

INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA

Curso: Segundo

Cuatrimestre: Segundo

Nº de Créditos: 3+1,5

Código: 2981

Departamento: Electrónica y Computadores

Profesores: Elena Mediavilla Bolado

Asignaturas previas recomendadas: Teoría de Circuitos, Sistemas de Control I, Sistemas de Control II, Electrónica Básica I, Electrónica Básica II

OBJETIVOS GENERALES

- 1) Introducción a los conceptos de medida, sistema de medida e instrumentación electrónica, así como a los métodos de medida, las características estáticas y dinámicas de los sistemas de instrumentación y al análisis de error en un sistema de medida.
- 2) Estudio del comportamiento real del amplificador operacional y de los amplificadores de instrumentación, analizando las hojas de características de los fabricantes.
- 3) Estudio de los principales transductores utilizados en sistemas de medida electrónicos y de las respectivas técnicas de acondicionamiento de señal.

PROGRAMA

1.- Introducción a la instrumentación electrónica y a las técnicas de medida

Conceptos de medida, sistema de medida e instrumentación electrónica. Componentes de un instrumento electrónico. Métodos de medida. Magnitudes de influencia. Técnicas de compensación. Características estáticas de los sistemas de instrumentación. Características dinámicas de los sistemas de instrumentación. Características de entrada. Errores de medida. Estadística de datos experimentales. Cálculo de la incertidumbre de una medida.

2.- Modelos avanzados del amplificador operacional

Amplificador operacional ideal. Aplicaciones básicas de los amplificadores operacionales. Desviaciones de la idealidad en amplificadores operacionales reales: corrientes y tensiones de offset, impedancia de entrada y de salida, y circuito equivalente del amplificador operacional real. Rango dinámico. Razón de rechazo del modo común (CMRR). Razón de rechazo de la fuente de alimentación (PSRR). Limitación de pendiente máxima (slew-rate). Respuesta frecuencial de un amplificador operacional. Comparación de amplificadores operacionales comerciales.

3.- Ruido en circuitos con amplificadores operacionales

Definición de ruido. Propiedades del ruido. Medida y observación del ruido. Fuentes de ruido. Modelo de ruido de un amplificador operacional. Efectos del ruido en circuitos con amplificadores operacionales.

4.- Amplificadores de instrumentación

El amplificador diferencial: características y limitaciones. Concepto y características del amplificador de instrumentación. Amplificador de instrumentación con tres amplificadores operacionales. Amplificador de instrumentación con dos amplificadores operacionales. Amplificadores de instrumentación integrados. Modelo real de los amplificadores de instrumentación integrados.

5.- Aspectos fundamentales de los transductores

Definición de transductor. Conceptos generales y terminología. Principios de transducción. Clasificación de los transductores. Características generales de los transductores.

6.- Medida de temperatura

Detectores de temperatura resistivos (RTD): circuitos de linealización. Termistores NTC y PTC: métodos de linealización de características. Transductores de temperatura termoeléctricos: técnicas de compensación. Transductores de temperatura basados en diodos y transistores: circuitos de aplicación. Comparación de los transductores de temperatura.

7.- Medida de posición y desplazamiento

Potenciómetros resistivos: divisores de tensión. Transductores de desplazamiento capacitivos: puentes de alterna. Transductores de desplazamiento inductivos: acondicionador de señal para LVDTs, convertidores sincro-resolver, sincro a digital y resolver a digital. Transductores ópticos de desplazamiento.

8.- Medida de fuerza y presión

Concepto de esfuerzo y deformación. Galgas extensiométricas. Puentes de medida con galgas extensiométricas. Conexión remota de galgas extensiométricas. Células de carga. Unidades de presión. Sensores primarios elásticos de presión. Transductores de presión piezorresistivos. Transductores de presión piezoeléctricos: amplificador de carga. Transductores de presión de otros tipos.

BIBLIOGRAFÍA

DAILEY D.J., *Operational Amplifiers and Linear Integrated Circuits. Theory and Applications*. McGraw-Hill, 1989.
FRAILE J. y GARCIA P., *Instrumentación aplicada a la ingeniería. Transductores y medidas mecánicas*. Universidad Politécnica de Madrid, 1987.
FRANCO S., *Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits*. McGraw-Hill, 1988.
GRANDA M. y MEDIAYILLA E., *Instrumentación de Medida*. Universidad de Cantabria, 2004.
JACOB J.M., *Industrial Control Electronics. Applications and Design*. Prentice Hall, 1993.
PALLAS R., *Sensores y acondicionadores de señal*. Marcombo, 1998.
<http://www.ti.com>; <http://www.analog.com>; <http://www.national.com>

CRITERIOS Y FORMA DE EVALUACIÓN

La asignatura se evalúa mediante un examen escrito que consiste en la resolución de problemas prácticos. Para aprobar el examen ha de obtenerse una nota igual o superior a 5,00.