

ANEXO I

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS Nº 003/2015**

**MANUTENÇÃO CORRETIVA (REBOBINAGEM) DE MOTOR**  
**ELÉTRICO SÍNCRONO 1850 HP DA ESTAÇÃO DE**  
**BOMBEAMENTO PRINCIPAL EBP-NC**

## OBJETIVO

Esta especificação estabelece as condições necessárias para contratação de empresa especializada em rebobinamento de máquinas síncronas (motores e/ou geradores elétricos). A mesma deverá ter um sistema de gestão da qualidade em conformidade com a norma NBR ISO 9001. Empresas que não possuam esta certificação serão desconsideradas, para o **SERVIÇO TÉCNICO DE MANUTENÇÃO CORRETIVA (REBOBINAGEM) DE MOTOR ELÉTRICO SÍNCRONO 1850 HP, DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO PRINCIPAL DO PERIMETRO SENADOR NILO COELHO EBP-NC.** Conforme dados abaixo:

<h1>FOLHA DE DADOS</h1>	<b>MOTOR ELÉTRICO DE INDUÇÃO TRIFÁSICO 10 EBP-NC</b>
-------------------------	--

<b>Marca:</b>	BARDELLA BORRIELO	<b>Tipo:</b>	Síncrono
<b>Modelo:</b>	PA-125 G95-75/74	<b>Potência (HP):</b>	1850
<b>Nº de série:</b>	49592	<b>Cos y:</b>	1.0
<b>RPM:</b>	514	<b>Frequência (HZ):</b>	60
<b>Regime de trabalho:</b>	Contínuo	<b>Tensão (KV):</b>	4.16
<b>FS:</b>	1.1	<b>Corrente (A):</b>	160
<b>Classe de isolamento:</b>	F	<b>Proteção:</b>	IP 23
<b>Temp.:</b>	80º	<b>Peso:</b>	11 TON
<b>Rolamento dianteiro:</b>	NUP-332F	<b>Rolamento traseiro:</b>	NU-332
<b>Patrimônio:</b>	088824-2		
<b>Excitação:</b>	Sem carga 57A -75V; Plena carga: 85A -110V.		

## 2. DEFEITO

Curto circuito nos grupo de bobinas provocados por roçagem do rotor.

## 3. ESCOPOS DOS SERVIÇOS:

### 3.1. - RECEBIMENTO:

- Inspeção visual preliminar.
- Verificação e anotação dos dados de placa do motor.
- Verificação das peças faltantes.
- Desmontagem e limpeza geral do equipamento.
- Inspeção dos componentes internos, carcaça, eixo, ventilador, e tampas

### 3.2. - ESTATOR

- Remoção das bobinas existentes;
- Testes iniciais de indução (loop-Test). Caso seja detectada a necessidade de reembalamento será conforme descrito abaixo:
- Desmontagem total do núcleo de aço silício;
- Recuperação das lâminas avariadas;
- Limpeza e reenvernizamento das lâminas de aço silício;
- Testes elétricos e mecânicos parciais;
- Montagem, prensagem, ajuste e fixação do núcleo na carcaça;
- Testes finais de indução (loop-Test);
- Limpeza do núcleo de aço silício com jato de escória de cobre beneficiada;
- Fixação por solda e pinos para travamento da estrutura (carcaça) e estator;
- Aplicação de verniz protetor antioxidante sobre o núcleo e carcaça;
- Preparação e reisolamento das ranhuras com materiais isolantes classe "H", para recebimento das bobinas;
- Confeção de novo jogo de bobinas em fio Poliglas ER2;
- Instalação de sensores de temperatura tipo PT-100 (06 peças), 02 por fase;
- Instalação das novas bobinas nas ranhuras;
- Ajuste e fixação das bobinas;
- Estecagem da parte reta com preparado especial classe "H";

- Ensaios parciais de:
- Medição de resistência de isolamento;
- Ensaio de tensão aplicada;
- Confecção das interligações entre bobinas e grupos;
- Soldagem das conexões com solda a base de prata;
- Isolamento das conexões com mica e cadarço de fibra de vidro;
- Tratamento térmico em estufa com temperatura controlada;
- Impregnação em verniz classe "H" em ciclo especial e posterior cura em estufa, com temperatura controlada e circulação forçada de ar;
- Limpeza dos resíduos de impregnação;
- Acabamento e testes parciais para controle da qualidade dos serviços.

### **3.3. - ENSAIO ESPECIAL**

- Execução de ensaio especial destinado a máquinas elétricas rotativas chamado comercialmente de EDA, que se propõe a analisar o estado de conservação do bobinado de motores e geradores. O software realiza um diagnóstico dividido basicamente em dois grandes grupos: os de problemas reversíveis, como contaminações diversas (água, óleo, poeira, graxa, etc.) e os de problemas irreversíveis, como prováveis trincas na parede isolante, envelhecimento do material isolante. Este diagnóstico baseia-se na resposta obtida por este software, após o bobinado ser submetido a duas diferentes tensões de ensaio, definidas pelo próprio software, levando-se em consideração diversas medições de capacitâncias, correntes de absorção e reabsorção.
- Resumidamente, trata-se de uma moderna ferramenta de manutenção preditiva que permite um diagnóstico muito mais abrangente do que a simples medição da resistência de isolamento. É especialmente indicado para as máquinas elétricas de tensões estatóricas elevadas, onde a parede isolante das bobinas por si só já garante, na maioria dos casos, um valor de isolamento razoável, o que poderia mascarar o início problemas, como o de descargas parciais provocadas por contaminações deste bobinado por óleo ou água, mesmo que em pequenas quantidades. Porém também tem aplicação igualmente confiável para máquinas rotativas de baixa tensão.
- Especificamente em caso de máquinas novas ou recém rebobinadas, o ensaio serve como importante parâmetro para validar o sucesso do rebobinamento além de fornecer os primeiros dados para alimentar as curvas de tendência desta ferramenta de análise preditiva.

### **3.4. ROTOR**

- Deverá ser aplicado o mesmo ensaio citado acima;
- Ensaios elétricos com medição da resistência ôhmica do enrolamento, de isolamento e determinação de IA e IP;
- Análise de folga dos alojamentos dos rolamentos com relação às tampas e eixo;
- Run out do rotor para verificar existência de empenos;
- Limpeza das bobinas do rotor com posterior secagem em estufa;
- Balanceamento em dois planos de simetria grau G2,5.
- Acabamento e testes parciais para controle da qualidade dos serviços.

### **3.5. - SERVIÇOS FINAIS**

- Instalação das resistências de aquecimento existentes;
- Instalação dos sensores tipo PT-100 dos mancais;
- Limpeza das tampas e demais acessórios com posterior aplicação de tinta protetora a base de epóxi;
- Montagem do equipamento com substituição dos rolamentos de fornecimento da contratada. Os rolamentos usados deverão ser devolvidos com o motor.
- Medição da resistência de isolamento com determinação dos índices de absorção e polarização;
- Medição da resistência ôhmica dos enrolamentos;
- Execução de ensaio especial destinado a máquinas elétricas rotativas chamado comercialmente de EDA ao término dos serviços;
- Ensaio em vazio com registros da tensão, corrente, vibração e rotação até o equipamento atingir a rotação nominal;
- Medição de temperatura dos rolamentos na rotação nominal;
- Pintura final de acabamento na cor original do cliente CINZA MUNSELL N6,5;
- Elaboração de relatório técnico dos serviços com registros fotográficos e ensaios.

A Empresa CONTRATADA deverá apresentar cronograma de execução dos serviços de acordo com as Especificações Técnicas.

## **4. CONDIÇÕES GERAIS**

### **4.1. PREÇOS UNITÁRIOS:**

Os Preços Unitários propostos deverão contemplar toda mão-de-obra necessária para a efetiva execução dos serviços, transporte de equipamentos, materiais e pessoal, despesas financeiras, custos diretos e indiretos que incidam sobre cada serviço.

## **5.2. VISITA TÉCNICA:**

Todas as Empresas participantes terão que apresentar ATESTADO DE VISITA emitido pelo Distrito de Irrigação Nilo Coelho, de que a visita foi feita por técnico representante da empresa. Obs. O técnico envolvido deverá estar com os EPI's apropriados para a visita na EBP

Os custos de visita ao local onde encontra o motor correrão por conta exclusiva da contratada.

Não serão consideradas as propostas de empresas que não visitaram a contratante para vistoria do motor.

Em caso de dúvidas sobre as visitas ao local onde se encontra o motor, as empresas interessadas deverão contatar o DINC pelo fone 87 3986.3565 com o Sr José Alves.

## **5.3. PRAZO:**

O prazo para a execução total dos serviços e fornecimentos será de 60 (sessenta) dias no máximo, contados da data de assinatura do CONTRATO.

**5.4.** Serão impugnados pela fiscalização, todo e qualquer serviço que não satisfaçam as condições contratuais. Ficará a Empresa CONTRATADA, obrigada a refazer os trabalhos impugnados, logo após a oficialização pelo Distrito de Irrigação Nilo Coelho. Ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências.

## **6. GARANTIA:**

**6.1.** A Contratada devesse assegurar a garantia dos serviços a serem executados, por um período mínimo de 12 (doze) meses da data do start-up.

**6.2.** Durante o período da garantia, a CONTRATADA se compromete a reparar ou refazer, de imediato, os serviços sem ônus para a CONTRATANTE, nos casos em que forem constatados defeitos ou irregularidades que comprovadamente tenham sido provocados por problemas da execução dos serviços.

## **7. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA NECESSÁRIA PARA AS PROPONENTES:**

Todas as Empresas participantes deverão ser do ramo de prestação de serviços na área de manutenção elétrica industrial e deverão entregar a documentação relacionada abaixo nos prazos previstos.

### **7.1. DO PROFISSIONAL:**

A empresa participante deverá ter em seu quadro permanente de funcionários um engenheiro eletricista habilitado detentor de Anotação de Responsabilidade Técnica - ART comprovando ter executado serviço de manutenção corretiva (rebobinamento) em máquinas elétricas síncronas (motor e/ou gerador) de potência e tensão igual ou superior deste termo de referencia para coordenar e responsabilizar-se tecnicamente pelos serviços a serem executados.

Prova de registro no CREA, demonstrando sua habilitação legal para conduzir as obras / serviços objeto deste termo de referencia.

Comprovação de capacitação técnica em nome do engenheiro(s) do quadro permanente da PROPONENTE, detentor de acervo técnico (CAT), compatível com o objeto da contratação.

### **7.2. DA EMPRESA:**

Prova de registro no CREA, demonstrando sua habilitação legal para conduzir as obras / serviços objeto deste termo de referencia. Certidão(ões) ou atestado(s) de capacidade técnica, em nome da empresa, expedido por pessoas jurídicas de direito público ou privado, acompanhado (a) da respectiva certidão do CREA, comprovando ter a empresa executado serviços de manutenção corretiva (REBOBINAMENTO) em máquinas síncronas (motores e/ou geradores) de potência e tensão igual ou superior deste termo de referencia com ênfase ao ensaio que determina o estado de conservação do sistema de isolamento em sua origem.

Os serviços serão executados de acordo com programação previamente elaborada pela CONTRATADA, aprovado pelo DISTRITO DE IRRIGAÇÃO NILO COELHO, órgão responsável pela Operação e Manutenção do Perímetro.

## **8. SUBCONTRATAÇÃO:**

Não será permitida a subcontratação.

## **9. CONSÓRCIO:**

Não será permitido o consórcio entre empresas para o fornecimento dos serviços

## 10. ENSAIOS ELÉTRICOS NA PRESENÇA DE INSPETOR DO DINC:

Deverão ser consideradas na formatação dos preços duas visitas de um técnico do DINC (despesas com bilhete aéreo, taxi, hotel e alimentação) para acompanhar em duas etapas os seguintes ensaios:

Ensaio iniciais, principalmente o loop test;  
Ensaio finais.

## 11. START-UP:

Deverá ser considerada na formatação dos preços a presença de profissional com especialidade em eletrotécnica podendo ser Engenheiro ou Técnico para os serviços de start-up do motor.

## 12. TRANSPORTE DO MOTOR:

Será de responsabilidade da empresa contratada.

## 13. PLANILHA DE COMPOSIÇÃO DOS PREÇOS:

Abaixo com o intuito de orientar os prestadores de serviço apresentamos uma planilha de composição dos preços. Não é necessário informar os preços por item, bastando apenas o preço global, exceto para: embaralhamento, e cromagem de tampas e eixos que caso necessário será executado.

Item	Condição	Preço (R\$)
Recuperação de Estator (Rebobinamento)	Consequente	0,00
Revisão do Rotor	Consequente	
Rolamento Dianteiro – NUP-332F – SKF	Consequente	
Rolamento Traseiro – NU-332– SKF	Consequente	
Balanceamento	Consequente	
Despesas com a Visita Técnica	Consequente	
Despesas com o Técnico do Dinc (item 9)	Consequente	
Despesas com Start-up	Consequente	
Despesas com Frete (ida e volta)	Consequente	
Embaralhamento do Estator	Se Necessário	
Cromagem da Tampa LA	Se Necessário	0,00
Cromagem da Tampa LOA	Se Necessário	0,00
Cromagem do Assentamento do eixo LA	Se Necessário	0,00
Cromagem do Assentamento do eixo LOA	Se Necessário	0,00
Recuperação do Rotor (Rebobinamento)	Se Necessário	0,00

## 14. NORMAS APLICÁVEIS:

Outras normas poderão ser utilizadas desde que seja comprovada sua equivalência e aplicabilidade.

No mínimo, as seguintes normas deverão ser utilizadas:

Estes produtos estão de acordo com as seguintes normas, quando aplicáveis:

NBR 17094-1: Maquinas Elétricas Girantes - Motores de Indução Parte 1: Trifásicos

IEC 60034-1: Rotating Electrical Machines - Part 1: Rating and Performance

NEMA MG 1: Motors and Generators

CSA C 22.2 N°100: Motors and Generators

UL 1004-1: Rotating Electrical Machines - General Requirements

**EDSON COELHO DE MACEDO FILHO**

Setor de Manutenção Elétrica

[elétrica@dinc.org.br](mailto:elétrica@dinc.org.br)

**ERIVALDO OLIVEIRA SOUZA SEGUNDO**

Coordenador de Manutenção – DINC

[cmea@dinc.org.br](mailto:cmea@dinc.org.br)