



Titulación: Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad Electricidad

Asignatura: 821 Subestaciones eléctricas y centros de transformación

Tipo: Cuatrimestre 2 **Carácter:** Optativa **Ciclo:** 1 **Curso:** 3

Carga lectiva teoría: 3,85 **Carga lectiva práctica:** 0,65 **Carga lectiva total:** 4,5

Departamento: 30 INGENIERIA ELECTRICA

Área: 535A INGENIERÍA ELÉCTRICA

Objetivos / competencias que se pretende conseguir con la asignatura:

Familiarizar al alumno en el diseño y cálculo de todos y cada uno de los elementos fundamentales de Subestaciones Eléctricas y Centros de Transformación, haciendo especial hincapié en el cálculos de las redes de tierra.

Contenido (programa):

UNIDAD DIDÁCTICA Nº 1: CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

TEMA Nº 1: FUNDAMENTOS DE CÁLCULO.

Efectos de los cortocircuitos. Estudio de la corriente de cortocircuito. Procedimiento de cálculo. Conceptos básicos para el cálculo de la potencia y corriente de cortocircuito.

TEMA Nº 2: ESFUERZOS Y LIMITACIONES DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO.

Esfuerzos electrodinámicos: consecuencias y cálculo. Esfuerzos térmicos: consecuencias y cálculo. Limitación por elevación de la tensión de servicio. Limitación por elevación de la impedancia de cortocircuito.

UNIDAD DIDÁCTICA Nº 3: SUBESTACIONES

TEMA Nº 3: INTRODUCCIÓN.

Definición de una Subestación: sus tipos. Esquema descriptivo de una Subestación: sus partes.

TEMA Nº 4: EMBARRADOS.

Tipos de embarrados: rígidos/flexibles y simples/dobles. Aislamiento: separación y distancia de embarrados. Cálculo eléctrico y mecánico de embarrados.

TEMA Nº 5: GENERALIDADES DE LOS APARATOS DE MANIOBRA.

Definiciones. Características de los aparatos según su función. Características nominales. Tensiones nominales. Corrientes nominales. Capacidad y ruptura. Potencia nominal de ruptura. Poder de conexión. Sobreintensidad admisible.

TEMA Nº 6: SECCIONADORES.

Conceptos generales. Seccionadores de cuchillas giratorias. Seccionadores de cuchillas deslizantes. Seccionadores de columnas giratorias. Seccionadores de pantógrafo. Seccionadores de potencia. Mando de seccionadores.

TEMA Nº 7: INTERRUPTORES.

Generalidades del arco eléctrico: su extinción y condiciones. Corte de corriente de cargas inductivas, capacitivas y de cortocircuito. Interruptores de pequeño y gran volumen de aceite, aéreos, neumáticos,



de soplado magnético y exafluoruro de azufre: accionamiento y funcionamiento.

TEMA Nº 8: SOBRETENSIONES.

Definición y clasificación. Sobretensiones de origen externo e interno. Protección contra sobretensiones: Explosores, pararrayos y descargadores de sobretensión. Cable de tierra. Protección contra derivaciones a tierra.

TEMA Nº 9: SOBREINTENSIDADES.

El relé como protector de la sobreintensidad. Relés empleados en las subestaciones: tipos y combinación. Protección de transformadores. Protección de embarrados.

TEMA Nº 10: APARATOS DE MEDIDA EN SUBESTACIONES.

Conceptos generales. Aparatos indicadores para cuadro de distribución. Aparatos de medida. Aparatos registradores. Aparatos contadores. Transformadores de tensión e intensidad.

TEMA Nº 11: ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE UNA SUBESTACIÓN

Esquema de conexiones y de principio. Cuadro de control. Celdas. Batería de acumuladores. Alumbrado. Canalizaciones. Dispositivo contra-incendios. Batería de condensadores como compensadores síncronos. Ejemplo de planos de una Subestación.

UNIDAD DIDÁCTICA Nº 3: CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

TEMA Nº 12: INTRODUCCIÓN.

Definición de un centro de transformación: sus tipos. Esquema descriptivo de un centro de transformación tipo.

TEMA Nº 13: CENTROS DE TRANSFORMACIÓN INTERIOR Y SUBTERRÁNEO.

Clasificación y diferencias. Descripción de un centro de transformación interior. Cálculo de un centro de transformación interior.

TEMA Nº 14: CENTROS DE TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE.

Clasificación. Descripción de un centro de transformación intemperie. Cálculo de un centro de transformación intemperie.

TEMA Nº 15: CENTROS DE TRANSFORMACIÓN MODULARES Y PREFABRICADOS.

Clasificación. Descripción de un centro de transformación modular. Diseño y selección de celdas. Comparativa con centros de transformación de obra civil.

TEMA Nº 16: PUESTA A TIERRA DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

Electrodos de puesta a tierra: sus tipos. Intensidad de defecto a tierra: su cálculo.
Potenciales creados en el terreno: tensiones de paso y contacto. Selección y diseño del sistema de puesta a tierra.

TEMA Nº 17: INSTALACIONES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Cuadro de distribución de baja tensión: elementos de composición y fusibles. Equipos de medida. Ventilación de centros de transformación.



TEMA Nº 18: NORMATIVA.

Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. Normas ONSE. Normas UNE. Recomendaciones UNESA.

Nº	TÍTULO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO	Nº HORAS
1	Simulación de maniobras básicas en subestaciones	1.5
2	Diseño Software de centros de transformación modulares	3
3	Constatación teórico - práctica de las tensiones de paso y contacto	2

Metodología pedagógica:

Método expositivo con apoyo de medios audiovisuales y resolución de problemas

Sistema de evaluación del rendimiento académico:

<input checked="" type="checkbox"/>	Examen
<input type="checkbox"/>	Prácticas obligatorias (Debes indicar SI ò NO)
<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos
<input type="checkbox"/>	Otras ***
*** Especificar	

***: El examen tendrán una valoración de un 30 %, sobre el cómputo total, la asistencia el 10 % y el trabajo (que se realizará por grupos) un 60 %.

Dicha valoración será válida para todas las convocatorias.

Actividades académicas complementarias:

Visita programada:
Subestación Eléctrica Los Ramos. Málaga.

Bibliografía recomendada:

- [1] Montané Segura, Paulino. "Protección en las instalaciones eléctricas". Ed. Marcombo, Barcelona, 1.993
- [2] Roeper, Richard. "Corrientes de cortocircuito en redes trifásicas". Ed. Marcombo., Barcelona, 1.985.
- [3] Raull Martín, José, "Diseño de Subestaciones Eléctricas". Ed. Mc Graw Hill, México D. F., 1.987.
- [4] Enríquez Harper, Gilberto, "Elementos de diseño de Subestaciones Eléctricas". Ed. Limusa, México, D.F., 1.980.
- [5] Orille Fernández, Ángel Luis. "Centrales Eléctricas III". Ediciones UPC. Barcelona 1.993.
- [6] Moreno Clemente, Julián. "Instalaciones de puesta a tierra en centros de transformación". Málaga, 1.991.
- [7] Reglamento sobre centrales eléctricas subestaciones y centros de transformación.
- [8] Normas ONSE de la Compañía Sevillana de Electricidad.
- [9] Normas UNE.
- [9] Recomendaciones UNESA.