

Dpto. de Física- FaCET- UNT- Año Lectivo 2019

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Materia Optativa - 5to año
Licenciatura en Física
Plan de Estudios 2001
Segundo semestre
6 horas semanales
(Modalidad: Teoría y TP de Problemas)

Docente: Prof. Dr.Ing.Lic. Edgardo Bertini
-Responsable-

PROGRAMA

1. **Medición de Presión.** Unidades y clase de medidas de presión. Elementos mecánicos. Elementos neumáticos. Elementos electrónicos: transductores electrónicos de equilibrio de fuerzas; transductores resistivos; transductores magnéticos; transductores capacitivos; strain gages; transductores piezoeléctricos. Elementos electrónicos de vacío: transductores mecánicos de fuelle y diafragma; medidor McLeod; transductores térmicos; transductores de ionización; transductores piezoeléctricos.
2. **Medición de Caudal.** Medidores volumétricos. Instrumentos de presión diferencial: fórmula general; elementos de presión diferencial; tubo de Pitot. Área variable (rotámetro). Medidores de velocidad de flujo: vertederos y Venturi; turbinas; transductores ultrasónicos. Medidor de tensión inducida, medidor magnético. Medidor de torbellino.
3. **Medición de Temperatura.** Introducción. Termómetro de vidrio. Termómetro bimetalico. Termómetro de bulbo y capilar. Termómetro de resistencia. Termistores. Termopares: leyes, curvas y tablas, características, tubo de protección y selección práctica de diferentes tipos de termocuplas. Diferentes circuitos para medición con termocuplas: circuito galvanométrico, circuito potenciométrico. Comparación entre ambos sistemas. Pirómetros ópticos. Pirómetros de radiación total. Determinación de la temperatura de gases de escape en turbinas y cohetes mediante medición de la velocidad del sonido en el medio gaseoso. Medidores infrarrojos, teoría y calibración.
4. **Medición de desplazamiento y dimensiones.** Introducción. Problemas en la medición de dimensiones. Bloques calibrados, superficies de referencia, problemas con la temperatura. Uso de comparadores. Métodos ópticos. Luz monocromática. Planos ópticos. Aplicaciones. Interferómetros. Microscopios. Instrumentos ópticos para medidas microscópicas. Interferometría de largo alcance. Rugosidad de superficies. Unidades de rugosidad. Transductores de desplazamiento.
5. **Medición de deformaciones y esfuerzos.** Introducción. Gradiente de deformaciones. Equipos mecánicos y opto-mecánicos. Strain gages foto elásticos. Strain gages resistivos. Strain gages poliméricos. Strain gages metálicos y semiconductores. Factores a tener en cuenta durante la instalación y medición de strain gages. Cementado de un strain gage. Circuitos empleados para mediciones con strain gages metálicos: circuito balasto; circuito puente; compensación por variaciones térmicas; calibración, diferentes métodos. Strain gages piezoresistivos: relaciones teóricas; aspectos prácticos. Sistemas comerciales de medición de deformaciones. Orientación apropiada de strain gages e interpretación de los resultados. Problemas especiales.
6. **Medición de Fuerza.** Masa, peso y fuerza. Métodos de medición. Sistemas mecánicos de pesada. Transductores elásticos. Método balístico. Sistemas hidráulicos y neumáticos. Medición de torque. Dinamómetros de transmisión. Medición conjunta de fuerza y momento.
7. **Vibraciones y Shock: Métodos de Prueba y Medición.** Introducción. Instrumental para medir vibraciones y shock. Vibrómetros y acelerómetros. Vibrómetros

elementales y detectores de vibración. Acelerómetros elementales. Instrumentos sísmicos: teoría general; acelerómetros sísmicos. Vibrómetros prácticos. Acelerómetros prácticos. Métodos de calibración: calibración de vibrómetros sísmicos; calibración de acelerómetros. Determinación de la frecuencia natural y coeficiente de amortiguamiento en un instrumento sísmico. Respuesta de un instrumento sísmico a transitorios. Medición de velocidad con instrumentos sísmicos. Ensayos de vibración: sistemas excitadores; especificaciones en pruebas de vibración; métodos de ensayos de vibraciones. Ensayos de Shock: introducción; equipos de Shock; teoría y construcción. Calibraciones.

8. **Sistemas de control:** Lazos de Control. Lazo abierto, Lazo Realimentado. Diagramas en Bloque. Funciones de Transferencia. Estabilidad de un Sistema de Control. Criterios de Estabilidad. Sistemas de comunicación utilizados en los Lazos de Control. Sistemas de Control Distribuido. Transmisión de señales físicas en los Lazos de Control. Órganos de Control Final: sistemas hidráulicos, neumáticos y electrónicos. Ejemplos de aplicación práctica de sistemas de control

BIBLIOGRAFÍA

- Creus, Amtonio- Instrumentación Industrial.
- Beckwite & Buck. Mechanical Measurements.
- Handbook of Temperature Measurements. Omega Company.

Contenidos mínimos de la Materia establecidos en el Plan de Estudios

Transductores de presión. Transductores de temperatura. Medición de caudal de líquidos y de gases. Medición de cantidades eléctricas. Medición de desplazamiento y de dimensiones. Medición de deformaciones y de esfuerzos. Transductores de fuerza y de torque. Vibraciones mecánicas y shock: métodos de prueba y de medición. Introducción a los sistemas de control. Criterios de estabilidad de lazos de control.

Prof. Dr. Ing. Lic. Edgardo Bertini
Marzo, 01 de 2019