

PROBLEMAS DE SISTEMAS DE CORRIENTE TRIFÁSICA

GRADO ROBÓTICA – TECNOLOGÍA ELÉCTRICA.

39. Tres bobinas de resistencia $10\ \Omega$ y coeficiente de autoinducción $0,01\text{ H}$ cada una se conectan en estrella a una línea trifásica de 380 V , 50 Hz . Calcular: a) Tensión de fase. b) Impedancia de fase. c) Intensidad de fase y de línea. d) Ángulo de desfase entre tensión e intensidad de fase. e) Potencia activa, reactiva y aparente consumida.

Sol. 220V ; $10,48\ \Omega$; 21 A ; $17,43^\circ$; 13187 W , 4142 VAR , 13822 VA .

40. A una línea trifásica de tensión alterna senoidal de 220 V , 50 Hz , se conecta en triángulo un receptor que tiene en cada fase una resistencia de $30\ \Omega$, reactancia de autoinducción $35\ \Omega$ y reactancia de capacidad $75\ \Omega$ en serie. Calcular: a) Intensidad de línea. b) Factor de potencia. c) Potencia activa consumida.

Sol. $7,62\text{ A}$; $0,6$; $1742,4\text{ W}$

41. A una línea trifásica de tensión compuesta o de línea 380 V y frecuencia 50 Hz , se conectan dos receptores: El primero consume una intensidad de línea de 23 A con factor de potencia $0,8$ inductivo. El segundo es un motor que suministra una potencia de 5 CV , con un rendimiento del 86% y factor de potencia $0,85$ inductivo. Calcular: a) Potencia activa, reactiva y aparente que consume el primer receptor. b) Potencia activa, reactiva y aparente que consume el motor. c) Intensidad de línea que consume el motor. d) potencia activa, reactiva, y aparente total. e) Intensidad total que suministra la línea a los receptores.

Sol. $12110,5\text{ W}$; $9082,87\text{ VAR}$; $15138,12\text{ VA}$; $4279,1\text{ W}$; $2652,12\text{ VAR}$; $5034,24\text{ VA}$; $7,65\text{ A}$; $16389,6\text{ W}$; $11734,99\text{ VAR}$; $20172,36\text{ VA}$; $30,65\text{ A}$

42. Tres generadores de 230 V están conectados en una configuración de estrella para generar energía eléctrica trifásica. La carga consiste en tres impedancias equilibradas, $Z_L = 2,6 + j1,8\ \Omega$ conectadas en triángulo. Calcular: a) Determinar la corriente de línea que mediría un amperímetro. b) Determinar la potencia aparente. c) Determinar la potencia real cedida a la carga. d) ¿Cuál es el ángulo de fase entre I_A y V_{AB} suponiendo rotación ABC?.

Sol. $218\angle -34,7^\circ\text{ A}$; 151 kVA ; 124 kW ; $-64,7^\circ$.

43. El voltaje entre A y N es de 120 V . Sea este voltaje la referencia de fase. La impedancia de fase es $6,2 + j2,7 = 6,76\angle 23,5^\circ\ \Omega$. Calcular: a) V_{AB} como fasor. b) ¿Cuál sería la corriente de la línea medida por un amperímetro?. c) ¿Cuál es la potencia aparente?. d) ¿Cuál es la potencia real?.

Sol. $120\sqrt{3}\angle +30^\circ\text{ V}$; $17,7\text{ A}$; 6390 VA ; 5860 W .

44. La resistencia de la red de distribución es $0,1\ \Omega$. Una carga trifásica triangular equilibrada de resistencia $21\ \Omega$ se conecta a una fuente de tensión trifásica de 208 V . Calcular: a) La potencia total que sale de la fuente, incluyendo la línea y la carga. b) Las pérdidas en la línea. c) La eficiencia de la red de distribución.

Sol. $6093,5\text{ W}$; $85,82\text{ W}$; $98,6\%$.

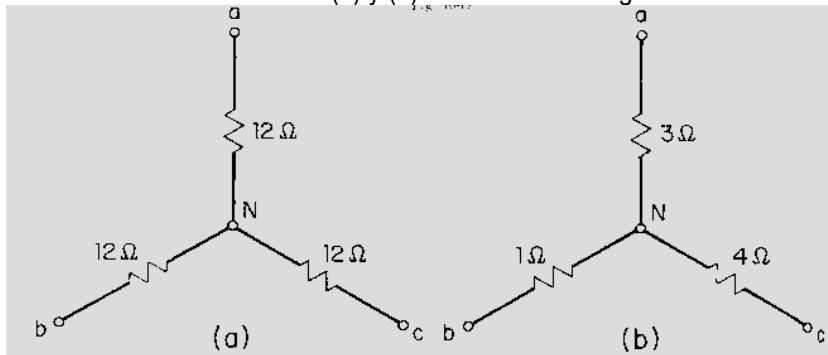
45. Tenemos un circuito trifásico conectado en triángulo. La fuente de tensión trifásica es de 440 V . Se sabe que $P = 15\text{ kW}$ y $S = 18\text{ kVA}$. Calcular: a) Factor de potencia de la carga. Supóngalo atrasado. b) La corriente de línea eficaz. c) La magnitud de la impedancia de fase. d) La potencia reactiva entregada a cada impedancia de fase.

Sol. $0,833$; $23,62\text{ A}$; $32,26\ \Omega$; $3,32\text{ kVAR}$.

46. Calcula la capacidad de los condensadores para corregir el factor de potencia de $0,7$ a $0,9$ de un motor trifásico con una potencia de $2,5\text{ kW}$ conectado a una red de $400\text{ V}/50\text{ Hz}$. Calcular la corriente consumida en la instalación antes y después de acoplarse los condensadores.

Sol: $8,95\ \mu\text{F}$, $5,15\text{ A}$, $4,01\text{ A}$

47. Transformar los circuitos (a) y (b) de estrella a triángulo



48. Tenemos una línea trifásica de tensión alterna senoidal equilibrada de **secuencia directa** de 220V, 50 Hz. Se conecta en triángulo un receptor que tiene en cada fase una resistencia de 30 Ω , reactancia de autoinducción 35 Ω y reactancia de capacidad 75 Ω en serie. Calcular: a) Valor eficaz de la Intensidad de fase b) Factor de potencia. c) Potencia activa consumida d) Valor de las tres tensiones de línea y de fase e) Las tres intensidades de fase.

Sol: (a) $I_F = 13,2 \text{ A}$; (b) $PF = 0,6$; (c) $P = 1742,4 \text{ W}$, (d) $V_R = 220 / 0^\circ$; $V_S = 220 / -120^\circ$; $V_T = 220 / +120^\circ$ (Nota: en $\Delta \rightarrow V_F = V_L$), (e) $I_1 = I_{RS} = 13,2 / 53^\circ \text{ A}$; $I_2 = I_{ST} = 13,2 / -67^\circ \text{ A}$, $I_3 = I_{TR} = 13,2 / 173^\circ \text{ A} = 13,2 / -183^\circ \text{ A}$

49. Tenemos tres cargas idénticas conectadas en triángulo. La fuente de tensión trifásica ideal que alimenta dichas cargas es de 440 V. Se sabe que la potencia total consumida por las cargas es $P = 15 \text{ kW}$ y $S = 18 \text{ kVA}$. Calcular: a) Factor de potencia de la carga. Supóngalo atrasado. b) La corriente de línea eficaz. c) La magnitud de la impedancia de fase. d) La potencia reactiva entregada a cada impedancia de fase.

Sol: (a) 0,833 (b) $I_L = 23,62 \text{ A}$ (c) $Z = 32,26 \Omega$ (d) $Q = 3,32 \text{ kVAR}$.

50. Tres bobinas de resistencia 10 Ω y coeficiente de autoinducción 0,01 H se conectan en estrella a una línea trifásica de 380 V, 50 Hz. Calcular el valor eficaz de: a) la tensión de fase y la intensidad de fase y de línea. b) la Impedancia de fase. c) Ángulo de desfase entre tensión e intensidad de fase. d) Potencia activa, reactiva y aparente consumida.

Sol: (a) 220V; 21 A, (b) 10,48 Ω , (c) 17,43°, (d) $P = 13187 \text{ W}$, $Q = 4142 \text{ VAR}$, $S = 13822 \text{ VA}$.

51. Si la línea proporciona un sistema trifásico de tensiones de **secuencia directa** ¿Cuánto valen las tres tensiones de fase? ¿y las tres intensidades de línea?

Sol: $V_A = 380 / 0^\circ$, $V(\text{fase}) = 220 / 30^\circ$; $220 / -90^\circ$; $220 / +150^\circ \text{ V}$, $I(\text{línea}) = 21 / 12,57^\circ$; $21 / -107,43^\circ$; $21 / 132,57^\circ \text{ A}$

52. Si la línea proporciona un sistema trifásico de tensiones de **secuencia inversa** ¿Cuánto valen las tres tensiones de fase? ¿y las tres intensidades de línea?

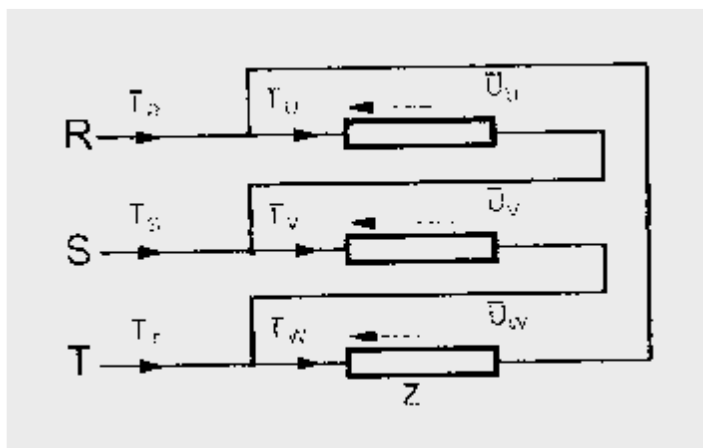
Sol: $V_A = 380 / 0^\circ \rightarrow V(\text{fase}) = 220 / -30^\circ$; $220 / 90^\circ$; $220 / -150^\circ \text{ V}$, $I(\text{línea}) = 21 / -44,43^\circ$; $21 / 75,57^\circ$; $21 / -164,43^\circ \text{ A}$

53. Tenemos un sistema trifásico equilibrado. El voltaje entre A y N es de 120 V. Sea este voltaje la referencia de fase. La impedancia de carga es $Z = 6,2 + j2,7 = 6,76 \angle 23,5^\circ \Omega$. Calcular: a) V_{AB} como fasor. b) ¿Cuál sería la corriente de la línea medida por un amperímetro?. c) ¿Cuál es la potencia aparente?. d) ¿Cuál es la potencia real?.

Sol: $120 \sqrt{3} \angle +30^\circ \text{ V}$; 17.7 A; 6390 VA; 5860 W.

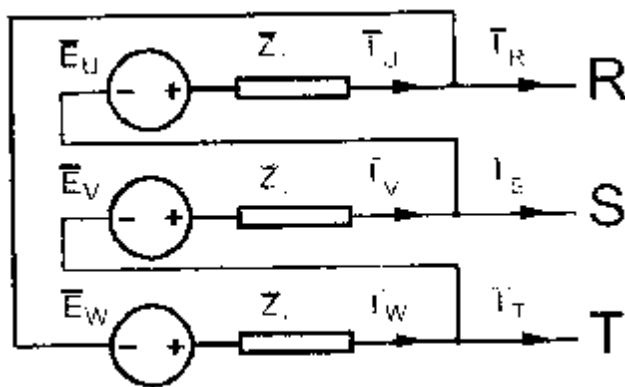
54. El receptor de la figura conectado en triángulo está compuesto por tres impedancias de igual valor. La red R, S, T proporciona tensiones equilibradas de secuencia directa. Como datos se conocen: $U_{TR} = 381 \angle -120^\circ$ V ; $I_S = 8.66 \angle -90^\circ$ A. Calcular:

- Las tensiones de fase en la carga (U_U , U_V , U_W) y las tensiones de línea (U_R , U_S , U_T).
- Las intensidades de fase (I_U , I_V , I_W) y de línea (I_R , I_S , I_T).
- El valor de Z .
- La potencia vectorial de una de las impedancias.



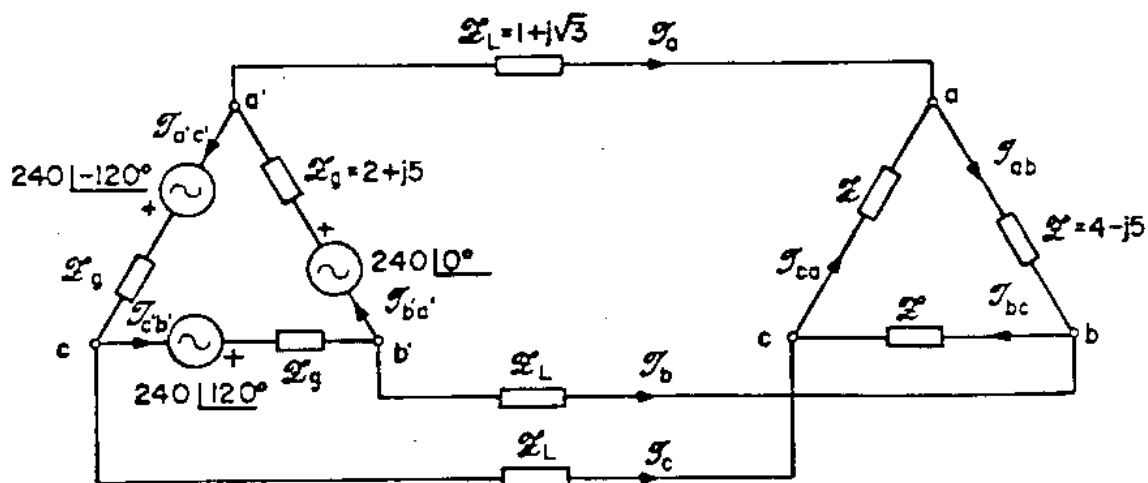
Sol: (a) $U_U = 381 \angle 120^\circ$ V ; $U_V = 381 \angle 0^\circ$ V ; $U_W = 381 \angle -120^\circ$ V (b) $I_R = 8.66 \angle 30^\circ$ A ; $I_U = 5 \angle 60^\circ$ A, (d) $S_U = 1905 \angle 60^\circ$ VA = $(952.5 + j1649.8)$ VA

55. La figura representa el modelo, en situación de equilibrio total, de un alternador síncrono trifásico de secuencia directa del que se conocen los siguientes datos: $E_U = 430 \angle 120^\circ$ V y $Z_i = 0 + j21 \Omega$. El alternador alimenta a un receptor equilibrado conectado en estrella (que no aparece en el esquema) que consume una intensidad $I_R = 17.31 \angle 0^\circ$ A. Calcular: I_U , I_V , I_W , U_R , U_S , U_T , impedancia de cada rama del receptor.



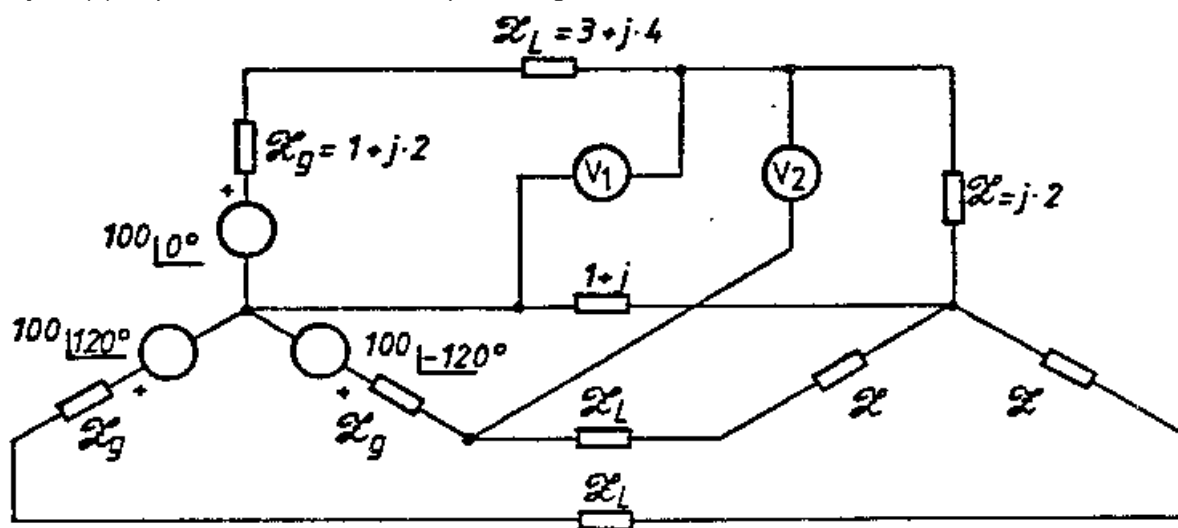
Sol: (a) $I_U = 10 \angle 30^\circ$ A ; $I_V = 10 \angle -90^\circ$ A ; $I_W = 10 \angle 150^\circ$ A, (b) $U_R = 127 \angle 90^\circ$ V ; $U_S = 127 \angle -30^\circ$ V ; $U_T = 127 \angle -150^\circ$ V ; c) $Z_Y = 0 + j 7.33 \Omega$

56. Calcular el módulo y argumento de las intensidades de fase en el receptor y de las intensidades de línea y de las intensidades de fase en el generador, tomando las referencia dadas en la figura.



Sol: I de FASE: $I_{ab} = 40 \angle -30^\circ$; $I_{bc} = 40 \angle 90^\circ$; $I_{ca} = 40 \angle -150^\circ$ A ($I_{b'a'} = I_{ab}$; $I_{c'b'} = I_{bc}$; $I_{a'c'} = I_{ca}$). I de LINEA: $I_a = 40 \angle 0^\circ$; $I_b = 40 \angle 120^\circ$; $I_c = 40 \angle -120^\circ$ A

57. En la figura se representa un sistema trifásico equilibrado. Deducir: (a) Las indicaciones de los voltímetros V1 y V2 (b) La potencia activa absorbida por la carga en estrella.



Sol:(a) $|V1| = 22.36$ V ($V1 = 10\sqrt{5} \angle 26.6^\circ$ V); $|V2| = 94.5$ V ($V2 = 94.5 \angle 52.5^\circ$ V), (b) P (carga) = 0 W, (c) R = 750 VAR