

7 Conclusões

Neste trabalho construiu-se uma bancada de testes para atuadores à base de polímeros eletroativos dielétricos, incluindo os sistemas de atuação e de leitura automática de dados de tensão elétrica e força produzidos. Foi desenvolvido um circuito para atuação dos músculos artificiais que pode atingir 10kV DC. Foram especificados e adquiridos equipamentos para aquisição de dados produzidos pela bancada, assim como atuação nos atuadores estudados. Integraram-se esses diversos sistemas de aquisição de dados com os circuitos desenvolvidos e com o computador. Para comunicar com os equipamentos de atuação e leitura de dados, desenvolveu-se um programa com possibilidades de diferentes perfis de atuação, controladores, gravação dos dados aquisitados em arquivos do MSExcel, sistemas automáticos de detecção de falha no polímero com proteção da fonte de alta tensão, e possibilidade de leitura de força em diferentes unidades. Construiu-se uma estrutura em alumínio para ajustar o pré-tensionamento dos polímeros, preparando-os antes da sua utilização em atuadores. Foram desenvolvidas molduras de nylon e fenolite para a montagem dos atuadores.

Foram desenvolvidos também modelos matemáticos para diferentes configurações de atuadores à base de polímeros dielétricos, relacionando as deformações e forças com a tensão elétrica aplicada. A partir de um desses modelos, foi possível desenvolver uma malha de controle que compensasse as não-linearidades intrínsecas do sistema.

Diversos testes com o polímero foram feitos na bancada, incluindo testes de deformação e testes para a caracterização do material em estudo. Nos testes de deformação, foram alcançados 223% de alteração da área. Esse resultado é superior ao encontrado em trabalhos similares na literatura internacional mostrando que as tecnologias desenvolvidas nessa pesquisa são tão boas quanto ou melhores que as utilizadas em outros países.

Nos testes de força, comprovaram-se as não-linearidades identificadas durante a modelagem matemática do sistema, através da excessiva sensibilidade

do atuador em altas tensões. Implementaram-se dois controladores, onde em um deles foi incluído o modelo preditivo para compensação das não-linearidades do material. Os resultados mostraram a diferença entre a utilização de um controlador PID tradicional e o PID compensado. Neste último, o comportamento do sistema para altas e baixas tensões era igualmente satisfatório enquanto que com o PID tradicional o sistema aumentava as oscilações tanto em amplitude quanto em frequência para valores de força desejados que exigissem altas tensões (Figura 51). O PID compensado corrige ambos os problemas.