

Resumen de Ingeniería Eléctrica

EGEL Plus - guía de estudio y muestra de 10 reactivos contestados

Este documento integra un resumen redactado, sin tablas, de los materiales de estudio de Ingeniería Eléctrica y una muestra de 10 reactivos tipo examen con respuesta y explicación. El objetivo es que el estudiante identifique los temas centrales y practique con preguntas similares a las que aparecen en materiales de preparación EGEL Plus.

Materiales revisados: guía de temas IELEC, guía de preguntas IELEC y examen simulado de Ingeniería Eléctrica.

Resumen redactado del material

Los materiales se enfocan en el análisis, planeación, operación, protección y evaluación de sistemas eléctricos. En conjunto, presentan los conocimientos que un aspirante debe dominar para resolver problemas de instalaciones eléctricas, transformadores, líneas de transmisión, motores, calidad de energía, protecciones, ahorro energético y selección de equipos de acuerdo con criterios técnicos y normativos.

1. Planeación y administración de sistemas eléctricos

Una parte importante del contenido se relaciona con la planeación de proyectos eléctricos. Esto incluye conocer la demanda de una instalación, estimar la capacidad de transformadores, definir niveles de tensión, revisar la disponibilidad de infraestructura y seleccionar los elementos necesarios para conectar cargas al sistema de distribución. En un proyecto real, estos factores permiten decidir si la instalación requiere una subestación, qué capacidad debe tener, qué tensión es conveniente y qué protecciones deben considerarse para operar de forma segura.

2. Calidad de energía y corrección del factor de potencia

El material explica la importancia de mantener una buena calidad de energía. Un factor de potencia bajo ocasiona mayor circulación de corriente, pérdidas, calentamiento en conductores y posibles penalizaciones económicas. Para corregirlo se emplean bancos de capacitores, ya que compensan la potencia reactiva inductiva de cargas como motores y equipos industriales. También se estudian problemas de armónicos, los cuales pueden distorsionar señales de voltaje y corriente; en estos casos no basta con capacitores, sino que se requieren filtros adecuados.

3. Ahorro energético y evaluación económica

Otro tema central es la eficiencia energética. Los ejercicios proponen comparar consumos antes y después de sustituir equipos, por ejemplo al cambiar luminarias convencionales por tecnologías ahorradoras o LED. El estudiante debe calcular el ahorro mensual y el tiempo de retorno de la inversión. Esto permite evaluar si una mejora técnica también es conveniente desde el punto de vista económico.

4. Protecciones eléctricas y relevadores

Los documentos revisan protecciones aplicadas en transformadores, motores y líneas de transmisión. Se mencionan relevadores ANSI como el 49 para sobrecarga térmica, el 51NT para respaldo de tierra, el 63 o Buchholz para presencia de gases en transformadores en aceite, el 87T para protección diferencial y el 81 para desviaciones de frecuencia. Comprender la función de cada relevador permite seleccionar el dispositivo adecuado ante fallas, sobrecargas, cortocircuitos o condiciones anormales de operación.

5. Cálculo de fallas, conductores y capacidad de equipos

El material también aborda cálculos eléctricos básicos y aplicados. Entre ellos se encuentran la corriente de falla trifásica, la corriente nominal de cargas, el dimensionamiento de interruptores, la selección del calibre de conductores y la capacidad de transformadores. Estos cálculos suelen partir de datos como potencia, voltaje de línea, factor de potencia, eficiencia, resistencia o impedancia. En el examen, este tipo de reactivo exige identificar la fórmula correcta, sustituir unidades de forma adecuada y elegir la opción más cercana.

6. Transformadores, motores y sistemas de distribución

En los temas de transformadores se revisan eficiencia, pérdidas en el núcleo, pérdidas en cobre, capacidad disponible y conexiones trifásicas. En motores se estudian criterios como corriente de arranque, par de arranque, protección contra polvo o agua, clase NEMA y eficiencia de operación. También se incluyen elementos de distribución, subestaciones, alimentadores, puestas a tierra y selección de equipos para instalaciones industriales o comerciales.

7. Transmisión, generación y fuentes de energía

Los contenidos de transmisión eléctrica consideran líneas de alta tensión, compensación, protección contra sobretensiones, hilos de guarda, apartarrayos y esquemas de protección por impedancia. En generación se revisan fuentes renovables y convencionales, así como conversiones de energía en plantas termoeléctricas, hidroeléctricas, eólicas, solares y geotérmicas. El enfoque no es sólo memorizar conceptos, sino analizar qué tecnología conviene según el contexto técnico, económico y geográfico.

8. Normativa y criterios de selección

Los reactivos también hacen referencia a normas como la NOM-001-SEDE para instalaciones eléctricas, además de criterios de seguridad, mantenimiento y eficiencia. La normativa sirve para justificar la selección de conductores, protecciones, niveles de iluminación, condiciones de mantenimiento y seguridad en centros de trabajo. Por ello, el estudiante debe relacionar cada norma con su aplicación práctica.

Muestra de 10 reactivos contestados y explicados

Los siguientes reactivos se presentan en formato de práctica. Cada uno incluye la respuesta y una explicación breve para reforzar el razonamiento técnico.

1. Una empresa opera con factor de potencia de 0.75 en atraso, lo cual provoca problemas de calidad de energía. ¿Qué dispositivo ayuda a resolver el problema?

Respuesta: C) Banco de capacitores.

Un factor de potencia bajo en atraso se relaciona con exceso de potencia reactiva inductiva. El banco de capacitores compensa esa potencia reactiva, reduce la corriente demandada y mejora el aprovechamiento de la energía eléctrica.

2. Una instalación reduce su consumo de alumbrado de 416 kWh a 104 kWh. El costo mensual baja de \$832.00 a \$208.00. Si la inversión fue de \$10,000.00, ¿en cuánto tiempo se recupera?

Respuesta: C) 16.0 meses.

El ahorro mensual es $832 - 208 = 624$ pesos. El tiempo de retorno se obtiene dividiendo la inversión entre el ahorro mensual: $10,000 / 624 = 16.02$ meses. Por aproximación, la respuesta correcta es 16.0 meses.

3. Relacione los relevadores de un transformador en aceite con su protección: 49, 51NT, 63 y 87T.

Respuesta técnica: 49 = sobrecarga térmica; 51NT = respaldo de tierra; 63 = fluido y presencia de gases; 87T = diferencial.

El relevador 49 protege contra sobrecarga térmica; el 51NT se usa como protección de respaldo de tierra; el 63, conocido como Buchholz en transformadores en aceite, detecta gases o flujo anormal; y el 87T corresponde a protección diferencial del transformador. En las opciones del material no aparece una combinación completamente correcta, por lo que se reporta la correspondencia técnica adecuada.

4. En un sistema trifásico se requiere protección contra falla trifásica con disparo instantáneo. ¿Qué relevador se debe utilizar?

Respuesta: A) 50.

El relevador 50 es de sobrecorriente instantánea. Se usa cuando se necesita detectar una corriente de falla y ordenar el disparo sin retardo intencional. El 50N se orienta a fallas a tierra y el 67 a sobrecorriente direccional.

5. Calcule la corriente de falla trifásica si la potencia de cortocircuito es 23,800 kVA y el voltaje de línea es 440 V.

Respuesta: B) 31,229 A.

La fórmula es $I_{cc} = S_{cc} / (\text{raíz de } 3 \times V_L)$. Al sustituir: $23,800,000 \text{ VA} / (1.732 \times 440 \text{ V}) =$ aproximadamente 31,230 A. La opción más cercana es 31,229 A.

6. En el diseño de protección de una línea de transmisión se emplea un esquema basado en impedancia. ¿Qué tipo de protección representa?

Respuesta: A) Valoración de la impedancia.

La protección de distancia mide la impedancia aparente entre el punto de instalación del relevador y el punto de falla. Si la impedancia medida cae dentro de una zona configurada, el sistema interpreta que la falla está dentro de su alcance y actúa.

7. Ante una contingencia se pierde parte de la generación y cambia la frecuencia del sistema. ¿Qué relevador ANSI/IEEE actúa ante desviaciones de frecuencia?

Respuesta: C) 81.

El código ANSI 81 corresponde a protección por frecuencia. Puede actuar por baja frecuencia, alta frecuencia o variaciones fuera de los límites permitidos, ayudando a proteger la estabilidad del sistema eléctrico.

8. Las especificaciones de diseño como tensiones nominales, factores ambientales, temperatura de diseño, ángulo de salida del cable, ángulo de blindaje y durabilidad de 50 años corresponden a:

Respuesta: B) Una torre de transmisión.

Estos parámetros se relacionan con estructuras de transmisión, porque consideran condiciones mecánicas, ambientales, eléctricas y de vida útil propias del soporte de conductores en líneas aéreas.

9. Se requiere conectar un transformador de aislamiento. La resistencia del devanado de alta es de 6 ohms y la tensión de fase es 347 V CA. Determine el calibre de conductor de aluminio a 60 °C.

Respuesta: Aproximadamente 3 AWG de aluminio.

Primero se estima la corriente con $I = V / R$: $347 / 6 = 57.83$ A. Para seleccionar conductor se elige un calibre cuya ampacidad sea superior a esa corriente. En tablas típicas de aluminio a 60 °C, 4 AWG puede quedar limitado alrededor de 55 A, por lo que se selecciona el siguiente calibre superior: 3 AWG.

10. En una planta se requiere que el motor de un extractor tenga un par de arranque de 280% del nominal. De acuerdo con la clase de diseño NEMA, ¿qué clasificación corresponde?

Respuesta: C) Clase C.

El material de estudio señala que la clase NEMA C se asocia con alto par de arranque, cercano a 280% del nominal, y se emplea en cargas con alta inercia como extractores y compresores.

Cierre de estudio

Para preparar el EGEL Plus de Ingeniería Eléctrica conviene practicar tres tipos de habilidades: comprensión conceptual, cálculo técnico e interpretación normativa. La comprensión conceptual ayuda a reconocer qué elemento resuelve cada problema: capacitores para factor de potencia, filtros para armónicos, relevadores para protección o transformadores para cambio de nivel de tensión. El cálculo técnico permite resolver corrientes, potencias, eficiencias, fallas y conductores. La interpretación normativa permite justificar decisiones conforme a seguridad, operación y eficiencia.

La recomendación principal es no estudiar los temas de forma aislada. Un mismo caso puede combinar demanda eléctrica, selección de conductor, protección, eficiencia, factor de potencia y normativa. Por eso, la práctica con reactivos explicados permite identificar no sólo la respuesta correcta, sino el criterio técnico que la respalda.

Fuentes utilizadas

Materiales cargados por el usuario: EGEL-ING ELECTRICA-2020.pdf, Guia_IELEC_11a.pdf, Guia_IELEC_11a_preguntas.pdf y Guia_IELEC_10a.pdf.