

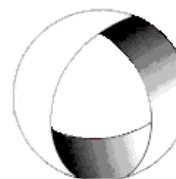


Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS

GABINETE INDUSTRIAL-
MECATRÓNICA 2024

Trabajo Práctico N°2
CORRIENTE ALTERNA
MONOFÁSICA



EN ACCION CONTINUA

ASIGNATURA:		CURSO:		SEMESTRE:	
ELECTROTECNIA Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS		2°		4°	
ALUMNO	FOTO	NOMBRE Y APELLIDO:			
		Legajo N°:	ESPECIALIDAD:	AÑO:	
			ING. INDUSTRIAL ING. MECATRÓNICA	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	
_____ / _____ / _____		1ª:	___/___/___		
		2ª:	___/___/___		
		APROBACIÓN	___/___/___		
EJERCICIOS					
N°	OBSERVACIONES	V°B°	N°	OBSERVACIONES	V°B°
1.-			11.-		
2.-		X	12.-		
3.-			13.-		
4.-		X	14.-		
5.-			15.-		
6.-			16.-		
7.-		X	17.-		X
8.-			18.-		X
9.-			19.-		X
10.-			20.-		X
CATALOGOS Y NORMAS:			FIRMA DOCENTE		
.....					
.....			REVISIÓN N°	FECHA	
.....			REV. 1		
.....			REV. 2		
.....			REV. 3		

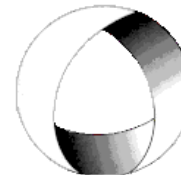


Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS

GABINETE INDUSTRIAL-
MECATRÓNICA 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 $L = 0,06 H$ se le aplica una tensión $v_1 = 70,7 \text{ sen } (200t + 30^\circ) V$. A continuación, se le aplica una segunda tensión $v_2 = 70,7 \text{ sen } (300t + 30^\circ) V$ 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, $L = 0,02 H$ 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

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

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

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

$$R = 8,0 \Omega$$

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

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

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

3.-Siendo $f = 500 \text{ Hz}$, determinar el elemento simple que en serie con una resistencia $R = 25 \Omega$, origina: a) un retraso de la corriente respecto de la tensión de 20° . b) repetir el problema con un adelanto de 20° .

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

Resolución ejercicio N° 4

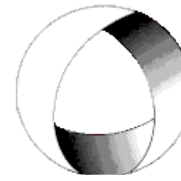


Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS

GABINETE INDUSTRIAL-
MECATRÓNICA 2024

Trabajo Práctico N°2 CORRIENTE ALTERNA MONOFÁSICA



EN ACCION CONTINUA

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

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

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

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

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

6.- En el circuito paralelo de $Z_1 = 3 - j4$ con $Z_2 = 10 + j0$ alimentado por una tensión $V = 50V \angle 0^\circ$, hallar las intensidades de corriente en cada rama y la intensidad total. Construir el diagrama fasorial correspondiente. Calcular Z_{eq} a partir de V/I y comparar el valor obtenido con $Z_1 Z_2 / (Z_1 + Z_2)$.

Resolución ejercicio N° 6

$$I_1 = ?; I_2 = ?; I_T = ?$$

$$\bar{I}_1 = \frac{\bar{V}}{Z_1} = \frac{50(V) \angle 0^\circ}{5(\Omega) \angle -53^\circ} = 10(A) \angle 53^\circ$$

$$\bar{I}_2 = \frac{\bar{V}}{Z_2} = \frac{50(V) \angle 0^\circ}{10(\Omega) \angle 0^\circ} = 5(A) \angle 0^\circ$$

$$I_T = \bar{I}_1 + \bar{I}_2 = 6 + j8 + 5 + j0 = 11 + j8 = 13,6(A) \angle 36^\circ$$

$$Z_{eq} = \frac{\bar{V}}{\bar{I}_T} = \frac{50(V) \angle 0^\circ}{13,6(A) \angle 36^\circ} = 3,68(\Omega) \angle -36^\circ$$

$$Z_{eq} = \frac{Z_1 \cdot Z_2}{Z_1 + Z_2} = \frac{5(\Omega) \angle -53^\circ \cdot 10(\Omega) \angle 0^\circ}{(3-j4) + (10+j0)} = 3,68(\Omega) \angle -36^\circ$$

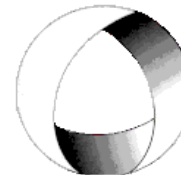


Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS

GABINETE INDUSTRIAL-
MECATRÓNICA 2024

Trabajo Práctico N°2 CORRIENTE ALTERNA MONOFÁSICA



EN ACCION CONTINUA

7.- 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° 7

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

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

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

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

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

$$Y_T = Y_1 + Y_2 = 0,053 - j 7 * 10^{-3}(s) = 0,053/-7,5^\circ$$

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

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

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

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

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

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

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

8.- 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?

9.-Trazar el triángulo de potencias de un circuito cuya tensión es $v=150 \text{ sen } (wt + 10^\circ) V$ y cuya intensidad viene dada por $i = 5 \text{ sen } (wt - 50^\circ) A$.

10.- La potencia consumida por un circuito serie de dos elementos vale $940 w$, siendo el factor de potencia igual a $0,707$ en adelanto. Hallar las constantes del circuito sabiendo que la tensión aplicada es $v = 99 \text{ sen } (6000t + 30^\circ)$ voltios.

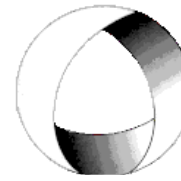


Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS

GABINETE INDUSTRIAL-
MECATRÓNICA 2024

Trabajo Práctico N°2 CORRIENTE ALTERNA MONOFÁSICA



EN ACCION CONTINUA

- 11.- 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.
- 12.- Determinar el triángulo de potencias del circuito paralelo de la Fig.4, sabiendo que la potencia disipada en la resistencia de 2Ω es de 20 W.
- 13.- 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 adelanto; Carga 3: 300 VA, 100 VAR en retraso.
- 14.- 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?
- 15.- 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?
- 16.- Determinar la impedancia del circuito serie que muestra la fig.6, 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°16

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

$$X_L = 7,47 \Omega$$

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

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

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

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

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

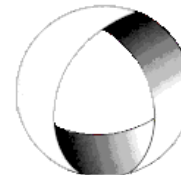


Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS

GABINETE INDUSTRIAL-
MECATRÓNICA 2024

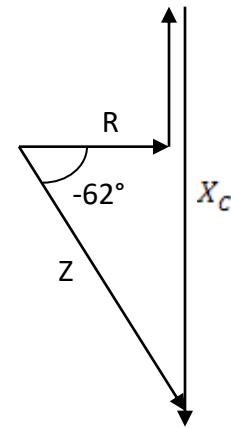
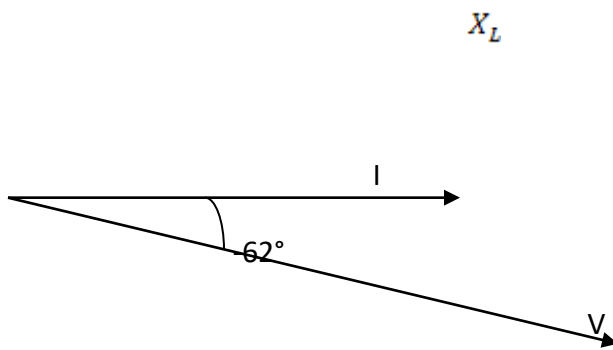
Trabajo Práctico N°2 CORRIENTE ALTERNA MONOFÁSICA



EN ACCION CONTINUA

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

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



17.- El circuito que muestra la fig. 7 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° 17

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

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

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

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

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

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

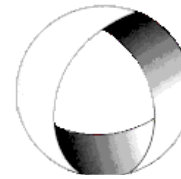


Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS

GABINETE INDUSTRIAL-
MECATRÓNICA 2024

Trabajo Práctico N°2 CORRIENTE ALTERNA MONOFÁSICA



EN ACCION CONTINUA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

18.- Resolver el circuito que muestra la fig. 8. Aplicar el concepto de admitancia y confeccionar el diagrama vectorial. $U = 100 \text{ V}$; $\omega = 400 \text{ rad/s}$

Resolución ejercicio N° 18

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

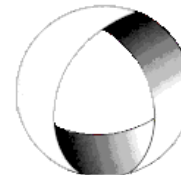


Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS

GABINETE INDUSTRIAL-
MECATRÓNICA 2024

Trabajo Práctico N°2 CORRIENTE ALTERNA MONOFÁSICA



EN ACCION CONTINUA

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

$$Z_1 = -j 50 \Omega$$

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

$$Z_2 = j 20 \Omega$$

$$Z_3 = 25 \Omega$$

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

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

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

$$U = 100 V$$

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

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

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

19.-En el circuito de la Fig. 9 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° 19

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

Aplicando el concepto de Impedancia:

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

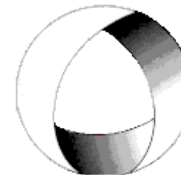


Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS

GABINETE INDUSTRIAL-
MECATRÓNICA 2024

Trabajo Práctico N°2 CORRIENTE ALTERNA MONOFÁSICA



EN ACCION CONTINUA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Aplicando el concepto de Admitancia:

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

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

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

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

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

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