

ANÁLISE MODAL EXPERIMENTAL PARA APLICAÇÃO EM ELEMENTOS
COMBUSTÍVEIS DE REATORES NUCLEARES

Trindade, C.E.

Padilha, P.E.F.

IPEN/CNEN - SP

COPESP/ ENGEPRON

Dep. de Tecnologia de Reatores
Divisão de Engenharia do Núcleo

Dep. Sistemas Mecânicos e Navais
Divisão de Mecânica Estrutural

COLEÇÃO PTC

DEVOLVER AO BALCÃO DE EMPRÉSTIMO

RESUMO

IPEN-DOC. 4269

A fim de se qualificar estruturalmente elementos combustíveis utilizados em reatores nucleares, é necessário a realização de testes de análise modal, visando obter as propriedades dinâmicas (frequências, fatores de amortecimento e formas modais) necessárias para a validação e complementação de modelos analíticos. Tais modelos são desenvolvidos para verificar a resistência mecânica e deformações dessas estruturas quando submetidas às solicitações dinâmicas previstas em seu projeto (vibrações induzidas por fluidos, choques mecânicos e sismos).

Para a realização dos ensaios, foi construído um pórtico com vigas "I" simulando a mesma condição de fixação para a qual a estrutura foi projetada. Avaliou-se a influência das propriedades modais desse pórtico na estrutura analisada através de um teste preliminar onde se montou, em lugar do próprio elemento combustível, uma barra de seção retangular, cujas propriedades modais pudessem ser estimadas analiticamente, com grande confiabilidade. Dessa maneira foi possível qualificar as técnicas experimentais a serem empregadas, garantir que a condição de engastamento estaria suficientemente bem simulada e que modos próprios do pórtico não afetariam os resultados da análise, na faixa de frequência de maior interesse (até 500Hz).

Foram usadas duas técnicas para aquisição das FRF (Funções de Resposta em Frequência). As técnicas foram a de excitação transiente, com martelo de impacto, e a de excitação aleatória, com excitador eletro-dinâmico ("shaker"). Serão discutidas, neste trabalho, as vantagens e desvantagens de cada uma delas para essa aplicação.

Os sinais de força e aceleração foram medidos com transdutores piezoelétricos e as FRF foram gravadas na forma de Mobilidade, utilizando integração eletrônica dos sinais nos pré-amplificadores. Os dados foram reduzidos e armazenados no analisador de sinais GENRAD 2515, utilizando-se o software RTA. O sistema 2515 também foi utilizado para a geração de sinais aleatórios ("true random") para o controle do shaker. Serão discutidas as facilidades experimentais e a confiabilidade dos resultados obtidos.

4º Simpósio Int. Sistemas dinâmicos da mecânica,
Março, 4-8, 1991 Pouso Alto, MG

PTC. dez

As FRF foram analisadas com os métodos de "Exponencial Complexa", para a estimativa dos parâmetros modais, e de "Ajuste por Círculo", para a determinação das formas modais, ambos disponíveis no programa SDRC/MODAL-PLUS. Serão comentadas algumas características desses métodos.

Serão apresentados e discutidos os resultados obtidos nesta montagem experimental e sua aplicação em análises computacionais para a previsão de desempenho quando submetida a carregamentos dinâmicos.

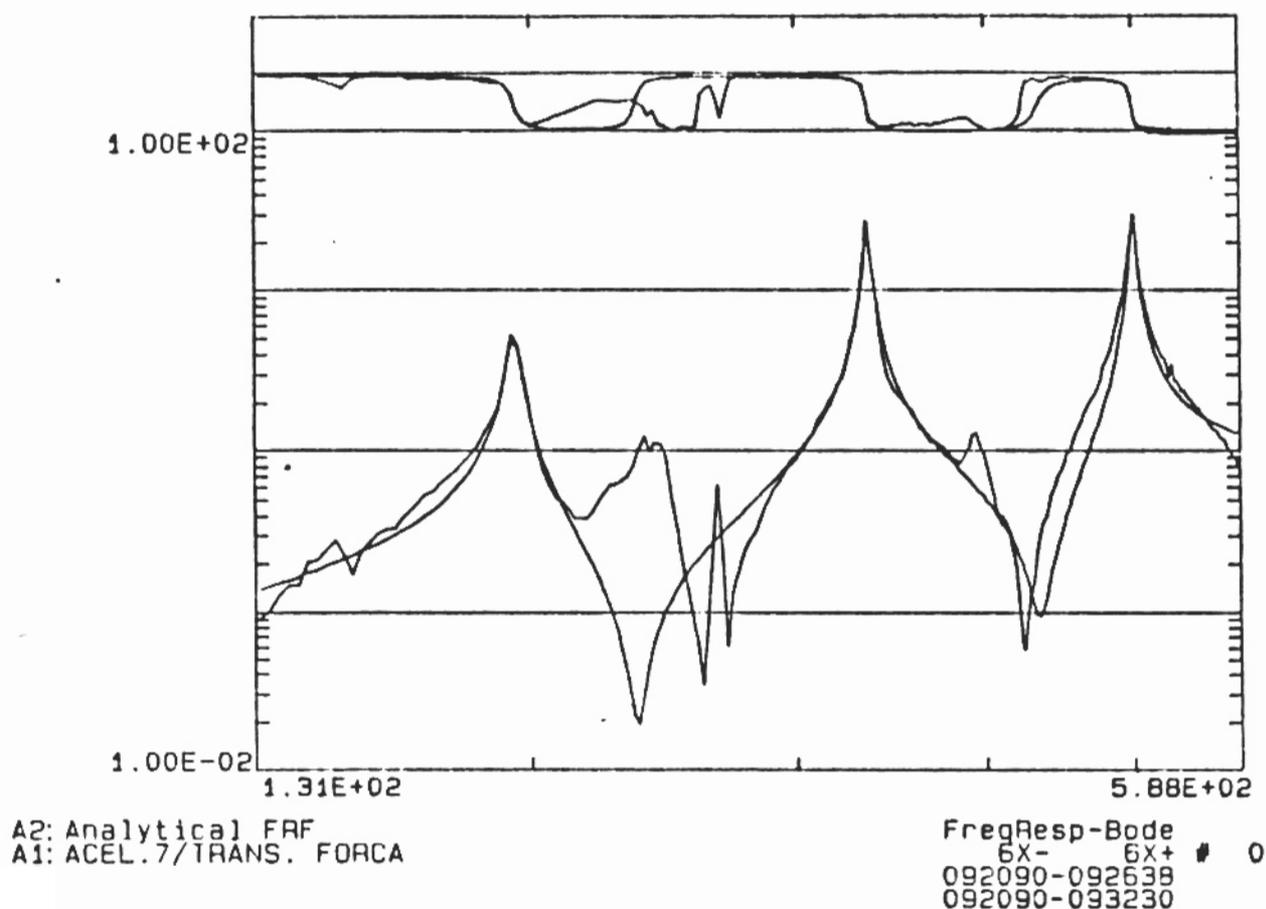


FIGURA 1 - Exemplo de ajuste de uma FRF obtido com o método da "Exponencial Complexa"