

INDICE

Introduzione	III
Indice	V
PARTE 1 - MISURE E SENSORI	1
Capitolo 1 - Teoria della Misura	
1.1 - Taratura e calibrazione	
1.2 - Strumentazione, incertezza e misura	
1.3 - Incertezza di misura	
1.4 - Accuratezza, precisione, errori di misura	
1.5 - Metrologia industriale	
1.6 - Strumentazione di precisione	
Capitolo 2 - Condizionamento del segnale	
2.1 - Isolamento galvanico e collegamenti di terra	
2.2 - Tecniche di amplificazione	
2.3 - Conversioni a/d e d/a	
2.4 - Multiplexing	
2.5 - Conversione per misure in tensione, corrente e frequenza	
2.6 - Normalizzazione della misura di temperatura	
2.7 - Convertitori per ponti di misura	
Capitolo 3 - Sensori di temperatura	
3.1 - Cenni storici e misura del calore	
3.2 - Le termocoppie	
3.3 - Le termoresistenze	
3.4 - Altri sensori di temperatura	
3.5 - Tendenze e sensori emergenti	
Capitolo 4 - Sensori di livello	
4.1 - Misuratori a ultrasuoni	

- 4.2 - Sensori di livello radar o a microonde
- 4.3 - Misuratori di livello conduttivi
- 4.4 - Misuratori di livello capacitivi
- 4.5 - Misuratori di livello a vibrazione

Capitolo 5 - Misuratori di portata

- 5.1 - Sensori di portata a strozzamento
- 5.2 - Sensori di portata a vortici (vortex)
- 5.3 - Sensori di portata elettromagnetici
- 5.4 - Sensori di portata di coriolis (massici)
- 5.5 - Misuratori di portata massici termici
- 5.6 - Misuratori volumetrici
- 5.7 - Altri tipi di misuratori

Capitolo 6 - Sensori di pressione

- 6.1 - Sensori di pressione estensimetrici
- 6.2 - Tubi di bourdon, membrane, soffietti
- 6.3 - Trasduttori piezoelettrici e piezoresistivi
- 6.4 - Sensori di pressione capacitivi e induttivi
- 6.5 - Sensori di pressione ottici e risonanti
- 6.6 - Sensori di pressione risonanti
- 6.7 - Sensori ceramici
- 6.8 - Sensori di pressione mems
- 6.9 - Sensori di vuoto
- 6.10 - Ingegneria delle misure di pressione

Capitolo 7 - Encoder

- 7.1 - Encoder
- 7.2 - Encoder assoluti e incrementali
- 7.3 - Altre classificazioni
- 7.4 - Trasduttori angolari e lineari
- 7.5 - Potenzimetri e dinamo tachimetriche
- 7.6 - Accelerometri e inclinometri

Capitolo 8 - Sensori meccanici

- 8.1 - Sensori di deformazione e forza
- 8.2 - Estensimetri (strain gauge)
- 8.3 - Estensimetri a filo
- 8.4 - Estensimetri mono/bi/triassiali
- 8.5 - Estensimetri capacitivi e induttivi
- 8.6 - Estensimetri ottici
- 8.7 - Estensimetri a semiconduttore
- 8.8 - Misure di torsione
- 8.9 - Sensori piezoelettrici
- 8.10 - Celle di carico

Capitolo 9 - Sensori chimici

- 9.1 - Sensori saw
- 9.2 - Sensori baw
- 9.3 - Sensori a effetto di campo
- 9.4 - Sensori a polimeri conduttivi
- 9.5 - Sensori qcm (quartz crystal microbalance)
- 9.6 - Biosensori
- 9.7 - Nasi elettronici
- 9.8 - Misure di umidità
- 9.9 - Forme solide presenti nelle acque

Capitolo 10 - Fotosensori

- 10.1 - Sensori a fibre ottiche
- 10.2 - Sensori di prossimità fotoelettrici e fotocellule
- 10.3 - Sensori di immagine
- 10.4 - Sensori laser
- 10.5 - Sistemi di visione senza contatto

Capitolo 11 - Sensori pneumatici

- 11.1 - Sistemi di compressione, distribuzione e trattamento
- 11.2 - Valvole ed elettrovalvole
- 11.3 - Cilindri
- 11.4 - Sensori di fine corsa
- 11.5 - Pick&place
- 11.6 - Sensori di processo
- 11.7 - Tecnica del vuoto

PARTE 2 - APPLICAZIONI DI MISURA

Capitolo 1 - Sensori building, hvac e biometrici

- 1.1 - Sensori hvac
- 1.2 - Sistemi di rilevazione antincendio e controllo accessi
- 1.3 - Reti di sensori wireless
- 1.4 - Sensori biometrici e indossabili
- 1.5 - Sensori e sistemi hvac

Capitolo 2 - Strumentazione sicurezza

- 2.1 - I tre tipi di sicurezza industriale
- 2.2 - Le barriere zener
- 2.3 - Le barriere fotoelettriche
- 2.4 - Sensori optoelettronici di sicurezza

Capitolo 3 - Sensori per la robotica

- 3.1 - Classificazione generale dei sensori
- 3.2 - Sensori di forza
- 3.3 - Sensori di visione
- 3.3 - Sensori eterocettivi
- 3.4 - Sensori propriocettivi

- 3.5 - Sensori tattili
- 3.6 - Sensori di prossimità
- 3.7 - Sensori a triangolazione
- 3.8 - Sensori per robot spaziali

Capitolo 4 - Sensori per automotive

- 4.1 - Requisiti del mondo automotive
- 4.2 - Automotive e smart sensor
- 4.3 - Mems negli autoveicoli
- 4.4 - Strumentazione per automotive testing
- 4.5 - Sensori di visione nella produzione automotive
- 4.6 - Sensori per assemblaggio
- 4.7 - Sensori per il controllo della produzione

Capitolo 5 - Misure organiche, chimiche, ambientali

- 5.1 - L'analisi delle acque
- 5.2 - Sviluppi tecnologici e normativi
- 5.3 - Analisi del toc (carbonio organico totale)
- 5.4 - Misura dell'ossigeno disciolto
- 5.5 - La misura della torbidità

Capitolo 6 - Analizzatori aria e gas

- 6.1 - Misure di polveri e particolato
- 6.2 - Misure di fumi e vapori
- 6.3 - Misura della qualità e del tasso di odorizzazione dei gas
- 6.4 - Tecniche gascromatografiche
- 6.5 - Tecniche spettroscopiche
- 6.6 - Gas di calibrazione

Capitolo 7 - Analisi di rete e diagnostica

- 7.1 - Analizzatori di rete
- 7.2 - Analizzatori di spettro
- 7.3 - Calibratori di processo
- 7.4 - Multimetri
- 7.5 - Pinze amperometriche
- 7.6 - Oscilloscopi
- 7.7 - Oscilloscopi a campionamento

Capitolo 8 - Misure acustiche e vibrazioni

- 8.1 - Fonometri
- 8.2 - Microfoni piezoelettrici ed elettromagnetici
- 8.3 - Sistemi anc (active noise control)
- 8.4 - Sensori sonar
- 8.5 - Analisi nvh
- 8.6 - Vibrometri
- 8.7 - Materiali piezoceramici per allarmi silenziosi
- 8.8 - Banci e macchine di prova

- 8.9 - Direttiva europea vibrazioni

Capitolo 9 - Strumentazione medica

- 9.1 - Bioelettricità e biosegnali
- 9.2 - Bioingegneria e biorobotica
- 9.3 - Strumentazione biomedica
- 9.4 - Strumentazione diagnostica
- 9.5 - Strumentazione terapeutica
- 9.6 - Strumentazione riabilitativa
- 9.7 - Evoluzioni del settore

PARTE 3 - STRUMENTAZIONE AVANZATA

Capitolo 1 - Mems

- 1.1 - Tecnologie costruttive
- 1.2 - Sensori mems
- 1.3 - Mems per fluidi e biomems
- 1.4 - I mems negli autoveicoli

Capitolo 2 - Strumentazione virtuale

- 2.1 - Struttura e progetto di uno strumento virtuale (vi)
- 2.2 - Bus e interfacce per strumenti virtuali
- 2.3 - Labview
- 2.4 - Gli strumenti di labview
- 2.5 - Schede di acquisizione
- 2.6 - Sistemi cyberfisici

Capitolo 3 - TERMOGRAFIA

- 3.1 - Manutenzione industriale
- 3.2 - Edifici e risparmio energetico
- 3.4 - Sensore microbolometrico
- 3.5 - Funzionamento e parametri di misura
- 3.6 - Impiego della termografia

Capitolo 4 - SENSORI WIRELESS

- 4.1 - Wi-fi e zigbee per l'acquisizione dati
- 4.2 - Telecontrollo & networking
- 4.4 - Reti mesh
- 4.5 - Reti low power
- 4.6 - Reti oil&gas e wirelesshart

Capitolo 5 - MISURE INTELLIGENTI

- 5.1 - Il concetto di smart sensor
- 5.2 - Le misure nelle reti di pubblica utilità
- 5.3 - Telecontrollo e reti elettriche
- 5.4 - Contatori intelligenti
- 5.5 - Internet of things, cloud e big data

Capitolo 6 - ENERGY HARVESTING

6.1 - Applicazioni

6.2 - La tecnologia enocean

6.3 - Sistemi di conversione energetica