



MODELAGEM MATEMÁTICA DE ATUADORES PNEUMÁTICOS COM APLICAÇÃO EM UM SISTEMA MECATRÔNICO¹

Luciano Endler², Antonio Carlos Valdiero³, Pedro Luís Andrighetto⁴, Marat Rafikov⁵, Carla Silvane Ritter⁶, Cristiano Cardoso Locateli⁷, Fernando Zago⁸

INTRODUÇÃO: Este trabalho trata da aplicação da modelagem matemática de atuadores pneumáticos utilizados no acionamento de sistemas mecatrônicos. A modelagem matemática de sistemas dinâmicos é importante no projeto de máquinas inteligentes, pois é utilizada para fins de simulação, de projeto de controladores ótimos e no estudo do comportamento das variáveis de estado do sistema. O objetivo deste trabalho é pesquisar, desenvolver e validar a modelagem matemática de atuadores pneumáticos através de um sistema não linear de 4ª ordem. Os atuadores pneumáticos têm como vantagens a boa relação força/tamanho e a flexibilidade de instalação, quando comparados com os atuadores elétricos, e são de baixo custo e limpos quanto comparados com os atuadores hidráulicos. Entretanto, possuem dificuldades de controle devido a diversas características não lineares do sistema, tais como a compressibilidade do ar, o comportamento não linear da vazão mássica nos orifícios da válvula e sua zona morta, além do atrito nas vedações do cilindro. **MATERIAL E MÉTODOS:** Prevê-se a aplicação prática deste trabalho, com obtenção de resultados experimentais, em colheitadeiras de grãos com sistemas automáticos de nivelamento. Como exemplo destes equipamentos, tem-se a máquina de colheita Massey Ferguson MF32, a ceifeira-debulhadora 9780i CTS da John Deere e as colheitadeiras New Holland Série TC. A maior preocupação da colheita mecanizada são as perdas, as quais podem ser minimizadas através de uma adequada regulagem automática da altura de corte, do nivelamento da plataforma de corte e do autonivelamento dos sistemas de separação e limpeza de grãos. A metodologia proposta para a solução do problema é composta do levantamento do estado da técnica dos sistemas automáticos de nivelamento, da concepção de um sistema de autonivelamento com acionamento servopneumático e de sua modelagem matemática. Para simulação numérica do modelo, utiliza-se como ferramenta o diagrama de blocos do Matlab/simulink, onde encontra-se uma extensa biblioteca de blocos pré-definidos ideal para resolução de sistemas dinâmicos lineares ou não lineares. **RESULTADOS:** Como resultados, têm-se um modelo matemático de 4ª ordem escrito na forma de variáveis de estados e adequado ao projeto ótimo de controladores, onde está incluída a dinâmica da vazão nos orifícios da servoválvula, dinâmica das pressões nas câmaras do cilindro e também o movimento do êmbolo do cilindro. Tem-se também uma nova proposta para a dinâmica da vazão mássica, onde a partir do levantamento de dados experimentais para a dinâmica das pressões em função do tempo. Dinâmica esta que depende da pressão e do sinal de entrada, que facilitará a implementação do projeto do controle ótimo de atuadores pneumáticos. **CONCLUSÃO:** Neste trabalho foi apresentada uma proposta para modelagem matemática de atuadores pneumáticos onde optou-se por um modelo não linear de 4ª ordem com uma nova dinâmica para o escoamento do fluido através dos orifícios da servo válvula. **APOIO:** Capes, CNPq.



ENERGIA E ALIMENTOS

XVI Seminário de Iniciação Científica
XIII Jornada de Pesquisa
IX Jornada de Extensão

UNIJUI . 23 a 26 de setembro de 2008



- 1 Trabalho realizado no projeto de pesquisa institucional “controle ótimo de um atuador pneumático” da UNIJUI com apoio da SC&T/RS, do CNPq e da FAPERGS.
- 2 Mestrando no Programa de Mestrado em Modelagem Matemática da UNIJUI, Bolsista CAPES
- 3 Coordenador do Projeto de Pesquisa, Professor Doutor do DETEC, Pró-Reitor da UNIJUI Campus Panambi.
- 4 Pesquisador, Professor Mestre do DETEC
- 5 Pesquisador, Professor Doutor do DEFEM
- 6 Mestrando no Programa de Mestrado em Modelagem Matemática da UNIJUI, Bolsista CAPES
- 7 Acadêmico do Curso de Engenharia Mecânica, bolsista PIBIC/CNPq 2007-2008
- 8 Acadêmico do Curso de Engenharia Mecânica, bolsista PIBIC/CNPq 2007-2008