

**COTAÇÃO N° 82/2022 – PARA LICITAÇÃO: ASSISTÊNCIA TÉCNICA PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA EM MOTORES ELÉTRICOS TRIFÁSICOS DE INDUÇÃO ASSÍNCRONOS EM BAIXA TENSÃO (220/380/440/760V) DA MARCA WEG, EM UNIDADES DA SAEC EM CATANDUVA-SP, CONFORME TERMO DE REFERÊNCIA.**

Os interessados que atendam ao objeto deverão enviar orçamento contendo os valores de acordo com as especificações dos serviços/produtos, com identificação dos dados da empresa (CNPJ, Razão Social, Endereço, telefone, etc.), devidamente assinada pelo responsável, através do e-mail: [compras@saec.sp.gov.br](mailto:compras@saec.sp.gov.br), **até às 17h00min do dia 04/01/2023** e/ou até a coleta do número mínimo de cotações necessárias.

Maiores informações pelo telefone (17) 3531-0615, no horário comercial, exceto aos sábados, domingos, feriados e pontos facultativos.

**Catanduva, 19 de dezembro de 2022.**

**Setor de Compras.**

## TERMO DE REFERÊNCIA

### ASSISTÊNCIA TÉCNICA PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA EM MOTORES ELÉTRICOS TRIFÁSICOS DE INDUÇÃO ASSÍNCRONOS EM BAIXA TENSÃO (220/380/440/760V) DA MARCA WEG, EM UNIDADES DA SAEC EM CATANDUVA-SP.

#### 1. OBJETIVO:

Este Termo de Referência destina-se à prestação de serviços de manutenção preventiva e corretiva em Motores Elétricos trifásicos de Indução Assíncronos em baixa tensão (220/380/440/760V) da marca WEG (potências diversas conforme tabela abaixo) que atendem a equipamentos bombeadores do tipo bombas centrifugas de eixo horizontal instalados em Estação Elevatórias de Água existentes em diversas unidades da SAEC na cidade de Catanduva-SP.

MOTORES - DADOS DE PLACA					
ITEM	QUANT.	POTÊNCIA CV	Nº POLOS	TENSÃO (V)	CARCAÇA
1	2	4	4	220/380/440/760V	L100L
2	2	5	2	220/380/440/760V	100L
3	2	5	4	220/380/440/760V	100L
4	7	7,5	4	220/380/440/760V	112M
5	2	7,5	6	220/380/440/760V	132M
6	4	10	4	220/380/440/760V	132S
7	2	15	4	220/380/440/760V	132M
8	2	15	6	220/380/440/760V	160M
9	1	20	2	220/380/440/760V	160M
10	8	20	4	220/380/440/760V	160M
11	11	25	4	220/380/440/760V	160L
12	6	30	4	220/380/440/760V	180M
13	7	40	4	220/380/440/760V	200M
14	2	75	2	220/380/440/760V	225S/M
15	2	75	4	220/380/440/760V	225S/M
16	5	100	4	220/380/440/760V	250S/M
17	3	125	4	220/380/440/760V	280S/M
18	2	150	4	220/380/440/760V	280S/M
19	7	250	4	220/380/440/760V	280S/M
TOTAL DE 77 MOTORES DE 4CV À 250 CV					

#### 2. RESPONSABILIDADES E GARANTIAS DA CONTRATADA

2.1. Os serviços deverão ser executados, mediante autorização prévia do Setor de Elétrica, após o recebimento do laudo(s) técnico(s) periciais do(s) equipamento(s), o qual deverá ser enviado por correio eletrônico.

2.2. O prazo máximo para a retirada do(s) motor(es) será de 2 dias uteis após o recebimento da solicitação, que poderá ser via telefônica e documentada via eletrônica.

2.3. O prazo máximo para entrega dos laudos periciais (orçamento para análise técnica) será de 2 dias uteis a partir da retirada do motor.

2.3.1. O laudo deve conter detalhamento dos serviços a serem realizados e as peças a serem trocadas. Bem como o número da OS (solicitação de serviço), número de série do motor em questão e TAG de identificação;

2.4. O prazo máximo para execução dos serviços de manutenção será de 03 (três) dias uteis a contar da data da Autorização dos Serviços, para motores com potência nominal de até 50CV e de 5 (cinco) dias uteis para as potências superiores.

2.5. A contratada deverá possuir veículo para retirada e entrega dos equipamentos nas instalações da SAEC devendo ser o mesmo adequado para o correto e seguro manuseio dos motores. Os motores serão desacoplados mecânica e eletricamente por funcionários da SAEC.

2.6. As peças substituídas, bem como os serviços realizados, deverão ser garantidas pelo período mínimo de 06 (seis) meses a contar da data de entrega do equipamento.

2.7. A sucata (cobre das bobinas, barras dos motores, assim como as tampas traseiras e dianteiras) será de propriedade da empresa contratada, portanto o valor correspondente da sucata oriunda dos serviços de manutenção deve ser deduzido na proposta das novas peças respectivamente. No caso da sucata de cobre deve ser abatido na proposta dos kits de serviços de rebobinamento deste Termo de Referência.

2.8. A substituição de quaisquer dos elementos de fixação, regulagem, proteção, parafusos, porcas, arruelas, etc., bem como plaquetas de identificação e /ou advertência, utilizados na composição dos motores e que não foram previstos em planilha orçamentária de peças, deverão estar inclusos nos serviços e não deverão ser cobrados.

2.8.1. A placa de identificação original do fabricante deve ser mantida para controle e histórico de manutenção do setor de Elétrica da SAEC que são rastreados pelo número de série do equipamento;

2.8.2. A contratada pode colocar sua placa de identificação com parâmetros elétricos, mas sempre deve recolocar a placa original do fabricante (após o processo de jateamento e pintura);

2.9 A SAEC se dá o direito de, durante a execução dos serviços, realizarem inspeções nas dependências da Contratada, sem aviso prévio, para comprovação da realização dos procedimentos recomendados pelo fabricante, da aferição dos instrumentos utilizados na execução dos mesmos e utilização de peças originais, podendo solicitar a comprovação mediante apresentação de Notas Fiscais.

2.10 A SAEC se dá o direito de, após executados os serviços, efetuar eventuais desmontagens, bem como realizar ensaios elétricos e mecânicos, a fim de comprovar a qualidade dos materiais e componentes aplicados, bem como os procedimentos adotados na desmontagem e montagem.

2.11. A contratada deverá garantir a substituição provisória e imediata do(s) motor (es) reparado(s) no caso em que o(s) mesmo(s) não funcione(m) satisfatoriamente, devendo o motor provisório estar acompanhado(s) da respectiva nota fiscal de empréstimo, sem ônus para a SAEC.

### 3. MÁQUINAS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS:

3.1. A contratada deverá possuir todas as ferramentas necessárias para a execução dos serviços,

3.2. A contratada deverá possuir e utilizar ferramentas, equipamentos e dispositivos aprovados e/ou recomendados pelo fabricante para desmontagem, montagem e execução de manutenção.

3.3. Todos os materiais a serem utilizados nos serviços serão fornecidos pela contratada;

3.4. Todos os materiais a serem empregados nos serviços e procedimentos deverão estar de acordo com as normas NBR da ABNT.

### 4. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:

4.1. A contratada executará todos os serviços previstos e necessários que permitirá a perfeita utilização do motor elétrico para o fim que se destina, com toda a perfeição técnica,

não se aceitando qualquer justificativa para serviços mal executados ou alegação de inexistência de material e mão-de-obra especializada;

4.2. A Contratada fica obrigada a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, o objeto do contrato, em que se verifiquem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução dos serviços ou de materiais empregados;

4.3. Os motores elétricos deverão atender, após a execução dos serviços, aos pontos nominais de potência, corrente, tensão, parâmetros elétricos (resistência/ indutância do estator e do rotor refletido no estator, além de indutância mútua), parâmetros mecânicos (conjugado, momento de inércia e outros) especificada de acordo com os dados da fabricante WEG e com a ABNT e especificamente com a norma NBR 7094 para Máquinas elétricas girantes – Motores de indução.

4.4. A contratada deverá obedecer a todas as recomendações do fabricante WEG, no referente a bitolas, dimensões e procedimentos para execução dos serviços.

4.5. A qualidade dos serviços prestados será avaliada pela equipe técnica do SAEC.

## 5. CONDIÇÕES GERAIS E SEGURANÇA NO TRABALHO:

5.1. É responsabilidade que a contratada possua pessoal devidamente habilitado para a função a ser exercida, para a execução dos serviços em seu nome, observando rigorosamente, todas as prescrições relativas às leis trabalhistas, previdenciárias, assistenciais, securitárias e sindicais, sendo considerada, nesse particular, como única empregadora;

5.2. A contratada deverá cumprir, rigorosamente, as normas de segurança, higiene e medicina do trabalho, de acordo com as leis e normas do Ministério do Trabalho.

5.3. Os funcionários deverão estar uniformizados e possuírem acessórios e equipamentos de segurança conforme exigência das Normas Regulamentadoras sobre Segurança e Medicina do Trabalho vigentes sendo os acessórios e equipamentos de segurança compatíveis para cada tipo de trabalho;

5.4. A Contratada deverá adotar medidas, precauções e cuidados especiais a evitar danos materiais e pessoais a terceiros, pelos quais será inteiramente responsável;

5.5. Todos os casos atípicos não mencionados neste Termo de Referência deverão ser apresentados à fiscalização para sua definição e determinação.

## 6. PROCEDIMENTOS DE SERVIÇOS A SEREM ADOTADOS

6.1. Estes procedimentos devem ser estritamente seguidos e servem como parâmetro de qualidade na execução de serviços de manutenção corretiva em motores elétricos. O não cumprimento dos procedimentos listados significa infração ou até mesmo quebra de contrato por parte da contratada, resultado em penalizações previstas em leis.

6.2. Os procedimentos devem atender às exigências da NBR 7094;

6.3. Desmontagem Completa do Motor;

6.4. Verificação de alinhamento do eixo, conforme descrito no item 6.8.3;

6.5. Procedimentos no Estator

6.5.1. Retirada do pacote estatórico, utilizando técnica recomendada pela WEG, cortando os enrolamentos com equipamento apropriado para retirada dos fios das bobinas e remoção do material isolante;

6.5.2. Pintura de fundo com primer óxido alquídico alifático na parte externa do estator, conforme item 10 deste Termo de Referência;

6.5.3. Impregnação de isolamento nas ranhuras;

6.5.4. Montagem do novo pacote de Bobinas e fechamento do circuito dos grupos e fases, utilizando materiais compatíveis com a classe de isolamento;

6.5.5. Fabricação e substituição de calços e cunhas em TVE;

6.5.6. Amarração das Bobinas com fita de fibra de vidro;

- 6.5.7. Soldagem das interligações com solda à base de prata;
- 6.5.8. Ensaio Parciais de isolamento e Tensão Aplicada;
- 6.5.9. Procedimentos de Envernizamento:

- 6.5.9.1. Para motores maiores de 15CV (inclusive):  
Tratamento Térmico do Bobinado;

Impregnação a vácuo das bobinas com verniz à base de resina de poliéster, para consolidar os materiais isolantes ao sistema de isolamento, assegurando uma estrutura compacta e isenta de espaços vazios (impedindo formação de bolsas de ar), garantindo durabilidade e confiabilidade no sistema de isolamento.

A cura do verniz deve ser feita com tratamento térmico em estufa com temperatura controlada, respeitando as indicações do fabricante do material isolante, dos elementos do estator como chapas estatóricas e bobinas;

- 6.5.9.2. Para motores menores que 15CV;

Impregnação de verniz nas bobinas a temperatura ambiente, em local devidamente protegido e limpo, com ambiente livre de sujeiras que possam prejudicar o isolamento, fora das condições externas;

- 6.5.10. Limpeza dos resíduos de impregnação e pintura interna;

- 6.5.11. Realização dos ensaios;

- 6.6. Pintura e Acabamento do Estator;

- 6.7. Procedimentos Específicos na Gaiola do Estator

- 6.7.1. Quando houver barras abertas na gaiola estatórica, avisado previamente pela contratada e mediante análise e liberação de serviço pelo SAEC, deve-se realizar os seguintes procedimentos:

- 6.7.1.1. Desmontagem total das chapas de aço silício do pacote;

- 6.7.1.2. Desempeno de todas as chapas do pacote;

- 6.7.1.3. Remoção do verniz existente de todas as chapas por sistema mecanizado;

- 6.7.1.4. Isolamento das chapas com verniz especial por sistema mecanizado e posterior tratamento;

- 6.7.1.5. Testes de aderência nas chapas, rigidez dielétrica e espessura;

- 6.7.1.6. Montagem do pacote com as chapas recuperadas com controle dimensional;

- 6.7.1.7. Compactação do núcleo por processo térmico, pressão mecanizada e travamento do mesmo;

- 6.7.1.8. Limpeza interna das ranhuras;

- 6.8. Procedimentos no Rotor

- 6.8.1. Limpeza da gaiola rotórica;

- 6.8.2. Limpeza geral do eixo;

- 6.8.3. Inspeção visual e dimensional;

- 6.8.3.1. Análise de alinhamento do eixo para evitar danos nas tampas, lubrificação, rolamentos e próprio eixo. Como segue:

- Verificação de concentricidade com tolerância dimensional de 0,015 em relógio comparador, através de posicionamento em máquina torno;

- Verificação de alinhamento com tolerância dimensional de 0,015 em relógio comparador, através de posicionamento em máquina torno;

- 6.8.4. Pintura de proteção do rotor e demais partes não usinadas;

- 6.8.5. Inspeção final;

- 6.9. Procedimentos Específicos da Gaiola do Rotor

- 6.9.1. Substituição da Gaiola do Rotor, (somente por autorização do SAEC, verificando se o valor da manutenção é viável em relação à obtenção de um conjunto novo).

- 6.9.1.1. Verificar as dimensões da gaiola;

- 6.9.1.2. Retirada dos anéis de curto-circuito;
- 6.9.1.3. Retirada das barras;
- 6.9.1.4. Jateamento do núcleo;
- 6.9.1.5. Inspeção e preparação do núcleo;
- 6.9.1.6. Fabricação das novas Barras;
- 6.9.1.7. Fabricação dos novos anéis de curto-circuito;
- 6.9.1.8. Montagem das barras nas ranhuras;
- 6.9.1.9. Montagem dos anéis de curto-circuito;
- 6.9.1.10. Soldagem das barras e anéis utilizando o seguinte procedimento:

- O processo de soldagem deverá ser através de ligas com 30% de prata, baixo ponto de fusão a fim de garantir uma boa condutibilidade nas regiões soldadas. As barras de cobre deverão ser maciças e devem ser fresadas para garantir o ajuste de encaixe nos canais do pacote rotórico. Não será permitido o procedimento de soldar duas barras para obter o formato desejado.

- Inspeção geral da solda com líquido penetrante e reeliminação de rebarbas.

- 6.9.1.11. Impregnação a vácuo com verniz classe F e tratamento térmico em estufa com temperatura controlada.
- 6.9.1.12. Ensaio de Indução
- 6.9.1.13. Limpeza geral do conjunto.

#### 6.10. Procedimentos Específicos de metalização do eixo do Rotor

6.10.1. Usinagem do eixo do rotor, quando o rotor apresentar desgaste (análise de orçamento prévio e mediante autorização do SAEC);

6.10.1.1. Processo de Metalização do eixo por ARC SPRAY - Processo com arame;

6.10.1.2. Processo de usinagem em Máquina Torno e posteriormente processo de Retífica de acordo com as dimensões originais do eixo.

6.10.1.3. Verificação de concentricidade com tolerância dimensional de 0,015 em relógio comparador.

6.10.1.4. Verificação de alinhamento com tolerância dimensional de 0,015 em relógio comparador.

6.10.1.5. Aplicação de óleo anti-ferrugem nas partes usinadas e encaixes;

Quando a usinagem de eixo for diferente do eixo standard incluído nos kits de serviços da Classe Standard, deve ser enviado orçamento prévio para análise técnica e somente executado após autorização de responsável técnico do SAEC.

#### 6.11. Procedimentos Específicos de confecção do eixo do Rotor

6.11.1. Substituição de eixo, (análise de orçamento prévio e mediante autorização do SAEC);

6.11.1.1. Confecção do eixo com aço SAAE 1045.

6.11.1.2. Processo de usinagem em Máquina Torno e posteriormente processo de Retífica de acordo com as dimensões originais do eixo.

6.11.1.3. Verificação de concentricidade com tolerância dimensional de 0,015 em relógio comparador.

6.11.1.4. Verificação de alinhamento com tolerância dimensional de 0,015 em relógio comparador.

6.11.1.5. Aplicação de óleo anti-ferrugem nas partes usinadas e encaixes;

Quando a substituição de eixo for diferente do eixo standard incluído nos kits de serviços da Classe Standard, deve ser enviado orçamento prévio para a análise técnica e somente executado após autorização de responsável técnico do SAEC.

6.11.2. Balanceamento Dinâmico G 2,5 conforme norma da ABNT 8008 com fornecimento de relatório (serviço a ser realizado quando exigido pelo SAEC);

## 7. MONTAGEM

7.1. Aplicação de óleo anti-ferrugem nas partes usinadas e encaixes;

7.2. Substituição de juntas danificadas;

7.3. Substituição de rolamentos com fornecimento pela contratada no kit de rolamentos;

7.4. Montagem completa do motor;

7.5. Pintura geral da parte externa conforme cor original (azul), ver item 8;

7.6. Preparação para ensaios Finais de Rotina, conforme item 9.4;

7.7. No caso de motores abaixo de carcaça 250 SM quando as tampas do motor (LA ou LOA) apresentar folgas no rolamento, as mesmas deverão ser trocadas por “tampas novas”

7.7.1. Para motores maiores do que carcaça 250 SM, o ajuste será realizado com buchas usinadas e retificadas (retífica interna) com folga de 0,02mm a 0,03mm e concentricidade de 0,015 verificada em relógio comparador se a tampa não apresentar condições de “embuchamento” enviar de tampa.

7.1.7.2. No caso de motores especiais diferentes dos ajustados através de buchas, se o embuchamento não for mais possível devido ao desgaste demasiado da tampa, no caso de um motor de carcaça especial, a contratada deve enviar orçamento de confecção de uma tampa nova para análise e viabilidade por responsável técnico do SAEC.

## 8. PROCEDIMENTOS DE PINTURA

8.1. No processo de pintura interna / externa deverão ser obedecidas basicamente as seguintes etapas:

- Remoção de materiais estranhos mediante escova de aço;
- Remoção de óleos e graxas mediante uso de solventes apropriados;
- Jateamento abrasivo ao metal, conforme especificação nº. 10 (SP-10-63T) da SSPC ou grau Sa. -2 ½ da norma sueca SIS-05-5900/1967;

8.2. Plano de Pintura;

Tabela 1 –Plano de Pintura

PLANO	COMPOSIÇÃO OPERACIONAL	NORMA
201	<b>Superfície em aço:</b> 1 camada com 18 a 28 µm de revestimento autoforético a base de cloreto de polivinilídeo. <b>Superfície em ferro fundido:</b> 1 demão com 40 a 60 µm de esmalte sintético alquídico.	TOP-1901E

8.3 A pintura padrão é a descrita no plano 201, devendo sempre ser mantida a cor original do motor, exceto quando solicitada alterações pela SAEC.

## 9. ENSAIOS ELÉTRICOS

9.1. Para execução dos ensaios e instalação de bancada deverão ser obedecidas às especificações e tolerâncias prescritas nas últimas revisões das Normas ABNT NBR 5383, NBR 5389, NBR 7094.

9.2. Os aparelhos do teste de performance deverão apresentar certificado de aferição pelo agente do INMETRO e estar dentro do prazo de garantia da aferição.

9.3. De acordo com a NBR 7094 os ensaios são agrupados em ensaios de Rotina, Tipo e especiais.

- Os ensaios de Rotina devem ser realizados para todos os motores enviados para manutenção.

- Os ensaios de Tipo e ensaios Especiais somente serão realizados quando forem solicitados pelo SAAE.

#### 9.4. Ensaio de Rotina

9.4.1. Ensaio de resistência elétrica a frio;

9.4.2. Ensaio de resistência isolamento;

9.4.3. Ensaio em vazio:

9.4.3.1. Potência absorvida com tensão nominal;

9.4.3.2. Corrente com tensão nominal.

9.4.4. Medições de vibrações mecânicas.

#### 9.5. Ensaio de Tipo

9.5.1. Ensaio de resistência elétrica a frio;

9.5.2. Ensaio em vazio:

9.5.2.1. Potência absorvida com tensão nominal;

9.5.2.2. Corrente com tensão nominal.

9.5.3. Ensaio com rotor bloqueado:

9.5.3.1. Potência absorvida com tensão nominal;

9.5.3.2. Corrente com tensão nominal;

9.5.3.3. Conjugado com tensão nominal.

9.5.4. Ensaio de elevação de temperatura

9.5.4.1. Ensaio de resistência elétrica a quente

9.5.5. Ensaio relativo à potência fornecida, rendimento a 100%, 75% e 50% da potência nominal; fator de potência a 100%, 75% e 50% da potência nominal; corrente a 100%, 75% e 50% da potência nominal; velocidade de rotação a 100%, 75% e 50% da potência nominal.

9.6. Após a execução dos ensaios a empresa contratada deverá emitir um relatório técnico contendo os resultados obtidos nos ensaios e um parecer técnico liberando o equipamento.

## 10. MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS E PRAZO DE CONTRATO

10.1. O pagamento dos serviços efetuados será mediante a entrega de cada equipamento, acompanhado de seu relatório final e das respectivas notas fiscais de peças e serviços, no qual o engenheiro da SAEC responsável pelo gerenciamento de tal contrato, irá receber o equipamento, validar toda a documentação supracitada, assinando-a e encaminhando o processo para o Departamento Financeiro da SAEC. O pagamento se dará em 28 dias a partir da data de recebimento do equipamento.

10.2. O prazo do contrato vigorará por 01 (um) ano, podendo ser prorrogado conforme Lei 8666/93 como detalhado no edital.



---

Evandro Eduardo Bobadilha

Eng.º Eletricista