

RAMA DE ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA

Especialidad: Instalaciones y líneas eléctricas (2.3.5.1.)

Primer curso

Tecnología

Corrientes alternas. Generación de c. a.: Tipos. Corrientes alternas senoidales. Estudio de una función alterna senoidal. Valores fundamentales de una corriente alterna senoidal. Representación cartesiana y vectorial de una señal alterna senoidal.

Circuitos de corriente alterna. Circuitos con resistencia óhmica: Estudio y representación de U e I.

Circuitos con inductancia pura: estudio y diagramas de U e I.

Circuitos con capacidades: Estudio y diagramas de U e I.

Circuitos combinados: Estudio y diagramas.

Resonancia: Tipos, efectos y diagramas. Corrección del factor de potencia con condensadores: Cálculo.

Corrientes polifásicas. Sistemas de corriente alterna: Bifásico, trifásico y hexafásico. Acoplamientos estrella y triángulo de sistemas trifásicos: Estudio y aplicaciones. Desequilibrios en los sistemas trifásicos.

Máquinas de corriente continua rotativas. Dinamos. Principio de funcionamiento y construcción: Tipos de dinamos según su excitación: características de cada uno. Acoplamiento de generadores de c. c.: Reparto de cargas. Motores de c. c. Principio de funcionamiento y propiedades. Tipos de motores de c. c. según su excitación: Propiedades y aplicaciones.

Máquinas de corriente alterna rotativas. Alternadores: Constitución y características. Acoplamiento y reparto de cargas en los alternadores.

Campos giratorios. Velocidad de sincronismos. Principio de los motores de c. a. trifásicos. Velocidad de giro. Deslizamiento. Motores de jaula de ardilla. Motores de rotor bobinado. Arranque de motores trifásicos. Motores monofásicos de c. a.: Tipos y principios de funcionamiento. Motor síncrono: Propiedades y utilización industrial.

Convertidores rotativos. Grupos motor-generator: Tipos. Conmutatrices: Principio de funcionamiento y utilización.

Convertidores estáticos. Ignitrón.—Tiratrón.—Diodo semiconductor.—Rectificadores de Selenio, óxido de cobre, silicio y germanio.—Puentes de rectificación.—Transistor.—Tiristor.—Onduladores: Tipos y utilidades.

Protección de máquinas. Relés de protección; tipos y fundamentos. Protección diferencial. Puesta a tierra: Principio y elementos.

Técnicas de iluminación. Luz: Naturaleza y unidades. Tipos de puentes luminosos industriales: Propiedades y principio de cada tipo. Circuitos y accesorios de cada tipo de foco luminoso. Cálculo de una iluminación.—Alumbrado luminoso publicitario: Tipos, equipos y su instalación.

Técnicas y aparatos de medida. Aparatos de medida: clasificación y tipos. Voltímetros. Amperímetros. Vatímetros: monofásicos y trifásicos. Vatihorímetros: fundamento y tipos. Varihorímetros. Frecuencímetros. Ohmetros. Polímetros. Puentes de medida de c. c. y c. a. Osciloscopio de rayos catódicos, Megger, etc.

Instalaciones de baja tensión. Instalaciones domésticas. Instalaciones de talleres. Elementos utilizados en las instalaciones. Tubos. Conductores. Mecanismos. Cálculo de presupuestos de instalaciones domésticas. Reglamentación de baja tensión para este tipo de trabajos. Protecciones de instalaciones domésticas y de talleres. Aparatos de registro de energía eléctrica.

Alimentación de receptores. Acometidas: Aéreas y subterráneas. Cálculo

de una acometida. Forma de realizar una acometida: Elementos auxiliares. Presupuesto de una acometida sencilla. Conductores utilizados en las acometidas.

Técnicas de expresión gráfica

Corrientes alternas. Representación de funciones senoidales en forma cartesiana y vectorial.

Circuitos de corriente alterna. Representación de circuitos con resistencias, autoinducciones y capacidades con sus correspondientes diagramas vectoriales a escala.—Resolución gráfica de circuitos serie, paralelo y mixtos.

Corrientes polifásicas. Sistemas trifásicos estrella-triángulo: representación cartesiana y vectorial.—Representación gráfica, conexión y resolución gráfica de la medida de potencia por el método de los dos vatímetros.

Máquinas de corriente continua rotativas. Representación normalizada de los distintos tipos de máquinas.—Esquemas de montaje.—Representación de máquinas para folletos y catálogos.—Despieces de máquinas rotativas de corriente continua.

Máquinas de corriente alterna rotativas. Representación normalizada de los distintos tipos de máquinas.—Esquemas de montaje.—Representación de máquinas para folletos y catálogos.—Despieces de máquinas rotativas de corriente alterna.

Convertidores rotativos. Representación normalizada y esquemas de montaje de grupos convertidores rotativos.—Representación acotada de acoplamientos elásticos.

Convertidores estáticos. Representación normalizada de ignitrones, tiratrones, diodos, transistores, tiristores, etc.—Representación de montaje y circuitos principales.—Representación de elementos acotados para catálogos y folletos.

Protección de máquinas. Esquemas de montaje de circuitos de protección y mando de máquinas eléctricas.—Representación de relés, contactores y tierras.—Despiece de los principales elementos.

Técnicas de iluminación. Representación normalizada de fuentes luminosas.—Esquemas de montaje.—Distribución de luminarias en un local.—Representación acotada de accesorios de fuentes luminosas.

Técnicas y aparatos de medida. Representación normalizada de aparatos de medida.—Esquemas de conexión.—Representación de aparatos de medida seccionados y despieces.

Instalaciones de baja tensión. Esquemas de circuitos eléctricos de instalaciones domésticas y de talleres, pequeños proyectos.—Representación acotada de elementos auxiliares.

Alimentación de receptores. Representación de acometidas con todos los elementos que la componen.—Representación unifilar.—Representación de elementos auxiliares y de protección: despieces.

Prácticas

- Reconocimiento de aparatos de medida según los símbolos
- Contrastación de aparatos de medida.
- Medida de resistencias con aparatos elementales.
- Medida de f. e. m. y resistencias internas.
- Transformación de galvanómetros en voltímetros y amperímetros y ohmetro (Polímetro).
- Medidas de capacidades con V. y A.
- Medida de potencias en c. c.
- Medidas en campos electromagnéticos: Espectros y magnitudes.
- Medida de f. e. m. inducidas.

Medida de coeficientes de autoinducción e inducción mutua.
Medida de pérdidas en los circuitos magnéticos.
Observación y medida de señales en el osciloscopio.
Medidas en circuitos de corriente alterna monofásica.
Medidas en circuitos trifásicos.
Medidas de magnitudes con puentes de medida.
Obtención de curvas características de máquinas de corriente continua.
Acoplamientos de generadores de c. c.
Obtención de curvas características de máquinas de c. a.
Montaje de máquinas de c. c.
Montaje de máquinas de c. a.
Montaje de focos luminosos.
Instalación de acometidas con protecciones.
Medidas de aislamientos y rigidez dieléctrica.
Medidas de tomas de tierra.
Instalaciones bajo tubo de acero, emplomado y plástico.
Circuitos de viviendas simulados con las protecciones reglamentarias según el vigente Reglamento.
Instalación de contadores y limitadores.

Segundo curso

Tecnología

Transformadores:

Transformadores estáticos de tensión. Clasificación de los transformadores.—Fundamentos de los transformadores estáticos de tensión.—Transformadores monofásicos.—Estudio vectorial del funcionamiento de un transformador: Diagrama ideal y real.

Potencia, F. E. I., tensiones e intensidades en ambos circuitos.—Caída de tensión en el primario y secundario de un transformador. Diagrama de Kapp.

Núcleos. Transformadores de circuito magnético simple y circuito magnético doble.—Armado de los núcleos.—Devanados.—Transformadores de relación variable.—Autotransformadores.

Transformación de corrientes polifásicas por medio de transformadores monofásicos.—Relación de transformación en los sistemas polifásicos.

Transformadores trifásicos.—Disposición de los núcleos y culatas.—Conexión de fases: Estrella, triángulo y zigzag.

Asociación de transformadores. Clasificación de los grupos de conexiones de transformadores trifásicos.—Estudio vectorial de los mismos.—Tensiones simples y compuestas en el secundario.—Calentamiento de los transformadores.—Asociación de los transformadores en paralelo: Condiciones. Estudio de la asociación transformadores trifásicos con respecto a los diferentes grupos de conexiones.

Protección de transformadores. Sistemas y aparatos de protección de transformadores.—Aparatos de maniobra y protección de los transformadores de potencia.

Transformadores de medida. Generalidades: Transformadores de tensión. Transformadores de intensidad.

Transformadores de fases. Transformadores mono-bifásicos.—Transformadores mono-trifásicos.—Transformadores tri-monofásicos.—Transformadores tri-bifásicos.—Transformadores tri-hexafásicos.—Transformadores de núcleo toral.

Amplificadores magnéticos. Reactancia saturable.—Principio y tipo.—Amplificadores magnéticos. Principio y tipos.—Utilización de los amplificadores magnéticos.

Líneas de distribución particulares. Líneas de alimentación a centros aislados: Fincas y talleres. Transformadores de intemperie. Protecciones de estas líneas. Postes y conductores y aparellaje. Tensión normal de alimentación.

Líneas de alimentación a urbanizaciones y bloques de viviendas. Casetas de transformación. Suministro secundario. Protecciones. Centralización y distribución a cada apartamento o parcela.

Líneas de distribución urbana. Líneas subterráneas. Alimentación de redes cerradas. Tensiones de servicio. Casetas de transformación urbanas.

Alumbrado de calles y autopistas. Elección del foco luminoso.—Distribución de luminarias.—Tipo de soporte de luminarias.—Red de alimentación, características y cálculos.—Protección de los sistemas de alumbrado público.—Control de encendido y apagado.

Alumbrado de locales comerciales y escaparates. Elección del foco luminoso.—Distribución de luminarias.—Difusores y focos.—Centralización de elementos auxiliares.—Protecciones de este tipo de instalaciones.—Precisión de pilotos de vigilancia.—Alarmas: tipos y dispositivos.

Técnicas de expresión gráfica

Transformadores estáticos de tensión. Representación normalizada de los distintos tipos de transformadores.—Esquemas de conexión de transformadores y diagramas vectoriales de los distintos tipos.—Representación acotada de elementos de un transformador: núcleos, bornes, carcasas, depósito de expansión, etc.

Asociación de transformadores. Esquemas de acoplamiento y protección de transformadores.—Diagramas vectoriales de acoplamiento de transformadores.

Protección de transformadores. Esquemas de montaje y protección de transformadores.—Representación a escala de aparatos de maniobra y protección.

Transformadores de medida. Representación normalizada de transformadores de medida de tensión y de intensidad.—Esquemas de utilización de estos tipos de transformadores.

Transformadores de fases. Esquemas de montaje y diagramas vectoriales de los distintos acoplamientos de los transformadores de fase.

Amplificadores magnéticos. Representación esquemática de reactancias saturables.—Esquemas de montaje y protección: diagramas vectoriales.—Despieces y detalles.

Líneas de distribución particulares. Esquemas eléctricos de líneas aéreas y subterráneas con sus elementos de protección.—Representación de postes, conductores y aparellaje de líneas particulares.—Representación de transformadores sobre poste.—Distribución de energía eléctrica en urbanizaciones y fincas urbanas.

Líneas de distribución urbana. Representación de líneas subterráneas abiertas y cerradas.—Representación de centros de transformación urbanos.

Alumbrado de calles y autopistas. Esquemas de distribución de alumbrado de calles y autopistas.—Representación acotada de farolas, registros y demás elementos auxiliares.

Alumbrado de locales comerciales y escaparates. Distribución de luminarias y estudio de los focos luminosos.—Proyectos de estos tipos de iluminación.—Circuitos de alarma en edificios comerciales.

Prácticas

Construcción de núcleos y bobinas de transformadores.

Montaje de transformadores monofásicos y trifásicos.

Construcción y montaje de autotransformadores.

Ensayos de transformadores: Relación de tensiones. Resistencias. Rigidez dieléctrica.

Pérdidas en el hierro y en el cobre. Determinación directa del rendimiento. Determinaciones indirectas. Influencia del factor potencia en la caída de tensión: Diagrama de Kapp. Acoplamiento de transformadores.

Montaje de líneas de distribución simuladas, con las protecciones reglamentarias. Simulado de instalaciones de alumbrado público.

Simulado de locales comerciales y escaparates para alumbrado centralizado.

Diseño y montaje de circuitos de alarma: sonoras y luminosas.

Tercer curso

Tecnología

Líneas de transporte de energía eléctrica de alta tensión

Instalaciones aéreas. Resistencia mecánica.—Calentamiento de conductores.—Caída de tensión y pérdidas de potencia.

Sistemas de distribución por c. c.: Sistemas bifilar. Líneas abiertas de sección uniforme.—Líneas abiertas de sección no uniforme. Líneas cerradas de sección uniforme.

Líneas inductivas. Inductancias de servicio por líneas aéreas de cobre y aluminio. Diagrama de tensión y estudio de las líneas.

Líneas no inductivas. Sistemas monofásicos.—Sistemas trifásicos.—Comparación de sistemas.

Líneas formadas por cables subterráneos. Líneas de transmisión.—Efecto de capacidad de las líneas subterráneas.

Líneas eléctricas de alta tensión. Materiales utilizados.—Cobre: Hilos de cobre con alma de acero.—Aluminio y sus aleaciones.—Aluminio-acero.—Tipos de conductores y su fabricación.

Cálculo de líneas aéreas. Cálculo de la caída de tensión en las líneas.—Cálculo de la resistencia mecánica de una línea.—Aisladores.—Soportes.—Postes.—Torres.—Crucetas.—Palomillas.—Separación entre conductores.—Protección de líneas.—Cimentación y anclaje de una torre.—Elevación de torres y postes.—Antivibradores.—Protecciones de las líneas eléctricas.

Montaje de líneas aéreas. Trazado de una línea.—Distribución de los apoyos y sus tipos.—Colocación de los conductores.—Tensado de conductores. Sujeción de los conductores en los apoyos.—Elementos auxiliares en el montaje de una línea de alta tensión.

Trabajos con tensión. Sustitución de elementos.—Reparación de averías.—Herramientas especiales para el trabajo con tensión.—Precauciones.—Responsabilidad del jefe de equipo.

Investigación de los defectos que se producen en líneas y redes. Resistencia de aislamiento de una canalización eléctrica.—Ohmetros.—Ohmetros de bobinas cruzadas tipo Megger.—Medida de la resistencia de aislamiento de una instalación.—Sitios de una distribución eléctrica donde deben colocarse cortacircuitos o automáticos de máxima corriente.—Localización de un distribuidor en el cual se ha producido un defecto de aislamiento: Procedimientos.—Tomas de tierra.—Reglamento y normas eléctricas.

Centrales de producción de energía eléctrica. Centrales hidráulicas.—Presas: Tipos.—Turbinas: Tipos y características.—Alternadores.—Excitricas. Control de una central hidráulica.

Centrales térmicas.—Producción de calor.—Turbinas: Tipos y características.—Alternadores.—Control de una central térmica.

Centrales nucleares.—Reactor.—Turbinas.—Alternadores.—Control de una central nuclear.

Centros de distribución de energía eléctrica. Playas de transformación de una central.—Playas de distribución de zona.—Estaciones transformadoras de alimentación a ciudades.—Estaciones transformadoras secundarias.—Estaciones transformadoras particulares de talleres, fábricas y centros de gran consumo.

Técnicas de expresión gráfica

Instalaciones aéreas. Representación de líneas aéreas.—Interpretación de mapas topográficos para el trazado de líneas aéreas.—Representación acotada de elementos auxiliares de una instalación, aisladores, cadenas de aisladores, despieces.

Líneas formadas por cables subterráneos. Representación de líneas subterráneas con sus elementos auxiliares.—Representación de conductores de líneas subterráneas.—Representación acotada de botellas terminales y de empalme.

Trabajos con tensión. Representación de herramientas para trabajos con tensión.

Centrales de producción de energía eléctrica. Representación de presas y turbinas.—Circuito simplificado de una central hidráulica.—Representación de compuertas.—Interpretación de circuitos de control.—Turbinas de vapor: representación de elementos auxiliares.—Interpretación de un circuito o parte de un circuito de una central nuclear.

Centros de distribución de energía eléctrica. Esquema de una red de distribución de energía eléctrica.—Esquema de una playa de distribución.—Casetas de transformación: representación de elementos con arreglo al Reglamento vigente.—Estaciones transformadoras particulares.—Representación acotada de un transformador.—Despieces.

Prácticas

- Manejo y conocimiento de alta tensión.
- Realización de empalmes en cables de alta tensión, aéreos y subterráneos.
- Utilización de botellas de conexión y terminales.
- Montajes simulados en líneas de alta tensión.
- Medidas de aislamientos.
- Medidas de tomas de tierra en los distintos sistemas.
- Visitas a centrales de distintos tipos.
- Visitas a centrales de transformación.
- Visitas a montajes de líneas aéreas y subterráneas.
- Visitas a centros de rectificación de gran importancia.