

ESTUDO DE RECOMENDAÇÕES PARA USO E APLICAÇÃO DE ATUADORES PNEUMÁTICOS EM BANCADAS EXPERIMENTAIS¹

Nataniel Cavagnolli², Antonio Carlos Valdiero³, Luiz Antonio Rasia⁴, Henrique Ferrari⁵, Djonatan Ritter⁶, Augusto Costa Beber Barzotto⁷.

¹ Projeto de Pesquisa Institucional desenvolvida no Departamento de Ciências Exatas e Engenharias

² Bolsista PIBIC/CNPq-2012/2013 e acadêmico do Curso de Engenharia Mecânica Campus Panambi; E-mail: nataniel-cavagnolli@bol.com.br

³ Professor do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias; Líder do Grupo de Pesquisa “Projeto em Sistemas Mecânicos, Mecatrônica e Robótica”; E-mail: valdiero@unijui.edu.br

⁴ Professor do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias; Líder do Grupo de Pesquisa “Projeto em Sistemas Mecânicos, Mecatrônica e Robótica”; E-mail: rasia@unijui.edu.br

⁵ Bolsista PIBIT/CNPq-2012/2013 e acadêmico do Curso de Engenharia Mecânica Campus Panambi ; E-mail: henriqueferrari89@hotmail.com

⁶ Bolsista PROBIC/FAPERGS - 2012/2013 e acadêmico Curso de Engenharia Mecânica Campus Panambi; E-mail: ritter_douglas@yahoo.com.br

⁷ Bolsista PIBIC/CNPq-2012/2013 e acadêmico do Curso de Engenharia Mecânica Campus Panambi; E-mail: augustobarzotto@yahoo.com.br

Introdução

Este trabalho trata da pesquisa, do desenvolvimento e do estudo de recomendações para aplicações de atuadores pneumáticos em bancadas experimentais para testes de dispositivos e equipamentos industriais, agrícolas e florestais. A principal vantagem da utilização da pneumática está relacionada às suas características de alta relação potência por tamanho, leveza, rápidas partidas e paradas, facilidade de instalação e a disponibilidade de ar comprimido nas instalações industriais e equipamentos da área móbil (colheitadeiras, caminhões e tratores). Este trabalho está inserido no projeto de pesquisa “CONTROLE ÓTIMO DE UM ATUADOR PNEUMÁTICO”, que está sendo realizado no Núcleo de Inovação em Máquinas Automáticas e Servo Sistemas (NIMASS) do DCEEng – Departamento de Ciências Exatas e Engenharias da UNIJUI/Campus Panambi. Como objetivos específicos, têm-se o estudo e a sistematização de recomendações para uso de atuadores pneumáticos, baseadas em conhecimentos científicos e tecnológicos, quanto à especificação e ao controle de sistemas pneumáticos, garantindo os melhores resultados dos testes realizados nas dissertações de mestrado em modelagem matemática da UNIJUI.

Metodologia

A metodologia utilizada consiste da etapa de pesquisa bibliográfica em literatura recente referente a modelagem matemática e servopneumática, do estudo e da aprendizagem de ferramentas computacionais, da sistematização das orientações e recomendações de uso dos atuadores pneumáticos nas bancadas experimentais utilizadas por alunos de mestrado e sua aplicação prática.

SALÃO DO CONHECIMENTO

UNIJUI 2013
Ciência • Saúde • Esporte



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXI Seminário de Iniciação Científica

Entre as ferramentas computacionais utilizadas destacam-se o software SOLIDWORKS utilizado na elaboração dos desenhos e diagramas, do software Matlab/Simulink de programação na forma de diagramas de blocos para simulações computacionais das condições de uso (folgas, vazamentos de ar, fins de curso) e do software ControlDesk/dSPACE da placa eletrônica de aquisição de dados e controle utilizada nos testes experimentais.

Resultados e discussão

A partir do estudo de diversas aplicações de atuadores pneumáticos em bancadas experimentais utilizadas em tese de doutorado (PERONDI, 2002) e de mestrado (BAVARESCO, 2007; PORSCH, 2011), notou-se a importância do cuidado na especificação, instalação e utilização dos atuadores pneumáticos. Os resultados obtidos neste trabalho são um conjunto de orientações sistematizadas destes cuidados. As recomendações em termos da especificação de um atuador pneumático referem-se principalmente ao comportamento dinâmico esperado, tal como descrito em Ritter (2010) em função do diâmetro e do curso de trabalho, da especificação adequada das áreas transversais das câmaras do cilindro em função das velocidades e forças requeridas, das vazões da válvula em função do tempo de resposta, e da especificação do diâmetro da haste em caso de esforços de compressão. Em termos de montagem, o maior cuidado é evitar que haja esforço de flexão na haste do cilindro pneumático, ocasionando a possível falha do êmbolo. A haste do atuador pneumático deve estar sujeita apenas a esforços axiais de tração e compressão e para isto deve-se usar na montagem alguns acessórios tais como juntas rotativas e olhais, ou então devem ser projetadas guias para o suporte dos esforços de flexão do equipamento. Além disso, para o adequado funcionamento do atuador pneumático, deve-se prever no circuito elementos de tratamento do ar comprimido (filtros, purgadores e lubrificadores) e de condicionamento (regulador de pressão, válvulas de escape). Como recomendações de utilização dos atuadores pneumáticos, deve-se evitar posições de uso próximas ao fim de curso, onde frequências naturais são maiores e pode haver a ocorrência de oscilações. Tais resultados foram obtidos de estudos teóricos validados por simulações computacionais e testes experimentais, sendo sistematizados num manual a ser utilizado por acadêmicos de mestrado em seus experimentos e por bolsistas de iniciação científica que auxiliam na montagem das bancadas. Atualmente, estes resultados estão sendo utilizados numa bancada de ensaio de pórticos, num robô pneumático de juntas rotativas e também num manipulador pneumático do tipo Gantry. Estes resultados também podem ser aplicados para atuadores modernos do tipo músculo pneumático (MORGADO, 2011).

Conclusões

O sucesso da pesquisa e do desenvolvimento de novas soluções mecanizadas com acionamento pneumático depende do adequado conhecimento científico das características dinâmicas dos atuadores pneumáticos. Portanto, para o desenvolvimento de novos projetos dentro da pneumática é recomendável que projetistas e bolsistas, entre outros, tenham mais conhecimento sobre os cuidados na especificação, montagem e uso dos atuadores pneumáticos. Se forem seguidas as recomendações





Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXI Seminário de Iniciação Científica

apresentadas neste trabalho, evitam-se os problemas de flambagem, oscilações, erros de resposta fora do aceitável e desgaste prematuro do atuador pneumático.

Fomento: PIBIC/CNPq

Palavras Chave: recomendações para pneumática, atuadores pneumáticos, bancadas experimentais.

Agradecimentos

Os autores são agradecidos à UNIJUÍ pela estrutura laboratorial disponível, ao CNPq e à FAPERGS pelas bolsa de iniciação científica. Também são agradecidos às empresas parceiras pelo apoio no desenvolvimento das bancadas experimentais

Referências Bibliográficas

RITTER, C. S. Modelagem matemática das características não lineares de atuadores pneumáticos. 2010. Dissertação (Mestrado em Modelagem Matemática) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2010.

PORSCH, M. H.; VALDIERO, A.C.; GONÇALVES, M.; RASIA, L.A.; RITTER, D. Modelagem matemática de uma Bancada Experimental Acionada Pneumaticamente para Simulação de Aclives de Terrenos. In: 10th Brazilian Conference on Dynamics, Control and Their Applications, 2011, Águas de Lindóia. DINCON 2011. Rio Claro : SBMAC, 2011. v. 1. p. 1-9.

BAVARESCO, D. Modelagem matemática e controle de um atuador pneumático. 2007. 107f. Dissertação (Mestrado em Modelagem Matemática) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2007.

MORGADO, F. D. J. Modelagem e Controle de Músculo Pneumático. 2011. 80f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2011.

PERONDI, Eduardo André, Controle Não-Linear em Cascata de um Servoposicionador Pneumático com Compensação de Atrito. 2002, 182f Tese de Doutorado, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.

