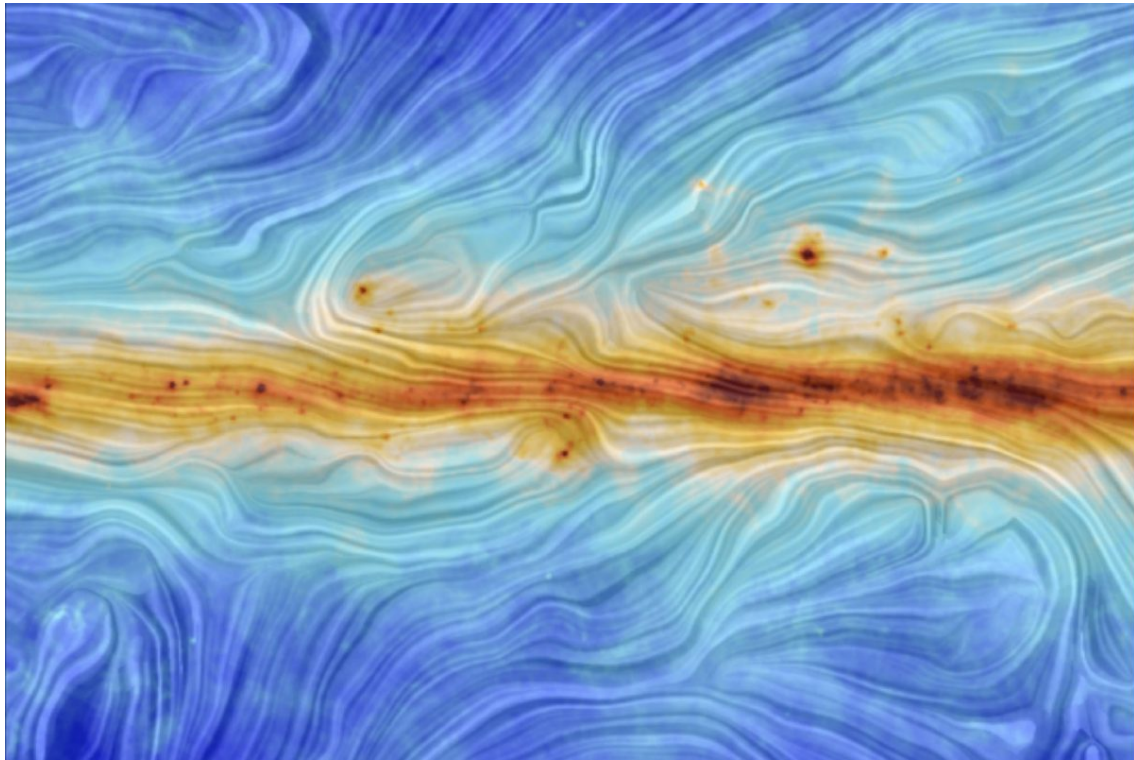


Actividad de Evaluación Continua 3

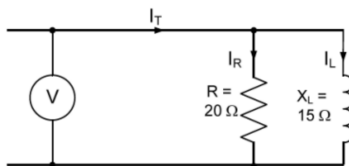
FUNDAMENTOS DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA



Autor: Alexander Sebastian Kalis
Profesora: Dra. Teresa Magraner Benedicto
Ingeniería de Organización Industrial
UDIMA

Caso 1

En el circuito de la figura el voltímetro marca una tensión de 150 V (valor eficaz), se pide:



Circuito Caso 1

a) Calcular la potencia activa, reactiva y aparente del circuito (1,0 puntos)

Calculamos la impedancia total del circuito equivalente:

$$Z_T = \frac{1}{\frac{1}{20\angle 0^\circ} + \frac{1}{15\angle 90^\circ}} = 12\angle 53^\circ \Omega$$

Con esto podemos averiguar I_T :

$$I_T = \frac{V}{Z_t} = \frac{150}{12\angle 53^\circ} = 12.5\angle -53^\circ A$$

A partir de aquí procedemos a calcular las potencias:

$$P = VI \cos \phi = 150 \cdot 12.5 \cdot \cos(53) = 1128.4 W$$

$$Q = VI \sin \phi = 150 \cdot 12.5 \cdot \sin(53) = 1497.4 Var$$

$$S = VI = 150 \cdot 12.5 = 1875 VA$$

b) Determinar el factor de potencia (0,5 puntos)

$$f.d.p. = \frac{P}{S} = \frac{1128.4}{1875} = 0.6018 \rightarrow 60.2\%$$

c) Calcular la intensidad total circulante I_T (0,5 puntos)

$$I_T = \frac{V}{Z_t} = \frac{150}{12\angle 53^\circ} = 12.5\angle -53^\circ A$$

d) Si se quiere que la potencia activa del circuito P sea igual a la reactiva Q , determinar el valor de la resistencia R_1 que debe conectarse en paralelo con R (1,0 puntos)

En este caso calculamos la intensidad que pasa por la bobina:

$$I_L = \frac{V}{Z_L} = 10\angle -90^\circ A$$

Para que se cumpla $P = Q$, $\phi = 45^\circ$, entonces:

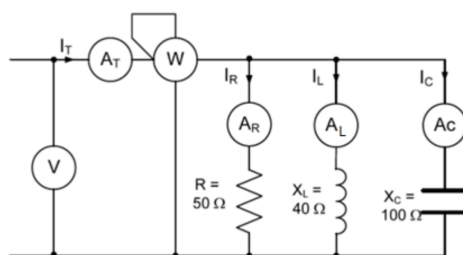
$$I_R = \frac{150}{R_T} = 10\angle 0^\circ \text{ A} \rightarrow R_T = 0.06 \hat{\Omega}$$

Calculando el paralelo de las resistencias, obtenemos que:

$$R_1 \approx 0.066889... \hat{\Omega}$$

Caso 2

En el circuito de la figura la lectura del voltímetro V es de 200 V (valor eficaz). Determinar la lectura del resto de elementos de medida representados y dibujar el diagrama fasorial de intensidades.



Circuito Caso 2

Calculamos la impedancia total:

$$Z_T = \frac{1}{\frac{1}{50} + \frac{1}{40\angle 90^\circ} + \frac{1}{100\angle -90^\circ}} = 40\angle 36.9^\circ \hat{\Omega}$$

Con esto podemos calcular el valor del amperímetro A_T :

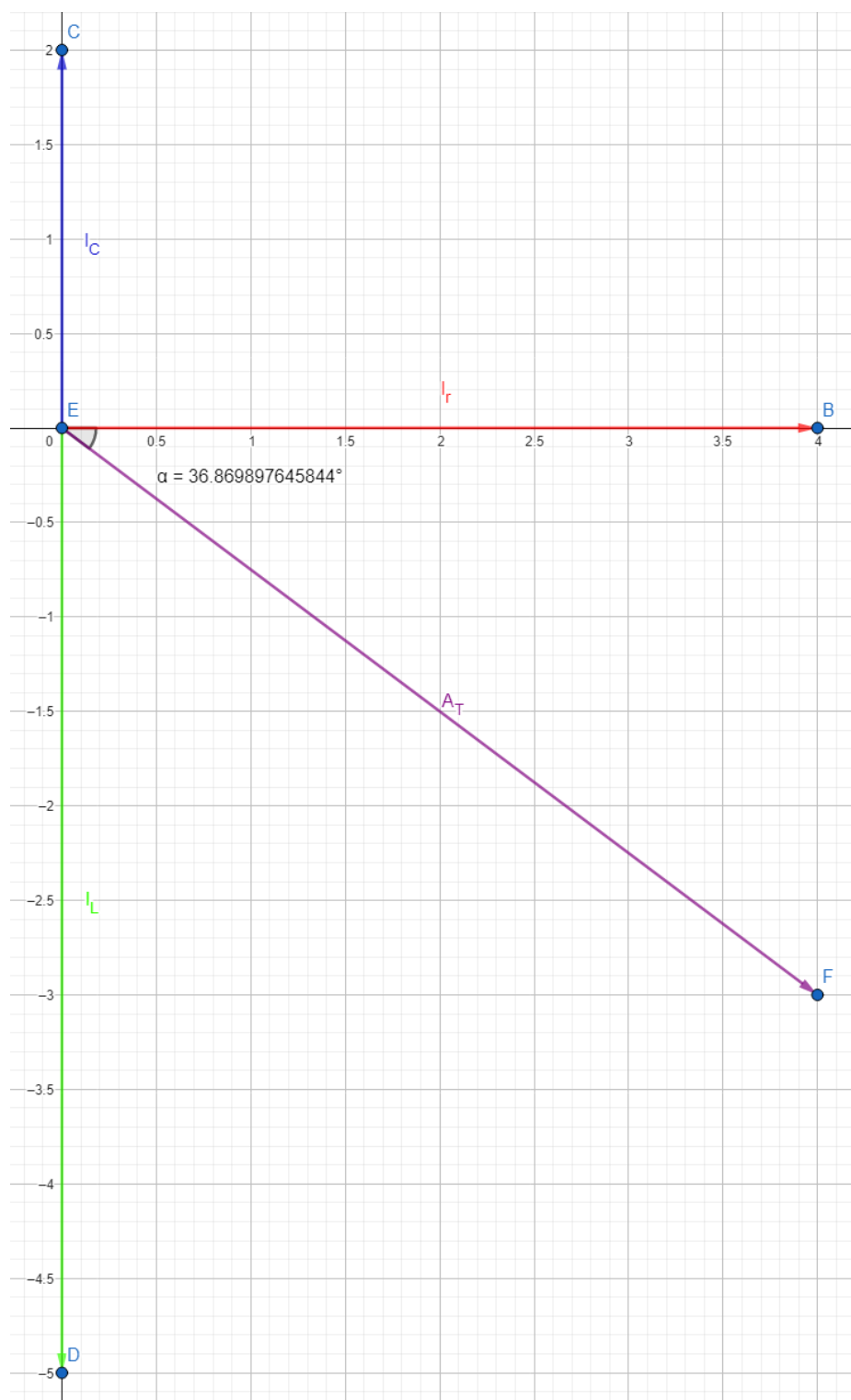
$$A_T = \frac{V}{Z_T} = \frac{200}{40\angle 36.9^\circ} = 5\angle -36.9^\circ \text{ A} = 4 - 3j \text{ A}$$

Podemos también averiguar la potencia activa leída por el watímetro W:

$$P = W = VI \cos \phi = 200 \cdot 5 \cdot \cos(36.9) = 799.7 \text{ W}$$

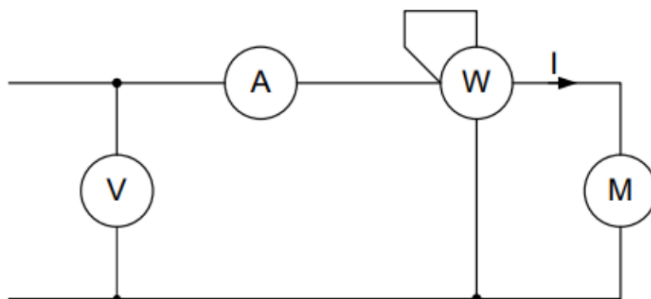
Por último calculamos las intensidades en cada rama:

$$A_R = \frac{200}{50} = 4 + 0j \text{ A}, \quad A_L = \frac{200}{40\angle 90^\circ} = 0 - 5j \text{ A}, \quad A_C = \frac{200}{100\angle -90^\circ} = 0 + 2j \text{ A}$$



Caso 3

El circuito de la figura representa el ensayo de un motor M en el que se han obtenido los siguientes datos en los elementos de medida:



Circuito Caso 3

$$W = 2208 \text{ W}$$

$$A = 12 \text{ A (valor eficaz)}$$

$$V = 230 \text{ V (valor eficaz)}$$

Calcular:

a) El factor de potencia del motor y la potencia reactiva que consume (1,0 puntos)

$$f.d.p. = \frac{2208}{230 \cdot 12} = 0.8$$

$$2760 = \sqrt{2208^2 + Q^2} \rightarrow Q = 1656 \text{ VAr}$$

b) El valor de la resistencia R y la reactancia XL que representa el circuito equivalente del motor si se conectan en serie (1,5 puntos)

$$\phi = \arccos(0.8) = 36.87^\circ$$

Obtenemos entonces los valores de R_s (eje real) y X_s (eje imaginario):

$$Z = \frac{230}{12} = 19.16 \angle 36.87^\circ \rightarrow 15.3 + 11.5j \Omega$$

c) El valor de la resistencia R y la reactancia XL que representa el circuito equivalente del motor si se conectan en paralelo (1,5 puntos)

Transformamos el circuito anterior a paralelo:

$$X_p = \frac{X_s^2 + R_s^2}{X_s} = 31.85 \angle 90^\circ \Omega$$

$$R_p = \frac{X_s^2 + R_s^2}{R_s} = 23.94 \Omega$$