

INSTRUMENTAÇÃO PARA ENGENHARIA

Ementa: Princípios de medição de grandezas físicas: dimensão, temperatura, vazão, pressão, deslocamento, aceleração, deformação, tensão, corrente, tempo, frequência, etc. Tempo de resposta e resposta em frequência de sensores. Principais tipos de instrumentos e sensores. Princípios de resposta dinâmica de sistema. Características estáticas e dinâmicas dos instrumentos e sensores. Análise de dados e incertezas experimentais. Medida e análise de deslocamento, velocidade, aceleração, força, torque, potência mecânica. Problemas na amplificação, transmissão e armazenamento de sinais. Medições de som. Medidas de pressão, vazão e temperatura. Medidas de propriedades térmicas e de transporte.

Práticas: Uso de diferentes Instrumentos de Medição de grandezas de interesse e conhecimento dos Sistemas de Aquisição de Dados, automatizado ou não. Identificar e reconhecer as características metrológicas de Instrumentos ou Sistemas de Medição: Unidades S.I., Faixa de medição, Resolução, Incerteza, Linearidade, Histerese, Deriva instrumental, Tempo de resposta etc. Identificar e utilizar instrumentos de medição diversificados, seus componentes e princípios físicos. Reconhecer as 3 etapas típicas de medição: Elemento Sensor, Tratamento do Sinal (ex: Transdutor) e Indicador/Mostrador final da grandeza medida (ex: Display). Erro x Incerteza: Entender e reconhecer as diferenças conceituais. Determinar e corrigir a tendência devido a Erro Sistemático. Determinar e analisar incertezas devido a Erro Aleatório, e a influência da quantidade de medidas realizadas (Coeficiente "t" de Student=Incerteza Expandida). Medição DIRETA: Utilizar instrumentos de medição para determinar o resultado da medição e incertezas associadas ($RM = RB \pm IM$). Medição INDIRETA: Utilizar instrumentos de medição para determinar o resultado/cálculo em medições indiretas; Avaliar a contribuição da incerteza de cada medida individual no resultado da medição ($RM = RB \pm IM$).

93 / 148

Bibliografia básica:

BALBINOT, Alexandre; BRUSAMARELLO, Valner João. **Instrumentação e fundamentos de medidas**. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019. 360 p. v.1. ISBN: 9788521635833

BEASLEY, Donald E.; FIGLIOLA, Richa. **Teoria e projeto para medições mecânicas**, 4a. ed., Rio de Janeiro: LTC, 2007. 482p. ISBN: 978-8521615729

ALBERTAZZI, Armando; SOUSA, André Roberto. **Fundamentos de metrologia científica e industrial**. 2.ed. Barueri, SP: Manole, 2018. 480p. ISBN: 9788520454879

Bibliografia complementar:

BALBINOT, Alexandre; BRUSAMARELLO, Valner João. **Instrumentação e fundamentos de medidas**. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019. 384 p. v.2. ISBN: 9788521635840

MENDES, A.; ROSÁRIO, P.P.N. **Metrologia e Incerteza de medição**: conceitos e aplicações, 1a. ed., Rio de Janeiro: LTC, 2020. 268p. ISBN: 9788521636755

SOUZA, Z. e BORTONI, E. **Instrumentação para Sistemas Energéticos e Industriais**, Gráfica e Editora Novo Mundo Alsthom, 2009. ISBN: 9788599917022

93

BEGA, E.A. (org.); DELMÉE, G.J. et al. **Instrumentação industrial**. 3.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. 694p. ISBN: 9788571932456

ARENCIBIA, Rosenda V. PIRATELLI Filho, Antônio, et al. **Incerteza de medição: metodologia de cálculo, conceitos e aplicações**. Rio de Janeiro: Interciência, 2019. 248p. ISBN: 978-8571934269

AUTOMAÇÃO ELETROHIDRÁULICA E ELETROPNEUMÁTICA

Ementa: Sensores, atuadores lineares e rotativos. Válvulas de controle direcional, de vazão e de pressão. Conceitos básicos da técnica de comando. Circuitos pneumáticos e eletropneumáticos e hidráulicos e eletrohidráulicos. Álgebra de Boole. Funções Lógicas. Circuitos Combinacionais e Sequenciais. Aplicações industriais e em sistemas energéticos. Controladores Lógicos Programáveis (CLPs): histórico, definições, arquitetura básica, modos de operação, ciclo de execução e linguagens de programação.

Práticas: Prática de montagem de circuitos pneumáticos e eletropneumáticos; Prática de programação de CLP em Linguagem Ladder; Prática de montagem de circuitos hidráulicos.

Bibliografia básica:

BONACORSO, N. G.; NOLL, V. **Automação eletropneumática**. 12. ed. São Paulo: Érica, 2013. Livro. (1 recurso online). ISBN 9788536518169 Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788536518169>. Acesso em: 15 Ago. 2022.

104



Faculdade de Engenharia

FIALHO, A. B. **Automação hidráulica: projetos, dimensionamento e análise de circuitos**. 7. ed. rev. São Paulo: Érica, 2019. Livro. (1 recurso online). ISBN 9788536530338 Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788536530338>. Acesso em: 15 Ago. 2022.

FIALHO, A. B. **Automação pneumática: projetos, dimensionamento e análise de circuitos**. 7. ed. São Paulo: Érica, 2011. Livro. (1 recurso online). ISBN 9788536505176 Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788536505176>. Acesso em: 15 Ago. 2022.

Bibliografia complementar:

ALVES, J. L. **Instrumentação, controle e automação de processos**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. ISBN 9788521617624

CAPELLI, A. **Automação industrial: controle do movimento e processos contínuos**. 3. ed. São Paulo: Érica, 2013. Livro. (1 recurso online). ISBN 9788536519616 Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788536519616>. Acesso em: 16 Ago. 2022.

MORAES, C. C.; CASTRUCCI, P. L. **Engenharia de automação industrial**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. Livro. (1 recurso online). ISBN 9788521615323 Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788521619765>. Acesso em: 18 Ago. 2022.

NATALE, F. **Automação Industrial**. 10ª ed. rev. São Paulo: Érica, 2008. Livro. (1 recurso online). ISBN 9788536518176 Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788536518176>. Acesso em: 18 Ago. 2022.

SILVEIRA, F.; DUTRA, E. S. **Sistemas hidráulicos e pneumáticos**. Porto Alegre: SAGAH, 2018. Livro. (1 recurso online). ISBN 9788595025158 Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788595025158>. Acesso em: 16 Ago. 2022.