

COMPATIBILIDAD E INTERFERENCIAS ELECTROMAGNÉTICAS

Curso 2012/2013

(Código:68014060)

1.PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

En los últimos años, la compatibilidad electromagnética (EMC) ha experimentado un importante auge. La aparición de nuevas Normas y Directivas Europeas que obligan a los productos eléctricos y electrónicos a cumplir con ciertos requisitos que les permitan ser compatibles en su funcionamiento con otros aparatos, equipos, instalaciones o sistemas que funcionen en su entorno, hace que el diseño de estos productos deba tener muy en cuenta los fenómenos de compatibilidad electromagnética. Sin ello, esos productos no pueden ser comercializados, ni pueden garantizar su correcto funcionamiento en el entorno en el que normalmente deben trabajar.

El curso da una visión general de los conceptos básicos y de los fenómenos más importantes de la EMC, así como de las técnicas de medida que permiten hacer un diagnóstico sobre el comportamiento de un aparato, instalación, equipo o sistema frente a dichos fenómenos y también se describen las técnicas de protección fundamentales, mediante filtros tierras y apantallamientos. En este curso además, se presta una especial atención a la reglamentación y normativa en vigor en este campo.

2.CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

Con esta asignatura se busca que el alumno desarrolle las siguientes competencias generales: Iniciativa y motivación; Planificación y organización; Capacidad para trabajar de forma autónoma; Capacidad de análisis y síntesis; Aplicación de los conocimientos a la práctica.

Por otro lado, las competencias específicas a alcanzar durante el estudio de esta asignatura, son las siguientes: Capacidad para la redacción y desarrollo de informes y análisis en el ámbito de la compatibilidad electromagnética; Conocimientos para la realización de diseños de circuitos eléctricos y electrónicos y conocimientos de mediciones en Compatibilidad Electromagnética. Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento; Poseer, comprender y tener capacidad para aplicar los fundamentos científicos y tecnológicos de los fenómenos electromagnéticos.

La Compatibilidad e Interferencias Electromagnéticas para el Graduado en Ingeniería eléctrica es un pilar básico para su desarrollo profesional puesto que una gran parte de los proyectos a desarrollar en el ámbito de la ingeniería eléctrica se desarrollan en el campo del diseño electrónico y eléctrico, en donde la Compatibilidad Electromagnética es un aspecto de importancia para el correcto funcionamiento de los equipos y para el cumplimiento de Directivas Europeas. Esta asignatura se complementa con otras asignaturas del grado como son las relativas a electrónica y Accionamiento y control de las máquinas eléctricas.

3.REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA



Para una correcta asimilación de los contenidos de esta asignatura es básico y fundamental haber cursado o al menos cursar simultáneamente, la asignatura de 2º curso Teoría de circuitos. Los conocimientos básicos y las capacidades obtenidos en dicha asignatura serán necesarios para comprender y asimilar los incluidos en ésta asignatura junto con los conocimientos básicos de electricidad incluidos en la asignaturas de Física y Campos y Ondas.

4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Con el estudio de esta asignatura el alumno adquirirá una visión global de los fenómenos principales de perturbación electromagnética que se presentan en las redes e instalaciones eléctricas de baja y media tensión para que pueda utilizarlos en el diseño de los elementos de protección necesarios para garantizar un adecuado nivel de compatibilidad entre los equipos e instalaciones afectados.

En particular, conocerá además los elementos básicos de filtrado y apantallamiento, así como de puesta a tierra de utilización, que constituyen los tres pilares básicos de la protección en Compatibilidad Electromagnética.

Finalmente conocerá la reglamentación española y europea aplicable a los productos eléctricos que establece los niveles de perturbación máxima que pueden emitir, así como la inmunidad mínima que deben presentar contra los fenómenos citados.

Estos conocimientos permitirán al alumno la realización de mediciones, cálculos, la selección de los materiales y componentes que se deben utilizar en los equipos eléctricos y adquirir facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento, necesarias para aplicar los fundamentos científicos y tecnológicos de la Compatibilidad electromagnética.

5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

El curso se ha dividido en 7 temas:

Tema 1 *Introducción. Clasificación de fenómenos, terminología y definiciones básicas.* El objetivo de este tema es definir los fenómenos cubiertos por la compatibilidad electromagnética y presentar las magnitudes y unidades que los caracterizan, con el fin de establecer la terminología que será utilizada en el desarrollo de los temas posteriores. La comprensión de lo expuesto en este tema es por tanto fundamental, para el desarrollo de la asignatura.

Tema 2. *Emisión de interferencias conducidas y radiadas. Métodos de medida.* El estudio de los métodos de medida de las perturbaciones electromagnéticas es fundamental para el conocimiento de los fenómenos que deben considerarse en el diseño de equipos eléctricos y electrónicos y de los factores que influyen en que éstos puedan comportarse adecuadamente en su entorno sin producir efectos indeseables. El objeto de este tema es describir los métodos de medida de los diferentes tipos de perturbación que están regulados, indicar sus límites y describir la función que tiene cada uno de los dispositivos utilizados en la medida, para una mejor comprensión de los parámetros que caracterizan cada tipo de perturbación como son la frecuencia, ancho de banda, amplitud y tasa de repetición, entre otros.

Tema 3. *Inmunidad a las perturbaciones conducidas y radiadas.* La compatibilidad electromagnética no consiste sólo en el estudio de las perturbaciones que los equipos pueden producir. Los fenómenos de compatibilidad existen siempre que una tensión o corriente eléctrica está presente, con lo que su absoluta eliminación en los aparatos y equipos eléctricos no es posible. La compatibilidad electromagnética se establece entonces en términos de nivel máximo de emisión de perturbaciones admisible y consecuentemente los aparatos y equipos que pueden ser sensibles a éstas tienen que tener un mínimo nivel de inmunidad, que tendrá que ser superior al correspondiente nivel de perturbación admisible para cada fenómeno. Existen igualmente fenómenos de perturbación producidos por causas naturales, como las descargas electrostáticas o impulsos de tipo rayo, en los que hay que establecer también un nivel mínimo de inmunidad para garantizar la compatibilidad, aunque este no esté relacionado con los límites de emisión de perturbaciones admisible sino con los niveles de perturbación observables en la realidad. El objeto de este tema es definir los fenómenos de perturbación que deben tenerse en cuenta en el diseño de los equipos que incorporan circuitos electrónicos para garantizar su adecuada inmunidad, las técnicas de ensayo, los niveles de severidad que deben soportar los equipos en función de su instalación y uso y los criterios de aceptación o rechazo.



Tema 4. *Tierras*. El objeto de este tema es describir las técnicas habitualmente usadas para la referencia a tierra de las masas, para garantizar que las corrientes de perturbación no se acoplan o transmiten a las diferentes partes de los aparatos y circuitos.

Tema 5. *Filtros*. El objeto de este tema es describir los métodos de filtrado de perturbaciones conducidas que se transmiten o que son producidas por los aparatos, equipos e instalaciones.

Tema 6. *Apantallamientos*. El objetivo de este tema es establecer las técnicas comunes de apantallamiento de cables y aparatos, tanto a los campos eléctricos, como a los magnéticos, que permiten la protección contra los campos radiados.

Tema 7. *Normativa europea. Guía de aplicación de la Directiva de EMC*. El objeto de este último tema es dar una visión general de la reglamentación que existe en Europa respecto a los fenómenos de compatibilidad electromagnética, incluyendo los procedimientos de evaluación que debe seguir el responsable del diseño de un equipo o instalación eléctrica para garantizar el cumplimiento con ella. Dichos procedimientos de evaluación están basados en la aplicación de normas que recogen los ensayos de emisión e inmunidad que se explican en los temas anteriores.

6.EQUIPO DOCENTE

- [RAFAEL GUIRADO TORRES](#)

7.METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

La asignatura "*Compatibilidad e interferencias electromagnéticas*" se impartirá a distancia siguiendo el modelo educativo propio de la UNED. Desde el punto de vista metodológico tiene las siguientes características generales:

- Como se ha indicado es una asignatura "a distancia". De esta forma, además de la bibliografía básica impresa, el estudiante dispondrá del Curso virtual de la asignatura, al que se tendrá acceso a través del portal de enseñanza virtual UNED-e, y del espacio específico de la misma existente en el servidor en Internet del DIEEC. Tanto en uno como en otro, se incluirá todo tipo de información y documentos (artículos, informes, memorias estadísticas, etc.) que necesite para su consulta y/o descarga.
- Dado que el trabajo autónomo del estudiante es mayoritario, la carga de trabajo que le supondrá la asignatura dependerá fundamentalmente de sus circunstancias personales y laborales. A través de los foros generales del curso virtual y del contacto personal mediante del correo electrónico, se le guiará y aconsejará sobre el ritmo de trabajo que debe llevar para que el seguimiento de la asignatura sea lo más regular y constante posible.
- Además de esos recursos de comunicación individuales, se fomentará la comunicación a través de los demás recursos educativos técnicos y de comunicación de los que dispone el modelo de la UNED como, por ejemplo, videoconferencias, programas de radio y/o televisión, presentaciones y conferencias en reservorios digitales, etc.
- La asignatura tiene un importante carácter teórico debido a los temas que aborda y a los objetivos propuestos.

Cronológicamente el estudiante debe estudiar y preparar cada tema siguiendo el orden dado a los contenidos, ya que cada uno se apoya en los anteriores.

8.EVALUACIÓN

En esta asignatura no hay que realizar Pruebas de Evaluación a Distancia. Tampoco hay Prácticas de Laboratorio.

Al ser una asignatura cuatrimestral del 2º cuatrimestre, solamente hay Pruebas Presenciales finales en junio y septiembre.

La Prueba Presencial constará de un examen de preguntas teóricas y prácticas. En las pruebas presenciales no está permitido el uso de ningún tipo de material de consulta; sólo se puede utilizar calculadora no programable. Dispone de dos horas para realizar la prueba.

9.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA



Comentarios y anexos:

La bibliografía básica consta de una serie de libros y documentos editados por la Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial (FFII) y agrupados en el libro "Requisitos de la Directiva 2004/108/CEE de Compatibilidad Electromagnética (EMC)". El libro se puede adquirir en el Servicio de publicaciones del la ETSII de la Universidad Politécnica de Madrid (C/ José Gutiérrez Abascal 2, 28006 Madrid) e integra todos los textos que se refieren en la guía.

10.BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:

Los libros y documentos cuya referencia le damos a continuación como bibliografía complementaria, le servirán para que pueda profundizar en algún aspecto de los contenidos si así lo desea, es decir, su consulta es voluntaria y por lo tanto no es necesario que los utilice para el correcto desarrollo de la asignatura.

PAUL, CLAYTON R.: *Introduction to Electromagnetic Compatibility*. Ed John Wiley & Sons, Inc. 1992.

DUFF, WILLIAM G.: *Fundamentals of Electromagnetic Compatibility*. Ed. Interference Control Technologies, Inc. 1988.

La relación de la bibliografía complementaria con el contenido de la asignatura, también debe consultarla en la página de la asignatura en el servidor del Departamento, en la dirección <http://www.ieec.uned.es/> y ahí buscarla en el apartado "Docencia del DIEEC".

11.RECURSOS DE APOYO

La programación relacionada con la asignatura puede consultarse en la Guía de la asignatura, en las páginas web de la asignatura, donde existe información adicional; en particular, la guía de estudio antes mencionada y exámenes de años anteriores, etc. La dirección es la siguiente:

<http://www.ieec.uned.es>, entrando en el apartado de "docencia"

Otro medio de apoyo lo constituye el curso virtual, cuyo acceso se realiza a través de la siguiente dirección (mediante el nombre de usuario y la clave que le facilitaron tras realizar la matrícula):

<http://apliweb.uned.es/cibedruned/index.htm>

En el curso virtual se incluyen foros de debate, preguntas frecuentes, anuncios, e información actualizada a los alumnos que se encuentra en las páginas web de la asignatura. En caso de dificultad de acceso a las páginas por cualquier motivo deberá contactarse mediante correo electrónico con el equipo docente.

12.TUTORIZACIÓN

Las consultas se puede realizar durante la guardia, por teléfono o personalmente, y por correo postal o electrónico.

Horario de guardia: Lunes, de 16 a 20 h. Tel.: 91 398 77 94 Fax: 91 398 60 28 Correo electrónico: quirado@ieec.uned.es

En Internet: <http://www.ieec.uned.es> y allí buscar la asignatura en el apartado "Docencia del DIEEC".

Dirección:

Dpto. de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control
E.T.S. de Ingenieros Industriales - UNED
C/ Juan del Rosal, n.º 12



