



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO

Autarquia Municipal - Lei Municipal n.º 1.657 de 30 de abril de 1969
R. XV de novembro, 2.200 – Piracicaba/SP – 13.417-100
Fone: (019) 3403 9625 – ramal 9625 – Fax: 3426 9234
dstoledo@semaepiracicaba.sp.gov.br
www.semaepiracicaba.sp.gov.br

REQUISIÇÃO N.º 2022/0000013 – ROLAMENTOS

TERMO DE REFERÊNCIA

1. O material deverá ser de 1ª linha e **atender rigorosamente as características exigidas pelo SEMAE.**
2. As operações de carga, transporte e descarga correm por conta e risco da Contratada.
3. Os rolamentos deverão ter a gravação do número do produto na lateral do anel interno ou externo.
4. Rolamentos com gravação na blindagem não serão aceitos.
5. Não serão aceitos rolamentos da marca NTN de procedência de Taiwan, da marca SNR de procedência Francesa/Taiwanês, e da marca Rollway, conforme Relatório Técnico II e III de Vida Útil de Rolamentos da DMIEM, constante nos autos do processo.
6. Os materiais deverão ser embalados individualmente e em embalagens originais do fabricante, com identificação do país de origem.
7. As embalagens deverão ter etiqueta identificando a empresa fornecedora.
8. O material deverá ser **entregue** no Almoxarifado/Sede do SEMAE, situado à **R. Dr. Otávio Teixeira Mendes n.º 2215, em Piracicaba/SP**, de segunda a sexta-feira, exceto feriados e pontos facultativos, das 08 às 16 horas.
9. A **entrega** deverá ser efetuada em até **45 (quarenta e cinco) dias**, após o recebimento do pedido de fornecimento.
10. Quando da entrega, os materiais deverão estar em perfeitas condições de utilização e as embalagens não danificadas.
11. Da fiscalização e Gestão do contrato:
 - 11.1. Fiscal do Contrato: Milton Luis Pigozzo, e-mail: mpigozzo@semaepiracicaba.sp.gov.br, telefone (19) 3403.9616;
 - 11.2. Gestor do Contrato: Douglas Sarti Toledo, e-mail: dstoledo@semaepiracicaba.sp.gov.br, telefone (19) 3403.9625.
12. A Contratada fica obrigada a dar **garantia** integral, de no mínimo **90 (noventa) dias**, contra qualquer defeito de fabricação que o material venha apresentar, incluindo avarias durante o transporte até o local de entrega, mesmo depois de ocorrida sua aceitação/aprovação pelo SEMAE, sendo que as novas unidades empregadas na substituição das defeituosas ou danificadas deverão ter prazo de garantia igual ou superior ao das substituídas.
 - 12.1. Fica a Contratada desobrigada de qualquer garantia sobre o material, quando se constatar que o defeito decorre de mau uso dos mesmos ou negligência de preposto do SEMAE.
13. Após a entrega, será feita conferência por amostragem para verificação das características e condições do material.
14. Na constatação de irregularidades, os produtos em desacordo serão devolvidos, devendo ser repostos num prazo máximo de 7 (sete) dias após a informação da irregularidade, sem prejuízo da aplicação de penalidade por descumprimento da obrigação.
15. Além do disposto nos itens anteriores, o SEMAE reserva-se o direito de, havendo necessidade, encaminhar os materiais para a realização de ensaios, testes e demais provas que se fizerem necessárias para a boa execução do objeto da licitação, em laboratórios credenciados pela Autarquia, correndo, o ônus, por conta da Contratada.
16. A assinatura do canhoto da Nota Fiscal indica, tão somente, que o SEMAE está de acordo com entrega de material, sendo o seu recebimento condicionado às análises técnicas necessárias à aferição da quantidade, qualidade e características do material. No caso de entrega por volume, sacos, feixes ou caixas fechadas/lacradas, será conferida a quantidade de volumes no recebimento provisório.

Piracicaba, 04 de janeiro de 2022.


Douglas Sarti Toledo
Setor de Almoxarifado
Planejamento e Controle de Materiais

Milton Luis Pigozzo
Setor de Almoxarifado
Qualidade e Recebimento





SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE PIRACICABA

Autarquia Municipal (Lei nº 1657 de 30 de abril de 1969)

DIVISÃO DE MANUTENÇÃO E INSTALAÇÃO ELETROMECCÂNICA

Memorando DMIEM 145/12

Piracicaba, 26 de setembro de 2012

Tendo em vista os problemas de rolamentos apresentados em alguns conjuntos motobombas de unidades do SEMAE, esta Divisão vem realizando relatório técnico de acompanhamento da vida útil dos rolamentos desses equipamentos.

Após a realização de testes do rolamento da marca *ROLLWAY*, instalados em equipamento (bomba centrífuga) com rotação de 3500 rpm, da Estação Elevatória de Água Tratada Balbo, verificamos que os rolamentos apresentaram falha precoce, conforme anexo.

Informamos que para a realização desse teste, levamos em consideração os seguintes fatos.

- Procedimentos de desmontagem e montagem de bombas centrífugas;
- Procedimento de montagem de rolamentos;
- Relatório de análise de vibração do equipamento;
- Relatório de balanceamento do conjunto girante do equipamento.

Atenciosamente


DENIVAL J. SANTIN
Divisão de Manutenção e
Instalação Eletromecânica





BOMBAS CENTRÍFUGAS

PROCEDIMENTO PARA DESMONTAGEM DA BOMBA

➤ Retirar as seguintes peças e componentes.

- *a tampa de sucção da voluta;*
- *a porca ou o parafuso de fixação do rotor;*
- *o rotor;*
- *os parafusos ou porcas da sobreposta (preme) das gaxetas ou selo mecânico;*
- *a voluta;*
- *o selo mecânico ou gaxeta, o anel cadeado (quando gaxeta) e a sobreposta (preme);*
- *a luva do acoplamento;*
- *as tampas dos rolamentos do cavalete;*
- *o eixo com rolamentos.*

Nota: - Retirar todos parafusos, porcas, chavetas e vedações;
- Utilizar ferramental adequado.

- Lavar todas as peças e componentes da bomba;
- Fazer inspeção visual em todas as peças e componentes da bomba (retentores, rolamentos, rotor, selo mecânico, anéis e juntas de vedação, etc), analisando possíveis falhas e defeitos, substituindo-as quando necessário;
- Verificar medidas (apertos e folgas recomendadas)
- *do alojamento da luva do acoplamento e do rotor;*
- *do alojamento dos rolamentos e retentores no eixo e no cavalete (mancal);*
- *do alojamento e da luva (buch) da gaxeta ou selo mecânico;*
- *das tampas dos mancais e da tampa de sucção da voluta;*
- *das roscas dos eixos e porcas, entre outras.*
- Quando necessário,
- *solicitar metalizações no eixo da bomba;*
- *solicitar ao Torneiro Mecânico, os ajustes e usinagens adequados;*
- *solicitar ao Soldador, enchimento da tampa e do corpo da bomba;*
- *montar o conjunto girante da bomba (eixo, luva do acoplamento e rotor) para balanceamento.*
- Fazer pintura das peças e componentes da bomba.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE PIRACICABA
Autarquia Municipal (Lei nº 1657 de 30 de abril de 1969)

DIVISÃO DE MANUTENÇÃO E INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA

BOMBAS CENTRÍFUGAS

PROCEDIMENTO PARA MONTAGEM DA BOMBA

- Retirar a luva de acoplamento e o rotor do eixo da bomba (quando este foi balanceado);
- Colocar as seguintes peças e componentes:
 - *os rolamentos adequadamente no eixo (ver procedimento de montagem), quando necessário a substituição;*
 - *o eixo com os rolamentos no interior do cavalete e fazer pré lubrificação;*
 - *as tampas com retentores dos rolamentos no cavalete;*
 - *a luva de acoplamento;*
 - *a sobreposta (preme), o anel cadeado (quando vedação com gaxeta) ou selo mecânico;*
 - *a voluta com a sede do selo mecânico (quando a vedação não for com gaxeta);*
 - *o rotor e a porca de fixação;*
 - *a tampa de sucção da voluta;*
 - *a gaxeta de vedação (quando não for com selo mecânico).*

Nota: - Utilizar juntas, anéis de vedação, parafusos e ferramental adequados.

- Fazer pintura de acabamento e lubrificação geral.



ROLAMENTOS

PROCEDIMENTO PARA MONTAGEM DE ROLAMENTOS EM EIXOS

Equipamento: Aquecedor Indutivo

Método: Controle por Temperatura

- Colocar o bastão adequado (conforme tabela abaixo) no interior do rolamento e colocá-lo nas bases (núcleos) do aquecedor;

TABELA

Aresta dos bastões (mm)	12	20	30	40	60
Diâmetro interno do rolamento (mm)	20	30	45	60	200

- Posicionar a manopla (chave comutadora) na posição temperatura;
- Selecionar no pirômetro a temperatura de aquecimento;
- Posicionar a sonda magnética no anel interno do rolamento;
- Energizar o equipamento através do botão "liga";
- Aguardar, pois o equipamento desliga automaticamente;
- Com o auxílio de luvas, imediatamente deve-se introduzir o rolamento no eixo.

RECOMENDAÇÕES

- Quando o equipamento estiver ligado, evitar a aproximação de pessoas portando relógio analógico (ponteiro) e de marca-passo, devido ao intenso campo magnético;
- Não retirar a fita crepe do núcleo do transformador e dos bastões, pois evitam oxidações e ruídos;
- Não ligar o equipamento sem os bastões, pois provocará sobrecarga;
- Não comutar a manopla (chave comutadora) com o equipamento ligado;
- Ao utilizar a sonda magnética, retirar as limalhas do imã.

DESMAGNETIZAÇÃO

- A desmagnetização é realizada automaticamente após 03 segundos.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE PIRACICABA
Autarquia Municipal (Lei nº 1657 de 30 de abril de 1969)

DIVISÃO DE MANUTENÇÃO E INSTALAÇÃO ELETROMECAÂNICA

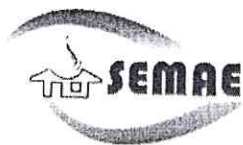
CARACTERÍSTICAS DA BOMBA

Estação Elevatória de Água Tratada Balbo

Dados de placa das bombas

Fabricante	IMBIL
Modelo	INI 65-250
Série	42960
Potência	75,0 CV
Rotação	3555,0 rpm
Tensão	220 Volts
Corrente	174,0 A
Vazão	35,0 l/s
Altura manométrica	80,0 mca
Diâmetro do rotor	240,0 m
Rolamento traseiro	6308 C3
Rolamento dianteiro	6308 C3
Vedação	Gaxeta 3/8"
Lubrificação	Óleo ISO VG 46
Retentor	1707 BRG
Peso	89,0 kg
Patrimônio	09389





INTERVENÇÃO REALIZADA

(Substituição dos Rolamentos)

- Data: 21/08/2012
- Equipamento: Bomba n.º 02
- Local: Estação Elevatória de Água Tratada Balbo
- Características dos rolamentos:
 - Marca: ROLLWAY
 - Número dos rolamentos de esfera: - Dianteiro (lado do rotor): 6308 C3
-Traseiro (lado do acoplamento): 6308 C3
- Serviços realizados
 - Desmontagem completa da bomba, limpeza, medições, preparo de peças e componentes para montagem (ver procedimento).
 - Montagem dos rolamentos na bomba (ver procedimento).
 - Montagem completa da bomba e lubrificação (ver procedimento).
 - Verificações das dimensões dos alojamentos do eixo da bomba.
 - a) Rolamento dianteiro:
 - Aperto do alojamento no eixo: + 0,01/-0,00
 - Folga do alojamento do mancal: + 0,02/-0,00
 - Folga da tampa do mancal: + 0,0/-0,0
 - b) Rolamento traseiro:
 - Aperto do alojamento no eixo: + 0,01/-0,00
 - Folga do alojamento do mancal: + 0,02/-0,00
 - Folga da tampa do mancal: + 0,3/-0,0

NOTA:

- Alinhamento da bomba à laser, com alinhador marca SKF, modelo TMEA 1P/2,5.
- Conjunto girante (eixo, rotor, buchas e acoplamento) balanceado em 20/08/2012, conforme relatório em anexo.

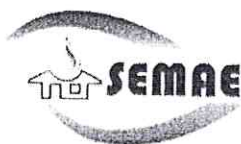


SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE PIRACICABA
Autarquia Municipal (Lei nº 1657 de 30 de abril de 1969)

DIVISÃO DE MANUTENÇÃO E INSTALAÇÃO ELETROMECAÂNICA

- Data de instalação do equipamento: 23/08/2012
- Data de falha dos rolamentos do equipamento: 24/09/2012
- Temperatura de trabalho: -mancal dianteiro: 60,0 °C
-mancal traseiro: 64,0 °C
- Vida útil dos rolamentos instalados: 768 horas
- Vida útil média dos rolamentos prevista: 15.000 horas





SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE PIRACICABA
Autarquia Municipal (Lei nº 1657 de 30 de abril de 1969)
DIVISÃO DE MANUTENÇÃO E INSTALAÇÃO ELETROMECAÂNICA

AQUILÍBRIO

SERVIÇO

Número do Projeto de Serviço: 00.00
Número do Contrato: 2002336
Número do Serviço: 2000465

- SEMAE -
Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba.
RELATÓRIO PERIÓDICO DE MONITORAMENTO
24 de Setembro 2012

SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE PIRACICABA
Autarquia Municipal (Lei nº 1657 de 30 de abril de 1969)



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE PIRACICABA

Autarquia Municipal (Lei nº 1657 de 30 de abril de 1969)

DIVISÃO DE MANUTENÇÃO E INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA



Segundo a norma técnica, a falha se manifesta de uma determinada maneira, seja em uma deformação da máquina, seja em uma alteração de desempenho, seja em uma alteração de comportamento que apresenta a falha.

Na tabela a seguir, apresentamos a metodologia, nome de cada aspecto de falha e sua aplicação.

Símbolo	Espectro	Aplicação
af	Autômetro tipo 1 e 2	Permite identificar falhas de tipo desbalanceamento, desalinhamento, desequilíbrio magnético, e assim, orientar o reparo.
as	Envelope	Desempenho, principalmente para diagnóstico de falhas de alinhamento.
aspp	Espectro de potência e potência por unidade de massa	Verifica os níveis de 100 e 2000, conforme o tipo de equipamento. Permite visualizar uma ampla gama de frequências de 1 Hz a 10 kHz, com amplo espectro, com alta resolução nas faixas de frequências e melhor resolução nas altas frequências.
cep	Diagrama	Desempenho, principalmente para diagnóstico de falhas em equipamentos.
fp	Valor global tipo leve peso	Não diz se o sistema está vibrando pouco ou muito.
bp	Valor global tipo forte peso	Permite saber os níveis de uma determinada frequência.

4. Definição de Falha

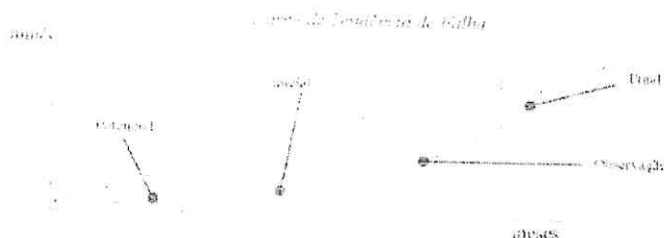
Os componentes mecânicos, elétricos e hidráulicos, que integram o sistema, são responsáveis pela operação da máquina. Quando há uma falha, o sistema não funciona corretamente. As falhas são classificadas em: falhas de desempenho, falhas de segurança e falhas de qualidade.

Uma falha é considerada uma falha de desempenho quando um dos elementos do sistema não funciona corretamente, ou seja, quando o sistema não atende às exigências de desempenho. Uma falha é considerada uma falha de segurança quando o sistema não atende às exigências de segurança. Uma falha é considerada uma falha de qualidade quando o sistema não atende às exigências de qualidade.

4.1. Estágios de Desenvolvimento da Falha

Toda máquina apresenta um determinado nível de ruído e vibração, devido à operação e excitações externas. Porém, quando há uma falha, o nível de ruído e vibração aumenta, devido à presença de pequenos defeitos mecânicos, ou excitações secundárias perturbadoras, que afetam a qualidade do desempenho da máquina. Qualquer aumento do nível de ruído e vibração é um pequeno sinal de agravamento de um defeito, seja de desempenho, de segurança ou de qualidade.

A Figura 1 apresenta o desenvolvimento de uma falha.



Assim, dentro das possibilidades de Manutenção Tripla, classificamos a falha das seguintes maneiras em função do tempo:

• **falha incipiente**: a falha está presente, mas não é suficiente para causar uma falha de desempenho, de segurança ou de qualidade.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE PIRACICABA
Autarquia Municipal (Lei nº 1657 de 30 de abril de 1969)

DIVISÃO DE MANUTENÇÃO E INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA

QUÍMICO

... e, portanto, a água, por ser um líquido, não pode ser armazenada em reservatórios, sendo necessário que o equipamento continue operando para garantir a continuidade do serviço.

... e, portanto, a água, por ser um líquido, não pode ser armazenada em reservatórios, sendo necessário que o equipamento continue operando para garantir a continuidade do serviço.

... e, portanto, a água, por ser um líquido, não pode ser armazenada em reservatórios, sendo necessário que o equipamento continue operando para garantir a continuidade do serviço.

4.2. Definição dos Parâmetros de Qualidade

Valores máximos admissíveis

Os valores máximos admissíveis para os parâmetros de qualidade da água, estabelecidos pela legislação em vigor, são os seguintes:

VIT. DE QD. DE	RMS (m/s)	Classe 1		Classe 2	
		Classe 1	Classe 2	Classe 1	Classe 2
VIT. DE QD. DE	10	Não Permitido	Classe 1	Classe 1	Classe 1
	20	Permitido	Classe 1	Classe 1	Classe 1
	30	Permitido	Classe 1	Classe 1	Classe 1
	40	Permitido	Classe 1	Classe 1	Classe 1
	50	Permitido	Classe 1	Classe 1	Classe 1
	60	Permitido	Classe 1	Classe 1	Classe 1
VIT. DE QD. DE	10	Não Permitido	Classe 1	Classe 1	Classe 1
	20	Permitido	Classe 1	Classe 1	Classe 1
	30	Permitido	Classe 1	Classe 1	Classe 1
	40	Permitido	Classe 1	Classe 1	Classe 1
	50	Permitido	Classe 1	Classe 1	Classe 1
	60	Permitido	Classe 1	Classe 1	Classe 1

5. Modos Potenciais de Falha Detectáveis

A análise dos modos potenciais de falha é feita com o intuito de identificar as falhas que podem ocorrer, bem como as consequências dessas falhas, permitindo a adoção de medidas preventivas para evitar ou minimizar os danos causados por essas falhas.

... e, portanto, a água, por ser um líquido, não pode ser armazenada em reservatórios, sendo necessário que o equipamento continue operando para garantir a continuidade do serviço.

... e, portanto, a água, por ser um líquido, não pode ser armazenada em reservatórios, sendo necessário que o equipamento continue operando para garantir a continuidade do serviço.

... e, portanto, a água, por ser um líquido, não pode ser armazenada em reservatórios, sendo necessário que o equipamento continue operando para garantir a continuidade do serviço.

... e, portanto, a água, por ser um líquido, não pode ser armazenada em reservatórios, sendo necessário que o equipamento continue operando para garantir a continuidade do serviço.

... e, portanto, a água, por ser um líquido, não pode ser armazenada em reservatórios, sendo necessário que o equipamento continue operando para garantir a continuidade do serviço.

... e, portanto, a água, por ser um líquido, não pode ser armazenada em reservatórios, sendo necessário que o equipamento continue operando para garantir a continuidade do serviço.

... e, portanto, a água, por ser um líquido, não pode ser armazenada em reservatórios, sendo necessário que o equipamento continue operando para garantir a continuidade do serviço.

... e, portanto, a água, por ser um líquido, não pode ser armazenada em reservatórios, sendo necessário que o equipamento continue operando para garantir a continuidade do serviço.

... e, portanto, a água, por ser um líquido, não pode ser armazenada em reservatórios, sendo necessário que o equipamento continue operando para garantir a continuidade do serviço.

... e, portanto, a água, por ser um líquido, não pode ser armazenada em reservatórios, sendo necessário que o equipamento continue operando para garantir a continuidade do serviço.

... e, portanto, a água, por ser um líquido, não pode ser armazenada em reservatórios, sendo necessário que o equipamento continue operando para garantir a continuidade do serviço.

... e, portanto, a água, por ser um líquido, não pode ser armazenada em reservatórios, sendo necessário que o equipamento continue operando para garantir a continuidade do serviço.





SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE PIRACICABA
Autarquia Municipal (Lei nº 1657 de 30 de abril de 1969)

DIVISÃO DE MANUTENÇÃO E INSTALAÇÃO ELETROMECCÂNICA

Setor	Conjunto	Sub Conjunto	Falha	Relatório Nº
Estação Elevatória Unificada Paulicéia	Bomba 04	Motor		
	Bomba 05	Bomba		
		Motor		
		Bomba		
Estação Elevatória Paulicéia	Bomba 01	Motor		
	Bomba 02	Bomba		
		Motor		
	Bomba 03	Bomba		
		Motor		
	Bomba 04	Bomba		
		Motor		
	Bomba 05	Bomba		
		Motor		
	Bomba 06	Bomba		
		Motor	Fora de Operação	
		Bomba	Fora de Operação	
Estação Elevatória Balbo	Bomba 01	Motor		
	Bomba 02	Bomba		
		Motor		
	Bomba 03	Bomba	Rolamento	0501
		Motor		
	Bomba 04	Bomba		
	Bomba 05	Motor		
		Motor		

Rua Osvaldo João Hergert, 1041 – Jardim Santa Adélia Cep. 13.462-751 LIMEIRA / SP - Tel: (0xx19) 3.495-0176



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE PIRACICABA
Autarquia Municipal (Lei nº 1657 de 30 de abril de 1969)

DIVISÃO DE MANUTENÇÃO E INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA

40000000

Relatório de Intervenção

Data de emissão: 21 de Maio de 2013 Relatório Número: 0501

Plano de Serviço	SEMAE	Local	Estação de Tratamento de Esgoto - ETE	Equipamento	Bomba	Sub-Equipamento	Motor	Valor	R\$ 0,00
------------------	-------	-------	---------------------------------------	-------------	-------	-----------------	-------	-------	----------

IDENTIFICAÇÃO DA FALHA

Elemento	Relatório	Local	Equipamento	Problema
Motor	Relatório	Estação de Tratamento de Esgoto - ETE	Bomba	Motor não funciona
Motor	Relatório	Estação de Tratamento de Esgoto - ETE	Bomba	Motor não funciona

RECOMENDAÇÕES

Substituir rolamentos da bomba	Periodo
	01 Semanas

Elaborado por: *[Assinatura]*
Equilíbrio Service

Aprovado por: *[Assinatura]*
Cliente

Relatório de Resultados de Intervenção

Data de Execução: *[Assinatura]* Relatório Relatório Nº: 0501

A falha apresentada foi realmente identificada?	Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
A reparação do elemento foi feita corretamente?	Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
Foi verificada somente a causa recomendada?	Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
Caso não descreva:				

Relatório em 25/05/13

Rua Celso de Faria, nº 111 - Jd. Santa Helena - Piracicaba - SP - CEP: 13400-820





SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE PIRACICABA
Autarquia Municipal (Lei nº 1657 de 30 de abril de 1969)

DIVISÃO DE MANUTENÇÃO E INSTALAÇÃO ELETROMECCÂNICA

PROTOCOLO DE BALANCEAMENTO	Equilíbrio Service S/C Ltda.
HOFANN BAL-BR	
DATA: 20/08/2012, 08:10 h	Pág. Nr.: 01

OP: 187

Grupo: Bomba

Rotor Bomba

Cliente:

Semae

Quantidade:

3,7

Identificação:

Rotor de Bomba

Rot. Trab.

3600

rpm

Operador:

Fabricio

Peso do rotor:

35

kg

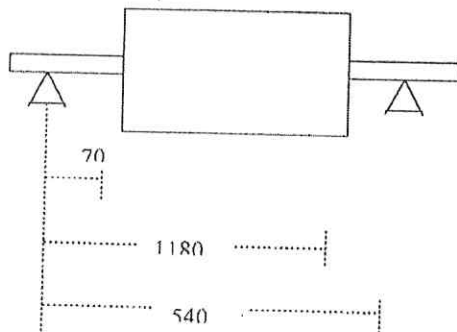
Potência

75

CV

Raio: 45 mm

Raio: 100 mm



	rpm	P1 Esquerdo		P2 Direito	
		Desb.	graus	Desb.	graus
Inicial	450	20,2	g 120°	21	g 120°
Final	450	0,6	g 206°	0,6	g 322°
Tolerância		13,4	g	6,0	g

Conferido por:

APROVADO