

Instrumentação e Controlo

Ocorrência: 5.º Semestre diurno

Carga Horária: T – 22,5; PL – 22,5; OT – 7,5

Área Científica: Engenharia Química Industrial

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 acções de um controlador Proporcional, Integral e Derivativo (PID). Saber sintonizar um controlador PID recorrendo às regras de Ziegler-Nichols.

Conteúdos programáticos

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 da unidade curricular

O conteúdo programático está de acordo com os objetivos esperado para a UC, nomeadamente, no 1º capítulo os alunos 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.

Metodologias de ensino

Exposição teórica do conteúdo programático da unidade curricular. Resolução de problemas práticos.

Realização de trabalhos de laboratório ilustrativos das matérias expostas. Os trabalhos de laboratório são:

Lab nº 1 – Medição de temperatura com termopares (ESTSetúbal)

Lab nº 2 – Sensor de nível por medida de pressão diferencial com sensor SMART (ESTSetúbal)

Lab nº 3 – Sensor de pH com Eléctrodo Combinado (ESTBarreiro)

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular dado que: 1 - a parte expositiva permitirá a aquisição de conhecimentos sólidos; 2 - resolução de exercícios permitirá incutir aos estudantes a autonomia e conhecimentos; 3- Realização de atividades laboratoriais para consolidar os conhecimentos. O regime de avaliação foi concebido para medir até que ponto as competências foram desenvolvidas.