

Instrumentação e Controlo

Ocorrência: 5º semestre

Carga horária: T 22,5h; PL 22,5h; OT 7,5h

Área disciplinar: Processos em Engenharia Química e Biológica

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Adquirir conhecimentos sobre instrumentação industrial através da compreensão dos diferentes elementos primários associados à conversão das grandezas. Em particular, adquirir a capacidade de os seleccionar em função das aplicações.

Descrever o funcionamento dos principais constituintes de um instrumento de medida: transdutor, circuito condicionador de sinal, indicador/registador e fonte de alimentação.

Conhecer as características estáticas e dinâmicas de um instrumento de medida.

Saber manipular instrumentos de medida de grandezas físicas/químicas.

Compreender o funcionamento e as vantagens dos sistemas de controlo pneumático utilizados em processos industriais.

Descrever o funcionamento e conhecer elementos de controlo pneumático em contexto industrial.

Conhecer e caracterizar as três ações de um controlador Proporcional, Integral e Derivativo (PID).

Saber sintonizar um controlador PID recorrendo às regras de Ziegler-Nichols.

Conteúdos programáticos:

Introdução

Introdução aos processos industriais. Instrumento de medida. Cadeia de medida eléctrica. Sensores, atuadores e suas características. Unidades do Sistema Internacional (SI).

Instrumentação industrial

Posição e deformação: extensómetros.

Sensores de temperatura. International Temperature Scale.

Sensores de pressão: manómetro de coluna líquida, de Bourdon, de diafragma, de diferencial capacitivo; pressostatos. Calibração.

Sensores de nível: noções de hidrostática; tubo de visualização; reservatório com flutuador; dispositivos de deslocamento variável; nível por pressão hidrostática; sensores por condutividade e capacitivos.

Sensores de caudal: definição de caudal volumétrico e mássico; fundamentos de hidrodinâmica; descarregadores; caudalímetros eletromagnético, por força de arrastamento e baseado na variação de pressão.

Sensores de pH.

Controladores PID pneumáticos Sistemas realimentados negativamente.

Instrumentação pneumática: Controladores P, PI, PD e PID.

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O conteúdo programático está de acordo com os objetivos esperado para a UC, nomeadamente, no 1º capítulo os estudantes vão contactar com os conceitos básicos de sistemas e sinais. Depois no 2º capítulo, aprenderão conteúdos sobre instrumentação e controlo industriais, referindo vários tipos de sensores usados.

Finalmente no 3º capítulo vão tomar conhecimento de controladores PID pneumáticos. Os conteúdos são abordados numa dinâmica baseada na exposição de matéria e na resolução de exercícios com exemplos práticos do laboratório e indústria.

Bibliografia principal:

1. Silva, Gustavo – Instrumentação Industrial 2ª Edição, 2 volumes, edição ESTSetúbal, 2004.
2. Chilton Book Measurements – Instruments Engineers Handbook, Vol I, Radner, Pennsylvania
3. Asch, George – Les Capteurs en Instrumentation Industrielle, Dunod, 1991
4. Dally, J. W.; Riley, W. F.; Mc Connel K. G. – Instrumentation for Engineering Measurements, Wiley, 1993
5. Curtis, D. Johnson – Controlo de Processos - Tecnologia da Instrumentação, Fundação Calouste Gulbenkian
6. Benedict, R. P. – Fundamentals of Temperature, Pressure and Flow Measurements, J. Wiley, 1983

7. Smith, Ernest – Principles of Industrial Measurement for Control Applications, ISA, Instrument Society of America, 198