

BANCO DE PREGUNTAS DEL ÁREA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

1. Cuales no es un voltaje de Distribución
 - a. 13.8kV
 - b. 22. kV
 - c. 36. kV
 - d. 69. KV**

Respuesta: d.

1. La capacidad de transmisión de potencia de una línea de distribución es:
 - a. Proporcional al cuadrado del voltaje.**
 - b. Inversamente proporcional al voltaje.
 - c. Directamente proporcional al voltaje.
 - d. Proporcional al cubo del voltaje.
2. Un transformador de distribución tiene una reactancia de 0.04 en p.u. Si el secundario del transformador ocurre un corto circuito mientras se aplica voltaje primario nominal, la corriente simétrica de corto circuito es:
 - a. 4 veces la corriente de plena carga.
 - b. 25 veces la corriente de plena carga.**
 - c. 16 veces la corriente de plena carga.
 - d. 96 veces la corriente de plena carga.
3. El relé Buchholz es empleado para proteger:
 - a. Los alternadores contra todo tipo de fallas internas.
 - b. Los transformadores aislados en aceite contra todo tipo de fallas internas.**
 - c. Los motores sincrónicos contra todo tipo de fallas internas.
 - d. Las líneas de distribución contra todo tipo de fallas.
4. La ubicación y conexión de un pararrayo para protección de sobre voltaje es realizada:
 - a. Lo más cerca del transformador.**
 - b. Lo más alejado del transformador.
 - c. Lo más cerca del interruptor de potencia.
 - d. Lo más alejado del interruptor de potencia.

5. Si la altura de los postes de una línea de distribución es reducida, la capacitancia de la línea es:

- a. **Aumentada**
- b. Reducida
- c. Permanece igual.
- d. Reducida exponencialmente.

6. Los aisladores tipo retenida son usados cuando:

- a. La línea de transmisión presenta un punto terminal.
- b. La dirección de la línea de transmisión cambia.
- c. La línea de transmisión es corta.
- d. **Para los literales a. o b.**

7. Comparando dos conductores, uno del tipo ACSR y el otro AAC. ¿Cuál de estos ofrece una alta resistencia a la tracción o esfuerzo de tensión mecánico?

- a. El conductor AAC.
- b. **El conductor ACSR.**
- c. Son de iguales sección.
- d. El conductor AWG.

8. Según el NATSIM, para ser suministrado por la empresa eléctrica distribución a un nivel de voltaje de 13000 Voltios, a cuánto debe ascender por lo menos la demanda del usuario:

- e. 3 kW
- f. 10 kW
- g. 15 kW
- h. **30 kW**

Respuesta: d

9. La sección del conductor de un alimentadora aérea de distribución es determinado en base a:

- a. **La corriente que debe conducir.**
- b. El voltaje a través del alimentador.
- c. El largo del alimentador.
- d. El factor de potencia de la carga.

10. La corriente capacitiva de un cable aislado:

- a. Se retrasa 90 grados al voltaje.
- b. **Se adelanta 90 grados al voltaje.**
- c. Está en fase con el voltaje.
- d. Ninguna de las anteriores.

11. Qué tipo de conductor es el utilizado en áreas salinas (costeras) por su alta resistencia.

- a. **AAAC.**
- b. ACSR.
- c. AAC.
- d. Es indiferente.

12. Si un conductor ACSR está constituido por 7 hilos de acero y rodeado por 24 hilos de aluminio, ¿cómo se lo especifica?:

- a. 7/24 ACSR;
- b. 31/7 ACSR;
- c. 7/31 ACSR
- d. **24/7 ACSR.**

14. ¿Cuál de los siguientes tipos de sistemas de distribución es el más confiable?

- a. radial (radial),
- b. **anillo (ring)**
- c. lazo abierto (open loop)
- d. ramales

15. Defina: ¿Qué es un Circular mil?

- a) Es una sección de mil circular mil
- b) **Es la sección de una superficie circular de una milésima de pulgada de diámetro**
- c) Es la sección de una superficie circular de una cienmilésima de pulgada de radio
- d) Ninguna de las anteriores

16. Defina: ¿Cuál es la definición de ampacidad?

- a) **Es el valor de la corriente nominal que debe circular por un conductor**
- b) Es el porcentaje de sobre corriente que puede circular por un conductor
- c) Es el valor en amperios de la corriente mínima que puede circular por un conductor
- d) Es el valor máximo de corrientes armónicas que circulan por el conductor

17. Complete: Para fabricar un poste circular de concreto se lo _____, y los no circulares se los fabrica mediante _____. Es necesario mantener la masa del concreto en movimiento durante su fraguado porque de esta manera se logra _____ la mezcla.

- a) **Centrifuga – vibración – homogenizar**
- b) Calienta – enfriamiento – activar
- c) Diseña – centrifugado - disolver
- d) Somete – vibración – homogenizer

18. Ordene la siguiente definición: Los aisladores de suspensión..... :

1. y la otra es la distancia de fuga o de dispersión.
2. estos aisladores tienen dos distancias importantes que se deben diferenciar:
3. normalmente se usan de 6 pulgadas (15cm) para 15 kV, y para 69 kV y transmisión se usan 10 pulgadas (25cm).
4. la primera es en línea recta (distancia de arco),

- a) 2,1,3,4
- b) 1,2,3,4
- c) 3,4,1,2
- d) 3,2,4,1**

19. Se tiene que para un transformador de 25 KVA, 13200-7620/120-240, las pérdidas en vacío son de 60.79 W, y las pérdidas en el cobre son de 524.51 W (operación a valores nominales), y la impedancia es de 3.23%. de suspensión. ¿Calcule el factor de carga?

$$FC = \sqrt{\frac{P_o}{P_{cu}}} = \sqrt{\frac{60.79}{524.51}} = 0.34$$

- a) 0.25
- b) 0.11
- c) 2.93
- d) 0.34**

20. Ordene el siguiente concepto:

En los transformadores el calor se puede transferir por conducción, convección y radiación,

1. más efectivo se pone una bomba para tener circulación forzada del aceite.
2. para optimizar el enfriamiento de los transformadores,
3. cuando este método no es suficiente se ponen ventiladores y para que sea
4. la primera etapa es colocar radiadores,

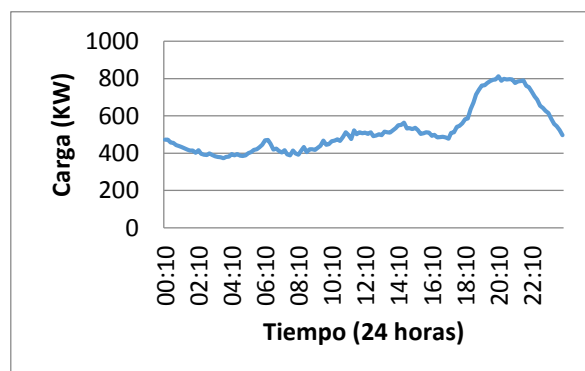
- a) 2,4,1,3
- b) 1,2,4,3
- c) 2,4,3,1**
- d) 1,3,4,2

21. ¿Por qué los taps o derivaciones de un transformador de distribución están a nivel de alta tensión?

- a) Porque el voltaje fluctúa a nivel primario, y es ahí en donde se tiene que compensar esa fluctuación de voltaje variando el número de vueltas. El número de vueltas del secundario se mantiene constante, porque es ahí donde se desea mantener constante el voltaje.**
- b) Porque el voltaje es constante a nivel primario, y el número de vueltas del secundario se debe variar para mantener constante, porque es ahí donde se desea mantener constante el voltaje.

- c) Una razón para tener los taps en el primario y no en el secundario, es la corriente la cual es mayor en el primario (más de 200 amperios) que en el secundario (de 7 a 8 amperios). Así los contactos pueden ser más pequeños y baratos, sin mayor riesgo de recalentamiento.
- d) Ninguna de las anteriores
22. El hot stick o palo aislado eléctricamente usado para enrollar el alambre, cajas fusibles o cuchillas. A partir de qué nivel de voltaje es utilizado.
- 7.6 KV
 - 138 KV
 - 13.8 KV
 - 69 KV**
23. Elija la respuesta correcta. Las partes principales de un sistema aéreo de distribución son esencialmente:
- Postes, aisladores, relés, crucetas, herrajes, conductores.
 - Postes, conductores, crucetas, aisladores, transformadores, equipos de seccionamiento, herrajes.**
 - Conductores, transformadores, interruptores, herrajes, crucetas, aisladores.
 - Aisladores, equipos de seccionamiento, transformadores, banco de baterías, crucetas, herrajes, aisladores, conductores.
24. Qué ventaja tiene un sistema de distribución aéreo al compararse con un sistema subterráneo.
- Alto costo de inversión inicial.
 - Son más estéticas.
 - Fácil localización de fallas.**
 - Mayor confiabilidad.
25. La siguiente curva diaria de carga en una alimentadora corresponde a una carga del tipo:

- Comercial
- Residencial**
- Alumbrado público
- Industrial



26. Elija la respuesta correcta. Se define factor de carga (F_c) como la:
- a. Razón entre la demanda máxima y la capacidad nominal del sistema (capacidad instalada).
 - b. Razón entre la demanda promedio en un intervalo de tiempo dado y la demanda máxima observada en el mismo intervalo de tiempo.**
 - c. Relación entre la potencia activa y la potencia aparente.
 - d. La razón entre la sumatoria de las demandas máximas individuales y la demanda máxima del conjunto o grupo de usuarios.

27. ¿Qué quiere decir el término SCADA?
- a. Supervisory Control and Data Acquisition.**
 - b. Supervisory Control and Data Analysis.
 - c. Static Control and Data Acquisition.
 - d. System of Control and Data Acquisition.

RESPUESTA: a)

28. ¿En un Sistema de distribución radial en el Ecuador que equipo de protección opera primero en una falla de cortocircuito?
- a. Seccionador.
 - b. Interruptor Automático.
 - c. Reconectador.
 - d. Fusible.**

RESPUESTA: d)

29. ¿Cuál es la forma más frecuente de conexión de los devanados de un transformador reductor de voltaje de transmisión a distribución?
- a. Delta – delta.
 - b. Delta – estrella.**
 - c. Estrella – estrella.
 - d. Delta – zigzag.

RESPUESTA: b)

30. ¿Qué quiere decir que un transformador sea de tipo ONAF?
- a. Que dispone de un sistema de enfriamiento aceite – aire con convección natural.
 - b. Que dispone de un sistema de enfriamiento aceite – aire con convección forzada.
 - c. Que dispone de un sistema de enfriamiento aceite con convección natural y aire con convección forzada.**
 - d. Que dispone de un sistema de enfriamiento aceite con convección natural y aire con convección natural.

RESPUESTA: c)

31. ¿Qué función cumplen los relés de protección?

- a. **Captan señales y dan ordenes de apertura / cierre a interruptores automáticos.**
- b. Limitan sobretensiones transitorias.
- c. Abren la línea como medida de protección en caso de sobre intensidad.
- d. Derivan la línea a tierra en caso de falla.

RESPUESTA: a)

32. ¿Cuál es la función del relé Buchholz?

- a. **Es un dispositivo de protección sensible al efecto de fallas dieléctricas o térmicas dentro del equipo.**
- b. Dispositivo de protección sensible a las sobretensiones provocadas por descargas atmosféricas.
- c. Dispositivo de protección sensible a la pérdida de aislamiento de la línea.
- d. Dispositivo de protección sensible a las derivaciones a tierra.

RESPUESTA: a)

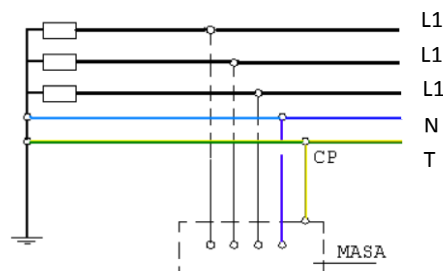
33. Qué requisito no es indispensable que cumpla un sistema de protección que aisle una parte de la red en condiciones de falla.

- a. Selectividad en la actuación de las diversas protecciones.
- b. Rapidez de corte.
- c. Confiabilidad.
- d. **Disponibilidad de mecanismos de enclavamiento.**

RESPUESTA: d)

34. ¿Qué tipo de esquema de distribución representa el siguiente esquema?

- a. TN-S.
- b. TN-C.
- c. **TT.**
- d. IT.



RESPUESTA: c)

35. ¿Cuál de estas no es una característica deseable en un aislador de una línea aérea?

- a. Resistividad eléctrica elevada.
- b. **Rigidez dieléctrica baja.**
- c. Peso reducido.
- d. Resistencia mecánica elevada.

RESPUESTA: b)

36. En una línea aérea de distribución radial en el Ecuador, ¿qué tipo de material es el más utilizado en los aisladores?

- a. **La porcelana.**
- b. El vidrio.
- c. Plástico.
- d. Ninguna de las anteriores.

RESPUESTA: a)

37. Los apoyos denominados de alineación, ¿Qué característica cumplen de las siguientes?

- a. **Soportan únicamente el peso de los conductores.**
- b. Los conductores ejercen tracción sobre ellos.
- c. Utilizan cadenas de aisladores de amarre.
- d. Se sitúan al principio y final de la línea.

RESPUESTA: a)

38. Un transformador es alimentado a 20 kV por medio de una terna de conductores unipolares de cobre de 1200 m de longitud y aislados con XLPE por los que circulan 500 A bajo factor de potencia de 0,8 inductivo. La resistencia y reactancia efectiva del conductor son $R_{efec} = 0,0772 \times 10^{-3} \Omega/m$; $X_{efec} = 1,0327 \times 10^{-4} \Omega/m$. ¿Cuál es la caída de tensión de la línea expresada porcentualmente?

- a. 0.852 %
- b. **0,624 %**
- c. 0.463 %
- d. 0,152 %

RESPUESTA: b)

$$\Delta U = U_1 - U_2 = 3 \times I \times L (R_{efec} \times \cos \varphi + X_{efec} \times \sen \varphi) = 3 \times 500 \text{ A} \times 1200 \text{ m} (0.0772 \times 10^{-3} \Omega/m \times 0.8 + 1.0327 \times 10^{-4} \Omega/m \times 0.6) = 128.57 \text{ V}$$

$$\Delta U \% = \Delta U / U_N \times 100 = 128.57 \text{ V} / 20,000 \text{ V} = 0.6248 \%$$

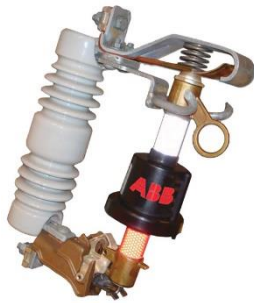
39. ¿Cuál de las siguientes características no es un requisito básico para un fusible limitador de corriente?

- a. **Baja conductividad térmica.**
- b. Baja resistencia eléctrica.
- c. Excelentes características de tensión de arco.
- d. No degradación de sus propiedades físico-químicas con temperaturas de operación altas.

RESPUESTA: a)

40. ¿En cuál de las siguientes imágenes se puede identificar un pararrayos?

- a. Imagen 1
- b. Imagen 2**
- c. Imagen 3
- d. Imagen 4



a



b



c



d

RESPUESTA: b)

41. Una línea de una longitud de 100 m alimenta un motor de 15 HP, $\cos \varphi = 0.86$ y $\eta = 0.87$. La tensión nominal de la línea es de 400V y la resistividad del conductor es de $\rho = 0.0205 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$. ¿De qué sección comercial mínima debe ser el conductor para no tener una caída de tensión mayor al 4%?

- a. 1.5 mm^2
- b. 2.5 mm^2
- c. 4 mm^2
- d. 6 mm^2**

RESPUESTA: d)

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{15 \text{ HP} \cdot 736}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V} \cdot 0.87} = 21.29 \text{ A}$$

$$\Delta U = \frac{U_N \cdot u\%}{100} = \frac{400 \text{ V} \cdot 4\%}{100} = 16 \text{ V}$$

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot \rho}{\Delta U} L \cdot I \cdot \cos \varphi = \frac{\sqrt{3} \cdot 0.0205 \Omega \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}}{16 \text{ V}} = 4.06 \text{ mm}^2 \rightarrow 6 \text{ mm}^2$$

42. La función del relé 50N es:

- a. Sobrecorriente instantáneo (neutro)**
- b. Térmico detección de sobrecargas
- c. Sobrecorriente temporizado
- d. Sobrecorriente temporizado contra fallas a tierra en barra

Respuesta: a

43. Si la demanda de un conductor de una vivienda es de 55 Amp, y el conductor se la instalará en una tubería en donde se estima que la temperatura nominal será 45° C, y se dispone de conductor con código THW, que calibre de conductor se debe utilizar?

- a) 10 AWG b) 8 AWG c) 6 AWG **d) 4 AWG**

Tabla 310-16. Intensidad máxima permanente admisible de conductores aislados para 0 a 2.000 voltios nominales y 60 °C a 90 °C (140 °F a 194 °F) No más de tres conductores en tensión en una canalización, cable o tierra (directamente enterrados), para temperatura de ambiente de 30 °C(86°F)

Sección	Temperatura nominal del conductor (véase Cuadro 310-13)						Sección
	60 °C (140 F)	75 °C (167 F)	90 °C (194 F)	60 °C (140 F)	75 °C (167 F)	90 °C (194 F)	
AWG Kcmils	Tipos TW* UF*	Tipos FEPW/RH*, RHW*, THHW*	Tipos TBS,SA, SIS, FEP*, FEPB*,NI RHH*, RHW-2, THHN*, THHW*, THW-2*, THWN-2*, USE-2, XHH, XHHW*, XHHW-2, ZW-2	Tipos TW* UF*	Tipos RH*, RHW*, THHW*, THW*, THWN*, XHHW*, USE*	Tipos TBS,SA, SIS, THHN*, THHW*, THW-2*, THWN-2*, RHH*, RHW-2 USE-2,XHH, XHHW*, XHHW-2, ZW-2	AWG Kcmils
	Cobre			Aluminio o aluminio recubierto de cobre			
18	...	...	14	...	...	...	...
16	...	...	18	...	...	...	...
14	20*	20*	25	...	...	...	...
12	25*	25*	30*	20*	20*	25*	12
10	30	35*	40*	25	30*	35*	10
8	40	50	55	30	40	45	8
6	55	65	75	40	50	60	6
4	70	85	95	55	65	75	4
3	85	100	110	65	75	85	3
2	95	115	130	75	90	100	2
1	110	130	150	85	100	115	1
1/0	125	150	170	100	120	135	1/0
2/0	145	175	195	115	135	150	2/0
3/0	165	200	225	130	165	175	3/0
4/0	195	230	260	150	180	205	4/0
250	215	255	290	170	205	230	250
300	240	285	320	190	230	255	300
350	260	310	350	210	250	280	350
400	280	335	380	225	270	305	400
500	320	380	430	260	310	350	500
600	355	420	475	285	340	385	600
700	385	460	520	310	375	420	700
750	400	475	535	320	385	435	750
800	410	490	555	330	395	450	800
900	435	520	585	355	425	480	900
1000	455	545*	615	375	445	500	1000
1250	495	590	665	405	485	545	1250
1500	520	625	705	435	520	585	1500
1750	545	650	735	455	545	615	1750
2000	560	665	750	470	560	630	2000

FACTORES DE CORRECCION							
Temperatura Ambiente en °C	Para temperaturas ambientes distintas de 30 °C (86 °F), multiplicar las anteriores intensidades por el correspondiente factor de los siguientes						Temperatura Ambiente en °F
	1,08	1,05	1,04	1,00	0,91	0,82		0,76
21-25	1,08	1,05	1,04	1,00	0,91	0,82	70-77
26-30	1,00	1,00	1,00	1,00	0,91	0,82	78-86
31-35	0,91	0,94	0,96	0,91	0,82	0,76	87-95
36-40	0,82	0,88	0,91	0,82	0,71	0,67	96-104
41-45	0,71	0,82	0,87	0,71	0,62	0,58	105-113
46-50	0,58	0,75	0,82	0,58	0,48	0,44	114-122
51-55	0,41	0,67	0,76	0,41	0,35	0,31	123-131
56-60	...	0,58	0,71	...	0,28	0,24	132-140
61-70	...	0,33	0,58	...	0,21	0,17	141-158
71-80	...	...	0,41	...	...	...	159-176

* Si no se permite otra cosa específicamente en otro lugar de este Código, la protección contra sobrecorriente de los conductores marcados con un asterisco (*), no debe superar los 15 amperios para el número 14; 20 amperios para el número 12 y 30 amperios para el número 10, todos de cobre; o 15 amperios para el número 12 y 25 amperios para el número 10 de aluminio y aluminio recubierto de cobre, una vez aplicados todos los factores de corrección por la temperatura ambiente y el número de conductores.

Respuesta: d

44. Cuáles son las dimensiones mínimas del ángulo de hierro galvanizado a utilizar en las crucetas.

- a. 1 ½" x 2 ½" x 2 ½"
b. 2 ½" x 2 ½" x ½"
c. 2 ½" x 2 ½" x ¼"
d. 1 ½" x 1 ½" x ¼"

RESPUESTA: c)

45. Cuál de las siguientes opciones no es una regla para trabajar sin tensión en un sistema de distribución.
- Verificar la ausencia de voltaje.
 - Puesta a tierra y en cortocircuito.
 - Abrir con corte visible todas las posibles fuentes de alimentación.

d. Enclavar-desbloquear.

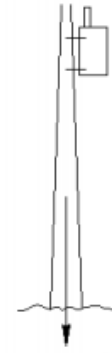
RESPUESTA: d)

46. Según la gráfica a qué tipo de esfuerzo está sometido el poste.

- Torsión
- Tracción
- Momento flector

d. Compresión

RESPUESTA: d)

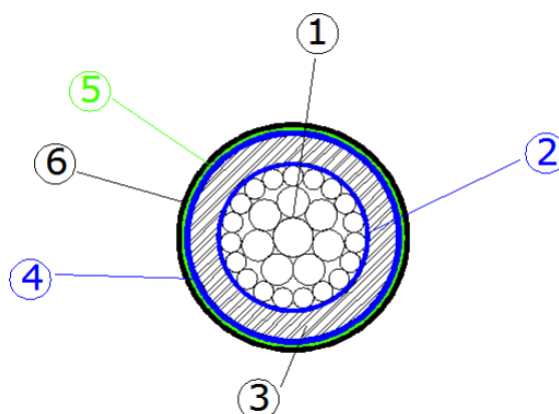


47. Si tenemos un banco de transformadores trabajando con la conexión estrella aterrizado-delta y de repente un transformador monofásico se lo retira por fallas, que sucede con la capacidad instalada del banco de transformadores.

- La capacidad instalada permanece igual
- La capacidad instalada se reduce al 86,6% ($S_{T1} + S_{T2}$).**
- La capacidad instalada se reduce al 90,6% ($S_{T1} + S_{T2}$).
- La capacidad instalada se reduce al 67,6% ($S_{T1} + S_{T2}$).

RESPUESTA: b)

48. Elija la respuesta correcta en lo que respecta a las capas que presenta un conductor:

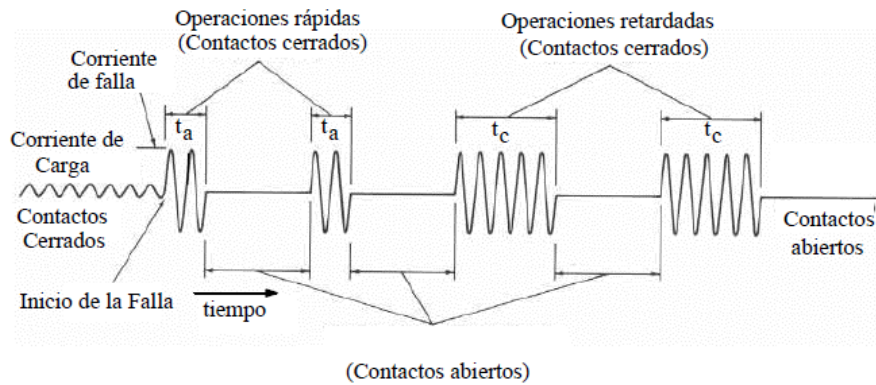


1. Capa de conductores; 2. Aislamiento; 3. Capa semiconductora; 4. Aislamiento; 5. Pantalla eléctrica; 6. PVC
1. Capa de conductores; 2. Capa semiconductora; 3. Aislamiento; 4. Capa semiconductora; 5. PVC; 6. Pantalla eléctrica
1. Capa de conductores; 2. Capa semiconductora; 3. Aislamiento; 4. Pantalla eléctrica; 5. Aislamiento; 6. PVC

d. 1. Capa de conductores; 2. Capa semiconductor; 3. Aislamiento; 4. Capa semiconductor; 5. Pantalla eléctrica; 6. PVC

RESPUESTA: d)

49. La gráfica mostrada corresponde a la secuencia de operación de un:



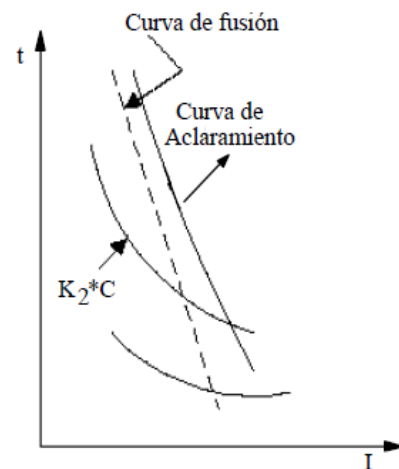
- a. Interruptor
- b. Seccionador
- c. Fusible
- d. Reanclador

RESPUESTA: d)

50. La gráfica mostrada corresponde a una:

- a. Coordinación fusible-reanclador
- b. Coordinación reanclador-fusible
- c. Coordinación fusible-seccionador
- d. Coordinación reanclador-interruptor

RESPUESTA: a)



BIBLIOGRAFÍA:

- ELECTRIC POWER DISTRIBUTION, T.A. SHORT.
- GUIDE TO ELECTRICAL POWER DISTRIBUTION SYSTEMS, ANTHONY J PANSINI.
- REDES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA, SAMUEL RAMIREZ CASTAÑO
- NATSIM

BANCO DE PREGUNTAS DEL ÁREA DE SISTEMAS DE POTENCIA

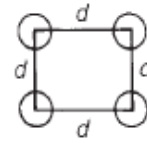
1. Escoja la mejor expresión que determina la distancia geométrica media para el siguiente arreglo de conductores en una línea de transmisión de 138kV (D_s es el radio medio geométrico)

a. La expresión debe ser: $\sqrt{D_s d}$

b. La expresión debe ser: $\sqrt[3]{D_s d^2}$

c. La expresión debe ser: $1.091 \sqrt[4]{D_s d^3}$

- d. Se pueden usar todas las expresiones pero hay que tomar en cuenta el principio de superposición al momento de escoger cualquiera de las expresiones



Respuesta c. Arreglo cuadrangular de cuatro conductores

2. Para la resolución de flujo de potencia por el método de Newton-Raphson se necesita de la matriz de jacobiano dada por las expresiones abajo descritas. Escoja la opción que describe el jacobiano utilizado en el flujo de potencia de 'Desacoplado Rápido' (FAST DECOUPLED) aplicado en la resolución de flujo de potencia de grandes sistemas de potencia cuando las líneas de transporte son equilibradas y las cargas consideradas son de potencia constante.

$$\begin{aligned} J_{1kn} &= \frac{\partial P_k}{\partial \delta_n} \\ J_{2kn} &= \frac{\partial P_k}{\partial V_n} \\ J_{3kn} &= \frac{\partial Q_k}{\partial \delta_n} \\ J_{4kn} &= \frac{\partial Q_k}{\partial V_n} \end{aligned} \quad \left[\begin{array}{c|c} J1(i) & J2(i) \\ \hline J3(i) & J4(i) \end{array} \right]$$

$$J_1(i) \Delta \delta(i) = \Delta P(i)$$

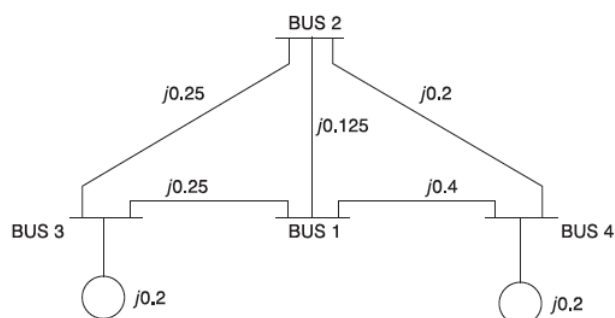
a. Se considera $J_2 = J_3 = 0$ y adicionalmente:

$$J_4(i) \Delta V(i) = \Delta Q(i)$$

- b. El jacobiano es el mismo que para el método de resolución de Newton-Raphson
 c. En el método de 'desacople rápido' (FAST DECOUPLED) no se utiliza jacobiano, sólo dos matrices independientes que representan las admitancias del sistema de potencia
 d. Para resolver grandes sistemas de potencia se utilizan otras metodologías que dependen únicamente de los voltajes y las diferencias angulares entre los buses que componen dicho sistema

Respuesta a. El jacobiano para el método desacoplado rápido se utilizan las expresiones del literal a.

3. Escoja la mejor matriz de Admitancia Y que representa al sistema de potencia mostrado a continuación.



(ground is the reference node)

a. La matriz de impedancia en por unidad es: $j \begin{bmatrix} -14.5 & 8 & 4 & 2.5 \\ 8 & -17 & 4 & 5 \\ 4 & 4 & -13 & 0 \\ 2.5 & 5 & 0 & -12.5 \end{bmatrix}$

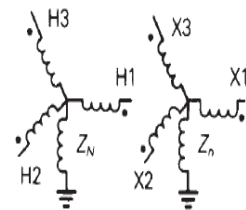
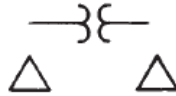
b. La matriz de impedancia en por unidad es: $j \begin{bmatrix} -14.5 & 8 & 4 & 2.5 \\ 8 & -17 & 4 & 5 \\ 4 & 4 & -8 & 0 \\ 2.5 & 5 & 0 & -7.5 \end{bmatrix}$

c. La matriz de impedancia en por unidad es: $j \begin{bmatrix} -14.5 & 8 & 4 & 2.5 \\ 8 & -17 & 4 & 5 \\ 4 & 4 & -13 & 0 \\ 2.5 & 5 & 0 & -7.5 \end{bmatrix}$

d. La matriz de impedancia en por unidad es: $j \begin{bmatrix} 0.775 & -0.125 & -0.25 & -0.4 \\ -0.125 & 0.575 & -0.25 & -0.2 \\ -0.25 & -0.25 & 0.7 & 0 \\ -0.4 & -0.2 & 0 & 0.8 \end{bmatrix}$

Respuesta b.

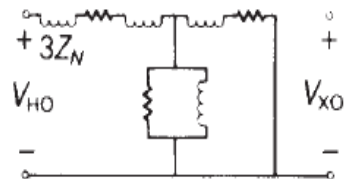
4. Escoja el equivalente de secuencia 0 para la siguiente conexión de transformador de potencia.



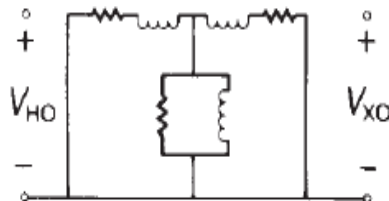
- a. El equivalente en secuencia 0 es:

- b. No existe equivalente en secuencia 0 porque esta conexión de transformación se utiliza solamente en transformadores de medición para los cuales no se analizan fallas simétricas o asimétricas

- c. El equivalente en secuencia 0 es:



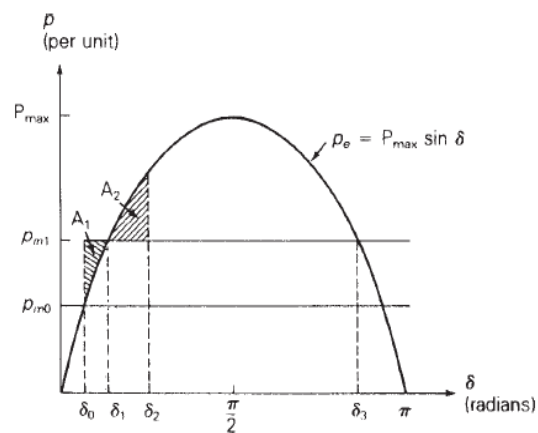
- d. El equivalente en secuencia 0 es:**



5. La relación entre los voltajes trifásicos y los voltajes de secuencia positiva, negativa y cero está dada por la expresión $[V_a, V_b, V_c] = A [V_0, V_1, V_2]$. Escoger la matriz A que representa la matriz de transformación. Recuerde que $a = 1 \angle 120^\circ$.
- La matriz de transformación no existe. A es una constante igual a la impedancia equivalente que resulta de las aplicaciones sucesivas de la reducción de Kron en sistemas de potencia.
 - La matriz A es igual a $[a^*a, a, 1; a, 1, a^*a; 1, a^*a, a]$
 - La matriz A es igual a $[1, 1, 1; 1, a^*a, a; 1, a, a^*a]$**
 - La matriz A es igual a $[1, a, a; a, 1, a; 1, 1, 1]$

Respuesta c.

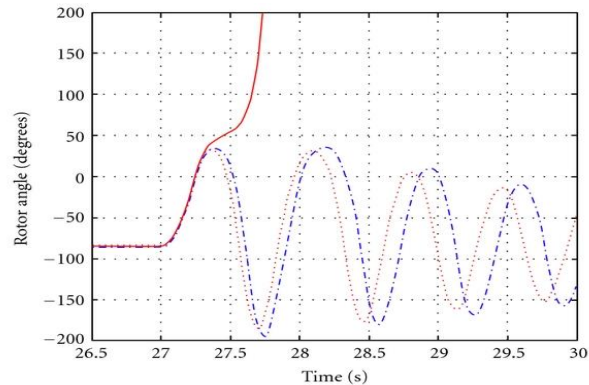
6. Escoja la mejor aseveración que describa lo que está sucediendo con el siguiente sistema de generación



- El gráfico representa la ecuación de potencia para un generador o grupos de generación que están oscilando normalmente entre 0 y 180 grados sin salirse de sincronismo. Las áreas mostradas A1 y A2 representan el torque que es necesario para aumentar 1pu la potencia de salida.
- El gráfico representa la ecuación de potencia de un generador conectado a una barra infinita. Las áreas sombreadas representan la aplicación del criterio de áreas iguales para determinar el ángulo de máxima excursión sin que el generador salga de sincronismo.**
- En la selección del ángulo de operación de una central de generación se necesita determinar el criterio de áreas iguales. Este ángulo es nominal y el generador no puede operar fuera de él, solamente puede apagar y encender la central de nuevo.
- Este gráfico es una descripción de la estabilidad de un sistema de potencia cualquiera, sin importar si tiene generadores, líneas de transmisión o cargas. Para este caso, el sistema es estable porque las áreas sombreadas A1 y A2 representan la energía de inductores y capacitores equivalentes, y son iguales.

Respuesta b.

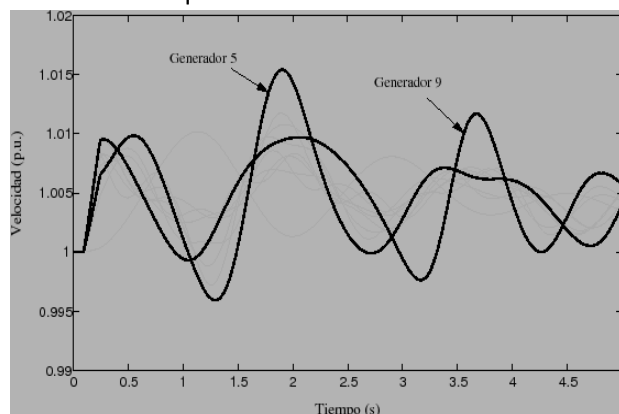
7. En la siguiente captura transiente de ángulo de operación de tres generadores, existen tres casos que debe analizar el operador de sistemas de potencia. Escoja la opción que se adapta mejor a la descripción de los resultados.



- Las oscilaciones de dos generadores representan un problema y perderán sincronismo una vez que se establezca el ángulo de operación. El generador restante no oscila por lo que estará estable en otro punto de operación.
- Existen dos generadores que se están comportando establemente luego de un transiente. Sin embargo, el generador restante no regresa a un punto de operación estable, perdiendo estabilidad y poniendo en riesgo la demanda del sistema.**
- No existe problema alguno en los resultados. Como se ha aplicado control PID, existe un generador que no puede seguir la configuración de setpoint, pero no significa que el sistema se desestabilice.
- Las tres curvas representan las excursiones angulares de la barra infinita a la cual están conectados. Para la estabilidad del sistema de potencia, no importan los ángulos de los generadores, sólo el nivel de voltaje y las compensaciones reactivas.

Respuesta b.

8. En un sistema de potencia se capturaron las velocidades de 2 generadores después de una falla, los cuales se muestran a continuación. El generador 5 se encuentra conectado al sistema de potencia a través de 2 transformadores. Escoja la opción que más convenga para describir lo que está sucediendo.



- El generador 5 tiene el par sincronizante bastante reducido y constante de inercia pequeña en comparación con el generador 9, lo que hace aumentar la aceleración durante la falla analizada.**

- b. El generador 5 tiene el par sincronizante igual al del generador 9, mientras que las constantes de inercia son grandes, lo que los hace oscilar a la par.
- c. Los generadores tienen par sincronizante y constante de inercia altas, por lo que el fallo no los hace oscilar por completo. Lo que el gráfico muestra son variaciones normales en los ejes de rotores de los generadores.
- d. Estas curvas sirven para analizar las protecciones diferenciales de generación, ajustarlas de acuerdo a las constantes de tiempo rotóricas y programar el regulador automático de voltaje en los controladores lógicos programables.

Respuesta a.

9. Los transformadores de potencia suelen tener a lo largo de su vida útil diversos transientes y usualmente están sometidos a diferentes tipos de fallas que afectan su desempeño y acortan su vida útil. Algunos indicios son los defectos encontrados en las inspecciones de mantenimiento. Estos problemas deben ser investigados para evitar desconexiones forzosas. Escoja un procedimiento adecuado para realizar mantenimiento en un transformador de 69kV/13.8kV, 16/20 MVA ONAN/ONAF, 5.75% que ha estado en servicio por 12 años con una cargabilidad promedio de 55% y que ha sido reubicado en Vinces, Palenque y Chone.
- a. Usualmente estos transformadores son acorazados lo que significa que son inmunes a cualquier falla y sólo hay que cambiar aceite cada 10 años. Como ha estado en operación 12 años, debieron haber cambiado el aceite hace dos años y por lo tanto, el próximo mantenimiento será en 8 años. De esta forma se cumple con la administración económica en la empresa eléctrica y se reducen costos de operación.
 - b. La cargabilidad promedio del transformador ha sido demasiada baja porque los transformadores deben siempre trabajar alrededor de su 100% de cargabilidad. Este funcionamiento a baja carga ha aumentado significativamente las pérdidas por lo que hay que cambiar todos los devanados del núcleo y pulir el núcleo laminado, de forma que pueda ser ubicado en un sitio donde la carga sea 16MVA.
 - c. El transformador merece una revisión de rutina que implica análisis de gases disueltos en el aceite, mediciones de impedancias de aislamiento entre devanados y devanados a tierra para evaluar la condición interna del aislamiento e inspección visual para determinar la condición del aislamiento. De ser posible, puede realizarse una prueba de relación de transformación, índice de polarización y una de descargas parciales para verificar la condición del aislamiento de celulosa. Como ha sido transportado, merecería también un análisis de respuesta en frecuencia para elevar la confiabilidad del sistema.**
 - d. Las revisiones de rutina incluyen un mantenimiento mecánico solamente. El nivel de aceite debe estar bajo por lo que el aceite debe ser completado hasta el nivel máximo porque ante las fallas el aceite se evapora pero no se degrada. Las pruebas de resistencia de aislamiento y relación de transformación se hacen una sólo vez en fábrica y no merecen ser realizadas después por temas económicos.

Respuesta c.

10. Una fuente trifásica alimenta tres cargas balanceadas conectadas en paralelo. La primera carga está absorbiendo un total de 18 kW y 10 kVAR . La segunda carga absorbe 6kVA a un $fp=0.96$ en adelanto. La tercera carga absorbe 22.4 kW a $fp=1$. El voltaje línea a neutro que entrega la fuente es de 660 V_{RMS}.

- Determine el factor de potencia total de la carga visto desde la fuente y la corriente de línea.

Opciones de Respuesta

- a) $fp = 0.98, I = 69.94 - j12.61$ [A]
- b) $fp = 0.92, I = 69.94 + j12.61$ [A]
- c) $fp = 0.98, I = 23.31 - j4.20$ [A]**
- d) $fp = 0.98, I = 23.31 + j4.20$ [A]

Respuesta Correcta: C

Resolución

Carga 1

$$S_1 = 18 + j10 \text{ KVA}$$

Carga 2

$$\cos(\Phi) = fp$$

$$\Phi = \cos^{-1}(0.96) = 16.26^\circ$$

$$P = S \times \cos(\Phi) = 6 \times 0.96 = 5.76 \text{ kW}$$

$$Q = S \times \sin(\Phi) = 6 \times \sin(16.26) = 1.68$$

$$S_2 = 5.76 - j 1.68 \text{ kVA}$$

Carga 3

$$S_3 = 22.4 \text{ kVA}$$

$$S_T = S_1 + S_2 + S_3 = (18 + j10) + (5.76 - j1.68) + (22.4)$$

$$S_T(3F) = 46.16 + j 8.32 \text{ kVA}$$

$$S_T(1F) = 15.39 + j 2.77 \text{ kVA}$$

$$\Phi = \tan^{-1}(Q/P) = \tan^{-1}(8.32/46.16)$$

$$\Phi = 10.22$$

$$fp = \cos(\Phi) = \cos(10.22)$$

$$fp = 0.98$$

$$S(1F) = V_{LN} \times I_L^*$$

$$I_L^* = (S/V) = (5.76 - j 1.68)/660 = 23.31 + j4.20 \text{ Amperios}$$

$$I_L = 23.31 - j4.20 \text{ [A]}$$

11. En una línea de transmisión trifásica, incrementar el número de conductores además de incrementar la potencia que puede ser transmitida, ¿que otro efecto no deseado disminuye?

Opciones de Respuesta

- a. **Efecto Corona**
- b. Impedancia de la línea
- c. Capacitancia de la línea
- d. Resonancia magnética

Respuesta: A

12. Al realizar un flujo de potencia, en la barra de generación, ¿Qué parámetros se mantienen constantes?

Opciones de Respuesta

- a. Voltaje y Potencia Reactiva
- b. Potencia Activa y Potencia Reactiva
- c. **Voltaje y Potencia Activa**
- d. Voltaje y Ángulo de Voltaje

Respuesta: C

13. Una línea de transmisión de 160 Km, tiene los siguientes parámetros:

Inductancia, $L = 0.766 \text{ mH/Km}$

Resistencia, $R = 0.238 \text{ } \Omega/\text{Km}$

Frecuencia, $f = 60 \text{ Hz}$

¿Cuál es su impedancia total en Ω ?

Opciones de Respuesta

- a. $Z = 0.238 + j 0.766 \text{ } \Omega$
- b. $Z = 38.10 + j 0.123 \text{ } \Omega$
- c. $Z = 38.10 + j 0.289 \text{ } \Omega$
- d. **$Z = 38.10 + j 46.20 \text{ } \Omega$**

Resolución

$$R_t = 0.238 \text{ } \Omega/\text{Km} * 160 \text{ Km} = 38.10 \text{ } \Omega$$

$$X_L = 2 \times \pi \times f \times L = 2 \times \pi \times 60 \times 0.766 \text{ mH/Km} = 0.289 \text{ } \Omega/\text{Km}$$

$$X_t = 0.289 \times 160 = 46.20 \text{ } \Omega$$

$$Z = 38.10 + j 46.20 \text{ } \Omega$$

14. Una barra de carga consume 130 kW y 80 kVAR, determine la potencia del banco de capacitores que mejoraría el factor de potencia a un valor de 0.92.

Opciones de Respuesta

- a. 55.38 kVAR
- b. **24.62 kVAR**
- c. 80 kVAR
- d. 130 kVAR

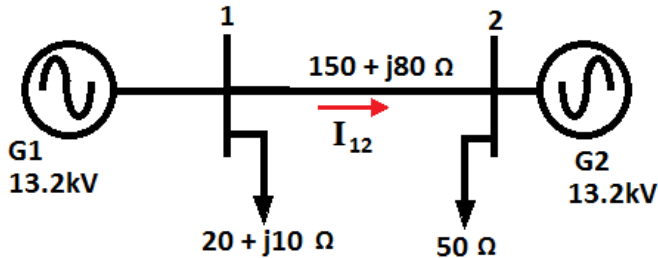
Respuesta: b

Resolución

$$Q(\text{fp}=0.92) = P \times \tan(\cos^{-1}(0.92)) = 130 \times \tan(\cos^{-1}(0.92)) = 55.38 \text{ kVAR}$$

$$Q_{\text{BANCO}} = Q(\text{fp, actual}) - Q(\text{fp}, 0.92) = 80 - 55.38 = 24.62 \text{ kVAR}$$

15. Aplicando superposición determine la corriente de la barra 1 a barra 2



Opciones de respuesta:

- a) $I_{12} = -3.75 + j 9.35 \text{ A}$
- b) $I_{12} = 3.75 - j 9.35 \text{ A}$
- c) $I_{12} = 56.90 - j 22.76 \text{ A}$
- d) $I_{12} = 60.65 - j 32.10 \text{ A}$

Respuesta: a

Resolución

Paso 1, $G_2=0$

$$I_{12}' = 13.2 \text{ kV} / (200 + j80) = 56.90 - j 22.76 \text{ A}$$

Paso 2, $G_1=0$

$$I_{12}'' = 13.2 \text{ kV} / (170 + j 90) = 60.65 - j 32.10 \text{ A}$$

$$I_{12} = I_{12}' - I_{12}'' = 56.90 - j 22.76 - (60.65 - j 32.10) = -3.75 + j 9.35 = - (3.75 - j 9.35) \text{ A}$$

16. La representación del circuito equivalente del teorema de Thevenin es:

Opciones de respuesta:

- a) Una fuente de voltaje en paralelo con una fuente de corriente
- b) Una fuente de voltaje en paralelo con una resistencia
- c) Una fuente de corriente en paralelo con una resistencia
- d) **Una fuente de voltaje en serie con una resistencia**

Respuesta: d

17. En el modelo de línea corta, ¿Qué parámetro es despreciado y se asume como cero?

Opciones de Respuesta:

- a) La impedancia serie de la línea
- b) La admitancia serie de la línea
- c) **La admitancia paralelo de la línea**
- d) No se desprecia ningún parámetro

Respuesta: c

18. Al modela una línea de transmisión larga (370 km), y considerando una impedancia serie $Z_s=0.0996+j0.000514$ (Ohm/Km) y una admitancia paralelo $Y_p=4.18478 \times 10^{-10}+j1.58775 \times 10^{-9}$ (Ohm/Km), ¿Cuál es el valor del parámetro B de la matriz de transmisión?

Opciones de respuesta

- a) $B=1$
- b) $B=-8.47 \times 10^{-12}$
- c) $B=0.0996$
- d) $B=36.85$**

Respuesta: d

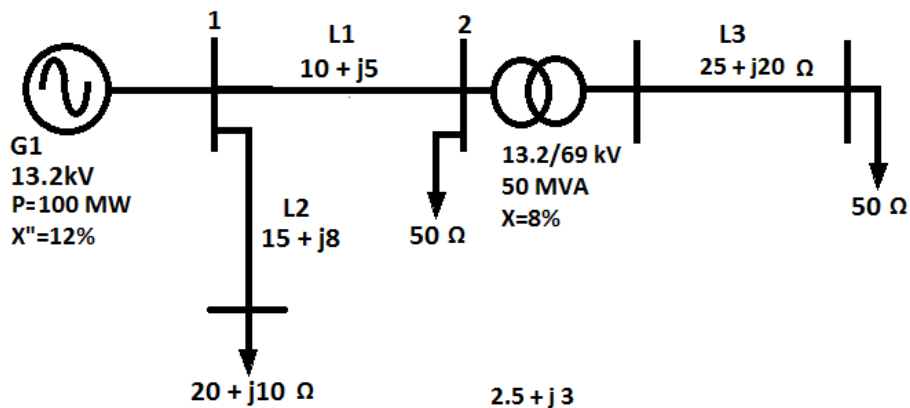
Resolución

$$B=Z'$$

$Z'=Z$ para líneas largas

$$Z = (0.0996+j0.000514) \times 370 = 36.852+j0.1902 = 36.8525$$

19. Al expresar el siguiente sistema en valores en por unidad, cual es el valor de impedancia de la línea 3. Las bases están dadas por lo valores nominales del Generador 1.



Opciones de Respuesta:

- a) $14.3480 + j 11.4784$
- b) $0.5251 + j 0.4201$**
- c) $25 + j 20$
- d) $0.521 + j 11.4784$

Respuesta: b

Resolución:

Establecer Zonas; Dos zonas

Llevo mis bases a la zona de L3

$$PB1=PB2=100MW$$

$$VB2=VB1 \times (N2/N1) = 13.2 \times (69/13.2) = 69 \text{ kV}$$

Calculo mi ZBase en zona dos

$$ZB2=KV^2_{BLN2}/P_{B(1F)} = (69/1.73)^2/(50/3) = 39.884^2/33.333 = 47.61 \text{ Ohm}$$

$$ZL3pu = ZL3/ZB2 = (25 + j20) / 47.61 = 0.5251 + j 0.4201$$

20. En un sistema en por unidad, ¿qué valor base no cambia en ninguna de las zonas que se pudieran llegar a establecer?

Opciones de respuesta:

- a) La impedancia base
- b) La corriente base
- c) La potencia base**
- d) El voltaje base

Respuesta: c

21. Se tiene una línea de transmisión trifásica transpuesta a lo largo de su recorrido. Considerando un conductor Drake, $D_s=0.011\text{m}$ y un espaciamiento entre fases, $D_{12}=3\text{m}$, $D_{23}=3\text{m}$, $D_{13}=6\text{m}$, ¿Cuál es la inductancia de dicha línea en H/m?

Opciones de Respuesta

- a) $L = 1.161473 \text{ uH/m}$**
- b) $L = 1.161473 \text{ H/m}$
- c) $L = 0.580738 \text{ H/m}$
- d) $L = 0.580738 \text{ uH/m}$

Respuesta: a

Resolución:

$$L = 2 \times 10^{-7} \ln (D_{eq}/D_s) \text{ H/m}$$

$$D_{eq} = (D_{12} \cdot D_{23} \cdot D_{13})^{1/3} = (3 \cdot 3 \cdot 6)^{1/3} = 3.78 \text{ m}$$

$$L = 2 \times 10^{-7} \ln (3.78 / 0.011) = 1.161473 \text{ uH/m}$$

22. Si una línea de transmisión es construida con conductor Wazwing, cuya resistencia es $R=0.3831 \text{ Ohm/milla}$, y usamos un agrupamiento de 3 conductores por fase, ¿Cuál será la resistencia total de cada fase en Ohm/Km?

Opciones de Respuesta

- a) $R = 0.3831 \text{ Ohm/Km}$
- b) $R = 0.1271 \text{ Ohm/Km}$
- c) $R = 0.0794 \text{ Ohm/Km}$**
- d) $R = 0.2381 \text{ Ohm/Km}$

Respuesta: c

Resolución

Llevo la resistencia a Ohm/Km

$$R_2 = R_1/1.609 = 0.3831/1.609 = 0.2381 \text{ Ohm/Km}$$

Al tener un agrupamiento de tres, las resistencias se encuentran en paralelo

$$1/R_t = 1/R_2 + 1/R_2 + 1/R_2$$

$$R_t = R_2/3 = 0.2381/3 = 0.0794 \text{ Ohm / Km}$$

23. En una simulación de flujo de potencia, ¿Cuáles son los tipos de barras que se establecen?

Opciones de Respuesta:

- a) Barra de compensación, Barra de voltaje controlado y Barra de carga
- b) Barra de compensación y Barra de voltaje controlado
- c) Barra de compensación y Barra de Carga
- d) Barra de Voltaje controlado y Barra de carga

Respuesta: a

24. En una simulación de flujo de potencia usando el método de Gauss-Seidel, ¿Qué variable debe presentar cambios muy pequeños en comparación con la iteración anterior, para que el sistema se considere que converge a una solución dada?

Opciones de Respuesta:

- a) Potencia activa
- b) Voltaje de barras
- c) Potencia reactiva
- d) Ángulo de los voltajes

Respuesta: b

25. Qué tipo de falla es la más frecuente en un sistema eléctrico de potencia.

- a. Línea - Línea
- b. Línea a tierra
- c. Trifásica
- d. Dos líneas a tierra

Respuesta: b

26. En un sistema trifásico equilibrado, la relación entre las impedancias de un triángulo y una estrella es...

- a. ..la impedancia del triángulo es 3 veces menor que la impedancia de una estrella.
- b. ..la impedancia en ambas conexiones son iguales.
- c. ..la impedancia del triángulo es 3 veces mayor que la impedancia de una estrella.
- d. La impedancia es la suma de ambas impedancias.

Respuesta: c

27. Un transformador monofásico tiene una capacidad de 100 KVA 7200/600 voltios, 60 Hz. Si se conecta como un transformador cuya relación es de 7800/7200 voltios. Calcule la carga en KVA que se podría conectar al lado de baja del autotransformador.

- a. 100 KVA
- b. 600 KVA
- c. 900 KVA
- d. 1300 KVA

RESPUESTA: Las corrientes nominales en cada lado del transformador son:

Lado de 7200 V. $I_1 = 13.89$ amp. Lado de 600 V. $I_2 = 166.67$ amp.

Como autotransformador, conectando la carga a 7200 V, la corriente que pasa por ella es $I = I_1 + I_2 = 180.55$ amp. La carga conectada sería entonces $S = 7200 \times 180.55 = 1300$ KVA

28. Siendo P = potencia activa, y Q = potencia reactiva, un generador de inducción está en capacidad de:

- a) Generar P y Q
- b) Generar P y consumir Q**
- c) Consumir P y generar Q
- d) Consumir P y Q

RESPUESTA: Debido a que la máquina de inducción no tiene bobina de campo, siempre, sea motor o generador, debe consumir reactivos, y si está operando como generador, debe generar potencia activa. Por tanto un generador de inducción genera P y consume Q.

29. Un generador síncrono está conectado a una barra infinita, entregando a la barra potencia activa P y potencia reactiva Q. Si se incrementa la velocidad de la turbina del generador y se disminuye la corriente de campo, el generador estaría:

- a) Generando más P y más Q
- b) Generando más P y menos Q**
- c) Generando menos P y más Q
- d) Generando menos P y menos Q

RESPUESTA: En un generador síncrono conectado a una barra infinita, la variación de la velocidad de la turbina afecta directamente a la potencia activa P que genera, y la variación del campo afecta directamente a la potencia reactiva Q

30. Tres transformadores monofásicos de 250 KVA c/u 7200/600 voltios 60 Hz. se conectan en estrella – delta a una línea trifásica de 12470 voltios. Si la carga conectada en el secundario del banco es de 450 KVA, ¿Cuáles son las corrientes en las líneas primarias y secundarias?

- a) $I_p = 34.72$ $I_s = 416.66$
- b) $I_p = 62.50$ $I_s = 750$
- c) $I_p = 20.83$ $I_s = 250$
- d) $I_p = 20.83$ $I_s = 433$**

RESPUESTA: Si el banco está con conexión estrella – delta, los voltajes de línea en el primario y en el secundario son 12470/600 voltios. Si la carga es de 450 KVA = $\sqrt{3} \times 600 \times I_s$ luego $I_s = 433$ amp.

Viéndolo desde el primario $450 \text{ KVA} = \sqrt{3} \times 12470 \times I_p$ luego $I_p = 20.83$ amp.

31. ¿Qué tipo de falla es una falla simétrica?

- a. Línea – Línea
- b. Línea a tierra
- c. Trifásica**
- d. Dos líneas a tierra

Respuesta: c

32. Para un funcionamiento periódico en régimen permanente, la potencia media absorbida por una bobina es:

- a. Positiva
- b. Negativa
- c. A veces positiva, a veces negativa
- d. Nula.**

Respuesta: d

33. Para un funcionamiento periódico en régimen permanente, la potencia instantánea en una bobina es:

- a. Positiva
- b. Negativa
- c. A veces positiva, a veces negativa**
- d. Nula.

Respuesta: c

34. Para un funcionamiento periódico en régimen permanente, la potencia media absorbida por un condensador es:

- a. Positiva
- b. Negativa
- c. A veces positiva, a veces negativa
- d. Nula**

Respuesta: d

35. Si una fuente de tensión alimenta a una carga resistiva pura, el ángulo de desplazamiento φ vale:

- a. $\varphi = 0$**
- b. $\varphi = 45$
- c. $\varphi = 180$
- d. $\varphi = 90$

Respuesta: a

36. Si una fuente de tensión alimenta a una carga inductiva pura, el factor de desplazamiento $\cos\varphi$ vale:

- a. $\cos\varphi = 0$**
- b. $\cos\varphi = 0.5$
- c. $\cos\varphi = 0.8$
- d. $\cos\varphi = 1$

Respuesta: a

37. El factor de desplazamiento $\cos\varphi$ y el factor de potencia f_p son iguales cuando:

- a. La tensión es sinusoidal y la intensidad es periódica no sinusoidal.
- b. La tensión y la intensidad son periódicas no sinusoidal.

- c. Nunca son iguales
- d. La tensión y la intensidad son sinusoidales.**

Respuesta: d

38. Sea una señal sinusoidal de ecuación $v(t) = 10 \text{ sen}(wt)$, su valor eficaz es:

- a. $V = 4.3 \text{ V}$
- b. $V = 7.1 \text{ V}$**
- c. $V = 10 \text{ V}$
- d. $V = 14.41 \text{ V}$

Respuesta: b

Considerando el siguiente sistema de potencia cuyo generador está conectado en estrella aterrizado con capacidad de 50 MVA; 13.8KV; $X_1 = X_2 = 12\%$; $X_0 = 4\%$. Calcule lo siguiente:



39. Si ocurre una falla trifásica tal y como se muestra en la gráfica. Cuál es el valor de la corriente de falla trifásica en p.u (magnitud).

- a. 8.33**
- b. 10.71
- c. 15
- d. 7.2

Respuesta: a

40. Si ocurre una falla de línea a tierra tal y como se muestra en la gráfica. Calcule el valor de la corriente de falla.

- a. 8.33
- b. 10.71**
- c. 15
- d. 7.2

Respuesta: b

41. Si ocurre una falla de dos líneas a tierra tal y como se muestra en la gráfica. Calcule el valor de la corriente de falla.

- a. 8.33
- b. 10.71
- c. 15**
- d. 7.2

Respuesta: c

42. Si ocurre una falla de línea a línea tal y como se muestra en la gráfica. Calcule el valor de la corriente de falla.
- a. 8.33
 - b. 10.71
 - c. 15
 - d. 7.2**

Respuesta: d

43) Si se tienen tres transformadores trifásicos cuyas capacidades son las siguientes:

A: 10000 kVA, 13.8/138 kV, reactancia de dispersión 10%

B: 10000 kVA, 138/69 kV, reactancia de dispersión 8%

B: 5000 kVA, 138/69 kV, reactancia de dispersión 12%

Al llevar la reactancia de dispersión de cada uno de los transformadores a un sistema por unidad cuyas bases son 100 MVA, 138 kV nos da lo siguiente:

- a) j1; j0.8; j2.4**
- b) j0.1; j0.08; j0.24
- c) j10; j0.08; j0.12
- d) j0.10; j0.08; j0.12

44) Dado un transformador monofásico de 7.2 kVA, 1.2 kV/120 V tiene un devanado primario de 800 vueltas. Determine a) la relación de espiras y el número de vueltas del devanado secundario y b) la corriente en sus dos devanados cuando el transformador entrega sus kVA nominales a voltaje nominal.

a) $N_1=800$, $N_2=80$, $a=10$, $I_{\text{primario}}=3.46$ A, $I_{\text{secundario}}=34.64$ A.

b) $N_1=800$, $N_2=80$, $a=10$, $I_{\text{primario}}=34.6$ A, $I_{\text{secundario}}=3.464$ A.

c) $N_1=80$, $N_2=800$, $a=0.10$, $I_{\text{primario}}=0.06$ A, $I_{\text{secundario}}=8.64$ A.

d) $N_1=800$, $N_2=80$, $a=10$, $I_{\text{primario}}=6$ A, $I_{\text{secundario}}=60$ A.

45) Dada la siguiente ecuación,

$$P = \frac{V_1 * V_2}{X} \text{Sen}(\delta)$$

Donde $V_1=1.02$ p.u. ; $V_2=0.95$ p.u. ; $X=0.15$ p.u.

Calcule el valor de potencia máxima en por unidad.

- a) 6.46 p.u.**
- b) 6.36 p.u.
- c) 1 p.u.
- d) 0.5 p.u.

46) Las tablas de características eléctricas dan para el conductor trenzado de aluminio, Marigold, una resistencia de cd de 0.01558Ω por 1000 pies a 20°C y una resistencia de ca de $0.0956 \Omega/\text{milla}$ a 50°C . El conductor tiene 61 hilos y su tamaño es de 1113000 cmil.

Ecuación:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{T + t_2}{T + t_1}$$

Calcule el valor de la resistencia dc en Ω/milla a una temperatura de 50°C considerando $T=228$.

a) 0.01746Ω por 1000 pies

b) 0.01389Ω por 1000 pies

c) 0.08528Ω por 1000 pies

d) 0.10716Ω por 1000 pies

47) Cuando los conductores de una línea trifásica no están espaciados de manera equilátera, las _____ de cada fase no son iguales. Se puede reestablecer el balance en las tres fases intercambiando las posiciones de los conductores en intervalos regulares a lo largo de la línea. A este intercambio de posiciones de los conductores se le conoce como _____.

a) inductancias – transposición

b) impedancias – superposición

c) impedancias – transformación

d) potencias – transposición

48) Usando el modelo de línea corta, para una línea de transmisión de 40 millas, se tiene que la potencia demandada por la carga a voltaje constante 230 kV es de 45 MW . Las pérdidas son de 15 MW . Calcular la eficiencia en porcentaje.

a) 75%

b) 33%

c) 60 %

d) 45 %

49) Comparando con el ejercicio 48) y ahora usando el modelo de línea media y manteniendo la misma carga de 45 MW y el mismo voltaje 230 kV , se tiene que las pérdidas de transmisión se reducen de 15 MW a 13 MW . ¿Por qué se produce esta disminución de pérdidas?

a) Las pérdidas se reducen debido a que en este modelo se considera el efecto capacitivo de las líneas y esto hace que la eficiencia de la línea aumente.

b) Las pérdidas se reducen debido a que en este modelo se considera el efecto inductivo de las líneas y esto hace que la eficiencia de la línea aumente.

c) Las pérdidas se reducen debido a que en este modelo se considera el efecto inductivo de las líneas y esto hace que la eficiencia de la línea decrezca.

d) ninguna de las anteriores.

50) Dada la siguiente ecuación

$$X_c = \frac{1.779}{f} \times 10^6 \ln\left(\frac{D}{r}\right) \Omega \cdot \text{milla al neutro}$$

Encuentre la reactancia y susceptancia capacitiva por milla de una línea monofásica que opera a 60 Hz. El conductor es Partridge y el espaciamiento es de 20 pies entre centros y el radio es de 0.0268 pies.

- a) **$0.1961 \times 10^6 \Omega \cdot \text{milla al neutro}$; $5.10 \times 10^{-6} \text{ S/milla al neutro}$**
- b) $0.2945 \times 10^6 \Omega \cdot \text{milla al neutro}$; $5.10 \times 10^{-6} \text{ S/milla al neutro}$
- c) $0.1555 \times 10^6 \Omega \cdot \text{milla al neutro}$; $4.10 \times 10^{-6} \text{ S/milla al neutro}$
- d) $0.1963 \times 10^6 \Omega \cdot \text{milla al neutro}$; $4.10 \times 10^{-6} \text{ S/milla al neutro}$

BIBLIOGRAFÍA:

ANÁLISIS DE SISTEMAS DE POTENCIA, JOHN J. GRAINGER, WILLIAM D. STEVENSON.

SISTEMAS DE POTENCIA ANÁLISIS Y DISEÑO, DUNCAN GLOVER & SARMA.

ANÁLISIS DE FALLAS EN LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA, ING. JOSÉ LAYANA.