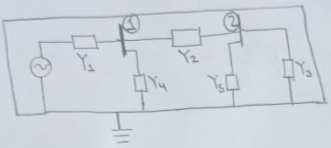
$$Y = \frac{1}{Z}$$

Denotando a la admitancia como Y.

Se utiliza la admitancia en vez de la impedancia para resolver debido a que resulta más fácil trabajar con ellas a la hora de resolver las ecuaciones del sistema.

Ya con esto aclarado, ponemos de ejemplo el siguiente circuito:

Se toma el siguiente circuito:



Simbología

	barra	El voltaje del generador
□	Admitancia	V_g es conocido
≡	Tierra	
⊕	Generador	

Aplicamos el método de nodos en cada una de las barras:

Asumimos que todas la corrientes salen de las barras

LKC Barra ①

$$Y_1(V_1 - V_g) + Y_2(V_1 - 0) + Y_4(V_1 - V_2) = 0 \Rightarrow$$

$$(Y_1 + Y_2 + Y_4)V_1 - Y_2 V_2 = Y_1 V_g \quad \text{Ecuación 1}$$

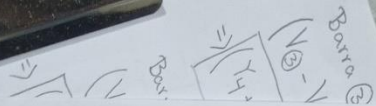
LKC Barra ②

$$Y_2(V_2 - V_1) + Y_3(V_2 - 0) + Y_4(V_2 - V_1) = 0 \Rightarrow$$

$$(Y_2 + Y_3 + Y_4)V_2 - Y_2 V_1 = 0$$

$$Y_{eq1} = Y_1 + Y_2 + Y_4$$

$$Y_{eq2} = Y_2 + Y_3 + Y_4$$



Ya con las ecuaciones:

$$\begin{cases} (Y_1 + Y_2 + Y_4) V_1 - Y_2 V_2 = Y_1 V_G \\ -Y_2 V_1 + (Y_2 + Y_5 + Y_3) V_2 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{pmatrix} (Y_1 + Y_2 + Y_4) & -Y_2 \\ -Y_2 & (Y_2 + Y_5 + Y_3) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} V_1 \\ V_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Y_1 V_G \\ 0 \end{pmatrix}$$

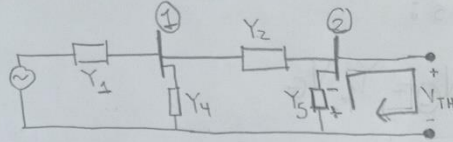
Matriz de Admitancias Nodales

Variables que se quieren calcular

Resultados de las ecuaciones

Ahora para calcular la Admitancia de Thevenin:

Para calcular Thevenin se deben hallar los voltajes de



Barra cuando una admitancia se desconecta y se deja como circuito abierto

LKC Barra ①:

$$Y_1(V_1 - V_G) + Y_4(V_1 - 0) + Y_2(V_1 - V_2) = 0$$

$$(Y_1 + Y_2 + Y_4)V_1 - Y_2V_2 = Y_1V_G \quad \text{Ecuación 1}$$

LKC Barra ②:

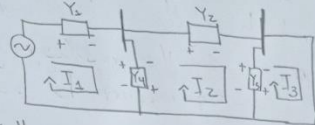
$$Y_2(V_2 - V_1) + Y_5(V_2 - 0) = 0$$

$$(Y_2 + Y_5)V_2 - Y_2V_1 = 0 \quad \text{Ecuación 2}$$

Calculando los voltajes de cada barra se realiza un LKV que está indicado en la figura

$$V_{TH} + Y_5(\phi) - V_2 = 0 \Rightarrow V_{TH} = V_2$$

Ahora bien, para calcular la R_{TH} , se debe conectar un cable (es decir, un cort) donde antes estaba el circuito abierto.



Se deben calcular la corrientes de mallas por medio del método de mallas

Malla 1

$$-I_1 + Y_1 I_1 + Y_4 (I_1 - I_2) = 0 \Rightarrow$$

$$(Y_1 + Y_4 - 1) I_1 - Y_4 I_2 = 0 \quad \text{Ecuación 1}$$

Malla 2

$$Y_4 (I_2 - I_1) + Y_2 I_2 + Y_5 (I_2 - I_3) = 0 \Rightarrow$$

$$(Y_2 + Y_4 + Y_5) I_2 - Y_4 I_1 - Y_5 I_3 = 0 \quad \text{Ecuación 2}$$

Malla 3

$$Y_5 (I_3 - I_2) = 0 \Rightarrow Y_5 I_3 - Y_5 I_2 = 0 \quad \text{Ecuación 3}$$

Una vez calculadas las corrientes de mallas la corriente que por el corto es I_3 y por lo tanto

$$R_{TH} = \frac{V_{TH}}{I_3}$$

Corrección: No es R_{th} sino Y_{th}

Esta todo lo que me pidieron en este documento, cualquier duda, me la hacen saber para atenderla a tiempo.

