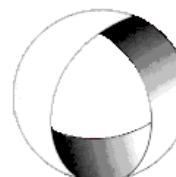




Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2025



Trabajo Práctico N°2

CORRIENTE ALTERNA

MONOFÁSICA

EN ACCION CONTINUA

OBJETIVO: Utilizando el cálculo complejo, aprender a resolver circuitos de corriente alterna monofásicos, confeccionando los correspondientes diagramas fasoriales y triángulos de potencia.

1.- A un circuito serie con $R = 8 \Omega$ y $L = 0,06 \text{ H}$ se le aplica una tensión $v_1 = 70,7 \text{ sen } (200t + 30^\circ) \text{ V}$. A continuación, se le aplica una segunda tensión $v_2 = 70,7 \text{ sen } (300t + 30^\circ) \text{ V}$ en lugar de la primera. Hallar el valor de la intensidad i para cada una de las fuentes y construir los diagramas fasoriales correspondientes.

2.-En un circuito serie R-L, $L = 0,02 \text{ H}$ y la impedancia es de $17,85 \Omega$. Aplicando una tensión sinusoidal, la corriente que circula está atrasada respecto a la tensión $63,4^\circ$. Hallar ω y R .

Resolución ejercicio N° 2

$$L = 0,02 \text{ H}; Z = 17,85 \Omega; \varphi = 63,4^\circ;$$

$$\omega = ?; R = ?$$

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z}; R = Z * \cos \varphi = 17,85 \Omega * \cos 63,4^\circ$$

$$R = 8,0 \Omega$$

$$\sin \varphi = \frac{X_L}{Z}; X_L = Z * \sin \varphi = 17,85 \Omega * \sin 63,4^\circ = 15,96 \Omega$$

$$\omega = \frac{X_L}{L} = \frac{15,96 \Omega}{0,02 \text{ H}}$$

$$\omega = 798 \text{ s}^{-1}$$

3.-Un circuito serie de dos elementos $R = 20 \Omega$ y $L = 0,02 \text{ H}$ tiene una impedancia $Z = 40 \Omega / \theta^\circ$. Hallar el argumento θ y la frecuencia f en Hz.

Resolución ejercicio N° 3

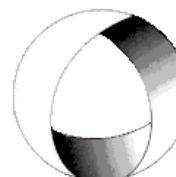
$$R = 20 \Omega; L = 0,02 \text{ H}; Z = 40 \Omega / \theta; \theta = ?; f = ?$$



Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2025



Trabajo Práctico N°2

CORRIENTE ALTERNA

MONOFÁSICA

EN ACCION CONTINUA

$$\cos \theta = \frac{R}{Z} = \frac{20 \Omega}{40 \Omega} = \frac{1}{2} \rightarrow \theta = \arccos 0,5; \boxed{\theta = 60^\circ}$$

$$\text{sen } \theta = \frac{X_L}{Z}; \quad X_L = Z * \text{sen } \theta = 34,64 \Omega$$

$$X_L = 2 \pi f L \rightarrow f = \frac{X_L}{2 \pi L} = \frac{34,64 \Omega}{2 \pi 0,02 H}; \boxed{f = 275 Hz}$$

4.- Para obtener las constantes **R** y **L** de una bobina se coloca ésta en serie con una resistencia patrón R_p de 10Ω y se miden las caídas de tensión en R_p , en la bobina y en el circuito serie completo. Determinar **R** y **L** si los valores obtenidos a la frecuencia de 60 Hz son: $V_{Rp} = 20V$; $V_{bobina} = 22,4V$; $V_{total} = 36V$.

5.- Mediante el empleo de las admitancias hallar la admitancia y la impedancia equivalente del circuito de la fig.1. Obtener la intensidad de cada circuito equivalente.

Resolución ejercicio N° 5

$$Y_T = ?; \quad Z_T = ?; \quad I_1 = ?; \quad I_2 = ?$$

$$Z_1 = 10 + j20 (\Omega); \quad Z_2 = 15 - j15 (\Omega)$$

$$V = 200V/0^\circ$$

$$Y_1 = \frac{1}{Z_1} = \frac{1}{10 + j20} = 0,02 - j 0,04 (s) = 0,047 / -63,4^\circ$$

$$Y_2 = \frac{1}{Z_2} = \frac{1}{15 - j15} = 0,033 + j 0,033 (s) = 0,047 / 45^\circ$$

$$Y_T = Y_1 + Y_2 = 0,053 - j 7 * 10^{-3} (s) = 0,053 / -75^\circ$$

$$Z_T = \frac{1}{Y_T} = 18,6 \Omega / 7,1^\circ$$

$$I_1 = V * Y_1 = 200 V / 0^\circ * 0,0447 (s) / -63,4^\circ$$

$$\boxed{I_1 = 8,94 A / -63,4^\circ}$$

$$I_2 = V * Y_2 = 200 V / 0^\circ * 0,047 (s) / 45^\circ$$

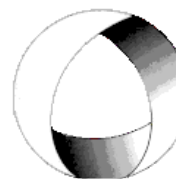
$$\boxed{I_2 = 9,4 A / 45^\circ}$$



Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2025



Trabajo Práctico N°2 CORRIENTE ALTERNA MONOFÁSICA

EN ACCION CONTINUA

$$I_T = V * Y_T = 200 \text{ V} / 0^\circ * 0,053(s) / -7,52^\circ$$

$$I_T = 10,6 \text{ A} / -7,52^\circ$$

6.- La lectura de un voltímetro en bornes de la resistencia de 5Ω del circuito de la fig.2 es 45 V ¿Qué valor indicará el amperímetro?

7.- La potencia total disipada en el circuito de la fig.3 es 1100 W. Hallar la potencia de cada elemento y la lectura del amperímetro.

8.- Un transformador de 25 kVA alimenta una carga de 12 kW con un factor de potencia 0,6 en retraso. a) Hallar el % respecto a plena carga que soporta el transformador. b) ¿Cuántos kW en cargas adicionales con factor de potencia la unidad se puede añadir a dicho transformador para que trabaje a plena carga? c) ¿Cuál es el nuevo f.d.p. de la carga?

9.- Determinar la impedancia del circuito serie que muestra la fig.4, para una frecuencia de 500 Hz, y la tensión entre sus extremos para que la corriente sea de 3 A. Confeccionar el diagrama vectorial.

Resolución ejercicio N°9

$$X_L = 2 \pi f L = 2 \pi 500 \text{ Hz } 2,38 * 10^{-3} \text{ H}$$

$$X_L = 7,47 \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2 \pi f C} = \frac{1}{2 \pi 500 \text{ Hz } * 14,14 * 10^{-6} \text{ F}}$$

$$X_C = 22,52 \Omega ;$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{8^2 + (7,47 - 22,52)^2}$$

$$|Z| = 17,04 \Omega ; \tan \varphi = \left(\frac{X_L - X_C}{R} \right) \rightarrow \varphi = \arctan \left(\frac{X_L - X_C}{R} \right);$$

$$\varphi = \arctan \left(\frac{7,47 - 22,52}{8} \right); \varphi = -62^\circ; \boxed{Z = 17 \Omega / -62^\circ}$$

$$U = I * Z = 3 \text{ A} / 0^\circ * 17 \Omega / -62^\circ$$

$$\boxed{U = 51,12 \text{ V} / -62^\circ}$$

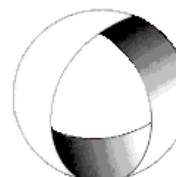


Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

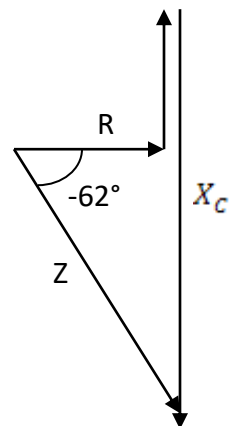
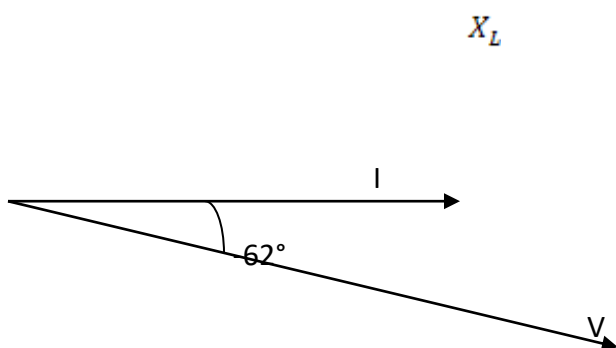
ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2025

Trabajo Práctico N°2 CORRIENTE ALTERNA MONOFÁSICA



EN ACCION CONTINUA



10.- El circuito que muestra la fig. 5 está conectado a 500 V, 50 Hz. Determinar: a) las intensidades I_1 , I_2 e I ; b) el diagrama vectorial; c) la impedancia equivalente del circuito y verificar con ésta el resultado de I.-

Resolución ejercicio N° 10

$$I_1 = \frac{V}{Z_1}$$

$$X_L = 2 \pi f L = 2 \pi 50 \text{ Hz } 0,19 \text{ H} = 60 \Omega$$

$$Z_1 = \sqrt{50^2 + 60^2} = 78,1 \Omega$$

$$\tan \varphi = \left(\frac{60}{50} \right) \rightarrow \varphi = 50,2^\circ$$

$$I_1 = \frac{500 \text{ V } / 0^\circ}{78,1 \Omega / 50,2^\circ}$$

$$I_1 = 6,4 \text{ A} / -50,2^\circ$$

$$X_C = \frac{1}{2 \pi f C} = \frac{1}{2 \pi 50 \text{ Hz } 24 \cdot 10^{-6}} = 132,6 \Omega$$

$$Z_2 = \sqrt{80^2 + 132,6^2} = 154,9 \Omega$$

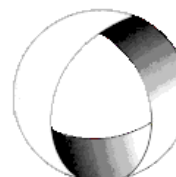


Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2025

Trabajo Práctico N°2 CORRIENTE ALTERNA MONOFÁSICA



EN ACCION CONTINUA

$$\varphi_2 = \arctan \frac{132,6}{80} = -59^\circ$$

$$I_2 = \frac{500 \text{ V} / 0^\circ}{154,9 \Omega / -59^\circ}$$

$$I_2 = 3,22 \text{ A} / 59^\circ$$

$$I = I_1 + I_2 = 6,4 \text{ A} / -50,2^\circ + 3,22 \text{ A} / 59^\circ$$

$$I = 6,14 \text{ A} / -20,6^\circ$$

$$Z_{eq} = \frac{Z_1 * Z_2}{Z_1 + Z_2}$$

$$Z_{eq} = \frac{78,1 \Omega / 50,2^\circ * 154,9 \Omega / -59^\circ}{78,1 \Omega / 50,2^\circ + 154,9 \Omega / -59^\circ}$$

$$Z_{eq} = 81,3 \Omega / -20,2^\circ$$

$$I = \frac{V}{Z_{eq}} = \frac{500 \text{ V} / 0^\circ}{81,3 \Omega / -20,2^\circ}$$

$$I = 6,15 \text{ A} / 20,2^\circ$$

11.-Resolver el circuito que muestra la fig. 6. Aplicar el concepto de admitancia y confeccionar el diagrama vectorial. $U = 100 \text{ V}$; $\omega = 400 \text{ rad/s}$

Resolución ejercicio N° 11

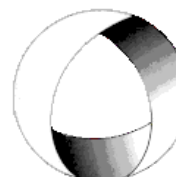
$$Y_T = \frac{1}{Z_T} = \frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} + \frac{1}{Z_3}$$



Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2025



Trabajo Práctico N°2 CORRIENTE ALTERNA MONOFÁSICA

EN ACCION CONTINUA

$$Z_1 = -j X_C = -j * \frac{1}{2 \pi f C} = -j * \frac{1}{2 \pi 63,67 \text{ Hz } 50 * 10^{-6} \text{ F}}$$

$$Z_1 = -j 50 \Omega$$

$$Z_2 = j X_L = j 2 \pi f L = j 2 \pi 63,67 \text{ Hz } 50 * 10^{-3} \text{ H}$$

$$Z_2 = j 20 \Omega$$

$$Z_3 = 25 \Omega$$

$$Y_T = \frac{1}{-j 50 \Omega} + \frac{1}{j 20 \Omega} + \frac{1}{25 \Omega}$$

$$Y_T = (0,04 - j 0,03) \Omega = 0,05 \Omega / -36,87^\circ$$

$$Y_T = 0,05 \Omega / -36,87^\circ$$

$$U = 100 \text{ V}$$

$$\omega = 400 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$I = U * Y_T = 100 \text{ V} / 0^\circ * 0,05 \Omega / -36,87^\circ$$

$$I = 5 \text{ A} / -36,87^\circ$$

12.-En el circuito de la Fig. 7 determinar las ddp. U_{AB} , U_{BC} y U_{AC} . Las determinaciones realizarlas aplicando el concepto de impedancia y luego verificar los resultados aplicando el concepto de admitancia.

Resolución ejercicio N° 12

$$U_{AB} = ?; U_{BC} = ?; U_{AC} = ?$$

Aplicando el concepto de Impedancia:

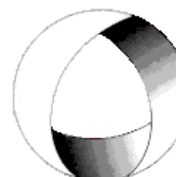


Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2025

Trabajo Práctico N°2 CORRIENTE ALTERNA MONOFÁSICA



EN ACCION CONTINUA

$$Z_{AB} = \frac{20 \Omega / 0^\circ * 11,5 \Omega / 90^\circ}{20 \Omega / 0^\circ + 11,5 \Omega / 90^\circ} = 10 \Omega / 60^\circ$$

$$Z_{BC} = \frac{40 \Omega / 0^\circ * 23 \Omega / -90^\circ}{40 \Omega / 0^\circ + 23 \Omega / -90^\circ} = 20 \Omega / -60^\circ$$

$$Z_{AC} = Z_{AB} + Z_{BC} = 10 \Omega / 60^\circ + 20 \Omega / -60^\circ$$

$$Z_{AC} = 17,3 \Omega / -30^\circ$$

$$U_{AB} = I * Z_{AB} = 10 A / 0^\circ * 10 \Omega / 60^\circ$$

$$U_{AB} = 100 V / 60^\circ$$

$$U_{BC} = I * Z_{BC} = 10 A / 0^\circ * 20 \Omega / -60^\circ$$

$$U_{BC} = 200 V / -60^\circ$$

$$U_{AC} = I * Z_{AC} = 10 A / 0^\circ * 17,3 \Omega / -30^\circ$$

$$U_{AC} = 173 V / -30^\circ$$

Aplicando el concepto de Admitancia:

$$Y_{AB} = \frac{1}{Z_{AB}} = \frac{1}{10 \Omega / 60^\circ} = 0,1 (s) / -60^\circ$$

$$U_{AB} = \frac{I}{Y_{AB}} = \frac{10 A / 0^\circ}{0,1 (s) / -60^\circ} = 100 V / 60^\circ$$

$$Y_{BC} = \frac{1}{Z_{BC}} = \frac{1}{20 \Omega / -60^\circ} = 0,05 (s) / 60^\circ$$

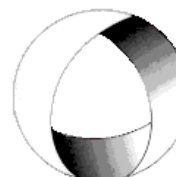
$$U_{BC} = \frac{I}{Y_{BC}} = \frac{10 A / 0^\circ}{0,05 (s) / 60^\circ} = 200 V / -60^\circ$$



Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2025



Trabajo Práctico N°2 CORRIENTE ALTERNA MONOFÁSICA

EN ACCION CONTINUA

$$Y_{AC} = \frac{1}{Z_{AC}} = \frac{1}{17,3 \Omega / -30^\circ} = 0,058 (s) / -30^\circ$$

$$U_{AC} = \frac{I}{Y_{AC}} = \frac{10 A / 0^\circ}{0,058 (s) / -30^\circ} = 173 V / -30^\circ$$

Ejercicios a resolver por el alumno:

13.- Determinar el triángulo de potencias del circuito paralelo de la Fig.8, sabiendo que la potencia disipada en la resistencia de 2Ω es de 20 W.

14.- Determinar las componentes del triángulo de potencias de la asociación de tres cargas definidas de la forma siguiente: Carga 1: 250 VA con f.d.p. 0,5 en retraso; Carga 2: 180 W con f.d.p. 0,8 en adelante; Carga 3: 300 VA, 100 VAR en retraso.

15.- Un transformador de 500 KVA funciona a plena carga con un f.d.p. 0,6 en retraso. Añadiendo unos condensadores a la carga se modifica dicho factor pasando a ser 0,9 en retraso. Hallar la potencia reactiva de los condensadores precisos. Después de la corrección del $\cos\varphi$; ¿qué tanto por ciento respecto de plena carga soporta el transformador?

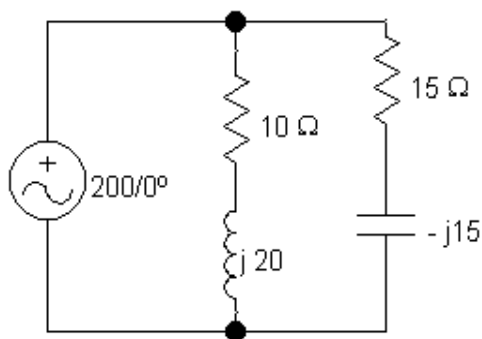


Figura 1

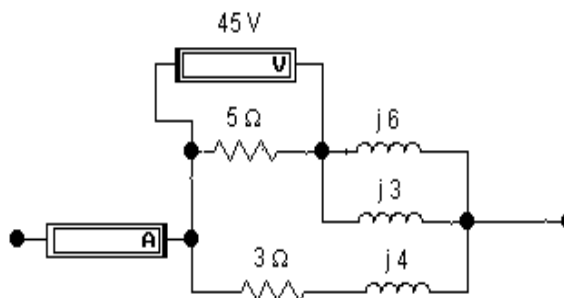


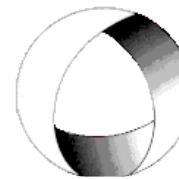
Figura 2



Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2025



Trabajo Práctico N°2

CORRIENTE ALTERNA

MONOFÁSICA

EN ACCION CONTINUA

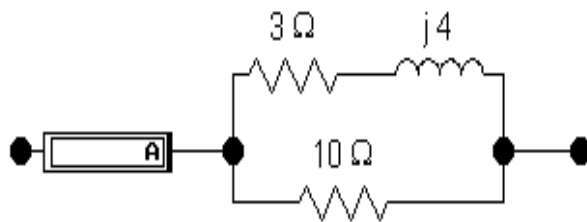


Figura 3

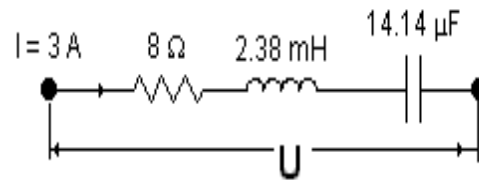


Figura 4

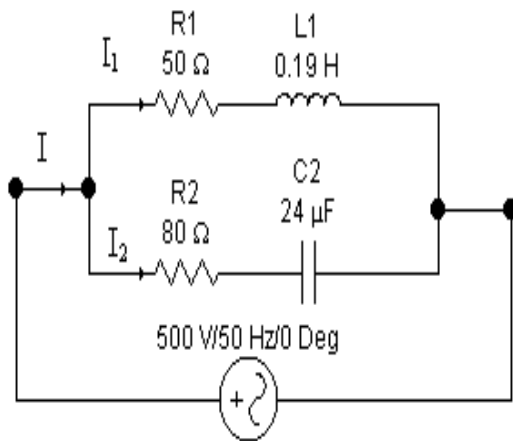


Figura 5

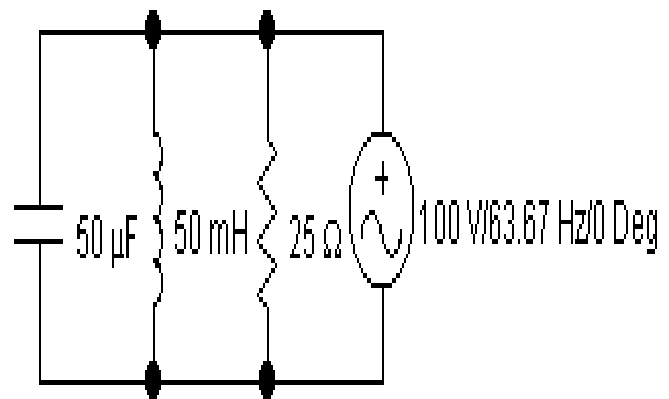


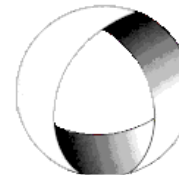
Figura 6



Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2025



Trabajo Práctico N°2

CORRIENTE ALTERNA MONOFÁSICA

EN ACCION CONTINUA

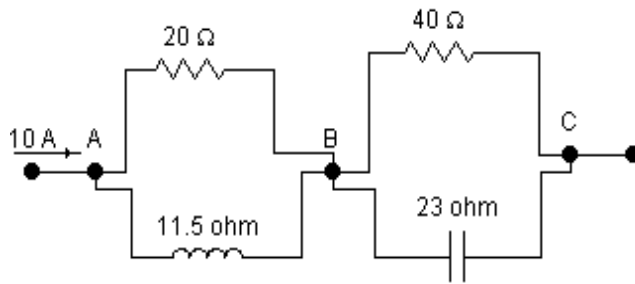


Figura 7

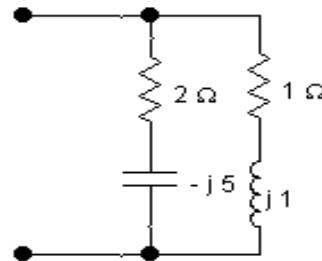


Figura 8