

ANÁLISE DE VIBRAÇÃO

SAAE - Amparo SAAE

1. OBJETIVO

Apresentar ao SAAE a Análise de Vibrações realizada nos equipamentos de sua Unidade em Amparo.

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

29 de Julho 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	26
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

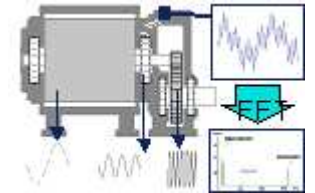
A vibração ocorre por causa dos efeitos dinâmicos de tolerâncias de fabricação, folgas, contatos, atrito entre as peças de uma máquina e, ainda, devido a forças desequilibradas de componentes rotativos e de movimentos alternados. É comum acontecer que vibrações insignificantes excitam as frequências 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

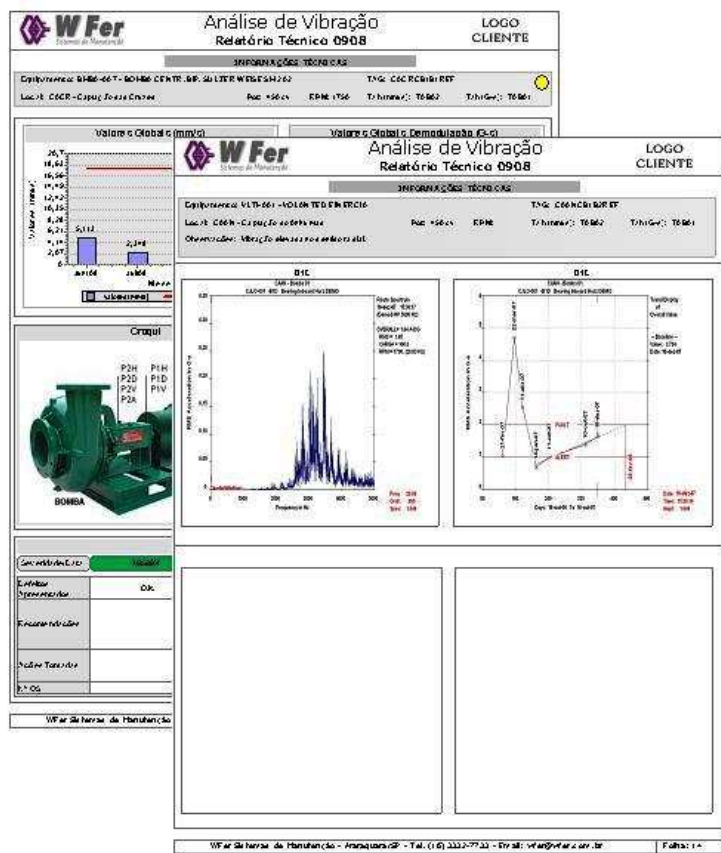
ESTRUTURA DO RELATÓRIO

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)

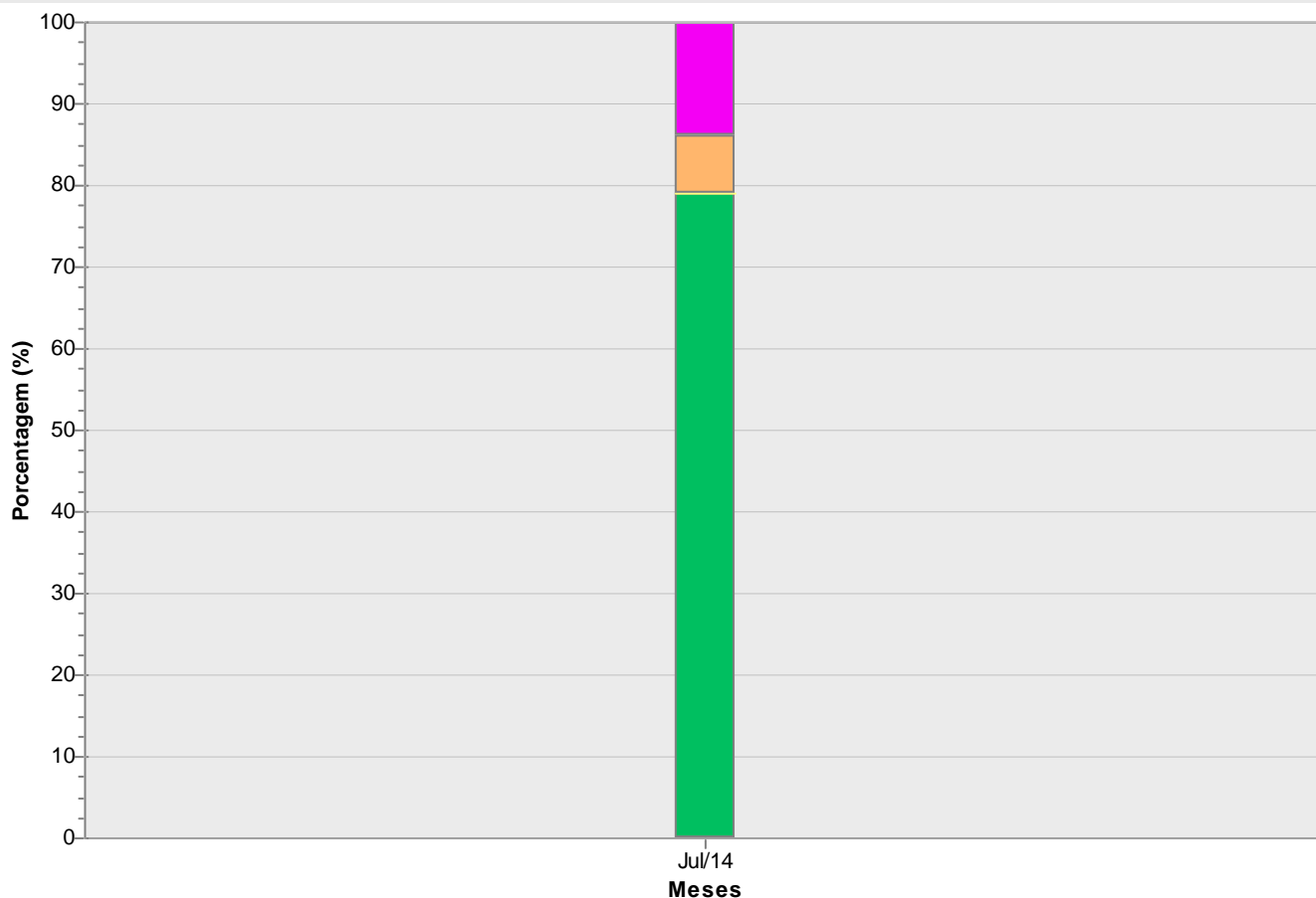
Potência (CV)	Aceitável (mm/s)	Alarme I (mm/s)	Alarme II (mm/s)
0 a 20	2,6	3,8	6,3
21 a 100	4,4	6,3	10,2
101 a 400	7,2	10,2	15
401 a 1000	10,5	15	18

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.

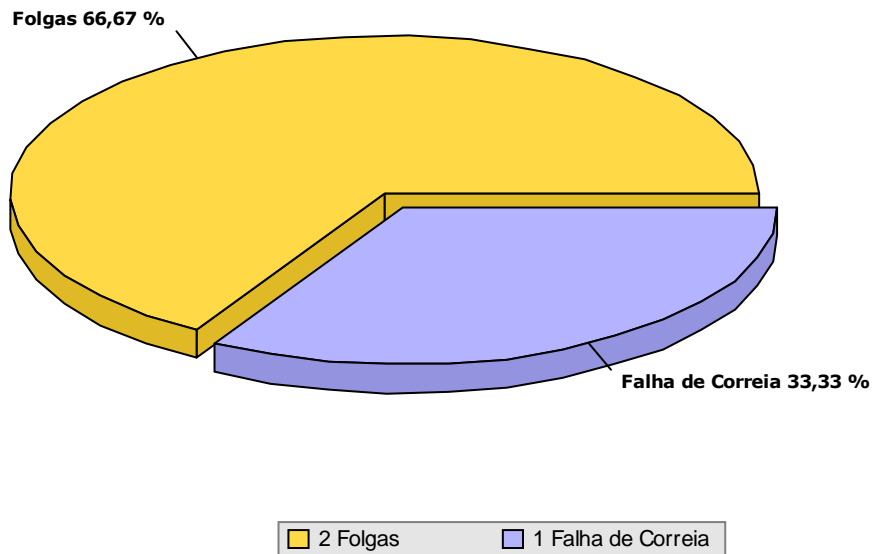
TIPO DE SEVERIDADE
Evolução por Tipo de Severidade


Não Coletado
 Bom Estado
 Aceitável
 Alarma I
 Alarma II

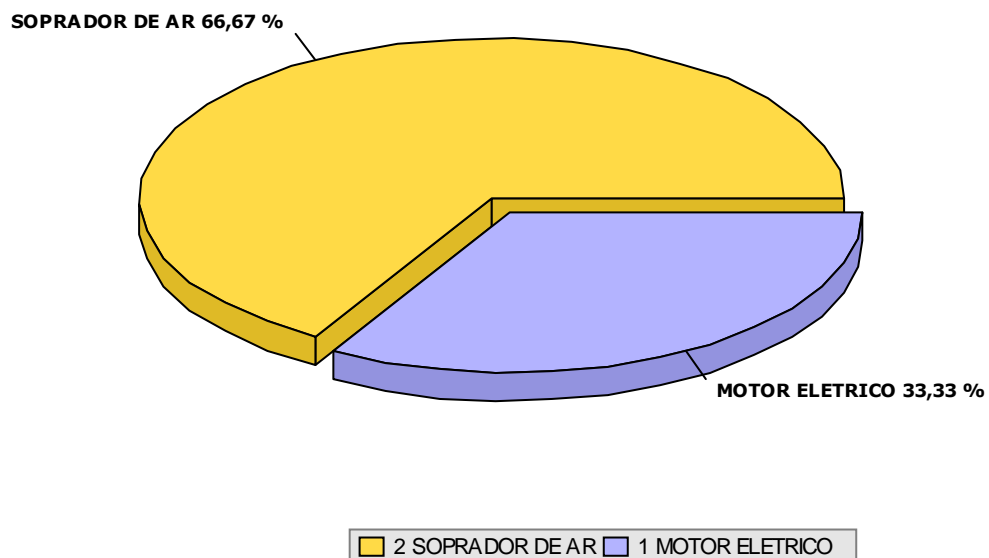
QUANTIDADE											Jul/14		
Não Coletado												0	0%
Bom Estado												11	79%
Aceitável												0	0%
Alarma I												1	7%
Alarma II												2	14%

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.
						Jul/14	
▶ ESTAÇÃO TRATAMENTO ESGOTO PIERO FIORAVANTE							
SOPR-01	SOPRADOR DE AR Nº1	ETEP-3	○	○	○	●	21
SOPR-02	SOPRADOR DE AR Nº3	ETEP-4	○	○	○	●	24

Equipamentos em "Alarme I"

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Jul/14	
▶ ESTAÇÃO TRATAMENTO ESGOTO PIERO FIORAVANTE							
MELE-04	MOTOR ELETRICO DA BOMBA ELEVATORIA Nº1	ETEP-1	○	○	○	●	16

INFORMAÇÕES TÉCNICAS
Equipamento: BCEN-01 - BOMBA 1 - ETA 1

TAG: ECAP-ETA1

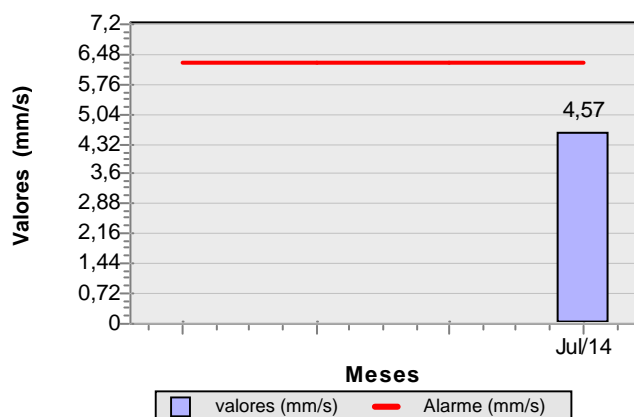
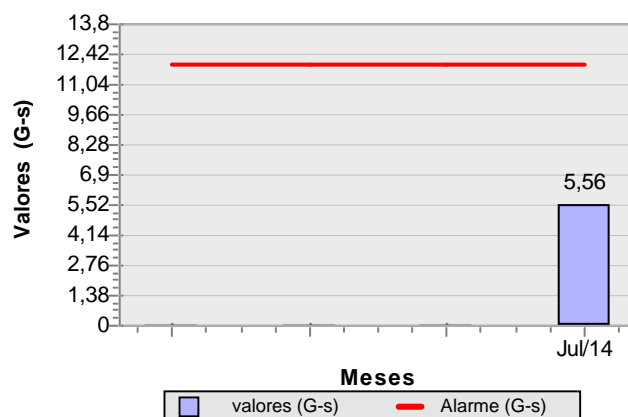
Local: ESTAÇÃO CAPTAÇÃO

Pot: 150

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.			Jul/14
P1D (G-s)			4,48
P1H (mm/s)			1,15
P1V (mm/s)			4,57
P2A (mm/s)			2,01
P2D (G-s)			5,56
P2H (mm/s)			4,28
P2V (mm/s)			3,67

Resumo de Ações

Severidade/Data				29/07/2014
Defeitos Apresentados				O.K.
Recomendações				
Ações Tomadas				
Nº OS				

INFORMAÇÕES TÉCNICAS
Equipamento: MELE-01 - MOTOR ELETRICO DA BOMBA 1 - ETA 1

TAG: ECAP-ETA1

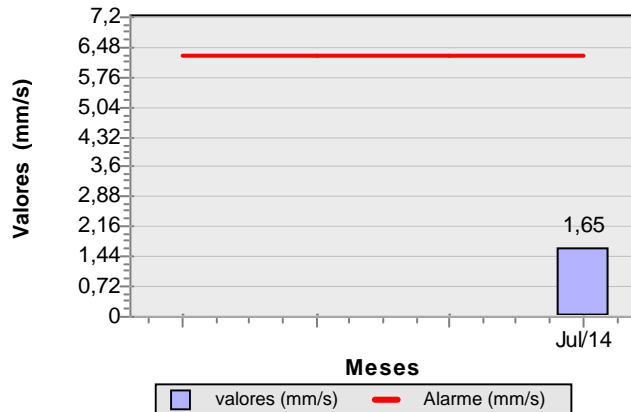
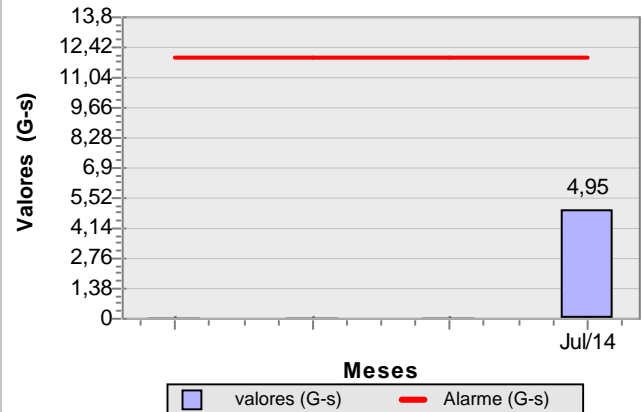
Local: ESTAÇÃO CAPTAÇÃO

Pot: 150

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.			Jul/14
M1D (G-s)			4,95
M1H (mm/s)			1,65
M1V (mm/s)			0,475
M2A (mm/s)			0,609
M2D (G-s)			3,6
M2H (mm/s)			0,76
M2V (mm/s)			

Resumo de Ações

Severidade/Data				29/07/2014
Defeitos Apresentados				O.K.
Recomendações				
Ações Tomadas				
Nº OS				

INFORMAÇÕES TÉCNICAS
Equipamento: BCEN-02 - BOMBA 1 - ETA 2

TAG: ECAP-ETA2

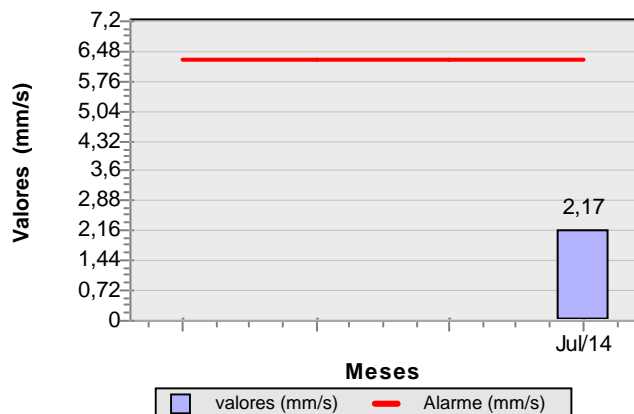
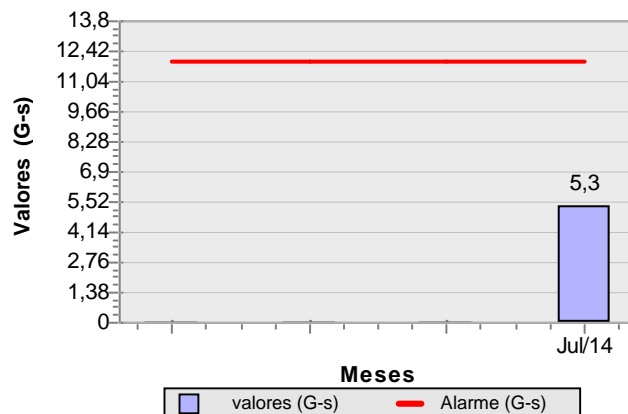
Local: ESTAÇÃO CAPTAÇÃO

Pot: 250

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.			Jul/14
P1D (G-s)			5,3
P1H (mm/s)			1,79
P1V (mm/s)			1,12
P2A (mm/s)			2,17
P2D (G-s)			3,2
P2H (mm/s)			1,48
P2V (mm/s)			1,32

Resumo de Ações

Severidade/Data				29/07/2014
Defeitos Apresentados				O.K.
Recomendações				
Ações Tomadas				
Nº OS				

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: MELE-02 - MOTOR ELETRICO DA BOMBA 1 - ETA 2

TAG: ECAP-ETA2

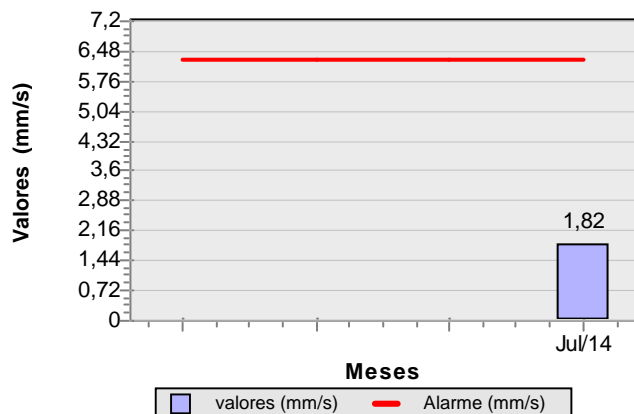
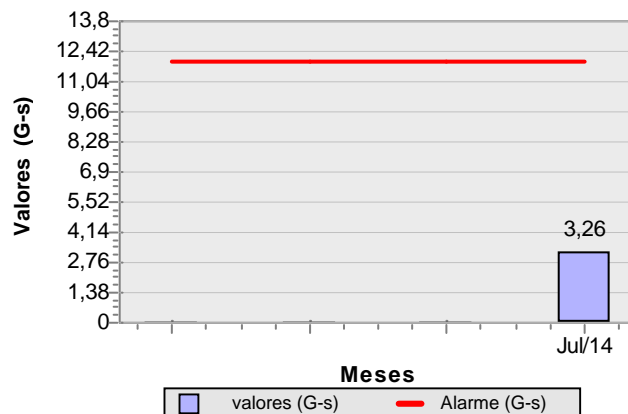
Local: ESTAÇÃO CAPTAÇÃO

Pot: 250

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.			Jul/14
M1D (G-s)			3,26
M1H (mm/s)			1,67
M1V (mm/s)			0,508
M2A (mm/s)			1,07
M2D (G-s)			2,98
M2H (mm/s)			1,82
M2V (mm/s)			0,855

Resumo de Ações

Severidade/Data				29/07/2014
Defeitos Apresentados				O.K.
Recomendações				
Ações Tomadas				
Nº OS				

INFORMAÇÕES TÉCNICAS
Equipamento: BCEN-03 - BOMBA 1

TAG: EEJF

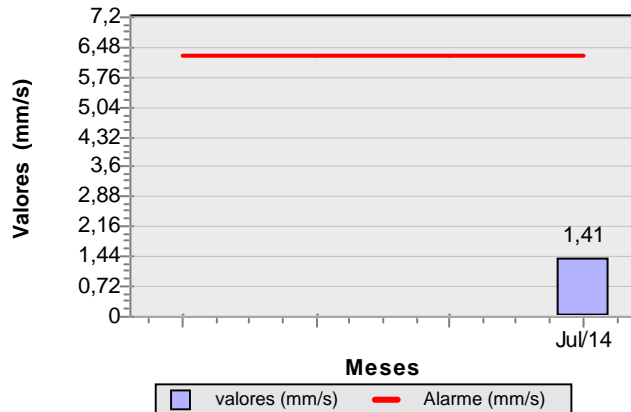
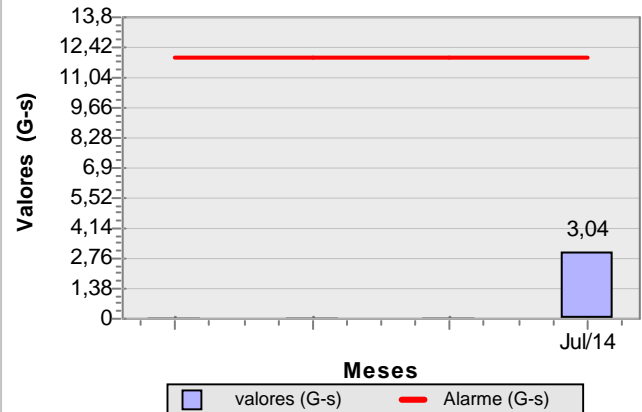
Local: ESTAÇÃO ELEVATÓRIA JARDIM FIGUEIRA

Pot: 100

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.			Jul/14
P1D (G-s)			1,52
P1H (mm/s)			0,975
P1V (mm/s)			1,41
P2A (mm/s)			0,501
P2D (G-s)			3,04
P2H (mm/s)			0,777
P2V (mm/s)			0,927

Resumo de Ações

Severidade/Data				29/07/2014
Defeitos Apresentados				O.K.
Recomendações				
Ações Tomadas				
Nº OS				

INFORMAÇÕES TÉCNICAS
Equipamento: MELE-03 - MOTOR ELETRICO DA BOMBA 1

TAG: EEJF

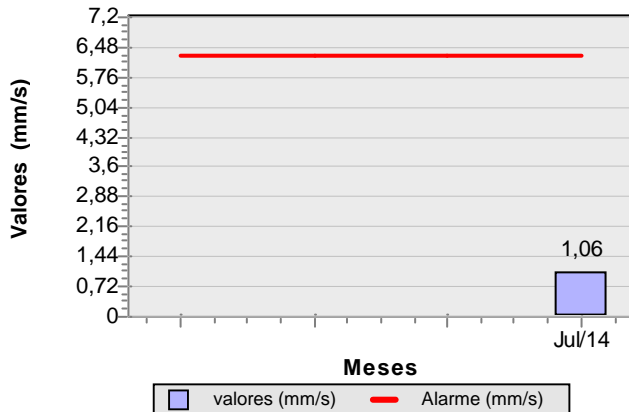
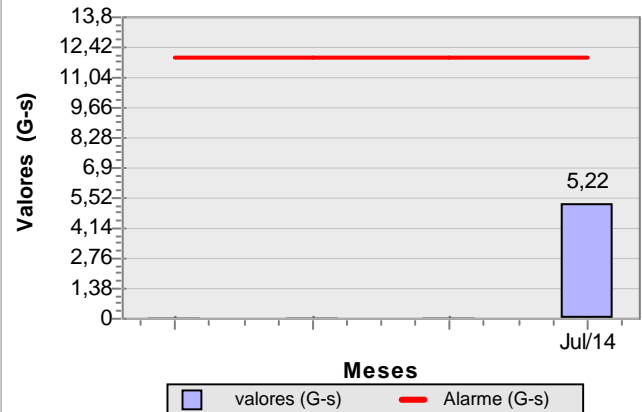
Local: ESTAÇÃO ELEVATÓRIA JARDIM FIGUEIRA

Pot: 100

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.			Jul/14
M1D (G-s)			5,22
M1H (mm/s)			0,486
M1V (mm/s)			0,869
M2A (mm/s)			1,06
M2D (G-s)			3,05
M2H (mm/s)			0,472
M2V (mm/s)			0,604

Resumo de Ações

Severidade/Data				29/07/2014
Defeitos Apresentados				O.K.
Recomendações				
Ações Tomadas				
Nº OS				

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: BCEN-04 - BOMBA ELEVATORIA Nº1

TAG: ETEP-1

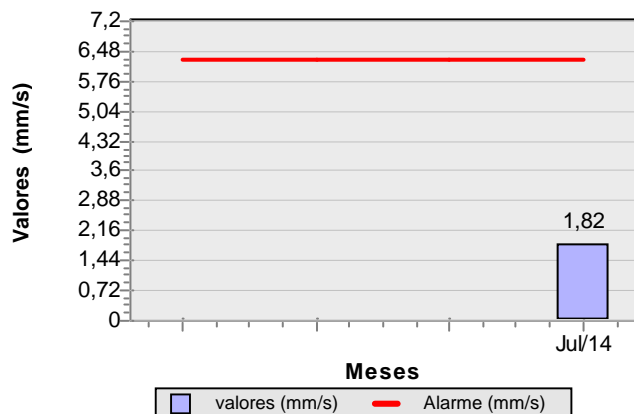
Local: ESTAÇÃO TRATAMENTO ESGOTO PIERO FIORAVANTE 40

Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

Tolerância:


Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

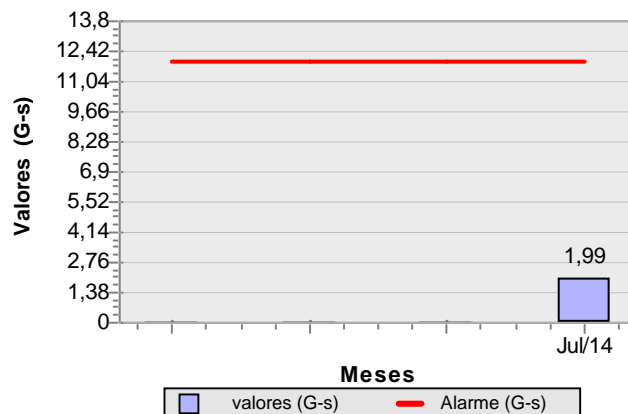


Imagem do equipamento



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

Pontos Col.			Jul/14
P1D (G-s)			1,13
P1H (mm/s)			1,11
P1V (mm/s)			1,07
P2A (mm/s)			
P2D (G-s)			1,99
P2H (mm/s)			1,82
P2V (mm/s)			1,78

Resumo de Ações

Severidade/Data				29/07/2014
Defeitos Apresentados				O.K.
Recomendações				
Ações Tomadas				
Nº OS				

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: MELE-04 - MOTOR ELETRICO DA BOMBA ELEVATORIA Nº1

TAG: ETEP-1

Local: ESTAÇÃO TRATAMENTO ESGOTO PIERO FIORAVARRE 40

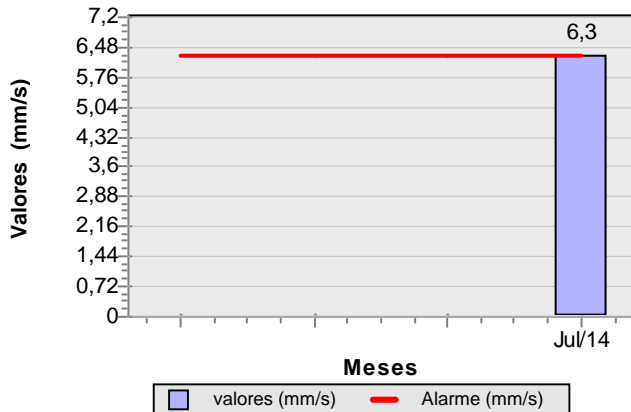
Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

Tolerância:



Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

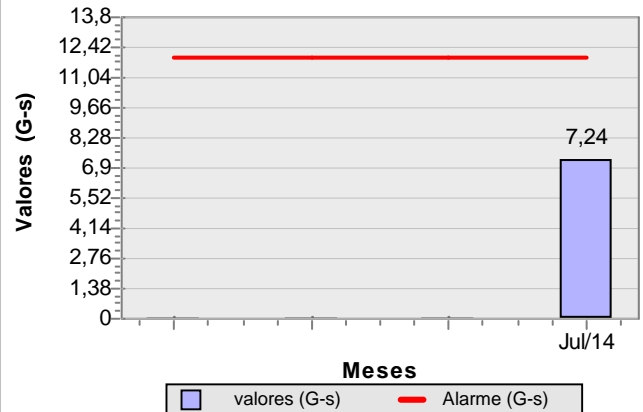


Imagem do equipamento



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

Pontos Col.			Jul/14
M1D (G-s)			7,12
M1H (mm/s)			3,67
M1V (mm/s)			2,4
M2A (mm/s)			2,83
M2D (G-s)			7,24
M2H (mm/s)			2,69
M2V (mm/s)			6,3

Resumo de Ações

Severidade/Data				29/07/2014
Defeitos Apresentados				Falha de Correia
Recomendações				Inspeccionar transmissão quanto a desgastes e falhas, substituindo componentes danificados.
Ações Tomadas				
Nº OS				

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: MELE-04 - MOTOR ELETRICO DA BOMBA ELEVATORIA Nº1

TAG: ETEP-1

Local: ETEP - ESTAÇÃO TRATAMENTO ESGOTO PIERO FIORAVANTE

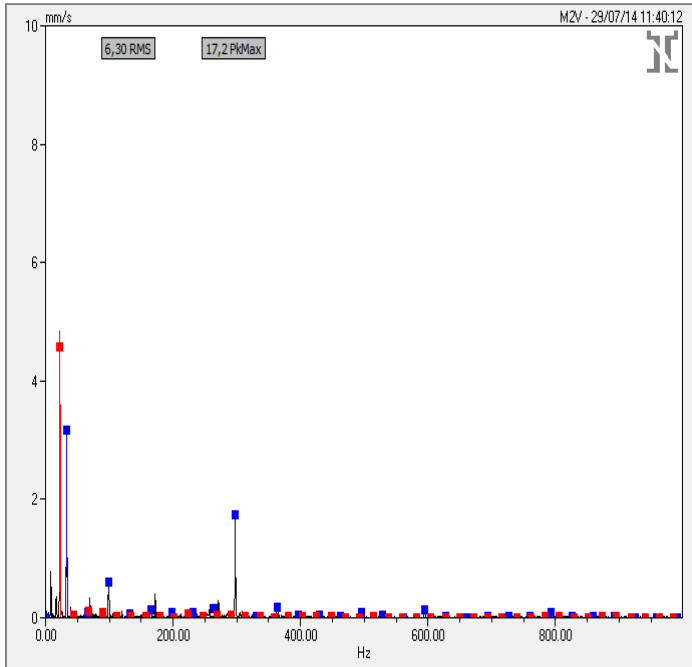
RPM: 1800

Tab (mm/s): TAB02

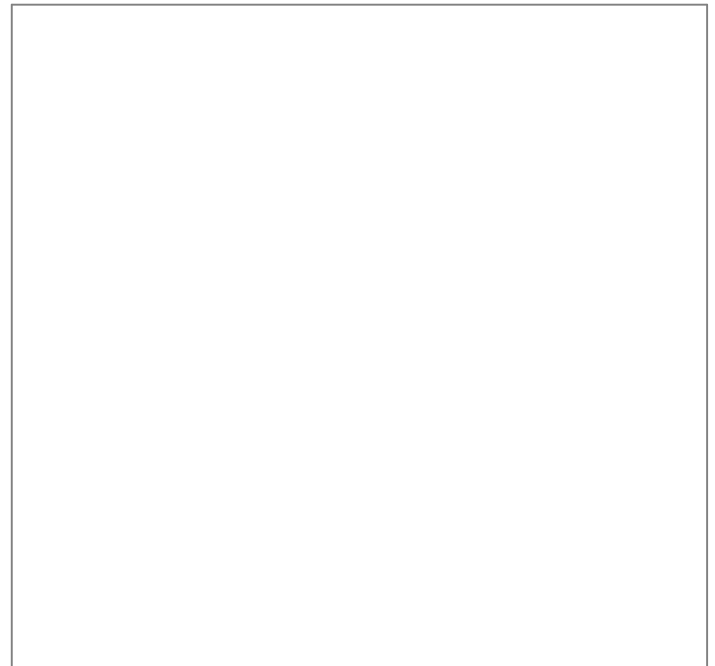
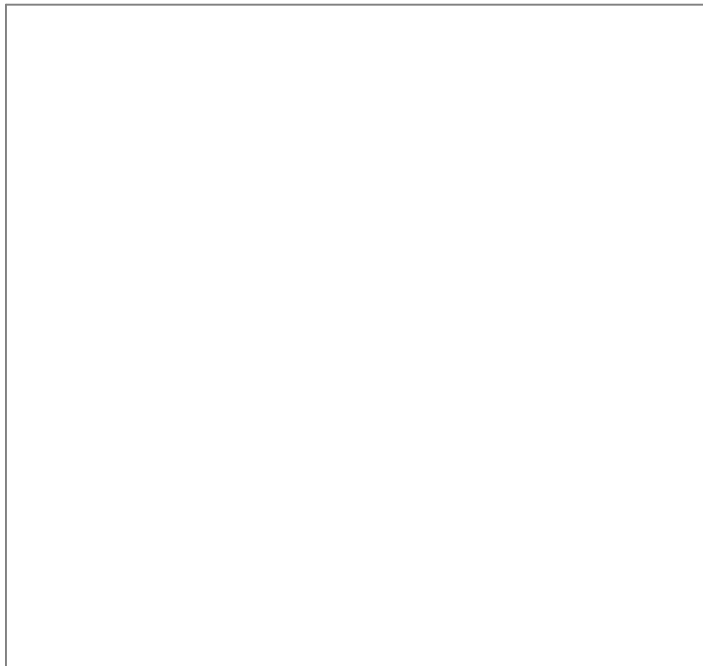
Tab (G-s): TDM02

Observações: Múltiplos harmônicos da frequência de 1N do soprador apresentados nos pontos do motor.

M2V



M2V



INFORMAÇÕES TÉCNICAS
Equipamento: BCEN-05 - BOMBA ELEVATORIA Nº2

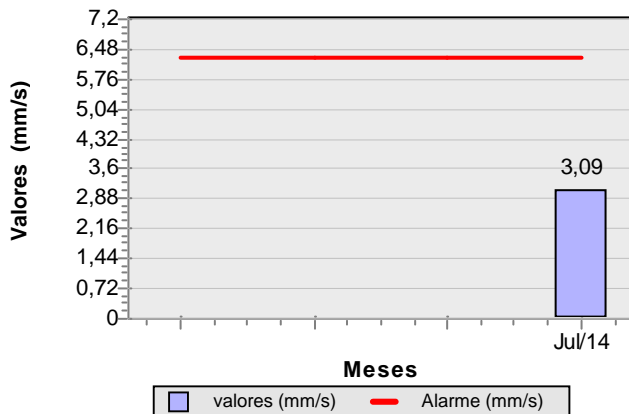
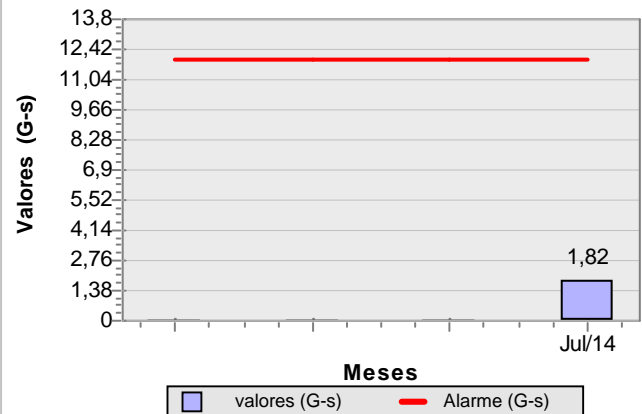
TAG: ETEP-2

Local: ESTAÇÃO TRATAMENTO ESGOTO PIERO FIORAVANTE 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.				Jul/14
P1D	(G-s)			1,82
P1H	(mm/s)			2,91
P1V	(mm/s)			3,09
P2A	(mm/s)			
P2D	(G-s)			
P2H	(mm/s)			
P2V	(mm/s)			

Resumo de Ações

Severidade/Data				29/07/2014
Defeitos Apresentados				O.K.
Recomendações				
Ações Tomadas				
Nº OS				

INFORMAÇÕES TÉCNICAS
Equipamento: MELE-05 - MOTOR ELETRICO DA BOMBA ELEVATORIA Nº2

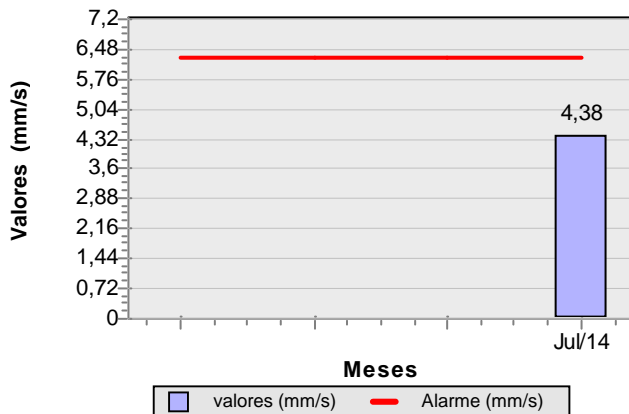
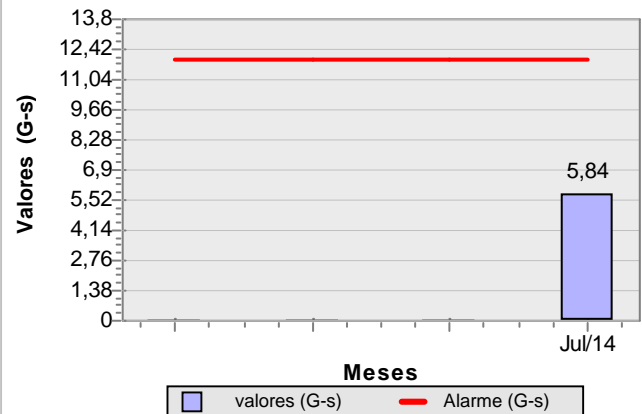
TAG: ETEP-2

Local: ESTAÇÃO TRATAMENTO ESGOTO PIERO FIORAVARRE 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.			Jul/14
M1D (G-s)			3,05
M1H (mm/s)			4,38
M1V (mm/s)			1,68
M2A (mm/s)			3,31
M2D (G-s)			5,84
M2H (mm/s)			2,4
M2V (mm/s)			3,92

Resumo de Ações

Severidade/Data				29/07/2014
Defeitos Apresentados				O.K.
Recomendações				
Ações Tomadas				
Nº OS				

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: MELE-06 - MOTOR ELETRICO DO SOPRADOR DE AR Nº1

TAG: ETEP-3

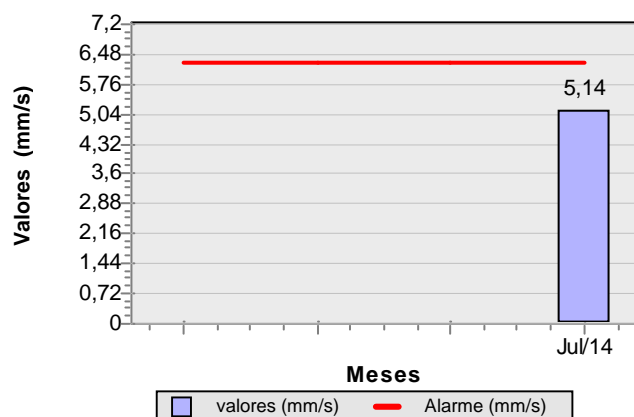
Local: ESTAÇÃO TRATAMENTO ESGOTO PIERO FIORAVARRE 125

Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

Tolerância:


Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

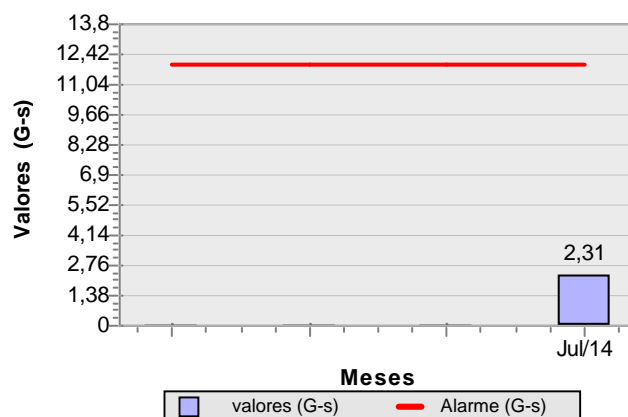


Imagem do equipamento



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

Pontos Col.			Jul/14
M1D (G-s)			1,64
M1H (mm/s)			3,29
M1V (mm/s)			2,45
M2A (mm/s)			5,14
M2D (G-s)			2,31
M2H (mm/s)			2
M2V (mm/s)			1,51

Resumo de Ações

Severidade/Data				29/07/2014
Defeitos Apresentados				O.K.
Recomendações				
Ações Tomadas				
Nº OS				

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: SOPR-01 - SOPRADOR DE AR Nº1

TAG: ETEP-3

Local: ESTAÇÃO TRATAMENTO ESGOTO PIERO FIORAVANTE 125

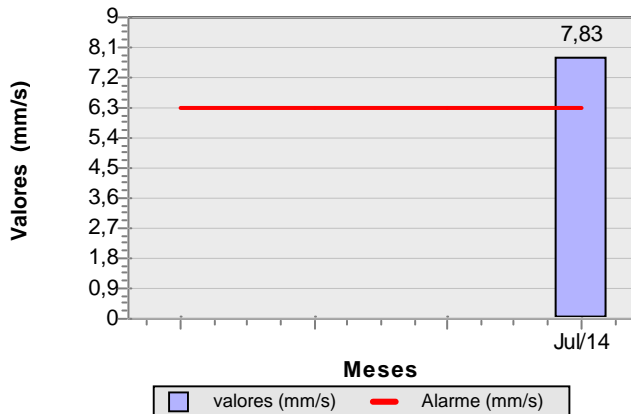
Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

Tolerância:



Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

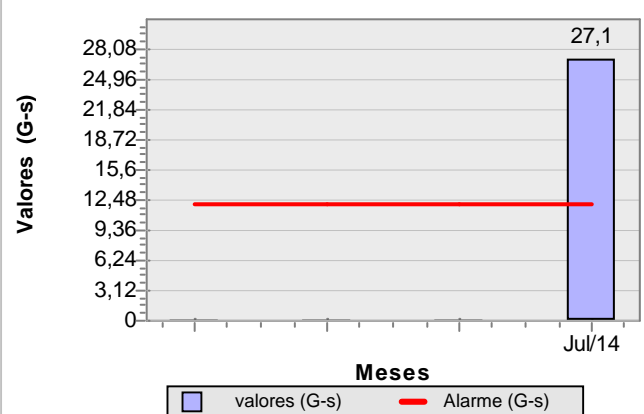


Imagem do equipamento



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

Pontos Col.			Jul/14
S1D (G-s)			27,1
S1H (mm/s)			5,35
S1V (mm/s)			7,83
S2A (mm/s)			5,27
S2D (G-s)			13,5
S2H (mm/s)			3,77
S2V (mm/s)			7,78

Resumo de Ações

Severidade/Data				29/07/2014
Defeitos Apresentados				Folgas
Recomendações				<p>Checar transmissão quanto a falhas e realizar análise do lubrificante de ambos os mancais para avaliar desgastes de componentes internos do mesmo.</p>
Ações Tomadas				
Nº OS				

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: SOPR-01 - SOPRADOR DE AR Nº1

TAG: ETEP-3

Local: ETEP - ESTAÇÃO TRATAMENTO ESGOTO PIERO FIORI

RPM: 1800

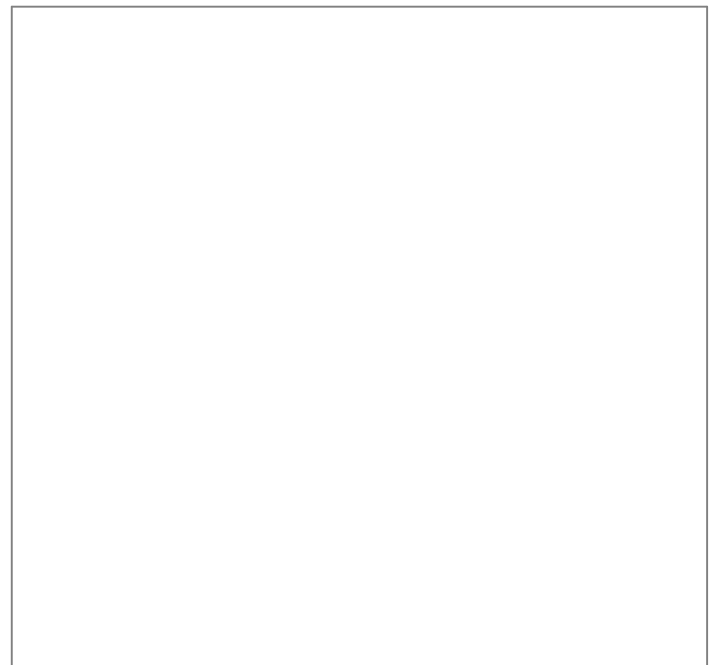
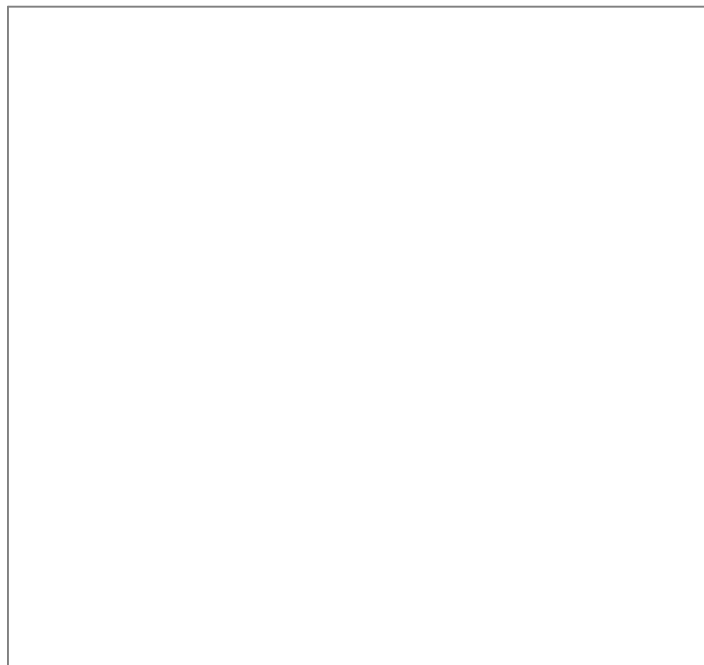
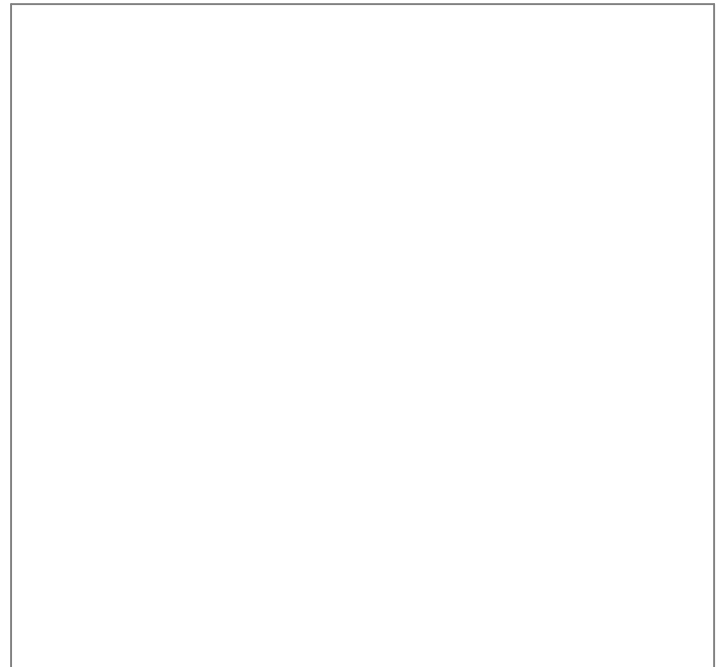
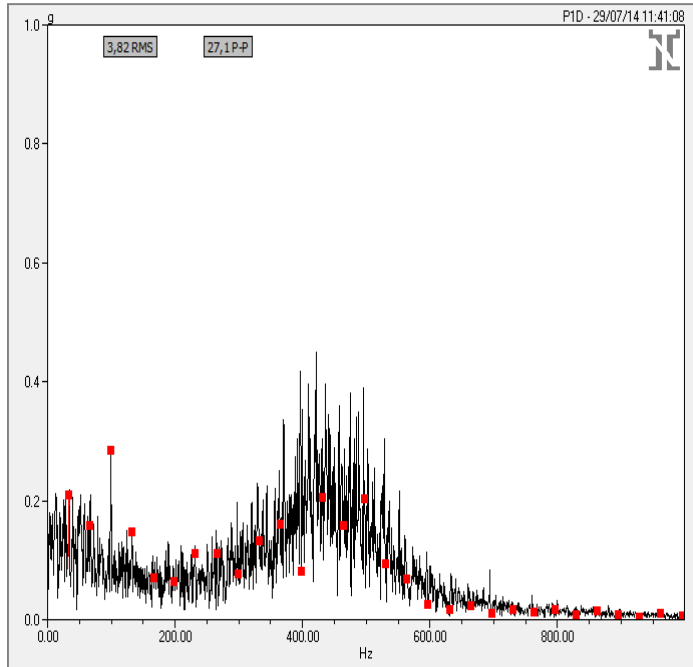
Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

Observações: Pico na frequência de 1N acompanhado de múltiplos harmônicos em todos os pontos do soprador.

S1D

S1D



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: MELE-07 - MOTOR ELETRICO DO SOPRADOR DE AR Nº3

TAG: ETEP-4

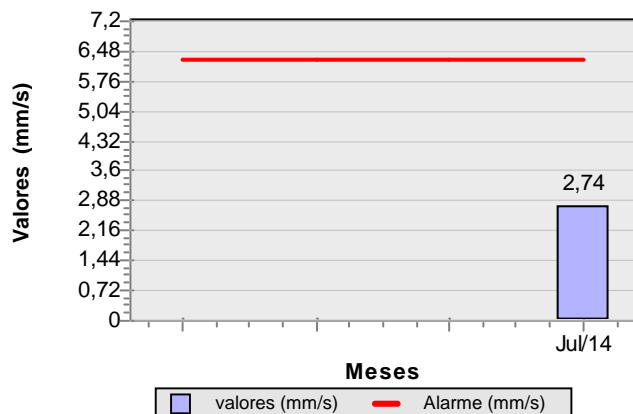
Local: ESTAÇÃO TRATAMENTO ESGOTO PIERO FIORAVANTE 125

Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

Tolerância:


Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

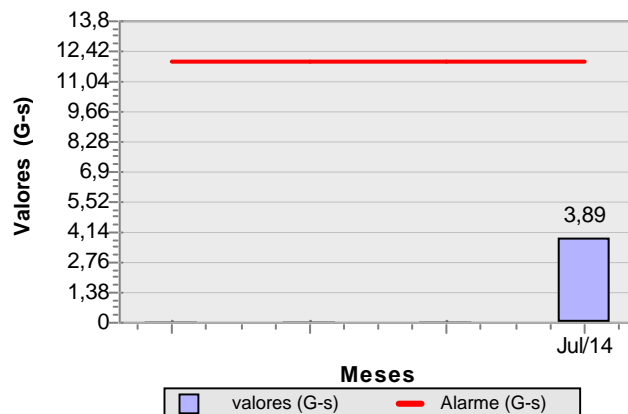


Imagem do equipamento



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

Pontos Col.			Jul/14
M1D (G-s)			2,92
M1H (mm/s)			1,65
M1V (mm/s)			1,79
M2A (mm/s)			2,74
M2D (G-s)			3,89
M2H (mm/s)			2,13
M2V (mm/s)			1,97

Resumo de Ações

Severidade/Data				29/07/2014
Defeitos Apresentados				O.K.
Recomendações				
Ações Tomadas				
Nº OS				

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: SOPR-02 - SOPRADOR DE AR Nº3

TAG: ETEP-4

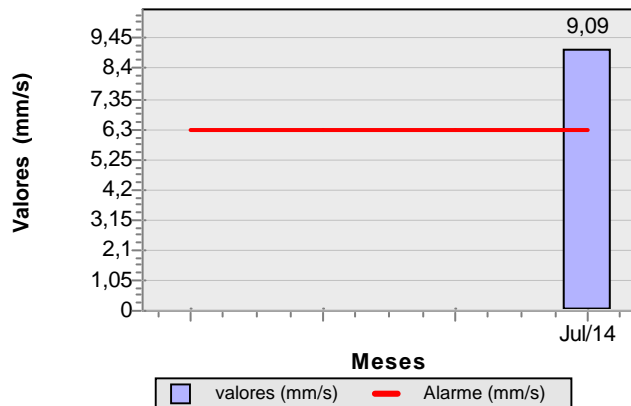
Local: ESTAÇÃO TRATAMENTO ESGOTO PIERO FIORAVANTE 125

Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

Tolerância:


Valores Globais (mm/s)



Valores Globais Demodulação (G-s)

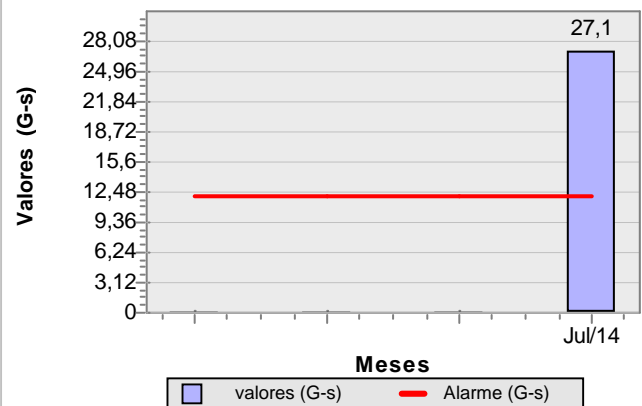


Imagem do equipamento



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

Pontos Col.			Jul/14
S1D (G-s)			16,3
S1H (mm/s)			5,01
S1V (mm/s)			9,09
S2A (mm/s)			4,92
S2D (G-s)			27,1
S2H (mm/s)			5,28
S2V (mm/s)			6,86

Resumo de Ações

Severidade/Data				29/07/2014
Defeitos Apresentados				Folgas
Recomendações				Checar transmissão quanto a falhas e realizar análise do lubrificante de ambos os mancais para avaliar desgastes de componentes internos do mesmo.
Ações Tomadas				
Nº OS				

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Equipamento: SOPR-02 - SOPRADOR DE AR Nº3

TAG: ETEP-4

Local: ETEP - ESTAÇÃO TRATAMENTO ESGOTO PIERO FIORI

RPM: 1800

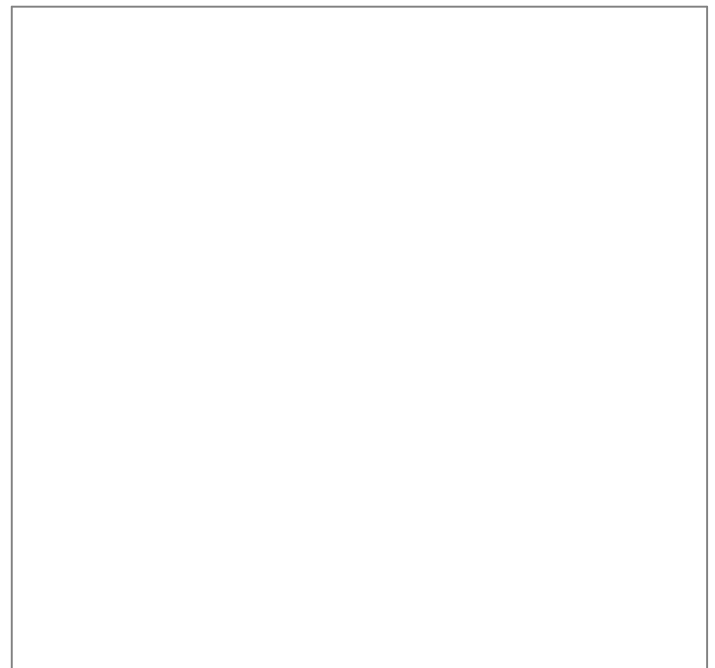
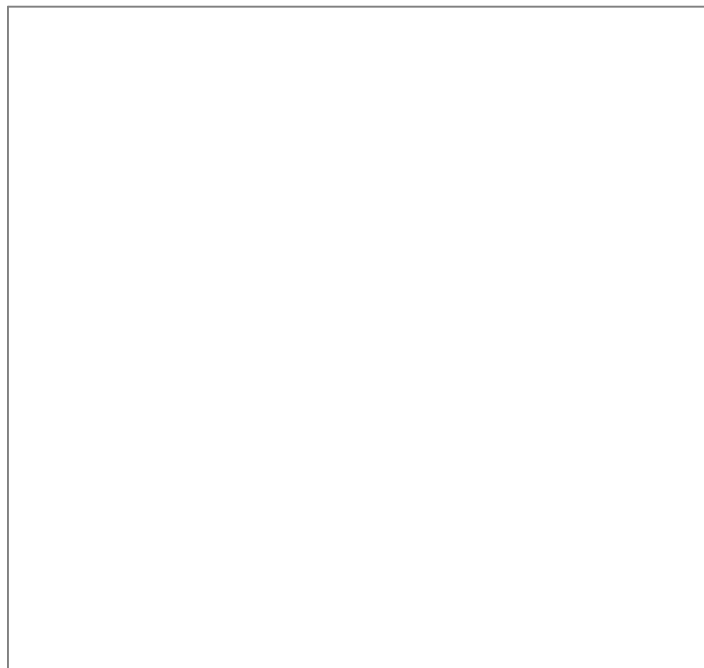
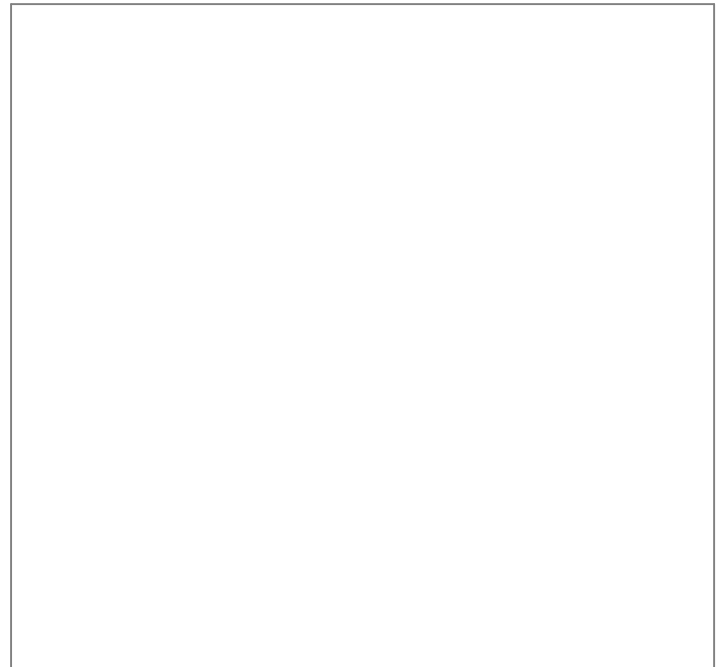
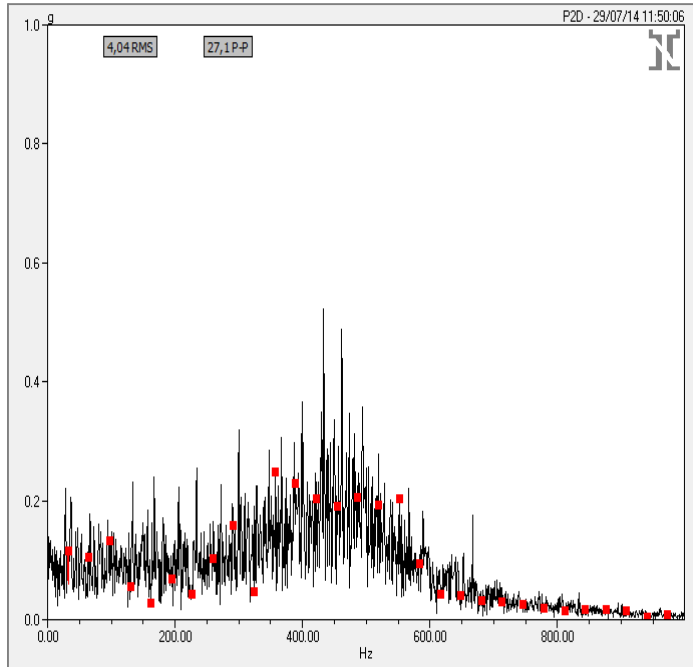
Tab (mm/s): TAB02

Tab (G-s): TDM02

Observações: Pico na frequência de 1N acompanhado de múltiplos harmônicos em todos os pontos do soprador.

S2D

S2D



EQUIPAMENTOS MONITORADOS
ESTAÇÃO CAPTAÇÃO

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Jul/14	
BCEN-01	BOMBA 1 - ETA 1	ECAP-ETA1	○	○	○	●	9
MELE-01	MOTOR ELETRICO DA BOMBA 1 - ETA 1	ECAP-ETA1	○	○	○	●	10
BCEN-02	BOMBA 1 - ETA 2	ECAP-ETA2	○	○	○	●	11
MELE-02	MOTOR ELETRICO DA BOMBA 1 - ETA 2	ECAP-ETA2	○	○	○	●	12

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA JARDIM FIGUEIRA

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Jul/14	
BCEN-03	BOMBA 1	EEJF	○	○	○	●	13
MELE-03	MOTOR ELETRICO DA BOMBA 1	EEJF	○	○	○	●	14

ESTAÇÃO TRATAMENTO ESGOTO PIERO FIORAVANTE

Equipamento	Descrição	TAG	STATUS				Pag.
						Jul/14	
BCEN-04	BOMBA ELEVATORIA Nº1	ETEP-1	○	○	○	●	15
MELE-04	MOTOR ELETRICO DA BOMBA ELEVATORIA Nº1	ETEP-1	○	○	○	●	16
BCEN-05	BOMBA ELEVATORIA Nº2	ETEP-2	○	○	○	●	18
MELE-05	MOTOR ELETRICO DA BOMBA ELEVATORIA Nº2	ETEP-2	○	○	○	●	19
MELE-06	MOTOR ELETRICO DO SOPRADOR DE AR Nº1	ETEP-3	○	○	○	●	20
SOPR-01	SOPRADOR DE AR Nº1	ETEP-3	○	○	○	●	21
MELE-07	MOTOR ELETRICO DO SOPRADOR DE AR Nº3	ETEP-4	○	○	○	●	23
SOPR-02	SOPRADOR DE AR Nº3	ETEP-4	○	○	○	●	24