
CONJUNTOS MOTO-BOMBA DE
CAVIDADE PROGRESSIVA

4.14

CONTROLE INTERNO	Data	Nov/13					Notas
	Nº Folhas	09					
	Folhas Rev.						
	Responsável	Maira					
	Verificação	Marcus					
	Aprovação	Francisco					
	Edição	0	1	2	3	4	

4.14 CONJUNTOS MOTO-BOMBA DE CAVIDADE PROGRESIVA

4.14.1 ESCOPO DO FORNECIMENTO

Esta especificação estabelece as condições particulares para o fornecimento de conjuntos moto-bombas de eixo horizontal simples estágio, tipo cavidade progressiva, a serem instalados na Estação de Tratamento de Esgotos de Catalão-GO.

O fornecimento incluirá, não se limitando aos mesmos, os seguintes itens principais:

- Conjunto moto-bomba de eixo horizontal simples estágio, tipo cavidade progressiva, conforme características gerais definidas nas Listas de Materiais e Equipamentos do Projeto;
- Bases para o conjunto;
- Peças de fixação;
- Sobressalentes, ferramentas e acessórios indicados pelo fabricante;
- Lubrificantes e acessórios para instalação, conforme a necessidade;
- Montagens de fábrica e de campo;
- Testes e ensaios em linha de produção e em campo, inclusive de funcionamento;
- Proteção e pintura, conforme o caso;
- Acondicionamento dos produtos;
- Certificados, manuais e catálogos;
- Assistência técnica, inclusive no local de instalação;
- Garantia.

4.14.2 GERAL

Complementam a presente especificação, a Especificação Geral para Materiais e Equipamentos, e o Projeto, constituído pelos seguintes documentos técnicos pertinentes:

- Memoriais;
- Listas de materiais;
- Desenhos do projeto.

A fabricação dos equipamentos deve obedecer às normas aplicáveis da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, referidas ou não nesta especificação técnica, complementadas pelas normas abaixo citadas, no que for cabível, prevalecendo, em caso de divergência, as determinações

da SAE. Outras normas serão aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente.

ASTM - American Society for Testing and Materials

DIN - Deutsche Industrie Normen

ANSI - American National Standard Institute

SAE - Society of Automotive Engineers.

A Especificação Geral para Materiais e Equipamentos deverá ser também observada. Nela estão detalhados procedimentos e exigências técnicas que necessariamente devem ser atendidos para fabricação, fornecimento, instalação, colocação em funcionamento e aceitação pela SAE de materiais e equipamentos, de uma forma geral.

Os eventuais casos de divergência ou inconsistência dos termos desta especificação diante dessa Especificação Geral ou de outras especificações aplicáveis, ou entre os elementos técnicos do Projeto, serão solucionados exclusivamente pela SAE.

Caso o Proponente (ou o Fabricante) não possa atender a algum aspecto do Projeto, da Especificação Geral para Materiais e Equipamentos ou desta especificação particular, o mesmo deverá apontar a(s) divergência(s) de forma clara e em destaque, para que a SAE, segundo seu entendimento, decida sobre a aceitação do produto, ou necessidade de adequação do mesmo, ou até a rejeição de parte ou de todo o produto ofertado, conforme o caso.

A SAE apresentará, na época da aquisição dos equipamentos, uma versão atualizada do Projeto correspondente, e cada Proponente deverá adequá-lo e complementá-lo segundo sua própria experiência (incluindo desenhos, especificações, folhetos e textos explicativos, catálogos, lista detalhada de todos os componentes citando os respectivos modelos, marcas, dimensões, capacidades e características técnicas, etc) e submeter essa adequação à aprovação prévia pela SAE, antes da formulação das respectivas propostas Técnica e Comercial, nos termos dos 'Procedimentos' estabelecidos na Especificação Geral.

Nessa ocasião, o Proponente deverá analisar o Projeto e atestar por escrito, se for o caso, que seus materiais e equipamentos poderão ser instalados daquela forma, não havendo problemas operacionais ou de manutenção que diminuam sua performance; caso exista algum inconveniente à instalação e operação adequada, o Fornecedor deverá apontar, claramente e por escrito, sua natureza bem como sua proposta de adaptação.

Caso queira apresentar alternativa ao Projeto, o Proponente deverá cotar o aqui especificado e apresentar a solução 'alternativa' e seu custo. A Alternativa poderá ser aceita ou não, a critério da SAE.

Quando for o caso, deverão ser fornecidas as informações necessárias para a complementação do projeto a ser feita por terceiros.

4.14.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

BOMBA DE CAVIDADE PROGRESSIVA

- Tipo: eixo horizontal conforme Folha de Dados, simples estágio;
- Tipo de rotor: de cavidade progressiva;
- Faixa de Operação / Critério de Seleção: Terão velocidade variável por inversor de frequência. O Proponente deverá indicar a máxima e a mínima velocidade operacional, que deverá ser atingida sem problemas operacionais, especialmente aquecimento do motor, caso exista a necessidade de ventilação forçada adicional, esta fará parte da proposta e deverá estar claramente indicada;
- Vazões e pressões: conforme as Folhas de Dados anexas;
- Potência do motor: deverá cobrir toda a faixa de operação da bomba. Os motores não deverão apresentar sobreaquecimento na condição de operação com vazão mínima;
- Velocidade máxima das bombas: não deverá exceder 300 rpm na vazão máxima;
- Tipo de vedação do eixo: por selo mecânico com injeção de água limpa de fonte externa ou engaxetamento, a critério do Fornecedor que deverá considerar as características do fluido bombeado;
- Tipo de mancais: rolamentos com vida mínima de B10 - 20.000 h;
- Tipo de lubrificação dos mancais: graxa.

MATERIAIS

As características dos materiais serão selecionadas pelo Fornecedor considerando as características do fluido bombeado, entretanto os materiais abaixo deverão ser adotados para as peças indicadas:

- Parafusos e porcas em aço inox;
- Vedação do eixo se for por gaxetas estas serão em Teflon ou material isento de amianto.

Não serão aceitas gaxetas em material que tenha por base o amianto.

MOTORES ELÉTRICOS

As características estão indicadas na Folha de Dados, sendo:

- Tipo: de indução, rotor gaiola, trifásico – TFVE;
- Corrente: 380 Vca / trifásica / 60 Hz;
- Grau de proteção: conforme folha de dados;
- Tolerâncias do motor devem ser conforme item 6.3. da NBR-7094 para valores garantidos.
- Acessório: Placa de ligação com bornes

ACESSÓRIOS

- Base metálica de ferro fundido ou perfil laminado padrão (chapa dobrada somente com aprovação prévia da SAE), com os chumbadores, parafusos niveladores e fixação do conjunto (tipo porca soldada ou rosca na base), conforme ABNT-PB 1502.
- Flanges com furação conforme ANSI B.16.5 Classe 150 psi FF.
- Ferramentas especiais de montagem e manutenção (opcionais);
- Válvula de segurança e tubulação de interligação entre a descarga e a sucção, de forma a garantir a integridade do conjunto em casos de vazão zero;
- Manômetros de sucção e descarga;
- Termostato de proteção contra superaquecimento da carcaça das bombas.

O Proponente indicará os demais acessórios que se fizerem necessários não constantes desta especificação.

OBSERVAÇÕES:

- A bomba deverá ser entregue com furos para escorva, manômetros, dreno e lubrificador “plugados” e os flanges fechados com madeira, presa por 4 parafusos;
- As bombas e os motores possuirão plaquetas em aço inoxidável com instrução básica de lubrificação.

Foram tomadas como referência, no projeto de engenharia, bombas de cavidade progressiva de fabricação Netzsch.

4.14.4 ENSAIOS E TESTES DE FÁBRICA

GERAL

Deverão ser realizados ensaios e testes inspecionados de funcionamento e desempenho dos conjuntos moto-bombas, com a elaboração de relatórios e apresentação de certificados correspondentes, os quais deverão ser submetidos à aprovação pela SAE, antes do embarque dos

equipamentos. A SAE se reserva o direito de inspecionar as instalações de fábrica e testes do fabricante a qualquer momento e de manter um Inspetor credenciado para acompanhar a realização dos testes.

Se, durante os testes, o equipamento não atender aos requisitos especificados e propostos, o fabricante deverá providenciar as alterações necessárias sem qualquer ônus adicional para a SAE. Os testes e ajustes deverão ser refeitos, até que os equipamentos tenham funcionamento satisfatório.

ENSAIO HIDROSTÁTICO:

As carcaças das bombas deverão ser submetidas, em fábrica, a testes hidrostáticos, por um período de 30 minutos, com pressão de 1,5 a 2,0 vezes a pressão de trabalho, ou 1,25 vez a pressão de trabalho máxima permissível para aquela peça.

TESTE DE PERFORMANCE

O conjunto moto bomba deverá ser testado conforme norma do “HIS-Hydraulic Institute *Standard*” levantando-se o ponto de funcionamento e cinco outros pontos adequadamente escolhidos, comparando a performance obtida com a da curva característica apresentada na proposta. Além da determinação do ponto de funcionamento será levantado o ponto de máxima vazão para o rotor escolhido.

TESTE DE SUCÇÃO (NPSH):

O equipamento a ser fornecido deverá ser testado na rotação nominal em seu parâmetro característico de cavitação. Os pontos escolhidos para ensaio deverão abranger no mínimo o ponto de funcionamento e o de máxima vazão para o rotor escolhido.

4.14.5 CONDIÇÕES DE SERVIÇO E REQUISITOS TÉCNICOS

– EE Final

Fluido a recalcar:

- Esgoto Sanitário.

Bomba:

- Tipo: helicoidal de instalação horizontal;

- Modelo de referência : bomba “Nemo” modelo NM180SY01L04Z;
- Vazão máxima: 301,3 m³/h;
- AMT: 19,0 mca.

Motor:

- Potência: 37 kW.

Quantidade:

- 1ªEtapa: 5 unidades (4 + 1 reserva instalada);
- 2ªEtapa: 6 unidades (5 + 1 reserva instalada).

– EE Escuma

Fluido a recalcar:

- Escuma proveniente do desarenador.

Bomba:

- Tipo: helicoidal de instalação horizontal;
- Modelo de referência : bomba “Nemo” modelo NM045BY01L07V;
- Vazão máxima: 10,0 m³/h;
- AMT: 2,8 mca.

Motor:

- Potência: 2,2 kW.

Quantidade:

- 2 unidades (1 + 1 reserva instalada);

Anexos:

- Folhas de Dados.

FOLHA DE DADOS 1 – EE FINAL

ELEVATÓRIA: EE FINAL		ESPECIF. TÉCNICA:		QTD: 4+1 ud		
TIPO DE BOMBA: DESLOCAMENTO POSITIVO – CAVIDADE PROGRESSIVA		MONTAGEM: HORIZONTAL				
CONDIÇÕES DE SERVIÇO						
LÍQUIDO: ESGOTO SANITÁRIO		PRESSÃO ESTÁTICA NA SUÇÃO: mca				
EROSÃO/CORROSÃO POR:		PRESSÃO DINÂMICA MÍNIMA NA SUÇÃO: mca				
SÓLIDO EM SUSPENSÃO: TAMANHO MÁX. PARTÍCULA - mm		ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL: 19,0 mca				
DENS.: <input checked="" type="checkbox"/> LÍQUIDO <input type="checkbox"/> SÓLIDO <input type="checkbox"/> MISTURA		NPSH DISPONÍVEL: mca				
TEMPERATURA DE BOMBEAMENTO: °C (T.B.)		SERVIÇO: <input checked="" type="checkbox"/> CONTÍNUO <input type="checkbox"/> INTERMITENTE h/dia				
ALTITUDE: m		LOCALIZAÇÃO: <input checked="" type="checkbox"/> ABRIGADA <input type="checkbox"/> AO TEMPO				
RPM DA BOMBA: rpm		<input type="checkbox"/> SUBMERSA <input type="checkbox"/> ATM. CORROSIVA <input type="checkbox"/> ATM NÃO CORROSIVA				
RENDIMENTO MÍNIMO NAS CONDIÇÕES DE SERVIÇO = %		P/ BOMBAS VERTICAIS: DIMENS. DO POÇO PROF = m D = mm				
VAZÃO: 301,3 m³/h		L = m B = m NE = m NDz = mm				
TESTE E INSPEÇÃO						
HIDROSTÁTICO: <input type="checkbox"/> NÃO <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> TESTEMUNHADO		INSPEÇÃO DURANTE FABRICAÇÃO <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO				
PRESSÃO TESTE HIDROSTÁTICO: kg/cm² MAN.		INSPEÇÃO APÓS TESTE <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO				
DESEMPENHO: <input type="checkbox"/> NÃO <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> TESTEMUNHADO						
NPSH: <input type="checkbox"/> NÃO <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> TESTEMUNHADO						
CONSTRUÇÃO (NOTA 1)						
FABRICANTE:		ROLAM.	VIDA (h)	FABRIC.	TIPO	SUBRF.
MODELO:		AXIAL				
SUÇÃO:		RADIAL				
DESCARGA:		GAXETA - DIMENSÃO: N.º DE ANÉIS				
N.º ESTÁGIOS: TIPO DO ROTOR:		PROTEÇÃO ACOPL.: BASE:				
DIÂMETRO ROTOR – FORNECIDO: MÁXIMO:		CONEXÕES, NPT-MANOM. , DRENO , SUSPIRO				
ROTOR BALANCEADO: <input type="checkbox"/> ESTATICAMENTE <input type="checkbox"/> DINAMICAMENTE		PESO, kgf – BOMBA + BASE + ACOPL.: , MOTOR				
CARCAÇA: PROJETO kg/cm² MAN. °C		FURAÇÃO DOS FLANGES:				
EIXO:		ACOPLAM. FABRIC.: TIPO:				
SELO MEC. FABRIC.: TIPO						
MATERIAIS (NOTA 1)						
CARCAÇA:		SOBREPOSTA:				
ROTOR:		ANEL DE LANTERNA:				
EIXO:		SELO MECÂNICO:				
ANEL DE DESGASTE:		ACOPLAMENTO:				
BUCHA DE EIXO:		PROT. ACOPL.:				
BUCHA CX. GAXETAS:		BASE:				
ANEL DE GAXETAS						
DESEMPENHO (NOTA 1)						
CURVA DE DESEMPENHO N.º:		PARA ROTOR DIÂMETRO:		RPM		
CONDIÇÕES	C/DESCARGA FECHADA	NAS COND. SERVIÇO	A VAZÃO MÍNIMA	A VAZÃO MÁXIMA		
VAZÃO (m³/h)						
ALT. MANOM. TOTAL (mca)						
Rendimento (%)						
BHP						
NPSH REQUERIDO (mca)						
RESFRIAMENTO E LAVAGEM (NOTA 1)						
RESFR.: <input type="checkbox"/> MANCAL CX. GAX. <input type="checkbox"/> PEDESTAL <input type="checkbox"/> SELO		LAV. SELO: LÍQUIDO m³/h				
ÁGUA RESFRI.: m³/h; kg/cm² MAN; MAT. TUB		PRESSÃO: kg/cm² MAN; MAT. TUB				
MOTOR ELÉTRICO (NOTA 1)						
IDENTIFICAÇÃO:		FABRIC. ; MANCAIS: ; LUBRIF.:				
HP;	RPM;	CARCAÇA	ISOLAMENTO:	AUMENTO TEMP.	°C	
FASES	CICLOS	VOLTS				
BOMBAS VERTICAIS (NOTA 1)						
TIPO:		LUBRIF. MANCAIS: <input type="checkbox"/> ÁGUA <input type="checkbox"/> ÓLEO <input type="checkbox"/> GRAXA				
SUBMERGÊNCIA MÍN REQUERIDA: m		ESFORÇO AXIAL: kg; <input type="checkbox"/> PARA CIMA <input type="checkbox"/> PARA BAIXO				
MATERIAL DA COLUNA:		COLUNA REVEST.: <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> SIM: MAT. REVEST.				
EIXO: CONSTRUÇÃO <input type="checkbox"/> ABERTA <input type="checkbox"/> FECHADA		MATERIAL DO MANCAL INTERM.:				
MANCAL: LOCALIZAÇÃO <input type="checkbox"/> CORPO DA BOMBA <input type="checkbox"/> INTERMEDIÁRIO						
NOTAS						
1 – DADOS A SEREM FORNECIDOS PELO FABRICANTE NA SUA PROPOSTA.						

FOLHA DE DADOS 2 – EE ESCUMA

ELEVATÓRIA: EE ESCUMA		ESPECIF. TÉCNICA:		QTD: 1+1 ud		
TIPO DE BOMBA: DESLOCAMENTO POSITIVO – CAVIDADE PROGRESSIVA		MONTAGEM: HORIZONTAL				
CONDIÇÕES DE SERVIÇO						
LÍQUIDO: ESCUMA PROVENIENTE DE DESARENADOR		PRESSÃO ESTÁTICA NA SUÇÃO: mca				
EROSÃO/CORROSÃO POR:		PRESSÃO DINÂMICA MÍNIMA NA SUÇÃO: mca				
SÓLIDO EM SUSPENSÃO: TAMANHO MÁX. PARTÍCULA - mm		ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL: 2,8 mca				
DENS.: <input checked="" type="checkbox"/> LÍQUIDO <input type="checkbox"/> SÓLIDO <input type="checkbox"/> MISTURA		NPSH DISPONÍVEL: mca				
TEMPERATURA DE BOMBEAMENTO: °C (T.B.)		SERVIÇO: <input type="checkbox"/> CONTÍNUO <input checked="" type="checkbox"/> INTERMITENTE h/dia				
ALTITUDE: m		LOCALIZAÇÃO: <input type="checkbox"/> ABRIGADA <input checked="" type="checkbox"/> AO TEMPO				
RPM DA BOMBA: rpm		<input type="checkbox"/> SUBMERSA <input type="checkbox"/> ATM. CORROSIVA <input type="checkbox"/> ATM NÃO CORROSIVA				
RENDIMENTO MÍNIMO NAS CONDIÇÕES DE SERVIÇO = %		P/ BOMBAS VERTICAIS: DIMENS. DO POÇO PROF = m D = mm				
VAZÃO: 10,0 m³/h		L = m B = m NE = m NDz = mm				
TESTE E INSPEÇÃO						
HIDROSTÁTICO: <input type="checkbox"/> NÃO <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> TESTEMUNHADO		INSPEÇÃO DURANTE FABRICAÇÃO <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO				
PRESSÃO TESTE HIDROSTÁTICO: kg/cm² MAN.		INSPEÇÃO APÓS TESTE <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO				
DESEMPENHO: <input type="checkbox"/> NÃO <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> TESTEMUNHADO						
NPSH: <input type="checkbox"/> NÃO <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> TESTEMUNHADO						
CONSTRUÇÃO (NOTA 1)						
FABRICANTE:		ROLAM.	VIDA (h)	FABRIC.	TIPO	SUBRF.
MODELO:		AXIAL				
SUÇÃO:		RADIAL				
DESCARGA:		GAXETA - DIMENSÃO: N.º DE ANÉIS				
N.º ESTÁGIOS: TIPO DO ROTOR:		PROTEÇÃO ACOPL.: BASE:				
DIÂMETRO ROTOR – FORNECIDO: MÁXIMO:		CONEXÕES, NPT-MANOM. , DRENO , SUSPIRO				
ROTOR BALANCEADO: <input type="checkbox"/> ESTATICAMENTE <input type="checkbox"/> DINAMICAMENTE		PESO, kgf – BOMBA + BASE + ACOPL.: , MOTOR				
CARCAÇA: PROJETO kg/cm² MAN. °C		FURAÇÃO DOS FLANGES:				
EIXO:		ACOPLAM. FABRIC.: TIPO:				
SELO MEC. FABRIC.: TIPO						
MATERIAIS (NOTA 1)						
CARCAÇA:		SOBREPOSTA:				
ROTOR:		ANEL DE LANTERNA:				
EIXO:		SELO MECÂNICO:				
ANEL DE DESGASTE:		ACOPLAMENTO:				
BUCHA DE EIXO:		PROT. ACOPL.:				
BUCHA CX. GAXETAS:		BASE:				
ANEL DE GAXETAS						
DESEMPENHO (NOTA 1)						
CURVA DE DESEMPENHO N.º:		PARA ROTOR DIÂMETRO:		RPM		
CONDIÇÕES	C/DESCARGA FECHADA	NAS COND. SERVIÇO	A VAZÃO MÍNIMA	A VAZÃO MÁXIMA		
VAZÃO (m³/h)						
ALT. MANOM. TOTAL (mca)						
Rendimento (%)						
BHP						
NPSH REQUERIDO (mca)						
RESFRIAMENTO E LAVAGEM (NOTA 1)						
RESFR.: <input type="checkbox"/> MANCAL CX. GAX. <input type="checkbox"/> PEDESTAL <input type="checkbox"/> SELO		LAV. SELO: LÍQUIDO m³/h				
ÁGUA RESFRI.: m³/h; kg/cm² MAN; MAT. TUB		PRESSÃO: kg/cm² MAN; MAT. TUB				
MOTOR ELÉTRICO (NOTA 1)						
IDENTIFICAÇÃO:		FABRIC. ; MANCAIS: ; LUBRIF.:				
HP;	RPM;	CARCAÇA	ISOLAMENTO:	AUMENTO TEMP.	°C	
FASES	CICLOS	VOLTS				
BOMBAS VERTICAIS (NOTA 1)						
TIPO:		LUBRIF. MANCAIS: <input type="checkbox"/> ÁGUA <input type="checkbox"/> ÓLEO <input type="checkbox"/> GRAXA				
SUBMERGÊNCIA MÍN REQUERIDA: m		ESFORÇO AXIAL: kg; <input type="checkbox"/> PARA CIMA <input type="checkbox"/> PARA BAIXO				
MATERIAL DA COLUNA:		COLUNA REVEST.: <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> SIM: MAT. REVEST.				
EIXO: CONSTRUÇÃO <input type="checkbox"/> ABERTA <input type="checkbox"/> FECHADA		MATERIAL DO MANCAL INTERM.:				
MANCAL: LOCALIZAÇÃO <input type="checkbox"/> CORPO DA BOMBA <input type="checkbox"/> INTERMEDIÁRIO						
NOTAS						
1 – DADOS A SEREM FORNECIDOS PELO FABRICANTE NA SUA PROPOSTA.						