

## PROGRAMA ANALÍTICO MEDIDAS ELECTRONICAS I

N° de orden: 23

N° de Resolución: 282/98

Bloque: Tecnologías Básicas

Área: Electrónica

Nivel: 4to..

Horas semanales: 5

Horas Año: 160

### Unidad 1.- SISTEMAS DE UNIDADES Y PATRONES.

Concepto de medición. Atributos que debe reunir un sistema ideal de unidades. Evolución de los Sistemas de unidades y patrones. Patrones de referencia utilizados. Sistema métrico legal en la República Argentina. Trazabilidad. Derivabilidad.

### Unidad 2.- INCERTIDUMBRES, EXACTITUD Y ESPECIFICACIONES DE INSTRUMENTOS.

Incertidumbres absolutas y relativas. Errores groseros. Clasificación de incertidumbre. Errores corregibles e incertidumbres no corregibles. Errores o efectos sistemáticos: de método, instrumental, debidas a condiciones ambientales, debidas a particularidades del observador Incertidumbres aleatorias: incertidumbre de lectura usando técnica de deflexión y técnicas de cero.

Incertidumbres Tipo A y Tipo B. Normas IRAM 35050 y 32. Mediciones directas e indirectas, propagación de incertidumbres. Ejemplo de aplicación: medición de resistencias con voltímetro y amperímetro. Medición de tensiones en continua y en alterna senoidal.

### Unidad 3.- OSCILOSCOPIO DE RAYOS CATÓDICOS.

Clasificación de acuerdo al tipo de base de tiempo, según las características del tubo de rayos catódicos y de acuerdo al tipo de construcción. Distorsiones. Principio de funcionamiento como formación de imagen y graficador X-Y. Osciloscopio con Base de Tiempo Disparada: diagrama funcional básico, formas de señales transferidas entre los módulos. Canal vertical. Circuito de disparo. Base de tiempo. Modos de operación. Operación disparada, operación recurrente, operación bloqueada, automática y disparo único. Magnificador. Canal vertical de trazo múltiple. Modo de operación como canal único, modo alternado, modo conmutado, en todos los casos formas de señal entre módulos. Osciloscopio con Base de Tiempo Demorada. Diagrama funcional. Modo B intensificado por A. Modo A demorado por B. Forma de señal para la operación

disparada por el pulso demorado. Forma de señal para la operación armado con el pulso demorado. Puntas de prueba pasivas x1, x10.

#### **Unidad 4.- CLASIFICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE MEDICIÓN**

Métodos absolutos y relativos. Métodos directos e indirectos, con técnica de deflexión, indicación y técnica de cero. Procedimientos para obtener el resultado de la medición usando técnica de deflexión y de indicación  
Procedimientos Generales. Procedimiento por Comparación. Procedimiento por Sustitución. Procedimientos Diferenciales. Procedimiento Resonante.  
Procedimiento para obtener el resultado de la medición usando Técnicas de Cero: Generales, Comparación, Sustitución, Diferenciales. Análisis de los distintos procedimientos y ejemplos típico.

**Unidad 5.- MEDICIÓN DE CONSTANTES CONCENTRADAS: Medición de Resistencias usando Técnicas de Cero.** Generalidades al medir resistencias desde valores muy pequeños hasta valores muy elevados. **Puente de Wheatstone:** Interpolación. Análisis de las incertidumbres, sensibilidad, campo de medida, Especificaciones. Comparación con los óhmetros y el método del voltímetro y amperímetro **Puente de Kelvin:** Medición de resistencias de bajo valor. Planteo del problema. Resistores de cuatro terminales. Incertidumbre, Especificaciones.

**Puente de Wheatstone con Circuito de Guarda.** Medición de resistencia de elevado valor. Aplicación del circuito de guarda en mediciones con técnicas de deflexión. Medición de resistencias de aislamiento.

#### **Unidad 6.- MEDICIÓN DE CONSTANTES CONCENTRADAS. Medición de Inmitancias.**

**Generalidades:** Valor intrínseco, valor efectivo y valor indicado. Clasificación de los instrumentos para medir impedancia: Puentes de impedancia; Medidor de factor de mérito; Puentes auto balanceados. Esquemas elementales en cada caso. Ecuaciones, especificaciones y cálculo de incertidumbre

#### **Unidad 7.- VOLTÍMETROS, AMPERÍMETROS Y MULTÍMETROS ANALÓGICOS PASIVOS, ELECTRÓNICOS ANALÓGICOS y DIGITALES.**

**Multímetro pasivo:** análisis de la sección amperométrica de cc y ca, análisis de la sección voltimétrica de cc y ca, sección óhmetro: serie, derivación y potenciométrico. Especificaciones.

**Diagramas funcionales generales:** Multímetros analógicos activos: tipo detector de valor máximo, amplificador de cc, tipo amplificador de ca, detector de valor medio de módulo y de valor eficaz. Especificaciones.

**Diagramas funcionales generales:** Multímetros digitales. Conversores A/D. Especificaciones.

**Unidad 8.- Fuentes analógicas de señal:** Generadores de señales senoidales. Diagrama en bloques. Especificaciones fundamentales y complementarias.

Generador de funciones. Diagrama en bloques. Especificaciones fundamentales y complementarias.

#### **Unidad 9.- MEDICIÓN DE SEÑALES NO SENOIDALES.**

**Caracterización de las señales.** Señal de corriente continua. Señal de corriente alterna de valor medio nulo y no nulo: sinusoidal, rectangular, triangular. Trenes de pulsos modulados y señales moduladas en amplitud. Valores característicos:  $S_{me}$ ,  $S/me$ ,  $S_e$ ,  $S_{m+}$  y  $S_{m-}$ . Factor de cresta, factor de forma y factor de media.

Medición de señales no senoidales de forma conocida y medición de señales cuasi-senoidales. Análisis del problema. Determinación de la constante de escala para instrumentos que responden a distintos valores característicos de la señal senoidal. Factores de corrección para los distintos instrumentos que responden a diferentes valores característicos de la señal y para diferentes formas de señal. Error por formas de señal cuando medimos señales cuasisenoidales. Limitaciones de los Instrumentos reales: Respuesta en frecuencia, campo dinámico.

#### **Unidad 10.-INTRODUCCIÓN AL ACONDICIONAMIENTO DE SEÑALES. Medición de parámetros no eléctricos básicos.**

Estructura general de un sistema de medición. Selección de traductores. Distintos tipos de transductores: galgas extensiométricos, transductor de cristal piezoeléctrico, de presión, de velocidad de flujo, de temperatura, de luz y radiación.

#### **Unidad 11.- ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE LAS INTERFERENCIAS EN MODO COMÚN QUE AFECTAN LAS MEDICIONES.**

Señales de interferencia y su eliminación o reducción. Interferencia capacitiva o acoplada eléctricamente. Interferencia inductiva y blindaje. Interferencia electromagnética y blindaje. Interferencia acoplada conductivamente. Interferencia del circuito a tierra "Modo Común". Tensión de Ruido de Modo Común. Reducción de Señales de Interferencia inducidas en circuito de tierra. Circuito de Guarda de entrada para reducir Interferencia de circuito, a tierra. Ruido interno.

#### **Unidad 12.- MEDICIÓN DE POTENCIA EN SISTEMAS DE FRECUENCIA INDUSTRIAL.**

Instrumento electrodinámico como wattímetro. Conexiones, Error o efecto sistemático inherente a la conexión. Correcciones. Wattímetro compensado por fase, por consumo. Wattímetro de bajo factor de potencia. Medición de potencia en sistemas monofásicos, conexión del amperímetro, voltímetro y wattímetro. Determinación de las magnitudes en la carga a partir de las medidas. Correcciones y cálculo de incertidumbres.

#### **Unidad 13.- ENSAYO EN BASE A NORMAS.**