

ANÁLISE DE VIBRAÇÃO

DMAE - RAFARD DMAE

1. OBJETIVO

Apresentar ao DAMAE a Análise de Vibrações realizada nos equipamentos de sua unidade em Rafard.

2. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA

1- Analisador de Vibrações SDAV Sistema Digital de Análise de Vibrações.

3. METODOLOGIA

- 1- Coleta de dados
- 2- Análise e detecção de defeitos
- 3- Diagnósticos
- 4- Relatório de resultados e recomendações
- 5- Reunião de análise e entrega do relatório.

4. PERÍODO DA COLETA

19 de Agosto de 2014

5. TIPO DE IMPRESSÃO

RELATÓRIO MODO COMPLETO

INDICE

| | |
|--------------------------|----|
| Apresentação | 3 |
| Estrutura do Relatório | 4 |
| Tabela de Alarmes | 5 |
| Tipo de Severidade | 6 |
| Falhas Apresentadas | 7 |
| Equipamentos em Alarmes | 8 |
| Informações Técnicas | 9 |
| Equipamentos Monitorados | 23 |
| Anexo | - |

Rogério Cabral
Técnico Responsável

APRESENTAÇÃO

1. PRINCÍPIOS DA ANÁLISE DE VIBRAÇÃO

1.1 DEFINIÇÃO

Vibração é uma oscilação em torno de uma posição de referência. Ela é um fenômeno cotidiano. A vibração é frequentemente um processo destrutivo, ocasionando falhas nos elementos de máquinas por fadiga.

O movimento vibratório de uma máquina é o resultado das forças dinâmicas que a excitam. Essa vibração se propaga por todas as partes da máquina, bem como para as estruturas interligadas a ela. Geralmente uma máquina vibra em várias frequências e amplitudes correspondentes. Os efeitos de uma vibração severa são o desgaste e a fadiga, que certamente são responsáveis por quebra definitivas dos equipamentos.

1.2 CAUSAS DA VIBRAÇÃO

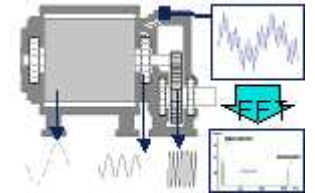
A vibração ocorre por causa dos efeitos dinâmicos de tolerâncias de fabricação, folgas, contatos, atrito entre as peças de uma máquina e, ainda, devido a forças desequilibradas de componentes rotativos e de movimentos alternados. É comum acontecer que vibrações insignificantes excitam as frequências naturais de outras peças de estrutura, fazendo com que sejam ampliadas, transformando-se em vibrações e ruídos.

1.3 VANTAGENS DA ANÁLISE DE VIBRAÇÃO

- Redução dos Custos de Manutenção
- Redução de falhas nas máquinas
- Redução de estoque e sobressalentes
- Redução do tempo de parada das máquinas
- Aumento da vida útil das máquinas

1.4 DEFEITOS DETECTADOS COM A ANÁLISE DE VIBRAÇÃO

- Desbalanceamento em rotores e acoplamentos
- Desalinhamento em acoplamentos, polias, engrenagens, etc.
- Folgas em elementos de máquinas
- Falhas na Lubrificação em rolamentos e mancais
- Defeitos em rolamentos (pista interna, externa, gaiola...)
- Defeitos em engrenagens (redutores de velocidade)
- Defeitos elétricos (motores elétricos)



1.5 GRAU DE SEVERIDADE

Os resultados da análise de vibração são apresentados através de cores que representam o grau de severidade em que o equipamento se encontra após a cada última coleta de dados.

| SEVERIDADE | COR | DESCRIÇÃO |
|---------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bom Estado | | Equipamento livre de falhas, mantenha os procedimentos de rotina. |
| Aceitável | | Equipamento com inicio de falhas. Realizar acompanhamento. |
| Alarme I | | Equipamento com falha residente. Programe a manutenção corretiva sem necessidade de interferências no processo produtivo. |
| Alarme II | | Equipamento com falha residente em estado avançado. Considere uma parada imediata do equipamento para manutenção corretiva. |
| Não Coletado | | Equipamento não coletado, por estar em manutenção ou fora de serviço |

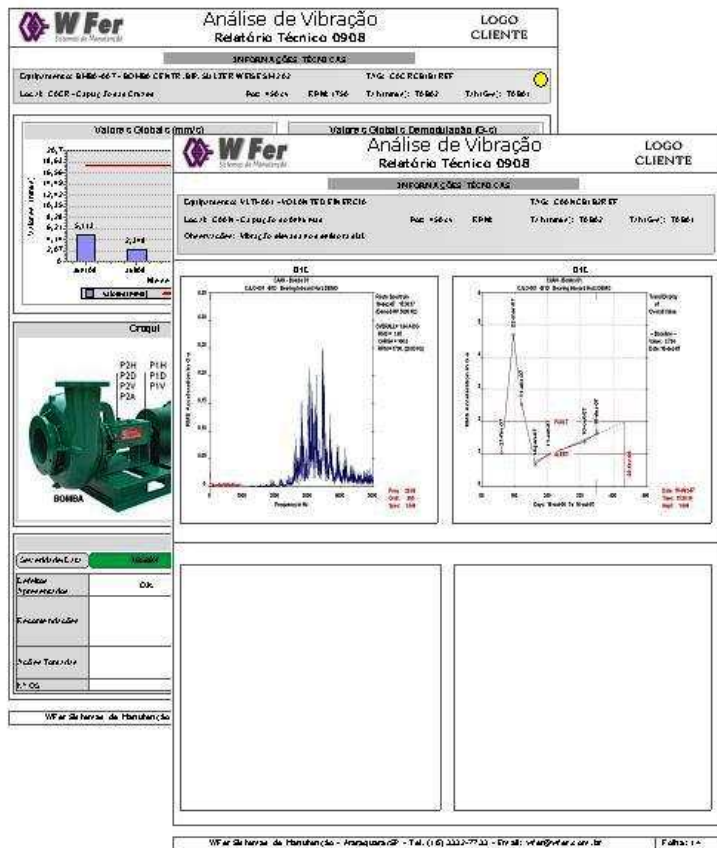
ESTRUTURA DO RELATÓRIO

RELATÓRIO MODO COMPACTO: Listagem parcial dos equipamentos que fazem parte do Plano Preditivo de Análise de Vibração (constam todos os equipamentos que se apresentaram em status de Alarme), sem as informações técnicas (espectros).

RELATÓRIO MODO COMPLETO: Listagem completa de todos os equipamentos que fazem parte do Plano Preditivo de Análise de Vibração (constam todos os equipamentos independentemente do status). Neste modo, são apresentadas as informações técnicas (espectros).

Com intuito de apresentar ao Cliente informações ao mesmo tempo objetivas, que permitam e agilizem a tomada de ações decorrentes dos laudos, e completas, que proporcionem visão geral da planta monitorada, desenvolvemos dois tipos de Relatórios: uma versão **Compacta** e uma versão **Completa**. Ambas são disponibilizadas ao Cliente em formato PDF, porem somente a versão **Compacta** será impressa pela WFER. A qualquer momento o Cliente poderá imprimir novas cópias de qualquer versão (compacta ou completa), conforme julgar conveniente.

2 - INFORMAÇÕES TÉCNICAS (ESPECTROS)



Esta planilha apresenta as informações técnicas dos casos em alarme da planta (alarme I ou alarme II).

A planilha é composta por gráficos dos pontos que estiverem alarmados (no máximo 02 pontos).

À esquerda temos os espectros e à direita, apresentamos a evolução, em caso de reincidência.

TABELAS DE ALARME

TAB02 - Critério John Mitchell (Adaptada a Potência)

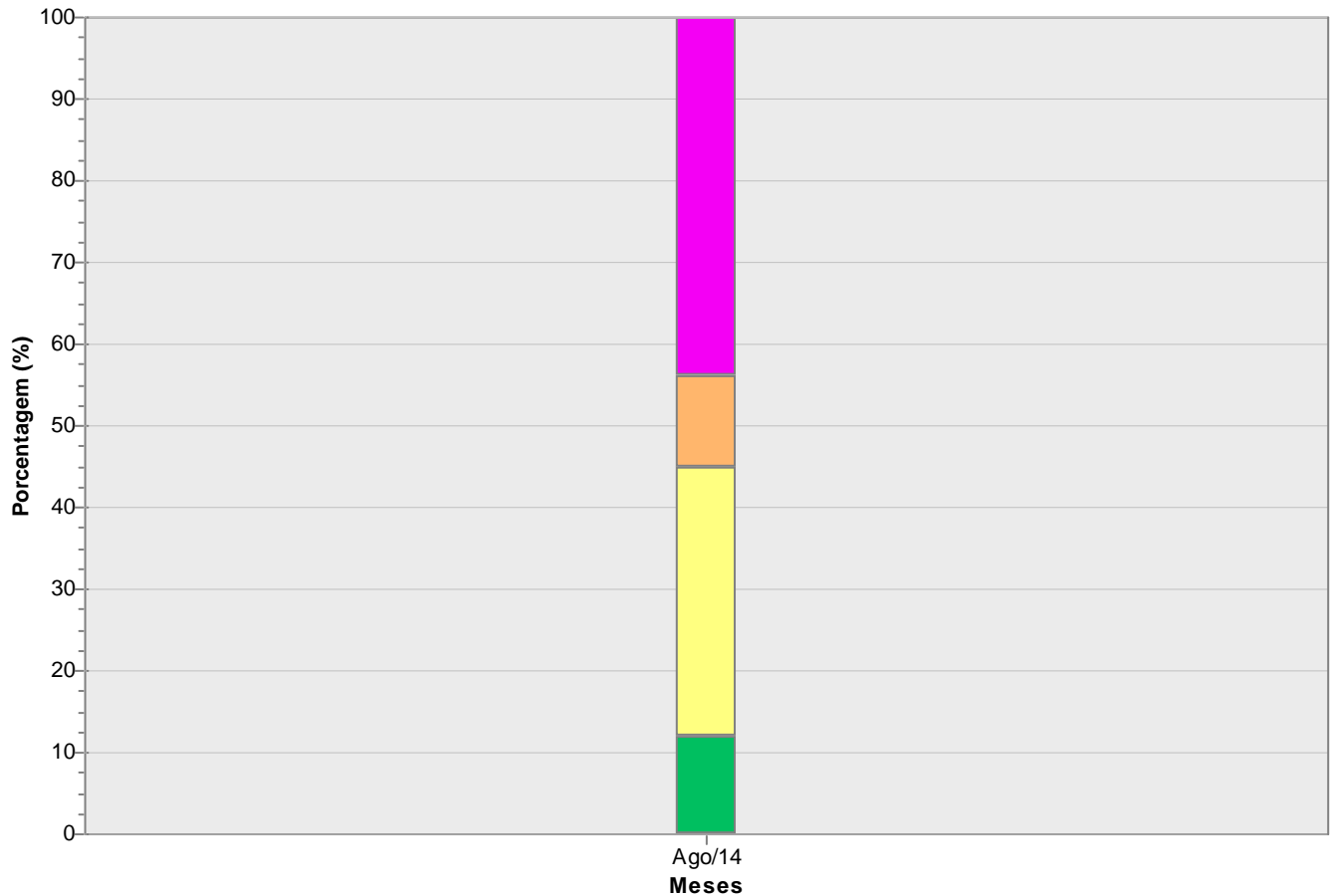
| Potência (CV) | Aceitável (mm/s) | Alarme I (mm/s) | Alarme II (mm/s) |
|-------------------|------------------|-----------------|------------------|
| 0 a 20 | 2,6 | 3,8 | 6,3 |
| 21 a 100 | 4,4 | 6,3 | 10,2 |
| 101 a 400 | 7,2 | 10,2 | 15 |
| 401 a 1000 | 10,5 | 15 | 18 |

OBS: Somente os pontos em velocidade (mm/s) são monitorados pela(s) tabela(s) de alarme acima. Os pontos em aceleração (G-s) são monitorados pela(s) tabela(s) abaixo:

TDM02 - Tabela Padrão para Envelope.

| Aceitável (G-s) | Alarme I (G-s) | Alarme II (G-s) |
|-----------------|----------------|-----------------|
| 6 | 9 | 12 |

Tolerância: Alguns equipamentos podem receber uma tolerância (nos valores de alarmes) de no máximo 10%. Esta tolerância pode ser definida pela experiência do analista ou pelo histórico de trabalho do equipamento.

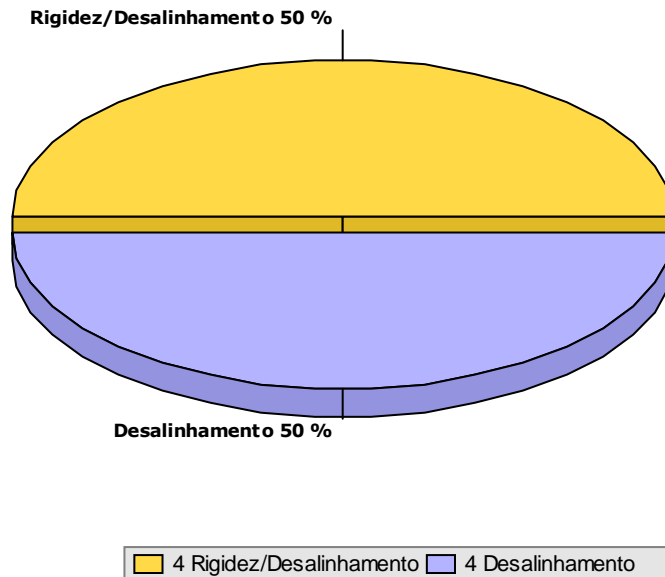
TIPO DE SEVERIDADE
Evolução por Tipo de Severidade


Não Coletado
 Bom Estado
 Aceitável
 Alarme I
 Alarme II

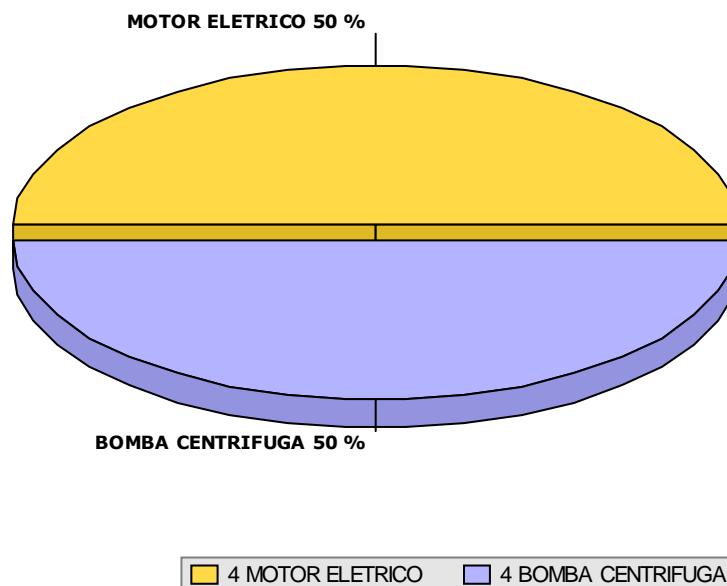
| QUANTIDADE | | | | | | | | | | Ago/14 | |
|---------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------------|-----|
| Não Coletado | | | | | | | | | | 0 | 0% |
| Bom Estado | | | | | | | | | | 1 | 12% |
| Aceitável | | | | | | | | | | 3 | 33% |
| Alarme I | | | | | | | | | | 1 | 11% |
| Alarme II | | | | | | | | | | 4 | 44% |

FALHAS APRESENTADAS

Tipo de Defeito



Tipo de Equipamento Defeituosos



EQUIPAMENTOS EM ALARMES



Observações

Na listagem abaixo somente estão apresentados os equipamentos que se encontram em Alarmes. A listagem completa, com todos os equipamentos monitorados nesta análise (Normais, Alarmados e Não Coletados), está exibida no final deste relatório.

Equipamentos em "Alarme II"

| Equipamento | Descrição | TAG | STATUS | | | | Pag. |
|------------------------|-----------------------------|---------|--------|---|---|--------|------|
| | | | | | | Ago/14 | |
| ▶ ELEVADO ETA3 | | | | | | | |
| MELE-05 | MOTOR ELETRICO DA BOMBA Nº1 | EETA3 | ○ | ○ | ○ | ● | 10 |
| ▶ RECALQUE ETA1 | | | | | | | |
| MELE-02 | MOTOR ELETRICO DA BOMBA Nº2 | RETA1-2 | ○ | ○ | ○ | ● | 16 |
| ▶ RECALQUE ETA2 | | | | | | | |
| BCEN-03 | BOMBA Nº1 | RETA2-1 | ○ | ○ | ○ | ● | 18 |
| MELE-03 | MOTOR ELETRICO DA BOMBA Nº1 | RETA2-1 | ○ | ○ | ○ | ● | 20 |

Equipamentos em "Alarme I"

| Equipamento | Descrição | TAG | STATUS | | | | Pag. |
|------------------------|-----------|---------|--------|---|---|--------|------|
| | | | | | | Ago/14 | |
| ▶ RECALQUE ETA1 | | | | | | | |
| BCEN-02 | BOMBA Nº2 | RETA1-2 | ○ | ○ | ○ | ● | 14 |

Equipamentos em "Aceitável"

| Equipamento | Descrição | TAG | STATUS | | | | Pag. |
|------------------------|-----------------------------|---------|--------|---|---|--------|------|
| | | | | | | Ago/14 | |
| ▶ ELEVADO ETA3 | | | | | | | |
| BCEN-05 | BOMBA Nº1 | EETA3 | ○ | ○ | ○ | ● | 9 |
| ▶ RECALQUE ETA1 | | | | | | | |
| BCEN-01 | BOMBA Nº1 | RETA1-1 | ○ | ○ | ○ | ● | 12 |
| MELE-01 | MOTOR ELETRICO DA BOMBA Nº1 | RETA1-1 | ○ | ○ | ○ | ● | 13 |

INFORMAÇÕES TÉCNICAS
Equipamento: BCEN-05 - BOMBA Nº1

TAG: EETA3

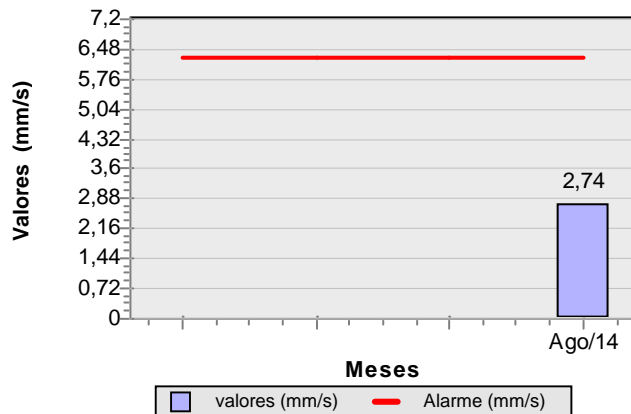
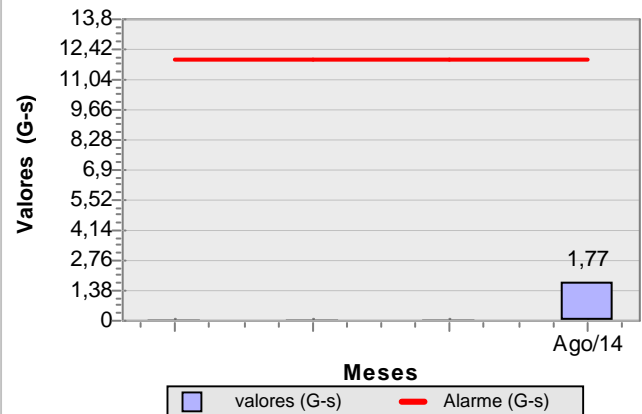
Local: ELEVADO ETA3

Pot: 15

Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

Tolerância:

Valores Globais (mm/s)

Valores Globais Demodulação (G-s)

Imagem do equipamento

Valores de Níveis Globais (mm/s) e (G-s)

| Pontos Col. | | | Ago/14 |
|-------------|--|--|--------|
| P1D (G-s) | | | 1,6 |
| P1H (mm/s) | | | 2,74 |
| P1V (mm/s) | | | 1,17 |
| P2A (mm/s) | | | 0,65 |
| P2D (G-s) | | | 1,77 |
| P2H (mm/s) | | | 1,01 |
| P2V (mm/s) | | | 0,926 |

Resumo de Ações

| Severidade/Data | | | 19/08/2014 |
|-----------------------|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Defeitos Apresentados | | | Rigidez/Desalinhamento |
| Recomendações | | | Melhorar fixação do conjunto a base, checar acoplamento quanto a falhas e folgas substituir componentes danificados e realizar o alinhamento entre eixos. |
| Ações Tomadas | | | |
| Nº OS | | | |

INFORMAÇÕES TÉCNICAS
Equipamento: MELE-05 - MOTOR ELETRICO DA BOMBA Nº1

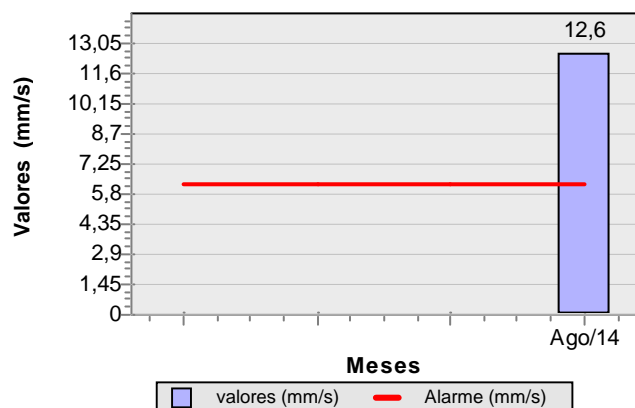
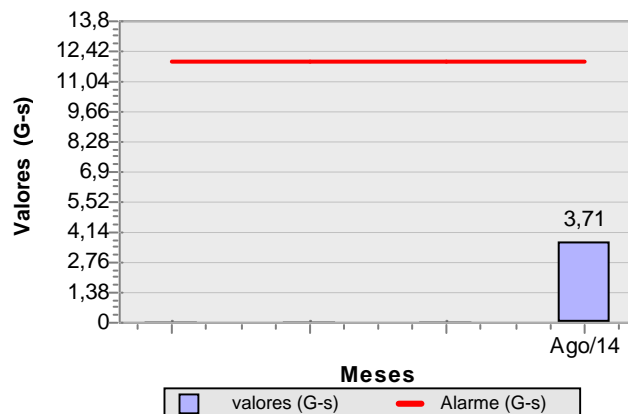
TAG: EETA3

Local: ELEVADO ETA3

Pot: 15

Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

Tolerância:
Valores Globais (mm/s)

Valores Globais Demodulação (G-s)

Imagem do equipamento

Valores de Níveis Globais (mm/s) e (G-s)

| Pontos Col. | | | Ago/14 |
|-------------|--|--|--------|
| M1D (G-s) | | | 1,47 |
| M1H (mm/s) | | | 9,6 |
| M1V (mm/s) | | | 4,18 |
| M2A (mm/s) | | | 12,6 |
| M2D (G-s) | | | 3,71 |
| M2H (mm/s) | | | 12,1 |
| M2V (mm/s) | | | 8,73 |

Resumo de Ações

| Severidade/Data | | | | 19/08/2014 |
|-----------------------|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Defeitos Apresentados | | | | Rigidez/Desalinhamento |
| Recomendações | | | | Melhorar fixação do conjunto a base, checar acoplamento quanto a falhas e folgas substituir componentes danificados e realizar o alinhamento entre eixos. |
| Ações Tomadas | | | | |
| Nº OS | | | | |

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: MELE-05 - MOTOR ELETRICO DA BOMBA Nº1

TAG: EETA3

Local: EETA3 - ELEVADO ETA3

Pot: 15

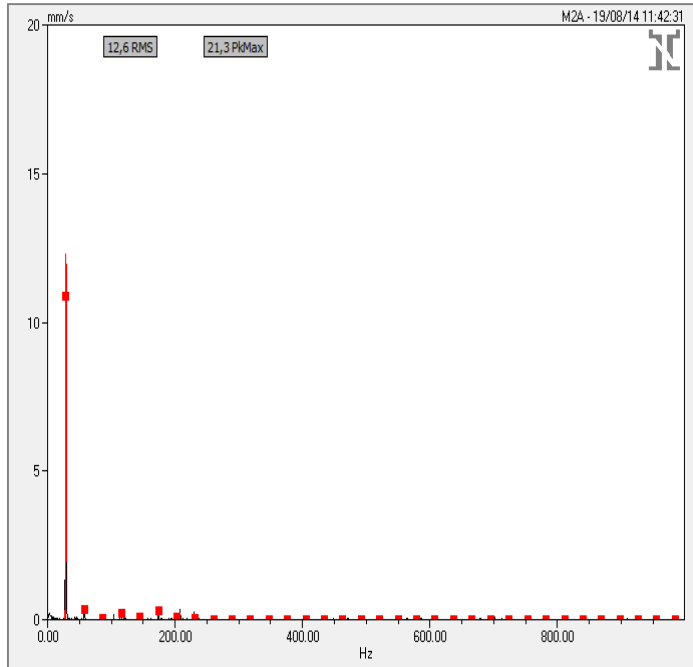
RPM: 1780

Tab (mm/s): TAB02

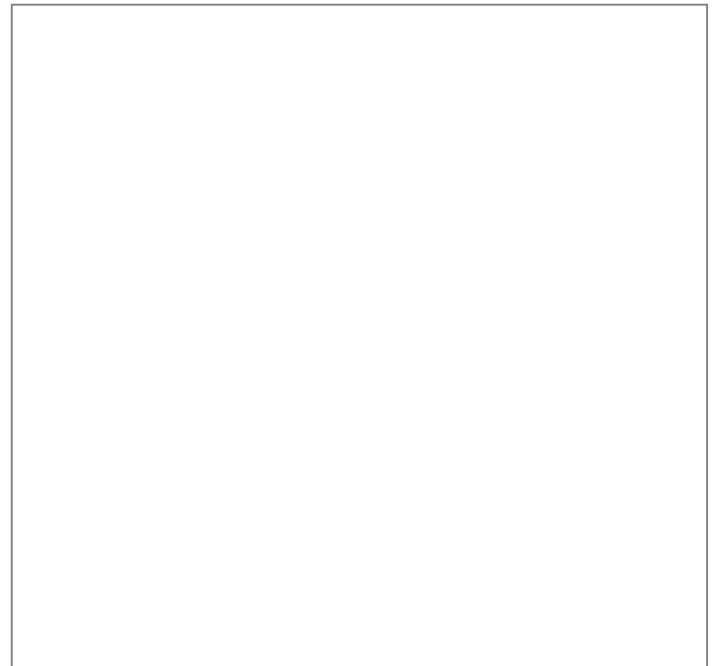
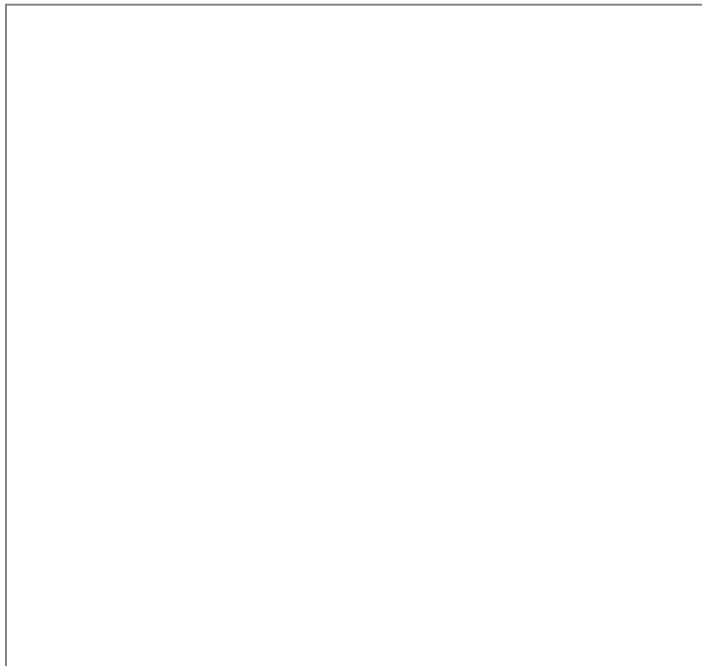
Tab (G-s): TDM02

Observações: Pico na frequencia de 1N acompanhado de multiplos harmonicos.

M2A



M2A



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: BCEN-01 - BOMBA Nº1

TAG: RETA1-1



Local: RECALQUE ETA1

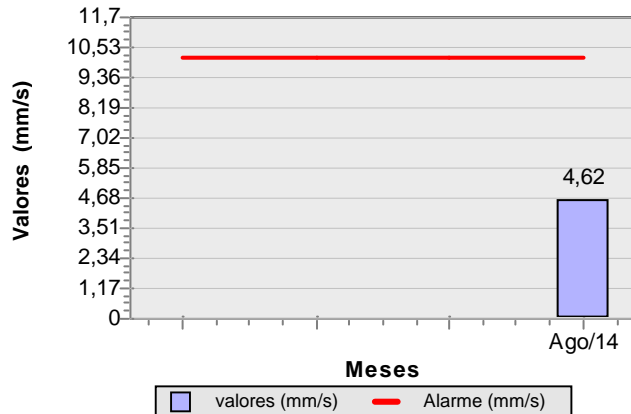
Pot: 50

Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

Tolerância:

Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

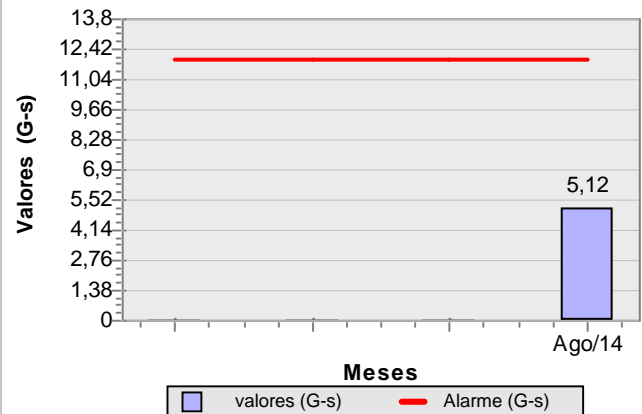


Imagem do equipamento



Valores de Níveis Globais (mm/s) e (G-s)

| Pontos Col. | | | Ago/14 |
|-------------|--|--|--------|
| P1D (G-s) | | | 5,12 |
| P1H (mm/s) | | | 4,62 |
| P1V (mm/s) | | | 1,35 |
| P2A (mm/s) | | | 1,18 |
| P2D (G-s) | | | 3,72 |
| P2H (mm/s) | | | 1,38 |
| P2V (mm/s) | | | 1,14 |

Resumo de Ações

| Severidade/Data | | | | 19/08/2014 |
|-----------------------|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Defeitos Apresentados | | | | Desalinhamento |
| Recomendações | | | | Checar acoplamento quanto a falhas e folgas substituir componentes danificados e realizar o alinhamento entre eixos. |
| Ações Tomadas | | | | |
| Nº OS | | | | |

INFORMAÇÕES TÉCNICAS
Equipamento: MELE-01 - MOTOR ELETRICO DA BOMBA Nº1

TAG: RETA1-1

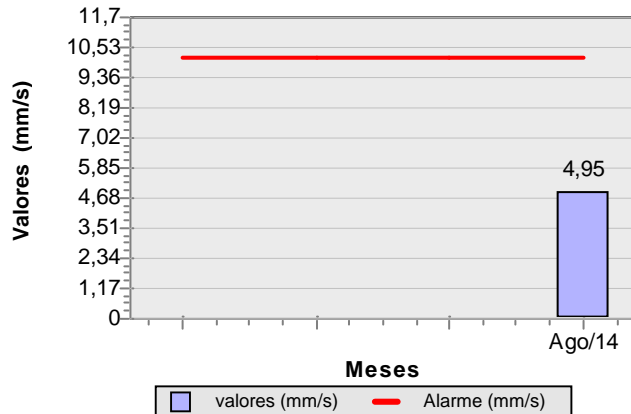
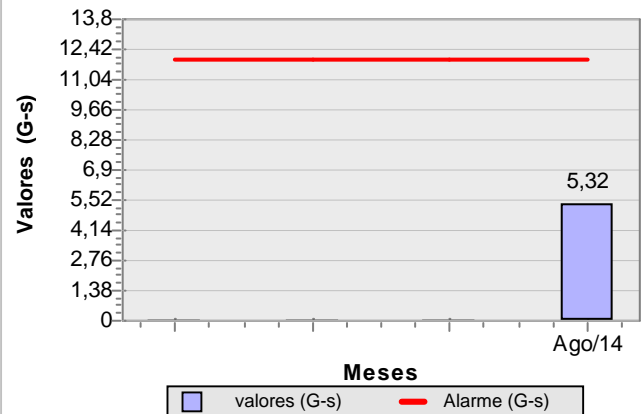
Local: RECALQUE ETA1

Pot: 50

Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

Tolerância:

Valores Globais (mm/s)

Valores Globais Demodulação (G-s)

Imagem do equipamento

Valores de Níveis Globais (mm/s) e (G-s)

| Pontos Col. | | | Ago/14 |
|-------------|--|--|--------|
| M1D (G-s) | | | 5,21 |
| M1H (mm/s) | | | 1,33 |
| M1V (mm/s) | | | 4,95 |
| M2A (mm/s) | | | 0,939 |
| M2D (G-s) | | | 5,32 |
| M2H (mm/s) | | | 4,23 |
| M2V (mm/s) | | | |

Resumo de Ações

| Severidade/Data | | | | 19/08/2014 |
|-----------------------|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Defeitos Apresentados | | | | Desalinhamento |
| Recomendações | | | | Checar acoplamento quanto a falhas e folgas substituir componentes danificados e realizar o alinhamento entre eixos. |
| Ações Tomadas | | | | |
| Nº OS | | | | |

INFORMAÇÕES TÉCNICAS
Equipamento: BCEN-02 - BOMBA Nº2

TAG: RETA1-2

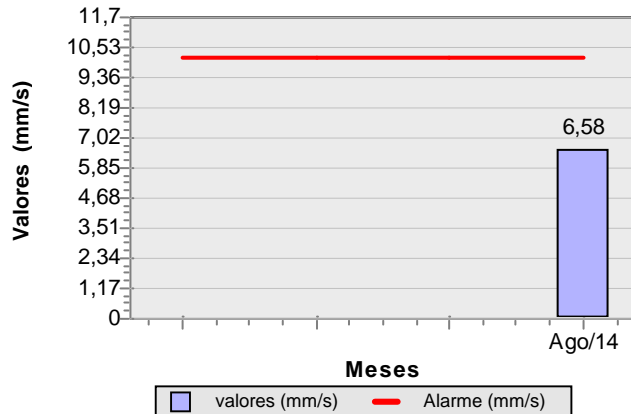
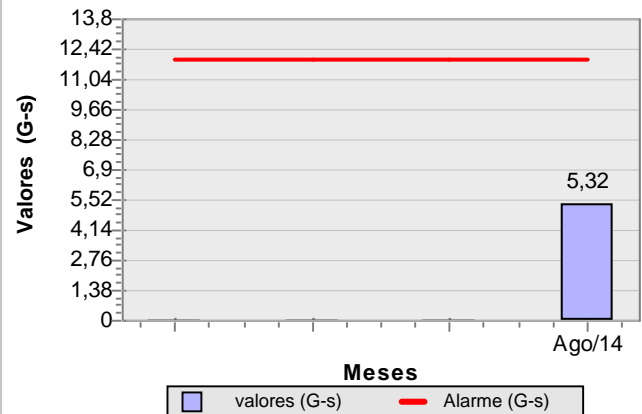
Local: RECALQUE ETA1

Pot: 50

Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

Tolerância:

Valores Globais (mm/s)

Valores Globais Demodulação (G-s)

Imagem do equipamento

Valores de Níveis Globais (mm/s) e (G-s)

| Pontos Col. | | | Ago/14 |
|-------------|--|--|--------|
| P1D (G-s) | | | 5,32 |
| P1H (mm/s) | | | 6,58 |
| P1V (mm/s) | | | 2,04 |
| P2A (mm/s) | | | 2,06 |
| P2D (G-s) | | | 4,69 |
| P2H (mm/s) | | | 2,98 |
| P2V (mm/s) | | | 2,89 |

Resumo de Ações

| Severidade/Data | | | 19/08/2014 |
|-----------------------|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Defeitos Apresentados | | | Desalinhamento |
| Recomendações | | | Checar acoplamento quanto a falhas e folgas substituir componentes danificados e realizar o alinhamento entre eixos. |
| Ações Tomadas | | | |
| Nº OS | | | |

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: BCEN-02 - BOMBA Nº2

TAG: RETA1-2

Local: RETA1 - RECALQUE ETA1

Pot: 50

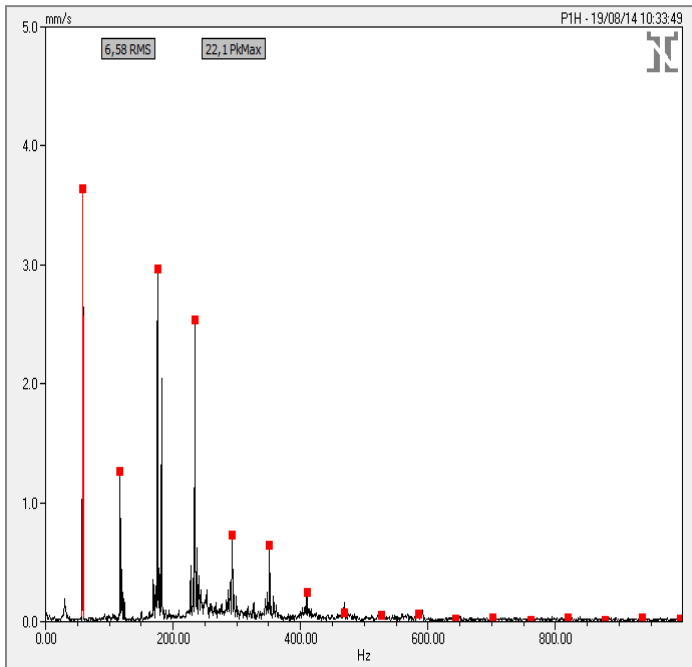
RPM: 3500

Tab (mm/s): TAB02

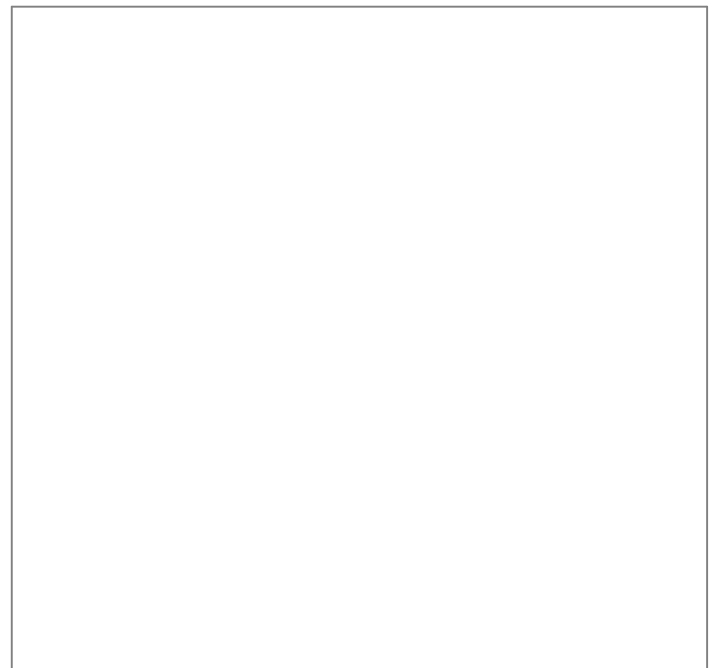
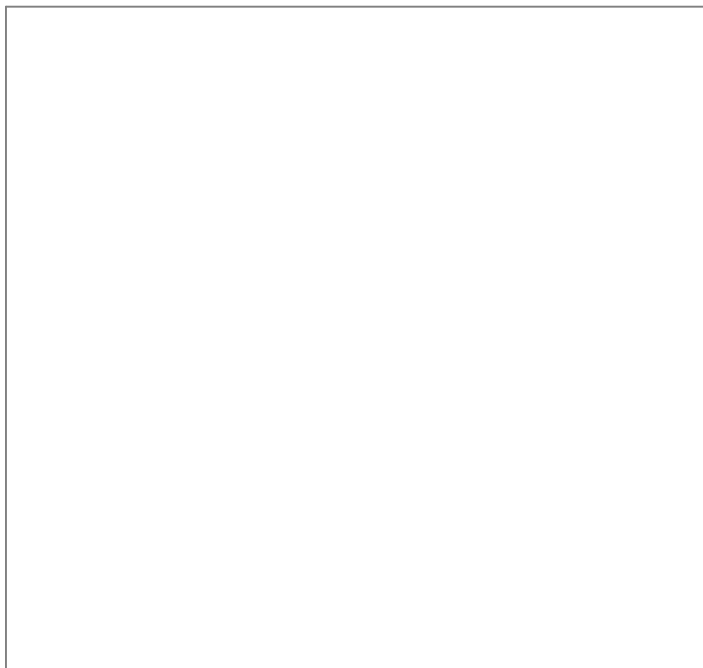
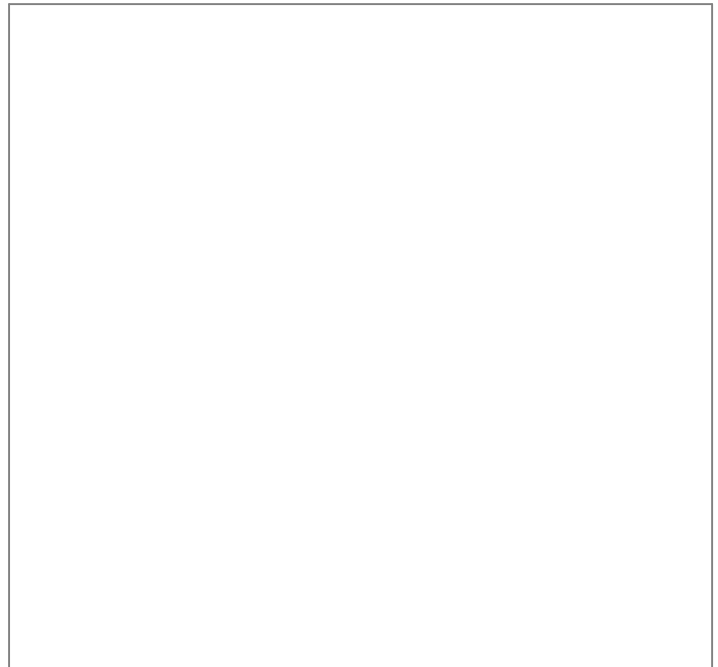
Tab (G-s): TDM02

Observações: Pico na frequência de 1 e 2N acompanhado de múltiplos harmônicos.

P1H



P1H



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: MELE-02 - MOTOR ELETRICO DA BOMBA Nº2

TAG: RETA1-2

Local: RECALQUE ETA1

Pot: 50

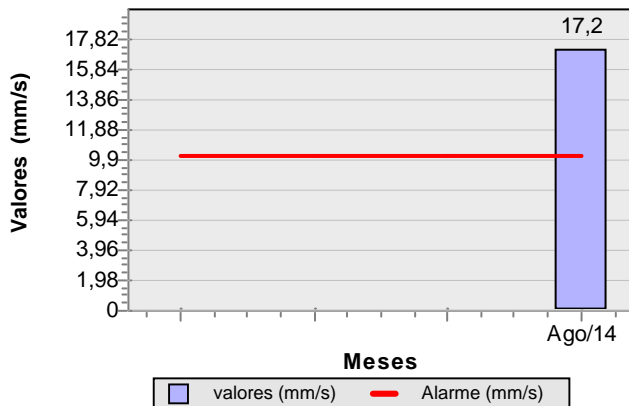
Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

Tolerância:



Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

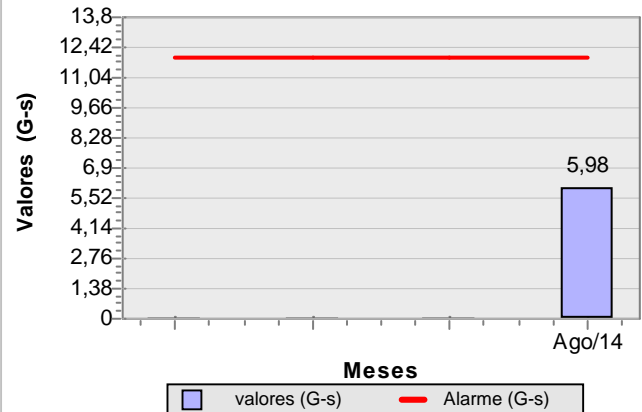


Imagem do equipamento



Valores de Níveis Globais (mm/s) e (G-s)

| Pontos Col. | | | Ago/14 |
|-------------|--|--|--------|
| M1D (G-s) | | | 5,98 |
| M1H (mm/s) | | | 13,2 |
| M1V (mm/s) | | | 15,4 |
| M2A (mm/s) | | | 17,2 |
| M2D (G-s) | | | 5,58 |
| M2H (mm/s) | | | 12,4 |
| M2V (mm/s) | | | 7,15 |

Resumo de Ações

| Severidade/Data | | | 19/08/2014 |
|-----------------------|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Defeitos Apresentados | | | Desalinhamento |
| Recomendações | | | Checar acoplamento quanto a falhas e folgas substituir componentes danificados e realizar o alinhamento entre eixos. |
| Ações Tomadas | | | |
| Nº OS | | | |

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: MELE-02 - MOTOR ELETRICO DA BOMBA Nº2

TAG: RETA1-2

Local: RETA1 - RECALQUE ETA1

Pot: 50

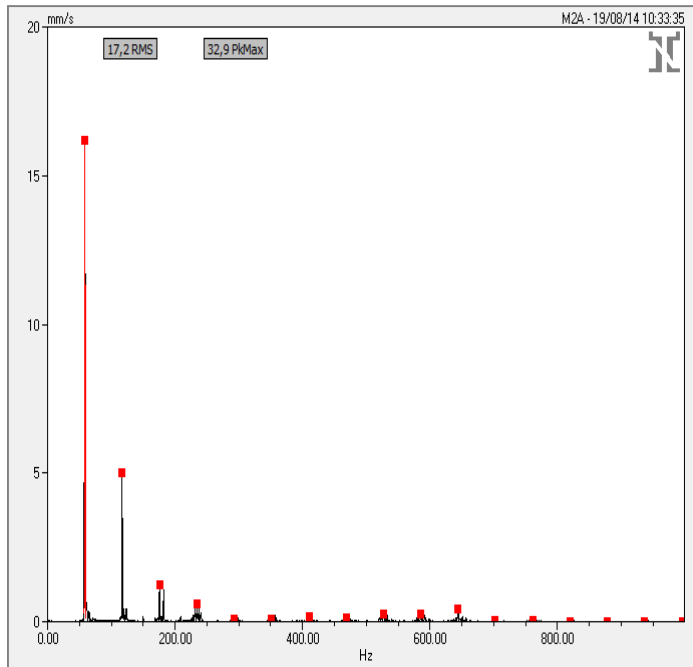
RPM: 3500

Tab (mm/s): TAB02

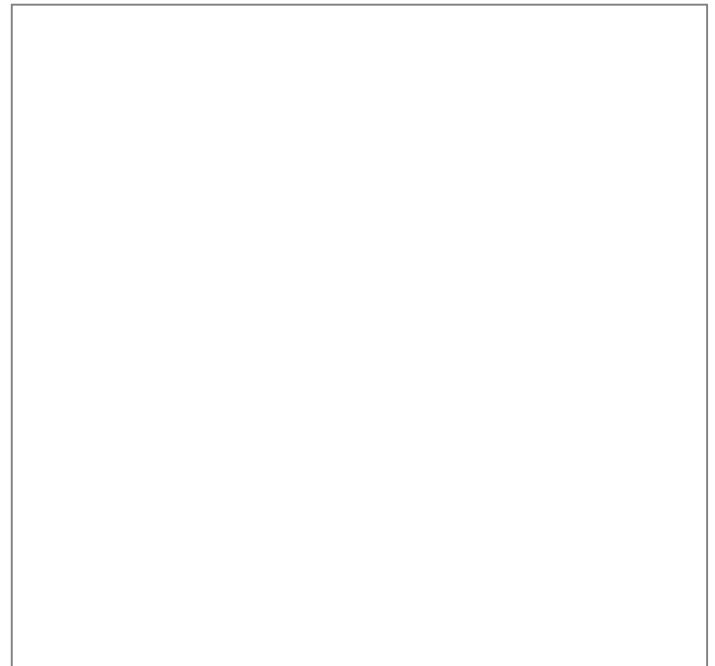
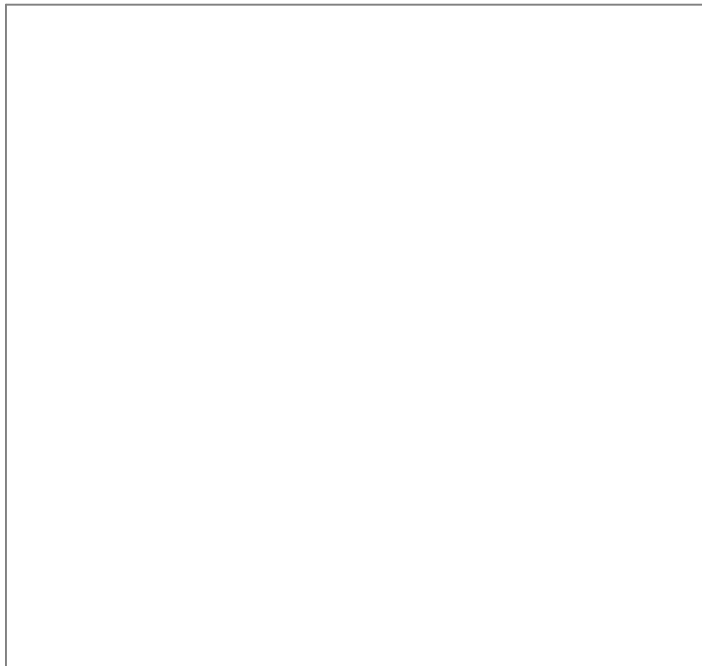
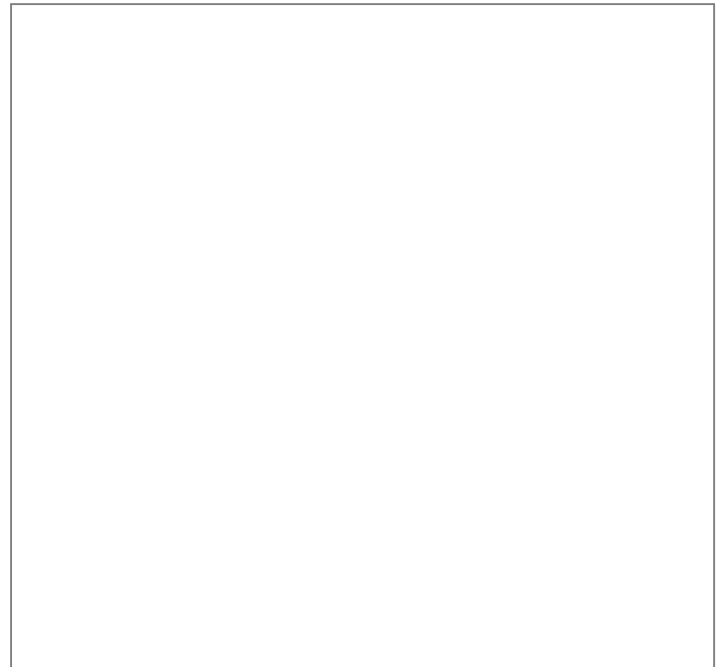
Tab (G-s): TDM02

Observações: Pico na frequencia de 1 e 2N acompanhado de multiplos harmonicos.

M2A



M2A



INFORMAÇÕES TÉCNICAS
Equipamento: BCEN-03 - BOMBA Nº1

TAG: RETA2-1

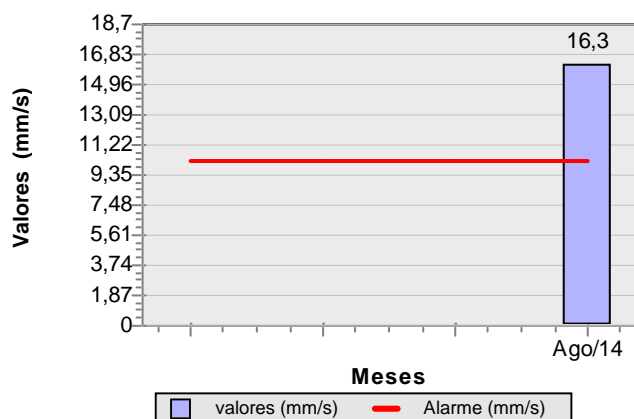
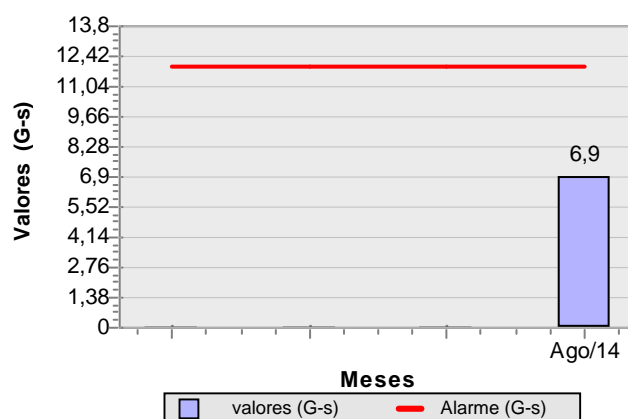
Local: RECALQUE ETA2

Pot: 40

Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

Tolerância:

Valores Globais (mm/s)

Valores Globais Demodulação (G-s)

Imagem do equipamento

Valores de Níveis Globais (mm/s) e (G-s)

| Pontos Col. | | | Ago/14 |
|-------------|--|--|--------|
| P1D (G-s) | | | 6,9 |
| P1H (mm/s) | | | 3,81 |
| P1V (mm/s) | | | 16,3 |
| P2A (mm/s) | | | 5,64 |
| P2D (G-s) | | | 6,1 |
| P2H (mm/s) | | | 4,81 |
| P2V (mm/s) | | | 4,9 |

Resumo de Ações

| Severidade/Data | | | 19/08/2014 |
|-----------------------|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Defeitos Apresentados | | | Rigidez/Desalinhamento |
| Recomendações | | | Melhorar fixação do conjunto a base, checar acoplamento quanto a falhas e folgas substituir componentes danificados e realizar o alinhamento entre eixos. |
| Ações Tomadas | | | |
| Nº OS | | | |

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: BCEN-03 - BOMBA Nº1

TAG: RETA2-1

Local: RETA2 - RECALQUE ETA2

Pot: 40

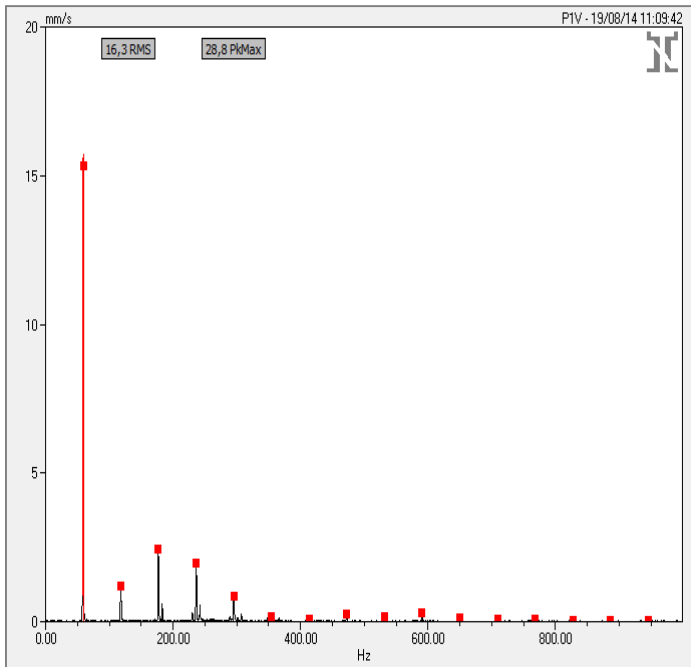
RPM: 3550

Tab (mm/s): TAB02

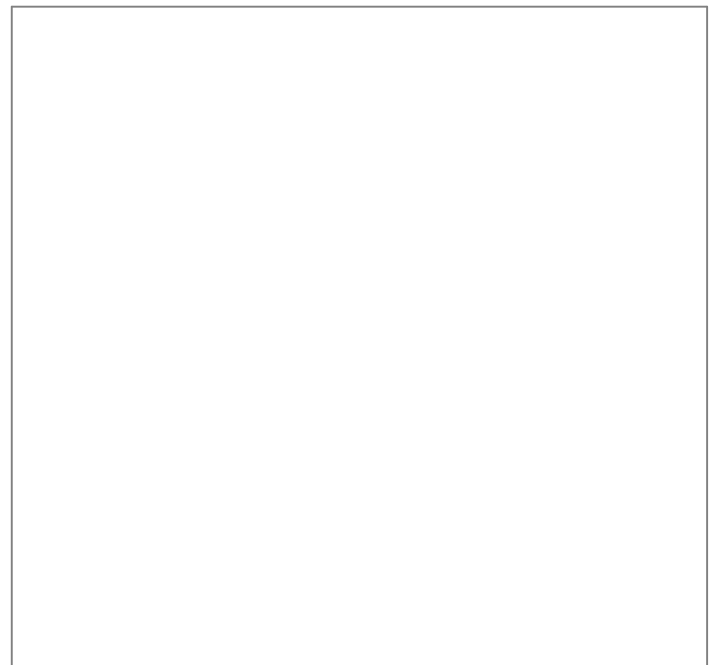
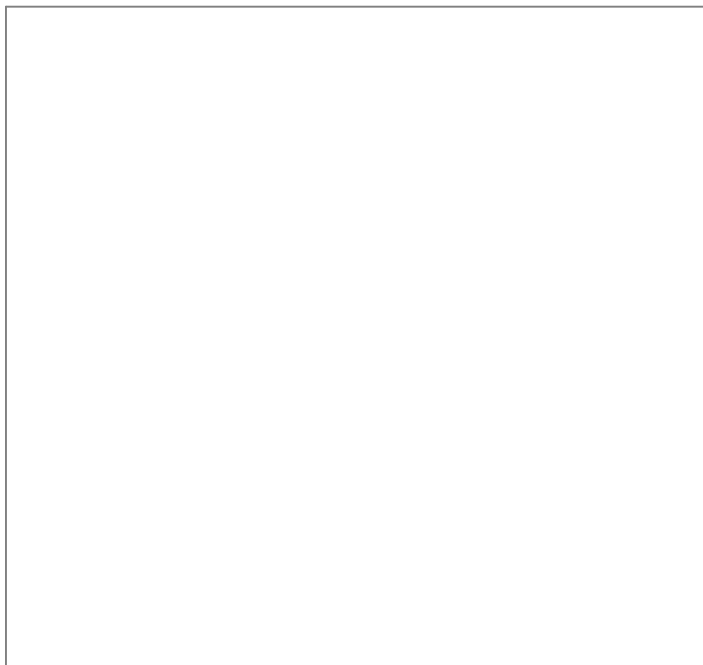
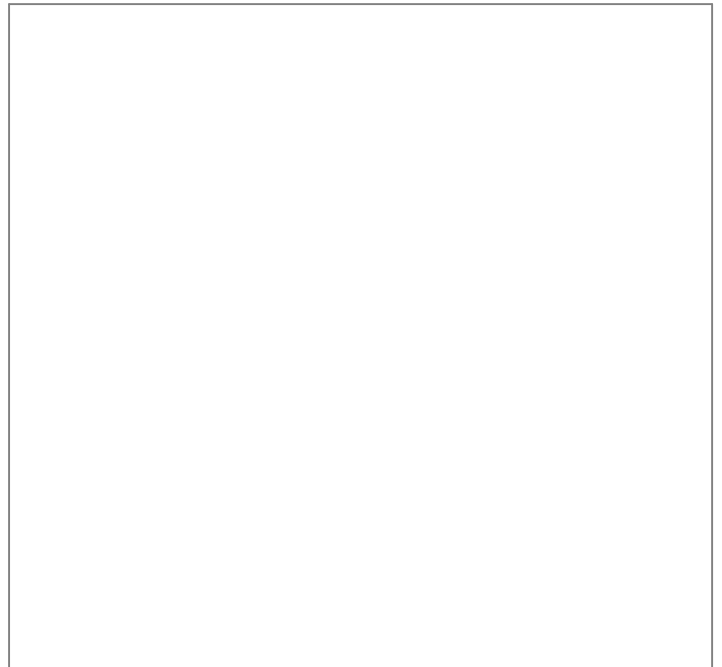
Tab (G-s): TDM02

Observações: Pico na frequência de 1N acompanhado de múltiplos harmônicos.

P1V



P1V



INFORMAÇÕES TÉCNICAS
Equipamento: MELE-03 - MOTOR ELETRICO DA BOMBA Nº1

TAG: RETA2-1

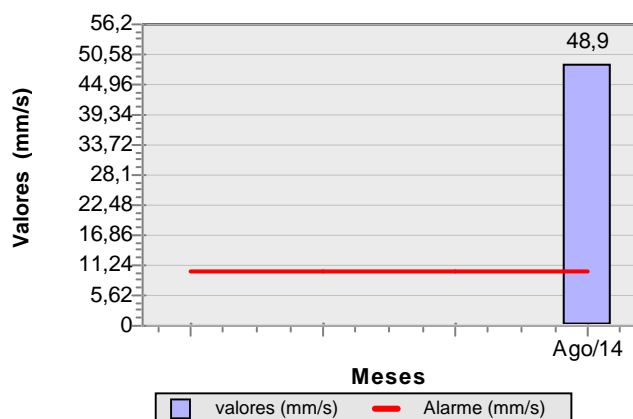
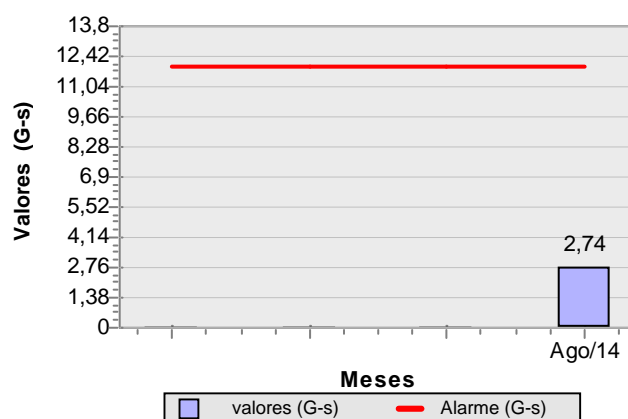
Local: RECALQUE ETA2

Pot: 40

Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

Tolerância:

Valores Globais (mm/s)

Valores Globais Demodulação (G-s)

Imagem do equipamento

Valores de Níveis Globais (mm/s) e (G-s)

| Pontos Col. | | | Ago/14 |
|-------------|--|--|--------|
| M1D (G-s) | | | 1,54 |
| M1H (mm/s) | | | 24 |
| M1V (mm/s) | | | 31,5 |
| M2A (mm/s) | | | 48,9 |
| M2D (G-s) | | | 2,74 |
| M2H (mm/s) | | | 6,15 |
| M2V (mm/s) | | | 31,7 |

Resumo de Ações

| Severidade/Data | | | | 19/08/2014 |
|------------------------------|-----|------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Defeitos Apresentados | | | | Rígidez/Desalinhamento |
| Recomendações | | | | Melhorar fixação do conjunto a base, checar acoplamento quanto a falhas e folgas substituir componentes danificados e realizar o alinhamento entre eixos. |
| Ações Tomadas | 200 | -200 | -200 | |
| Nº OS | | | | |

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: MELE-03 - MOTOR ELETRICO DA BOMBA Nº1

TAG: RETA2-1

Local: RETA2 - RECALQUE ETA2

Pot: 40

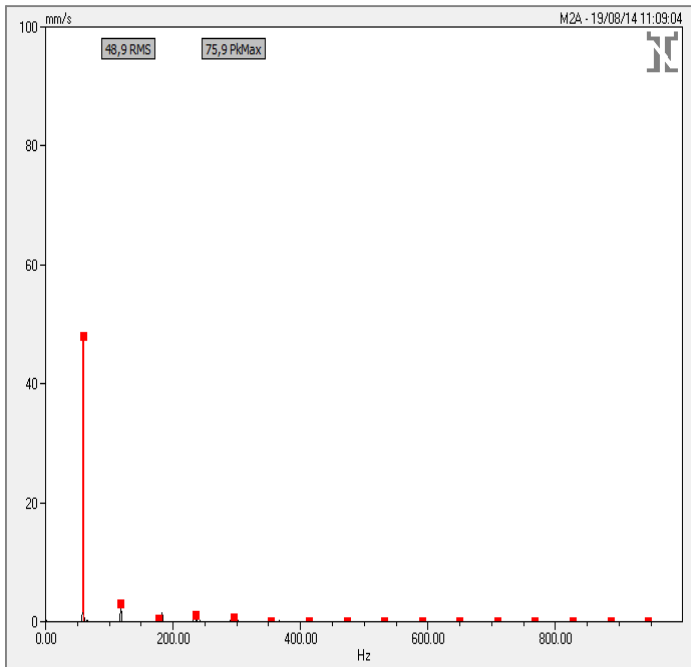
RPM: 3550

Tab (mm/s): TAB02

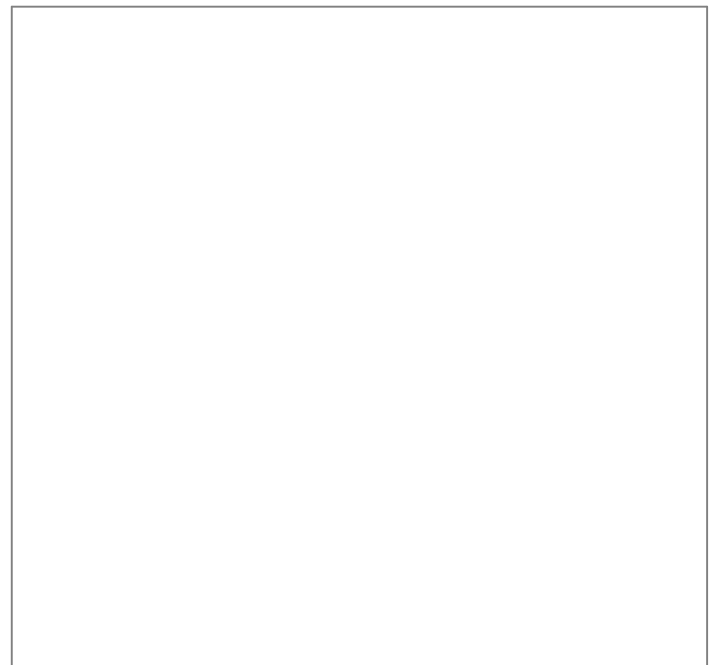
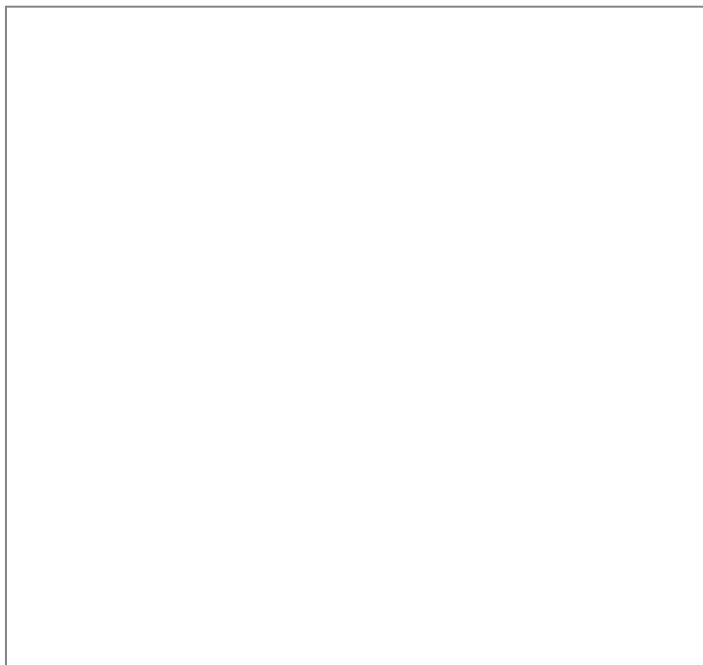
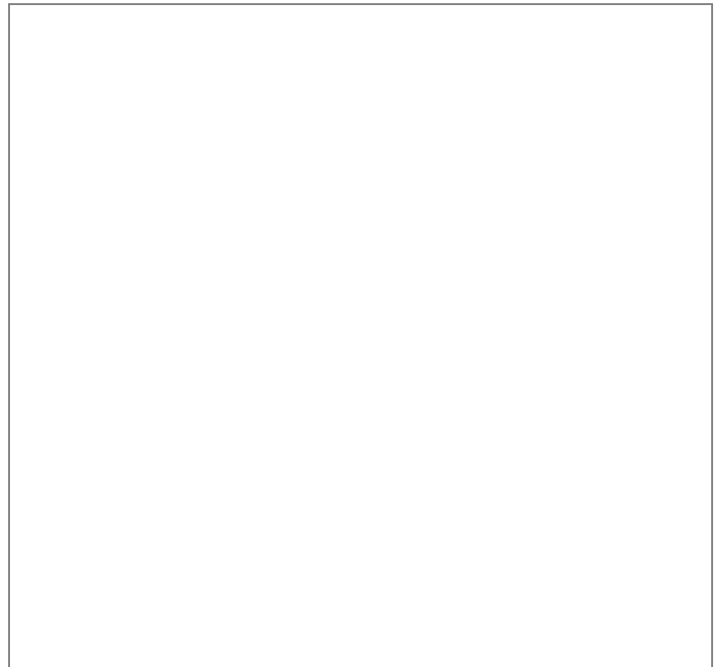
Tab (G-s): TDM02

Observações: Pico na frequencia de 1N acompanhado de multiplos harmonicos.

M2A



M2A



INFORMAÇÕES TÉCNICAS
Equipamento: MELE-04 - MOTOR ELETRICO DA BOMBA Nº2

TAG: RETA2-2

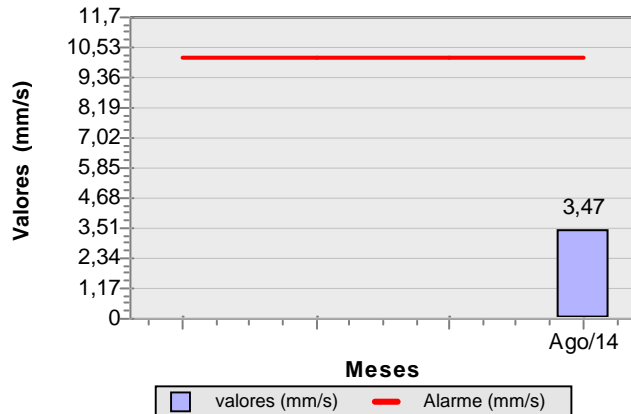
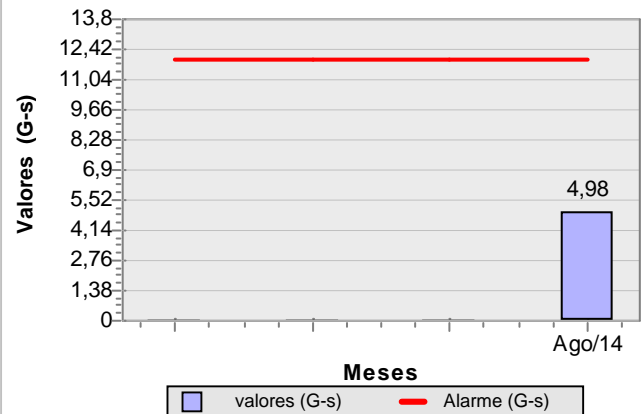
Local: RECALQUE ETA2

Pot: 30

Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

Tolerância:

Valores Globais (mm/s)

Valores Globais Demodulação (G-s)

Imagem do equipamento

Valores de Níveis Globais (mm/s) e (G-s)

| Pontos Col. | | | Ago/14 |
|-------------|--|--|--------|
| M1D (G-s) | | | 4,98 |
| M1H (mm/s) | | | 3,47 |
| M1V (mm/s) | | | 2,31 |
| M2A (mm/s) | | | 2,2 |
| M2D (G-s) | | | 4,56 |
| M2H (mm/s) | | | 2,16 |
| M2V (mm/s) | | | 2,52 |

Resumo de Ações

| Severidade/Data | | | | 19/08/2014 |
|-----------------------|--|--|--|------------|
| Defeitos Apresentados | | | | O.K. |
| Recomendações | | | | |
| Ações Tomadas | | | | |
| Nº OS | | | | |

EQUIPAMENTOS MONITORADOS
ELEVADO ETA3

| Equipamento | Descrição | TAG | STATUS | | | | Pag. |
|-------------|-----------------------------|-------|--------|---|---|--------|------|
| | | | | | | Ago/14 | |
| BCEN-05 | BOMBA Nº1 | EETA3 | ○ | ○ | ○ | ● | 9 |
| MELE-05 | MOTOR ELETRICO DA BOMBA Nº1 | EETA3 | ○ | ○ | ○ | ● | 10 |

RECALQUE ETA1

| Equipamento | Descrição | TAG | STATUS | | | | Pag. |
|-------------|-----------------------------|---------|--------|---|---|--------|------|
| | | | | | | Ago/14 | |
| BCEN-01 | BOMBA Nº1 | RETA1-1 | ○ | ○ | ○ | ● | 12 |
| MELE-01 | MOTOR ELETRICO DA BOMBA Nº1 | RETA1-1 | ○ | ○ | ○ | ● | 13 |
| BCEN-02 | BOMBA Nº2 | RETA1-2 | ○ | ○ | ○ | ● | 14 |
| MELE-02 | MOTOR ELETRICO DA BOMBA Nº2 | RETA1-2 | ○ | ○ | ○ | ● | 16 |

RECALQUE ETA2

| Equipamento | Descrição | TAG | STATUS | | | | Pag. |
|-------------|-----------------------------|---------|--------|---|---|--------|------|
| | | | | | | Ago/14 | |
| BCEN-03 | BOMBA Nº1 | RETA2-1 | ○ | ○ | ○ | ● | 18 |
| MELE-03 | MOTOR ELETRICO DA BOMBA Nº1 | RETA2-1 | ○ | ○ | ○ | ● | 20 |
| MELE-04 | MOTOR ELETRICO DA BOMBA Nº2 | RETA2-2 | ○ | ○ | ○ | ● | 22 |