



PLAN DE ESTUDIOS 2002

ASIGNATURA: **MEDIDAS ELÉCTRICAS**

CÓDIGO **E 208**

ESPECIALIDAD/ES para las que se dicta: **Ingeniería Electrónica e
Ingeniería Electricista**

Contenidos Analíticos:

Errores de medición

El concepto de medición. Errores de medida. Número de cifras significativas. El concepto de error relativo. El concepto de error límite. Exactitud y precisión. Clasificación de los errores. Propagación de errores. Casos especiales de propagación. Tratamiento estadístico de los errores.

Instrumentos Indicadores

Clasificación de los instrumentos eléctricos indicadores. Características básicas de los aparatos indicadores analógicos. Lectura de un aparato analógico. Características básicas de la presentación de un aparato digital. Resolución de un instrumento (o sistema de medida). El error de inserción. Instrumentos eléctricos indicadores analógicos.

Métodos de Medida.

Ideas básicas de los métodos de medida. El método de oposición. Voltímetro diferencial. Generalidades del método de voltímetro y amperímetro. Resistores de muy alto valor. Resistores de muy bajo valor.

Puentes de corriente continua

Generalidades del puente de Wheatstone. Estudio del circuito. Análisis de los errores como método de cero. Adaptación del puente de Wheatstone para medición de resistencias de alto valor. Adaptación del puente de Wheatstone para medición de resistencias de bajo valor. Generalidades del puente de Thomson.

Puentes de corriente alterna

Generalidades de los puentes de corriente alterna. Estudio del circuito. Circuitos puente típicos. Eliminación del efecto de capacidades parásitas. Circuitos de tierra especiales. Conexión de elementos de tres terminales en un puente. Puentes de Schering para altas corrientes.

Instrumentos electrodinámicos y medición de Potencia

Caracterización de los vatímetros electrodinámicos. Medición de potencia en sistemas de n hilos. Medición de potencia en sistemas trifásicos. Medición de potencia en sistemas trifásicos trifilares. Medición de potencia en sistemas trifásicos tetrafilares. Medición de potencia reactiva con vatímetros. Medición de energía.



Transformadores de medida

El transformador de corriente (T.A.). Caracterización del transformador desde el punto de vista de sus errores. El transformador de corriente frente a sobreintensidades. El transformador de tensión. El transformador de tensión capacitivo. Esquema de conexionado de los transformadores de medida. Modelos de los distintos transformadores de medida.

Osciloscopio de rayos catódicos

Generalidades. Constitución de un osciloscopio elemental. Osciloscopios del tipo de laboratorio. Ancho de banda y tiempo de subida. Comandos generales de un osciloscopio. Ejemplos concretos de utilización.

Instrumentos digitales

Herramientas básicas. Algunas operaciones básicas. Conversión analógica - digital. Digitalización de señales. Errores de digitalización. Técnicas de conversión A/D. Breve introducción a los conversores D/A. Conversores no integradores. Conversores integradores. Organización de instrumentos digitales para medir fenómenos lentos de continua. Voltímetros digitales. Medición de corriente continua. Óhmetros. Medición de señales alternas. Automatización de instrumentos. Organización de un voltímetro. Multímetros. Errores de los instrumentos digitales.

Medición electrónica de potencia y energía

Medidores de estado sólido. Medidores híbridos. Osciloscopios de almacenamiento digital. Prestaciones adicionales.

Trasductores de temperatura

Generalidades. Termopares. Termorresistores.

Errores debidos a señales espurias en sistemas de medida

Técnicas de guarda. El concepto de sistema de medida. Principales fuentes de señales perturbadoras. Clasificación por su origen. Disminución del efecto de las señales de interferencia sobre el sistema de medida. Concepto de blindaje y aislación de elementos y sistemas. Comentario general sobre los puntos precedentes.

Bibliografía

- Bowens, A. J., "Digital Instrumentation", Mc Graw Hill, 1984.
Comisión Electrotécnica Internacional, Norma IEC 44-1, año 1996: "Instrument transformers."
Part 1: Current transformers."• Comisión Electrotécnica Internacional, Norma IEC 44-2, año 1996: "Instrument transformers. Part 2: Inductive voltage transformers."
Comisión Electrotécnica Internacional, Norma IEC 51/87-88: "Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories", 1988.



Comisión Electrotécnica Internacional: Norma IEC 359: "Expression of the performance of electrical and electronic measuring equipment", 1987.
Cooper, William D. y Helfrick, Albert D.: "Instrumentación Electrónica Moderna y Técnicas de Medición", Prentice Hall Iberoamericana, 1991.
Frank, Ernest: "Análisis de Medidas Eléctricas", Mc Graw Hill, 1969.
Gray, P. E., Searle, C. L., "Principios de Electrónica", Reverté, 1973.
Hague, B.: "A. C. Bridge Methods", Sir Isaac Pitman & Sons, 1946.
J. W. Dally, W. F. Riley, K. Mc Connell: "Instrumentation for Engineering Measurements", John Wiley & Sons, 1984.
Jones, E. B., "Instrument Technology", Volume 1, Newness-Butterworths, 1976.
Jones, Larry D., Foster Chin, A., "Electronic Instruments and Measurements", Prentice-Hall International Editions, 1991.
Millman y Halkias, "Electrónica integrada", Hispano Europea 1981.
Oliver, B. M., Cage, J. M., "Electronic Measurements and Instrumentation", Mc Graw Hill, 1971.
Schwartz, M., "Transmisión de la Información, Modulación y Ruido", Mc Graw Hill, 1983.
Stout, Melville B.: "Basic Electrical Measurements", Pergamon Press, 1960.
Taub-Schilling: "Digital Integrated Electronics", Mc Graw Hill, 1982.
Wolf, S., Smith, R. F. M., "Guía para mediciones electrónicas y prácticas de laboratorio", Prentice-Hall, 1992.