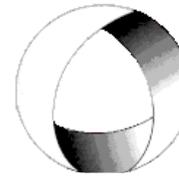




Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2024



Trabajo Práctico N°2

CORRIENTE ALTERNA

MONOFÁSICA

EN ACCION CONTINUA

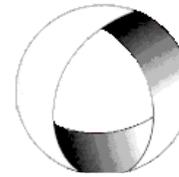
ASIGNATURA:			CURSO:		SEMESTRE:	
ELECTROTECNIA			3°		5°	
ALUMNO	FOTO	NOMBRE Y APELLIDO:				
		Legajo N°:	ESPECIALIDAD:		AÑO:	
			ING. de PETRÓLEOS		2024	
DOCENTES	Prof. Tit.	Ing. Alejandro. FARA				
	J.T.P.	Ing. José CORBACHO				
	J.T.P.	Ing. Orlando ROMERO				
	J.T.P.	Ing. David MOLINA				
TRABAJO PRÁCTICO DE GABINETE N°		2	DENOMINACIÓN DEL PRÁCTICO:			
			Corriente Alterna Monofásica			
			OBJETIVOS:			
			Ver carátula			
FECHA DE ENTREGA			REVISIÓN N°	FECHA	FIRMA	
___/___/___			1°:	___/___/___		
			2°:	___/___/___		
			APROBACIÓN	___/___/___		
EJERCICIOS						
N°	OBSERVACIONES	V°B°	N°	OBSERVACIONES	V°B°	
1.-			11.-			
2.-			12.-			
3.-			13.-			
4.-			14.-			
5.-			15.-			
6.-			16.-			
7.-			17.-			
8.-			18.-			
9.-			19.-			
10.-			20.-			
CATALOGOS Y NORMAS:				FIRMA DOCENTE		
.....						
.....				REVISIÓN N°		
.....				FECHA		
.....				REV. 0		
.....				12/02/24		
.....				REV. 1		
.....				___/___/___		
.....				REV. 2		
.....				___/___/___		
.....				REV. 3		
.....				___/___/___		



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

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2024



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

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

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

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

$$\boxed{R = 8,0 \Omega}$$

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

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

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

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

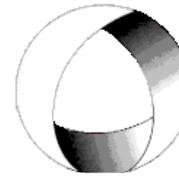
$$R = 20 \Omega; L = 0,02 \text{ H}; Z = 40 \Omega / \theta; \theta = ?; f = ?$$



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

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2024



Trabajo Práctico N°2

CORRIENTE ALTERNA

MONOFÁSICA

EN ACCION CONTINUA

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

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

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

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: $V_{R_p} = 20V$; $V_{bobina} = 22,4V$; $V_{total} = 36V$.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

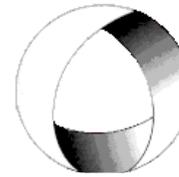


Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2024

Trabajo Práctico N°2 CORRIENTE ALTERNA MONOFÁSICA



EN ACCION CONTINUA

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

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

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.- En el transformador del problema anterior, supóngase que el factor de potencia de las cargas adicionales es de 0,866 en adelanto. ¿Cuántos kVA de esas cargas se le pueden añadir hasta que el transformador trabaje a plena carga?

10.- 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°10

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

$$X_L = 7,47 \Omega$$

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

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

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

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

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



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

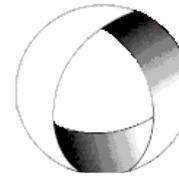
ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2024

Trabajo Práctico N°2

CORRIENTE ALTERNA

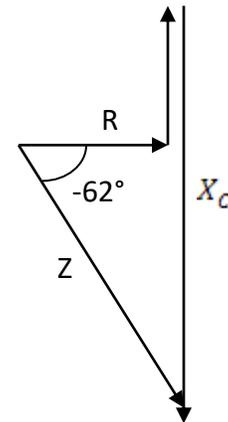
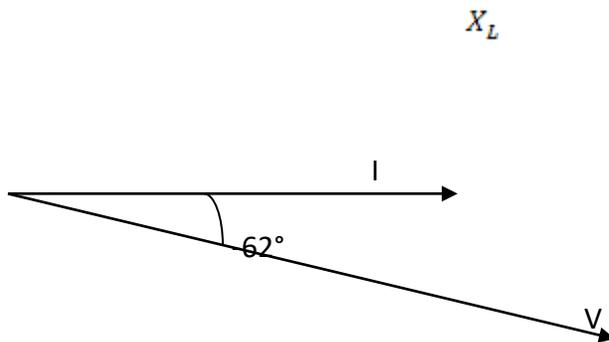
MONOFÁSICA



EN ACCION CONTINUA

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

$$U = 51,12 V / -62^\circ$$



11.- 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° 11

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

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

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

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

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

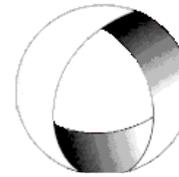
$$I_1 = 6,4 A / -50,2^\circ$$



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

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2024



Trabajo Práctico N°2

CORRIENTE ALTERNA

MONOFÁSICA

EN ACCION CONTINUA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

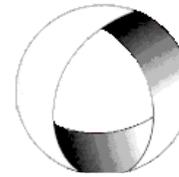
Resolución ejercicio N° 12



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

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2024



Trabajo Práctico N°2

CORRIENTE ALTERNA MONOFÁSICA

EN ACCION CONTINUA

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

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

$$Z_1 = -j 50 \Omega$$

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

$$Z_2 = j 20 \Omega$$

$$Z_3 = 25 \Omega$$

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

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

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

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

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

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

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

13.-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° 13

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

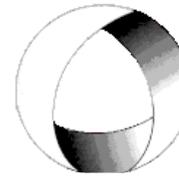
Aplicando el concepto de Impedancia:



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

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2024



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:

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

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

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

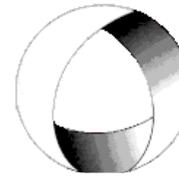
$$U_{BC} = \frac{I}{Y_{BC}} = \frac{10 A/0^\circ}{0,05 (s)/60^\circ} = 200 V/-60^\circ$$



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

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2024



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 propuestos:

14.- 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.

15.- 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.

16.- 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 $\cos\phi$; ¿qué tanto por ciento respecto de plena carga soporta el transformador?

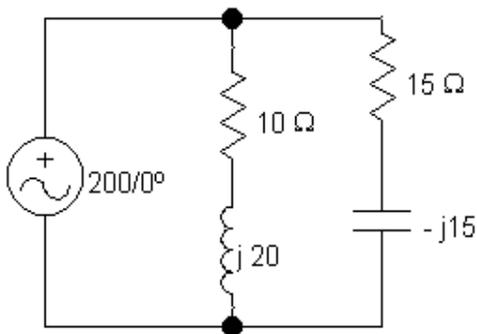


Figura 1

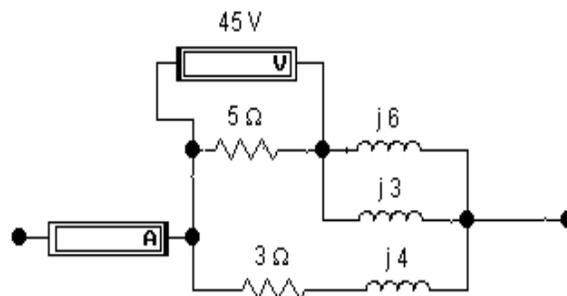
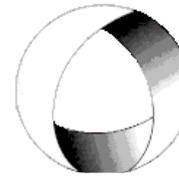


Figura 2



ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2024



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

Trabajo Práctico N°2 CORRIENTE ALTERNA MONOFÁSICA

EN ACCION CONTINUA

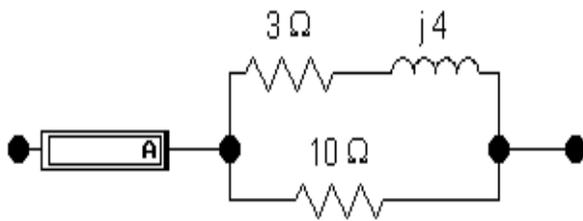


Figura 3

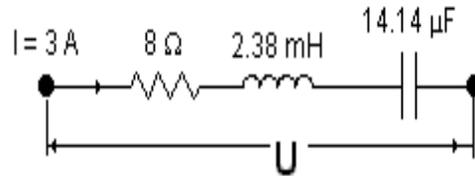


Figura 4

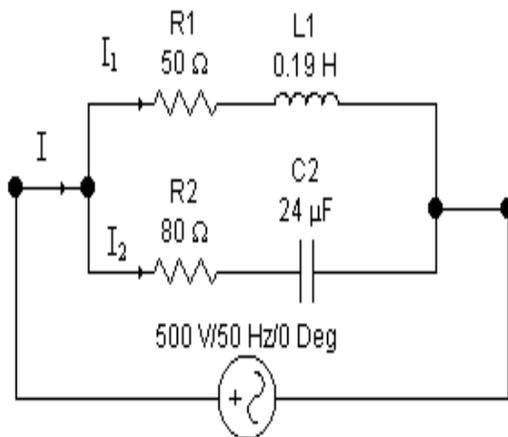


Figura 5

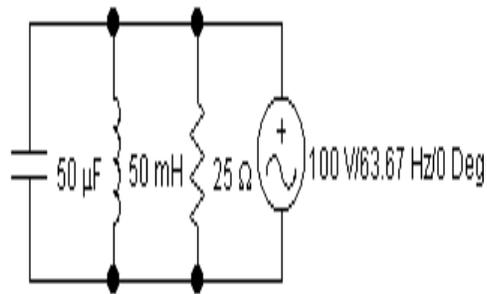


Figura 6

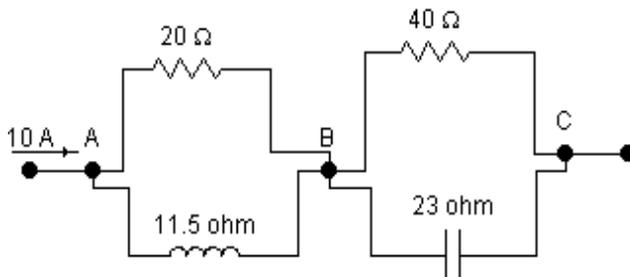


Figura 7

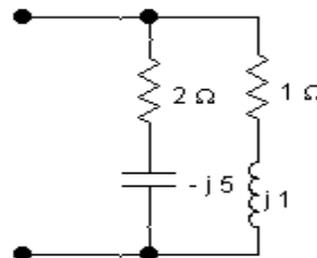


Figura 8