

CETESB

ROTEIRO DE INSPEÇÃO DE  
MOTORES ELÉTRICOS DE INDUÇÃO

E1.123

SUMÁRIO

	Página
1 Objetivo.....	1
2 Referências.....	1
3 Condições gerais.....	2
4 Condições específicas.....	2
Anexo A.....	7
Anexo B.....	9
Anexo C.....	11

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma estabelece o roteiro de inspeção para a realização dos exames e ensaios necessários à inspeção de motores elétricos de indução.

1.2 Esta Norma não se aplica à inspeção da embalagem, estocagem e transporte.

2 REFERÊNCIAS

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

2.2 Pode ser necessária a consulta às seguintes normas, prevalecendo sempre o texto da última edição em vigor:

- a) da CETESB,
  - D1.005 - Aquisição de conjuntos motor-bomba para obras de saneamento básico - Procedimento;
- b) da ABNT,
  - EB-120 - Motores elétricos de indução;
  - EB-120 - (2ª Parte) Motores de indução para potência e tensão elevadas;
  - MB-216 - Ensaio de máquinas polifásicas de indução;
  - NB-201 - Máquinas elétricas girantes. Graus de proteção proporcionados pelos invólucros - Especificação;
  - PB-38 - Motores elétricos de indução;

### 3 CONDIÇÕES GERAIS

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

3.2 As instalações necessárias à execução dos exames e ensaios devem estar sujeitas à aprovação prévia da inspetora CETESB.

3.3 O fornecedor deve avisar à inspetora CETESB, por escrito e com a 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 inspetora 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 O fornecedor deve apresentar à inspetora CETESB todos os desenhos, especificações, manuais e catálogos, previamente aprovados pelo comprador e que venham a ser necessários à inspeção. Caso algum desses documentos seja apresentado sem a necessária aprovação do comprador, o fornecedor será considerado como responsável exclusivo pelos dados nele contidos, bem como por quaisquer ônus decorrentes do uso desses dados na inspeção.

3.6 Para cada inspeção realizada a inspetora CETESB deve elaborar um Relatório Diário de Ocorrência, conforme o modelo do Anexo A, onde constem todos os resultados dos exames e ensaios. Esse relatório deve ficar arquivado na CETESB durante 5(cinco) anos para consulta por parte do comprador, caso este o solicite.

3.7 Cada unidade será aprovada se cumprir com todos os requisitos contidos nos documentos pertinentes aprovados pelo comprador.

3.8 Cada unidade aprovada deve ser identificada pela inspetora com o selo ou punção da CETESB (ver Anexo B).

3.9 Para cada unidade ou lote aprovado a inspetora CETESB emitirá uma Autorização de Embarque, conforme o modelo do Anexo C, em 4(quatro) vias, devendo a primeira via acompanhar a correspondente Nota Fiscal.

3.10 Ao término do fornecimento e se solicitado pelo comprador, a inspetora CETESB deve emitir um Relatório Final de Inspeção, que contenha os dados do material objeto do documento de compra e todos os resultados dos exames e ensaios realizados nas inspeções parciais.

### 4 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

#### 4.1 Exames e ensaios

Devem ser previstos os seguintes:

- a) inspeção inicial;
- b) exame visual;
- c) exame dimensional;
- d) ensaios de comprovação dos graus de proteção;
- e) ensaios elétricos de rotina:
  - resistência ôhmica a frio;
  - em vazio;
  - com rotor bloqueado;
  - resistência do isolamento (incluído na inspeção inicial);
  - tensão aplicada (dielétrico);
  - tensão secundária;
- f) ensaios elétricos de tipo:
  - em carga;
  - de temperatura;
  - de ruído;
  - de vibração;
  - ensaios de rotina (vide alínea e);
- g) exame final.

#### 4.2 Inspeção inicial

Antes de proceder a qualquer ensaio, deve-se verificar:

- a) a não ocorrência de:
  - danos mecânicos;
  - falta de lubrificação;
  - rotor preso, etc.;
- b) a resistência de isolamento;
- c) a secagem dos enrolamentos.

#### 4.3 Exame visual

Deve ser realizado pela inspetora CETESB, de acordo com as especificações e de senhos aprovados pelo comprador e com os catálogos do fabricante.

#### 4.4 Exame dimensional

Deve ser realizado pela inspetora CETESB, verificando a conformidade dimensional do motor com documentos aprovados pelo comprador, tais como desenhos, catálogos, especificações e manuais, respeitada esta ordem de citação como sendo de prioridades. Caso haja divergência ou omissão de dados em qualquer dos documentos, prevalecerão os indicados no documento que se seguir na ordem de prioridades.

#### 4.5 Ensaio de comprovação dos graus de proteção

Caso haja discrepância entre os graus de proteção apresentados pelo motor e os especificados pelo comprador, a questão será dirimida através dos ensaios previstos na norma ABNT NB-201, devendo estes ser realizados pelo fabricante e testemunhados pela inspetora CETESB.

#### 4.6 Ensaio elétricos

Todos os ensaios elétricos devem ser testemunhados pela inspetora CETESB.

#### 4.6.1 Resistência ôhmica a frio

Deve ser determinada em cada circuito por um dos métodos indicados na norma ABNT MB-216.

#### 4.6.2 Ensaio em vazio

Posto o motor a funcionar à tensão nominal, em sentido de rotação certo e sem carga acoplada, a inspetora CETESB deve proceder à leitura e registro da "corrente em vazio", das "perdas em vazio" (potência de entrada) e da velocidade angular (r.p.m.)

#### 4.6.3 Ensaio com rotor bloqueado

Com o rotor impedido de girar e sendo aplicada tensão nominal ou tensão reduzida nos terminais do estator, a inspetora CETESB deve proceder à leitura e registro da tensão, da corrente em cada linha, da potência de entrada (rapidamente para não aquecer demasiadamente o motor) e do conjugado.

NOTA: No caso de tensão reduzida aplicada nos terminais do estator, devem ser feitas medições com diferentes valores de tensão e traçada a respectiva curva, cuja extrapolação fornecerá a tensão nominal.

#### 4.6.4 Ensaio de resistência do isolamento

Deve ser realizado antes de qualquer outro tipo de ensaio. O ensaio de resistência do isolamento é feito normalmente entre cada enrolamento e todos os demais da mesma tensão em relação à terra, ligados entre si à terra. Essa resistência pode ser medida com um instrumento do tipo "Megger", ohmômetro, megômetro, etc. ou por meio de um voltômetro de alta tensão.

#### 4.6.5 Ensaio de tensão aplicada (dielétrico)

Deve ser realizado depois de todos os demais ensaios. A tensão de ensaio deve ser sucessivamente aplicada entre cada circuito elétrico e a massa com os demais enrolamentos e outras partes de metal ligados à massa. Os terminais de um mesmo circuito devem ser ligados entre si.

NOTA: A tensão de ensaio deve ser a indicada nas especificações que acompanhem o documento de compra. Em caso de omissão, será aplicada a tensão indicada na norma ABNT EB-120.

#### 4.6.6 Ensaio de tensão secundária

Este ensaio só se aplica em motores de rotor enrolado. Com o rotor bloqueado e em circuito aberto, deve-se aplicar no estator tensão plena ou reduzida, à frequência nominal.

#### 4.6.7 Ensaio em carga

Deve ser adotado um dos métodos indicados na norma ABNT MB-216, compatível com as características do motor, cabendo à inspetora CETESB o registro dos resultados das medições dos seguintes parâmetros para 6 pontos de carga (de 25 a 125% de plena carga):

- a) tensão e frequência de alimentação;
- b) temperatura ambiente;
- c) temperatura do(s) enrolamento(s);
- d) escorregamento;
- e) velocidade angular (r.p.m.);

- f) conjugado máximo;
- g) corrente de linha;
- h) resistências dos enrolamentos estatóricos (se aplicável);
- i) fator de potência;
- j) potência fornecida pelo gerador (se aplicável);
- l) potência absorvida pelo motor.

#### 4.6.8 Ensaio de temperatura

Deve-se determinar a elevação de temperatura do motor, acima da temperatura do meio refrigerante, quando determinada nas condições nominais de funcionamento, segundo um dos métodos indicados na ABNT MB-216 e respeitando o limite de temperatura fixado para cada classe de enrolamento na ABNT EB-120.

#### 4.6.9 Ensaio de ruído

Em condições ambientes, condições de montagem e posição do observador em relação ao motor indicadas pelo comprador, a inspetora CETESB fará a leitura do nível de ruído, comparando-o com o nível aceitável.

NOTA: Este ensaio só será realizado quando solicitado pelo comprador.

#### 4.6.10 Ensaio de vibração

Nas condições de montagem indicadas pelo comprador, a inspetora CETESB deve observar a vibração do mancal do motor com um indicador de vibração, tomando como medida de grau de desequilíbrio a amplitude da vibração, tanto na direção vertical quanto na horizontal, e comparando-a com o grau aceitável.

NOTA: Este ensaio só será realizado quando solicitado pelo comprador.

#### 4.6.11 Exame final

A inspetora CETESB deve verificar o acabamento, pintura, fixação da placa de características, etc. A placa de características, colocada em lugar bem visível, deve conter:

- a) nome ou marca e endereço do fabricante;
- b) modelo ou tipo de fabricação;
- c) número ou letra de fabricação ou de série;
- d) potência nominal;
- e) tipo de regime (na falta de indicação admite-se regime contínuo);
- f) elevação de temperatura ou classe de isolamento;
- g) temperatura ambiente máxima admissível, se diferente de 40°C;
- h) velocidade nominal (r.p.m.);
- i) frequência nominal (Hz);
- j) número de fases;
- l) tensão nominal (V);
- m) corrente nominal (A).

ANEXO A - MODELO DE RELATÓRIO DIÁRIO DE OCORRÊNCIA

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

ANEXO B - MODELOS DO SELO E DA MARCA DO PUNÇÃO DA CETESB



SELO



PUNÇÃO

/Anexo C

REVOGADA

