

Simpósio de Integração Acadêmica

“Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável”

SIA UFV 2023



ANÁLISE DE VIBRAÇÃO TORCIONAL EM ROTORES UTILIZANDO SISTEMAS MICROELETRÔNICOS

Natália Rie Horikawa (natalia.horikawa@ufv.br); Gladson Willian Pereira Rodrigues (gladson.rodrigues@ufv.br);

Marielle Alves Guerra (marielle.guerra@ufv.br)

Paulo Cezar Buchner – Professor orientador - (paulo.buchner@ufv.br)

Projeto de pesquisa | DEP - Engenharia Mecânica

Palavras-chave: rotodinâmica, aquisição de sinais, bancada experimental

Introdução

Os rotores desempenham um papel fundamental em máquinas rotativas, como turbinas e compressores, desempenhando um papel essencial na geração e transmissão de energia. No entanto, eles enfrentam um desafio crítico: a vibração torcional. Esse fenômeno ocorre quando o sistema rotativo gera torções no eixo devido à complexa interação com as propriedades de rigidez e amortecimento do sistema, potencialmente causando danos à estrutura e redução da eficiência operacional. A detecção e quantificação da vibração torcional são tarefas desafiadoras devido à baixa intensidade das ondas de vibração torcional no sistema. Nesse contexto, a tecnologia de sistema Microeletromecânicos (MEMS) destaca-se como uma solução promissora, reconhecida por sua eficiência e versatilidade em várias indústrias. Os dispositivos MEMS emergem como uma opção precisa e eficaz para detectar e monitorar a vibração torcional em rotores, contribuindo para o aprimoramento do desempenho e da segurança de máquinas rotativas críticas em diversos setores industriais.

Objetivos

O propósito central desta pesquisa é a elaboração de um sistema de medição para capturar os sinais de vibração torcional em rotores, empregando a tecnologia de Microeletromecânicos (MEMS). Esta escolha se baseia na ampla aplicabilidade e eficácia comprovada desses dispositivos.

Material e Método

Para fins de estudo, foi criada uma bancada experimental composta por um monorotor composto por um disco de inércia [5] e um eixo [4], ambos feitos de aço 1020. Um motor elétrico [6], localizado em uma extremidade do eixo, é utilizado para gerar o movimento rotativo do sistema. Dois mancais de rolamentos [2] sustentam o rotor, fixados em um suporte [3] apropriado, que por sua vez está ancorado em uma base metálica [1].

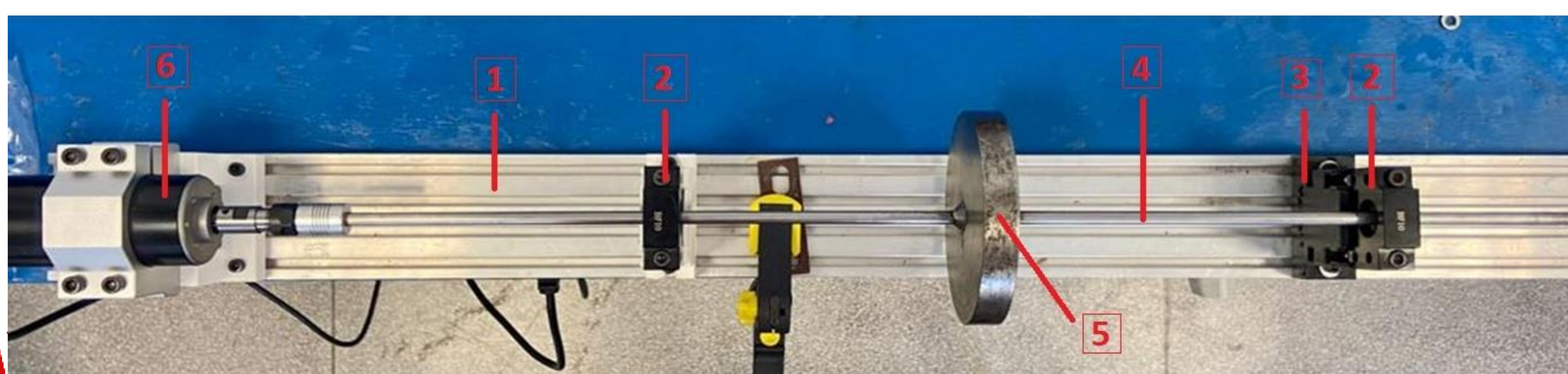


Figura 1: Bancada de rotodinâmica experimental

O sistema de aquisição de dados está em desenvolvimento e emprega dispositivos Microeletromecânicos (MEMS) para a transmissão de sinais via wireless, juntamente com software de análise de sinais (MatLab e LabView). Para induzir vibração torcional no rotor, um dispositivo de excitação será incorporado ao sistema experimental. A metodologia de pesquisa inclui a realização de testes na bancada didática, com o objetivo de analisar os parâmetros de velocidade crítica do sistema e as frequências naturais do componente em estudo. Ambos são fundamentais para avaliar a possibilidade de efeito giroscópio e desequilíbrio de massa, fatores que podem influenciar na vibração torcional em elementos rotativos.

Resultados e Discussão

A presente pesquisa resultou no desenvolvimento de uma bancada experimental para a investigação da vibração torcional em rotores. Atualmente, está em andamento o processo de implementação de um sistema microeletrônico para coleta de dados e análise utilizando acelerômetros ADXL345, com a etapa de incorporação de um dispositivo de excitação ainda pendente. Os testes conduzidos até o momento se concentraram na determinação dos parâmetros críticos do sistema e das frequências naturais do componente. A conclusão desse projeto possibilitará o monitoramento contínuo em tempo real, viabilizando a detecção precoce de problemas podendo aprimorar a eficiência e a segurança das máquinas rotativas. Embora o trabalho ainda esteja em andamento, os progressos alcançados até agora representam um avanço significativo em direção aos objetivos da pesquisa.



Figura 2: Acelerômetro ADXL 345

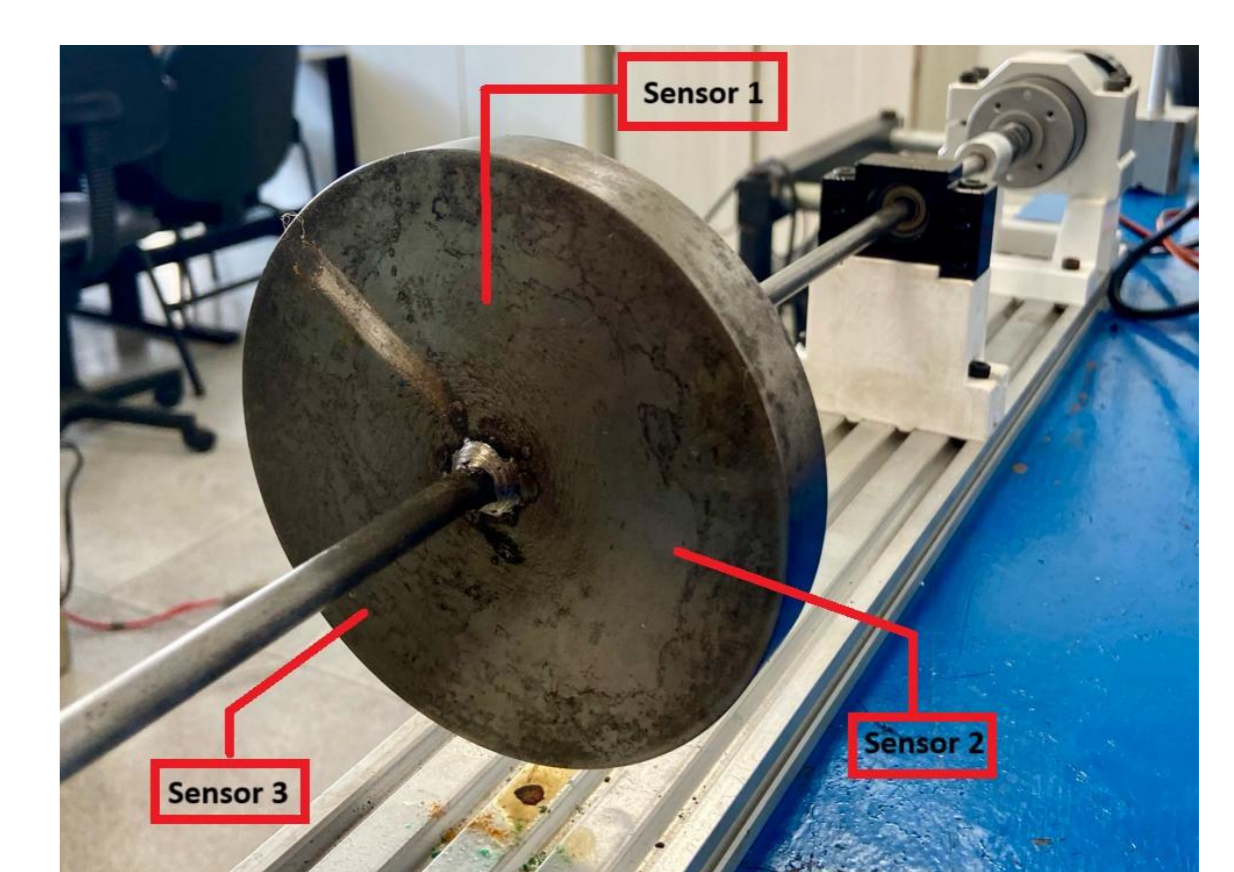


Figura 3: Esquematização dos acelerômetros no disco

Bibliografia

SINGIRESU Rao: **Vibrações mecânicas**. quarta edição. ed. rev. Pearson Education do Brasil: PEARSON Prentice Hall, 2009.

Agradecimentos

DEP Departamento de Engenharia de Produção e Mecânica

