



ELECTIVA: SISTEMA PUESTA A TIERRA PARA SISTEMA COMPUTACIONALES

Elaborado por	ING. JUAN CARLOS MOLINA		AUTORIZADO POR VICE RECTORADO ACADÉMICO
Fecha de Vigencia	MARZO, 2008		
Revisado por	UNIDAD CURRICULAR	DECANATO	

FUNDAMENTACIÓN

El objetivo de este programa es lograr por parte del estudiante una mejor comprensión, destrezas y habilidades relativas al análisis y diseño de sistema de protección puesta a tierra aplicado a sistemas computacionales en atención a la marcada importancia que estos tienen dentro del área de las tecnologías de información y la electrónica.

El contenido pragmático se disminuye en 16 semanas académicas (48 horas). De la siguiente manera:

El programa esta compuesto por las siguientes unidades, a saber:

- I. Unidad: Generalidades de los Sistemas S.P.A.T.
- II. Unidad: Diseño de Sistemas S.P.A.T Externos
- III. Unidad: Sistemas S.P.A.T en Instalaciones Internas.
- IV. Unidad: Interferencias Eléctricas en Sistemas Computacionales
- V. Unidad: Fallas y Mantenimiento en Sistemas S.P.A.T.

OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA

- 1. Demostrar la aplicación de sistemas SPAT para disminuir las interferencias eléctricas y ruidos en computadoras, sistemas electrónicos, autómatas y PLC`s.
- 2. Diseñar planes de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo en sistemas SPAT y manejo de sistemas SCADA.

UNIDAD I		OBJETIVO TERMINAL	
GENERALIDADES DE LOS SISTEMAS S.P.A.T		- DETERMINAR EL OBJETIVO DE UN SISTEMA PUESTA A TIERRA - DESCRIBIR LOS COMPONENTES DE UN SISTEMA SPAT	
DURACION			
3 SEMANAS			
EVALUACION			
10%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Identificar los elementos de un sistema puesta a tierra en cualquier área de las telecomunicaciones 2. Valorar la importancia de un sistema de aterramiento	• Conceptos básicos de sistema puesta a tierra SPAT: Tierra, Suelo, Tierra Remota, Resistencia Mutua, entre otros. • Elementos de un SPAT. • Objetivos del aterramiento. • Funciones de un SPAT. • Importancia de un SPAT. • Ejemplos de aplicación de sistemas aterramientos en computadoras, robot, etc. • Pasos para analizar sistemas puesta a tierra instalados.	• Expositivo • Demostrativo	
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
• Taller. • Visita a instalaciones aterradas con elaboración de informes escritos			

UNIDAD II		OBJETIVO TERMINAL	
DISEÑO DE SISTEMAS S.P.A.T EXTERNOS		- ANALIZAR EL SUELO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA SPAT - DETERMINAR LOS MATERIALES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS PARA SU UTILIZACIÓN EN UNA INSTALACIÓN DE UN SPAT.	
DURACION			
4 SEMANAS			
EVALUACION			
25%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Realizar estudios de suelo que determinen la resistividad del mismo 2. Realizar estudios de electrodos que permitan la configuración para cada instalación de un sistema SPAT. 3. Realizar conexiones o acoples entre los elementos de un sistema puesta a tierra	• Definiciones básicas: Resistencia, Resistividad aparente y equivalente. • Métodos de medición de suelo: Wenner, Schlumberger, Lee, entre otros. • Resistivímetros. • Factores que afectan la resistividad del suelo. • Electrodos: barras, anillos, Arreglos, Placas, Barras Copperweld, instalaciones. • Métodos de medición de electrodos: 3 polos entre otros. • Acoples: soldaduras, Conectores y métodos de unión en sistemas SPAT	• Expositivo • Demostrativo • Trabajo de campo	
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:			
• Practicas de mediciones en diversas composiciones geológicas del suelo • Practicas de mediciones en diversos tipos de electrodos • Diseño de un sistema de aterramiento en fase inicial, instalaciones de electrodos • Examen			

UNIDAD III		OBJETIVO TERMINAL	
SISTEMAS SPAT EN INSTALACIONES INTERNAS		- DISEÑAR EL PLANO DE ATERRAMIENTO EN BASE A ELECTRODOS PARA SU INSTALACIÓN DE UN SISTEMA SPAT INTERNO - RECONOCER ELEMENTOS QUE COMPONEN UN SISTEMA SPAT INTERNO.	
DURACIÓN			
3 SEMANAS			
EVALUACION			
25%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCIÓN	
1. Identificar los elementos a proteger en una sala o sistema electrónico interno a proteger. 2. Conectar el sistema SPAT interno con el sistema externo 3. Determinar protecciones de cables, pantallas y canalizaciones.	• Conceptos: referencias de Tierra, Barra Principal de Tierra.(MGB). • Sistemas de protección complementarios, cajas de protección y control. • Aterramientos para sistemas con corriente AC y DC. • Supresores de voltaje transitorio. Tableros de control, banco de energía • (Rectificadores). • Zonas de tierra aisladas (IGZ). • Anillo exterior de tierra. • Estructura de soporte. • Puesta a tierra en salas de computadoras y de electrotecnia. • Conectores y acoples internos (IPC). • Acometidas Cables, Pantallas y canalizaciones.	• Expositivo • Demostrativo	
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:			
• Examen • Exposición			

UNIDAD IV		OBJETIVO TERMINAL	
INTERFERENCIAS ELECTRICAS EN SISTEMAS COMPUTACIONALES		DEMOSTRAR LAS APLICACIONES DE SISTEMAS SPAT PARA DISMINUIR LAS INTERFERENCIAS ELÉCTRICAS Y RUIDOS.	
DURACIÓN			
3 SEMANAS			
EVALUACION			
15%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCIÓN	
1. Reconocer cuando se presentan una interferencia eléctrica 2. Definir interferencia electroestática. 3. Determinar interferencias en sistemas Automatas y PLCL`s	• Interferencias eléctricas. • Causas de las interferencias eléctricas. • Generadores y receptores de interferencias electromagnéticas. • Aplicaciones de SPAT para combatir interferencias en redes de datos. • Efectos de alta frecuencia en conductores de tierra: Resonancia. • Interferencias en Sistemas Automatas y PLC´s. • Estaciones de trabajo.	• Interferencias en sistemas Automatas y PLC `s	
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:			
• Taller • Exposición • Prueba corta			

UNIDAD V		OBJETIVO TERMINAL	
FALLAS Y MANTENIMIENTO EN SISTEMAS SPAT.		- DETERMINAR LAS FALLAS QUE SE PRESENTAN EN SISTEMAS SPAT - DISEÑAR PLANES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO, CORRECTIVO Y PREDICTIVO EN SISTEMAS SPAT	
DURACIÓN			
3 SEMANAS			
EVALUACION			
15%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCIÓN	
1. Reconocer cuando se presentan fallas de eléctrica, magnética o mecánicas en sistemas SPAT computarizados 2. Definir tipos de mantenimiento en diferentes tipos de sistemas SPAT 3. Implementar sistemas SCADA en el mantenimiento de sistemas SPAT 4. Elaborar un Plan de Mantenimiento redes de datos	• Fallas y Cortocircuitos, efectos de la corrosión. • Puesta a tierra temporales. • Mallas protectoras. • Mantenimiento en sistemas SPAT internos y externos v mediante sistemas SCADA. • una red de datos. • Seguridad industrial en sistemas SPAT.	• Expositivo • Demostrativo	
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:			
• Diseño de un mantenimiento a una sala o instalación del área • Examen			

BIBLIOGRAFIA

Ansi C. **Conectores para su uso en conductores desnudos aéreos aluminio a aluminio o aluminio a cobre.** Instituto Americano Nacional de Normas. N. Y. 1991.

A.S. Brooks. **Puesta a Tierra y Conexión Equipotencial.** Proc. AIEE. 1960.

Díaz Pablo. **Soluciones Prácticas para la Puesta a Tierra.** Editorial Mc. Graw Hill. México. 2001

Practicas recomendadas para la IEEE para la puesta a tierra de sistemas de potencias industriales y comerciales. Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos Inc. New York. 1992