	ETE - BACIA HIDROGRAFICA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II	
ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE E EMISSÁRIO FINAL NECESSÁRIOS NA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE SANEAMENTO BÁSICO DA BACIA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II, NO MUNICÍPIO DE BELÉM /PARÁ PROJETO EXECUTIVO - 1ª ETAPA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA SISTEMA DE CONTROLE	Nº. CLIENTE	PAGINA 2 de 18	
	Nº. CONTRATADA GE-20-001-AUT-ET1-PE-ET-001	REV. 2	

Sumário

1. GERAL

- 1.1 OBJETIVO
- 1.2 ESCOPO
- 1.3 RESPONSABILIDADES
- 1.4 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA
- 1.5 NORMAS

2. REQUISITOS DO SISTEMA

- 2.1 DESIGN

3. INTERFACE DE PROCESSO

- 3.1 MÓDULOS DE ENTRADA E SAÍDA
- 3.2 SUMÁRIO DE ENTRADAS E SAÍDAS

4. INTERFACE DE OPERAÇÃO

- 4.1 GERAL

5. REQUISITOS DE COMUNICAÇÃO

- 5.1 GERAL

6. TERMINAL DE PROGRAMAÇÃO

7. SOFTWARE E CONFIGURAÇÃO

- 7.1 SOFTWARE DE PROGRAMAÇÃO

8. ALIMENTAÇÃO E ATERRAMENTO



- 8.1 ALIMENTAÇÃO
- 8.2 ATERRAMENTO

9. SEGURANÇA E CONFIABILIDADE DO SISTEMA

- 9.1 GERAL

10. CONDIÇÕES DE SERVIÇO

- 10.1 CONDIÇÕES AMBIENTAIS
- 10.2 SALA DE CONTROLE E SALA DE PAINÉIS
- 10.3 CARGA TÉRMICA

		ETE - BACIA HIDROGRAFICA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II	
ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE E EMISSÁRIO FINAL NECESSÁRIOS NA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE SANEAMENTO BÁSICO DA BACIA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II, NO MUNICÍPIO DE BELÉM /PARÁ PROJETO EXECUTIVO - 1ª ETAPA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA SISTEMA DE CONTROLE	Nº. CLIENTE	PAGINA 3 de 18	
	Nº. CONTRATADA GE-20-001-AUT-ET1-PE-ET-001	REV. 2	

1. GERAL

1.1 OBJETIVO



- 1.1.1 O presente documento cobre os requisitos mínimos para fornecimento completo do sistema de controle para elaboração do Projeto Executivo da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e Emissário Final necessários na Implantação do Programa de Saneamento Básico da Bacia da Estrada Nova – PROMABEN II, objeto da Autorização para Início dos Serviços de 002/2020 - UPC-PROMABEN, firmado pelo CONSÓRCIO NIPPON KOEI LAC – GEOHIDRO (4M004), constituído pelas empresas Nippon Koei Latin America – Caribbean Co. Ltda., Nippon Koei Lac do Brasil Ltda e Geohidro Consultoria S/S Ltda, com a UNIDADE COORDENADORA DO PROGRAMA - UCP..

1.2 ESCOPO

- 1.2.1 O CLP fornecido conforme esta especificação deverá atender aos requisitos nela contidos, exceto se alterados por adendo a esta especificação. O proponente deverá considerar o fornecimento completo do sistema incorporando o projeto, gabinetes (incluindo todos os componentes e materiais, de aplicação e consumo, testes, comissionamento e operação assistida). Fornecimento de todos os softwares fontes aplicáveis e desenvolvimento dos aplicativos para o sistema.
- 1.2.2 Caso haja conflito entre documentos que cobrem este escopo de trabalho, o proponente deverá esclarecer as dúvidas antes de dar prosseguimento aos serviços.

1.3 RESPONSABILIDADES

- 1.3.1 Detalhes não incluídos nos documentos do requerente serão de responsabilidades do fornecedor.
- 1.3.2 A observância pelo fornecedor para com os requisitos desta especificação não o exime da responsabilidade de suprir sistema de concepção e construção, totalmente adequado para todas as condições especificadas.
- 1.3.3 O vendedor deve na fase de licitação, informar conformidade ou não, para cada item desta especificação.
- 1.3.4 Desvios desta especificação deverão ser aprovadas pelo requerente antes de sua implementação.

		ETE - BACIA HIDROGRAFICA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II	
ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE E EMISSÁRIO FINAL NECESSÁRIOS NA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE SANEAMENTO BÁSICO DA BACIA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II, NO MUNICÍPIO DE BELÉM /PARÁ PROJETO EXECUTIVO - 1ª ETAPA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA SISTEMA DE CONTROLE	Nº. CLIENTE	PAGINA 4 de 18	
	Nº. CONTRATADA GE-20-001-AUT-ET1-PE-ET-001	REV. 2	

1.3.5 Fica o fornecedor totalmente responsável pela operação final do equipamento, software e serviços técnicos fornecidos.

1.3.6 Serviços técnicos do fornecedor incluídos, mas não limitados a:

- Kick off meeting,
- Engenharia do sistema e treinamento,
- Configuração do sistema,
- Teste de fábrica,
- Embalagem e transporte,
- Assistência a instalação,
- Teste no site,
- Assistência a partida,
- Entrega do sistema e garantia de qualidade,
- Documentação do sistema e
- Suporte técnico

1.4 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1.4.1 A elaboração deste documento baseia-se nos seguintes documentos:

GE-20-001-HID-ET1-PE-DE-014 P&ID - Projeto executivo

GE-20-001-AUT-ET1-PE-DE-001 Arquit. Do Sistema de Controle

1.5 NORMAS



1.5.1 A última edição/revisão das seguintes normas será utilizada, exceto onde assinalado pela especificação DSM. Quaisquer conflitos entre estas publicações serão encaminhados à DSM para resolução, no geral onde houver conflitos esta especificação se sobreporá.

IEC 61131 Programmable Controllers

IEC 60079 Electrical Apparatus for explosive gas atmospheres

IEC 60529 Classification of degrees of protection provided by enclosures (IP)

IEC 60801 Electromagnetic compatibility for industrial process measurement and control equipment

		ETE - BACIA HIDROGRAFICA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II	
ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE E EMISSÁRIO FINAL NECESSÁRIOS NA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE SANEAMENTO BÁSICO DA BACIA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II, NO MUNICÍPIO DE BELÉM /PARÁ PROJETO EXECUTIVO - 1ª ETAPA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA SISTEMA DE CONTROLE	Nº. CLIENTE	PAGINA 6 de 18	
	Nº. CONTRATADA GE-20-001-AUT-ET1-PE-ET-001	REV. 2	

- O hardware, incluindo os gabinetes, deverão prever espaço físico suficiente para ampliação de 20%, com no mínimo 10% de reserva instalada nos componentes.

2.2 FUNÇÕES DE CONTROLE

2.2.2 O PLC deverá executar cálculo de controle analógico por meio de controle proporcional (P), integral (I) e diferencial (PID).

2.2.3 Os ranges de ajuste para estratégias de controle serão:

Proporcional (ganho): 10 ~ 1000% (0.1 ~ 10)

Integral:0.0 ~ 100, vezes repetidas em um minuto

Diferencial:0.0 ~ 100 minutos

2.2.3 A Função rele as bobinas serão tipo energizada, não energizada ou retida.

2.2.4 Cada tipo de bobina, temporizador, contador e entrada digital deve ser definido na posição de contato, normal aberto ou normal fechado. A quantidade de reles, contadores e temporizadores deverá ser limitado apenas pela capacidade de memória.

2.2.5 Devem ser disponibilizadas as funções: Deslocamento de registro, temporizador de sequência e mudança de turno.

2.3 DIAGNOSTICOS

2.3.1 Os mínimos requisitos para teste diagnóstico do sistema são:

Perda de comunicação com E/S no campo;

Bateria baixa;

Erro de memória

Ativar /desativar E/S

Proteção de escrita;

Status de sincronização de estrutura redundante;

2.3.2 LED indicadores utilizados para:

Sistema energizado

Programa em operação

Falha na CPU

Disponibilidade da bateria de Backup memória RAM

Status da bateria

		ETE - BACIA HIDROGRAFICA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II	
ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE E EMISSÁRIO FINAL NECESSÁRIOS NA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE SANEAMENTO BÁSICO DA BACIA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II, NO MUNICÍPIO DE BELÉM /PARÁ PROJETO EXECUTIVO - 1ª ETAPA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA SISTEMA DE CONTROLE	Nº. CLIENTE	PAGINA 7 de 18	
	Nº. CONTRATADA GE-20-001-AUT-ET1-PE-ET-001	REV. 2	

Bateria de *Backup* para força em operação

Estado de entrada e saída

Falha na sincronização

Ponto forçado

2.3.3 Informação básica de diagnostico será mostrada para o operador no display.

2.3.4 Caso CPU redundante seja utilizada a chave de comutação da CPU principal para Sub-CPU não deverá causar qualquer alteração de E/S ou flutuação na execução do programa.

2.4 REQUISITOS DE MEMORIA

2.4.1 O sistema será dimensionado de modo que os processadores operem no máximo a 50% de carga (com respeito tanto de memória e taxa de transferência) quando completamente configurada.

2.4.2 A Memória deverá ser do tipo não volátil, não deverá necessitar de bateria de backup.

2.4.3 Os seguintes tipos de verificação de erros devem monitorar o status de funções da memória e de comunicação entre sub-sistema e equipamento externo.

Verificação de Paridade

Sum cheking

Verificação do código de redundância cíclica

Verificação da redundância



2.5 GABINETES

2.5.1 O fornecedor deverá prover: gabinete para módulos de E/S de interface de processo, gabinete de terminais, interconexão entre gabinetes, *switches*, fusíveis e terminais de conexão.

2.5.2 Se necessário será provido de abertura com filtro apropriado para ventilação do gabinete, um ventilador será fornecido para manter a temperatura interna no gabinete.

2.5.3 O gabinete será equipado com alarme de alta temperatura e falha do ventilador.

2.5.4 Todo e qualquer ponto com nível de tensão igual ou superior a 48V deverá ser provido de cobertura de proteção (NR-10).

		ETE - BACIA HIDROGRAFICA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II	
ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE E EMISSÁRIO FINAL NECESSÁRIOS NA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE SANEAMENTO BÁSICO DA BACIA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II, NO MUNICÍPIO DE BELÉM /PARÁ PROJETO EXECUTIVO - 1ª ETAPA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA SISTEMA DE CONTROLE	Nº. CLIENTE	PAGINA 8 de 18	
	Nº. CONTRATADA GE-20-001-AUT-ET1-PE-ET-001	REV. 2	

- 2.5.5 O gabinete será equipado com tomada para manutenção (120Vca- 60Hz) e iluminação.
- 2.5.6 A entrada de cabos será pela base do gabinete, os cabos deverão ser acomodados em canaletas.
- 2.5.7 Cada gabinete será provido de terminal para aterramento (M10).

3 INTERFACE DE PROCESSO

3.1 MODULOS DE ENTRADA E SAÍDA

3.1.1 Os módulos de E/S do CLP são normalmente instalados no rack de extensão no gabinete do processador. Se E/S remotas forem necessárias, a distância com a CPU recomendada pelo fabricante não deve ser excedida. Se os módulos de E/S forem instalados no campo, devem ser tomadas medidas para atender aos requisitos de classificação de área e condições ambientais.

3.1.2 E/S discretas serão normalmente operadas sob 24Vcc.



3.1.3 Transmissores analógicos são normalmente de sinal 20mA_{cc} com protocolo HART. Saídas analógicas terão filtro HART. Módulos de entrada poderão ser utilizadas diretamente com entradas de termopares e termorresistências.

3.1.4 Durante a operação, qualquer falha de sinal de canal de E/S não deverá afetar a CPU ou qualquer outro canal. Qualquer módulo de E/S será substituído sem necessidade de reconexão de cabeamento. As saídas serão "Fail safe".

3.1.5 O sistema será projetado de modo que a contagem de todos os tipos de E/S no processador de controle possa ser incrementado em:

15% disponível nas borneiras do painel, como reserva instalada.



20% de espaço livre para expansão (sobre o total instalado).

Tudo distribuído uniformemente ao longo do sistema.

3.1.6 Os módulos de E/S deverão possuir LED para indicação de *status* do sinal. O terminal de cada E/S utilizará um fusível independente com indicação de *status*. A substituição do fusível será pelo frontal do gabinete de modo que outros dispositivos no mesmo gabinete não necessitem ser removidos para tal.

3.1.7 Fusível apropriado deve ser utilizado para cada modulo de saída discreta para proteção contra do impacto instantâneo na energização.

3.1.8 Filtros serão instalados para reduzir a indução de ruído sobre os sinais de E/S. A depender da potência do componente a ser acionado deverão ser utilizados, proteções anti-surto ou relés de interposição.

		ETE - BACIA HIDROGRAFICA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II	
ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE E EMISSÁRIO FINAL NECESSÁRIOS NA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE SANEAMENTO BÁSICO DA BACIA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II, NO MUNICÍPIO DE BELÉM /PARÁ PROJETO EXECUTIVO - 1ª ETAPA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA SISTEMA DE CONTROLE	Nº. CLIENTE	PAGINA <div style="text-align: right;">9 de 18</div>	
	Nº. CONTRATADA <div style="text-align: center;">GE-20-001-AUT-ET1-PE-ET-001</div>	REV. <div style="text-align: right;">2</div>	

3.1.9 O estado de falha de todas as saídas será revisto e aprovado pelo Comprador, incluindo, mas não limitados ao seguinte:

Perda de alimentação da CPU

Perda de alimentação dos módulos de E/S

Falha da CPU

Falha dos módulos de E/S

Remoção física de modulo de E/S

Ruptura de fusível no modulo de E/S

Perda de comunicação entre a CPU e módulos de E/S

3.1.10 Todos os circuitos de E/S deverão ser providos de Isoladores galvânico/óticos. O isolamento deve cumprir as disposições de segurança intrínseca, quando aplicável. Os Canais de módulos E/S devem ser isolados uns dos outros para cumprir a exigência da norma IEC 61801

3.1.11 O vendedor deve fornecer as características de funcionalidade para os módulos de E/S:

Tensão em modo comum, Relação de rejeição em modo comum;

Tipo de segregação de circuito;

Resistencia de entrada;

Capacidade de carregamento para saídas;

3.1.12 Princípio de alocação para módulos de E/S:

Modulo de entrada analógica não exceder 16 canais

Modulo TC, RTD não exceder 32 canais

Modulo saída analógica não exceder 16 canais

Modulo entrada discreta não exceder 32 canais

Modulo saída discreta não exceder 32 canais



3.1.13 Todos os módulos de E/S serão *plug and play* na energização.

3.2 SUMÁRIO DE ENTRADAS E SAÍDAS

3.2.1 Categoria dos módulos de E/S

Modulo entr. Analógica (AI) 4~20mAcc Hart, 1~5Vcc, 24Vcc alimentado pelo sistema de força do CLP

Modulo entr. Analógica (AI) 4~20mAcc Hart, alimentação externa

		ETE - BACIA HIDROGRAFICA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II	
ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE E EMISSÁRIO FINAL NECESSÁRIOS NA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE SANEAMENTO BÁSICO DA BACIA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II, NO MUNICÍPIO DE BELÉM /PARÁ PROJETO EXECUTIVO - 1ª ETAPA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA SISTEMA DE CONTROLE	Nº. CLIENTE	PAGINA 10 de 18	
	Nº. CONTRATADA GE-20-001-AUT-ET1-PE-ET-001	REV. 2	

Modulo entr. Analógica (AI)	Entrada termelemento K,R,T
Modulo entr. Analógica (AI)	Entrada RTD, Pt100Ω
Modulo saída. Analógica (AO)	4~20mAcc Hart, resist. de carga>750 Ω
Modulo entr. discreta (DI)	contato seco ou NAMUR
Modulo saída discreta (DO)	contato seco (24Vcc 3A)

4. INTERFACE DE OPERAÇÃO

4.1 GERAL

- 4.1.1 A interface de operação será tipo HMI, fornecida com o sistema, com tela de 9" (mínimo), policromática, gráfica, *touch-screen*, alimentação 120Vca, comunicação padrão – Ethernet & RS232.
- 4.1.2 A HMI será montada no frontal do painel de controle.
- 4.1.3 Porta de comunicação Ethernet TCP-IP para estação de operação remota baseada em PC.
- 4.1.4 Deve ser incluso o software supervisorio, para estação de operação remota, bem como a necessária configuração.

4.2 ESTAÇÃO DE OPERAÇÃO



- 4.2.1 Estação de supervisão baseada em microcomputador pc, tipo torre, 64 bits, DDR4 SDRAM 8GB mínimo, ROM HD 1TB, portas de comunicação ethernet 10/100/1000Mbps, 01 porta HDMI alimentação 120Vca-60Hz, portas USB 3.2 frontais (mínimo). Processador I5 de 10ª geração, cache de 12MB, 2,3GHz, Teclado, mouse inclusos, sistema operacional Windows 10 PRO.
- 4.2.2 Monitor 19", color, resolução 1366 x 768 a 60Hz, alimentação 120Vca-60Hz.
- 4.2.3 Sistema supervisorio (SCADA)

Será instalado em microcomputador pc, deverá possuir os drivers necessários para a comunicação com o clp que será fornecido baseado nesta especificação, deverá ser dimensionado para atender a todas as variáveis previstas para o processo, deverá possuir no mínimo:

Interface gráfica multi layer, com indicação de variáveis do processo e alarmes;

Execução de scripts e lógica;

Gerenciador de alarmes, Data e hora do evento, variável alarmada, valor no momento do alarme;

		ETE - BACIA HIDROGRAFICA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II	
ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE E EMISSÁRIO FINAL NECESSÁRIOS NA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE SANEAMENTO BÁSICO DA BACIA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II, NO MUNICÍPIO DE BELÉM /PARÁ PROJETO EXECUTIVO - 1ª ETAPA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA SISTEMA DE CONTROLE	Nº. CLIENTE	PAGINA 11 de 18	
	Nº. CONTRATADA GE-20-001-AUT-ET1-PE-ET-001	REV. 2	

Registro de tendência;

Gerador de relatórios;

Deverá ser fornecido instalado no microcomputador, e configurado para atender ao processo atendido por esta especificação.

5. REQUISITOS DE COMUNICAÇÃO

5.1 GERAL

5.1.1 A comunicação deverá ser redundante tolerante a falhas, a menos que especificado em contrário.

5.1.2 O protocolo de comunicação entre CLP e o terminal de programação será padronizado, será utilizado Ethernet TCP/IP para este fim.

5.1.3 O CLP será mestre para em relação a demais equipamentos.

5.1.4 A descrição completa do padrão de comunicação do sistema, incluindo topologia de rede, protocolo de comunicação estrutura, verificação de segurança, método de acesso, será informado.

5.1.5 O fornecedor deverá especificar o número máximo de dispositivos que o sistema permite endereçar e suportar sem afetar o tempo total de varredura do sistema.

5.1.6 Tempo de resposta do sistema

O tempo de resposta a um evento normalmente não deverá exceder 200ms entre a entrada no sistema CLP e sua saída.

O tempo de resposta a ação do operador na tela de operação até ser exibido no display não deverá exceder 2s.

6. TERMINAL DE PROGRAMAÇÃO

6.1 Terminal de programação é utilizado para programação, geração, depuração, edição e manutenção.

6.2 Um *notebook*, com impressora pode ser utilizado como terminal de programação.

		ETE - BACIA HIDROGRAFICA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II	
ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE E EMISSÁRIO FINAL NECESSÁRIOS NA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE SANEAMENTO BÁSICO DA BACIA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II, NO MUNICÍPIO DE BELÉM /PARÁ PROJETO EXECUTIVO - 1ª ETAPA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA SISTEMA DE CONTROLE	Nº. CLIENTE	PAGINA 12 de 18	
	Nº. CONTRATADA GE-20-001-AUT-ET1-PE-ET-001	REV. 2	

7. SOFTWARE E CONFIGURAÇÃO

7.1 SOFTWARE DE PROGRAMAÇÃO

- 7.1.1 O fornecedor proverá software de configuração padrão e todas as licenças requeridas.
- 7.1.2 O *notebook* PC (não incluso) é usado para diagnóstico, configuração *online/off-line* e como unidade de manutenção no local.
- 7.1.3 O software do sistema inclui função de diagnóstico do sistema, engenharia, monitoração e alerta de falhas.
- 7.1.4 Se possível o uso de *Ladder logic* deve ser evitado, linguagens gráficas de programação em conformidade com IEC-61131-3 devem ser adotadas.
- 7.1.5 O software deverá ser o mais atual, e atualizações gratuitas devem ser disponibilizadas.
- 7.1.6 Software de supervisão e controle (SCADA).


7.2 CONFIGURAÇÃO

- 7.2.1 O fornecedor deverá executar a configuração conforme documentos anexos a requisição, tais como por exemplo: P&ID, requisitos técnicos específicos, lista de E/S, diagramas lógicos, matriz de causa e efeito, fornecidos pelo requisitante.

8. ALIMENTAÇÃO E ATERRAMENTO

8.1 ALIMENTAÇÃO

- 8.1.1 O sistema será alimentado a partir de UPS (*não inclusa*).
- 8.1.2 A tensão de alimentação será 120Vca 60Hz. O fornecedor deverá incluir no painel ou rack fonte de alimentação para obter os 24Vcc regulados. As fontes de alimentação devem ser redundantes e removíveis sem derrubar malhas de instrumentos ou planta a menos que acordado com o comprador.
- 8.1.3 Alimentação para todos os instrumentos de campo a dois fios e válvulas solenoides será suprida pelo sistema CLP.

		ETE - BACIA HIDROGRAFICA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II	
ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE E EMISSÁRIO FINAL NECESSÁRIOS NA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE SANEAMENTO BÁSICO DA BACIA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II, NO MUNICÍPIO DE BELÉM /PARÁ PROJETO EXECUTIVO - 1ª ETAPA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA SISTEMA DE CONTROLE	Nº. CLIENTE	PAGINA 13 de 18	
	Nº. CONTRATADA GE-20-001-AUT-ET1-PE-ET-001	REV. 2	

8.2 ATERRAMENTO

- 8.2.1 Cada gabinete deve ser equipado com indicador de fuga a terra no caso de terra flutuante.
- 8.2.2 Polo negativo da fonte CC deve ser conectada ao aterramento dos instrumentos.
- 8.2.3 Todas as blindagens dos cabos de sinal devem ser conectadas ao aterramento dos instrumentos.

9. SEGURANÇA E CONFIABILIDADE DO SISTEMA

9.1 GERAL

- 9.1.1 O fabricante deverá fornecer os dados de confiabilidades do equipamento, partes, anexando a descrição do cálculo de mínimo MTBF e MTTR.
- 9.1.2 O CLP deve ter tecnologia tolerante a falhas.
- 9.1.3 O CLP deve ser projetado para operação no modo “fail to safe”. O PLC deve ser desenergizado para estado seguro, quando ocorrer falha.
- 9.1.4 O CLP deve usar password para restringir o acesso, operação configuração e manutenção. A chave de bloqueio deve ser usada para habilitar o acesso, atualização, programação e manutenção pela engenharia. O início e tempo decorrido da intervenção deve ser gravado.
- 9.1.5 O software do sistema deve ter uma cópia de backup preservada.

10. CONDIÇÕES DE SERVIÇO

10.1 CONDIÇÕES AMBIENTAIS



- 10.1.1 O sistema CLP deve ser projetado e construído para operar sob as seguintes condições ambientais (*outdoor*).

Temperatura ambiente Média	28°C
Média da temperatura mínima/máxima	19°C/37°C
Umidade relativa	90%
Fonte “ <i>Dados Climatológicos de Belém</i> ”	

10.2 SALA DE CONTROLE E SALA DE PAINÉIS

- 10.2.1 A sala controle e sala de painéis deve ser considerada não classificada. As condições recomendadas são as que seguem:

Temperatura ambiente Normal	0 a 35°C
-----------------------------	----------

		ETE - BACIA HIDROGRAFICA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II	
ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE E EMISSÁRIO FINAL NECESSÁRIOS NA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE SANEAMENTO BÁSICO DA BACIA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II, NO MUNICÍPIO DE BELÉM /PARÁ PROJETO EXECUTIVO - 1ª ETAPA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA SISTEMA DE CONTROLE	Nº. CLIENTE	PAGINA 14 de 18	
	Nº. CONTRATADA GE-20-001-AUT-ET1-PE-ET-001	REV. 2	

Umidade relativa

83°C

Pequena quantidade de pós

10.2.2 Todas as placas de circuito devem ser protegidas contra os efeitos da condensação e corrosão.

10.3 CARGA TERMICA

10.3.1 O fornecedor deverá especificar a carga térmica de cada unidade.

10.3.2 O fornecedor deverá informar a máxima temperatura para operação segura do equipamento. O gabinete deverá ser dotado de alarme de alta temperatura.

10.3.3 Ventiladores e filtros serão instalados no gabinete para melhor ventilação.

11. REQUISITOS GERAIS

11.1 LAYOUTS E DIMENSÕES.

11.1.1 O fornecedor deve informar as dimensões gerais, considerando (ALP) 2000mm x 800mm x 400mm como máximas do gabinete, que será autoportante em chapa de aço carbono, pintura epóxi cor cinza RAL, abertura frontal, com fecho entrada de cabos pela base, indicar as áreas requeridas para acesso.



11.1.2 O fornecedor deve indicar o peso total do equipamento.

11.2 PINTURA

11.2.1 A cor de todos os equipamentos fornecidos deve ser confirmada com o comprador.

11.3 IDENTIFICAÇÃO

11.3.1 Todo instrumento, cabo, gabinete, caixa de junção, etc, deve ser identificado (TAG).

		ETE - BACIA HIDROGRAFICA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II	
ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE E EMISSÁRIO FINAL NECESSÁRIOS NA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE SANEAMENTO BÁSICO DA BACIA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II, NO MUNICÍPIO DE BELÉM /PARÁ PROJETO EXECUTIVO - 1ª ETAPA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA SISTEMA DE CONTROLE	Nº. CLIENTE	PAGINA 15 de 18	
	Nº. CONTRATADA GE-20-001-AUT-ET1-PE-ET-001	REV. 2	

12. GERENCIAMENTO DO PROJETO E SERVIÇOS TÉCNICOS

12.1 ENGENHARIA E GERENCIAMENTO

12.1.1 O fornecedor será responsável pela nomeação de gerente de projeto e engenheiro, os quais deverão possuir experiência no projeto de sistemas de controle, configuração e montagem geral.

12.2 REUNIÃO INICIAL

12.2.1 Preparação para reunião inicial (*Kick Off Meeting*).

A documentação para o *kick off meeting* deverá ser preparada quando o contrato estiver efetivamente confirmado por ambas as partes. O fornecedor deverá elaborar projeto preliminar do sistema incluindo layout dos gabinetes, alimentação e requisitos ambientais. O Fornecedor deverá também prover ao comprador as informações de referência para a concepção do sistema, incluindo o manual de operação e guia para configuração do sistema (hardware e software) bem como outros documentos técnicos de referência.

13. DOCUMENTAÇÃO



13.1 O fornecedor deve prover a documentação em conformidade com requisitos para documentos solicitados na requisição de compra.

13.2 Todas as alterações em revisões subsequentes deverão ser claramente marcadas utilizando marcadores de revisões (tais como: triângulos e /ou nuvens). Revisões significativas deverão ser descritas no índice de revisões.

13.3 Documentos com múltiplas folhas deverão possuir capa e folha índice de revisões.

13.4 O fornecedor devera prover os seguintes documentos:

- Layout final do sistema;
- Layout dos consoles de operação
- Desenhos dimensionais detalhados dos gabinetes e racks;
- Desenhos da alimentação e aterramento do sistema;
- Desenhos das interligações dos cabos internos do sistema;
- Instruções para construção e instalação;
- Manual de operação
- Manual de engenharia;
- Listas detalhadas de todos os intragáveis definidos pela ordem de compra;
- Especificações detalhadas de todos os componentes;

		ETE - BACIA HIDROGRAFICA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II	
ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE E EMISSÁRIO FINAL NECESSÁRIOS NA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE SANEAMENTO BÁSICO DA BACIA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II, NO MUNICÍPIO DE BELÉM /PARÁ PROJETO EXECUTIVO - 1ª ETAPA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA SISTEMA DE CONTROLE	Nº. CLIENTE	PAGINA 16 de 18	
	Nº. CONTRATADA GE-20-001-AUT-ET1-PE-ET-001	REV. 2	

- Certificados de qualidade de todos os componentes;
- Certificados de segurança;
- Procedimentos de teste FAT;
- Registros de testes FAT assinados por ambas as partes;
- Cor de tinta e especificações;
- Copias de todas as telas;
- Todos os softwares do sistema e mídia de procedimento e instruções de aplicação;
- Documento do programa de configuração;
- Lista de I/O seriais;
- Outros;

14. PROCEDIMENTOS DO FAT



14.1 GERAL

14.1.1 **O fornecedor deverá submeter os procedimentos do FAT ao comprador para confirmação.** O FAT será realizado na presença de pessoal de inspeção do comprador.

14.2 TESTE DO SISTEMA

14.2.1 O fornecedor conduzirá teste abrangente do sistema pelo período de 90 horas no mínimo, antes do FAT para verificar as funções do sistema tanto para hardware quanto software. Teste operacional isento de falhas deve ser realizado sob temperatura ambiente normal incluindo testes de solução de problemas para todas as unidades de controle, interface de gerenciamento de operação e equipamentos do sistema comunicação.

14.2.2 Os testes diagnósticos deverão ser executados e os resultados serão registrados em hardware e também impressos. O fornecedor deverá informar o comprador o início do teste e problemas encontrados. Todos os registros serão apresentados ao comprador para confirmação.

		ETE - BACIA HIDROGRAFICA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II	
ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE E EMISSÁRIO FINAL NECESSÁRIOS NA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE SANEAMENTO BÁSICO DA BACIA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II, NO MUNICÍPIO DE BELÉM /PARÁ PROJETO EXECUTIVO - 1ª ETAPA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA SISTEMA DE CONTROLE	Nº. CLIENTE	PAGINA 17 de 18	
	Nº. CONTRATADA GE-20-001-AUT-ET1-PE-ET-001	REV. 2	

14.3 VERIFICAÇÃO DOS DADOS E DOCUMENTOS

14.3.1 O fornecedor deverá providenciar todos os dados do sistema e documentos especificados no capítulo 13 para o comprador duas semanas antes do FAT.

14.4 EQUIPAMENTOS DE TESTE



14.4.1 Será de responsabilidade do fornecedor a alocação de pessoal bem como equipamentos de teste e quaisquer outras conveniências para realização do FAT.

14.5 PROCEDIMENTOS DO TESTE



14.5.1 O fornecedor deverá enviar aviso prévio ao comprador informando o agendamento do FAT.

14.5.2 Os itens seguintes são os requisitos mínimos para realização do FAT. O fornecedor deverá organizar os procedimentos formais de teste baseado nestes requisitos e submete-los ao comprador para aprovação.

- Verificar a integridade da documentação do sistema;
- Verificar a integridade, correção e legibilidade de todos os desenhos;
- Verificar a pintura do equipamento e gabinetes e conexões dos cabos;
- Verificar a integridade do equipamento, verificar se as identificações estão executadas conforme a lista de equipamentos, gabinetes e terminais estão organizados conforme layout;
- Confirmar a correção de todos os ranges de medição, gráficos e plaquetas;
- Verificar se os cabos, terminais e placas de circuito estão claramente identificados;
- Verificar a correção do cabeamento de força, a tensão de entrada na fonte de alimentação e que estejam claramente identificados;
- Verificar que fonte de alimentação e condições de aterramento estejam conforme desenhos;
- Desconectar a alimentação para verificar se os terminais de saídas CC abrem os circuitos;
- Verificar se o gabinete está firmemente aterrado;
- Alimentar a unidade (fonte) cc para verificar a correção da tensão cc;
- Verificar todos os ventiladores de resfriamento e instrumentos associados (chaves de fluxo, chaves de temperatura);

		ETE - BACIA HIDROGRAFICA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II	
ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE E EMISSÁRIO FINAL NECESSÁRIOS NA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE SANEAMENTO BÁSICO DA BACIA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II, NO MUNICÍPIO DE BELÉM /PARÁ PROJETO EXECUTIVO - 1ª ETAPA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA SISTEMA DE CONTROLE	Nº. CLIENTE	PAGINA <p style="text-align: right;">18 de 18</p>	
	Nº. CONTRATADA <p style="text-align: center;">GE-20-001-AUT-ET1-PE-ET-001</p>	REV. <p style="text-align: right;">2</p>	

- Verificar todas as fontes de alimentação para ver: se força secundária será automaticamente conectada quando a principal é desconectada; a operação do sistema não se interrompe, alarme de “Falha na alimentação principal” é mostrada;
- Verificar resistência do bloco terminal do circuito de comunicação. O circuito de comunicação redundante será automaticamente conectado se um circuito de comunicação for desconectado, enquanto isso a operação do sistema não deve ser interrompida e será mostrado o alarme” falha do circuito principal de comunicação”;
- Verificar a redundância de controladores, retirar o controlador principal e verificar se as funções de controle permanecem pela redundância;
- Simular diversos tipos de falhas e verificar as funções de auto diagnóstico do sistema;
- Verificar a operação de malha. O Fornecedor deve apresentar por escrito ao Comprador os métodos de verificação da operação de malha antes do FAT;
- Enviar sinal 4-20mA para entradas analógicas e verificar a exibição no display e para checar a precisão. Enviar sinais limite para verificar alarmes dos transmissores no sistema, bem como alarmes de circuitos abertos e curto circuitos;
- Verificar alarmes ajustados em degraus até 100% e verificar a impressão dos alarmes;
- Verificar displays de programação;
- Verificar todas as funções de todas as estações de programação conforme manual de operação
- Verificar a função de bloqueio de teclas para evitar falha de operação;
- Verificar a função do controle lógico usando grupo de chaves e grupo de luzes;
- Executar os procedimentos de diagnóstico do Sistema;
- Verificar se há alguma perda na configuração programada no sistema;
- Verificar a função impressão dos registros das ações de operação;
- Executar a verificação das funções de 100% das entradas e saídas discretas;
- Verificar a função configuração do sistema, tal como criação de telas, criação de malhas, etc.. Verificar a capacidade de programação do sistema, tal como edição de telas, armazenagem e acesso de dados, edição de programas;

		ETE - BACIA HIDROGRAFICA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II	
ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE E EMISSÁRIO FINAL NECESSÁRIOS NA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE SANEAMENTO BÁSICO DA BACIA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II, NO MUNICÍPIO DE BELÉM /PARÁ PROJETO EXECUTIVO - 1ª ETAPA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA SISTEMA DE CONTROLE	Nº. CLIENTE	PAGINA 19 de 18	
	Nº. CONTRATADA GE-20-001-AUT-ET1-PE-ET-001	REV. 2	

- Inspecionar 100% da configuração entre PLC e outros dispositivos;
- Teste de entradas e saídas -100% incluindo ranges, alarmes e trip points;
- Teste lógico - 100%

14.6 TESTE DE ACEITAÇÃO NO SITE (SAT)

- 14.6.1 Teste de comissionamento com duração de um mês deve ser realizado quando a instalação do Sistema for concluída para verificar as condições de trabalho do Sistema com entradas no ambiente de operação real. SAT será realizado quando comissionamento estiver concluído.
- 14.6.2 O teste de aceitação do site é um FAT modificado para garantir que o sistema integrado opera adequadamente após o embarque e a instalação. Propõe-se que este teste constitua um ponto de partida mínimo antes do teste de malhas.

ANEXO A

TABELA DE ENTRADAS E SAÍDAS

Categorias de I/O	Quantidade	
	ET1	ET2
4-20mAcc, entr. analog. (2 fios), aliment. pelo sistema (AI)	---	02
4-20mAcc, entr. analog. (4 fios), aliment. Externa (AI)	02	02
Saída analógica (AO).	---	02
Termo resistência RTD	---	---
Entrada Discreta (DI)	20	35
Saída Discreta (DO)	08	20
Comunicação Ethernet IP	01	---
Comunicação Modbus RTU	01	---

Notas:

- (1) Os números mostrados nesta tabela não incluem quantidades de reservas.
- (2) Previsão para interface com máquinas no campo.
- (3) As quantidades deverão ser confirmadas com a definição dos fornecedores dos equipamentos (Centrifugas, queimador, etc)

		ETE - BACIA HIDROGRAFICA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II	
ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE E EMISSÁRIO FINAL NECESSÁRIOS NA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE SANEAMENTO BÁSICO DA BACIA DA ESTRADA NOVA PROMABEN II, NO MUNICÍPIO DE BELÉM /PARÁ PROJETO EXECUTIVO - 1ª ETAPA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA SISTEMA DE CONTROLE	Nº. CLIENTE	PAGINA 20 de 18	
	Nº. CONTRATADA GE-20-001-AUT-ET1-PE-ET-001	REV. 2	