

ECM405 – Sistemas de Controle

Lista de Exercícios 01 – Terminologia dos Sistemas de Controle

1. Explique a diferença entre sistemas de controle em malha aberta e em malha fechada. Forneça exemplos e comente acerca das vantagens e desvantagens apresentadas por cada uma das estratégias.
2. Analise os itens a seguir e decida, justificando sua escolha, se os sistemas descritos operam em malha aberta ou fechada.
 - a) Uma chaleira elétrica com desligamento automático;
 - b) Um refrigerador doméstico;
 - c) Um semáforo convencional;
 - d) Um semáforo inteligente.
3. Esboce os diagramas de blocos dos sistemas de controle em malha fechada dados a seguir, Em sua representação, descreva as entradas e saídas de cada bloco e indique também as possíveis fontes de distúrbio.
 - a) Controle de velocidade de um motor de corrente contínua;
 - b) Controle de nível de um reservatório;
 - c) Um forno controlado por termostato;
 - d) Controle de vazão em uma tubulação;
4. Explique a diferença entre as estratégias de controle *on-off* e proporcional. A seguir, classifique os sistemas abaixo quanto a estes dois tipos:
 - a) Um refrigerador doméstico;
 - b) Uma torradeira;
 - c) Um compressor industrial.
5. O sistema de controle de temperatura utilizado no processo de um banho químico admite como entrada uma tensão elétrica aplicada a um amplificador diferencial. A saída deste dispositivo é acoplada a um relé que, por sua vez, determina a potência elétrica entregue ao aquecedor. Existe um sensor instalado em um ponto tal que a temperatura por ele medida representa a temperatura do banho químico. O sinal proveniente do sensor também é aplicado ao amplificador diferencial.

- a)** Construa um diagrama de blocos do sistema, explicando como o sinal de erro é gerado.
- b)** Qual é a variável manipulada? Qual é a variável controlada? O que acontece ao se introduzir no banho um acréscimo de preparado químico à temperatura ambiente, supondo que a temperatura ideal do banho deve ser três vezes superior?

6. No controle de velocidade de um motor de corrente contínua – CC – a velocidade é medida por um tacogerador. O sinal de saída deste dispositivo é enviado ao controlador que o compara ao valor desejado, gerando um sinal de erro. Este por sua vez é aplicado a um amplificador de potência que, finalmente, gera um sinal de comando – tensão elétrica – para o motor CC, alterando o valor da velocidade de acordo com o valor de referência. A partir da situação exposta, assinale a alternativa correta:

- a)** O controle de velocidade do motor CC é realizado com a estratégia *on-off*.
- b)** O controle de velocidade do motor CC é realizado através da variação da corrente imposta nos seus terminais.
- c)** No controle do motor CC, pode-se dizer que o amplificador de potência faz o papel do controlador.
- d)** O tacogerador é um sensor de velocidade, que tem em sua saída um sinal de tensão proporcional à velocidade.
- e)** A velocidade medida somada ao valor de referência gera o sinal de entrada do controlador.

7. Um robô industrial possui em cada uma de suas juntas um sistema de controle de posição composto por um motor CC, um redutor, um controlador, um amplificador de potência e um dispositivo tipo *encoder*. A partir de um valor de referência, expresso em graus, e da saída proveniente desse *encoder* gera-se um erro que é aplicado ao controlador. Este último determina então a ação corretiva necessária em termos de uma tensão elétrica a ser aplicada ao amplificador de potência que, por sua vez, gera um sinal de comando – também uma tensão elétrica – para o motor CC, modificando sua posição angular. Pode-se afirmar que:

- a)** A variável controlada é a velocidade dos motores CC presentes em cada junta do robô.
- b)** O sistema descrito opera em malha fechada com uma ação do tipo *on-off*.
- c)** A carga imposta ao robô representa uma perturbação para o sistema de controle de posição das juntas.
- d)** O sensor incorporado ao sistema é o redutor.
- e)** Quanto maior a tensão elétrica imposta ao motor, maior a sua posição angular.