



Instituto Politécnico, Nova Friburgo  
August 30<sup>th</sup>- September 3<sup>rd</sup>, 2004

Paper CRE04 – AC01

## Medidas de Impedância Elétrica utilizando Medidor de Impedância de Baixo Custo Aplicadas á Localização de Falhas

Leandro Cordeiro<sup>1</sup> e Vicente Lopes Júnior<sup>2</sup>

Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, feis. Universidade Estadual Paulista – UNESP.  
CEP 15385-000, Ilha Solteira, SP, Brasil.

<sup>1</sup>cordeiro\_l@dem.feis.unesp.br, <sup>2</sup>vicente@dem.feis.unesp.br

A ciência de estruturas inteligentes é recente e nesta conjuntura podemos ter uma visão desta tecnologia como uma oportunidade para resultados em longo prazo, ou podemos examinar os impactos que as estruturas inteligentes terão na habilidade de exibir adaptação em curto prazo. O estudo da tecnologia de estruturas inteligentes é importante devido ao potencial demonstrado para estruturas convencionais em várias aplicações. Nesta conjuntura utilizamos as cerâmicas PZT (*Titanato Zirconato de Chumbo*), na detecção e localização de falhas em estruturas. Este procedimento é feito utilizando uma técnica de monitoramento em tempo real conhecida como impedância elétrica, onde o material piezelétrico atua na estrutura por meio de uma voltagem a ele submetida e ainda capta o sinal de corrente elétrica que o atravessa. Desta forma se consegue estimar a impedância elétrica de certa região da estrutura, e como esta propriedade esta diretamente ligada com a impedância mecânica da estrutura, é possível detectar as variações nas suas condições normais de funcionamento. Os testes experimentais foram feitos com uma viga de alumínio com 500 mm de comprimento e seção retangular 25 x 3 mm, na condição engastada livre e com uma placa de aço com dimensões de 500 x 750 mm, com 2mm de espessura, na condição livre-livre. Os aparelhos utilizados foram o software SignaCalc ACE<sup>®</sup> um microcomputador com placa de aquisição compatível e um aparelho medidor de impedância construído pelo grupo GMSINT (Grupo de Materiais e Sistemas Inteligentes), com auxílio de um aluno da engenharia elétrica, chamado MIBIC (ou Medidor de Impedância de Baixo Custo), além de filtro de passa baixa e um amplificador de sinais. Assim, foi possível obter de forma satisfatória a caracterização das falhas em cada uma das posições em que foi submetida. Falhas essas, simuladas com o aumento da massa em determinadas posições das estruturas, proporcionando desta forma variação nos parâmetros modais da estrutura em questão.

### REFERÊNCIAS

- [1] FURTADO, R. M. *Faults identification using piezoelectric sensor and actuator and artificial neural networks*, Ilha Solteira, 2004. 152p., (Master Thesis), Engineering Faculty, Paulista State University.
- [2] TEBALDI, A. , *Detecção de Falhas Estruturais Usando Sensores e Atuadores Piezelétricos e Algoritmos Genéticos*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Mecânica da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – Universidade Estadual Paulista “ Júlio de Mesquita Filho ” (DEM/FEIS/UNESP), Ilha Solteira, SP, Brasil.

- [3] STEFFEN JÚNIOR, V., MOURA JÚNIOR, J. R. V., RASLAN, A. A., **Métodos de Monitoramento de Integridade Estrutural Baseado em Impedância Elétrica, In Anais do 3º Congresso Temático de Dinâmica e Controle da SBMAC, 2004, Faculdade de Ilha Solteira, SP, Brasil.**