UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

PROYECTO DOCENTE *CURSO: 2005/06*

14157 - DISEÑO DE CIRCUITOS INTEGRADOS PARA RADIOFRECUENCIA

ASIGNATURA: *14157 - DISEÑO DE CIRCUITOS INTEGRADOS PARA RADIOFRECUENCIA*
CENTRO: *Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica*
TITULACIÓN: *Ingeniero en Electrónica*
DEPARTAMENTO: *INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA*
ÁREA: *Tecnología Electrónica*
PLAN: *10 - Año 200* **ESPECIALIDAD:**
CURSO: *Quinto curso* **IMPARTIDA:** *Segundo semestre* **TIPO:** *Optativa*
CRÉDITOS: *4,5* **TEÓRICOS:** *3* **PRÁCTICOS:** *1,5*

Descriptores B.O.E.

Técnicas de layout para radiofrecuencia; herramientas para diseño de circuitos integrados de radiofrecuencia.

Temario

1. Introducción (2h)
2. Conceptos básicos de sistemas de RF (4h)
   a. Ganancia
   b. Linealidad
   c. Ruido
   d. Sensibilidad y Rango Dinámico
3. Modulación y Demodulación (2h)
   a. Analógica
   b. Digital
4. Técnicas de acceso múltiple (2h)
   a. TDD y FDD
   b. FDMA
   c. TDMA
   d. CDMA
5. Arquitecturas de Transmisores y Receptores (2h)
   a. Receptores
   b. Transmisores
6. Adaptación de impedancias y Carta de Smith (2h)
7. Dispositivos de RF (2h)
   a. Pasivos
   b. Activos
8. Circuitos de RF: Amplificadores de Bajo Ruido (LNA) (2h)
   a. Introducción
   b. LNAs basados en MOSFETs
   c. LNAs basados en BJTs
   d. Esquemas de polarización
   e. Rechazo de imagen en chip
   f. Elementos parásitos en los LNAs

g. Ejemplos
9. Circuitos de RF: Mezcladores (MIXER) (2h)
a.Introducción
b.Sistemas no lineales como mezcladores
c.Mezcladores basados en multiplicadores
d.Otros mezcladores
e.Ejemplos
10. Circuitos de RF: Osciladores (VCO) (2h)
a.Introducción
b.Teoría básica
c.Clasificación
d.Osciladores RC
e.Osciladores LC
f.Parámetros característicos
g.Ejemplos
10. Circuitos de RF: Filtros (2h)
a.Introducción
b.Filtros Gm-C (filtros OTA)
c.Diseño de filtros en escalera
d.Diseño de OTAs
e.Ejemplos
11. Otros circuitos de RF y de IF (6h)
a.Introducción
b.Ejemplos

Conocimientos Previos a Valorar

Además de conocimientos básicos de electrónica analógica cursados en las asignaturas de primer ciclo, es recomendable que el alumno haya cursado las asignaturas: Diseño electrónico, Diseño de circuitos y sistemas VLSI, Instrumentación electrónica, Dispositivos electrónicos, Ampliación de dispositivos electrónicos y Tratamiento y transmisión de señales.

Objetivos

Se pretende introducir al alumno en los conceptos básicos relacionados con los circuitos integrados de radiofrecuencia tanto a nivel circuital como a nivel de sistema.

Metodología de la Asignatura

Las clases se impartirán utilizando fundamentalmente transparencias (con ordenador y cañon). No se descarta el uso de otro tipo de material docente. Se fomentará la participación del alumnado para la resolución de problemas.
La página web de la asignatura es la siguiente:
https://www.ulpgc.es/index.php?pagina=asignatura&codigo_centro=110&codigo_titulacion=1101&codigo_plan=10&codigo_especialidad=00&codigo_asignatura=14157

Evaluación

Las dos partes de que consta la asignatura se evalúan por separado. Para poder superar cualquiera de las partes será necesario obtener como mínimo un cinco en cada una de ellas.

- Actividades que liberan materia:

La realización y superación de las prácticas en el laboratorio liberará la parte de prácticas. Tras la finalización de cada práctica se deberá entregar una memoria en el plazo de una semana después de la finalización de la misma.
La realización de un trabajo de teoría y la presentación en clase de los resultados más relevantes liberará la parte de teoría.

- Actividades que no liberan materia:

La asistencia a clase se valorara hasta un 10% de la nota de teoría.
La asistencia a las prácticas se valorara hasta un 10% de la nota de prácticas.

- Otras consideraciones:

Se deben aprobar ambas partes por separado, teoría y práctica.
Una vez aprobada la parte teórica y la parte práctica, para obtener la nota final de la asignatura se ponderará con un 75% la teoría y un 25% las prácticas. Aquellos alumnos que tengan una de las partes pendientes obtendrán un máximo de 4’5 puntos en la nota final de la asignatura.
Aquellos alumnos que no superen la evaluación continua, tendrán derecho a realizar los exámenes de convocatoria de teoría (de desarrollo) y de prácticas (de diseño asistido por ordenador) en el día, hora y lugar establecidos por el centro.

Descripción de las Prácticas

Las prácticas se realizarán en el laboratorio de Diseño VLSI y Test (L203) sito en la segunda planta del pabellón A.

Detalle de las prácticas:

1. Introducción a ADS. En esta práctica se procederá a la apertura de cuentas y al registro de los alumnos como usuarios de las mismas. Así mismo, se aprenderá a instalar la tecnología de diseño y se hará una introducción al entorno de trabajo. (2h)

2. Caracterización de un circuito de RF. En esta práctica se explicarán los análisis básicos que el software ADS comparte con otros simuladores a los que está familiarizado el alumno y otros que probablemente no conozca todavía: DC, AC, TRANSITORIO y BALANCE DE ARMÓNICOS. Además se estudiarán las técnicas de caracterización de los circuitos de RF: Ganancia, Linealidad, Figura de Ruido, Rango Dinámico, etc. (2h)

3. Parámetros S y Adaptación de impedancias. En esta práctica se hará una introducción a la carta de Smith y a los parámetros S y se explicará como se utilizan dichos instrumentos para llevar a cabo las adaptaciones de impedancia. Para ello se explicará el análisis de parámetros S y se verá de forma práctica como se hace la adaptación de impedancias de un circuito genérico. Asimismo se distinguirá entre adaptar para máxima transferencia de potencia y para mínimo ruido (análisis clásico) (2h)

4. Diseño de circuitos de RF. En esta práctica se abordará el diseño de un circuito de radiofrecuencia siguiendo las técnicas explicadas en clase. Los circuitos susceptibles de diseño son: LNA, Mezclador, VCO, etc. (4h)

5. Análisis de sistemas de RF. El objetivo de esta práctica será el análisis de diferentes sistemas de RF y la evaluación de las ventajas e inconvenientes de cada topología. Se estudiará también la influencia de las prestaciones reales de los diferentes subcircuitos en las prestaciones generales del sistema. (2h)

6. Estudio de moduladores y demoduladores. En esta práctica se introducirán las técnicas de análisis y diseño de los moduladores y demoduladores digitales más comunes. (2h)

7. Técnicas de medidas. En esta sesión se describirán los equipos de test más utilizados en la medida y caracterización de circuitos de RF: analizador vectorial de redes, analizador de espectros, estación de punas, etc. (1h).

Bibliografía

[1] RF Microelectronics /
Behzad Razavi.
Prentice Hall PTR,, Upper Saddle River, NJ : (1998)
0138875715

[2] RF circuit design.
Bowick, Chris
Newnes,, Boston : (1997)
0750699469

[3] RFIC and MMIC design and technology /
edited by I. D. Robertson and S. Lucyszyn.
The Institution of Electrical Engineers,, London : (2001)
0-85296-786-1

[4] The design of CMOS radio-frequency integrated circuits /
Thomas H. Lee.
Cambridge University Press,, Cambridge : (1998)
0521639220

[5] RF design guide: systems, circuits and equations.
Vizmuller, Peter
Artech House,, Boston :
0890067546

[6] RF and microwave circuit design for wireless communications.

Artech House,, Boston : (1996)
0890068186

Equipo Docente

SUNIL LALCHAND KHEMCHANDANI *(RESPONSABLE DE PRACTICAS)*
Categoría: PROFESOR COLABORADOR TEMPORAL
Departamento: INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA
Teléfono: **Correo Electrónico:** sunil.lalchand@ulpgc.es

FRANCISCO JAVIER DEL PINO SUÁREZ *(COORDINADOR)*
Categoría: PROFESOR CONTRATADO DOCTOR, TIPO 1
Departamento: INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA
Teléfono: 928458046 **Correo Electrónico:** javier.delpino@ulpgc.es
WEB Personal: http://www.cma.ulpgc.es/users/jpino/index.html