

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA
I SEMESTRE 2011

Curso:	Laboratorio de Elementos Activos
Código:	EL-2206
Tipo de curso:	Práctico
Créditos:	1
Horas por semana:	2
Requisito:	Ninguno
Correquisito:	Elementos Activos, EL-2207
Suficiencia:	NO
Asistencia:	Obligatoria
Profesor:	Ing. Javier Pérez R., grupo 1 Ing. Luis P. Méndez B., grupo 2

PROGRAMA DEL CURSO

DESCRIPCIÓN:

Este laboratorio complementa al curso teórico EL-2207 Elementos Activos. Aquí se realizan una serie de experimentos que permiten comprobar y ampliar conceptos teóricos de los elementos activos (en especial diodos y transistores) y de algunos circuitos que los utilizan. El curso pretende desarrollar en el estudiante habilidades necesarias para extraer información en sesiones experimentales y presentar esta información de una manera adecuada.

1. OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de integrar al conocimiento teórico los aspectos prácticos del comportamiento de los elementos activos, sus curvas características y los circuitos de aplicación básica.

2. CONTENIDO

2.1. DIODOS

Objetivos Específicos:

- Reconocer el funcionamiento de los diferentes instrumentos de medición y elementos necesarios para realizar los experimentos.
- Comprobar experimentalmente las características de los diodos.
- Analizar, mediante el uso de simuladores, el comportamiento previo de los circuitos utilizados en el experimento.
- Crear la habilidad en el diagnóstico de errores en el montaje de circuitos.
- Reconocer las diferentes técnicas de medición y obtención de las curvas características.
- Analizar circuitos de aplicación básicos.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA
I SEMESTRE 2011

Contenidos Específicos:

- Determinar las curvas características de diodos.
- Analizar el comportamiento de circuitos de aplicación, tales como recortadores, sujetadores, rectificadores de media y onda completa, con y sin filtro, utilizando diodos.

2.2. TRANSISTORES MOSFET

Objetivos Específicos:

- Comprobar experimentalmente las características de los transistores MOSFET.
- Analizar, mediante el uso de simuladores, el comportamiento previo de los circuitos utilizados en el experimento.
- Crear la habilidad en el diagnóstico de errores en el montaje de circuitos.
- Reconocer las diferentes técnicas de medición y obtención de las curvas características.
- Analizar circuitos de aplicación básicos.

Contenidos Específicos:

- Determinar las curvas características del MOSFET.
- Analizar el comportamiento de un circuito de aplicación fundamental en la electrónica moderna: el MOSFET como interruptor y su uso como compuertas lógicas.
- Reconocer el proceso involucrado en la tecnología del diseño de circuitos integrados con MOSFET.

2.3. TRANSISTORES BJT

Objetivos Específicos:

- Comprobar experimentalmente las características de los transistores BJT.
- Verificar previo al experimento, los resultados teóricos utilizando la simulación de circuitos.
- Simplificar el diagnóstico de errores en el montaje de circuitos.
- Aplicar las diferentes técnicas de medición y obtención de las curvas características.
- Analizar circuitos de aplicación básicos.

Contenidos Específicos:

- Determinar las curvas características del transistor BJT.
- Analizar el comportamiento de una aplicación básica de circuitos utilizando el BJT: circuitos multivibradores.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

ESCUELA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA

I SEMESTRE 2011

3. METODOLOGÍA

El profesor prepara y entrega a los estudiantes una guía que plantea el experimento a realizar. Esta guía contiene principalmente tres secciones:

1. **Cuestionario previo.** El estudiante es responsable de preparar todos los conceptos indicados en este cuestionario antes de la ejecución del laboratorio. Este contendrá entre otras cosas la simulación y análisis de los circuitos del experimento.
2. **Experimento.** El procedimiento a seguir por el estudiante en la sesión experimental. Los resultados se anotarán en un cuaderno de protocolo de laboratorio, que será revisado por el profesor.
3. **Análisis.** Contiene la lista de conceptos y deducciones que el estudiante debe dominar después de haber realizado el experimento e interpretado los resultados. El estudiante debe también revisar estas preguntas antes de realizar el experimento. Si para ello se necesitan los resultados experimentales, pueden utilizarse los resultados de las simulaciones.

En los primeros quince minutos de la sesión experimental se aplicará un examen corto (quiz) donde se evaluarán

1. Los conceptos derivados del análisis de resultados de la sesión de laboratorio anterior y
2. Los conceptos preparados por el estudiante para la sesión del día, guiado por el cuestionario previo.

Luego del examen los estudiantes montan los circuitos (cuando no deban traerlos montados a la sesión) y realizan la toma de datos, considerando los resultados de los análisis teóricos. Varios de los circuitos requerirán para su montaje el uso de placas para prototipos (o protoboards) y en esos casos los estudiantes deberán preparar el circuito antes de la sesión experimental. Esta preparación se considerará en la nota de trabajo de laboratorio.

Las tablas y gráficos tomados en el experimento deben ser adjuntados al cuaderno de laboratorio y presentados al profesor al finalizar la sesión. Los resultados de las simulaciones también deben adjuntarse al cuaderno. El estudiante deberá elegir puntos de prueba en los circuitos con los que él pueda verificar el funcionamiento correcto de su circuito real a partir de los resultados de la simulación.

El estudiante deberá preparar además un documento corto y conciso con el análisis de los resultados del laboratorio, lo que adjuntará a su cuaderno.

Además, los estudiantes deberán realizar un informe de laboratorio escogido por el profesor, de la forma que indique el profesor (como el uso del editor Lyx) y que siga la normativa sobre la realización de informes técnicos [3]. Este informe se calificará de forma grupal, es decir, la nota se aplicará a ambos miembros. Sin embargo, si alguno de los integrantes no participó en la elaboración del mismo, deberá ser indicado al profesor por el otro miembro.

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA
I SEMESTRE 2011**

4. EVALUACIÓN

Trabajo de laboratorio (participación en clase, cuaderno, preguntas, análisis)	10%
Quices	40%
Informe de laboratorio	15%
Proyecto final	35%

Simulaciones, cuestionarios previos y los análisis de resultados deben ser incluidos en el cuaderno de protocolo que se revisará en cada sesión de laboratorio. Entregas tardías se castigarán siempre con 15 % por día sobre la nota base.

La realización de los quices tiene como requisito haber elaborado y estudiado el cuestionario previo del experimento de la correspondiente sesión, y haber realizado el análisis de resultados del laboratorio anterior.

Plagios y copias no serán aceptados, y si fueran detectados en alguna actividad, serán castigados con la nota cero para dicha actividad. Además, se iniciará el procedimiento correspondiente, indicado en el Reglamento de Enseñanza y Aprendizaje, del ITCR.

El informe y los trabajos experimentales (excepto el de Diseño de Circuitos con MOSFET) serán realizados en grupos de dos personas. Los quices, el cuaderno de laboratorio, el examen final práctico y el experimento mencionado, se elaborarán individualmente.

El proyecto final se realizará durante las últimas 4 semanas, en grupos de 4 estudiantes. La revisión será en la semana 16

5. HORARIO DEL CURSO Y CONSULTA

Grupo 1:

Horario : V13:00-14:50, F3-02
Consulta: M13:00-14:50, F3-10

Grupo 2:

Horario L7:30-9:20, F3-02
Consulta: L9:30-11:20, Of. 48

NORMATIVA ADICIONAL

Durante el desarrollo de las lecciones se deberá tener apagado o en silencio, cualquier dispositivo de comunicación (teléfono móvil, radio localizador y/o radio comunicador).

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA
I SEMESTRE 2011**

6. REFERENCIAS

- [1] Robert Boylestad y Louis Nashelsky. Electronic Devices and Circuit Theory. Laboratory Manual. Prentice Hall, 6ta edición, 1996.
- [2] Mark Horenstein y Moe Wasserman. Microelectronic circuits and devices. Prentice Hall, 3ra edición, 1996.
- [3] IEEE (adaptación por Marín, W). Preparación del reporte informativo en formato de dos columnas [online]. Febrero 2009 [visitado el 9 de febrero de 2009]. URL <http://www.ie.itcr.ac.cr/smorales>
- [4] René Rateau. Osciloscopios, funcionamiento y utilización. Editorial Paraninfo, 1999.
- [5] A. S. Sedra y K. C. Smith. Circuitos Microelectrónicos. Oxford University Press, 4ta edición, 1998.
- [6] Stanley Wolf y Richard F. M. Smith. Guía para mediciones electrónicas y prácticas de laboratorio. Prentice Hall, 1992.