

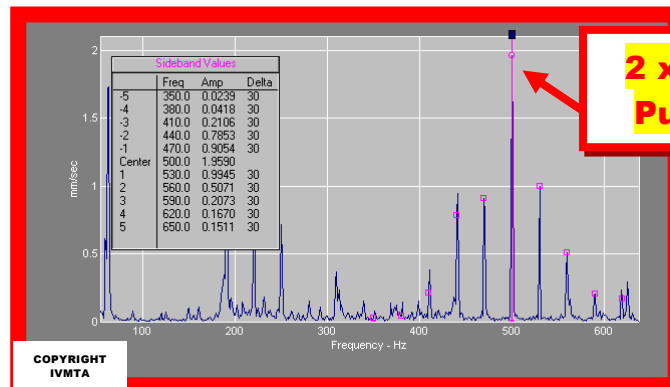
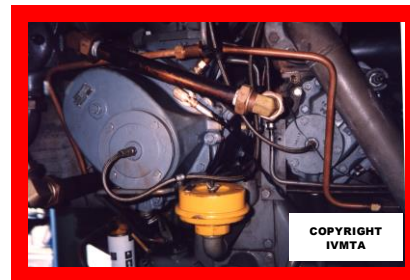
ANÁLISE DE VIBRAÇÕES EM COMPRESSORES DE PARAFUSOS – MTA –
ANÁLISE DE VIBRAÇÃO
COPYRIGHT @ INSTITUTO DE VIBRAÇÃO MTA



ACADEMIA DE ANALISTAS DE VIBRAÇÃO DO BRASIL
SISTEMA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA A DISTÂNCIA EM ANÁLISE
DE VIBRAÇÕES – EAD – E-LEARNING

CURSO DE ANÁLISE DE VIBRAÇÃO

ANÁLISE DE VIBRAÇÕES EM COMPRESSORES DE PARAFUSOS

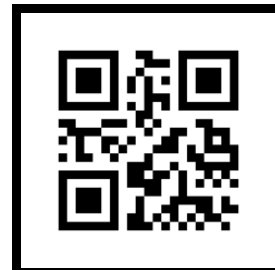


2 x a Frequência de
Pulsção de Carga

Professores:

Márcio Tadeu de Almeida.

Fabiano Ribeiro do Vale Almeida.



Participe da Rede Família Vibração.

Entre em www.mtaev.com.br

IVMTA - ITAJUBÁ – EDIÇÃO DE 2020

**O Copyright deste curso pertence ao INSTITUTO DE VIBRAÇÃO
MTA**

**CONSULTORES E PROFESSORES: MÁRCIO TADEU DE ALMEIDA E
FABIANO ALMEIDA**

Email: mtaev@mtaev.com.br Site: www.ivmta.com.br

**ANÁLISE DE VIBRAÇÕES EM COMPRESSORES DE PARAFUSOS – MTA –
ANÁLISE DE VIBRAÇÃO
COPYRIGHT @ INSTITUTO DE VIBRAÇÃO MTA**



**ACADEMIA DE ANALISTAS DE VIBRAÇÃO DO BRASIL
SISTEMA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA A DISTÂNCIA EM ANÁLISE
DE VIBRAÇÕES – EAD – E-LEARNING**

INSTITUTO DE VIBRAÇÃO MTA

ANÁLISE DE VIBRAÇÕES EM COMPRESSORES DE PARAFUSOS



EAD - E-LEARNING



MÁRCIO TADEU DE ALMEIDA

FABIANO RIBEIRO DO VALE ALMEIDA

COPYRIGHT@IVMTA

**CONSULTORES E PROFESSORES: MÁRCIO TADEU DE ALMEIDA E
FABIANO ALMEIDA**

Email: mtaev@mtaev.com.br Site: www.ivmta.com.br

**ANÁLISE DE VIBRAÇÕES EM COMPRESSORES DE PARAFUSOS – MTA –
ANÁLISE DE VIBRAÇÃO
COPYRIGHT @ INSTITUTO DE VIBRAÇÃO MTA**



**ACADEMIA DE ANALISTAS DE VIBRAÇÃO DO BRASIL
SISTEMA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA A DISTÂNCIA EM ANÁLISE
DE VIBRAÇÕES – EAD – E-LEARNING**

**CURSO ONLINE – CURSO A DISTÂNCIA – PLATAFORMA EAD – E-
LEARNING**

CARGA HORÁRIA: 28 HORAS

INVESTIMENTO (1 PARTICIPANTE): R\$ 950,00.

PARCELADO NO CARTÃO EM 3x SEM JUROS. OPÇÃO DE BOLETO.

Material Didático do Curso

O participante do curso em Análise de Vibrações em Compressores de Parafusos receberá os seguintes materiais para estudo:

1-Apostila impressa colorida do curso de Análise de Vibrações em Compressores de Parafusos;

2- Acesso a Plataforma (EAD-E-LEARNING) para assistir os Vídeos-Aulas do curso, com os professores Márcio Tadeu de Almeida e Fabiano Ribeiro do Vale Almeida (algumas Vídeos-Aulas com a presença de animações em 3D). Após a inscrição e o pagamento o participante terá acesso à plataforma EAD-E-LEARNING. Esse acesso será enviado por e-mail pelo IVMTA.

3- Avaliações e exercícios dos Capítulos que devem ser feitos na Plataforma – EAD-E-LEARNING.

4- Acessos na Plataforma (EAD – E-LEARNING) para Downloads de Casos Práticos de Consultorias vividas pelos professores, Artigos, Exercícios, Testes e Avaliações. Após a inscrição e o pagamento o participante terá acesso à plataforma EAD-E-LEARNING. Esse acesso será enviado por e-mail pelo IVMTA.

**CONSULTORES E PROFESSORES: MÁRCIO TADEU DE ALMEIDA E
FABIANO ALMEIDA**

Email: mtaev@mtaev.com.br Site: www.ivmta.com.br

**ANÁLISE DE VIBRAÇÕES EM COMPRESSORES DE PARAFUSOS – MTA –
ANÁLISE DE VIBRAÇÃO
COPYRIGHT @ INSTITUTO DE VIBRAÇÃO MTA**

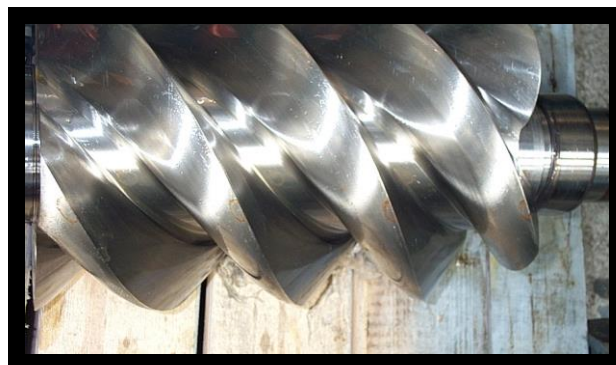


**ACADEMIA DE ANALISTAS DE VIBRAÇÃO DO BRASIL
SISTEMA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA A DISTÂNCIA EM ANÁLISE
DE VIBRAÇÕES – EAD – E-LEARNING**

5- Certificação com reconhecimento no mercado, após completar o curso e realizar os exercícios e avaliações. Será considerado aprovado aquele aluno que conseguir um índice de acerto de 60% ou mais das questões da avaliação final.



6- Um guia passo-a-passo de como desenvolver o curso de Análise de Vibrações em Compressores de Parafusos e um guia de orientação de estudo. Acesso à plataforma durante 45 dias.



**CONSULTORES E PROFESSORES: MÁRCIO TADEU DE ALMEIDA E
FABIANO ALMEIDA**

Email: mtaev@mtaev.com.br Site: www.ivmta.com.br



Capítulo I

Introdução em Análise de Vibrações em Compressores de Parafusos

Resumo

Introdução

Análise de vibração e temperatura

Rotores (parafusos) do compressor de parafuso

Vantagens do compressor de parafuso

Funcionamento dos compressores de parafusos



Esquema do elemento compressor

Pontos de medida do motor

Pontos de medidas da unidade compressora

Equipamentos utilizados na análise de vibração

Equipamentos utilizados na análise de temperatura



Funcionamento – Procedimento

Manutenção no conjunto motor-compressor

Tipos de manutenção do conjunto motor-compressor

Manutenção corretiva



Critérios para inspeção

Manual de instrução

Manutenção preventiva

Aspectos gerais (programa preventivo)

Aspectos gerais das principais falhas do conjunto motor-compressor que podem ser obtidas usando aparelhos portáteis para medidas de vibração

Manutenção preditiva no conjunto motor-compressor

Implantação da manutenção preditiva usando a análise de vibrações

Programa de análise de vibrações

**CONSULTORES E PROFESSORES: MÁRCIO TADEU DE ALMEIDA E
FABIANO ALMEIDA**

Email: mtaev@mtaev.com.br Site: www.ivmta.com.br



Capítulo II

Rota para Análise de Vibrações em Compressores de Parafusos

Rota de análise

Programa e implantação de análise de vibrações

Seleção de máquinas



INSTITUTO DE
VIBRAÇÃO
MTA

Preparação dos dados

Viabilidade das medições

Rotas

Pontos de medições



Periodicidade de coleta e de leituras

Pontos de leitura

Direções

Parâmetros

Programação dos dados



Setup

Registros iniciais

Procedimento de análise

Análise global – valor overall do sinal



Análise de precisão (diagnóstico de precisão)

Espectros de frequência e sinal no tempo

Sinais de vibrações

Quantificação da vibração

Setup – Pico – Pico a pico e RMS



Capítulo III

Determinação das Frequências de Trabalhos e Defeitos – Identificação das Frequências nos Espectros

Determinação das frequências de excitações



Determinação das frequências de vibrações do elemento compressor

Determinação das frequências de vibração nas engrenagens do conjunto

Frequência de rotação da coroa

Frequência de rotação do pinhão

Frequência de engrenamento



Frequência de passagem de fase de montagem

Frequência de repetição dos dentes

Análise da frequência



Principais frequências características encontradas em cada ponto

Frequências de vibrações típicas do compressor

Frequência de rotação do macho

Frequência de rotação da fêmea

Frequência de pulsação de pressão (Lobemeshing)

Determinação das frequências de vibrações típicas do motor

Frequência de rotação do motor

Frequência de barras do rotor



Frequência de ranhuras do estator

Frequência de escorregamento

Frequência da corrente elétrica na barra do motor

Frequência da força magnética na barra do motor

Tabela com o número de barras e ranhuras



Resumo de todas as frequências

Identificação das frequências nos espectros

Frequências naturais do conjunto

Tabela de defeitos da unidade compressora



Exemplo de um parafuso sujo e oxidado

Identificação das frequências dos rolamentos

Família de frequências coincidentes

Rolamento da unidade compressora com pista externa e interna girando



Capitulo IV

Setups para o Conjunto Motor-Compressor (Vibração-Temperatura) – Análise de Falhas no Conjunto Motor-Compressor Através da Análise de Vibrações

Análise de vibração e temperatura no conjunto motor-compressor



Análise do motor elétrico

Setup em velocidade (motor)

Exemplos de alguns defeitos no motor em velocidade

Motor aberto

Setup em aceleração (motor)



Exemplos de alguns defeitos em aceleração

Setup em envelope de aceleração (motor)

Exemplos de alguns defeitos em envelope (motor)

Análise da unidade compressora



Setup em velocidade (compressor)

Alguns defeitos em velocidade (unidade compressora)

Setup em aceleração (compressor)

Alguns defeitos em aceleração (unidade compressora)

Setup em envelope de aceleração (compressor)



Alguns defeitos em envelope de aceleração (unidade compressora)



Capítulo V

Níveis de Alarmes Globais e por Bandas para a Unidade Compressora

Níveis de alarmes

Estimativa otimista



INSTITUTO DE
VIBRAÇÃO

Estimativa pessimista

MTA

Estimativa mais provável

Média aritmética

Valor médio



Desvio padrão

Tabela de dados coletados de um compressor

Tabela de cálculos desses dados

Abordagem probabilística

Curva normal – Gauss



Gráfico de tendência em velocidade

**Tabela de níveis de alarmes por bandas para compressores
de parafusos**

Tabela de níveis globais para compressores de parafusos



Exemplos de alarmes calculados pela estatística

Exemplos de espectros com os alarmes por bandas

Parâmetros de processo (condições de operações)

Elemento compressor explodido



Capítulo VI

Exemplos Práticos – Casos Reais – Cases Histories de Análise de Vibrações no Conjunto Motor-Compressor

**Compressor de Parafusos – BP 3132 – Atlas Copco -
Desbalanceamento e empeno nos lóbulos (parafusos)**



**Compressor de Parafusos – BP 2625 – Atlas Copco -
Rolamento rodou – Folga excessiva**

**Compressor de parafusos – Chicago – Série 22 – Backlash
das Engrenagens**

**Limites de severidade para compressores de parafusos
chicago**

**Frequências calculadas para compressores de vários
estágios ZR**



**Pontos de medidas para compressores de vários estágios
ZR**

**Dados do compressores de vários estágios ZR – Vários
estágios ZR**



Exemplos reais de compressores de parafusos de vários estágios – ZR

Vários casos práticos de problemas em compressores de parafusos usando a análise de vibrações (consultorias realizadas pelos consultores e professores Márcio Tadeu de Almeida e Fabiano Ribeiro do Vale Almeida)



Dúvidas administrativas: mtaev@mtaev.com.br

Dúvidas acadêmicas: ivmta@ivmta.com.br



**NÃO EXISTE DISTÂNCIA QUE O CONHECIMENTO
EM ANÁLISE DE VIBRAÇÃO NÃO PERCORRA.**



INSTRUTORES E AUTORES DO CURSO



Márcio Tadeu de Almeida. D.Eng.

Engenheiro Mecânico com Mestrado e Doutorado em Dinâmica dos Rotores. Foi um dos pioneiros na implantação da **MANUTENÇÃO PREDITIVA USANDO ANÁLISE DE VIBRAÇÕES** nas principais indústrias brasileiras.

Possui mais de 30 anos de experiência em diagnose de defeitos em máquinas rotativas, implantação de Manutenção Preditiva e comissionamento de máquinas usando análise de vibrações.

Trabalha em treinamento na FUPAI desde 1978, nas áreas de análise de vibrações e implantação de Manutenção Preditiva, e na MTA Engenharia de Vibrações como consultor principal, tendo prestado serviços para diversas empresas.

Foi Professor Titular da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) por mais de 30 anos ministrando cursos em níveis de graduação e pós-graduação nas áreas de: Análise de Vibrações, Controle de Ruído Industrial e Projetos de Máquinas. Na FUPAI foi conselheiro por mais de 15 anos onde presta serviços atualmente; também participou da fundação desta conceituada instituição de pesquisa e assessoramento à indústria.

Currículo Lattes

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.jsp?id=K4787956D2>



Fabiano Ribeiro do Vale Almeida. D.Eng.

Possui graduação em Engenharia Mecânica, Mestrado e Doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) na área de Análise de Vibrações.

Possui mais de 20 anos de experiência em diagnose de defeitos em máquinas rotativas, implantação de Manutenção Preditiva e comissionamento de máquinas novas usando análise de vibrações. Fez curso de Monitoramento (vibração) de Hidrogeradores e Turbinas pela RTR/VIBROSYSTEM.

Atualmente presta serviços de consultoria em várias Empresas em Análise de Vibrações e Ruído. Trabalha em treinamento pela FUPAI desde 2000 nas áreas de Análise de Vibrações e Implantação de Manutenção Preditiva, tendo prestado serviços para empresas tais como GERDAU, DURATEX, CENIBRA, CVRD, ALCAN, FCC, CEGELEC, VOTORATIM METAIS,, ITAUTEC PHILCO, PAPEL SUZANO, CROWN CORK, PURAC, RHODIA PAULÍNIA, MAHLE, MAXION, SAMARCO MARIANA, RIO NEGRO, PETROBRÁS, CST, ALCAN, SULZER (BOMBAS), USIMINAS, AÇUCAR GUARANI S.A, entre outras. Possui vários artigos publicados em Congressos e Revistas nacionais e internacionais

Currículo Lattes

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.jsp?id=K4235063E5>