

TERMO DE REFERÊNCIA

1. OBJETO

- 1.1. O presente Termo de Referência tem por finalidade a **contratação de empresa especializada na prestação de serviços de manutenção corretiva, com fornecimento de mão de obra, insumos, acessórios e peças de reposição, em Inversor de Frequência modelo SINAMICS G120X marca SIEMENS**, utilizado na Estação de Tratamento de Água (ETA), unidade pertencente à Companhia Operacional de Desenvolvimento, Saneamento e Ações Urbanas – CODAU, no município de Uberaba – MG, conforme condições e exigências estabelecidas neste instrumento.

2. JUSTIFICATIVA

- 2.1. Os serviços a serem contratados justificam-se pela necessidade de recuperação funcional do Inversor de Frequência modelo SINAMICS G120X, marca SIEMENS, pertencente ao sistema de bombeamento principal da Estação de Tratamento de Água (ETA). O equipamento apresentou anomalias elétricas e falhas operacionais, ocasionando sua inoperância total e, conseqüentemente, a paralisação parcial do processo de bombeamento de água tratada. Essa situação compromete o desempenho do sistema de abastecimento, exigindo intervenção técnica especializada para restabelecimento da normalidade operacional.
- 2.2. O Inversor de Frequência (VFD – Variable Frequency Drive) é um equipamento eletrônico de potência utilizado para modular a frequência e a tensão de alimentação do motor elétrico trifásico, permitindo o controle preciso da velocidade, torque e aceleração do conjunto motobomba. No contexto da ETA, o inversor desempenha papel fundamental para a operação segura e eficiente do sistema de bombeamento, pois possibilita a adequação do

fluxo e da pressão da água conforme as variações de demanda do sistema de distribuição. Além disso, o controle oferecido pelo equipamento contribui para a otimização do consumo de energia elétrica, reduzindo picos de corrente durante partidas diretas e minimizando sobrecargas mecânicas no eixo e nos rolamentos do motor.

2.3. De forma mais detalhada, o inversor de frequência proporciona as seguintes vantagens técnicas e operacionais:

- 2.3.1. **Eficiência Energética:** Ao ajustar a rotação do motor de acordo com o volume de água requerido pelo sistema, o inversor evita o funcionamento em regime de sobrecarga, reduzindo consideravelmente o consumo de energia elétrica. Tal característica é especialmente relevante em sistemas de bombeamento contínuo, onde o custo energético representa parcela significativa do custo operacional da ETA.
- 2.3.2. **Proteção do Sistema Eletromecânico:** O inversor permite partidas e paradas suaves (rampas de aceleração e desaceleração), evitando picos de corrente de partida e solicitações mecânicas bruscas sobre o motor, acoplamentos e tubulações. Isso resulta em menor desgaste dos componentes, redução de falhas mecânicas e maior vida útil tanto do motor quanto das válvulas e sistemas de vedação.
- 2.3.3. **Estabilidade Operacional e Confiabilidade do Processo:** O controle dinâmico da velocidade garante manutenção do fluxo constante de água tratada, mesmo diante de variações na pressão da rede ou nas demandas de consumo. Essa estabilidade operacional assegura regularidade no abastecimento e qualidade na entrega da água, evitando oscilações que possam impactar o sistema de distribuição e os reservatórios setoriais.
- 2.3.4. **Integração e Monitoramento Automatizado:** O inversor SINAMICS G120X possui interface compatível com sistemas supervisórios (SCADA) e controladores lógicos programáveis (CLP), possibilitando o monitoramento remoto de parâmetros elétricos e mecânicos, como corrente, tensão, potência ativa, frequência de operação, e alarmes de falha. Essa integração facilita o

diagnóstico preditivo e corretivo, contribuindo para a gestão inteligente da manutenção.

2.4. Considerando que o equipamento em questão é componente crítico da infraestrutura operacional da ETA, sua falha ou indisponibilidade compromete diretamente a continuidade e a confiabilidade do abastecimento de água à população, podendo ocasionar impactos operacionais e sociais significativos. Dessa forma, a decisão quanto à execução de manutenção corretiva, aquisição de novo equipamento ou locação temporária deve ser tecnicamente embasada, levando em consideração:

2.4.1. O **valor de reposição** de um novo inversor de frequência;

2.4.2. O **tempo estimado para aquisição e instalação**;

2.4.3. A **viabilidade técnica e econômica da recuperação** do equipamento existente;

2.4.4. E o **risco associado à paralisação prolongada do sistema de bombeamento**.

2.5. Em razão do exposto, a contratação dos serviços técnicos especializados é indispensável para garantir a continuidade do abastecimento público de água, o cumprimento das normas de operação e segurança elétrica (NR-10, NR-12 e IEC 61800), bem como a eficiência energética e a sustentabilidade operacional da Estação de Tratamento de Água.

3. DADOS TÉCNICOS DO EQUIPAMENTO

3.1. As especificações do equipamento **Inversor de Frequência** estão descritas abaixo, inclusive com as características básicas e técnicas:

3.1.1. Modelo: SINAMICS G120X;

3.1.2. Fabricante: SIEMENS;

3.1.3. Potência nominal: ~ 90 KW;

3.1.4. Tensão de alimentação:

3.1.4.1. Versão 380-480 V 3 AC ($\pm 10\%$ / -20%);

3.1.4.2. Também versões para 500-690 V 3 AC disponíveis.

3.1.5. Frequência de rede: 47-63 Hz;

- 3.1.6. Sobrecarga: 110 % por 60 segundos; 100 % por 240 segundos (versão ~90 kW, 380-480 V);
- 3.1.7. Grau de proteção: IP20 (tipo aberto para montagem em painel) para a versão padrão;
- 3.1.8. Peso: 67,6 Kg (aproximadamente);
- 3.1.9. Temperatura ambiente de operação: -20 °C até +45 °C sem derating (em algumas versões);
- 3.1.10. Altitude de instalação: valores típicos até ~1.000 m ou mais — acima disso podem haver derating;
- 3.1.11. Comprimento máximo de cabo motor permitido: conforme quadro da documentação técnica (depende do tamanho da carcaça – frame size);
- 3.1.12. Funções de controle e proteção integradas:
 - 3.1.12.1. Controle V/f (linear/quadrático);
 - 3.1.12.2. Identificação automática de motor, proteção térmica, microprocessados de segurança como “Safe Torque Off” (STO) em versões aplicáveis.
- 3.1.13. Protocolos de comunicação suportados: PROFINET, EtherNet/IP, PROFIBUS DP, Modbus RTU/USS, BACnet MS/TP.

4. ESCOPO DOS SERVIÇOS E PEÇAS

4.1. Serviços a serem executados:

- 4.1.1. Entende-se por manutenção corretiva aquela destinada à correção de falhas e à reparação de defeitos apresentados pelo equipamento, de modo a restabelecer suas condições normais de operação e desempenho.
- 4.1.2. Os serviços de manutenção corretiva deverão ser executados em conformidade com os manuais técnicos do fabricante e com as normas técnicas vigentes aplicáveis à espécie de equipamento.
- 4.1.3. Deverão estar incluídos no fornecimento, por parte da CONTRATADA, os seguintes itens:
 - 4.1.3.1. Mão de obra especializada e devidamente capacitada;
 - 4.1.3.2. Desmontagem completa do equipamento;

- 4.1.3.3. Substituição das peças relacionadas no item 4.2;
- 4.1.3.4. Pintura do equipamento, conforme padrão original de fábrica;
- 4.1.3.5. Montagem integral do equipamento após os reparos;
- 4.1.3.6. Testes de funcionamento e desempenho, a serem realizados nas instalações da CONTRATADA, com emissão de relatório técnico comprobatório.
- 4.1.4. O fornecimento dos serviços deverá incluir todas as despesas com transporte e frete, abrangendo o envio e o retorno do equipamento e de seus acessórios.
- 4.1.5. O equipamento deverá ser entregue devidamente embalado, protegido e identificado, de forma a evitar danos durante o transporte.
- 4.1.6. Todos os insumos necessários à execução dos serviços, tais como mão de obra, materiais, ferramentas, equipamentos, transporte, tributos, EPI's, uniformes, parafusos e demais itens acessórios, correrão por conta exclusiva da CONTRATADA.
- 4.1.7. As peças substituídas deverão ser originais do fabricante ou equivalentes, desde que de qualidade e desempenho técnico comprovadamente compatíveis ou superiores.
- 4.1.8. Todas as peças substituídas deverão ser devolvidas juntamente com o equipamento, devidamente identificadas.
- 4.1.9. As novas peças instaladas deverão possuir material, características e dimensões iguais ou superiores às originais, sendo recomendável o uso de aço inoxidável ou material de maior durabilidade quando aplicável.
- 4.1.10. A limpeza, avaliação técnica, desmontagem, substituição de componentes, soldagens, lubrificações, regulagens e remontagem do equipamento serão de responsabilidade integral da CONTRATADA.
- 4.1.11. O transporte para retirada e devolução do equipamento deverá ser realizado em condições adequadas de segurança e manuseio, sendo os custos integralmente suportados pela CONTRATADA, na modalidade CIF (custo, seguro e frete incluídos).
- 4.1.12. Os serviços de manutenção deverão ser executados por profissionais tecnicamente habilitados, autorizados pelo fabricante ou que comprovem

experiência específica por meio de atestados de capacidade técnica emitidos por entidades públicas ou privadas referentes ao mesmo tipo de equipamento.

4.2. Peças a serem substituídas:

- 4.2.1. 01 (um) **VENTILADOR 6SL33620AG000AA0;**
- 4.2.2. 01 (um) **CARTÃO RETIFICADOR DE ENTRADA;**
- 4.2.3. 01 (um) **SUPORTE EM COMPOSTO BMC PARA RETIFICADOR.**

5. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

- 5.1. Deverá a LICITANTE comprovar possuir em seu quadro permanente pelo menos 01 (um) profissional graduado em engenharia detentor de registro ativo junto ao CREA, nos termos da resolução N°218/1973 do CONFEA, detentor de Certidão de Acervo Técnico - CAT emitida pelo CREA, devidamente acompanhada de atestado que demonstre sua capacidade para execução de serviços de características semelhantes, sendo que as características necessárias são:

- 5.1.1. Execução de serviços de manutenção de equipamentos para ETAs.

6. DA VISITA TÉCNICA

- 6.1. A visita técnica é de caráter **facultativo**. No entanto, a LICITANTE declara-se plenamente ciente de que não poderá alegar desconhecimento quanto às condições operacionais, de manutenção ou ao estado atual do Inversor de Frequência objeto da contratação.
- 6.2. Caso a LICITANTE opte por realizar a vistoria do equipamento, deverá agendar previamente a visita técnica por meio dos seguintes endereços eletrônicos:
- 6.2.1. bruno.rodriques@codau.com.br
 - 6.2.2. fernando.rodriques@codau.com.br
- 6.3. Todas as despesas decorrentes da realização da visita técnica serão de inteira responsabilidade da LICITANTE.

- 6.4. A CODAU não emitirá atestado de visita técnica, independentemente da realização da vistoria.

7. GARANTIA

- 7.1. Os serviços executados, bem como as peças e materiais utilizados, deverão possuir garantia mínima de **03 (três) meses**, contados a partir da data de emissão da Nota Fiscal e do recebimento definitivo dos itens ou serviços pela CONTRATANTE.
- 7.2. A garantia abrangerá quaisquer defeitos de fabricação, montagem, materiais ou execução dos serviços, cabendo integralmente à CONTRATADA a responsabilidade pela substituição, reparo ou correção dos componentes ou serviços defeituosos, sem ônus adicional para a CONTRATANTE.

8. PRAZO DE ENTREGA

- 8.1. O fornecimento deverá ser executado em até **30 (trinta) dias**, contados a partir da emissão de Termo Autorizativo específico do CODAU.

9. LOCAL DE RETIRADA E ENTREGA DO EQUIPAMENTO

- 9.1. Coordenação de Patrimônio, situada à Av. Santos Guido nº 1000, Distrito Industrial I – neste município de Uberaba – MG.

10. DÚVIDAS TÉCNICAS

- 10.1. Quaisquer dúvidas técnicas entrar em contato com a Gerência de Manutenção Eletromecânica e Automação da CODAU através dos seguintes e-mails:
- 10.1.1. bruno.rodrigues@codau.com.br
- 10.1.2. fernando.rodrigues@codau.com.br

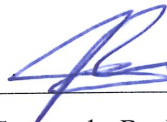
11. RESPONSÁVEIS

11.1. Elaborado:



Eng. Bruno Marques Rodrigues
Agente de Saneamento – Eletromecânica e Automação
Mat. 2152-0

11.2. Revisado:



Eng. Fernando Rodrigues
Gerente de Manutenção Eletromecânica e Automação
Mat. 1937-2

11.3. Autorizado:



Eng. Giovanni Andrea Molinero
Diretoria de Desenvolvimento e Saneamento
Mat. 1825-2

Uberaba, 20 de outubro de 2025.