



Planificaciones

6648 - Seminario de Electrónica

Docente responsable: FERNANDEZ JUAN CARLOS

OBJETIVOS

- Formar a estudiantes de ingeniería eléctrica en modelos y métodos de trabajo en el área de la compatibilidad electromagnética (EMC) mediante la presentación de los modelos básicos utilizados para la descripción de fenómenos de interferencia y compatibilidad electromagnética.
- Poner en contacto al estudiante con el análisis de las Normas Internacionales vigentes.
- Desarrollar en los estudiantes las habilidades para encontrar las fuentes de interferencia, cómo medirlas y solucionarlas.

CONTENIDOS MÍNIMOS

PROGRAMA SINTÉTICO

1.- Introducción

Nociones de EMC.

2.- Normas

Normas y regulación en EMC.

3.- Representación de Señales

Señales periódicas y no periódicas.

Analizadores de espectro.

4.- Modelos de baja frecuencia 1

ESD.

Circuitos de parámetros concentrados.

Mecanismos de acoplamiento.

Interferencia conducida.

5.- Modelos de baja frecuencia 2

Modelos de parámetros distribuidos.

Integridad de señales.

Métodos numéricos. Aplicaciones.

6.- Modelos de baja frecuencia 3

Métodos numéricos. Diferencias finitas. FEM.

Extracción de parámetros en estructuras metálicas.

Comportamiento no ideal de componentes.

7.- Modelos de alta frecuencia

Modelos de radiación.

Radiación de hilos de corriente.

Radiación de aberturas.

Métodos numéricos

8.- Crosstalk

Crosstalk en líneas.

Modelos circuitales.

9.- Blindaje

Blindaje eléctrico

Blindaje magnético

10.- Mediciones y Control

Métodos de medición de interferencias

Ambiente de medición

Diseño de instalaciones

PROGRAMA ANALÍTICO

1.- Introducción

Nociones de EMC. Fuentes de interferencia. Mecanismos de acoplamiento.
Modelos Electromagnéticos. Ecuaciones de Maxwell. Fuentes y campos. Potenciales. Soluciones en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia. Entornos de modelación en el dominio de la frecuencia.
Dimensión eléctrica.
Modelación y diseño en EMC. Desarrollo de sistemas bajo criterios de EMC. Descripción topológica de sistemas.
Notación db.

2.- Normas

Normas y regulación en EMC. Organismos internacionales, regionales y nacionales. Tipos de estándares.
Estándares de emisión y de inmunidad. Comparación de normas básicas (FCC, CISPR). Estándares militares.

3.- Representación de Señales

Sistemas lineales.
Señales periódicas. Representación de Fourier.
Señales no periódicas. Transformada de Fourier.
Señales trapezoidales. Influencia de los distintos parámetros sobre el espectro.
Analizadores de espectro.

4.- Modelos de baja frecuencia 1

ESD.
Circuitos de parámetros concentrados.
Mecanismos de acoplamiento.
Interferencia conducida.

5.- Modelos de baja frecuencia 2

Modelos de parámetros distribuidos.
Integridad de señales.
Métodos numéricos. Aplicaciones.

6.- Modelos de baja frecuencia 3

Métodos numéricos. Diferencias finitas. FEM.
Extracción de parámetros en estructuras metálicas.
Comportamiento no ideal de componentes.

7.- Modelos de alta frecuencia

Modelos de radiación.
Radiación de hilos de corriente.
Radiación de aberturas.
Métodos numéricos

8.- Crosstalk

Crosstalk en líneas.
Modelos circuitales.

9.- Blindaje

Blindaje eléctrico
Blindaje magnético

10.- Mediciones y Control

Métodos de medición de interferencias
Ambiente de medición
Diseño de instalaciones

BIBLIOGRAFÍA

- Introduction to Electromagnetic Compatibility, 2nd Ed.
C.R. Paul, Wiley, 2006.

- EMC Analysis Methods and Computational Models
F.M.Tesche, M.V.Ianoz & T.Karlsson, Wiley, 1997.

- EMC for Systems and Installations
- EMC Testing

- Advanced PCB Design and Layout for EMC
K.Armstrong, EMC Compliance Journal, 2002.

- Conducted Interference
T.Williams, Approval Mag., 1999.

- Basics of Electrostatic Discharge
by The ESD Association, Compliance Engineering Magazine, 1997.

RÉGIMEN DE CURSADA

Metodología de enseñanza

Se trata de clases teórico-prácticas donde se presentan los temas, se realizan simulaciones computacionales demostrativas y se trabaja en grupo con problemas de lápiz y papel y también con simulaciones computacionales, que se discuten en conjunto.

Modalidad de Evaluación Parcial

De acuerdo a la reglamentación vigente, la evaluación de los alumnos se realizará mediante una Evaluación Parcial y una Evaluación Integradora. Cada Evaluación se puede rendir en tres oportunidades. La Evaluación Integradora se puede reemplazar o complementar por una Monografía individual.

CALENDARIO DE CLASES

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 11/03 al 16/03	Introducción	Dimensión eléctrica. Notación db				
<2> 18/03 al 23/03	Normas EMC			Análisis de: FCC 15 CISPRxx MIL-STD 461E		
<3> 25/03 al 30/03	Modelos en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia	Señales periódicas y no periódicas. Representación de Fourier.	Analizadores de espectro	Simulación por Spice		
<4> 01/04 al 06/04	Modelos de baja frecuencia 1 Modelos de parámetros concentrados.	Modelos de parámetros concentrados.				
<5> 08/04 al 13/04	Modelos de baja frecuencia 1 ESD Interferencia conducida.	ESD Interferencia conducida.		Simulación por Spice		
<6> 15/04 al 20/04	Modelos de baja frecuencia 2 Modelos de parámetros distribuidos.	Modelos de parámetros distribuidos.		Simulación por FD2D, LCCALC		
<7> 22/04 al 27/04	Modelos de baja frecuencia 2 Integridad de señales	Integridad de señales		Simulación por Spice		
<8> 29/04 al 04/05	Modelos de baja frecuencia 3 Extracción de parámetros en estructuras metálicas.	Extracción de parámetros en estructuras metálicas.		Simulación con Fastfields		
<9> 06/05 al 11/05	Modelos de baja frecuencia 3 Métodos numéricos. Comportamiento no ideal de componentes.	Métodos numéricos. Comportamiento no ideal de componentes.		Simulación con FEM y Spice		
<10> 13/05 al 18/05	Modelos de alta frecuencia Modelos de radiación. Radiación de hilos de corriente.	Radiación de hilos de corriente.		Simulación con WireMom y PCBMom		

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<11> 20/05 al 25/05	Modelos de alta frecuencia Modelos de radiación. Radiación de hilos de corriente.					
<12> 27/05 al 01/06	Crosstalk	Crosstalk		Simulación con Spice.		
<13> 03/06 al 08/06	Crosstalk	Acoplamiento de campos EM a líneas		Simulación con EMCodes		
<14> 10/06 al 15/06	Blindaje	Propagación de ondas EM y Blindaje				
<15> 17/06 al 22/06	Mediciones	Sistemas de medición				
<16> 24/06 al 29/06	Diseño en EMC					

CALENDARIO DE EVALUACIONES

Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	9	09/05	15:00	
2º	11	23/05	15:00	
3º	13	27/06	15:00	
4º				
Observaciones sobre el Temario de la Evaluación Parcial				
Modelos de señales Modelos en baja frecuencia				