

# CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E PROJETOS, GERENCIAMENTO, SUPERVISÃO E APOIO NA FISCALIZAÇÃO DE OBRAS DE INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO

**CONTRATO N° 92/2021-CPL/AL**

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
MUNICÍPIO DE SENADOR RUI PALMEIRA – SAA CANDUNDA  
AUTOMAÇÃO  
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

EXECUTADO POR <b>ENCIBRA S.A.</b> Estudos e Projetos de Engenharia				
NÚMERO CONTRATADA				
REVISÃO: 00 (01/2024)				
NÚMERO	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR

## ÍNDICE

<b>1. PAINEL DE AUTOMAÇÃO (PDA)</b>	<b>4</b>
1.1 ESPECIFICAÇÕES GERAIS .....	4
1.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS.....	4
1.3 OBSERVAÇÕES .....	5
1.4 CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL (CLP).....	5
1.5 IHM (INTERFACE HOMEM- MÁQUINA) .....	9
1.6 SWITCH.....	9
1.7 FONTE NO-BREAK .....	9
1.7.1 Entrada.....	10
1.7.2 – Saída.....	10
1.7.3 – Outros .....	10
<b>2. ANTENA GSM</b>	<b>11</b>
2.1 CARACTERÍSTICAS: .....	11
<b>3. PROTETOR DE ETHERNET</b>	<b>11</b>
3.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS.....	11
3.2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	12
<b>4. INJETOR POE</b>	<b>12</b>
4.1 CARACTERÍSTICAS: .....	12
4.2 COMPLEMENTO .....	13
<b>5. MEDIDOR DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICO DE CARRETEL</b>	<b>13</b>
5.1 SISTEMA DE MEDIÇÃO: .....	13
5.2 MATERIAIS: .....	14
5.3 TRECHO RETO:.....	14
5.4 CONVERSOR/TRANSMISSOR: IFC 050 W .....	14
5.5 COMPLEMENTO .....	14
<b>6. MEDIDOR DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICO DE CARRETEL – SEM TRECHO RETO</b>	<b>15</b>
6.1 SISTEMA DE MEDIÇÃO: .....	15
6.2 MATERIAIS: .....	15
6.3 TRECHO RETO:.....	15
6.4 CONVERSOR/TRANSMISSOR: IFC 050 W .....	15
6.5 COMPLEMENTO .....	16
<b>7. MEDIDOR DE PRESSÃO</b>	<b>16</b>
7.1 GERAL.....	16
7.2 COMPLEMENTO .....	17
<b>8. SENSOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO</b>	<b>17</b>
8.1 GERAL.....	17

8.2 COMPLEMENTO .....	18
<b>9. TRANSMISSOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO</b>	<b>18</b>
9.1 GERAL.....	18
9.2 COMPLEMENTO .....	18
<b>10. CABOS E REDE DE COMUNICAÇÃO.</b>	<b>19</b>
<b>11. SUPERVISÓRIO</b>	<b>19</b>
<b>12. COMPUTADOR</b>	<b>23</b>
12.1 COMPUTADOR PARA SUPERVISÓRIO .....	23
12.1.1 Gabinete.....	23
12.1.2 Acessórios.....	24
12.1.3 Complemento .....	24
<b>13. ELETRODUTO</b>	<b>24</b>
13.1 NORMAS TÉCNICAS .....	24
13.2 TIPOS DE INSTALAÇÃO .....	25
13.3 GERAL.....	25
13.4 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA .....	25
<b>14. PRENSA CABOS</b>	<b>26</b>
14.1 NORMA TÉCNICA .....	26
14.2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	26

## **1. PAINEL DE AUTOMAÇÃO (PDA)**

Os painéis de automação devem ser projetados observando os seguintes pontos:

- Os equipamentos de comunicação (rádio modem, modem analógico, switch, conversores,) devem ser instalados na parte superior do quadro.
- Colocar as fontes de 24 Vcc na parte superior do quadro.
- Instalar o controlador (CLP) ao lado ou abaixo do sistema de comunicação, no caso de o CLP possuir bornes que permitem conexão de campo instalar o mesmo na vertical, minimizando a utilização de bornes.
- A alimentação em corrente alternada deve ser instalada na parte inferior do quadro, mantendo oposta aos sinais de campo do CLP.
- Bornes, reles e protetores de surto para as entradas e saídas do CLP em 24Vcc instalar na parte central do quadro.
- Prever cantoneiras laterais perfuradas para amarração dos cabos de comunicação (rádio) evitando a instalação destes cabos no interior das canaletas.
- Projetar tomada para alimentação do computador portátil.

### **1.1 ESPECIFICAÇÕES GERAIS**

Instalação interna: Fonte 24Vcc + PLC+ SWITCH.

Tensão nominal: 220V, 60 Hz, F+N/F+T.

Corrente de curto-circuito: 2kA, simétrico.

Protetor de surto compatível na fase e no neutro.

### **1.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS**

Ambiente: industrial

Tipo: Aparente

Grau de proteção (ABNT): IP-54

Estrutura: Chapa de aço carbono 12USG

Dimensão mínima: (Ver Projeto do painel)

### **1.3 OBSERVAÇÕES**

O Painel deverá possuir flanges para saída e entrada de cabos na parte inferior.

Painel de sobrepor fabricado em chapa de aço tratado a base de fosfato de ferro e pintura a pó. Caixa e porta na cor bege RAL 7032. Placa de montagem na cor laranja ou na cor do painel RAL 2004, com tampa com dobradiça e fecho rápido.

Chave fim de curso mecânica, tensão nominal 220Vca para sinalizar abertura da porta.

Lâmpada de LED compacta de 8w.

Fonte de alimentação chaveada, potência nominal de saída de no mínimo 200W, entrada 220V, 60Hz, saída 24Vcc, para alimentação dos cartões de saída analógica, instrumentação e demais acessórios.

Minidisjuntor monopolar, padrão IEC, norma DIN, 2A-250V, curva C. ref. WEG ou similar.

Tomada universal 2P+T de 10A-250V, tipo industrial, completa instalação interna, ref. STECK ou similar.

Protetor contra surtos de tensão (para-raios eletrônico) com indicador luminoso de operação, tensão nominal fase-terra de 175 Vca, capacidade nominal mínima de 8 KA, montagem sobre trilho DIN, modelo VCL, marca CLAMPER ou similar.

### **1.4 CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL (CLP)**

Deverá ser seguido o projeto e lista de pontos para quantitativos exatos de entradas e saídas. O equipamento referenciado deverá ter as seguintes características:

#### **1.4.1 Tipo: Controlador TM221CE40T. Fab: Schneider Electric**

- Número de entradas digitais: 24;
- Número de saídas digitais: 16;
- Porta de comunicação RS485, Ethernet;

- Tensão de suprimento: 24Vcc
- LEDs sinalizadores: Sim
- Memória interna: compatível com aplicação
- Módulo de comunicação: RS 232, RS 485, MODBUS RTU, Ethernet;
- Possuir sistema de relógio de tempo real (RTC);
- Proteção contra surtos de tensão;
- O Controlador lógico inclui um RTC para indicar as informações de data e hora e para suportar as funções relacionadas que requerem um relógio em tempo real. Para manter a hora quando a energia está desligada, é necessária uma bateria não recarregável. Segurança dos intertravamentos, caso deixe de operar;
- Deverá ser compatível com redes de comunicação industriais abertas seja para controle, supervisão e coleta tanto para dispositivos inteligentes de chão de fábrica e instrumentação. Os protocolos disponíveis deverão ser mantidos por entidades independentes mantenedoras de todas as certificações necessárias garantindo a interoperabilidade dos dispositivos;
- Deverá possuir disponibilidade de trabalhar com a rede de instrumentação de campo em protocolos abertos e comerciais, sendo possível através deste controlador, utilizando-se de software de configuração, parametrização, calibração e monitoração de estados e diagnósticos, acessar a cada dispositivo de campo interligado a esta rede e disponibilizar toda a gama de dados de parametrização ou monitoração que este mesmo possua.
- Ter linguagem de programação simples e de alto nível, compatível com a norma IEC-61131-3 (Diagrama Ladder, Blocos de Função, Texto Estruturado, Carta Sequencial de Funções – SFC). Na elaboração dos aplicativos deverá ser possível a utilização de qualquer uma das linguagens ou todas elas;

#### **1.4.2 Tipo: Controlador TM221CE16T. Fab: Schneider Electric**

- Número de entrada digitais: 9;
- Número de saídas digitais: 7;

- Porta de comunicação RS485, Ethernet;
- Tensão de suprimento: 24Vcc
- LEDs sinalizadores: Sim
- Memória interna: compatível com aplicação
- Módulo de comunicação: RS 232, RS 485, MODBUS RTU, Ethernet;
- Possuir sistema de relógio de tempo real (RTC);
- Proteção contra surtos de tensão;
- O Controlador lógico inclui um RTC para indicar as informações de data e hora e para suportar as funções relacionadas que requerem um relógio em tempo real. Para manter a hora quando a energia está desligada, é necessária uma bateria não recarregável. Segurança dos intertravamentos, caso deixe de operar;
- Deverá ser compatível com redes de comunicação industriais abertas seja para controle, supervisão e coleta tanto para dispositivos inteligentes de chão de fábrica e instrumentação. Os protocolos disponíveis deverão ser mantidos por entidades independentes mantenedoras de todas as certificações necessárias garantindo a interoperabilidade dos dispositivos;
- Deverá possuir disponibilidade de trabalhar com a rede de instrumentação de campo em protocolos abertos e comerciais, sendo possível através deste controlador, utilizando-se de software de configuração, parametrização, calibração e monitoração de estados e diagnósticos, acessar a cada dispositivo de campo interligado a esta rede e disponibilizar toda a gama de dados de parametrização ou monitoração que este mesmo possua.
- Ter linguagem de programação simples e de alto nível, compatível com a norma IEC-61131-3 (Diagrama Ladder, Blocos de Função, Texto Estruturado, Carta Sequencial de Funções – SFC). Na elaboração dos aplicativos deverá ser possível a utilização de qualquer uma das linguagens ou todas elas;

#### **1.4.3 Módulo de E/S digital TM3DI16. Fab: Schneider Electric**

- Número de entrada digitais: 16;
- Bloco terminal de parafuso removível 3,81 mm
- Alimentação: 24Vcc
- Led de fornecimento de energia;
- Tranca de encaixe para trilho DIN de 35mm;

#### **1.4.4 Módulo de Entrada digital TM3DQ16T. Fab: Schneider Electric**

- Número de saídas digitais: 16;
- Bloco terminal de parafuso removível 3,81 mm
- Alimentação: 24Vcc
- Led de fornecimento de energia;
- Tranca de encaixe para trilho DIN de 35mm;

#### **1.4.5 Módulo de E/S analógico TM3AI8. Fab: Schneider Electric**

- Número de entrada analógicas: 8;
- Bloco terminal de parafuso removível 3,81 mm
- Alimentação: 24Vcc
- Led de fornecimento de energia;
- Tranca de encaixe para trilho DIN de 35mm;



### **1.5 IHM (INTERFACE HOMEM- MÁQUINA)**

Deverá ser seguido o projeto e memorial descritivo afim de atender todas as funções esperadas do projeto. O equipamento referenciado deverá ter as seguintes características:

- Tela tátil (touch);
- Tela de 10”;
- Tipo de visor TFT LCD colorido;
- Resolução: 1024 x 600 pixels WSVGA;
- Alimentação: 24Vcc +/- 20%;
- Corrente de partida: 30<sup>a</sup>;
- Programação de 20 telas de aplicativo;
- Porta Ethernet 10/100BASE;
- Grau de Proteção: IP65;

Referência: HMIST6500, Fabricante Schneider ou similar.

### **1.6 SWITCH**

Deverá ser seguido o projeto e memorial descritivo afim de atender todas as funções esperadas do projeto. O equipamento referenciado deverá ter as seguintes características:

- Mínimo 5 portas 10/100Base;
- Alimentação: 24Vcc;
- Fixação em trilho DIN;

Referência: IE-SW-VL08MT, Fabricante Weidmuller ou similar.

### **1.7 FONTE NO-BREAK**

#### **Referência**

- Fabricante Volt, Full Power 250W;

### **1.7.1 Entrada**

- Tensão: 90~240V;
- Frequência: 50/60Hz;
- Rendimento: 85%.

### **1.7.2 – Saída**

- Tensão: 24VDC;
- Potência: 254W;
- Corrente: 5/10A;
- Conexão: Conectores bornes.

### **1.7.3 – Outros**

- Corte por subtensão em modo bateria: aproximadamente 21 VDC (2 baterias de 12 VDC);
- Corrente do carregador de bateria: 1A;
- Proteção de entrada: surtos de tensão e de corrente;
- Proteção de saída: Sobrecarga, subtensão da bateria (Que evita a descarga total da bateria, preservando a sua vida útil).
- Dimensões: AxLxP= 71,50x127x202mm;
- Montagem: Sobrepor;
- MTBF: >60.000 horas (estimado);
- Ventilação: Forçada;
- Filtro Anti Ruído;

Temperatura de operação 0 a +40°C.

## **2. ANTENA GSM**

- Fabricante Elsys/Modelo AMPLIMAX FIT 4G

### **2.1 CARACTERÍSTICAS:**

- Conexão integrada de Internet para longo alcance 2G/3G/4G com antena heptaband integrada;
- Conexão de dados via CHIP de operadoras de celular tamanho nano;
- Interface de saída Ethernet com Protocolos IPV4 e IPV6;
- Conector TNC fêmea (para antena externa opcional);
- Tensão de alimentação: Entrada:110/240VAC - Saída: 24VDC;
- Interface de Alimentação: Injetor POE (Power Over Ethernet);
- Bandas de frequência:
  - 4G: 700, 850, 900, 1700, 1800, 1900, 2100 e 2600 MHz
  - 3G: 850, 900, 1900 e 2100 MHz;
  - 2G: 850, 900, 1800 e 1900 MHz

## **3. PROTETOR DE ETHERNET**

### **Referência**

- Modelo ETH-SP, fabricante UBIQUITI

### **3.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS**

- Proteção ESD para dispositivos PoE outdoor: Surtos ou descargas eletrostáticas na rede são desviados para o ETH-SP e descarregados com segurança no solo, mantendo os equipamentos protegidos.
- Proteção ESD adicional: Todos os equipamentos Airmax já vem equipados com proteção ESD. Desse modo, o ETH-SP adiciona uma camada precisa de proteção para sua rede de alta velocidade.

- Plug And Play: Fácil de instalar, conectando-se entre o solo e os cabos ethernet de seus dispositivos na rede.

### **3.2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

- Interfaces de conexão: 2 RJ45
- Proteção ESD/EMP: Absorção da corrente transitória com resposta de tensão de surto de 100V/s a 1kV/?
- Tensão sobretensão: 90V em 100V/s
- Impulso máximo sobretensão: 700V @ 1kV/?
- Corrente de descarga: 5kA (máxima); 0.5kA (normal)
- Resistência de Insulação Máxima: 1G ohm @ 50V
- Capacitância máxima: 1.0 pF @ 1 MHz
- Proteção da linha de dados: Ethernet RJ45 10/100/1000
- Suporte a PoE IEEE 802.3a: Sim
- Resistência a choque e vibração: ETSI300-019-1
- Temperatura operacional: 30 a 65° C
- Umidade operacional: 10% a 90% (não condensado)
- Dimensões: 91 x 61 x 32.5 mm
- Peso: 80g

## **4. INJETOR POE**

### Referência

- Modelo Injetor POE Gigabit, fabricante VOLT

### **4.1 CARACTERÍSTICAS:**

- Tensão de Entrada: 12 a 48 Vcc;

- Tensão de Saída: 12 a 48 Vcc (igual a entrada);
- Corrente: 1,5A por porta;
- Conexão: RJ45 independentes, sendo uma LAN e uma PoE (compatível com a norma IEEE 802.3.AT; pinos 4 e 5 positivo, 7 e 8 negativo);
- Transmissão de dados: GIGABIT ETHERNET (10/100/1000Mbps);
- Ventilação Natural;
- Temperatura de operação: 0 a +40°C.

#### **4.2 COMPLEMENTO**

- Junto ao equipamento deverão ser fornecidos os cabos, acessórios, mídias e demais dispositivos necessários ao seu perfeito funcionamento e interação com outros equipamentos;
- O equipamento deverá vir com documentação completa e atualizada (manuais, termos de garantia, etc.), necessária à instalação e operação do mesmo.

### **5. MEDIDOR DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICO DE CARRETEL**

#### **Referência**

- Fabricante Krohne /Modelo OPTIFLUX 2050W

#### **5.1 SISTEMA DE MEDIÇÃO:**

- Princípio de medição: Eletromagnético;
- Faixa de Aplicação: Flúidos eletricamente condutivos;
- Tipo de conexão: Flangeado;
- Faixa de medição: 0 a 12m/s (**BIDIRECIONAL**);
- Condutividade elétrica:  $\geq 1\mu\text{S/cm}$  ( $\geq 20\mu\text{S/cm}$  para água);
- Temperatura do processo: -25 a 100°C;
- 0 (abs) a 40 bar (em função da temperatura);

- Diâmetro do medidor: **CONFORME INDICAÇÃO EM PROJETO;**

## **5.2 MATERIAIS:**

- Tubo de medição: AISI 304 ou 316L;
- Flanges: Aço carbono, AISI 304 ou AISI 316;
- Revestimento: Poliuretano ou borracha;
- Invólucro do tubo: Aço carbono, AISI 304 ou AISI 3016;
- Caixa de bornes: Alumínio ou AISI 316L.
- Grau de proteção IP 68;

## **5.3 TRECHO RETO:**

- Montante: 5 DN;
- Jusante: 2 DN;

## **5.4 CONVERSOR/TRANSMISSOR: IFC 050 W**

- Alimentação 24Vcc;
- Interface de comunicação: 4-20mA;
- Grau de proteção IP 67;

## **5.5 COMPLEMENTO**

- Junto ao equipamento deverão ser fornecidos os cabos, acessórios, mídias e demais dispositivos necessários ao seu perfeito funcionamento e interação com outros equipamentos (PC);
- O equipamento deverá vir com documentação completa e atualizada (manuais, termos de garantia, etc.), necessária à instalação e operação do mesmo.

## **6. MEDIDOR DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICO DE CARRETEL – SEM TRECHO RETO**

### Referência

- Fabricante Krohne /Modelo WATERFLUX 3050

### **6.1 SISTEMA DE MEDIÇÃO:**

- Princípio de medição: Eletromagnético;
- Faixa de Aplicação: Flúidos eletricamente condutivos;
- Tipo de conexão: Flangeado;
- Faixa de medição: -12 a 12m/s (**BIDIRECIONAL**);
- Temperatura do ambiente: -25 a 65°C;
- Temperatura do processo: -5 a 100°C;
- Pressão Nominal: até 16 bar;
- Diâmetro do medidor: **CONFORME INDICAÇÃO EM PROJETO**;

### **6.2 MATERIAIS:**

- Tubo de medição: AISI 304 ou 316L;
- Flanges: Aço carbono, AISI 304 ou AISI 316;
- Revestimento: Borracha (A-35R10);
- Grau de proteção IP 68;

### **6.3 TRECHO RETO:**

- Montante: 0 DN;
- Jusante: 0 DN;

### **6.4 CONVERSOR/TRANSMISSOR: IFC 050 W**

- Alimentação 24Vcc;
- Interface de comunicação: 4-20mA;

- Grau de proteção IP 67;

## **6.5 COMPLEMENTO**

- Junto ao equipamento deverão ser fornecidos os cabos, acessórios, mídias e demais dispositivos necessários ao seu perfeito funcionamento e interação com outros equipamentos (PC);
- O equipamento deverá vir com documentação completa e atualizada (manuais, termos de garantia, etc.), necessária à instalação e operação do mesmo.

## **7. MEDIDOR DE PRESSÃO**

### Referência

- Fabricante Nivetec /Modelo S-790

### **7.1 GERAL**

- Transmissor de pressão tipo Piezo-Resistivo com diafragma;
- Montagem: Tubulação / Parede;
- Invólucro: AISI316;
- Grau de Proteção: IP68;
- Conexão elétrica: Cabo;
  - Material: PVC – 24AWG;
  - Comprimento (m): 2...20;
  - Composição: 2x fios condutores e blindagem;
  - Seção dos fios: 0,5mm<sup>2</sup>.
- Alimentação (U): 12...28Vcc;
- Impedância (Z):  $Z(\Omega) \leq (U-12)/0,02$ ;
- Proteção elétrica: Inversão de polaridade, limitador de corrente, surtos de tensão ( $\leq 30V_{cc}$ );



- Sinal de saída: 4...20mA (a dois fios);
- Range de medição (bar): 0...10;
- Precisão:  $\pm 0,5\%$  F>E
- Sobrepressão admissível: 3x F.E
- Temperatura de operação: -10...80 °C.

## 7.2 COMPLEMENTO

- Junto ao equipamento deverão ser fornecidos os cabos, acessórios, mídias e demais dispositivos necessários ao seu perfeito funcionamento e interação com outros equipamentos (PC);
- O equipamento deverá vir com documentação completa e atualizada (manuais, termos de garantia, etc.), necessária à instalação e operação do mesmo.

## 8. SENSOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO

### Referência

- Fabricante Nivetec /Modelo EasyTREK SPA-300

### 8.1 GERAL

- Transdutor/materiais de revestimento: Polipropileno PP;
- Temperatura ambiente: -30°C ... +80°C;
- Grau de proteção: IP68
- Saídas: Analógica 4...20mA;
- Conexão elétrica: 6 x 0.5 mm<sup>2</sup> cabo blindado
- Precisão: 0.2% da distância medida mais 0.05% do range de medição;
- Construção: Invólucro IP65/Nema4;
- Alimentação elétrica: 24 Vcc;

## **8.2 COMPLEMENTO**

- Junto ao equipamento deverão ser fornecidos os cabos, acessórios, mídias e demais dispositivos necessários ao seu perfeito funcionamento e interação com outros equipamentos (PC);
- O equipamento deverá vir com documentação completa e atualizada (manuais, termos de garantia, etc.), necessária à instalação e operação do mesmo.

## **9. TRANSMISSOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO**

### Referência

- Fabricante Nivelco /Modelo PEW 215-2

### **9.1 GERAL**

- Alimentação elétrica: 12 a 30 Vcc;
- Display: Matriz de pontos 128 x 64;
- Saídas Analógicas: 4-20mA (750W/24 Vcc);
- Interface: 4 teclas de membrana e/ou via PC;
- Construção: Invólucro IP65/Nema4;

### **9.2 COMPLEMENTO**

- Junto ao equipamento deverão ser fornecidos os cabos, acessórios, mídias e demais dispositivos necessários ao seu perfeito funcionamento e interação com outros equipamentos (PC);
- O equipamento deverá vir com documentação completa e atualizada (manuais, termos de garantia, etc.), necessária à instalação e operação do mesmo.

## 10. CABOS E REDE DE COMUNICAÇÃO.

O FORNECEDOR deverá elaborar projetos complementares se necessário devido a adaptação de equipamentos, fornecer todos os materiais, equipamentos, acessórios e serviços necessários para implantar as redes, incluindo o fornecimento e lançamento dos cabos de rede.

O cabo para a rede *Ethernet* deverá ser para uso industrial, conformidade à TIA/EIA 568-B.2 na categoria 5e, blindados, com condutores sólidos, temperatura de operação de 0°C à 75°C, compatível com RJ 45, uso externo.

O cabo para rede MODBUS RTU deverá ser para uso específico e industrial, conforme drives instalados, blindagem em folha aluminizada e malha trançada em cobre estanhado, fio dreno, isolamento em Datalene, capa externa preta em PVC resistente a raios UV.

O cabo para interligação dos transmissores deverá ser do tipo múltiplo com 2 pares de 22AWG blindado, com isolamento primária em PVC de 90°C, identificação do condutor através de PAR = vermelho e preto ou branco e azul, blindagem individual e total eletrostática com enfaixamento em hélice de fita de mylar e capa externa em PVC na cor amarela.

O cabo para supervisão/controlado dos motores deverá ser do tipo manga com blindagem, com 10 ou 20 vias de 0,75mm<sup>2</sup>, revestimento em PVC, para utilização em ambientes industriais.

## 11. SUPERVISÓRIO

Todo o software supervisor, será desenvolvido para integrar os sistemas instalados, garantindo a supervisão e controle de todos os equipamentos de automação integrantes do complexo, devendo contemplar as especificações de Sistema de Supervisão e Controle – Elipse E3, conforme a seguir descrito:

- Software do tipo SCADA (Supervisory, Control and Data Acquisition) com arquitetura distribuída, composto de módulos servidores, clientes (Thin-Clients) e ferramenta de engenharia, capazes de serem executadas em máquinas independentes. O Sistema deverá ser de comprovada utilização em aplicações industriais, energia e prédios inteligentes, com pelo menos 5000 cópias instaladas, dentro e fora do território brasileiro.
- O Sistema deverá permitir a monitoração e supervisão de processos em tempo real, além de gerar alarmes e eventos, históricos, relatórios, receitas, gráficos e outras funcionalidades comuns aos sistemas SCADA que serão exibidas nas estações cliente

e estarão disponíveis para acesso no próprio programa, sem a necessidade de uma aplicação externa, além de permitir gerar páginas HTML/ASP para a supervisão e controle via WEB, sem necessidade de conversão de formatos.

- As estações clientes não deverão possuir quaisquer limitações quanto à exibição e operação de qualquer dado do sistema, incluindo exibição de valores on-line, reconhecimentos de alarmes, gráficos, consultas em Bancos de Dados, impressão de relatórios, envio de comandos, mesmo quando operadas via Interface Web (Internet Explorer ou Windows Terminal Services).
- O Sistema deverá ser composto de arquitetura cliente/servidor, sendo necessária a instalação do aplicativo somente na(s) estação(ões) servidor(as). As estações cliente devem buscar automaticamente qualquer componente (telas e outros) no(s) servidor (es) a fim de realizar a supervisão do processo;
- Deverá possuir uma extensa lista de equipamentos e protocolos disponíveis para comunicação através de drivers próprios ou via OPC, realizando a aquisição e tratamento de dados em tempo real de dezenas de redes simultaneamente, baseadas em TCP/IP, UDP/IP, RS232/485/422, Modem Dial-Up e/ou RAS. Também deverá possuir um DDK 19 (Driver Development Kit) bem documentado que permita o desenvolvimento de outros drivers por terceiros, em linguagem C/C++.
- O tratamento dos dados em tempo-real deverá ser de alta performance, utilizando o padrão valor, qualidade e timestamp, além de permitir o registro de eventos de soe (sequenciamento de eventos) em banco de dados.
- Deverá possuir completo editor gráfico para criação de telas, composto de primitivas de desenho básicas (retas, círculos, retângulos, polígonos e formas irregulares) e também imagens, biblioteca de símbolos, além de ser um "Container ActiveX" permitindo instanciar qualquer componente neste formato, além de permitir utilizar suas propriedades, métodos e eventos de forma integrada no ambiente de desenvolvimento;
- O Sistema deverá ser totalmente orientado a objetos com uso intensivo de biblioteca do usuário, com criação de galerias e templates de objetos gráficos e estruturas de dados, que podem se adaptar a qualquer aplicação permitindo a programação interna tanto da parte visual como do tratamento dos dados em tempo real utilizando linguagens orientadas a objetos como o Visual Basic ou Visual Basic Scripting;

- Deverá possuir total integração com Microsoft Office e Internet Explorer, sendo possível visualizar Planilhas Excel, Documentos Word e Páginas HTML/ASP internamente (embedded) à estação cliente, sem a necessidade de executar tais programas separadamente.
- Deverá possuir ferramenta de desenvolvimento de relatórios nativo, de forma a permitir a impressão de valores on-line do sistema e consultas em Bancos de Dados, em formato tabular, com possibilidade de efetuar cálculos, inserir grupos, sub-relatórios, gráficos e códigos de barras, além disso, deve haver a possibilidade de exportar os dados para arquivos no formato Acrobat (PDF), Microsoft Excel (XLS), Texto (TXT) e Gráficos (GIF);
- Deve permitir a geração de base de dados históricas nos Bancos de Dados Access, SQL Server e Oracle, em formato nativo (OCI para Oracle e MDAC para SQL). Além disso, deverá possuir uma interface gráfica que auxilie o usuário no desenvolvimento de consultas com padrão SQL, seja de forma visual ou permitindo a digitação direta da sintaxe SQL, com comandos INSERT, UPDATE, DELETE, etc.
- Deverá possuir módulo Historiador por Exceção, que permite diminuir o espaço gasto em disco e acelerar a recuperação dos dados e armazene nas bases de dados acima somente as mudanças ocorridas nos dados a partir de uma banda morta. O sistema deve utilizar bases de dados comerciais (Microsoft SQL Server, MSDE e Oracle) e a ferramenta 20 de consulta deverá possuir uma forma integrada para a realização de consultas nas bases do historiador de processos.
- Deverá possuir bibliotecas gráficas com extensa biblioteca de símbolos, além de permitir a criação de objetos do usuário (Bibliotecas do Usuário), que podem ser de dois tipos: Bibliotecas Gráficas, para uso em telas para exibição ao usuário ou Bibliotecas de Dados, para uso interno ao servidor, de modo a criar estruturas de objetos, cálculos ou estruturas de dados, como drivers de comunicação, configurações de alarmes, históricos, ou outros objetos quaisquer com escopo de servidor. Deverá ainda permitir proteger as bibliotecas desenvolvidas contra a utilização por pessoas não autorizadas, através de criptografia por senhas.
- Deverá prever a possibilidade de operação dos servidores em esquema Hot Stand-By, de forma nativa, prevendo o chaveamento automático dos clientes para a estação principal (HOT) além de prever o sincronismo de alarmes e da Base de Dados Histórica

e Tempo Real entre as estações servidoras. As estações clientes devem ser capazes de se conectar automaticamente à estação servidora que estiver ativa.

- O sistema SCADA deve conter suporte nativo às funcionalidades necessárias de segurança e rastreabilidade para indústrias reguladas, de acordo com a norma FDA CFR 21 Part 11.
- Deverá possuir o conceito de “Domínio de Aplicação” que permite uma determinada aplicação acessar as variáveis de outras aplicações executadas em diferentes servidores. Com este módulo é possível exibir em uma única tela dados de outras aplicações rodando em servidores remotos, de maneira clara e transparente.
- Deverá possuir módulo de Interpretação de Ocorrências Passadas, que permite a visualização de valores, animações, estados e gráficos de qualquer momento passado da aplicação, como se estivessem acontecendo em tempo real. Por intermédio de janelas de controle de tempo, sequenciamento de eventos (SOE) e status de variáveis, é possível avançar e retroceder no tempo a fim de compreender as causas de ocorrências ou perturbações.
- Deverá possuir módulo de Controle Estatístico de Processos, que permite utilizar dados coletados pelo servidor para monitorar, prever e realizar ajustes voltados à redução de perdas, incremento da qualidade e consistência da produção, aumentando, assim, a eficiência geral do processo.
- Deverá possuir integração com sistemas corporativos como ERP's (Enterprise Resource Planning), CRM (Customer Relationship Management), MES (Manufacturing Execution Systems) e Cadeias de Suprimentos (Supply Chain).
- Deverá ser entregue toda programação e parametrização realizada, sem senhas ou qualquer outro tipo de travas que dificultem o acesso ao sistema.

## **12. COMPUTADOR**

### **12.1 COMPUTADOR PARA SUPERVISÓRIO**

#### Referência

- Fabricante Dell OptiPlex 7071 Torre

#### **12.1.1 Gabinete**

- Processador: Intel® Core™ i5-9500 de 9ª geração (cache de 9 MB, 6 núcleos, 3 GHz a 4,4 GHz);
- Sistema operacional: Windows 11 Pro (64 bits);
- Placa de Vídeo: Intel® UHD Graphics 630 integrada;
- Memória: 16 GB, 2 de 8 GB, DDR4, 2.666 MHz, sem ECC, UDIMM;
- Armazenamento: SSD 512GB;
- Portas:
  - 1 porta RJ-45 de 10/100/1.000 Mbit/s;
  - 1 porta USB 2.0 com PowerShare;
  - 1 porta USB 3.1 Type-C de 2ª geração;
  - 2 portas USB 2.0 com ativação inteligente;
  - 5 portas USB 3.1 de 1ª geração
  - 1 saída de áudio
  - 2 portas DisplayPort 1.2
  - 1 porta de vídeo: HDMI 2.0;
  - 1 cartão SD 4.0.
- Slots: 4 slots SATA para disco rígido de 3,5 polegadas, disco rígido/SSD de 2,5 polegadas e unidade de disco óptica fina;

- Wireless: Qualcomm® QCA9377, 1x1, 802.11ac com MU-MIMO, Bluetooth 4.2.

#### **12.1.2 Acessórios**

- Monitor: LED de 22 polegadas;
- Teclado com padrão ABNT2;
- Mouse.

#### **12.1.3 Complemento**

- Junto ao equipamento deverão ser fornecidos os cabos, acessórios, mídias e demais dispositivos necessários ao seu perfeito funcionamento;
- O equipamento deverá vir com documentação completa e atualizada (manuais, termos de garantia, etc.), necessária à instalação e operação do mesmo.

### **13. ELETRODUTO**

#### **13.1 NORMAS TÉCNICAS**

O projeto baseou-se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR-6150 – Eletrodutos de PVC Rígido;
- NBR-5624 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca NBR 8133;
- NBR13057 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca NBR 8133;
- NBR-5597 – Eletroduto rígido de aço-carbono e acessórios com revestimento protetor, com rosca ANSI/ASME B1.20.1;
- NBR-5598 – Eletroduto rígido de aço-carbono com revestimento protetor, com rosca NBR 6414.



## 13.2 TIPOS DE INSTALAÇÃO

- Eletroduto de PVC Rígido: quando embutidos em paredes, lajes ou pisos internos;
- Eletroduto Reforçado Corrugado: quando embutidos em pisos externos;
- Eletroduto de Ferro Galvanizado Eletrolítico (NBR-5624): quando aparentes em áreas externas ou áreas internas;
- Eletroduto Flexível Metálico com Capa de PVC (Tipo Sealtubo): para interligação dos sensores até os eletrodutos que chegam com o cabeamento.

## 13.3 GERAL

- Diâmetro mínimo a ser utilizado será de  $\frac{3}{4}$ ";
- De uma forma geral todos os eletrodutos instalados no teto serão aparentes (aparentes acima do forro, ou aparentes sem forro);
- Nas emendas dos eletrodutos serão utilizadas peças adequadas, conforme especificações dos fabricantes e nas junções dos eletrodutos com as caixas deverão ser colocadas buchas e arruelas galvanizadas;
- Os eletrodutos vazios (secos) deverão ser cuidadosamente vedados, quando da instalação, e posteriormente limpos e soprados, a fim de comprovar estarem totalmente desobstruídos, isentos de umidade e detritos, devendo ser deixado arame guia para facilitar a passagem dos cabos.

## 13.4 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

- Eletroduto flexível metálico com capa de PVC. Fabricantes: SPTF, TECNOFLEX, ou tecnicamente equivalente.
- Eletroduto de ferro galvanizado, interna e externamente, tipo pesado, em barras de 3 m., com 1 luva por barra. Fabricantes: ZETONE, CARBINOX, ELECON, ou tecnicamente equivalente.
- Luvas para eletrodutos, em ferro galvanizado. Fabricantes: ZETONE, CARBINOX, ELECON, ou tecnicamente equivalente.
- Bucha e arruela para eletroduto em zamack. Fabricantes: ZETONE, CARBINOX, ELECON, ou tecnicamente equivalente.

- Eletroduto de PVC rígido em barras de 3 m. Fabricantes: TIGRE, BRASILIT, FORTILIT, ou tecnicamente equivalente.
- Curvas 45 e 90 graus para eletroduto de PVC rígido. Fabricantes: TIGRE, BRASILIT, FORTILIT, ou tecnicamente equivalente.
- Luva para eletroduto em PVC rígido. Fabricantes: TIGRE, BRASILIT, FORTILIT, ou tecnicamente equivalente.
- Arame recozido de aço galvanizado. Fabricantes: SÃO BENTO, ou tecnicamente equivalente.

## **14. PRENSA CABOS**

Referência:

- Prensa Cabos Rosca BSP - S853CI – STECK

### **14.1 NORMA TÉCNICA**

- Norma DIN 46320

### **14.2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

- Matérias Primas: Material Termo-Plástico auto-extinguível (Poliamida 6.6)
- Grau de Proteção: IP 67
- Resistência ao Impacto: Alta resistência mecânica.
- Utilização: Em placas metálicas (entradas p/ cabos de energia).
- Aplicação Rápida Protege os equipamentos contra possíveis cortes, evitando riscos de curto-circuito. Aliviador de tensões mecânicas casuais.
- Tipo da rosca: Curta

---

Leandro Chaves Cavalcanti  
Engenheiro Eletricista  
Engenheiro de Controle e Automação  
CREA: 1510758054