



PS Soluções Indústria, Comércio, Representações e Consultoria Ltda.
Rua Cel. Francisco Braz, 185 – sala 303
CEP: 37500-052 Itajubá-MG Brasil
Tel./Fax: +55 (35) 3621-1525
<http://www.pssolucoes.com.br>

Relatório de Análise e Diagnóstico: Desequilíbrio Mecânico

Agosto/2003

Descrição

Este documento descreve a análise e o diagnóstico de um desequilíbrio mecânico em um motor de indução trifásico acoplado a um ventilador através de polias e uma correia. O motor em questão se encontra em uma torre de resfriamento de uma *empresa de alumínio*.

A equipe de preditiva da planta acreditava que o motor apresentava problema relacionado à quebra de barras. A análise efetuada concluiu que não havia tal problema, mas o ruído produzido pelo conjunto era sim resultado de um desequilíbrio mecânico.

A análise apresentada a seguir utiliza apenas a leitura da corrente elétrica de uma das fases desse motor. O processamento e análise dos sinais, bem como visualização de assinaturas, foram feitos com o auxílio do **Sistema Preditador** da PS Soluções.

Dados disponíveis:

Para análise, foram utilizadas as seguintes informações (relativas ao motor, transmissão e carga acoplada):

Dados do Motor	
Potência	25 cv
Rotação Nominal	1770 rpm
Número de Pólos	4
Nº de Barras do Rotor	40
Nº de Ranhuras do Estator	48

Dados da Transmissão e Carga	
Diâmetro da polia do motor	145 mm
Diâmetro da polia do ventilador	564 mm
Comprimento aprox. da correia	1570 mm
Nº de pás do ventilador	06

Análise de Assinaturas

Assinatura de Barras Quebradas

Observando o espectro de freqüências na figura 1, percebe-se que as componentes características de barra quebrada apresentam-se com amplitudes reduzidas. Existem componentes de origem mecânica causando a impressão de quebra de barras, como poderá ser comprovado no decorrer do documento.

Na figura 1, as linhas em vermelho apresentam as componentes características de barra quebrada enquanto que as componentes assinaladas em verde são bandas laterais de barra quebrada que coincidiram com freqüências de origem mecânica.

Assinatura da Excentricidade do *Air-gap*

Já as componentes características desta assinatura apresentam amplitudes consideráveis de 53,64 dB (veja na figura 2). Isto pode implicar em uma possível falha, dependendo apenas do histórico do motor. No restante da análise indicar-se-á onde, provavelmente, está ocorrendo o problema.

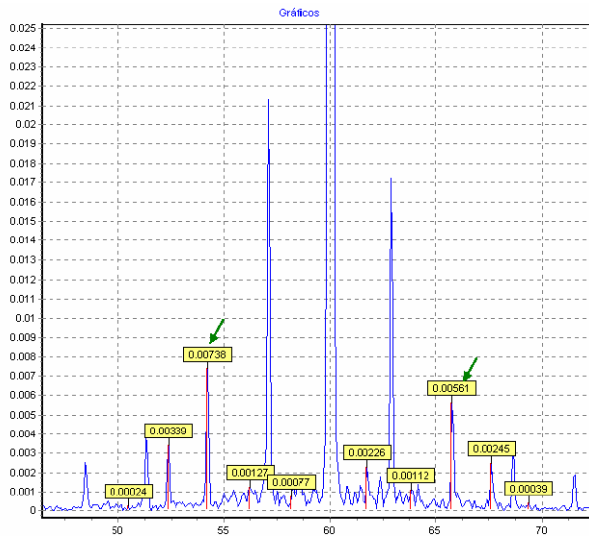


Figura 1: Componentes relativas à quebra de barras

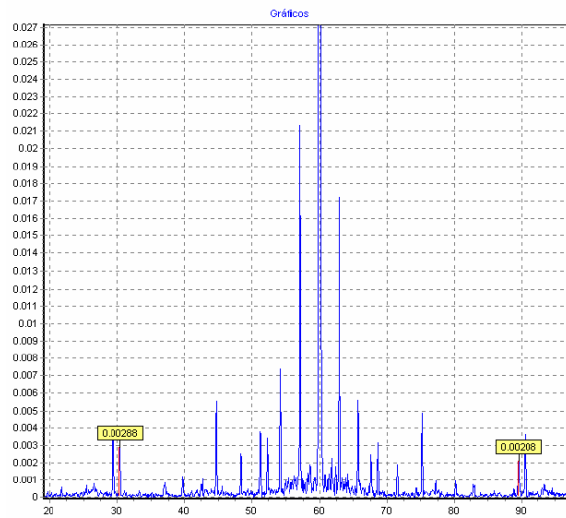


Figura 2: Componentes relativas à excentricidade do *air-gap*.

Assinatura da Excentricidade Estática

As componentes de excentricidade estática se mostram bastante claras na análise em alta freqüência, conforme visto na figura 3 (apontadas pelas setas vermelhas). Apontada pela seta verde tem-se a freqüência central.

Assinatura da Excentricidade Dinâmica

Ao invés da modulação das componentes de excentricidade estática pela frequência de rotação como se espera para o padrão de excentricidade dinâmica, apareceu na verdade a modulação pela frequência da correia (veja a figura 4). Desta forma, volta-se a atenção para o sistema de transmissão.

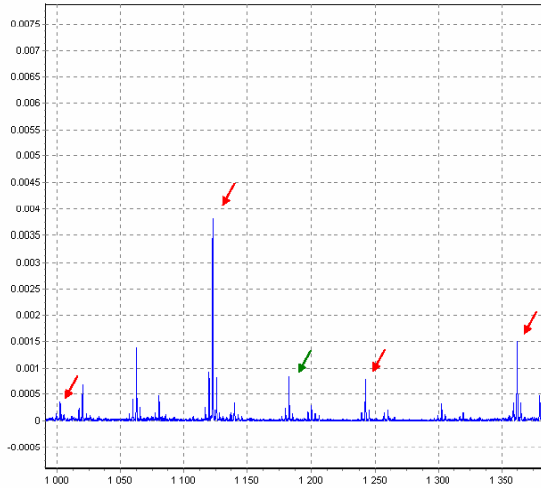


Figura 3: Componentes relativas à excentricidade estática

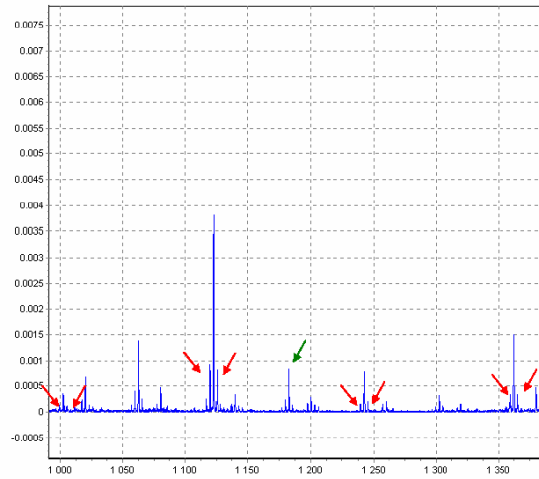


Figura 4: Modulação das componentes de excen. estática pela frequência da correia

Assinatura da Correia

Na figura 5, as setas em vermelho apontam para as componentes características da correia. Já a seta em verde aponta a componente característica da polia do ventilador.

Elas também aparecem modulando a fundamental e causam confusão com relação as componentes de barras quebradas. As setas em vermelho apontam a modulação resultante da operação da correia. Já as setas em verde apontam para a operação da polia do ventilador. Aqui está provavelmente a origem do problema, ou seja, correia.

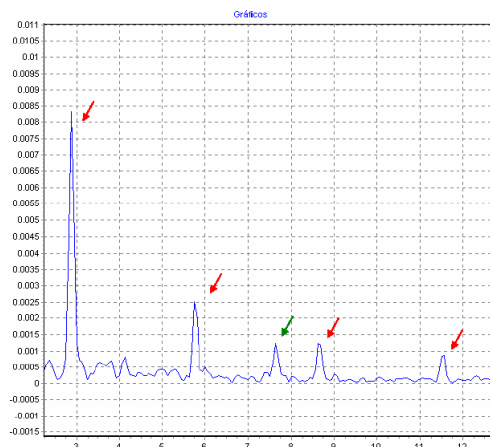


Figura 5: Componentes da correia sem modulação

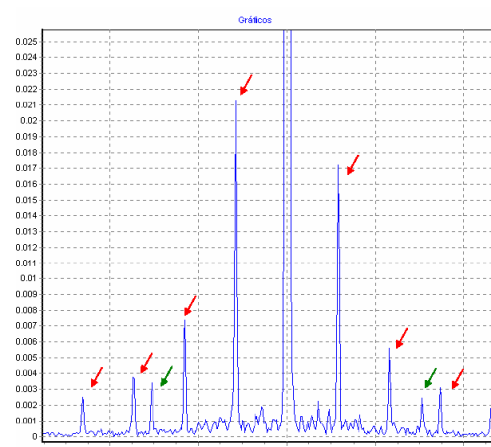


Figura 6: Componentes da correia modulando a fundamental

Diagnóstico

Conclusões

1. O motor estudado apresentava componentes características de falha relacionadas com a correia.
2. A alta excentricidade estática e a modulação da excentricidade dinâmica pela frequência da correia indicavam fortes indícios de problema na mesma.
3. Não se observou quebra de barras, problemas em rolamento ou no estator.
4. Recomendou-se a análise do conjunto de redução por polias e correia: a correia poderia estar apertada demais, provocando excentricidade estática.
5. Outra possibilidade considerada seria a de desequilíbrio mecânico do conjunto, com reflexo na correia.

Desfecho

O conjunto foi inspecionado e constatou-se que o mesmo encontrava-se desequilibrado mecanicamente. Decidiu-se não parar a máquina uma vez que a possibilidade de existência de barras quebradas foi eliminada e ficou constatado que o conjunto suportava o desequilíbrio.

Observações

A PS Soluções desenvolve e comercializa produtos de **manutenção preditiva** para motores com base na técnica de **Análise da Assinatura Elétrica (ESA)**, permitindo o monitoramento **não-invasivo, remoto** e sem interrupção do processo.

Para mais informações sobre análise e diagnóstico de falhas em motores de indução, visite o site da PS Soluções em <http://www.pssolucoes.com.br> ou mande um e-mail para pssolucoes@pssolucoes.com.br.