

Plan 210 Ing. Ind.

Asignatura 16039 TECNOLOGIA ELECTRICA

Grupo 1

## Presentación

## Programa Básico

- Tema 1.- Descripción de un sistema eléctrico de potencia
- Tema 2.- Generación de Energía Eléctrica
- Tema 3.- Estructura de las Redes de Energía Eléctrica
- Tema 4.- Líneas Eléctricas. Aéreas y Subterráneas. Elementos constructivos fundamentales
- Tema 5.- Aparataje Eléctrico de Alta Tensión
- Tema 6.- Estaciones de maniobra y Transformación. Centros de Transformación
- Tema 7.- Acometidas. Instalaciones de Enlace.
- Tema 8.- Aparataje Eléctrico de Baja Tensión
- Tema 9.- Instalaciones de Puesta a Tierra
- Tema 10.- Criterios/procedimientos de diseño/cálculo de líneas aéreas y subterráneas

## Objetivos

Introducir al alumno en el diseño funcionamiento y cálculo de los Sistemas de Generación, Transporte, Distribución y consumo de Energía Eléctrica.

## Programa de Teoría

Titulación: INGENIERO INDUSTRIAL      Asignatura: TECNOLOGÍA ELÉCTRICA

- Tema 1.- Descripción de un Sistema Eléctrico de Potencia
  - 1.1.- Introducción.
  - 1.2.- Características Básicas de un Sistema Eléctrico de Potencia.
  - 1.3.- Cualidades del Servicio de Energía Eléctrica.
    - 1.3.1.- De continuidad de suministro.
    - 1.3.2.- De calidad de suministro.
  - 1.4.- La Demanda de Energía Eléctrica.
  - 1.5.- El Sector Eléctrico Español. El Mercado Eléctrico.
- Tema 2.- Generación de Energía Eléctrica
  - 2.1.- Fuentes de Energía.
  - 2.2.- Clasificación de las Centrales Eléctricas. Cobertura de la demanda.
  - 2.3.- Producción de Energía Eléctrica en España.
  - 2.4.- Centrales Hidráulicas.
    - 2.4.1.- Características principales de las instalaciones hidráulicas.
    - 2.4.2.- Clasificación de las Centrales Hidráulicas.
      - 2.4.2.1.- En función de sus características constructivas.
      - 2.4.2.2.- En función de la circulación del agua.
      - 2.4.2.3.- En función de la altura del salto hidráulico.
      - 2.4.2.4.- Otra Clasificación (Convencional, Bombeo y Mareomotriz)
    - 2.4.3.- Elementos constructivos de las Centrales Hidráulicas.
      - 2.4.3.1.- Turbinas hidráulicas.
  - 2.5.- Centrales Térmicas.
    - 2.5.1.- Introducción: Clasificación.
    - 2.5.2.- Centrales Térmicas Clásicas.
      - 2.5.2.1.- Ciclo Rankine Ideal. Mejoras.

- 2.5.2.2.- Esquema general de funcionamiento.
- 2.5.3.- Centrales Térmicas de Turbina de Gas.
- 2.5.4.- Centrales Térmicas de Ciclo Combinado.
- 2.5.5.- Centrales Térmicas con Grupo Diesel-Alternador.
- 2.5.6.- Centrales Nucleares.
  - 2.5.6.1.- Introducción.
  - 2.5.6.2.- Elementos de un Reactor Nuclear.
  - 2.5.6.3.- Tipos de reactores nucleares.
  - 2.5.6.4.- Centrales Nucleares en España.
- 2.6.- Análisis comparativo de los distintos tipos de Centrales Eléctricas.
- 2.7.- Centrales Solares.
  - 2.7.1.- Heliotérmicas.
  - 2.7.2.- Conversión fotovoltaica.
- 2.8.- Generación Eólica.
- 2.9.- Otras Energías Renovables.
  - 2.9.1.- Planta de biogás de vertedero.
  - 2.9.2.- Planta de RSU integrada con ciclo combinado. Mejoras.
- 2.10.- Alternadores

### Tema 3.- Estructura de las Redes de Energía Eléctrica

- 3.1.- Introducción.
- 3.2.- Redes de Transporte y de Reparto.
- 3.3.- Redes de Distribución en Media Tensión.
  - 3.3.1.- Red subterránea de Media Tensión.
  - 3.3.2.- Red aérea de Media Tensión.
  - 3.3.3.- Red mixta de Media Tensión.
  - 3.3.4.- La automatización de las redes de distribución.
- 3.4.- Redes de Distribución en Baja Tensión.
  - 3.4.1.- Redes aéreas de Baja Tensión.
  - 3.4.2.- Redes subterráneas de Baja Tensión.
    - 3.4.2.1.- Abiertas o ramificadas.
    - 3.4.2.2.- Cerradas en anillo.

### Tema 4.- Líneas Eléctricas. Aéreas y Subterráneas. Elementos constructivos fundamentales

- 4.1.- Introducción.
- 4.2.- Clasificación de las líneas eléctricas.
  - 4.2.1.- Según su construcción.
  - 4.2.2.- Según su longitud.
  - 4.2.3.- Según el nivel de tensión.
- 4.3.- Elementos fundamentales de las líneas aéreas.
  - 4.3.1.- Conductores.
  - 4.3.2.- Aisladores.
  - 4.3.3.- Apoyos y crucetas.
  - 4.3.4.- Herrajes y cimentaciones.
- 4.4.- Cables subterráneos.

### Tema 5.- Aparatación Eléctrica de Alta Tensión.

- 5.1.- Introducción. Clasificación.
- 5.2.- Valores característicos.
- 5.3.- Seccionador.
- 5.4.- Fusible de alto poder de ruptura.
- 5.5.- Interruptor.
- 5.6.- Interruptor – seccionador.
- 5.7.- Interruptor automático.
- 5.8.- Técnicas de extinción del arco.
  - 5.8.1.- Ruptura en aire.
    - 5.8.1.1.- Ruptura brusca en el aire.
    - 5.8.1.2.- Ruptura en el aire con soplado magnético.
    - 5.8.1.3.- Ruptura en el aire con autoformación de gases extintores.
    - 5.8.1.4.- Ruptura en el aire con soplado autoneumático.
  - 5.8.2.- Ruptura en aceite.
    - 5.8.2.1.- Ruptura libre en aceite.
    - 5.8.2.2.- Ruptura controlada en aceite.
  - 5.8.3.- Ruptura mediante aire comprimido.
  - 5.8.4.- Ruptura en hexafluoruro de azufre.
  - 5.8.5.- Ruptura en vacío.
  - 5.8.6.- Ruptura estática.

- 5.8.7.- Perspectivas.
- 5.9.- Interruptor automático con reconectador (recloser).
- 5.10.- Autoseccionador.
- 5.11.- Ruptofusible.
- 5.12.- Seccionador – fusible.
- 5.13.- Otros elementos de las instalaciones.

#### Tema 6.- Estaciones de Maniobra y Transformación. Centros de Transformación.

- 6.1.- Subestaciones de Transformación y Maniobra.
  - 6.1.1.- Introducción. Tipos.
  - 6.1.2.- Función.
  - 6.1.3.- Constitución básica.
    - 6.1.3.1.- Líneas de Alta Tensión.
    - 6.1.3.2.- Embarrados. Tipos.
      - 6.1.3.3.- Transformadores.
      - 6.1.3.4.- Líneas de Media Tensión.
      - 6.1.3.5.- Otros elementos.
    - 6.1.3.6.- Evolución de la zona de maniobra de las subestaciones.
- 6.2.- Centros de Reparto.
- 6.3.- Centros de Transformación.
  - 6.3.1.- Composición.
  - 6.3.2.- Clasificación.
    - 6.3.2.1.- Por su alimentación.
      - 6.3.2.1.1.- Alimentado en puntas.
      - 6.3.2.1.2.- Alimentado en paso.
      - 6.3.2.1.3.- Con seccionamiento independiente.
    - 6.3.2.2.- Por su propiedad.
      - 6.3.2.2.1.- De compañía.
      - 6.3.2.2.2.- De cliente.
    - 6.3.2.3.- Por su acometida.
      - 6.3.2.3.1.- Aérea.
      - 6.3.2.3.2.- Subterránea.
      - 6.3.2.3.3.- Mixta.
    - 6.3.2.4.- Por su emplazamiento o ubicación.
      - 6.3.2.4.1.- Intemperie.
      - 6.3.2.4.2.- Interior.

#### Tema 7.- Acometidas. Instalaciones de Enlace.

- 7.1.- Introducción.
- 7.2.- Línea de acometida. Tipos.
- 7.3.- Caja General de Protección.
- 7.4.- Línea General de Alimentación.
- 7.5.- Centralización de contadores.
- 7.6.- Derivaciones individuales.
- 7.7.- Caja de Interruptor de Control de Potencia.
- 7.8.- Dispositivos Generales de Mando y Protección.

#### Tema 8.- Aparatación Eléctrica de Baja Tensión.

- 8.1.- Introducción.
- 8.2.- Interruptores Automáticos.
- 8.3.- Interruptores Magnetotérmicos
- 8.4.- Fusibles
- 8.5.- Contactores
- 8.6.- Interruptores Diferenciales

#### Tema 9.- Instalaciones de Puesta a Tierra

- 9.1.- Introducción.
- 9.2.- La Puesta a Tierra en instalaciones eléctricas. Funciones y objetivos.
  - 9.2.1.- Puesta a Tierra de Protección.
  - 9.2.2.- Puesta a Tierra de Servicio.
- 9.3.- Distribución de potenciales en la superficie del terreno.
- 9.4.- Tipos de electrodos. Objetivos y configuraciones.
- 9.5.- El terreno como medio de difusión de corriente.
  - 9.5.1.- Estratigrafía del terreno. Parámetros característicos.
  - 9.5.2.- Factores que influyen en el valor de la resistividad.
  - 9.5.3.- Medidas de resistividad. Interpretación de medidas.
- 9.6.- Resistencia de difusión a tierra.

- 
- 9.7.- Peligros asociados con la Intensidad de Puesta a Tierra.
  - 9.8.- Modelo de ser humano.
  - 9.8.1.- Tensiones de Paso y Contacto Aplicadas.
  - 9.8.2.- Intensidad admisible s/MIE RAT 13.
  - 9.8.3.- Tensiones de Paso y Contacto Admisibles.
  - 9.8.4.- Influencia de la resistividad superficial de contacto.
  - 9.9.- Medida de Resistencia y Tensiones.
  - 9.9.1.- Medida de la Resistencia de Difusión a Tierra.
  - 9.9.2.- Medida de Tensiones de Paso y Contacto.
  - 9.10.- Esquemas de distribución en Baja Tensión.
  - 9.10.1.- Esquema de distribución TT.
  - 9.10.2.- Esquema de distribución TN.
  - 9.10.3.- Esquema de distribución IT.
  - 9.11.- Concepto de contacto directo e indirecto.
  - 9.12.- Protección frente a contactos directos.
  - 9.12.1.- Sistemas que protegen frente a todo contacto directo.
  - 9.12.2.- Sistemas que protegen frente contactos directos accidentales.
  - 9.12.3.- Protección complementaria frente a contacto directos utilizando interruptores diferenciales de alta sensibilidad.
  - 9.13.- Protección frente a contactos indirectos. Principios básicos.
  - 9.14.- Sistemas de protección basados en evitar el contacto y/o suprimir el riesgo.
  - 9.14.1.- Protección por empleo de equipos de clase II o por aislamiento equivalente.
  - 9.14.2.- Protección en los locales o emplazamientos no conductores.
  - 9.14.3.- Protección mediante conexiones equipotenciales locales no conectadas a tierra.
  - 9.14.4.- Protección por separación eléctrica.
  - 9.14.5.- Protección por bajas tensiones de seguridad.
  - 9.15.- Sistemas de protección frente a contactos indirectos basados en el corte automático de la alimentación en caso de defecto.
  - 9.15.1.- Protección en instalaciones con esquema de distribución TT.
  - 9.15.2.- Protección en instalaciones con esquema de distribución TN.
  - 9.15.3.- Protección en instalaciones con esquema de distribución IT.

#### Tema 10.- Criterios / procedimientos de diseño / cálculo de líneas aéreas y subterráneas

- 10.1.- Introducción.
- 10.2.- Parámetros eléctricos de líneas aéreas.
- 10.2.1.- Resistencia.
- 10.2.2.- Inductancia.
- 10.2.3.- Capacidad.
- 10.2.4.- Conductancia o perditancia.
- 10.3.- Parámetros eléctricos de cables subterráneos.
- 10.4.- Modelos eléctricos de líneas aéreas y subterráneas.
- 10.5.- Etapas de diseño. Requerimientos.
- 10.6.- Cálculo mecánico de conductores.
- 10.7.- Criterios de cálculo eléctrico de conductores.
- 10.7.1.- Criterio de calentamiento.
- 10.7.2.- Criterio de caída de tensión.
- 10.8.- Dimensionamiento de conductores. Cálculo de distribuidores.
- 10.8.1.- Introducción.
- 10.8.2.- Distribuidores abiertos
- 10.8.2.1.- Distribuidor abierto alimentado por un extremo.
- 10.8.2.2.- Distribuidor ramificado.
- 10.8.2.3.- Distribuidor abierto uniformemente cargado.
- 10.8.2.4.- Distribuidor alimentado por ambos extremos.
- 10.8.3.- Distribuidores cerrados.
- 10.8.4.- Redes malladas.

---

### Programa Práctico

Calendario Provisional de Prácticas de Laboratorio para el Curso 2009/10, en el fichero adjunto:  
Laboratorio\_Tegia\_09\_10.pdf

---

---

## Evaluación

Se realizará un examen final ordinario y otro extraordinario.

Las prácticas programadas son obligatorias para todos los alumnos matriculados en la asignatura

---

## Bibliografía

- [1].- Tecnología Eléctrica.. M. Riera, J.Roger, C.Roldán. Edit. SINTESIS. Madrid 2000
  - [2].- Introducción a las Instalaciones Eléctricas. Jesús Fraile Mora. Ed: Servicio de Publicaciones del Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos C. Y P. Madrid, 1996.
  - [3].- Centrales eléctricas. J.Sanz Feito. Ed: ETSII Madrid.
  - [4].- Cables y conductores para transporte de energía. L.Heinhold. Ed: Siemens-Dossat.
  - [5].- Instalaciones Eléctricas de Enlace y Centros de Transformación. Alberto Guerrero Fernández. Ed.McGrawHill
  - [6].- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias. Edit. Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 2002
  - [7].- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros De Tranformación e Instrucciones Técnicas Complementarias. Edit. Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 1991
  - [8].- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. Edit. Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 1991
  - [9].- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía. Edit. Ministerio de Industria y Energía. Madrid, 2000
-