

CONJUNTOS MOTO-BOMBAS

1. ESCOPO

Estas especificações têm por objetivo estabelecer as condições técnicas gerais para o fornecimento de conjuntos moto-bombas centrífugas de eixo horizontal, do tipo monobloco, para recalque de água bruta ou tratada.

A extensão do fornecimento destas especificações inclui os itens relacionados a seguir, mas não se limita apenas a eles:

- Projeto (desenhos, memoriais de cálculo, etc.) e seu envio para aprovação;
- Fornecimento do manual de instruções para montagem, operação e manutenção dos equipamentos e/ou materiais;
- Fabricação e fornecimento dos conjuntos motor-bombas de acordo com estas especificações e com os desenhos aprovados;
- Fornecimento de ferramentas especiais necessárias para a montagem e manutenção dos equipamentos;
- Listagem de peças sobressalentes;
- Teste dos equipamentos e/ou materiais na fábrica;
- Embalagem, transporte e colocação na obra dos equipamentos;
- Garantia dos equipamentos e/ou materiais.

2. NORMAS

Deverão ser adotadas as normas aplicáveis para a fabricação, o fornecimento de materiais, o dimensionamento e os testes dos conjuntos motor-bombas, de acordo com as últimas revisões editadas pelos seguintes órgãos normativos:

- ABNT — Associação Brasileira de Normas Técnicas
- DIN — Deutsche Industrie Normen
- ASME - American Society of Mechanical Engineers
- API — American Petroleum Institute 81
- AISI — American Iron and Steel Institute
- ASTM - American Society for Testing and Materials

- AWWA — American Water Works Association
- ISO - International Organization for Standardization
- SAE - Society of Automotive Engineers
- HIS — Hydraulic Institute Standards
- ANSI — American National Standards Institute
- IEC - International Electrotechnical Commission
- IEE — The Institute of Electrical and Electronic Engineers, Inc.
- NEMA — National Electrical Manufacturers Association
- VDI — Verein Deutscher Ingenieure

3. MODIFICAÇÕES

Todas as especificações exigidas ou que venham a ser exigidas serão consideradas inclusas às alternativas oferecidas.

As sugestões e/ou modificações apresentadas anteriormente não poderão, contudo, alterar dimensões relativas à construção civil, salvo orifícios para coluna de bomba, base para bombas, saída de tubulações, já programadas na estrutura.

As modificações permitidas em itens anteriores deverão ser comunicadas à FISCALIZAÇÃO com a devida antecedência, para a competente implantação, se aprovadas.

Os desenhos fornecidos com o equipamento deverão conter todos os detalhes do projeto, da construção e da montagem que possam resultar em qualquer modificação na parte referente à construção civil.

As modificações ou informações já apresentadas não poderão ser alteradas sem a prévia autorização da FISCALIZAÇÃO, de tal modo que qualquer omissão não isentará o fabricante ou CONTRATADA das obrigações constantes destas Especificações.

Analizados os projetos, as modificações apontadas pela FISCALIZAÇÃO, no âmbito destas especificações, serão prontamente atendidas pelo CONTRATADA, de acordo com os cronogramas estabelecidos e sem remuneração adicional.

A aprovação de qualquer projeto pela FISCALIZAÇÃO não exime ao CONTRATADA por erros ou omissões por ele cometidas, que assumirá todas as obrigações e responsabilidades constantes destas especificações.

4. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

4.1 GERAL

A proposta deverá ser elaborada de forma a atender os requisitos desta Especificação.

As bombas deverão apresentar curva característica de capacidade versus altura manométrica aumentando continuamente do ponto de trabalho ao ponto de vazão nula.

O ponto de trabalho normal deverá estar próximo e à esquerda do ponto de máxima eficiência. Como alternativa poderão ser cotadas bombas que operem à direita do referido ponto.

Os materiais dos principais componentes são os seguintes:

Carcaça da bomba e do motor	Ferro fundido ASTM – A48
Rotor: aço inox	AISI 414
Eixo: aço inox	AISI 420
Selo mecânico	
Do lado do fluido	Carbeto de silício
Do lado do motor	Aço fundido inoxidável.
Anéis de desgaste	A48 classe 35 B

Todos os parafusos do conjunto moto-bomba deverão ser em aço inox.

O conjunto deverá possuir, na parte superior, um dispositivo que possibilite o manuseio através de corrente em aço inox.

Deverá ser fornecida uma placa em material resistente à corrosão, fixada em um ponto acessível da bomba. A placa da bomba deverá ser estampada com as seguintes informações:

- Tamanho e tipo de bomba;
- Vazão de operação;
- AMT de operação;

O sentido de rotação deverá ser indicado por uma seta em local visível.

4.2 Características Mecânicas

4.2.1 CARCAÇA

Deverá ser projetada considerando a pressão máxima desenvolvida pela bomba na velocidade máxima de rotação admissível e com rotor de diâmetro máximo.

4.2.2 SUB-BASE

Deverá ser fornecida uma sub-base para embutimento no concreto, que servirá de apoio para o cabeçote de descarga.

Esta sub-base deverá ser usinada, de modo a proporcionar um apropriado acoplamento com o cabeçote de descarga e coluna de extensão. Deverão ser fornecidos, ainda, os chumbadores necessários à fixação desta sub-base.

A sub-base deverá ser construída em aço-carbono SAE 1020.

4.2.3 LUBRIFICAÇÃO

O sistema de lubrificação dos mancais deverá ser com o próprio fluido bombeado, de maneira que não haja risco de contaminação de lubrificantes com a água que irá para o rio.

5. DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS DO MOTOR ELÉTRICO

5.1 PROJETO

O motor deverá ser projetado de acordo com a norma ABNT, para alimentação trifásica, 60 Hz, e com elevação máxima de temperatura de trabalho de 50°C acima da temperatura ambiente de 40°C.

Deverá atender às normas NBR 17094-1/2/3:2018, onde aplicáveis, e ser capaz de manter uma sobre-velocidade de 40% durante um tempo mínimo de 1 (um) minuto. Será de eixo vertical, sistema de partida direta, rotor em gaiola tipo indutora, assíncrono, velocidade nominal máxima de 1.180 rpm, para serviço em ambiente fechado.

A potência do motor deverá ser dimensionada para a maior potência requerida no eixo da bomba, para o pior caso de bombeamento. Nesse caso, será quando a água no rio estiver em seu nível máximo. Portanto, a AMT decrescerá, aumentando a vazão e consequentemente a potência.

O acoplamento do motor com o eixo do conjunto será direto, não se aceitando transmissões através de polias ou outros meios de redução de velocidade e mudança de ângulo de acionamento.

5.2 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

Os motores deverão ter grau de proteção IP23, conforme NBR 17094-1/2/3:2018, com isolamento classe F.

Deverá ser montada, internamente no motor, uma resistência de aquecimento adequada para alimentação em 220 V (fase-neutro), 60 Hz.

Deverá ser incluída, ainda, sensor de temperatura (RTD), com resistência de platina (PT 100, três fios), para transmissão do sinal de temperatura.

Os mancais de escora deverão ser do tipo sapatas deslizantes, lubrificadas por óleo e de vida útil nominal não menor que 40.000 horas, para funcionamento contínuo.

O motor e a base estrutural na qual ele será montado, deverá ser provido de terminal apropriado, em local adequado, para ligação à malha de terra.

6. PREPARO, PROTEÇÃO DA SUPERFÍCIE E PINTURA

6.1 NORMAS

As normas e recomendações técnicas para a execução da limpeza, pintura e proteção de qualquer parte do equipamento, deverão ser aquelas citadas no Manual de Pintura de Estruturas Metálicas, elaborado pelo "Steel Structures Painting Council * (SSPC).

6.2 APLICAÇÃO DA PINTURA

As superfícies não deverão falhas, poros, escorrimentos, pingos, rugosidades, ondulações, trincas, marcas de limpeza, bolhas, bem como variação na cor, textura e brilho. A película de tinta deverá ser lisa e de espessura uniforme.

Arestas, cantos, pequenos orifícios (trinchas), emendas, juntas, soldas, rebites e outras irregularidades de superfície deverão receber tratamento especial, de modo a garantir que a pintura tenha uma espessura adequada.

A pintura de base e de acabamento deverá ser feita em superfícies adequadamente preparadas e secas. Após ter sido efetuada a limpeza das A pintura de base e de acabamento deverá ser feita em superfícies 86 7.3 8.1 adequadamente preparadas e secas. Após ter sido efetuada a limpeza das superfícies, e antes que ocorra oxidação e no máximo até 8 (oito) horas após a limpeza, deverão ser aplicadas as demãos de tinta protetora básica.

A pintura não deverá ser aplicada em superfícies aquecidas por exposição direta ao sol ou a outras fontes de calor.

Todas as superfícies usinadas, inclusive chanfros de solda, que sejam passíveis de oxidação ou corrosão e que ficarão expostas durante o transporte e/ou armazenagem deverão ser protegidas, passando por uma limpeza destinada à remoção de graxa, óleo e quaisquer impurezas, e, em seguida, receber como proteção a aplicação de um composto antiferruginoso removível com solvente apropriado.

6.3 ESQUEMAS DE PINTURAS

A pintura deverá ser proposta pelo PROPONENTE, considerando-se que o equipamento será instalado em lugar úmido, com atmosfera pouco agressiva, e deverá da proteção adequada contra corrosão por, pelo menos, 5 (cinco) anos.

O PROPONENTE deverá informar, em sua Proposta, os processos de preparação e de pintura, especificando as tintas, para que tudo seja submetido à aprovação da CONTRATANTE.

7. INSPEÇÃO DE ENSAIO

7.1 BOMBAS

Todas as bombas deverão ser submetidas, na fábrica, a teste hidrostático, com pressão igual ao mais elevado valor dentre os seguintes:

- Pressão de teste igual a 1,5 vezes a pressão de “shut-off”;
- Pressão de teste igual a 2 vezes a pressão de trabalho.

Em qualquer caso, a pressão de teste deverá ser mantida por um período mínimo de uma hora.

As soldas executadas no rotor e no eixo da bomba deverão ser testadas com líquido penetrante e/ou partículas magnéticas.

7.2 MOTORES

Os motores elétricos deverão ser submetidos, na fábrica, aos ensaios de tipo e rotina, de acordo com a norma NBR 17094-1/2/3:2018.

Após a montagem, todos os motores deverão ser submetidos “aos ensaios relacionados a seguir:

- Medição da resistência de isolamento à temperatura ambiente;
- Ensaio de tensão suportável;
- Medição das resistências dos enrolamentos;
- Ensaio em vazio;
- Ensaio em vazio com obtenção da curva de excitação;
- Ensaio com rotor bloqueado com obtenção do conjugado de corrente de partida;

- Obtenção dos níveis de vibração e ruído;
- Verificação dos níveis de temperatura e ruídos dos mancais.

Após a realização dos ensaios descritos, um motor de cada tipo deverá ser submetido aos seguintes ensaios:

- Levantamento das curvas “corrente x potência útil”, “corrente x rendimento”, “corrente x fator de potência”, “corrente x potência absorvida” e “corrente x rotação”;
- Determinação do conjugado máximo e da rotação correspondente.

7.3 CONJUNTO MOTOR-BOMBA

O conjunto motor-bomba deverá ser submetido, na fábrica, a prova de funcionamento, de acordo com a norma DIN aplicável, testando-se as 88 9.1 bombas na velocidade nominal, com levantamento de, pelo menos, 6 (seis) pontos dispostos ao longo da curva característica, quais sejam:

- Ponto de trabalho nominal;
- Ponto de vazão máxima e mínima, de acordo com as curvas do sistema;
- Pontos (mínimo de dois) que permitam verificar o desempenho da bomba em pontos intermediários;
- Ponto de “shut-off”.

Para testar o conjunto, deverá ser empregado, preferencialmente, o próprio motor devidamente calibrado (curvas levantadas).

As informações de ensaios deverão incluir vazões, correspondentes alturas manométricas, potência consumida pela bomba (bhp), potência hidráulica (Whp), potência consumida pelo motor, rendimento, rotação das bombas e NPSH.

Os conjuntos deverão ser submetidos, ainda, a testes de ruído e vibração, de acordo com as normas ISO e VDI, ou equivalentes aprovadas.

8. PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO

8.1 NO CONJUNTO DE BOMBEAMENTO

No cabeçote de descarga, em lugar visível, deverá ser firmemente fixada uma placa de aço inoxidável, com dimensões mínimas de 100 mm x 100 mm e com, no mínimo, os seguintes dados, gravados de maneira clara e indelével:

- Nome do Fornecedor;
- Endereço completo do Fornecedor;
- Número de série do fornecimento (do fabricante);
- Data de fabricação;
- Data do fornecimento;
- Modelo;
- Vazão nominal;
- AMT (altura manométrica total) nominal;
- Pressão de shutt-off;
- Comprimento da coluna;
- Viscosidade e tipo do óleo para lubrificação;
- Diâmetro do rotor;
- Diâmetro nominal, classe de pressão e norma do flange de descarga TAG's das bombas.

8.2 NO MOTOR

No motor, em lugar visível, deverá ser firmemente fixada uma placa de aço inoxidável, com dimensões mínimas de 100 mm x 100 mm e com, no mínimo, os seguintes dados gravados, claros e de maneira permanente:

- Nome do Fornecedor;
- Endereço completo do Fornecedor;
- Número de série do fornecimento (do fabricante);
- Data de fabricação; Data do fornecimento;
- Modelo;
- Forma construtiva / designação da carcaça;
- Potência de saída; Fator de serviço;
- Temperatura máxima de aquecimento;
- Número de rotações a plena carga; Frequência;

- Número de fases; Tensão nominal; Corrente a plena carga;
- Corrente e tempo máximo de rotor bloqueado;
- Classe de isolamento do motor;
- Categoria de desempenho (NBR 17094-1:2018)

9. MONTAGEM

9.1 MONTAGEM NA FÁBRICA

Os equipamentos deverão ser montados, efetuando-se a verificação de todas as dimensões, ajustes e alinhamentos, sendo que as partes deverão receber identificação para montagem e marcas de cotejo entre peças adjacentes. Após aprovação na inspeção final e ensaios, os equipamentos deverão ser desmontados estritamente dentro do necessário para se adequarem ao transporte, e em seguida embalados de modo a estarem prontos para embarque.

9.2 MONTAGEM E TESTES NA OBRA

A montagem não será feita pela CONTRATANTE, mas será necessária a presença de um Supervisor indicado pela mesma (se necessário).

Os custos desta montagem não serão da CONTRATADA, exceto os custos de Supervisão que ocorrerão totalmente por conta da mesma.

A CONTRATADA deverá fornecer todos os acessórios e dispositivos especiais necessários e suficientes à montagem dos equipamentos na Obra.

Após a montagem, esses acessórios, dispositivos e ferramentas especiais permanecerão na posse da CONTRATADA.

10. PEÇAS SOBRESSALENTES

O PROPONENTE deverá listar, em sua Proposta, quais as peças sobressalentes que recomenda serem adquiridas com o Fornecimento, necessárias para um período de 5 (cinco) anos de operação.

Essa Lista de Peças Sobressalentes deverá vir com preços listados por item, em separado do preço total do conjunto, podendo a CONTRATANTE adquiri-las ou não.

Todas as peças sobressalentes ofertadas deverão ser idênticas às originalmente fornecidas, do mesmo material e do mesmo processo de fabricação. Cada peça de reserva fornecida deverá ser devidamente marcada e identificada, com indicação do desenho de conjunto, da parte do equipamento onde ela é montada.

11. EMBALAGEM, TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO

As embalagens dos produtos deverão ser adequadas ao transporte e manuseio. Deverão ser previstas de maneira tal que permitam estocagem de, no mínimo, 12 meses, sem riscos de deterioração ou corrosão.

Os trabalhos de embalagem do equipamento somente deverão ser iniciados após a secagem da pintura e liberação do equipamento para inspeção.

Os volumes deverão conter marcação com, no mínimo, as seguintes informações:

- Identificação da Obra;
- Identificação do Equipamento;
- Peso líquido; e Peso bruto;

Indicação de posição e outras necessárias tais como: temperatura limite, evitar sol e/ou chuva, etc.

O PROPONENTE será inteiramente responsável pela qualidade das embalagens e pelos danos resultantes de imperfeições das mesmas.

Todas as despesas e responsabilidades de transporte do ponto de expedição até a Obra, serão do PROPONENTE, devendo este preparar os equipamentos para expedição em embalagens adequadas ao transporte por via rodoviária.

O PROPONENTE deverá preparar todos os documentos necessários à expedição e fornecer lista de embalagens, sendo que cada embalagem deverá ter lista de conteúdo colocada no interior da mesma.

12. GARANTIA

O Período de garantia deverá ser de 12 (doze) meses após a entrada em operação, ou 18 (dezoito) meses após a data de entrega, valendo o que ocorrer primeiro.

13. DADOS E DOCUMENTOS TÉCNICOS

13.1 COM A PROPOSTA

- As propostas para fornecimento dos equipamentos deverão conter, no mínimo:
- Folha de Dados preenchida;

- Catálogos e descrição técnica completa, do conjunto e dos acessórios;
- Desenhos dimensionais dos conjuntos;
- Curvas de desempenho, com pontos de operação, rendimentos e curvas de potência com o rotor escolhido;
- Pesos;
- Principais materiais utilizados;
- Características do sistema de lubrificação;
- Momentos de inércia; Tipos de mancais;
- Informações sobre preço, condições de pagamento, embalagem, transporte, garantia, pintura, prazos, peças sobressalentes recomendadas, etc.;
- Lista dos desvios e esclarecimentos dos itens que não estejam em conformidade com esta Especificação, Cronograma de fabricação e entrega;
- Declaração da PROPONENTE de que concorda com a garantia solicitada nesta Especificação;
- Declaração da PROPONENTE de que concorda com todos os itens desta Especificação.

13.2 COM O FORNECIMENTO

Na entrega dos equipamentos deverão ser fornecidos, no mínimo, os seguintes dados complementares:

- Folhas de Dados preenchidas e certificadas (bomba e motor);
- Lista dos Documentos Técnicos do fornecimento;
- Lista dos materiais e componentes mecânicos a serem fornecidos;
- Catálogos e descrição dos equipamentos;
- Desenhos dimensionais certificados, informando todas as dimensões externas, conexões hidráulicas e elétricas, pontos de fixação, pesos, etc.;
- Desenho em corte;
- Relação de peças sobressalentes recomendadas;
- Curvas características de funcionamento dos conjuntos motor-bombas, individual e em associação em paralelo, em combinação com todas as outras unidades na planta de bombeamento;

- Curvas de Performance certificada, com pontos de operação, rendimentos, curvas de potência com o rotor escolhido, curvas de NPSH em função da vazão;
- Instruções de manutenção específica e preventiva, instruções de montagem e desmontagem, carga e descarga etc.;
- Faixa de variação da potência consumida permitida, para as faixas de variação da vazão e altura manométrica, nas quais as bombas poderão operar sem problemas de cavitação;
- Relatórios de todos os testes efetuados na fábrica;
- Desenhos das placas de identificação;
- Cronograma de fabricação e entrega atualizado, se houver alterações solicitadas pela CONTRATANTE após a apresentação da Proposta;
- Manual de Instruções de Manuseio, Montagem, Comissionamento e Operação e Manutenção completo, com descrição de todos os componentes, catálogos e listas de peças, do conjunto e dos acessórios;
- Garantias de desempenho;
- DATA BOOK.

14. ITENS DO FORNECIMENTO

A seguir são apresentadas as curvas dos sistemas e os respectivos pontos de operação a serem atendidos pelos equipamentos que serão fornecidos:

ARON SETTON FILHO
3.0.06.00/GOB1

Protocolo de Assinatura(s)

O documento acima foi proposto para assinatura digital. Para verificar as assinaturas acesse o endereço <http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo> e utilize o código abaixo para verificar se este documento é válido.

Código de verificação: XS2Q-VW65-XGBY-MCSY



O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 15/08/2024 é(são) :

Legenda: ● Aprovada ● Indeterminada ● Pendente

- ARON SETTON FILHO - 17/05/2024 11:04:00 (Certificado Digital)