

MEDICIONES MECANICAS

por FIGLIOLA
Isbn 9701508521

Indice del Contenido

1. Conceptos básicos de métodos de medición

1.1 Introducción

1.2 Sistema general de medición

1.3 Plan de prueba experimental

Variables

Parámetros

Ruido e interferencia

Pruebas aleatorias

Réplica y repetición

Métodos asociados

1.4 Calibración

Calibración estática

Calibración dinámica

Sensibilidad estática

Intervalo

Exactitud

Errores de precisión y sesgo

Prueba secuencial

Prueba aleatoria

1.5 Estándares

Dimensiones básicas y sus unidades

Unidades derivadas

Jerarquía de estándares

Estándares de prueba

1.6 Presentación de datos

Formato de coordenadas rectangulares

Formato de coordenadas semilog

Formato de coordenadas log

1.7 Resumen

Referencias

Nomenclatura

Problemas

2. Características estáticas y dinámicas de señales

2.1 Introducción

2.2 Concepto de señal entrada-salida

Clasificación de formas de onda

Formas de onda de señales

2.3 Análisis de señales

Efectos del período de una señal promediada

Componente de cd

2.4 Amplitud y frecuencia de la señal

Señales periódicas

Análisis de frecuencia

Serie y coeficientes de Fourier

Coefficientes de Fourier para funciones con periodos arbitrarios

2.5 Transformada de Fourier y espectro de frecuencia

Transformada de Fourier discreta

2.6 Resumen

Referencias

Nomenclatura

Problemas

3. Comportamiento del sistema de medición

3.1 Introducción

3.2 Modelo general de un sistema de medición

Mediciones dinámicas

Modelo del sistema de medición

3.3 Casos especiales del modelo del sistema de medición

Sistemas de orden cero

Sistemas de primer orden

Sistemas de segundo orden

3.4 Funciones de transferencia

3.5 Linealidad de fase

3.6 Entradas a múltiples funciones

3.7 Sistemas acoplados

3.8 Resumen

Referencias

Nomenclatura

Problemas

4. Probabilidad y estadística

4.1 Introducción

4.2 Teoría de mediciones estadísticas

Funciones de densidad de probabilidad

4.3 Estadística infinita

4.4 Estadística finita

Desviación estándar de las medias

Estadísticos agrupados

4.5 Distribución chi cuadrada

Intervalo de precisión en una variancia de la muestra

Prueba de la bondad de ajuste

4.6 Análisis de regresión

Análisis de regresión por mínimos cuadrados

4.7 Detección de datos ajenos

4.8 Número de mediciones requeridas

4.9 Resumen

Referencias

Nomenclatura

Problemas

5. Análisis de incertidumbre

5.1 Introducción

5.2 Errores de medición

5.3 Análisis de incertidumbre en la etapa de diseño

Combinación de errores elementales: método RSS

Incertidumbre en la etapa de diseño

5.4 Fuentes de error

Errores de calibración

Errores en la adquisición de datos

Errores en la reducción de datos

5.5 Errores de sesgo y precisión

Error de sesgo

Error de precisión

5.6 Análisis de incertidumbre: propagación del error

Propagación de errores

5.7 Análisis de incertidumbre en la etapa avanzada de una sola medición

Incertidumbre de orden cero

Incertidumbre de orden superior

5.8 Análisis de incertidumbre de mediciones múltiples

Propagación de errores elementales

Propagación de la incertidumbre a un resultado

5.9 Resumen

Referencias

Nomenclatura

Problemas

6. Mediciones y dispositivos analógicos eléctricos

6.1 Introducción

6.2 Dispositivos analógicos: mediciones de corriente

Corriente directa

Corriente alterna

6.3 Dispositivos analógicos: mediciones de voltaje

Medidores analógicos

Osciloscopio
Potenciómetro

6.4 Dispositivos analógicos: mediciones de resistencia
Circuitos de óhmetro
Circuitos puente

6.5 Errores de carga y acoplamiento de impedancia
Errores de carga para un circuito divisor de voltaje
Errores de carga en etapas intermedias

6.6 Acondicionamiento de señales analógicas: amplificadores

6.7 Acondicionamiento de señales analógicas: circuitos de propósito especial
Comparador de voltaje analógico
Circuito de muestreo y retención
Amplificador de carga
Multivibrador y circuitos ffip-flop

6.8 Acondicionamiento de señales analógicas: filtros
Diseño del filtro Butterworth
Diseño del filtro Bessel
Filtros activos

6.9 Tierras, blindaje y alambres de conexión
Tierra y lazos de tierra
Blindaje
Alambres de conexión

6.10 Resumen
Referencias
Nomenclatura
Problemas

7. Muestreo, dispositivos digitales y adquisición de datos

7.1 Introducción

7.2 Conceptos de muestreo
Velocidad de muestreo
Alias de frecuencias
Ambigüedad de amplitud
Selección de la velocidad de muestreo y número de datos

7.3 Dispositivos digitales: bits y palabras

7.4 Transmisión de números digitales: señales altas y bajas

7.5 Mediciones de voltaje
Convertidor digital a analógico
Convertidor analógico a digital
Vóltmetros digitales

7.6 Sistemas de adquisición de datos

7.7 Componentes del sistema de adquisición de datos
Acondicionamiento de señal: filtrado y amplificación

- Multiplexores analógicos
- Convertidores A/D
- Convertidores D/A
- Entrada-salida digital
- Unidad de procesamiento central: microprocesador
- Memoria
- Bus central
- Buffers

7.8 Comunicación analógica de entrada-salida

- Tarjetas de adquisición de datos
- Conexiones de terminación sencilla y diferencial
- Módulos de acondicionamiento de señales especiales
- Disparo en la adquisición de datos
- Transferencia de datos

7.9 Comunicación digital de entrada-salida

- Comunicaciones en serie
- Bus en serie universal
- Comunicaciones en paralelo

7.10 Resumen

- Referencias
- Nomenclatura
- Problemas

8. Medición de temperatura

8.1 Introducción

- Antecedentes históricos

8.2 Estándares y definición de temperatura

- Temperaturas de punto fijo e interpolación
- Escalas de temperatura y estándares

8.3 Termometría basada en expansión térmica

- Termómetros de líquido en vidrio
- Termómetros bimetálicos

8.4 Termometría con resistencia eléctrica

- Detectores de temperatura por resistencia
- Termistores

8.5 Medición de temperatura termoeléctrica

- Efecto Seebeck
- Efecto Peltier
- Efecto Thomson
- Leyes fundamentales de los termopares
- Medición básica de temperatura con termopares
- Estándares de termopares
- Medición de voltaje del termopar
- Circuitos de termopar con múltiples uniones
- Consideraciones en la adquisición de datos

8.6 Mediciones de temperatura por radiación

- Fundamentos de radiación

Detectores de radiación
Medición de temperatura por radiación
Termómetros de fibra óptica

8.7 Errores físicos en la medición de temperatura
Errores de inserción
Errores de recuperación en la medición de temperatura

8.8 Resumen
Referencias
Nomenclatura
Problemas

9. Mediciones de presión y velocidad

9.1 Introducción

9.2 Concepto de presión

9.3 Instrumentos de referencia de presión

Medidor MeLeod

Barómetro

Manómetro

Probadores de peso muerto

10.9 Resumen

Referencias

Nomenclatura

Problemas

11. Medición de deformación

11.1 Introducción

11.2 Esfuerzo y deformación

11.3 Medidores de deformación por resistencia o galgas extensométricas

Medidores metálicos

Medidores de deformación de semiconductor

11.4 Circuitos eléctricos para el medidor de deformación

11.5 Consideraciones prácticas para la medición de deformación

Puente con múltiples medidores

Constante del puente

Deformación aparente y compensación de temperatura

Construcción e instalación

Análisis de datos de medidor de deformación

Acondicionamiento de la señal

Incertidumbres en mediciones multicanal

11.6 Técnicas ópticas para la medición de deformación

Características básicas de la luz

Medición fotoelástica

11.7 Resumen

Referencias

Nomenclatura

Problemas

12. Metrología y mediciones de movimiento, fuerza y potencia

12.1 Introducción

12.2 Mediciones de dimensión: metrología

Perspectiva histórica

Principios de mediciones lineales

Métodos ópticos

12.3 Mediciones de desplazamiento

Potenciómetros

Transformador lineal diferencial variable

12.4 Medición de masa

12.5 Medición de aceleración y vibración

Transductor sísmico

Transductores para mediciones de choque y vibración

12.6 Mediciones de velocidad

Mediciones de velocidad lineal

Velocidad a partir del desplazamiento o de la aceleración

Transductores de bobina móvil

Mediciones de velocidad angular

12.7 Medición de fuerza

Celdas de carga

12.8 Mediciones de par

Mediciones de par en flechas rotatorias

12.9 Mediciones de potencia mecánica

Velocidad rotacional, par y potencia de la flecha

Dinamómetros de bastidor

12.10 Resumen

Referencias

Nomenclatura

Problemas

Apéndice A: Guía para la redacción de reportes técnicos

Apéndice B: Datos de propiedades y factores de conversión

Glosario

Factores de conversión

Índice