



E.E.T N 53 JUAN DOMINGO PERON

Espacio Curricular: ELECTROTECNIA

Nombre del profesor. Ruzich Franco

Curso: 3RO 2DA Ciclo Superior

Correo electrónico del profesor: francoleonel386@gmail.com

Número de celular para Whatsapp: 3624 379711

Página de ELE: <https://ele.chaco.gob.ar/> (recuerden que su usuario y contraseña es su D.N.I)

Electrotecnia

Impedancia:

Cuando en un circuito de corriente alterna en el que se encuentra conectados, resistencia, condensadores y bobinas, circula una corriente eléctrica, surge una oposición al paso de dicha corriente denominada impedancia.

La impedancia tiene unidades de Ohmios (Ohms). Y es la suma de una componente resistiva (debido a las resistencias) y una componente reactiva (debido a las bobinas y los condensadores)

Su formula es :

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

Dónde:

Z es la impedancia en Ω

R es la resistencia en Ω

X es la reactancia en Ω

La impedancia esta compuesta de una parte real (R) y una parte imaginaria (Zc y XI):

$$Z = R + jX$$

R es la parte resistiva o real de la impedancia y X es la parte reactiva o imaginaria de la impedancia.

Básicamente hay dos clases o tipos de reactancia: Reactancia inductiva XL, debida a la existencia de inductores. Reactancia capacitiva XC, debida a la existencia de capacitores.

Impedancia en serie y en paralelo:

Las impedancias se tratan como las resistencias con la Ley de Ohm. La impedancia es igual a la suma:

Serie:

$$Z = Z_1 + Z_2 + \dots + Z_n$$

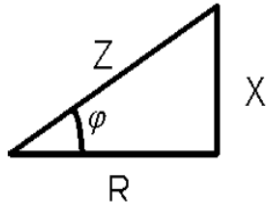
La impedancia de varias impedancias en paralelo es igual al inverso de la suma de los inversos:

Paralelo:

$$Z = \frac{1}{\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} + \dots + \frac{1}{Z_n}}$$

Representación gráfica:

Se puede demostrar que los tres componentes (R, X, Z) se relacionan mediante un triángulo. Aplicando el teorema de Pitágoras o relaciones trigonométricas, se pueden obtener muchas más fórmulas que relacionen R, X y Z.



$$\text{coseno} \rightarrow \cos \varphi = \frac{R}{Z}$$

$$\text{seno} \rightarrow \text{sen} \varphi = \frac{X}{Z}$$

$$\text{tangente} \rightarrow \text{tg} \varphi = \frac{X}{R}$$

Ejercicios resueltos:

- 1) Hallar la impedancia equivalente del siguiente circuito serie sabiendo que funciona a una frecuencia de 200 Hz.



Solución:

Reemplazamos los componentes por impedancias para luego calcular el valor de la impedancia total equivalente:



Calculamos la velocidad angular:

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$$

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot 200 = 1256,63 \text{ rad/s}$$

a continuación calculamos el valor de cada impedancia. La impedancia Z_1 , por ser resistiva pura, no tiene parte imaginaria y su parte real es igual al valor de la resistencia.

$$Z_1 = 100 \Omega$$

Para calcular la impedancia Z_2 primero hallamos la reactancia inductiva:

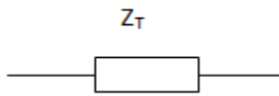
$$X_L = \omega \cdot L =$$

$$X_L = 1256,63 \text{ rad/s} \cdot 0,2 \text{ H} = 251,33 \Omega$$

La impedancia Z_2 , por ser inductiva pura, no tiene parte real y solamente está formada por la reactancia inductiva en su parte imaginaria:

$$Z_2 = jX_L = j 251,33 \Omega$$

Por tratarse de una asociación en serie, la impedancia total es igual a la suma en forma compleja de las impedancias individuales:



$$Z_T = Z_1 + Z_2 = 100 \Omega + j 251,33 \Omega = 100 + j 251,33 \Omega$$

2) Hallar la impedancia en forma fasorial o vectorial y la impedancia en forma rectangular, el en siguiente circuito:

$$f = 80 \text{ Hz}$$

$$R = 20 \Omega$$

$$Z = ?$$

$$L = 30 \text{ mH}$$

$$X_L = ?$$



Solución:

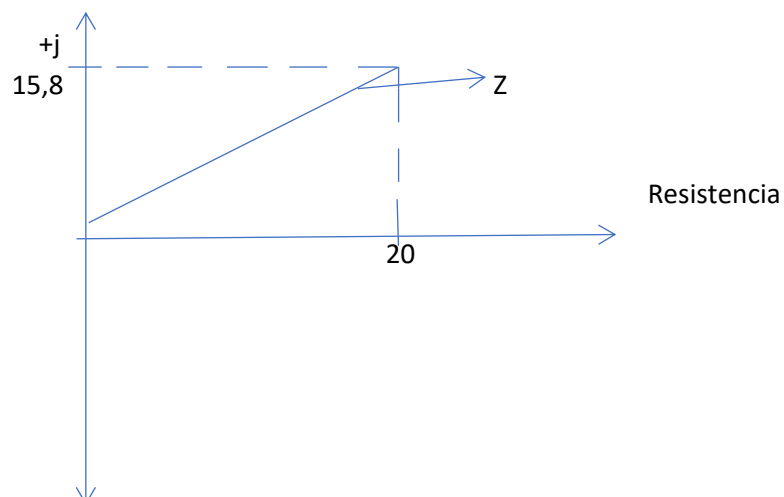
$$Z = R + j X_L$$

$$Z = 20 + j 15,8 \Omega$$

$$X_L = 2 \cdot \pi \cdot f$$

$$X_L = 2 \cdot \pi \cdot 80 \text{ Hz} \cdot 30 \cdot 10^{-3}$$

$$X_L = 15,8 \Omega$$



-j

$$Z = \sqrt{20^2 + 15,8^2}$$

$$Z = 25,5$$

$$\theta = \tan^{-1}(15,8 / 20)$$

$$\theta = 38^\circ$$

$$Z = 25,5 \angle 38^\circ \Omega$$

$$\tan \theta = \frac{\text{cop}}{\text{cad}}$$

cad

cop: cateto opuesto

cad: cateto adyacente