

Especificação Técnica

A-000-000-90-6-ET-0001 - Revisão 2

Motores de indução trifásicos para acionamento de aeradores de superfície de fluxo descendente utilizados em lagoas de tratamento de esgoto sanitário

Índice

1	Escopo	3
2	Especificação sumária	3
3	Características ambientais da instalação	3
4	Características eletromecânicas.....	3
4.1	Terminais de aterramento	3
4.2	Proteção térmica dos enrolamentos.....	4
5	Características construtivas	4
5.1	Pintura	4
5.2	Rolamentos	5
5.3	Caixas de ligações.....	5
5.3.1	Caixa de alimentação de força	5
5.3.2	Caixa auxiliar.....	5
6	Ensaios.....	5
7	Normas técnicas.....	5
8	Itens Gerais.....	6
8.1	Documentos	6
8.2	Embalagem e transporte.....	6
8.3	Garantia.....	7
	Controle de Revisões.....	7

1 Escopo

Esta especificação técnica destina-se a aquisição de motores de indução trifásicos de baixa tensão para acionamento aeradores de superfície de fluxo descendente utilizados em lagoas de tratamento de esgoto sanitário.

2 Especificação sumária

Motor de indução trifásico assíncrono, tensão nominal de 220/380/440V a frequência nominal de 60Hz, classe de eficiência IR3, classe térmica F, elevação de temperatura máxima permitida de 80K, conjugado categoria N, regime de serviço S1, grau de proteção IP66, carcaça fabricada em ferro fundido, forma construtiva IM V15T, fixação pelos pés e/ou flange FF na posição vertical.

3 Características ambientais da instalação

O motor deverá ser adequado à operação sob as seguintes condições ambientais:

- Temperatura ambiente: Máxima de 40°C e média diária não superior a 35°C;
- Altitude: Menor do que 1000m;
- Instalação ao tempo;
- Atmosfera poluída com presença de H₂S e outros gases provenientes da decomposição do esgoto sanitário.

4 Características eletromecânicas

- Potência nominal: Conforme código do material CESAN indicado no **Anexo I – Códigos de Materiais CESAN**;
- Tensão nominal: 220/380/440V;
- Número de pólos: Conforme **Anexo I – Códigos de Materiais CESAN**;
- Categoria de conjugado: N;
- Regime de serviço: S1;
- Classe de isolamento térmica: F (155°C);
- Elevação de temperatura máxima permitida: 80K (classe B);
- Fator de serviço: Será exigido o fator de serviço de acordo com os valores estabelecidos na Tabela 15 da NBR 17094-1;
- Classe de rendimento: IR3 Premium ou superior;
- Método de partida: Direta ou soft-start.

4.1 Terminais de aterramento

O motor deverá possuir 1(um) terminal de aterramento acessível pelo interior da caixa de ligação e um terminal de aterramento externo adicional na carcaça.

4.2 Proteção térmica dos enrolamentos

O motor deverá ser provido com sensores para proteção térmica do enrolamento através de 3(três) termistores do tipo PTC (*Positive Temperature Coeficient*) para desligamento a 155°C. Os termistores deverão ser instalados no local presumível da maior temperatura do enrolamento.

5 Características construtivas

- Grau de proteção: IP-66;
- Método de refrigeração: TFVE (Totalmente fechado com ventilação externa).
- A tampa defletora da ventoinha deverá ser fabricada em ferro fundido ou polipropileno reforçado com fibra de vidro e deverá possuir chapéu;
- Dimensões da carcaça padronizadas segundo a NBR 15623-1 conforme indicado no **Anexo I – Códigos de Materiais CESAN.**

Os códigos de materiais com indicação de dois comprimentos padronizados como S/M ou M/L devem ser fornecidos com pés que possuem furações que permitam a fixação para os dois comprimentos de carcaça.

- Carcaça fabricada em ferro fundido FC-200 ou material de qualidade equivalente previamente aprovado pela CESAN;
- Eixo fabricado em aço inox AISI 420 ou 420C, fornecido com chaveta.
- Forma construtiva: IM V15T. Fixação pelos pés ou flange FF, montagem na posição vertical lado acoplado para baixo.
- O enrolamento deverá ser fabricado com fio de cobre esmaltado de alta rigidez dielétrica e classe térmica;
- Placa de identificação em aço inoxidável AISI 304 com gravação indelével em baixo ou alto relevo contendo todas as informações previstas na NBR-10794 e selo de conformidade do PROCEL / INMETRO para a eficiência IR3 Premium e fator de potência mínimo exigido;
- Todas porcas e parafusos utilizados na carcaça e acessórios deverão ser em inox;
- Os motores deverão ser fornecidos com dois olhais roscáveis para içamento na posição vertical.

5.1 Pintura

O plano de pintura deverá atender no mínimo os requisitos:

- **Fundo:** Uma demão de tinta de fundo epóxi-zinco poliamida com no mínimo 70µm de espessura.
- **Intermediário:** Uma demão com 180µm de primer epóxi poliamida com adição de fosfato de zinco para proteção anticorrosiva.
- **Acabamento:** Uma demão com no mínimo 70µm de tinta de poliuretano acrílico de espessura.

A espessura total da película seca mínima deverá ser de 320µm.

5.2 Rolamentos

- Os motores deverão ser fornecidos com rolamentos dianteiros e traseiros com dupla blindagem e folga C3.
- O rolamento do lado acoplado deverá ser travado no mancal por anel de fixação interno, o mancal do lado não acoplado deverá ser fornecido com arruela ondulada.

5.3 Caixas de ligações

5.3.1 Caixa de alimentação de força

A(s) entrada(s) para cabos de alimentação deverão ser de secção circular com rosca do tipo NPT e deverão ser fornecidas com presa cabos de nylon IP-68 ou material com resistência equivalente ao gás H₂S e radiação UV.

A caixa de ligação deverá ser provida com placa de bornes com 6 (seis) pinos para conexão dos cabos com terminais de compressão do tipo olhal.

A abertura da carcaça para caixa de ligação deverá ser vedada com massa epóxi.

5.3.2 Caixa auxiliar

O motor deverá ser provido com um caixa de ligação auxiliar acoplada a caixa da alimentação de força para acomodação dos terminais das termorresistências dos enrolamentos e mancais de rolamento.

A(s) entrada(s) para cabos de alimentação deverão ser de secção circular com rosca do tipo NPT e deverão ser fornecidas com presa cabos de nylon IP-68 ou material com resistência equivalente ao gás H₂S e radiação UV.

6 Ensaaios

Deverão ser fornecidos os laudos dos ensaios de rotina a serem executados no laboratório do fabricante conforme a NBR-17094-3:

- Resistência do enrolamento a frio;
- Ensaio de rotor bloqueado;
- Ensaio em vazio;
- Ensaio de tensão aplicada (dielétrico);
- Ensaio de resistência de isolamento.

7 Normas técnicas

O motor deverá ser fabricado e ensaiado segundo as normas:

- NBR 17094-1 Máquinas elétricas girantes Parte 1: Motores de indução trifásicos – Requisitos.

- NBR 17094-3 Máquinas elétricas girantes Parte 3: Motores de indução trifásicos - Métodos de ensaio.
- NBR IEC 60034-5 Máquinas elétricas girantes Parte 5: Graus de proteção proporcionados pelo projeto completo de máquinas elétricas girantes (Código IP) - Classificação.
- NBR IEC 60034-7 Máquinas elétricas girantes Parte 7: Classificação dos tipos de construção, arranjos de montagem e posição da caixa de terminais (Código IM).
- NBR 15623-1 Máquina elétrica girante - Dimensões e series de potências para máquinas elétricas girantes - Padronização Parte 1: Designação de carcaças entre 56 a 400 e flanges entre 55 a 1080.

Deverão ser consideradas as versões vigentes de todas as normas citadas ou das que vierem a substituí-las a época da assinatura do contrato de fornecimento.

8 Itens Gerais

8.1 Documentos

O motor deverá ser fornecido com os seguintes documentos:

- Manuais de instalação, comissionamento e manutenção, impressos em língua portuguesa;
- Folha de Dados contendo todas as informações previstas no Anexo C da NBR-17094-1;
- Curva de torque e corrente versus rotação;
- Curva de desempenho em carga;
- Curva de limite térmico de sobrecarga e rotor bloqueado a frio e a quente;
- Curva de operação com inversor (conjugado, tensão e potência versus potência);
- Desenhos mecânicos contendo dimensional e detalhes da carcaça, flange, eixo e chaveta do motor.

8.2 Embalagem e transporte

O motor deverá ser embalado de forma a evitar danos durante o transporte e armazenagem, em palete individual, de madeira, devidamente fixado, ou em condições superiores as citadas. O descarregamento, em local previamente estabelecido, será as expensas e responsabilidade do fornecedor (CIF), inclusive a utilização de maquinário adequado para descarregamento, conforme estabelecido em edital.

A responsabilidade na entrega abrange o equipamento e acessórios, todos em perfeitas condições de utilização.

8.3 Garantia

O motor deverá ser garantido pelo fabricante contra defeitos de fabricação por no mínimo 18 (dezoito) meses contados a partir da emissão da nota fiscal.

No período de garantia, em caso de defeito do motor, o fornecedor se obriga a prestar atendimento técnico até 72 horas após o comunicado. O motor deve ser reparado ou substituído no prazo máximo de 30 (trinta) dias.

O fornecimento de peças de reposição deve ser garantido por um período mínimo de 10 anos.

O transporte, carga/descarga, reparo e demais despesas, na vigência da garantia, serão responsabilidade do fornecedor.

A vigência da garantia deverá constar na nota fiscal.

Controle de Revisões

Versão	Data	Responsáveis	Resumo da revisão
0	26/05/2019	Elaboração: Rafael Coelho Marins. Aprovação: Roger Puziol.	- Emissão inicial.
1	22/07/2019	Revisão: Rafael Coelho Marins. Aprovação: Roger Puziol.	- Exclusão da exigência corte da caixa de ligação na diagonal; - Alteração da especificação da pintura; - Alteração da especificação dos materiais de fabricação do eixo; - Vedação da caixa de ligação com massa epóxi.
2	21/11/2019	Revisão: Rafael Coelho Marins. Aprovação: Roger Puziol.	- Alteração da forma construtiva para IM V15T.

Esta Especificação Técnica é um documento dinâmico, podendo ser alterada ou ampliada sempre que for necessário. Sugestões e comentários devem ser enviados à Divisão de Manutenção Eletromecânica (O-DME) da CESAN através do e-mail: engenharia@cesan.com.br.

Anexo I – Códigos de Materiais CESAN

Código do Material CESAN	Texto Breve	Potência Nominal (CV)	Nº de Pólos	Forma Construtiva (ABNT)	Carcaça (ABNT)	Tipo de Flange	Proteção térmica do enrolamento
1190100521	MIT 20CV BT 4P V15T 160M FLANGE FF PTC	20CV	4P	V15T	160M	FLANGE FF	PTC
1190100522	MIT 15CV BT 4P V15T 132M FLANGE FF PTC	15CV	4P	V15T	132M	FLANGE FF	PTC
1190100525	MIT 12,5CV BT 4P V15T 132M FLANGE FF PTC	12,5CV	4P	V15T	132M	FLANGE FF	PTC
1190100523	MIT 10CV BT 4P V15T 132S FLANGE FF PTC	10CV	4P	V15T	132S	FLANGE FF	PTC
1190100524	MIT 7,5CV BT 4P V15T 112M FLANGE FF PTC	7,5CV	4P	V15T	112M	FLANGE FF	PTC

Novos Códigos de Materiais baseados na presente especificação deverão seguir o seguinte modelo.

TEXTO BREVE	DESCRIÇÃO COMPLETA
<p>O Texto Breve limitado a 40 caracteres deverá ser composto pelos seguintes campos:</p> <p>MIT: Motor de indução trifásico. 15CV: Potência nominal. BT: Baixa Tensão. 4P: N° de Pólos. V15T: Forma Construtiva. 132M: Carcaça. FF: FLANGE FF PTC: Tipo de sensor utilizado para proteção térmica do enrolamento.</p> <p>Exemplo: MIT 15CV BT 4P V15T FLANGE FF 132M PTC</p>	<p>MOTOR DE INDUÇÃO TRIFÁSICO DE BAIXA TENSÃO PARA ACIONAMENTO PARA ACIONAMENTO DE AERADORES DE SUPERFÍCIE DE FLUXO DESCENDENTE UTILIZADOS EM LAGOAS DE TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:</p> <p>-POTÊNCIA NOMINAL: (Informar potência) CV; -TENSÃO NOMINAL: 220/380/440V EM 60HZ; -NÚMERO DE PÓLOS: (Informar n° de pólos); -CARCAÇA: (Informar carcaça); -FORMA CONSTRUTIVA: IM V15T COM FLANGE FF; -DEMAIS CARACTERÍSTICAS CONFORME A ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA CESAN N° A-000-000-90-6-ET-0001.</p>