

ROTEIRO DE INSPEÇÃO DE CONJUNTOS MOTOR-BOMBA

<u>SUMÁRIO</u>	<u>Páginas</u>
1 Objetivo.....	1
2 Referências.....	1
3 Condições Gerais.....	2
4 Condições Específicas para Inspeção de Bombas Hidráulicas.....	3
5 Condições Específicas para Inspeção de Motores Elétricos.....	6
6 Transporte.....	7
Anexo A	8
Anexo B	9
Anexo C	10

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma estabelece o roteiro para os exames e ensaios necessários à inspeção de Motores Elétricos de Indução e de Bombas Hidráulicas de Fluxo e define a participação da inspeção da CETESB em cada um desses exames e ensaios.

1.2 Esta Norma se aplica na inspeção de motores elétricos de corrente alternada e na inspeção de bombas hidráulicas centrífugas, mistas e axiais.

2 REFERÊNCIAS

2.1 Serão obedecidas as especificações fornecidas pelo comprador que sejam constantes do Edital de Concorrência ou de outros documentos de compra.

2.2 Poderá ser necessária a consulta, entre outras, às seguintes normas, prevalecendo sempre o texto da última edição em vigor.

2.2.1 Da ABNT:

- EB-120 - Motores Elétricos de Indução;
- P-EB-120 - Motores de Indução para Potência e Tensão Elevadas;
- MB-216 - Máquinas Polifásicas de Indução;
- PB - 38 - Motores Elétricos de Indução;
- P-TB-68 - Bombas Hidráulicas de Fluxo - Terminologia;
- P-NB-196 - Engaxetamento de eixos de bombas e agitadores;
- P-MB-778 - Ensaios de Bombas Hidráulicas de fluxo;
- P-MB-1032- Ensaios de cavitação para bombas hidráulicas de fluxo;
- P-NB-201 - Máquinas Elétricas Girantes. Graus de Proteção Mecânica para os invólucros.

2.2.2 Da CETESB:

D1.005 - Norma para Aquisição de Conjunto Motor-Bomba para Serviços de Saneamento Básico.

2.2.3 Da ISO:

ISO/DIS - 2548 - Pumps - Cod for acceptance. Class C;
B&E.1 - America, Standard for Vertical turbine pumps.

2.2.4 Da ASME:

ASME-PTC8.2 - Centrifugal pumps Performance Test Codes.

2.2.5 Da HIS:

- Hydraulic Institute Standard.

3 CONDIÇÕES GERAIS

3.1 O fornecimento dos equipamentos, instrumentos e operadores necessários à execução de exames e ensaios é de responsabilidade do fornecedor.

3.2 As instalações necessárias à execução dos exames e ensaios, estão sujeitas à aprovação prévia da inspeção da CETESB.

3.3 O fornecedor deve avisar a inspeção da CETESB, por escrito e com antecedência mínima de 5 (cinco) dias úteis, as datas e locais estabelecidos para a realização dos exames e ensaios.

3.4 O fornecedor deve proporcionar à inspeção da CETESB, todas as facilidades e acesso aos locais de fabricação, a fim de que a mesma possa realizar todas as tarefas previstas nesta Norma.

3.5 Para cada inspeção realizada, o inspetor deve elaborar um relatório de ocorrência, onde constam todos os resultados dos exames e ensaios. Este relatório fica arquivado na CETESB, para posterior consulta por parte do comprador, caso o mesmo venha a desejar. (Ver Anexo A).

3.6 Para cada unidade ou lote inspecionado e liberado, é emitida uma autorização de embarque, devendo uma via da mesma seguir com a Nota Fiscal. (Ver Anexo B).

3.7 Ao término do atendimento do documento de compra, quando solicitado pelo comprador, é emitido pela CETESB um relatório final de inspeção, contendo os dados de todas as inspeções realizadas e seus resultados.

3.8 Cada unidade será aprovada se for constatado pela inspeção da CETESB que cumpre com todos os requisitos desta Norma.

3.9 Cada unidade aprovada deve ser identificada pela inspeção da CETESB com o selo ou punção da CETESB. (Ver Anexo C).

4 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS PARA INSPEÇÃO DE BOMBAS ELÉTRICAS

4.1 Exames e ensaios antes da fabricação

4.1.1 O fornecedor deve apresentar à inspeção da CETESB para aprovação, os certificados de qualificação de procedimentos de soldagem e de soldadores, quando houver partes soldadas ou reparos de soldagem na bomba.

4.1.2 Devem ser apresentados pelo fornecedor, à inspeção da CETESB, todos os desenhos, catálogos, especificações e manuais, previamente aprovados pelo comprador, que eventualmente venham a ser necessários à inspeção.

4.1.2.1 Caso algum desses documentos não tenha aprovação prévia do comprador e venha a ser usado, fica sob responsabilidade exclusiva do fornecedor, os dados neles contidos, bem como quaisquer ônus decorrentes do uso dos mesmos.

4.1.3 O fornecedor deve apresentar à inspeção da CETESB os certificados de qualidade, emitidos na fonte de origem, de toda a matéria-prima a ser utilizada na fabricação, de acordo com a Norma segundo a qual ela tenha sido especificada.

4.1.3.1 Na falta de certificados ou identificação de origem, o fabricante deve retirar amostras a fim de submetê-las aos ensaios de caracterização e de conformidade do produto. A coleta de amostra, a identificação das amostras e os ensaios a serem procedidos devem ser obrigatoriamente acompanhados pela inspeção da CETESB.

4.2 Exames e ensaios após a fabricação

Os exames e ensaios previstos nesta fase devem ser realizados antes que o equipamento receba quaisquer revestimentos protetores.

4.2.1 Exame visual

Será executado pela inspeção da CETESB em cada bomba, depois de montada.

4.2.2 Ensaio por líquidos penetrantes

Todo o depósito de solda de reparo ou não, deve ser submetido ao ensaio de líquidos penetrantes, pelo fornecedor, na presença da inspeção da CETESB.

4.2.3 Ensaio hidrostático

Deve ser executado pelo fornecedor na presença da inspeção da CETESB, em cada bomba.

NOTA: No caso de bombas verticais de eixo prolongado, esse ensaio também será feito no cabeçote.

4.2.4 Exame dimensional

Será executado pela inspeção da CETESB em cada bomba, depois de montada. Neste

exame deverá ser verificada a conformidade dimensional da bomba com os desenhos, catálogos, especificações e manuais aprovados pelo comprador.

4.2.5 Ensaio de desempenho

O ensaio deve ser executado pelo fabricante, na presença da inspeção da CETESB, com levantamento de 5 (cinco) pontos, no mínimo, incluindo obrigatoriamente o(s) ponto(s) de garantia e o ponto de vazão nula.

O ensaio pode ser realizado com motor elétrico de fábrica calibrado ou com o próprio motor do conjunto, calibrado ou não.

4.2.5.1 Ensaio com motor calibrado: Neste caso serão determinados os seguintes parâmetros:

H	altura total de elevação
Q	vazão
η	rendimento
P_e	potência efetiva (ou no eixo)
n	rotação em rpm

para obtenção das seguintes curvas características da bomba:

$H = f(Q)$	altura total de elevação em função da vazão
$\eta = f(Q)$	rendimento em função da vazão
$P_e = f(Q)$	potência efetiva em função da vazão.

4.2.5.2 Ensaio com motor não calibrado:

- quando se dispõe de aparelhos de medição apropriados para a obtenção da potência efetiva procede-se como em 4.2.5.1;
- quando não se dispõe de aparelhos para medições da potência efetiva:

- usando o motor do conjunto motor-bomba para o ensaio, os parâmetros a determinar são:

1) preferencialmente

H	altura total de elevação
Q	vazão
P_{el}	potência elétrica (potência absorvida pelo motor).
η_g	rendimento do grupo motor-bomba
n	rotação

para obtenção das curvas

$H = f(Q)$	altura total de elevação em função da vazão
$P_{el} = f(Q)$	potência elétrica em função da vazão
$\eta_g = f(Q)$	rendimento do grupo motor-bomba em função da vazão.

2) ou então

H.....	altura total de elevação
Q.....	vazão
I.....	corrente elétrica (amperagem)
V.....	tensão
n.....	rotação

para obtenção das curvas

$H = f(Q)$	altura total de elevação em função da vazão
$I = f(Q)$	corrente elétrica em função da vazão

4.2.5.3 Condições a serem observadas no ensaio de desempenho:

- desde que a rotação de ensaio esteja compreendida entre - 50% e + 20% da rotação de operação poderão ser utilizadas as relações de semelhança para a obtenção dos parâmetros;
- quando for usado motor de fábrica para o ensaio da bomba, deverá ser verificado o funcionamento em vazio e o esquema de ligação do motor próprio do conjunto;
- durante o ensaio de desempenho, devem ser medidos os parâmetros referentes à vibração e aquecimento dos mancais;
- quando a bomba for especificada para mais de uma rotação, o ensaio de desempenho deverá ser realizado pelo menos para as rotações máxima e mínima;
- quando a bomba for ensaiada com motor diferente do elétrico, o fornecedor deve fornecer aparelhos de medição apropriados que permitam determinar a potência efetiva (ou no eixo).

4.2.6 N.P.S.H. Requerido

O ensaio para verificação ou determinação do NPSH requerido para o ponto de operação, bem como o ensaio para levantamento da curva $NPSH_r = f(Q)$ somente será realizado quando solicitado pelo comprador. O ensaio deverá ser executado pelo fabricante, na presença da inspeção da CETESB.

4.3 Exame final

Todas as bombas, após totalmente acabadas e revestidas, serão submetidas a um exame final pela inspeção da CETESB.

4.3.1 O fornecedor deve apresentar à inspeção da CETESB, o certificado de balanceamento estático e dinâmico dos rotores.

4.3.2 A inspeção da CETESB verifica o preparo da superfície e as espessuras das camadas de revestimento.

NOTA Desde que não haja especificação em contrário, são obedecidas as recomendações do fabricante da tinta empregada.

5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS PARA INSPEÇÃO DE MOTORES ELÉTRICOS

5.1 Exames e ensaios após a fabricação

5.1.1 Exame dimensional

Será executado pela inspeção da CETESB em cada motor, devendo ser verificada a conformidade dimensional do motor com desenhos, catálogos, especificações e manuais aprovados pelo comprador.

5.1.2 Grau de proteção mecânica

Caso haja dúvida em relação ao grau de proteção mecânica especificado nos documentos do comprador e o apresentado pelo motor, serão realizados pelo fabricante na presença da inspeção da CETESB, os ensaios previstos na norma P-NB-201 da ABNT.

5.1.3 Ensaios elétricos

Todos os ensaios abaixo serão executados pelo fabricante na presença da inspeção da CETESB. Desde que não haja nos documentos do comprador especificação em contrário, os ensaios elétricos serão realizados conforme as normas EB-120 e MB-216 da ABNT como segue:

5.1.3.1 Ensaios de rotina em cada motor, consistindo dos seguintes:

- a) medição da resistência ôhmica a frio;
- b) ensaio em vazio com tensão nominal, constando da medição dos seguintes parâmetros:
 - corrente
 - potência
 - rotação

NOTA: Quando este ensaio ou o previsto no item e) for realizado com tensão reduzida, devem ser feitas medições com diversas tensões e traçada a respectiva curva, que deve ser extrapolada para a tensão nominal.

- c) ensaio de tensão aplicada consistirá em aplicar entre as fases e a carga do motor, a tensão de ensaio indicada na norma constante dos documentos de compra ou especificações;
- d) ensaio de tensão secundária, somente para motores com rotor enrolado;
- e) ensaio de rotor bloqueado, com medição de corrente, tensão e potência (mesma nota do item b).

5.1.3.2 Ensaios de tipo apenas em motores com potência nominal acima de 100 CV consistindo dos seguintes:

- a) determinação do conjugado máximo e mínimo;
- b) ensaio de carga com medição de tensão, corrente, potência e escorregamento em função da carga;
- c) elevação de temperatura à potência nominal;
- d) nível de ruído;
- e) tensão no eixo;
- f) vibração;
- g) sobrevelocidade.

NOTA: Os ensaios assinalados em d) e) f) g), poderão ser feitos eventualmente desde que solicitados pelo comprador.

5.2 Exame final

5.2.1 Todos os motores após totalmente acabados e revestidos, serão submetidos a um exame final pela inspeção da CETESB.

5.2.2 A inspeção da CETESB verifica o preparo da superfície e as espessuras das camadas de revestimento.

NOTA: Desde que não haja especificação em contrário, são obedecidas as recomendações do fabricante da tinta empregada.

5.2.3 A inspeção da CETESB verifica se o equipamento tem a placa de identificação afixada no devido local.

6 TRANSPORTE

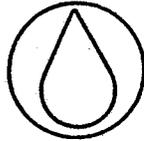
6.1 A embalagem do equipamento e o acondicionamento no veículo é de responsabilidade do fornecedor, que também dará orientação para o transporte.

6.2 O transporte, incluindo-se a carga, deslocamento e descarga é de responsabilidade do fornecedor ou de quem seja explícito no documento de compra.

/Anexo A

ANEXO A

CETESB	RELATÓRIO DIÁRIO DE OCORRÊNCIA GERÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA QUALIDADE	DATA / /
SERVIÇO:		
LOCAL:	REFERÊNCIA:	
INTERESSADO:		
FUNCIONÁRIO:		
HORAS TRABALHADAS:	HORAS EM VIAGEM:	KM PERCORRIDOS:
ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E PROVIDÊNCIAS TOMADAS		



PUNÇÃO



SELO

RENOVAGADA

