

IFF FLUMINENSE

CST EM MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

Manutenção Preditiva – CH: 80h/a

Visão geral das Técnicas de Manutenção Preditiva. Termografia. Fundamentos da Vibração. Sinais de vibração. Sensores de vibrações. Severidade da vibração. Causas de vibração. Diagnósticos de vibração. Análise de espectros FFT.

Objetivos

Capacitar o aluno a indicar a melhor técnica para diagnóstico dos diversos defeitos em equipamentos. Conhecer os parâmetros e executar análises termográficas. Executar análises de vibrações, e diagnosticar defeitos em equipamentos através da análise de espectros de vibrações.

Conteúdo Programático

Unidade I: Introdução da manutenção preditiva no ambiente industrial.

Unidade II: Técnicas de manutenção preditiva.

- 2.1-Análise de vibrações
- 2.2-Análise de óleo
- 2.3-Boroscopia
- 2.4-Análise de corrente elétrica
- 2.5-Ultrassom: emissão e recepção
- 2.6-Líquido penetrante
- 2.7-Partículas magnéticas
- 2.8-Correntes Parasitas
- 2.9-Radiografia
- 2.10-Emissão acústica

Unidade III: Termografia

- 3.1-Apresentação, introdução e definições.
- 3.2-Meios de propagação de calor e o espectro eletromagnético.
- 3.3-Conceitos de Emissividade, transmissividade e refletividade. O corpo negro.
- 3.4-Câmeras termográficas e suas características.
- 3.5-Processamento da imagem térmica.
- 3.6-Aplicações na Elétrica.
- 3.7-Aplicações na Mecânica.
- 3.8-Aplicações em processos em geral.

Unidade IV: Análise de vibração:

- 4.1-Parâmetros de vibração.
- 4.1-Vibração de pico, pico a pico, e RMS.
- 4.1-Ângulo de fase e o diagrama de Bode.
- 4.1-Sinais de vibração:
 - 4.1-Forma de onda.
 - 4.1-Espectro FFT.
 - 4.1-Modulação do sinal de vibração.
 - 4.1-Tópicos sobre a análise de órbita.
 - 4.1-Sensores de vibrações (Pick-up) : sensor de velocidade, acelerômetro piezelétrico, e sensor de proximidade.

4.1-Critérios de severidade da vibração: análise de tendências, folgas máximas, e ábacos normalizados, Norma ISO 10816.

4.1-Causas de vibração.

4.1-Diagnósticos de vibração:

- Desbalanceamento
- Excentricidade
- Correias folgadas
- Empeno de eixo
- Desalinhamento
- Ressonância
- Folga de mancais
- Passagem de pás de rotor
- Turbulência e cavitação
- Engrenamento
- Rolamentos
- Problemas elétricos

4.1-Análise de exemplos de espectros FFT.

4.1-Cadastro de elementos de equipamentos, e cálculo das respectivas frequências de vibração.

4.1-Exercícios e prática de Análise de Espectros

Bibliografia Básica

Eisenmann, R.C, Eisenmann R.C.Jr. Machinery Malfunction Diagnosis and Correction

Goldman, S. Vibration Spectrum Analysis – Ed. Industrial Press

Scheffer, C. Practical Machinery Vibration Analysis and Predictive Maintenance – Fornecedor: Newnes Digital - Livro Digital

Moussa, S. Instrumentação & Ensaios de Manutenção Preditiva – Ed. [Moussa Salen Simhon](#) – Coleção Engineering Tools

Nepomuceno, L. X. Técnicas de Manutenção Preditiva - Vol. 1 e 2 - Ed. Edgard Blucher

Bibliografia Complementar

Pelliccione, Da Silva A; Moraes, Franco, M. Análise de Falhas Em Equipamentos de Processo - Mecanismos de Danos e Casos Práticos – Ed. Interciência

Meirovitch, L. Fundamentals Of Vibrations – Ed. Waveland Pr Inc

Inman, D. J. Engineering Vibration – Ed. Prentice Hall - Br

Young, W.C. Roark's Formulas for Stress and Strain – Ed. Mc Graw-Hill