



PIBITI/CNPq/UFCG-2011

TESTES E VALIDAÇÃO EXPERIMENTAL DE UM DISPOSITIVO PARA CICLAGEM TÉRMICA DE ATUADORES COM MEMÓRIA DE FORMA

Vanderson Alves Agra Brandão¹, Antonio Almeida Silva²

RESUMO

A utilização de molas helicoidais como atuadores fabricados a partir de ligas com memória de forma (LMF) vem sendo investigada e comprovada em diversas áreas da engenharia, tendo grande potencial no controle de vibração e na geração de força e/ou deslocamento. Contudo, para a utilização de tais atuadores, estes precisam ser submetidos a uma ciclagem termomecânica para estabilizar suas propriedades funcionais. O objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento, testes e otimização de um dispositivo de ciclagem termomecânica de molas helicoidais de LMF. Para a caracterização do fio de LMF selecionado, foram aplicados diferentes tratamentos térmicos em amostras e realizados ensaios de DSC para determinar as temperaturas de transformação, bem como confeccionada uma mola LMF com o tratamento térmico escolhido. Um sistema de controle temporal para a ciclagem termomecânica foi desenvolvido no Labview para automatização do sistema de aquecimento e resfriamento. Para os testes, a mola LMF foi submetida a ciclagem termomecânica no dispositivo construído, afim de adquirir o efeito memória de forma duplo, sendo observado que apenas após 1750 ciclos o objetivo proposto foi alcançado. Para verificar se houve alteração nas temperaturas de transformação da mola de LMF após o treinamento, foram realizados ensaios de resistência elétrica em função da temperatura (RET), bem como foi utilizado um sensor de deslocamento LVDT para verificar o deslocamento da mola após sofrer um ciclo de aquecimento e resfriamento.

Palavras chave: Dispositivo de ciclagem termomecânica, ligas com memória de forma, molas helicoidais, treinamento.

ABSTRACT

The utilization of helical springs as shape memory alloy (SMA) actuators has being investigated and proved in several engineering areas, having a great potential for vibration control and force and/or displacement generation. However, to use these SMA actuators, it needs to be submitted to a thermomechanical cycling treatment to stabilize its functional properties. This project goal was to develop, test and optimize a thermomechanical cycling device for SMA helical springs. The SMA wire characterization was realized after some different thermal treatments followed by DSC tests to determine the phase transformation temperatures. Consequently, it was manufactured a SMA spring using a specific thermal treatment. A control system to the thermomechanical cycling device was developed using the Labview program to the automation of heating and cooling of the SMA spring. During the tests, the SMA spring was submitted to a thermomechanical cycling treatment in the device, in order to provide the two-way shape memory effect. It was observed that after 1750 cycles the proposed objective was reached. To verify possible changes in the transformation temperatures of the SMA spring after training, electrical resistance as a function of temperature (ERT) tests was done, as well as a LVDT displacement sensor was used to verify the spring displacement after heating and cooling cycles.

Keywords: Thermomechanical

¹ Aluno do Curso de Engenharia Mecânica, Unidade Acadêmica de Engenharia Mecânica, UFCG, Campina Grande, PB, E-mail: vanderson_agra@hotmail.com

² Engenharia Mecânica, Professor. Doutor, Unidade Acadêmica de Engenharia Mecânica, UFCG, Campina Grande, PB, E-mail: almeida@dem.ufcg.edu.br