

PREFEITURA MUNICIPAL DE UIRAÚNA

**PROJETO BÁSICO DO SISTEMA DE
ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

TOMO I - PROJETO DE AUTOMAÇÃO

MEMORIAL DESCRITIVO

ARCO PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.

**JANEIRO DE 2026
REVISÃO 1**

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	3
1. SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DE UIRAÚNA	5
1.1. Apresentação	5
1.2. Descrição do Funcionamento do Sistema de Esgoto Sanitário	5
1.2.1. Estação Elevatória 01	5
1.2.2. Estação Elevatória 02	5
1.2.3. Estação Elevatória 03	5
1.2.4. Estação Elevatória 04	6
1.3. Características Básicas das Estações Elevatórias	6
1.3.1. Estação Elevatória 01	6
1.3.2. Estação Elevatória 02	6
1.3.3. Estação Elevatória 03	6
1.3.3. Estação Elevatória 04	6
2. SISTEMA DE COMUNICAÇÕES	9
2.1. Objetivo.....	9
2.2. Considerações	9
2.3. Definição dos Sistemas.....	10
2.4. Consultas Prévias/Legalização.....	10
2.5. Desenho do Sistema de Comunicações do Esgoto Sanitário de Uiraúna	10
3. SISTEMA DE SUPERVISÃO E CONTROLE	12
3.1. Objetivo.....	12
3.2. Considerações Gerais	12
3.2.1. Telemetria.....	12
3.2.2. Telecomando.....	12
3.2.3. Tele-Supervisão	12
3.2.4. Tele-alarme	13
3.3. Dimensionamento	13
4. SISTEMA DE RADIOCOMUNICAÇÕES	15
4.1. Rede de Comunicações.....	15
5. SISTEMA DE SUPERVISÃO E CONTROLE REMOTO PROPOSTO (SSC)	17
5.1. Estação Elevatória 01	17
5.1.1. Diagrama Unifilar da Estação Elevatória 01	18
5.2. Estação Elevatória 02	18
5.2.1. Diagrama Unifilar da Estação Elevatória 02	20
5.3. Estação Elevatória 03	20
5.3.1. Diagrama Unifilar da Estação Elevatória 03	21
5.4. Estação Elevatória 04	22
5.4.1. Diagrama Unifilar da Estação Elevatória 04	23
5.5. Central de Supervisão e Controle (CSC).....	23
5.5.1. Diagrama da Central de Supervisão e Controle (CSC).....	24
6. DESCRIÇÃO TÉCNICA E DE FUNCIONAMENTO DO SISTEMA	26
6.1. Descrição do Sistema de Supervisão e Controle (SSC)	26
6.2. Estações Elevatórias	26
6.2.1. Unidades Terminais Remotas - UTR.....	28
6.2.2. Controladores Lógicos Programáveis - CLP	28
6.3. Unidade de Comunicação - UDC	30
6.3.1. Radio-Modem	30
6.4. Poço de Sucção das Estações Elevatórias	30
6.5. Central de Supervisão e Controle.....	31

6.6. Sistema Supervisório (Software)	31
6.7. Instalação das Antenas	33
6.8. Diagrama de blocos (Sistema de Supervisão e Controle)	33
7. DESCRIÇÃO TÉCNICA E DE FUNCIONAMENTO DO SISTEMA	36
7.1. Lista de conjunto motobombas:	36
7.2. Lista de TAGs da UTR da Estação Elevatória 01:	36
8. DIMENSIONAMENTO E QUANTIDADES DOS EQUIPAMENTOS PREVISTOS	39
8.1. Estação Elevatória 01	39
8.2. Estação Elevatória 02	39
8.3. Estação Elevatória 03	40
8.4. Estação Elevatória 04	40
8.5. Central de Supervisão e Controle	41
8.6. Equipamentos sobressalentes	41
9. ESPECIFICAÇÕES/FICHAS TÉCNICAS	43
9.1. Objetivo	43
9.2. Escopo do Fornecimento e Montagem	43
9.3. Disposições Gerais	43
10. RECOMENDAÇÕES, ESCOPO DE SERVIÇOS E OBRIGAÇÕES	53
10.1. Embalagem e transporte	53
10.2. Serviços de Campo	53
10.3. Serviços de Engenharia	53
10.4. Assistência Técnica	54
10.5. Treinamento	54
10.6. Garantias e Responsabilidades	55

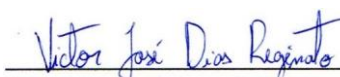
APRESENTAÇÃO

A ARCO PROJETOS E CONTRUÇÕES LTDA, com registro no CNPJ nº 12.618.864/0001-50, situada na Rua Alice Azevedo, 153, Centro – João Pessoa - PB, apresenta à **Prefeitura Municipal de Uiraúna**, o **PROJETO BÁSICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA CIDADE DE UIRAÚNA**, conforme Licitação Nº 0009/2025 e Processo Administrativo Nº 250618CE00009, vem, através desta, apresentar documentação em atendimento ao edital acima citado.

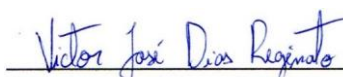
Este projeto contempla os seguintes produtos:

- Plano de Trabalho
- Estudo de Concepção
- Projeto Básico
 - Tomo I - Memorial Descritivo
 - Tomo II - Plantas de Desenho
- Projeto Executivo
 - Tomo I - Projeto de Automação
 - Tomo II - Projeto Elétrico
 - Tomo III - Projeto Estrutural
- Estudos Complementares
 - Tomo I - Estudos Geotécnicos
 - Tomo II - Relatório de Desapropriação

Este volume refere-se ao **PROJETO EXECUTIVO, TOMO I – Projeto de Automação — Memorial Descritivo - Cidade de Uiraúna - PB.**


Victor José Dias Reginato
Engenheiro Eletricista
CREA-PB 161445798-0

1. SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DE UIRAÚNA


Victor José Dias Reginato
Engenheiro Eletricista
CREA-PB 161445798-0

1. SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DE UIRAÚNA

1.1. Apresentação

O sistema de esgoto sanitário de Uiraúna possui as seguintes características:

- Redes Coletoras (Bacia A, B, C e D)
- Estação Elevatória 01, 02, 03 e 04
- Emissário de Recalque
- Tratamento
- Ligações Domiciliares

Em função das características das unidades do citado sistema de esgoto sanitário será necessária a elaboração do projeto de automação das Estações Elevatórias.

1.2. Descrição do Funcionamento do Sistema de Esgoto Sanitário

1.2.1. Estação Elevatória 01

A EE01 recebe a contribuição direta dos efluentes de esgotos de toda a Bacia-A de Uiraúna. Será equipada com 3 (três) conjuntos elevatórios de bombas submersas, sendo 1 de reserva. Cada conjunto foi dimensionado para recalcar a vazão de 66,17 l/s contra uma altura manométrica de 54,42 metros, tensão nominal 380V volts, potência nominal de 100 CV, potência requerida de 86,12 CV e 1750 rpm.

A EE01 é constituída de um poço circular em concreto armado, com diâmetro de 5,90 metros e profundidade de 6,05 metros, onde serão instalados os três conjuntos elevatórios de bombas submersas que bombearão esgotos de toda a cidade até a ETE (Estação de Tratamento de Esgotos) da mesma.

1.2.2. Estação Elevatória 02

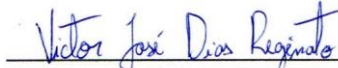
A EE02 recebe a contribuição direta dos efluentes de toda a Bacia-B da cidade de Uiraúna. Será equipada com 2 (dois) conjuntos elevatórios de bombas submersas, sendo 1 de reserva. Cada conjunto foi dimensionado para recalcar a vazão de 19,06 l/s contra uma altura manométrica de 11,03 metros, tensão nominal 380 V, potência nominal de 7,5 CV, potência requerida de 5,03 CV e 1750rpm.

A EE02 é constituída de um poço circular em concreto armado, com diâmetro de 2,40 metros e profundidade de 7,297 metros, onde serão instalados os dois conjuntos elevatórios de bombas submersas que bombearão esgotos coletados da Bacia B até a rede coletora da Bacia A.

1.2.3. Estação Elevatória 03

A EE03 recebe a contribuição direta dos efluentes de toda a Bacia-C da cidade de Uiraúna. Será equipada com 2 (dois) conjuntos elevatórios de bombas submersas, sendo 1 de reserva. Cada conjunto foi dimensionado para recalcar a vazão de 18,59 l/s contra uma altura manométrica de 26,76 metros, tensão nominal 380 V, potência nominal de 15 CV, potência requerida de 11,90 CV e 1750 rpm.

A EE03 é constituída de um poço circular em concreto armado, com diâmetro de 2,40 metros e profundidade de 6,536 metros, onde serão instalados os dois conjuntos


Victor José Dias Reginato
Engenheiro Eletricista
CREA-PB 161445798-0

elevatórios de bombas submersas que bombearão esgotos coletados da Bacia C até a rede coletora da Bacia A.

1.2.4. Estação Elevatória 04

A EE04 recebe a contribuição direta dos efluentes de toda a Bacia-D da cidade de Uiraúna. Será equipada com 2 (dois) conjuntos elevatórios de bombas submersas, sendo 1 de reserva. Cada conjunto foi dimensionado para recalcar a vazão de 29,49 l/s contra uma altura manométrica de 19,40 metros, tensão nominal 380 V, potência nominal de 15 CV, potência requerida de 13,68 CV e 1750 rpm.

A EE04 é constituída de um poço circular em concreto armado, com diâmetro de 3,00 metros e profundidade de 5,228 metros, onde serão instalados os dois conjuntos elevatórios de bombas submersas que bombearão esgotos coletados da Bacia D até a rede coletora da Bacia A.

1.3. Características Básicas das Estações Elevatórias

1.3.1. Estação Elevatória 01

Vazão da EE: 132,33 l/s;
Vazão por bomba: 66,17 l/s;
Altura manométrica: 54,42 m;
Diâmetro do poço de sucção: 5,90 m;
Quantidade de bombas: 2 + 1 reserva;
Potência requerida: 86,12 CV;
Potência adotada: 100,00 CV;
Altura da estrutura da EE: 6,05 m (do topo ao fundo do poço de sucção);

1.3.2. Estação Elevatória 02

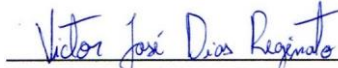
Vazão da EE e por bomba: 19,06 l/s;
Altura manométrica: 11,03 m;
Diâmetro do poço de sucção: 2,40 m;
Quantidade de bombas: 1 + 1 reserva;
Potência requerida: 5,03 CV;
Potência adotada: 7,50 CV;
Altura da estrutura da EE: 7,297 m (do topo ao fundo do poço de sucção);

1.3.3. Estação Elevatória 03

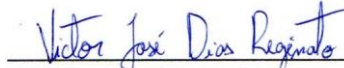
Vazão da EE e por bomba: 18,59 l/s;
Altura manométrica: 26,76 m;
Diâmetro do poço de sucção: 2,40 m;
Quantidade de bombas: 1 + 1 reserva;
Potência requerida: 11,90 CV;
Potência adotada: 15,00 CV;
Altura da estrutura da EE: 6,536 m (do topo ao fundo do poço de sucção);

1.3.3. Estação Elevatória 04

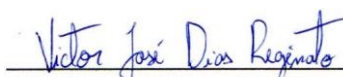
Vazão da EE e por bomba: 29,49 l/s;
Altura manométrica: 19,40 m;
Diâmetro do poço de sucção: 3,00 m;


Victor José Dias Reginato
Engenheiro Eletricista
CREA-PB 161445798-0

Quantidade de bombas: 1 + 1 reserva;
Potência requerida: 13,68 CV;
Potência adotada: 15,00 CV;
Altura da estrutura da EE: 5,228 m (do topo ao fundo do poço de sucção);


Victor José Dias Reginato
Engenheiro Eletricista
CREA-PB 161445798-0

2. SISTEMA DE COMUNICAÇÕES


Victor José Dias Reginato
Engenheiro Eletricista
CREA-PB 161445798-0

2. SISTEMA DE COMUNICAÇÕES

2.1. Objetivo

O objetivo é definir o Sistema mais adequado para atendimento da Transmissão de Dados do Sistema de Esgoto Sanitário e assim como os elementos técnicos do Sistema para apresentação junto a ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações), com a finalidade da obtenção do Licenciamento/Outorga das Frequências de Comunicação do Sistema.

2.2. Considerações

O Sistema de Transmissão de Dados dentro de um Sistema de Supervisão e Controle é de suma importância.

Nas indústrias, em ambientes fechados e em pequenas distâncias podem-se utilizar linhas físicas (cabos), fibras óticas ou Rádio Modem.

- Cabos ou Fibras Ópticas: suas utilizações só são validas para curtas distâncias ou no caso de locais ou áreas que já tenham essa Infra-Estrutura implantada.
- Rádios Modens: Por possuírem uma modulação em Banda Larga, são ótimos transmissores de dados, mas para pequenas distâncias (até 30 km), em linha visada e sem obstáculos.

Em situações em que não se consiga comunicação entre 02 pontos, utiliza-se uma Estação de Rádio Modem intermediária para realizar uma ponte entre esses 02 pontos, formando-se um store/forward funcionando como uma Repetidora. Os dados vão passando de Rádio Modem para Rádio Modem, de Estação Elevatória para Estação Elevatória até chegarem na (Central de Supervisão e Controle).

As Comunicações por ondas magnéticas (rádio), para frequências altas, sofrem durante o ano e em período cíclicos, significativas alterações na sua propagação. Ex: A propagação de ondas eletromagnéticas, no interior do Nordeste tem sua melhor propagação no período de fins de dezembro a fins de julho.

Outros tipos de Radiocomunicação também sofrem alterações por razões climáticas (dias chuvosos), principalmente quando utilizam frequências altas.

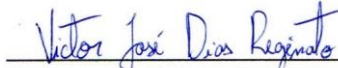
1ª Alternativa: Cabos de Fibra-Óptica

Este Sistema é com certeza o mais confiável, mas é inviável economicamente devido aos altos custos para sua implantação e devido à falta de infra-estrutura para passagem dos cabos.

2ª Alternativa: Sistema de Radiocomunicação em FHSS multiponto semi-duplex

Este Sistema já é empregado com sucesso para Transmissão de Dados, em Estações de Tratamento de Água e Esgoto no Brasil, onde a distância entre o Centro de Controle e a Estação de Tratamento é pequena (menor que 30km).

Neste Sistema se utiliza Rádios Modem com faixa de frequência de 902 a 928 MHz, potência de 1.000 mW, com antena de ganho nas Estações Elevatórias e no Centro de Supervisão e Controle (CSC).


Victor José Dias Reginato
Engenheiro Eletricista
CREA-PB 161445798-0

As vantagens deste Sistema são a sua alta velocidade de transmissão (até 115,2 kbps), a dispensa de complexa infra-estrutura para sua utilização e o baixo custo de implementação.

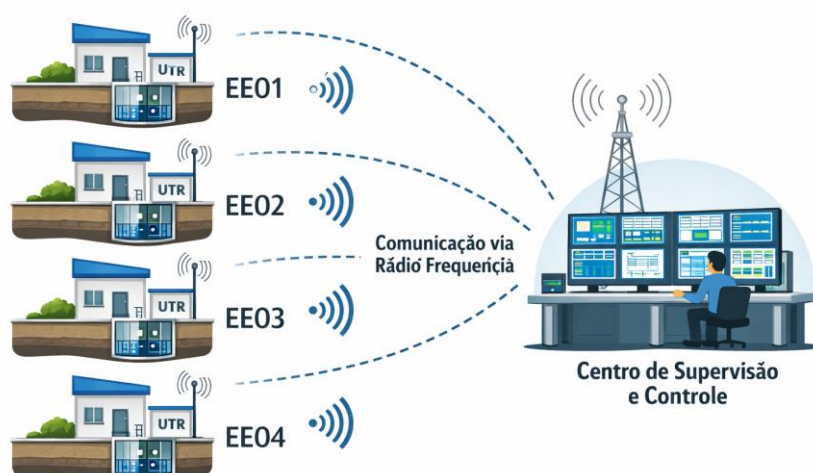
2.3. Definição dos Sistemas

Diante das considerações, fica então definido que o Sistema de Supervisão e Controle do Sistema de Esgoto Sanitário de Uiraúna utilizará para sua Transmissão de Dados o Sistema de Radio Modem FHSS.

2.4. Consultas Prévias/Legalização

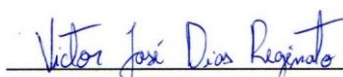
Os Radio-Modens que utilizam tecnologia FHSS, e que são homologados pela ANATEL, utilizam faixas de frequências livres e, segundo Resolução 365/2004 da ANATEL, dispensam licença de operação.

2.5. Desenho do Sistema de Comunicações do Esgoto Sanitário de Uiraúna



Victor José Dias Reginato
 Victor José Dias Reginato
 Engenheiro Eletricista
 CREA-PB 161445798-0

3. SISTEMA DE SUPERVISÃO E CONTROLE


Victor José Dias Reginato
Engenheiro Eletricista
CREA-PB 161445798-0

3. SISTEMA DE SUPERVISÃO E CONTROLE

3.1. Objetivo

O Sistema de Supervisão e Controle (Telesupervisão, Telemetria e Telecomando), tem a finalidade de aprimorar o controle operacional e de supervisão do Sistema de Esgoto Sanitário de Uiraúna, considerando todos os fatores intervenientes, principalmente os de natureza técnico-econômico e operacional, obtidos através de avaliações e experiências funcionais e dos custos dos produtos e equipamentos empregados na operação do sistema.

O Sistema será composto das seguintes unidades:

- UTR – Unidade Terminal Remota (constituída de: CLP e acessórios).
- UDC – Unidade de Comunicação (constituída de: Radio-Modem e acessórios)
- CSC – Centro de Supervisão e Controle (constituída de: Radio-Modem, CLP, Microcomputador, Impressora e etc).

O projeto deverá levar, primordialmente, em conta, a segurança e a operacionalidade do Sistema, de forma a reduzir ao mínimo as paralisações, prolongar a vida útil dos equipamentos e das instalações, e fornecer informações úteis para programação adequada da operação, manutenção preventiva e corretiva.

3.2. Considerações Gerais

O Sistema de Supervisão e Controle proposto proverá o Sistema de Esgoto Sanitário de Uiraúna, das informações necessárias ao gerenciamento de todo processo hidráulico e elétrico do mesmo. Na Sala de Comando serão concentradas as informações sobre as estações elevatórias em tempo real, tais como: amperagem das bombas, voltagem, níveis, podendo-se assim ser gerado vários tipos de relatórios. O sistema proposto deverá operar de forma automatizada e/ou manual, distintamente, envolvendo Telemetria, Telecomando, Tele-Supervisão e Tele-alarme.

3.2.1. Telemetria

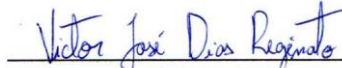
O termo Telemetria refere-se à medição de grandezas à distância. Qualquer grandeza (física, química, etc.) pode, através do uso de um transdutor adequado e de um meio de comunicação confiável, ser convertida em uma grandeza elétrica do tipo tensão ou corrente. Qualquer delas, devidamente processada, permite a obtenção do valor da grandeza física original. Exemplo: Medidor de Vazão; Transmissor de Nível; Medidor de Corrente, Tensão e etc.

3.2.2. Telecomando

Por telecomando entende-se o acionamento de dispositivos à distância, pelo envio de um sinal elétrico através de um meio de comunicação. Exemplo: Ordem para acionar/desligar remotamente as Bombas.

3.2.3. Tele-Supervisão

A Tele-supervisão consiste na monitoração de um determinado processo à distância. Para visualizar o processo, pode ser utilizado um display ou uma tela de microcomputador, onde os diversos dispositivos usados no processo estejam devidamente representados e as informações estejam sendo enviadas em tempo real. Através da tele-supervisão é possível verificar o status de eventos que estão ocorrendo em um ponto distante, tais como:


Victor José Dias Reginato
Engenheiro Eletricista
CREA-PB 161445798-0

- Data / hora da partida / parada das bombas
- Se um motor está ligado ou desligado
- Se uma rede elétrica está energizada ou não
- Horas trabalhadas das Bombas

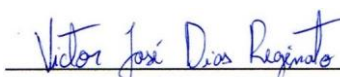
3.2.4. Tele-alarme

O Tele-alarme permite que na ocorrência de qualquer evento, previamente definido, seja enviado um conjunto de códigos, do ponto remoto onde ocorreu o evento para a unidade Central, de modo que qualquer anormalidade existente no processo seja perfeitamente identificada, em tempo real. A função do tele-alarme pode sinalizar, por exemplo, que:

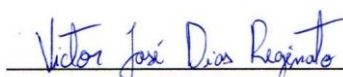
- A moto-bomba foi desativada devido à sobre corrente;
- A moto-bomba foi desligada por falta de fase;
- O Reservatório está vazio, foram desligadas motobombas por segurança.

3.3. Dimensionamento

O Sistema de Transmissão de Dados deverá ser dimensionado para atender as necessidades do Sistema de Supervisão e Controle a ser implantado.


Victor José Dias Reginato
Engenheiro Eletricista
CREA-PB 161445798-0

4. SISTEMA DE RADIOCOMUNICAÇÕES


Victor José Dias Reginato
Engenheiro Eletricista
CREA-PB 161445798-0

4. SISTEMA DE RADIOCOMUNICAÇÕES

Deverá ser adotado, para a transmissão e a recepção de comando entre as UTRs, um sistema de rádio modem operando no modo Half Duplex, multiponto em FHSS, ou seja, enquanto um transmite, o outro recebe. Deve operar utilizando o protocolo de comunicação Modbus-RTU capaz de transmitir dados de processo e que assegure a confiabilidade do pacote dos dados transmitidos.

Para que todas as informações das Estações Elevatórias cheguem diretamente na Central de Supervisão e Controle (CSC), deverão ser instalados rádios modem, uma na CSC e outro em cada Estação Elevatória.

4.1. Rede de Comunicações

Todos os dados, Nível, acionamentos, e etc., deverão ser enviados diretamente para a Central de Supervisão e Controle (CSC), a qual através de um Software Comandar e Supervisionará Automaticamente as Estações Elevatórias de Uiraúna. Nas Estações Elevatórias existirá sempre a possibilidade, através de chave seletora (modo local), de ser acionada manualmente as suas bombas.

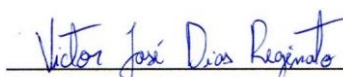
Na Central de Supervisão e Controle, também será possível operar remotamente as bombas, a qualquer tempo, no modo manual (modo remoto).

Diagrama de Blocos (Sistema de Transmissão de Dados):



Victor José Dias Reginato
 Victor José Dias Reginato
 Engenheiro Eletricista
 CREA-PB 161445798-0

5. SISTEMA DE SUPERVISÃO E CONTROLE REMOTO PROPOSTO


Victor José Dias Reginato
Engenheiro Eletricista
CREA-PB 161445798-0

5. SISTEMA DE SUPERVISÃO E CONTROLE REMOTO PROPOSTO (SSC)

5.1. Estação Elevatória 01

A Estação Elevatória 01 é composta de 02 (duas) Bombas Ativas e 01 (uma) Bomba Reserva que irão bombear o esgoto de toda a Bacia-A até a Estação de Tratamento de Esgotos.

Serão instalados Dispositivos de Supervisão, Medição e Controle que fornecerão, através de um CLP, informações (dados) diretamente à Central de Supervisão e Controle, que por sua vez enviará as ordens de comando para a devida UTR.

a) Elétricos

- Tensão RST
- Amperagem por fase: Ir, Is e It
- Fator de Potência
- Energia (ativa e reativa)
- Potência (ativa e reativa)
- Frequência
- Estudos de Defeitos/Alarmes
- Falta de Fase
- Sobrecorrente
- Sobretensão
- Sub-Tensão
- Posição da Chave: Local/Remoto de cada Bomba
- Situação da Bomba: Ligada/Desligada de cada Bomba
- Bomba com Defeito: Fora de Serviço de cada Bomba
- Intrusão: Porta da URT/UDC Aberta

b) Hidráulicos

- Nível Linear do Reservatório
- Pressão na Saída do Barrilete
- Vazão e Volume na Saída do Barrilete

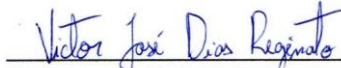
c) Comandos

- Ligar/Desligar Bomba 1 (* Programação CLP)
- Ligar/Desligar Bomba 2 (* Programação CLP)
- Ligar/Desligar Bomba 3 (* Programação CLP)
- Ligar/Desligar Sirene (* *)

(*) A Programação do CLP para Ligar e Desligar as Bombas, conforme comandos da Central de Supervisão e Controle obedecerá aos Níveis/Parâmetros pré-estabelecidos para as Condições Elétricas e das Condições Hidráulicas.

Deverá efetuar o rodízio da sequência de entrada em operação das Bombas, sempre que for iniciado um novo ciclo. Deverá também efetuar de modo escalonado/sucessivo a partida e a parada das Bombas, uma por uma, com defasagem maior entre duas partidas e menor entre duas paradas e não simultânea.

(* *) Será monitorada a abertura das portas da UTR e da UDC através de micro

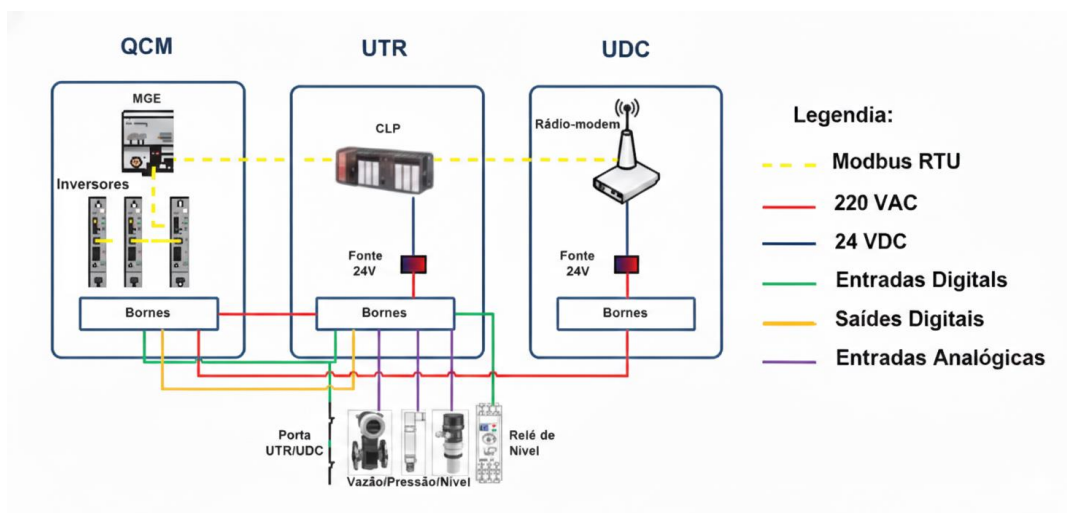

 Victor José Dias Reginato
 Engenheiro Eletricista
 CREA-PB 161445798-0

interruptores, ligados em série, que emitirá imediatamente um sinal de alarme para a Central de Supervisão e Controle, e esta por sua vez após um período pré-determinado acionará uma sirene através do CLP, para emissão de um alarme sonoro.

d) Equipamentos Previstos

- 01 (uma) Unidade Terminal Remota (UTR) (Painel c/ CLP, Fonte 24 Vdc, No Break e Acessórios)
- 01 (uma) Unidade de Comunicações (UDC) (Painel com Radio-Modem, Fonte 24 Vdc e Acessórios)
- 01 (um) Medidor de Multigrandezas Elétricas, com saída MODBUS
- 03 (três) TC's (Transformadores de Corrente)
- 02 (dois) Microinterruptores
- 01 (uma) Sirene
- 03 (três) Inversores com comunicação MODBUS
- 01 (um) Transmissor de Nível Ultrassônico
- 01 (um) Transmissor de Pressão
- 01 (um) Medidor de Vazão Eletromagnético, de linha, tipo carretel
- 01 (um) Relé de nível
- 03 (três) Eletrodos tipo pêndulo

5.1.1. Diagrama Unifilar da Estação Elevatória 01



5.2. Estação Elevatória 02

A Estação Elevatória 02 é composta de 01 (uma) Bomba Ativa e 01 (uma) Bomba Reserva que irão bombear os esgotos de toda a Bacia-B até a rede coletora da Bacia-A.

Serão instalados Dispositivos de Supervisão, Medição e Controle que fornecerão, através de um CLP, informações (dados) diretamente à Central de Supervisão e Controle, que por sua vez enviará as ordens de comando para a devida UTR.

a) Elétricos

- Tensão RST
- Amperagem Ir, Is e It
- Fator de Potência

Victor José Dias Reginato
 Victor José Dias Reginato
 Engenheiro Eletricista
 CREA-PB 161445798-0

- Energia (ativa e reativa)
- Potência (ativa e reativa)
- Frequência
- Estudos de Defeitos/Alarmes
- Falta de Fase
- Sobrecorrente
- Sobretensão
- Sub-Tensão
- Posição da Chave: Local/Remoto de cada Bomba
- Situação da Bomba: Ligada/Desligada de cada Bomba
- Bomba com Defeito: Fora de Serviço de cada Bomba
- Intrusão: Porta da URT/UDC Aberta

b) Hidráulicos

- Nível Linear do Reservatório
- Pressão na Saída do Barrilete
- Vazão e Volume na Saída do Barrilete

c) Comandos

- Ligar/Desligar Bomba 1 (* Programação CLP)
- Ligar/Desligar Bomba 2 (* Programação CLP)
- Ligar/Desligar Sirene (* *)

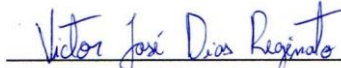
(*) A Programação do CLP para Ligar e Desligar as Bombas, conforme comandos da Central de Supervisão e Controle obedecerá aos Níveis/Parâmetros pré-estabelecidos para as Condições Elétricas e das Condições Hidráulicas.

Deverá efetuar o rodízio da sequência de entrada em operação das Bombas, sempre que for iniciado um novo ciclo. Deverá também efetuar de modo escalonado/sucessivo a partida e a parada das Bombas, uma por uma, com defasagem maior entre duas partidas e menor entre duas paradas e não simultânea.

(* *) Será monitorada a abertura das portas da UTR e da UDC através de microinterruptores, ligados em série, que emitirá imediatamente um sinal de alarme para a Central de Supervisão e Controle, e esta por sua vez após um período pré-determinado acionará uma sirene através do CLP, para emissão de um alarme sonoro.

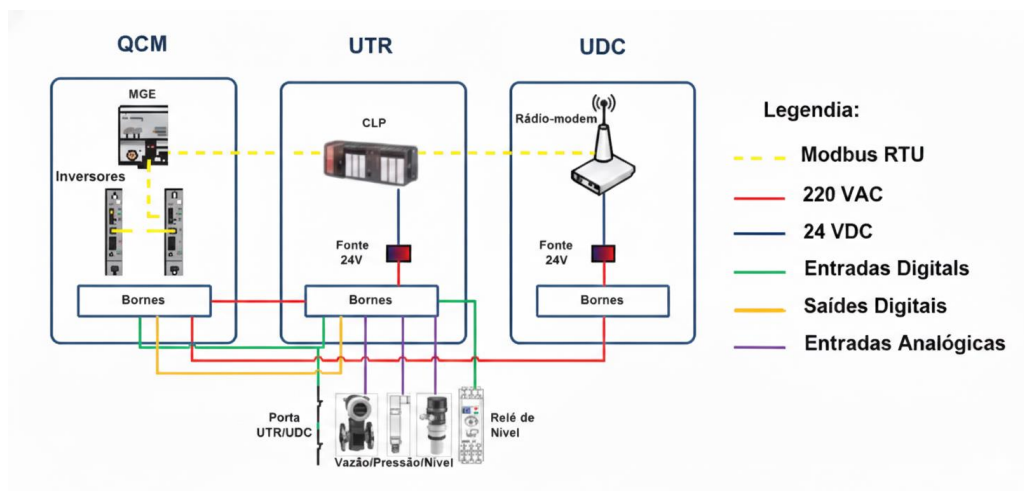
d) Equipamentos Previstos

- 01 (uma) Unidade Terminal Remota (UTR) (Painel c/ CLP, Fonte 24 Vdc, No Break e Acessórios)
- 01 (uma) Unidade de Comunicações (UDC) (Painel com Radio-Modem, Fonte 24 Vdc e Acessórios)
- 01 (um) Medidor de Multigrandezas Elétricas, com saída MODBUS
- 03 (três) TC's (Transformadores de Corrente)
- 02 (dois) Microinterruptores
- 01 (uma) Sirene
- 02 (dois) Inversores com comunicação MODBUS
- 01 (um) Transmissor de Nível Ultrassônico
- 01 (um) Transmissor de Pressão
- 01 (um) Medidor de Vazão Eletromagnético, de linha, tipo carretel


 Victor José Dias Reginato
 Engenheiro Eletricista
 CREA-PB 161445798-0

- 01 (um) Relé de nível
- 03 (três) Eletrodos tipo pêndulo

5.2.1. Diagrama Unifilar da Estação Elevatória 02



5.3. Estação Elevatória 03

A Estação Elevatória 03 é composta de 01 (uma) Bomba Ativa e 01 (uma) Bomba Reserva que irão bombear os esgotos de toda a Bacia-C até a rede coletora da Bacia-A.

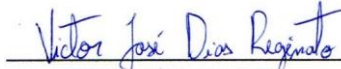
Serão instalados Dispositivos de Supervisão, Medição e Controle que fornecerão, através de um CLP, informações (dados) diretamente à Central de Supervisão e Controle, que por sua vez enviará as ordens de comando para a devida UTR.

a) Elétricos

- Tensão RST
- Amperagem Ir, Is e It
- Fator de Potência
- Energia (ativa e reativa)
- Potência (ativa e reativa)
- Frequência
- Estudos de Defeitos/Alarmes
- Falta de Fase
- Sobrecorrente
- Sobretensão
- Sub-Tensão
- Posição da Chave: Local/Remoto de cada Bomba
- Situação da Bomba: Ligada/Desligada de cada Bomba
- Bomba com Defeito: Fora de Serviço de cada Bomba
- Intrusão: Porta da URT/UDC Aberta

b) Hidráulicos

- Nível Linear do Reservatório
- Pressão na Saída do Barrilete
- Vazão e Volume na Saída do Barrilete


 Victor José Dias Reginato
 Engenheiro Eletricista
 CREA-PB 161445798-0

c) Comandos

- Ligar/Desligar Bomba 1 (* Programação CLP)
- Ligar/Desligar Bomba 2 (* Programação CLP)
- Ligar/Desligar Sirene (* *)

(*) A Programação do CLP para Ligar e Desligar as Bombas, conforme comandos da Central de Supervisão e Controle obedecerá aos Níveis/Parâmetros pré-estabelecidos para as Condições Elétricas e das Condições Hidráulicas.

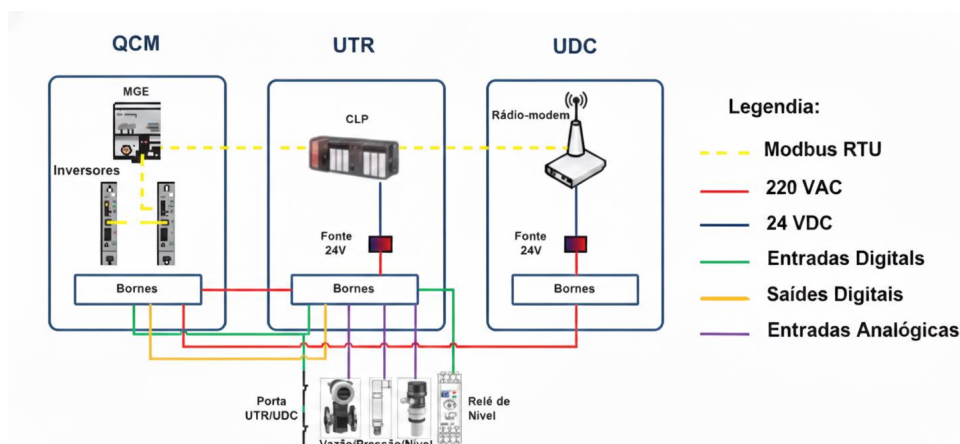
Deverá efetuar o rodízio da sequência de entrada em operação das Bombas, sempre que for iniciado um novo ciclo. Deverá também efetuar de modo escalonado/sucessivo a partida e a parada das Bombas, uma por uma, com defasagem maior entre duas partidas e menor entre duas paradas e não simultânea.

(* *) Será monitorada a abertura das portas da UTR e da UDC através de microinterruptores, ligados em série, que emitirá imediatamente um sinal de alarme para a Central de Supervisão e Controle, e esta por sua vez após um período pré-determinado acionará uma sirene através do CLP, para emissão de um alarme sonoro.

d) Equipamentos Previstos

- 01 (uma) Unidade Terminal Remota (UTR) (Painel c/ CLP, Fonte 24 Vdc, No Break e Acessórios)
- 01 (uma) Unidade de Comunicações (UDC) (Painel com Radio-Modem, Fonte 24 Vdc e Acessórios)
- 01 (um) Medidor de Multigrandezas Elétricas, com saída MODBUS
- 03 (três) TC's (Transformadores de Corrente)
- 02 (dois) Microinterruptores
- 01 (uma) Sirene
- 02 (dois) Inversores com comunicação MODBUS
- 01 (um) Transmissor de Nível Ultrassônico
- 01 (um) Transmissor de Pressão
- 01 (um) Medidor de Vazão Eletromagnético, de linha, tipo carretel
- 01 (um) Relé de nível
- 03 (três) Eletrodos tipo pêndulo

5.3.1. Diagrama Unifilar da Estação Elevatória 03



Victor José Dias Reginato
 Victor José Dias Reginato
 Engenheiro Eletricista
 CREA-PB 161445798-0

5.4. Estação Elevatória 04

A Estação Elevatória 04 é composta de 01 (uma) Bomba Ativa e 01 (uma) Bomba Reserva que irão bombear os esgotos de toda a Bacia-D até a rede coletora da Bacia-A.

Serão instalados Dispositivos de Supervisão, Medição e Controle que fornecerão, através de um CLP, informações (dados) diretamente à Central de Supervisão e Controle, que por sua vez enviará as ordens de comando para a devida UTR.

a) Elétricos

- Tensão RST
- Amperagem Ir, Is e It
- Fator de Potência
- Energia (ativa e reativa)
- Potência (ativa e reativa)
- Frequência
- Estudos de Defeitos/Alarmes
- Falta de Fase
- Sobrecorrente
- Sobreensão
- Subtensão
- Posição da Chave: Local/Remoto de cada Bomba
- Situação da Bomba: Ligada/Desligada de cada Bomba
- Bomba com Defeito: Fora de Serviço de cada Bomba
- Intrusão: Porta da URT/UDC Aberta

b) Hidráulicos

- Nível Linear do Reservatório
- Pressão na Saída do Barrilete
- Vazão e Volume na Saída do Barrilete

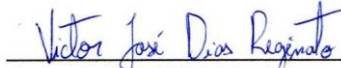
c) Comandos

- Ligar/Desligar Bomba 1 (* Programação CLP)
- Ligar/Desligar Bomba 2 (* Programação CLP)
- Ligar/Desligar Sirene (* *)

(*) A Programação do CLP para Ligar e Desligar as Bombas, conforme comandos da Central de Supervisão e Controle obedecerá aos Níveis/Parâmetros pré-estabelecidos para as Condições Elétricas e das Condições Hidráulicas.

Deverá efetuar o rodízio da sequência de entrada em operação das Bombas, sempre que for iniciado um novo ciclo. Deverá também efetuar de modo escalonado/sucessivo a partida e a parada das Bombas, uma por uma, com defasagem maior entre duas partidas e menor entre duas paradas e não simultânea.

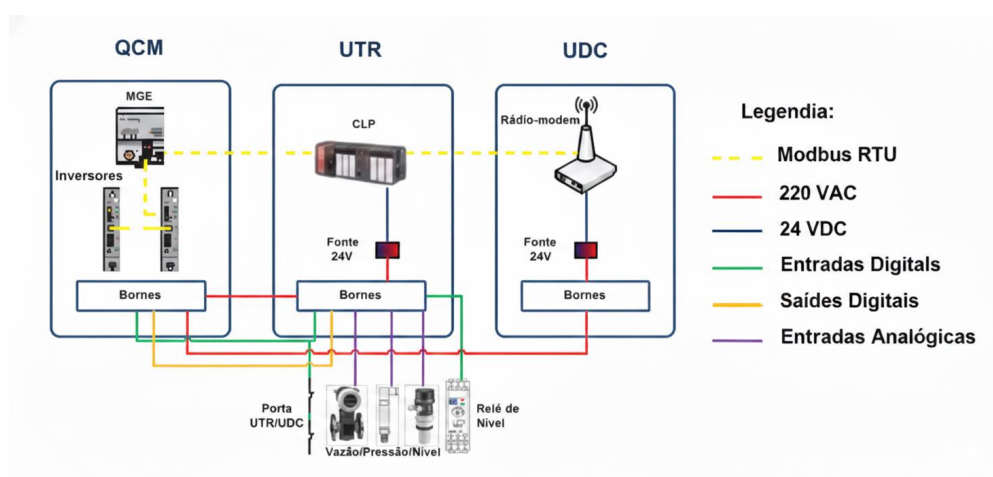
(* *) Será monitorada a abertura das portas da UTR e da UDC através de microinterruptores, ligados em série, que emitirá imediatamente um sinal de alarme para a Central de Supervisão e Controle, e esta por sua vez após um período pré-determinado acionará uma sirene através do CLP, para emissão de um alarme sonoro.


 Victor José Dias Reginato
 Engenheiro Eletricista
 CREA-PB 161445798-0

d) Equipamentos Previstos

- 01 (uma) Unidade Terminal Remota (UTR) (Painel c/ CLP, Fonte 24 Vdc, No Break e Acessórios)
- 01 (uma) Unidade de Comunicações (UDC) (Painel com Radio-Modem, Fonte 24 Vdc e Acessórios)
- 01 (um) Medidor de Multigrandezas Elétricas, com saída MODBUS
- 03 (três) TC's (Transformadores de Corrente)
- 02 (dois) Microinterruptores
- 01 (uma) Sirene
- 02 (dois) Inversores com comunicação MODBUS
- 01 (um) Transmissor de Nível Ultrassônico
- 01 (um) Transmissor de Pressão
- 01 (um) Medidor de Vazão Eletromagnético, de linha, tipo carretel
- 01 (um) Relé de nível
- 03 (três) Eletrodos tipo pêndulo

5.4.1. Diagrama Unifilar da Estação Elevatória 04



5.5. Central de Supervisão e Controle (CSC)

A CSC deverá ser implantada no escritório local (recomenda-se na Estação de Tratamento), com possibilidade futura de ser instalada uma supervisão Remota em local a ser designado pelo contratante.

A CSC deverá operar ininterruptamente 24 horas por dia e para tanto, recomenda-se ter equipamentos em duplicidade de modo a se ter um CSC em Stand-by (reserva), completo e devidamente instalado e preparado, para imediatamente assumir o controle da Central de Supervisão e Controle.

A CSC deverá ter Gerenciador de Comunicação (Mestre), com capacidade de Controlar/Gerenciar as Estações Elevatórias, através do Sistema de Comunicações Proposto e do Sistema Supervisório (Aplicativo).

O Gerenciador de Comunicações deverá ter 03 (três) Portas Seriais RS-485, sendo uma para programação e as outras duas com os seguintes protocolos:

MODBUS RTU Mestre - para gerenciar comunicações com as URT's.

MODBUS RTU Escravo - para comunicação com supervisório.

Victor José Dias Reginato
 Victor José Dias Reginato
 Engenheiro Eletricista
 CREA-PB 161445798-0

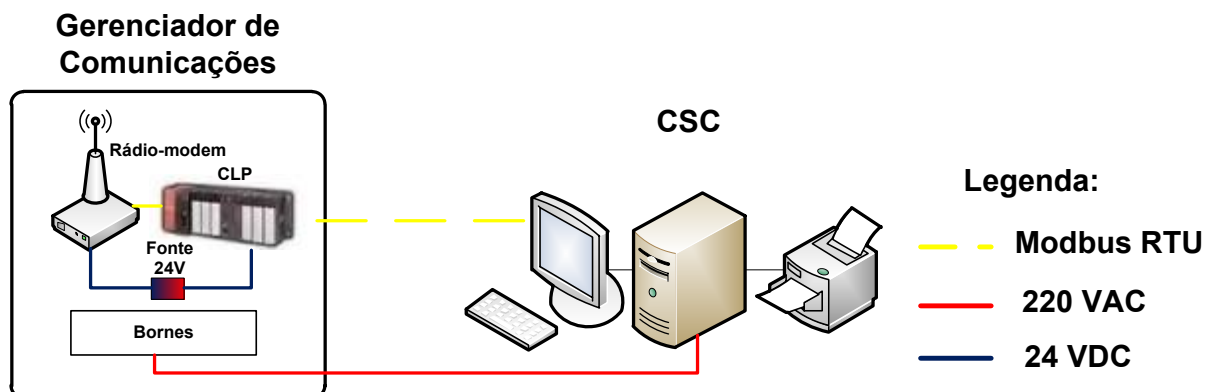
Equipamentos Previstos:

1) 01 (um) CSC, composto de:

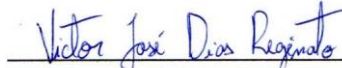
- 01 (um) Microcomputador completo com monitor.
- 01 (um) Gerenciador de Comunicações (CLP, Radio-Modem, Fontes) c/ capacidade para atender até o dobro das UTR's ora previstas
- 01 (uma) licença de software (servidor)
- 01 (um) desenvolvimento de software (sistema supervisório)
- 01 (um) terminal de programação (notebook)
- Móveis e utensílios (mesas e cadeiras)

Obs.: Quando da utilização de uma supervisão remota, os usuários ficarão responsáveis pelo fornecimento de uma licença de software remota, da instalação de um computador no local do terminal de supervisão remoto, bem como o do estabelecimento de uma conexão de rede ethernet entre o computador da central de supervisão e controle e o novo computador da supervisão remota.

5.5.1. Diagrama da Central de Supervisão e Controle (CSC)



6. DESCRIÇÃO TÉCNICA E DE FUNCIONAMENTO DO SISTEMA


Victor José Dias Reginato
Engenheiro Eletricista
CREA-PB 161445798-0

6. DESCRIÇÃO TÉCNICA E DE FUNCIONAMENTO DO SISTEMA

6.1. Descrição do Sistema de Supervisão e Controle (SSC)

O SSC foi concebido de forma a permitir a Supervisão e o Controle das Estações Elevatórias da cidade de Uiraúna, de acordo com as definições deste projeto.

O SSC compreenderá um Centro de Supervisão e Controle (CSC), Unidades de Aquisição de Dados e de Comandos (UTR), de Comunicações (UDC) e instrumentações localizadas nas Estações Elevatórias.

O SSC deverá ser dimensionado de forma a permitir a execução das seguintes tarefas:

- Estabelecer os parâmetros de controle.
- Revisar os parâmetros críticos.
- Atualizar dados.
- Realizar comandos e diagnósticos a partir do Centro de Supervisão e Controle.
- Gerar Relatórios para fins operacionais e de manutenção.
- Reduzir ao mínimo a necessidade de pessoal de operação e manutenção das unidades terminais remotas.
- Gerar alarme para situações de anormalidade.
- Ter flexibilidade para expansões futuras.
- Ter conectividade com outros sistemas de controle e sistema corporativos.
- Ser capaz de desenvolver tarefas de controle, monitoração e simulação.

As Estações Elevatórias serão supervisionadas e controladas em função dos níveis dos Poços de sucção.

A Coleta de Dados, o Controle e as Comunicações das Estações Elevatórias se darão através de 02 (duas) unidades: a UTR e UDC.

6.2. Estações Elevatórias

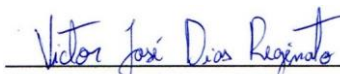
As Estações Elevatórias terão dois modos de controle: **Local** e **Remoto**. O modo normal de operação dessas Estações será o Remoto.

Para cada Estação está prevista a instalação, no respectivo Quadro de Controle de Motor (QCM), uma chave seletora de duas posições para seleção do modo de operação (Local/Remoto).

Local: O controle será manual, executado pelo operador nas próprias Estações Elevatórias através de botoeiras/dispositivos localizadas nos Quadros de Controle de Motores (QCM). Neste modo de operação, o painel que estiver no modo local, não poderá ser comandado pelo telecomando da UTR do CSC.

Remoto: No modo Remoto, as Estações Elevatórias serão controladas remotamente pela Central de Supervisão e Controle (CSC), em função de variação do nível de esgoto no poço de sucção.

Também será possível operar as Estações Elevatórias remotamente, no modo manual, diretamente da Central de Supervisão e Controle (CSC), através da seleção de uma botoeira manual/automática na Tela do Computador.


Victor José Dias Reginato
Engenheiro Eletricista
CREA-PB 161445798-0

A operação das motobombas dependerá do nível no poço de sucção ou quando o reservatório da Estação estiver acima do mínimo operacional, tanto no modo Local ou Remoto (Automático/ Manual).

A CSC deverá atuar sobre as Estações Elevatórias que estiverem em controle automático e, nessa, sobre as motos-bombas que não estiverem em manutenção ou com defeito. O Controle das motos-bombas deverá compreender as seguintes funções:

- a) Partida e parada escalonadas das motos-bombas em função do nível da Estação Elevatória, com uniformização dos tempos de operação. A moto-bomba a partir/parar num dado momento deverá ser a que estiver em repouso (funcionamento) por mais tempo. Inicialmente, a seqüência da operação de entrada das motobombas deverá ser programável pelo operador;
- b) Parada das motos-bombas e/ou bloqueio da partida das motobombas em caso do nível no poço de Sucção/Reservatório da Estação Elevatória atingir o valor mínimo operacional;
- c) Bloqueio da partida das motobombas durante o intervalo de tempo mínimo exigido entre as partidas sucessivas de uma mesma motobomba (15 minutos).
- d) Partida de motobombas em substituição a motobomba desligada por defeito, obedecendo ao critério descrito acima para uniformização do tempo de operação das motobombas;
- e) Parada das motobombas em caso de falha na UDC da respectiva Estação Elevatória;
- f) Parada das motobombas de Estação Elevatória, em caso de falha persistente de comunicação com CSC ou de falha na instrumentação que afete o controle da Estação após transcorrido um intervalo de tempo pré-estabelecido.

Supervisão:

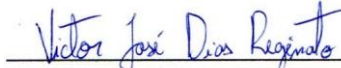
A Supervisão das Estações deverá ser feita da CSC, através de telas gráficas dinâmicas e de telas tabulares mostradas nos monitores de vídeo e de relatórios impressos. Deverá abranger as principais variáveis hidráulicas e elétricas da operação das Estações Elevatórias, assim como condições operacionais de equipamentos. Essas variáveis/ condições operacionais são:

- Nível do Reservatório;
- Pressão e vazão nos barriletes;
- Verificação de limites de grandezas analógicas;
- Estado operacional das motobombas, através dos inversores (ligado/desligado, defeito, velocidade);
- Potência ativa e reativa nas entradas dos quadros de controle dos motores;
- Correntes nos alimentadores e tensão nos barramentos dos centros de controle de motores;

Alarmes:

O SSC deverá anunciar anormalidades nas Estações Elevatórias e gerar relatórios das ocorrências através da CSC. Os principais tipos de eventos que gerarão alarmes são:

- Nível máximo e mínimo do reservatório;


 Victor José Dias Reginato
 Engenheiro Eletricista
 CREA-PB 161445798-0

- Anormalidade nas Estações Elevatórias;
- Falhas na instrumentação no SSC;
- Falhas internas no SSC (autodiagnóstico)

Os relatórios de alarmes deverão ser emitidos periodicamente ou sob comando e deverão ser configuráveis pelo operador.

6.2.1. Unidades Terminais Remotas - UTR

Nestas unidades deverão ser concentradas todas as Coletas de Dados e os comandos para acionamento das bombas remotamente como também por comandos locais ou de emergência/segurança.

As Unidades Terminais Remotas executarão todas as tarefas de controle, aquisição de dados, operações matemáticas, intertravamentos e sequenciamentos necessários à operação e aquisição de dados dos dispositivos e equipamentos associados às URT's, contendo, cada uma, um Controlador Lógico Programável - CLP, para executar funções.

Todas as remotas serão fornecidas com sistema *nobreak*, para operação em caso de falta de energia, colocando o sistema em condição de segurança e informando à Central o ocorrido.

6.2.2. Controladores Lógicos Programáveis - CLP

Construção:

Os CLPs deverão ser de construção que permita expansões e/ou reconfigurações de modo fácil e rápido. Os módulos deverão ser extraíveis sem exigir a desconexão da fiação dos circuitos de entrada/saída; as placas de circuito impresso dos módulos também deverão ser extraíveis. Os conectores dos módulos e das placas deverão ser padronizados. Os conectores para comunicação de dados, programação e testes, assim como os LED's para sinalização, deverão estar na parte frontal dos módulos.

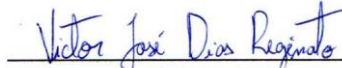
O gerenciamento das ordens de partida/parada das bombas será feito por Controlador Lógico Programável – CPL, instalado na Estação Elevatória.

A partida e a parada das bombas deverão ser efetuadas de modo escalonado, uma por vez, e não simultâneo, evitando assim, o desgaste dos motores, a sobrecarga da rede elétrica e/ou a rejeição de carga em decorrência de perturbações operacionais na rede elétrica de fornecimento de energia.

O Controlador Lógico Programável efetuará o rodízio da sequência de entrada em operação das bombas, sempre que for iniciado um novo ciclo de trabalho. Por novo ciclo de trabalho, entende-se o ciclo seguinte a cada vez que o reservatório encher.

Ou seja, ao ser desligada a bomba que se encontrava em operação encerra-se um ciclo de trabalho, ao ser necessário novo bombeamento, será iniciado novo ciclo de trabalho. Nessa situação será realizado inicialmente o rodízio das bombas para novo ciclo de operação das mesmas.

O CLP além de prever situações de contingências decorrentes de anormalidades operacionais, quer de natureza elétrica, hidráulica ou mecânica, deverá realizar as seguintes funções relativas aos equipamentos elétricos:


 Victor José Dias Reginato
 Engenheiro Eletricista
 CREA-PB 161445798-0

- Ordem de partida dos grupos;
- Sequência de religação dos grupos;
- Segurança dos grupos;
- Segurança da Estação;
- Sinalização e sequência de alarmes.

Funções:

O CLP deverá realizar as seguintes funções principais:

- Comunicação com a CSC;
- Execução de programas locais. O tempo máximo de resposta do CLP, medido entre o momento da alteração de quaisquer sinais de entrada ou da ocorrência de falha no sistema e o momento da alteração conseqüente de sinais de saída, deverá ser inferior a 1s;
- Comando da partida e da parada das motobombas;
- Geração de sinais para alarme de anormalidades, por meios convencionais, em equipamentos fornecidos por terceiros;
- Aquisição, tratamento e armazenamento de dados;
- Cálculos aritméticos, com ponto flutuante de até 03 casas decimais;
- Integração de variáveis analógicas no tempo;
- Execuções de Programas locais.
- Monitoração de variáveis analógicas (nível, vazão e pressão) para geração de sinais de comando e alarmes a valores pré-ajustados dessas variáveis;
- Autodiagnóstico e indicação de estado;
- Controladores de tempo na taxa de 0,01 segundo;
- Contadores crescentes e decrescentes de eventos;
- Funções aritméticas (+, -, X, : e outras);
- Comparações lógicas;
- Comparações entre 2 registros;

Capacidade:

Os CLPs deverão ter capacidade de memória e de processamento para a quantidade de pontos de entrada e saída indicadas nestas especificações. A capacidade de memória deverá ser dimensionada pela empresa contratada de modo que a execução das funções definidas nestas especificações não utilize mais do que 50% da capacidade de memória instalada.

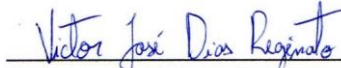
As quantidades das portas de entradas e saídas deverão ser dimensionadas para prover uma reserva mínima equivalente a 25% (vinte e cinco por cento) das entradas e saídas totais instaladas.

Os CLPs deverão atualizar o banco de dados, processar a programação, atualizar todas as saídas e realizar a comunicação com a CSC.

Programação:

A programação dos CLPs deverá ser feita por lista de instruções, por blocos funcionais ou por diagramas ladder. A programação local deverá ser feita através de via de comunicação serial com microcomputadores portáteis do tipo PC. Não serão aceitas unidades portáteis de programação, de uso específico.

Os CLPs deverão suportar a comunicação das URT's com a CSC. As URT's deverão transmitir dados a CSC, periodicamente, sob a gerência da CSC, e em caso de perda de


 Victor José Dias Reginato
 Engenheiro Eletricista
 CREA-PB 161445798-0

Comunicação, a UTR deverá assumir por um período pré-determinado a Estação Elevatória até que a Comunicação com a CSC seja restabelecida.

Fonte de Alimentação:

A fonte de alimentação interna à URT, responsável pela alimentação dos módulos de CPU, comunicação e E/S, deve possuir proteções contra subtensão, sobretensão e sobrecorrente em todas as suas saídas (+5, -5, +24Vcc, etc.), de modo que estas sejam automaticamente restabelecidas assim que a situação se normalize;

Devem ser instalados protetores contra surtos ou transientes de tensão para o circuito de alimentação da UTR, para a linha de comunicação do modem e para a linha de RF, quando utilizados. Esses protetores deverão ser formados por centelhadores a gás, varistores, tranzorbs, e diodos zener, ou pelo conjunto deles;

Deverá ser instalado sistema de proteção contra falta de energia, com capacidade para alimentar as UTR's (CPU, módulos de E/S e de comunicação, rádios, etc.) por no mínimo 01 hora, de modo a garantir que mesmo na ocorrência de uma falta de energia, o operador possa monitorar os pontos críticos de operação (exemplo: nível de reservatório) a partir do Centro de Controle Operacional.

Obs: A UTR e as UDC deverão ser instaladas na dependência da Estação elevatória.

6.3. Unidade de Comunicação - UDC

Nesta unidade serão concentradas todas as Comunicações das Estações Elevatórias com a Central de Supervisão e Controle (CSC). Esta unidade se comunicará diretamente com CLP através de Protocolo MODBUS. Terá na sua composição um Radio-Modem.

6.3.1. Radio-Modem

Este Equipamento terá uma relevante importância no Sistema de Automação, pois será responsável por modular todos os dados recebidos pelo CLP.

Sua velocidade de transmissão deverá ser de no mínimo 9.600 bps, FHSS, utilizando frequências de 902 a 928 MHz. Deverá ser capaz de funcionar no modo half duplex ou full duplex.

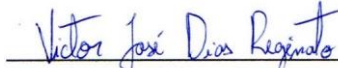
Deverá também possuir:

- Conector tipo RJ-45 ou DB-9 para conexão serial do CLP Mestre/Escravo.
- Possibilidade de encriptação dos dados;

6.4. Poço de Sucção das Estações Elevatórias

O Controle dos Níveis dos Reservatórios serão efetuados através da instalação de uma Unidade Terminal Remota (UTR), que coletará os dados e os enviarão através de uma Unidade de Comunicação (UDC) diretamente para a Central de Supervisão e Controle – CSC, para acionamento/desligamento das Bombas e também para emissão de sinais de alarme de nível mínimo e máximo.

Os poços de sucção serão supervisionados e controlados em função dos níveis de esgoto, por relé de Nível, o qual será esvaziado pelos conjuntos motobombas e monitorados através de medidores de nível ultrassônico.


Victor José Dias Reginato
Engenheiro Eletricista
CREA-PB 161445798-0

6.5. Central de Supervisão e Controle

A Central de Supervisão e Controle (CSC) será a Unidade de Controle de onde os operadores terão todas as condições necessárias de monitorar, comandar e introduzir modificações nos parâmetros operacionais mediante o recebimento de dados da Unidade Terminal Remota – URT e do envio dos sinais de comando para a mesma.

A operação será simplificada de maneira a permitir a controlar e manipular o volume de informações de forma facilitada, utilizando-se ícones e telas gráficas para orientar o operador passo a passo.

A CSC deverá operar ininterruptamente 24 horas por dia e para tanto, deverá ter equipamentos em duplicidade de modo a se ter uma CSC em Stand-by (reserva), completa e devidamente instalada e preparada, para imediatamente assumir o controle da Central de Supervisão e Controle. O Gerenciador de Comunicações deverá utilizar Protocolo MODBUS para Interface com o Sistema Supervisório (Aplicativo). Este também deverá realizar permanentes consultas as Estações Elevatórias para testar a respectiva comunicação e deverá solicitar, periodicamente, em períodos previamente programados, a atualização de dados, bem como estar apta a receber quaisquer dados enviados pela Estação Elevatória (CLP), no caso de alterações significativas nas condições operacionais do Sistema.

O Gerenciador de Comunicações é constituído de CLP - Controlador Lógico Programável, e Rádio-Modem.

6.6. Sistema Supervisório (Software)

Na Central de Supervisão e Controle todos os dados deverão ser disponibilizados ao Software de Supervisão, responsável pelo processamento dos dados, envio de comandos de partida e parada de motores, registro históricos das variáveis e eventos relevantes, além de ser a interface de operação entre o Sistema Automático e o Operador.

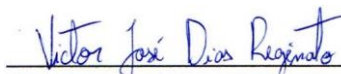
O Sistema Supervisório será responsável pela interface dos operadores com as Estações Elevatórias. Através dele o usuário poderá acompanhar todo o processo, suprimindo todas as necessidades do Sistema.

Toda a Interface deverá ser desenvolvida visando uma operação simples, intuitiva e visual, para que não seja necessária a presença de um especialista em informática para operar o Sistema.

O software a ser empregado na Central de Supervisão e Controle deverá ser do tipo SCADA, e deverá ser do tipo multitarefa, baseado no emprego de ícones, janelas e recursos gráficos, e deverá conter meios para programação de aplicativos, desenvolvimento de telas (apresentação, menu principal, sinótico, EB's, históricos, alarmes, tendências, etc.), configuração de relatórios pelo operador, edição da base de dados, registros gráficos, tendências, telecomandos, cálculos e lógicas.

Principais Especificações:

- Comunicação com Painel Controlador (Gerenciador), Protocolo MODBUS;
- Permite monitoramento e controle;
- Ambiente de desenvolvimento integrado com execução;
- Objetos de Tela: Slider, Tendência, Botão, Gauge, Texto, Barra, Display, animação, Setpoint, Alarme, Bitmap;


 Victor José Dias Reginato
 Engenheiro Eletricista
 CREA-PB 161445798-0

- Alarmes;
- Controle de Acesso através de uma Lista de Usuários;
- Históricos, Receitas e Relatórios;
- Controle Estatístico de Processos (CEP)
- Comunicação em Bloco;
- Scripts;
- Importa desenhos de editores gráficos para Windows, como por exemplo, o Paint, Photoshop e o Corel Draw;
- Log de Alarmes em disco;
- Open Database Connectivity (ODBC);
- Cliente e Servidor DDE/NetDDE;

O Sistema Supervisório deverá usar mensagens e alarmes, classificados de acordo com as prioridades, para informar os operadores sobre as atividades de toda a operação do Sistema.

Nas Configurações das Telas deverá ser levado em conta que os Operadores não necessitam ter conhecimento de informática, portanto a maioria dos comandos/controles deverão ser efetuados através de ícones e janelas e com visualização clara e simples das Telas.

Deverá ser desenvolvido um Programa de Configuração de Proteção onde deverão ser designados acessos na forma de campos de aplicação e campos protegidos. O acesso para vários níveis de controle operacionais será protegido por senhas e pela hierarquia de acesso. O controle de senha deverá ser feito em 02 (dois) Níveis.

Operador – O Operador poderá monitorar todas as telas da aplicação (Nível 2).

Supervisor – Tem todas as permissões, sendo único responsável pelo cadastro de usuários. (Nível 1)

Deverá ser criada uma Tela para Cadastramento de novos usuários (Login e Senha).

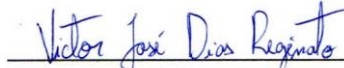
Deverá ser criada uma Tela de Apresentação onde através de uma janela de Identificação Requerida o usuário deverá digitar seu Login e Senha, para ter acesso ao Sistema.

Deverá ser criada Tela Sinótica do Sistema com no mínimo as seguintes visualizações:

- Visualização geral de todas as Estações Elevatórias, em tempo real.
- Visualização das Bombas que estão ligadas;
- Visualização e operacionalidade do Sistema de Comunicações;
- Visualização de todos os parâmetros/medições da estação (Corrente, Tensão (RST), Pressão, Vazão, Nível do Reservatório, Estado de cada válvula motorizada, quando aplicado), em tempo real.
- Visualização dos horímetros de cada Bomba.
- Visualização de Sirene (Botão para acionar/desligar a Sirene).

Deverá ser criada uma Tela de Alarme/Eventos com no mínimo as seguintes visualizações:

- Registro do dia e hora de todas as partidas/paradas das Bombas.
- Registro dos eventos ocorridos quando das partidas e paradas das Bombas (falhas de


 Victor José Dias Reginato
 Engenheiro Eletricista
 CREA-PB 161445798-0

comunicação, nível de segurança).

- Registro dos nomes dos usuários habilitados, com dia e hora de entrada e saída.
- Possibilidade de Gravação de Todos os Dados em Mídia de Armazenamento.

Deverão ser criadas Telas com Históricos, com no mínimo as seguintes visualizações e possibilidades:

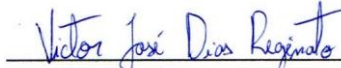
- Visualização de Banco de Dados, com Data e Hora de todos os Parâmetros e Medições do Emissário de Recalque (armazenamento mínimo de 30 dias).
- Transmissores: Pressão, Nível e Vazão.
- Grandezas Elétricas: Tensão (RST) e Corrente.
- Visualização da Totalização Diária da Vazão Armazenada (Volume Bombeado).
- Visualização da Totalização Mensal das Horas efetivamente trabalhadas de cada Bomba.
- Possibilidade de Impressão de Todos os Dados pelo período que for desejado (mês, dia, horas e minutos), de Relatórios Individuais.
- Possibilidade de Impressão de Todos os Dados, individualmente ou em grupos, através de Representação Gráfica.

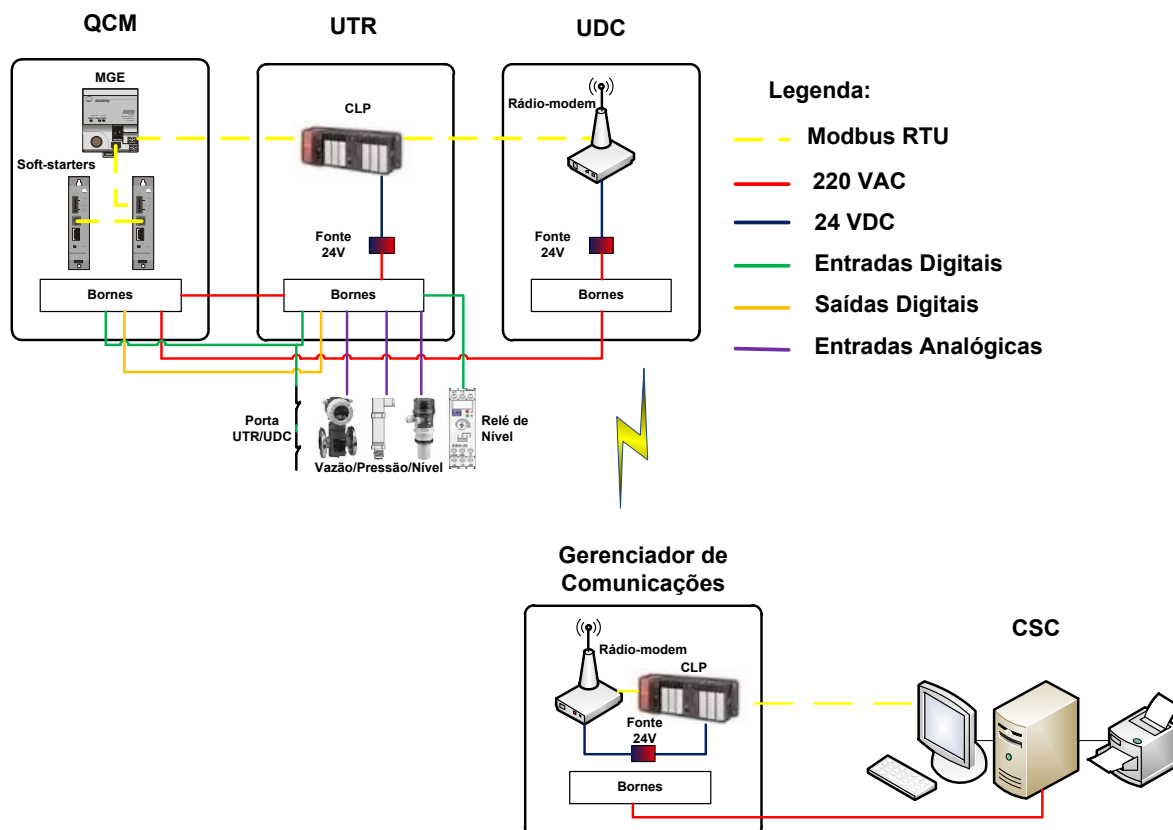
Obs: As Telas acima sugeridas são frutos de experiências/levantamentos em Sistemas Similares e suas criações deverão ser irrestritas. Outras Telas/Sugestões poderão ser criadas/atendidas de acordo com os interesses dos usuários, como também a definição das cores de fundo das Telas e dos Equipamentos, seus arranjos e visualizações nas respectivas Telas.

6.7. Instalação das Antenas

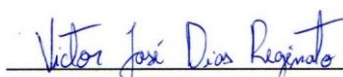
As Antenas previstas nos itens anteriores, serão instaladas em postes/mastros constituídos de tubos galvanizados, diâmetro 1 1/2", fixados externamente na estrutura das EEs, de modo a atingir a altura mínima de 5 (cinco) metros em relação ao teto da Estrutura das EEs e facilmente removíveis e repostos para manutenção e eventual troca de Antenas após determinado período de uso. Para tanto serão necessários varas de tubos galvanizadas de 1 1/2" (comprimento 6m), com os cortes necessários em cada caso.

6.8. Diagrama de blocos (Sistema de Supervisão e Controle)


 Victor José Dias Reginato
 Engenheiro Eletricista
 CREA-PB 161445798-0



7.MEMORIAL DE CÁLCULO


Victor José Dias Reginato
Engenheiro Eletricista
CREA-PB 161445798-0

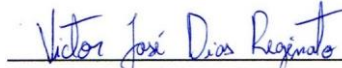
7. DESCRIÇÃO TÉCNICA E DE FUNCIONAMENTO DO SISTEMA

7.1. Lista de conjunto motobombas:

TAG	PAINEL ELÉTRICO	LOCAL	FUNÇÃO	TENSÃO (V)	Nº FASES	POT. (CV)	ACIONAMENTO
EE01-CMB-01	QCM – 01	EE01	Elevatória de Esgoto	380	3	100	Inversor
EE01-CMB-02		EE01	Elevatória de Esgoto	380	3	100	Inversor
EE01-CMB-03		EE01	Elevatória de Esgoto	380	3	100	Inversor
EE02-CMB-01	QCM - 02	EE02	Elevatória de Esgoto	380	3	7,5	Inversor
EE02-CMB-02		EE02	Elevatória de Esgoto	380	3	7,5	Inversor
EE03-CMB-01	QCM – 03	EE03	Elevatória de Esgoto	380	3	15	Inversor
EE03-CMB-02		EE03	Elevatória de Esgoto	380	3	15	Inversor
EE04-CMB-01	QCM - 04	EE04	Elevatória de Esgoto	380	3	15	Inversor
EE04-CMB-02		EE04	Elevatória de Esgoto	380	3	15	Inversor

7.2. Lista de TAGs da UTR da Estação Elevatória 01:

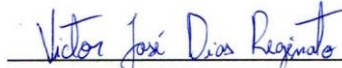
TAG	DESCRIÇÃO	LOCAL	I/O	MEIO FÍSICO
EE01-QCM-XSH	Painel QCM-01 Energizado	QCM - 01	ED	24Vcc + relé
EE01-QCM-LSH	Relé de Nível - Partida		ED	24Vcc + relé
EE01-QCM-LSL	Relé de Nível - Parada		ED	24Vcc + relé
EE01-QCM-LSLL	Relé de Nível – Vazio (crítico)		ED	24Vcc + relé
EE01-QCM-MT	Grandezas elétricas (Tensão, corrente, potência)		MODBUS	RS-485
EE01-CMB-01-YCH	Habilita a eletrônica do inversor EE01-CMB-01	QCM - 01	SD	24Vcc + relé
EE01-CMB-01-YZR	Aciona conjunto motor/inversor EE01-CMB-01		SD	24Vcc + relé
EE01-CMB-01-YRS	Resete de falha do motor/inversor EE01-CMB-01		SD	24Vcc + relé
EE01-CMB-01-YSR	Estado de funcionamento do conjunto motor/inversor EE01-CMB-01		ED	24Vcc + relé
EE01-CMB-01-YAR	Alarme de falha do conjunto motor/inversor EE01-CMB-01		ED	24Vcc + relé
EE01-CMB-01-HSH	Conjunto motor/inversor EE01-CMB-01 em modo remoto/local		ED	24Vcc + relé
EE01-CMB-01-MSH	Conjunto motor/inversor EE01-CMB-01 em manutenção		ED	24Vcc + relé
EE01-CMB-01- SC*	Conjunto motor/inversor EE01-CMB-01 setpoint de velocidade		SA	4 – 20mA
EE01-CMB-01- SI*	Conjunto motor/inversor EE01-CMB-01 indicador velocidade		EA	4 – 20mA
EE01-CMB-01-MT	Grandezas elétricas do inversor CMB-01 (Tensão, corrente, potência)		MODBUS	RS-485
EE01-CMB-02-YCH	Habilita a eletrônica do inversor EE01-CMB-02	QCM - 01	SD	24Vcc + relé


 Victor José Dias Reginato
 Engenheiro Eletricista
 CREA-PB 161445798-0

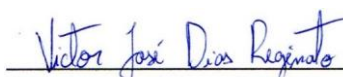
EE01-CMB-02-YZR	Aciona conjunto motor/inversor EE01-CMB-02		SD	24Vcc + relé
EE01-CMB-02-YRS	Resete de falha do motor/inversor EE01-CMB-02		SD	24Vcc + relé
EE01-CMB-02-YSR	Estado de funcionamento do conjunto motor/inversor EE01-CMB-02		ED	24Vcc + relé
EE01-CMB-02-YAR	Alarme de falha do conjunto motor/inversor EE01-CMB-02		ED	24Vcc + relé
EE01-CMB-02-HSH	Conjunto motor/inversor EE01-CMB-02 em modo remoto/local		ED	24Vcc + relé
EE01-CMB-02-MSH	Conjunto motor/inversor EE01-CMB-02 em manutenção		ED	24Vcc + relé
EE01-CMB-02- SC*	Conjunto motor/inversor EE01-CMB-02 setpoint de velocidade		SA	4 – 20mA
EE01-CMB-02- SI*	Conjunto motor/inversor EE01-CMB-02 indicador velocidade		EA	4 – 20mA
EE01-CMB-02-MT	Grandezas elétricas do inversor CMB-02 (Tensão, corrente, potência)		MODBUS	RS-485
EE01-CMB-03-YCH	Habilita a eletrônica do inversor EE01-CMB-03	QCM - 01	SD	24Vcc + relé
EE01-CMB-03-YZR	Aciona conjunto motor/inversor EE01-CMB-03		SD	24Vcc + relé
EE01-CMB-03-YRS	Resete de falha do motor/inversor EE01-CMB-03		SD	24Vcc + relé
EE01-CMB-03-YSR	Estado de funcionamento do conjunto motor/inversor EE01-CMB-03		ED	24Vcc + relé
EE01-CMB-03-YAR	Alarme de falha do conjunto motor/inversor EE01-CMB-03		ED	24Vcc + relé
EE01-CMB-03-HSH	Conjunto motor/inversor EE01-CMB-03 em modo remoto/local		ED	24Vcc + relé
EE01-CMB-03-MSH	Conjunto motor/inversor EE01-CMB-03 em manutenção		ED	24Vcc + relé
EE01-CMB-03- SC*	Conjunto motor/inversor EE01-CMB-03 setpoint de velocidade		SA	4 – 20mA
EE01-CMB-03- SI*	Conjunto motor/inversor EE01-CMB-03 indicador velocidade		EA	4 – 20mA
EE01-CMB-03-MT	Grandezas elétricas do inversor do CMB-03 (Tensão, corrente, potência)		MODBUS	RS-485
EE01-QGBT-MT	Medidor de grandezas elétricas	QGBT	MODBUS	RS-485
EE01-GER-MT	Medidor de grandezas elétricas	Gerador	MODBUS	RS-485
EE01-QATM-XS	Interruptor da porta do painel da UTR	QATM	ED	24Vcc + relé
EE01-LIT-01	Transmissor de nível ultrassônico	Poço de Sucção	EA	4 – 20mA
EE01-PIT-01	Transdutor de pressão	Saída do barrilete	EA	4 – 20mA
EE01-FIT-01	Medidor de vazão	Saída do barrilete	EA	4 – 20mA

(*): Caso o controle de velocidade do inversor, bem como seu indicador possa ser feito diretamente através do cabo de dados (porta RS-485 Modbus), desconsiderar a entrada e saída analógica.

Obs 1: Para as UTR's das estações elevatórias 02, 03 e 04, considerar de forma análoga a nomenclatura das TAG's, levando em consideração que nessas só existem dois conjuntos motobombas em cada elevatória.


 Victor José Dias Reginato
 Engenheiro Eletricista
 CREA-PB 161445798-0

8. DIMENSIONAMENTO E QUANTIDADES DOS EQUIPAMENTOS PREVISTOS


Victor José Dias Reginato
Engenheiro Eletricista
CREA-PB 161445798-0

8. DIMENSIONAMENTO E QUANTIDADES DOS EQUIPAMENTOS PREVISTOS

8.1. Estação Elevatória 01

♦ **01 (uma) Unidade Terminal Remota (UTR) e 01 (uma) Unidade de Comunicações (UDC) composta de:**

- 01 (um) Painel Metálico de Sobrepor (1000x600x250mm) com Fonte de Alimentação 24 Vcc, 2,0 A, Bornes, Relés Sinalizadores, Filtros, Interfaceamento com o Quadro Elétrico Principal e Acessórios.
- 01 (um) CPL com dimensionamento mínimo de 08 Entradas Analógicas, 08 Saídas Analógicas, 32 Entradas Digitais, 16 Saídas Digitais e 04 (quatro) Portas Seriais RS 232/485 para comunicação MODBUS.
- 01 (um) Radio-Modem com Velocidade mínima de 9.600 bps, FHSS, faixa de frequência de 902 a 928 MHz, fonte de alimentação 24V.

♦ **Transdutores/Dispositivos:**

- 01 (um) Transdutor de Pressão saída de 4 a 20 mA, Range de 0 a 20 Bar.
- 01 (um) Transdutor de Nível Ultrassônico, saída de 4 a 20 mA, Range de 0 a 8 metros.
- 01 (um) Medidor de Vazão, Eletromagnético, tipo Carretel 300 mm, 4 a 20 mA.
- 01 (um) Medidores de Multigrandezas Elétricas, com Comunicação MODBUS RTU.
- 03 (três) TC's, (Transformadores de Corrente) - 400 / 5A.
- 03 (três) Microinterruptores, com contatos de 500V/ 5A.
- 01 (uma) Sirene de 10 a 28 Vcc, mínimo de 25 Watts.
- 01 (um) relé de nível máximo/mínimo - 220/24V;
- 03 (três) eletrodos tipo pêndulo em aço inox;
- 03 (três) Inversores de frequência (75 kW/100CV) com comunicação MODBUS

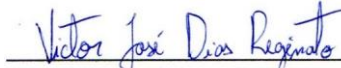
8.2. Estação Elevatória 02

♦ **01 (uma) Unidade Terminal Remota (UTR) e 01 (uma) Unidade de Comunicações (UDC) composta de:**

- 01 (um) Painel Metálico de Sobrepor (1000x600x250mm) com Fonte de Alimentação 24 Vcc, 2,0 A, Bornes, Relés Sinalizadores, Filtros, Interfaceamento com o Quadro Elétrico Principal e Acessórios.
- 01 (um) CPL com dimensionamento mínimo de 08 Entradas Analógicas, 08 Saídas Analógicas, 24 Entradas Digitais, 16 Saídas Digitais e 03 (Três) Portas Seriais RS 232/485 para comunicação MODBUS.
- 01 (um) Radio-Modem com Velocidade mínima de 9.600 bps, FHSS, faixa de frequência de 902 a 928 MHz, fonte de alimentação 24V.

♦ **Transdutores/Dispositivos:**

- 01 (um) Transdutor de Pressão saída de 4 a 20 mA, Range de 0 a 4 Bar.
- 01 (um) Transdutor de Nível Ultrassônico, saída de 4 a 20 mA, Range de 0 a 8 metros.
- 01 (um) Medidor de Vazão, Eletromagnético, tipo Carretel 150 mm, 4 a 20 mA.
- 01 (um) Medidor de Multigrandezas Elétricas, com Comunicação MODBUS RTU.
- 03 (três) TC's, (Transformadores de Corrente) - 200 / 5A.
- 02 (dois) Microinterruptores, com contatos de 500V/ 5A.


 Victor José Dias Reginato
 Engenheiro Eletricista
 CREA-PB 161445798-0

- 01 (uma) Sirene de 10 a 28 Vcc, mínimo de 25 Watts.
- 01 (um) relé de nível máximo/mínimo - 220/24V;
- 03 (três) eletrodos tipo pêndulo em aço inox;
- 02 (dois) Inversores de frequência (5,5 kW/7,5CV) com comunicação MODBUS

8.3. Estação Elevatória 03

♦ **01 (uma) Unidade Terminal Remota (UTR) e 01 (uma) Unidade de Comunicações (UDC) composta de:**

- 01 (um) Painel Metálico de Sobrepor (1000x600x250mm) com Fonte de Alimentação 24 Vcc, 2,0 A, Bornes, Relés Sinalizadores, Filtros, Interfaceamento com o Quadro Elétrico Principal e Acessórios.
- 01 (um) CPL com dimensionamento mínimo de 08 Entradas Analógicas, 08 Saídas Analógicas, 24 Entradas Digitais, 16 Saídas Digitais e 03 (Três) Portas Seriais RS 232/485 para comunicação MODBUS.
- 01 (um) Radio-Modem com Velocidade mínima de 9.600 bps, FHSS, faixa de frequência de 902 a 928 MHz, fonte de alimentação 24V.

♦ **Transdutores/Dispositivos:**

- 01 (um) Transdutor de Pressão saída de 4 a 20 mA, Range de 0 a 4 Bar.
- 01 (um) Transdutor de Nível Ultrassônico, saída de 4 a 20 mA, Range de 0 a 8 metros.
- 01 (um) Medidor de Vazão, Eletromagnético, tipo Carretel 150 mm, 4 a 20 mA.
- 01 (um) Medidor de Multigrandezas Elétricas, com Comunicação MODBUS RTU.
- 03 (três) TC's, (Transformadores de Corrente) - 200 / 5A.
- 02 (dois) Microinterruptores, com contatos de 500V/ 5A.
- 01 (uma) Sirene de 10 a 28 Vcc, mínimo de 25 Watts.
- 01 (um) relé de nível máximo/mínimo - 220/24V;
- 03 (três) eletrodos tipo pêndulo em aço inox;
- 02 (dois) Inversores de frequência (11 kW/15CV) com comunicação MODBUS

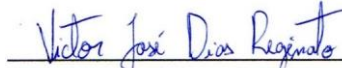
8.4. Estação Elevatória 04

♦ **01 (uma) Unidade Terminal Remota (UTR) e 01 (uma) Unidade de Comunicações (UDC) composta de:**

- 01 (um) Painel Metálico de Sobrepor (1000x600x250mm) com Fonte de Alimentação 24 Vcc, 2,0 A, Bornes, Relés Sinalizadores, Filtros, Interfaceamento com o Quadro Elétrico Principal e Acessórios.
- 01 (um) CPL com dimensionamento mínimo de 08 Entradas Analógicas, 08 Saídas Analógicas, 24 Entradas Digitais, 16 Saídas Digitais e 03 (Três) Portas Seriais RS 232/485 para comunicação MODBUS.
- 01 (um) Radio-Modem com Velocidade mínima de 9.600 bps, FHSS, faixa de frequência de 902 a 928 MHz, fonte de alimentação 24V.

♦ **Transdutores/Dispositivos:**

- 01 (um) Transdutor de Pressão saída de 4 a 20 mA, Range de 0 a 4 Bar.
- 01 (um) Transdutor de Nível Ultrassônico, saída de 4 a 20 mA, Range de 0 a 8 metros.
- 01 (um) Medidor de Vazão, Eletromagnético, tipo Carretel 200 mm, 4 a 20 mA.


 Victor José Dias Reginato
 Engenheiro Eletricista
 CREA-PB 161445798-0

- 01 (um) Medidor de Multigrandezas Elétricas, com Comunicação MODBUS RTU.
- 03 (três) TC's, (Transformadores de Corrente) - 200 / 5A.
- 02 (dois) Microinterruptores, com contatos de 500V/ 5A.
- 01 (uma) Sirene de 10 a 28 Vcc, mínimo de 25 Watts.
- 01 (um) relé de nível máximo/mínimo - 220/24V;
- 03 (três) eletrodos tipo pêndulo em aço inox;
- 02 (dois) Inversores de frequência (11 kW/15CV) com comunicação MODBUS

8.5. Central de Supervisão e Controle

♦ 01 (um) CSC completo composto de:

- 01 (um) Microcomputador Completo.
- 01 (um) Gerenciador de Comunicações c/ capacidade para gerenciar até o dobro das Estações Elevatórias/Reservatórios (UTR's) ora instaladas, compostos de:
 - 01 (um) CLP com no mínimo: 04 (portas) Portas Seriais; 32 Entradas Digitais, 16 Saídas Digitais, 08 Entradas Analógicas e 04 Saídas Analógicas.
 - Radio-Modem com Velocidade mínima de 9.600 bps, FHSS, faixa de frequência de 902 a 928 MHz, fonte de alimentação 24V.

♦ 01 (um) desenvolvimento de software (sistema supervisório).

♦ 01 (uma) licença de software servidor.

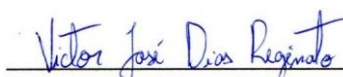
♦ 01 (um) notebook completo (terminal de programação) com configuração semelhante ao microcomputador.

8.6. Equipamentos sobressalentes

Para que não haja uma descontinuidade do funcionamento do Sistema, e que caso ocorra as paralisações, elas sejam mínimas e por curto espaço de tempo, deverão ser previstos os seguintes equipamentos reservas:

- 1) 02 (dois) CLPs idênticos aos especificados;
- 2) 02 (dois) Radio-Modem idênticos ao especificado;
- 3) 02 (dois) Medidores de Multigrandezas Elétricas;
- 4) 02 (duas) Fontes de Alimentação de 24 Vcc, idênticas as usadas na UTR;
- 5) 02 (dois) Relé de Nível idêntico ao especificado.
- 6) 03 (três) Eletrodos tipo pêndulo em aço inox idêntico ao especificado;
- 7) 01 (um) Transmissor de Pressão, Range de 0 a 20 bar. Idêntico ao especificado.
- 8) 01 (um) Transmissor de Pressão, Range de 0 a 4 bar. Idêntico ao especificado.
- 9) 02 (dois) Transmissor de Nível Ultrassônico idêntico ao especificado.
- 10) 01 (um) Transmissores de Vazão Eletromagnético, tipo carretel, 150 mm, idêntico aos especificados.
- 11) 01 (um) Transmissores de Vazão Eletromagnético, tipo carretel, 200 mm, idêntico ao especificado.
- 12) 01 (um) Transmissores de Vazão Eletromagnético, tipo carretel, 300 mm, idêntico ao especificado.

9. ESPECIFICAÇÕES-FICHAS TÉCNICAS


Victor José Dias Reginato
Engenheiro Eletricista
CREA-PB 161445798-0

9. ESPECIFICAÇÕES/FICHAS TÉCNICAS

9.1. Objetivo

Estas Especificações apresentam os requisitos técnicos mínimos estabelecidos para o fornecimento e montagem do Sistema de Supervisão e Controle para as Estações Elevatórias de Uiraúna no Estado do Paraíba.

Os equipamentos deverão ser como aqui especificados, sendo que todas as discrepâncias entre as especificações contidas neste documento padrão e do Concorrente, deverão ser claramente listadas na proposta, estando sua aceitação sujeita a análise do contratante (Prefeitura de Uiraúna).

A adequada seleção de materiais para o equipamento é de exclusiva responsabilidade do fabricante. Quando houver material indicado para determinado componente, deve ser entendido como preferencial e de padrão mínimo aceitável de qualidade. É obrigatório ao fabricante indicar materiais equivalentes ou superiores aos aqui listados.

9.2. Escopo do Fornecimento e Montagem

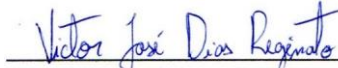
O fornecimento e montagem deverão compreender, porém sem limitar-se:

- Detalhamento final do fornecimento;
- Projeto, fabricação e ensaios de fábrica do Sistema de Supervisão e Controle, completo, de acordo com estas Especificações e com os documentos de referência relacionados adiante;
- Cabos especiais para a interligação de componentes do fornecimento;
- Pertences e acessórios (incluindo ferramentas especiais) necessários para a instalação, operação e manutenção dos equipamentos do fornecimento, mesmo que esses pertences e acessórios não estejam explicitamente requeridos nestas Especificações;
- Desenhos e outros documentos técnicos descritivos da constituição e do funcionamento dos equipamentos do fornecimento, como requerido nestas Especificações;
- Peças sobressalentes;
- Embalagem e transporte da fábrica ao local de instalação;
- Montagem dos equipamentos, incluindo supervisão dos ensaios de campo e da colocação em serviço, apoio ao CONTRATANTE na operação pré-assistida e treinamento do pessoal de operação e manutenção do CONTRATANTE/ CONCESSIONÁRIA.

9.3. Disposições Gerais

Na proposta, o concorrente deverá cotar o sistema estritamente de acordo com estas Especificações; em acréscimo, o concorrente poderá sugerir alternativas, explicando por que tais alternativas são vantajosas para o CONTRATANTE.

Os requisitos especificados, mesmo quando redigidos no singular, aplicam-se a todos os itens do fornecimento e montagem.


Victor José Dias Reginato
Engenheiro Eletricista
CREA-PB 161445798-0

O fornecimento e montagem deverão ser constituídos, tanto quanto possível, por elementos padronizados e permutáveis, para facilitar a manutenção e possíveis reposições.

O CONTRATADO deverá coordenar o seu fornecimento e montagem com os outros equipamentos da instalação, para assegurar que as características mutuamente dependentes dos componentes da instalação, estejam compatíveis, mesmo quando esses componentes forem produtos de fabricantes diferentes.

No caso de dúvida, erro ou omissão nestas especificações, o CONTRATADO deverá atender às retificações apresentadas pelo CONTRATANTE, sem ônus adicional para este, desde que tais retificações sejam baseadas nas normas estipuladas nestas especificações ou nas normas alternativas propostas pelo concorrente e aceitas pelo CONTRATANTE.

➤ **CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL (CLP)**

Para os CLPs deverão ser observadas as seguintes características:

CPU, compreendendo microprocessador(es) de 32 bits, memória interna, relógio de tempo real, temporizadores, registradores, interfaces para programação e para comunicação e qualquer outro recurso necessário para a execução das funções de controle definidas nestas Especificações.

Memória(s) do tipo FLASH EEPROM para armazenamento dos programas do usuário e de dados.

Mínimo de 04 portas seriais RS232/485 para comunicação.

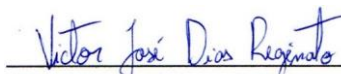
Módulos digitais de entrada, com foto acoplamento entre os circuitos externos e internos, com isolamento de 1,5 kV. As entradas deverão ser providas de filtros para eliminação de efeitos provocados pela trepidação (bouncing) de contatos.

Módulos de saídas digitais, com isolamento elétrico entre os circuitos externos e internos de 1,5 kV. As saídas deverão ser na forma de contatos eletricamente independentes dimensionados para 5 A, 220 Vca.

Módulos de entradas analógicas para sinais na faixa de 4 – 20 mA, com isolamento elétrico entre os circuitos externos e internos, resistência máxima do circuito externo de entrada de 100 ohms, precisão de $\pm 0,1\%$ (incluindo todas as fontes de erro) e supressão de ruídos dos sinais de entrada de no mínimo 80 dB (modo comum) e 40 dB (modo normal), conversor de 16 bits. Os módulos devem possuir calibração via software e armazenamento em memória EEPROM de modo que os módulos possam ser trocados sem necessidade de recalibrá-los.

Módulo de alimentação, o qual deverá gerar as tensões requeridas pelos diversos componentes do CLP; a fonte deverá suprir, também, a tensão necessária aos circuitos externos dos módulos de entradas digitais. A fonte deverá ter proteção contra sobre tensão e sobre corrente, além de meios que ativem os circuitos de saída apenas se a tensão nos mesmos estiver dentro das tolerâncias operacionais do equipamento.

Os CLPs deverão ter capacidade de memória e de processamento para a quantidade de pontos de entrada e saída indicadas nestas Especificações. A capacidade de memória deverá ser dimensionada pelo CONTRATADO de modo que a execução das funções definidas nestas Especificações não utilize mais do que 50% da capacidade de memória


Victor José Dias Reginato
Engenheiro Eletricista
CREA-PB 161445798-0

instalada. Deverá também ser previsto um mínimo de 25% de reserva do total das Entradas e das Saídas utilizadas.

Deverão armazenar valores calculados de volumes bombeados/escoados nas estações elevatórias e reservatórios de equalização, com identificação da data e do período a que se referem, até a transmissão desses dados ao CSC e a confirmação subsequente da recepção dos mesmos pelo CSC.

Ser do tipo inteligente, utilizando Microprocessador ou Microcontrolador de última geração, exclusivo para execução do programa do usuário e fabricado com tecnologia SMD (surface mounting device).

A substituição de qualquer módulo deve ser efetuada sem acarretar alterações na fiação de campo;

Deve ser instalado Sistema de Proteção contra falta de energia, com capacidade para alimentar as URT's (CPU, Módulos de E/S de comunicação, Rádios, etc.), por no mínimo 01 (uma) hora de modo de garantir que mesmo na ocorrência de uma falta de energia, o operador possa monitorar os pontos críticos de operação (exemplo: Nível de Reservatório) a partir do Centro de Controle Operacional;

Porta Serial RS-232/485 para comunicação com Controlador Lógico Programável;
4 Linhas, 20 caracteres;
Display LCD, com teclas de funções:

➤ **MÓDULOS DE ENTRADAS E SAÍDAS**

Entradas Digitais

As Entradas Digitais devem possuir, no mínimo, as seguintes características técnicas;

Isolação galvânica mínima de 1,5 kV, por meio de fotoacopladores;

Filtros anti-bouncing nas Entradas;

Indicação visual de todas as entradas, por meio de led's frontais em cada módulo;

Entradas Analógicas

As Entradas Analógicas devem obedecer aos seguintes requisitos mínimos:

Padrão de Entrada 4 a 20 mA;

Impedância Máxima de Entrada: 250 ohms;

Entradas isoladas do processo (para as URT's que realizarem aquisição de dados nos Centro de Medição, Se's, variáveis elétricas ou outras que sejam críticas do ponto de vista de surtos);

Filtros de entrada com atenuação de 60 dB para componentes de 60 Hz;

Resolução de 12 bits;

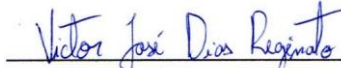
Erro total de conversão menor ou igual a 0,5%;

Saídas Digitais

As Saídas Digitais deverão atender, no mínimo, as seguintes especificações:

Saídas do tipo contato de relés com proteção contra faiscamento.

Possibilidade de Saídas on/off e pulsadas (neste caso são aceitas saídas de estado


Victor José Dias Reginato
Engenheiro Eletricista
CREA-PB 161445798-0

sólido), com duração do pulso programada na Estação de Operação e carregada na UTR;
Indicação visual de todas as saídas, por meio de led's frontais em cada módulo.

Saídas Analógicas

As Saídas Analógicas deverão atender, no mínimo, as seguintes especificações:

- Resolução de 12 bits;
- Padrão de Saída: 4 a 20 mA;
- Saídas Isoladas do processo (para as UTR's que realizarem comandos nos Centros de Medição, SE's, variáveis elétricas ou outras que sejam críticas do ponto de vista de surtos);
- Erro de conversão menor ou igual a 0,5% na escala completa;

Painel da UTR/UDC

Será de responsabilidade do proponente a engenharia básica dos Painéis das UTR/UDC, incluindo os desenhos de interligações, lay-out, listas de material etc. incluindo montagem, instalação, interligação e testes a frio e a quente da unidade.

O Painel deve ser construído com chapas metálicas, suportadas por estrutura de perfis metálicos, formando conjunto rígido, indeformável e autossuportado, capaz de resistir ao transporte de longa distância completamente montado, sem pôr em risco sua estrutura e também a integridade de seus componentes.

O acesso aos equipamentos e a fixação deve ser possível somente pela face frontal, por meio de porta com dobradiças e fecho rápido, provida com fechadura do tipo tambor.

A tinta de acabamento deve ser de pó de epoxi, por deposição eletrostática. Após, deverá ser aplicada uma demão com tinta a base de poliuretano, na cor cinza Munsell 10Y7/1.

Todos os equipamentos deverão ser montados em placas de montagem, pintada na cor laranja.

O arranjo interno deve ser projetado de tal maneira que não obstrua espaços reservados para instalações futuras.

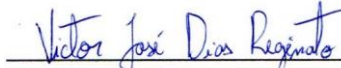
Toda fiação e bornes devem ser identificados de modo consistente em relação aos sinais de campo;

Os gabinetes (UTR e UDC) devem informar a Central se as suas portas forem abertas, através do uso de micro-switches e desse modo gerar um alarme na Estação Central.

➤ RÁDIO-MODEM

Especificações Técnicas:

- Faixa de operação: 902 a 928 MHz
- Tecnologia: FHSS (Espalhamento Espectral por Salto em Frequência)
- Operação: Transceptor, Half-duplex
- Número de canais: Mínimo de 20 canais
- Topologia de rede: Ponto-a-ponto ou Ponto-Multiponto


Victor José Dias Reginato
Engenheiro Eletricista
CREA-PB 161445798-0

- Tensão de alimentação: 24Vdc
- Condições de operação: temperatura até 60°C umidade até 90% (sem condensação)
- Taxa de transmissão de dados: Serial: 9600bps RF: 9600bps (mínimo)
- Interface de dados: RS-232C e/ou RS-485
- Configuração e diagnóstico: Por software, incluso no fornecimento.

➤ MICROCOMPUTADOR (Workstation)

- Microprocessador: 64 bits, 20 NÚCLEOS E 28 THREADS 2.1GHZ (5.4GHZ TURBO)
- Memória cache: Mínimo de 33 MB de Cache.
- Memória RAM: 64GB DDR5 5600MHZ (2X32GB).
- Placa Mãe: PLACA MÃE B760M WIFI + BLUETOOTH DDR5
- SSD: M.2 PCIE NVME 512GB (LEITURA: 2400MB/S E GRAVAÇÃO 1800MB/S)
- Disco Rígido: HDD 1TB SATA 3,5 7200RPM 64MB.
- Interface de Vídeo: 12GB GDDR6 192 BITS CUDA CORES 3584.
- Monitor LCD: Tamanho 19 ou superior
- Sistema Operacional: Obrigatoriedade do sistema operacional Windows 11 Professional.
- Impressora: Multifuncional Laser Jet, Colorida, com wireless duplex.

Deve ser previsto sistema de proteção contra falta de energia, com capacidade para alimentar a CSC por no mínimo 01 hora, de modo a garantir que, mesmo na ocorrência de uma falta de energia, o operador possa monitorar os pontos críticos de operação (exemplo: Nível de Reservatório).

Todo o equipamento da CSC deverá representar o estado da arte da tecnologia na época do seu fornecimento. Nessa ocasião, as características dos microcomputadores apontadas acima poderão não mais representar esse estado e, se for o caso, portanto, não deverão ser consideradas.

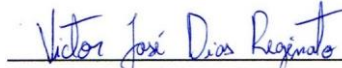
➤ TERMINAL DE PROGRAMAÇÃO (NOTEBOOK)

O Hardware do Terminal de Programação deve ter suas especificações semelhantes ao workstation.

- Microprocessador: 64bits 2.4 – 4.9 GHz Turbo Boost, 24 MB de Cache
- SSD: M2 NVME, 1TB – Geração 4 – 5.000 MB/s.
- Memória RAM: 32 Gb, DDR5 5600MHZ (2X16GB)..
- 01 (uma) Porta Serial
- 04 (quatro) Portas USB
- Cabos, Conexões e etc.
- 01(uma) interface Ethernet (RJ-45)

➤ MEDIDOR DE MULTIGRANDEZAS ELÉTRICAS

Alimentação:	85 a 265 Volts
Entrada:	1 a 5 Ampéres; 60 a 500 Volts
Interface:	RS 485 – Protocolo MODBUS RTU
Medição:	Tensão entre Fases
	Tensão Fase/Neutro
	Correntes
	Potências Ativa, Reativa e Aparente
	Fator de Potência
	Energia Ativa e Reativa


 Victor José Dias Reginato
 Engenheiro Eletricista
 CREA-PB 161445798-0

	Demanda de Corrente
	Demanda de Potência
	Frequência
Tipos de Redes:	Trifásica 04 fios, Cargas Desbalanceadas
	Trifásica 03 fios, Cargas Desbalanceadas
	Trifásica 03 fios, Cargas Balanceadas
	Monofásica

➤ TRANSMISSOR DE PRESSÃO

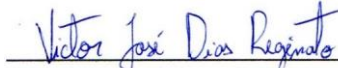
Tipo:	STRAIN GAGE / PIEZORESISTIVO
Material do Corpo:	Aço Inox
Range de Medição:	0 a 4 / 0 a 20 bar (conforme EE)
Pressão:	Absoluta / Relativa
Conexão ao Processo:	G1/2" DIN 16288
Grau de Proteção:	IP 55
Sinal de Saída:	04-20 mA
Precisão:	0,5%
Tempo de Resposta:	4ms
Alimentação:	10 a 30 Vdc
Conexão Elétrica:	1/2" NPT
Amortecedores de Pulsos:	SIM
Proteção:	Cavitação / Picos de Pressão / Golpe de Ariete
Grau de Ruptura:	25XPabs
Fluído:	Efluentes

➤ TRANSMISSOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO

Tipo:	Ultrassônico Microprocessador
Alcance:	0,25 a 8/ SPAN: Ajuste de Campo
Tensão:	12 a 36 Vcc
Precisão:	0,25% / Resolução 2,54 mm
Sinal de Saída:	4 a 20 mA
Impedância Máxima:	750 ohms
Posição de Operação:	Topo do Reservatório
Ângulo de Emissão:	5°
Condições de Operação:	5 a 40°C
Temperatura Máxima:	60°C
Pressão Máxima:	Atmosférica
Conexão ao Processo:	Ø 2" BSP
Entrada de Cabo:	Ø 1/2" NPT
Proteção:	IP 68 / NEMA 6
Montagem:	Compacto ao Sensor
Indicação:	DISPLAY LCD
Escala:	Configurável através do teclado frontal
Linearização:	Até 32 pontos
Função:	Programação Completa, Medição de Nível
Circuito Eletrônico:	Microprocessado

➤ RELÉ DE NÍVEL

Tensão Nominal:	110/220Vac @ 60Hz
-----------------	-------------------


 Victor José Dias Reginato
 Engenheiro Eletricista
 CREA-PB 161445798-0

Tensão nos eletrodos/sondas:	24Vcc
Ajuste de sensibilidade:	0 a 500kΩ
Distância máx. entre aparelho e sensor:	pelo menos 100 m
Tempo de retorno dos contatos:	menor que 20ms
Temperatura e umidade:	0 a 50°C / 45 a 85%
Resistência de isolamento:	maior que 50MΩ / 50Vcc
Tensão de isolamento:	1500Vrms / 1 minuto
Grau de proteção:	Invólucro: IP51; Terminais: IP10
Eletrodos:	Tipo pêndulo em aço galvanizado

➤ MEDIDOR ELÉTROMAGNÉTICO DE VAZÃO (TIPO CARRETEL)

SENSOR

Material do Revestimento : Teflon / Neoprene
 Material do Flange : Aço Carbono
 Material do Eletrodo : Aço Inox 316L
 Classificação do Invólucro : IP68
 Posição de Montagem : Vertical / Horizontal
 Ligação Bobina : Serie
 Conexão Elétrica : ½ e ¾
 Flange : Sim

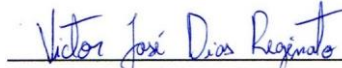
CONVERSOR

Indicação: Display Cristal Líquido
 Material Carcaça: Poliamida
 Sinal Saída: 04 a 20 mA / Pulsos / Reles
 Totalização: Sim
 Precisão: 0,25%
 Classificação do Invólucro : IP67
 Montagem: Parede / Tubo
 Alimentação: 220 V
 Memória EEPROM: Dados de Calibração *
 Protocolo de Comunicação: Hart / Profibus DP / Porta com RS 485

➤ CHAVE MICRORUPTOR

Invólucro:	Termoplástico Reforçado com fibra de vidro
Isolação:	Conforme VDE 0110, Grupo C
Contatos:	Prata
Proteção:	IP 65
Tipo de Contato:	2 Contatos com Pontes Galvânicas Independentes.
Corrente Nominal Ith2:	6 A
Tensão Nominal UI:	500 V ~ 25 – 60 Hz.
Capacidade de Ruptura:	4 A/220V----2,5A/380V----1A/500V AC11
Vida Mecânica:	20X106 Operações
Frequência de Ligações:	Máx. 5000 por hora
Temperatura Operacional:	- 30° // + 80°C

➤ TRANSFORMADOR DE CORRENTE


 Victor José Dias Reginato
 Engenheiro Eletricista
 CREA-PB 161445798-0

Tipo:	Janela
Normas:	NBR 6856, 6821, IEC 185
Precisão:	melhor que 2,5%
Classe de Tensão:	600V
Frequência:	60 Hz
Secundário:	5 A

➤ SIRENE

Alimentação:	10 a 28 Vcc
Potência:	mínimo de 25 watts
Tons:	mínimo 1 e máximo 6.

➤ MÓVEIS/UTENSÍLIOS

Deverá ser previsto o fornecimento, de Mesas e Cadeiras, para equipar a Central de Supervisão e Controle.

➤ ANTENAS

1) Elevatórias/Reservatórios:

Antena direcional Yagi de 17 dBi de ganho.
 Material: Alumínio tubular pintado em epóxi;
 Frequência de operação: 902-928 Mhz;
 Impedância: 50 Ohms;
 Potência da portadora – RF: Até 1W (30dB);
 Polarização: Linear (Vertical ou Horizontal);
 Ângulo de meia potência: H=44° E=22°;
 Conector: N fêmea;
 Fixação: Mastro metálico Diâmetro = 1 ¼" a 2";

➤ CABO COAXIAL

Cabo Coaxial RG 213 (KMP preferencialmente);
 Conectores: 2xTNC Macho;
 Malha: Alumínio;
 Condutor Central: Fio de cobre nu Diâmetro= 4mm² (mínimo);
 Dielétrico: PE Expanso
 Condutor Externo: Fita Metalizada
 Blindagem Eletromagnética: Trança de cobre estanhado
 Proteção Mecânica Externa: PE preto
 Impedância Nominal: 50 Ohms
 Atenuação Máxima: 14,0 dB/0,1 Km

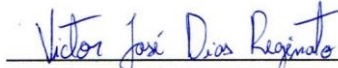
➤ MASTRO DE FIXAÇÃO DAS ANTENAS

Tubo galvanizado de 1.1/2", mínimo de 5 metros acima do Reservatório.

➤ NO BREAKS

1) CSC:

No Break: 220V – 2 KVA


 Victor José Dias Reginato
 Engenheiro Eletricista
 CREA-PB 161445798-0

Bateria Automotiva: 12V – 190 Ah

➤ CABOS ELÉTRICOS

1) Para os Transdutores (Pressão e Nível):

Condutores flexíveis de Cobre Isolados (750 V), com blindagem global de trança de cobre e capa externa de PVC (tipo STP), com seção mínima de 1,0 mm².

2) Para Comando e Controle do QCM:

Cabos de comando blindado, em malha de cobre estanhado, 500V, com múltiplas vias, capa externa em PVC. A seção mínima dos condutores deverá ser 1,0 mm².

Obs.: Todos os Cabos deverão ser identificados em ambas as extremidades.

➤ NORMAS

As Instalações Elétricas devem atender os requisitos de classificação de área conforme o código National Electrical Code (NEC) e as Normas da ABNT.

➤ ELETRODUTOS

1) Eletrodutos aparentes deverão ser rígidos, de alumínio do tipo encaixável,

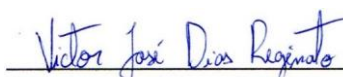
2) Os eletrodutos embutidos ou enterrados deverão ser de PVC, rígidos e envelopados.

➤ ATERRAMENTO

Deve ser garantida a continuidade elétrica em todas as peças e componentes da estrutura dos Painéis, em tubulações e acessórios da instalação elétrica conforme norma ABNT – NBR-5410/90.

Os painéis de cada URT/UDC deverão ser aterrados à malha de terra externa, sendo fornecido com um conector apropriado para cabo de cobre nu.

10. RECOMENDAÇÕES, ESCOPO DE SERVIÇOS E OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA


Victor José Dias Reginato
Engenheiro Eletricista
CREA-PB 161445798-0

10. RECOMENDAÇÕES, ESCOPO DE SERVIÇOS E OBRIGAÇÕES

10.1. Embalagem e transporte

Os equipamentos do fornecimento e montagem deverão ser embalados para proteção contra estragos durante o manuseio, transporte, armazenagem e instalação. A eficácia da embalagem será responsabilidade do CONTRATADO, de modo que este deverá reparar ou substituir os itens danificados, a critério exclusivo do CONTRATANTE, mesmo depois de entregues os equipamentos, caso fique provado que os danos foram causados por deficiência da embalagem. Faz parte do fornecimento e montagem o transporte dos equipamentos da fábrica ao canteiro de obras do local de instalação.

10.2. Serviços de Campo

Os serviços de campo deverão ser executados por técnicos qualificados do fabricante e constarão de:

- Montagem e instalação dos itens do fornecimento;
- Supervisão da execução das interligações elétricas dos equipamentos do fornecimento com equipamentos fornecidos por terceiros;

Os canais de entrada analógicos devem ser testados, verificados a 25%, 50%, 75% do span (4 - 20 mA).

Supervisão dos ensaios de campo (após a instalação ter sido concluída, o CONTRATANTE fará executar ensaios de campo para verificar o funcionamento dos itens do fornecimento em condições reais de operação; o técnico do fabricante deverá supervisionar esses ensaios, os quais seguirão o roteiro apresentado pelo CONTRATADO e aprovado pelo CONTRATANTE);

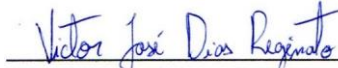
Apoio na pré-operação assistida (executados os ensaios de campo, as instalações passarão a funcionar em regime de pré-operação assistida durante aproximadamente trinta dias; nesse período, o representante do fabricante deverá estar disponível para prestar apoio ao pessoal do CONTRATANTE);

Treinamento (o fabricante deverá fornecer instrutor e material didático para dar treinamento aos técnicos de operação e manutenção do CONTRATANTE, no campo, com os equipamentos em operação). O treinamento para os operadores deve abranger uma visão geral do sistema, uso de periféricos e documentação geral de operação. O treinamento para o pessoal de manutenção deve abranger uma visão geral do sistema, uso de ferramentas e equipamentos para a CPU e periféricos, operação do CLP e diagnósticos, documentos e manuais de manutenção.

10.3. Serviços de Engenharia

Os Serviços de Engenharia deverão ser efetuados por profissionais qualificados e que já tenham experiência em execução de serviços de sistema de automação, que constarão de:

- Desenvolvimento de Software dos CLP's das Estações Elevatórias, conforme especificações descritas no Capítulo 6, item 6.2.2;
- Desenvolvimento de Software do Sistema Supervisório (aplicativo), conforme especificações descritas no Capítulo 6, item 6.6.


Victor José Dias Reginato
Engenheiro Eletricista
CREA-PB 161445798-0

10.4. Assistência Técnica

O fornecedor deve possuir equipe credenciada no Brasil para prestar Assistência Técnica especializada durante as montagens, partidas, aceitação final e período de garantia e durante o período de vida útil dos equipamentos, estimada em 5 (cinco) anos.

A equipe terá por função:

- Supervisionar a instalação do Sistema.
- Supervisionar a interligação dos equipamentos.
- Assegurar e supervisionar a execução dos testes de partida no campo.
- Assessorar e supervisionar a manutenção e operação do Sistema até sua aceitação final.

10.5. Treinamento

Após os testes de campo terem sido realizados com sucesso, o Fornecedor deverá proceder ao treinamento do pessoal de operação e manutenção da concessionária local de água (CAGEPA).

A CAGEPA nomeará sua equipe de operação e manutenção e providenciará um local que deverá dispor de cadeiras, projetores, retroprojetores e todo o aparato necessário para realização do treinamento.

Serão procedidas aulas teóricas no local disponibilizado e aulas práticas utilizando o próprio sistema implantado como laboratório.

Tópicos a serem Abordados:

- **Conhecimento dos Equipamentos**

O perfeito conhecimento dos Equipamentos utilizados no Sistema de Supervisão e Controle é de fundamental importância. Os catálogos dos fabricantes dos equipamentos devem ser fornecidos ao pessoal em treinamento.

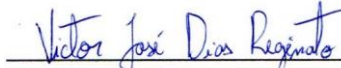
- **Operação dos Equipamentos**

Todos os Equipamentos deverão ser testados in loco para que o pessoal tenha total domínio das suas capacidades e suas limitações. As características indicadas nos catálogos deverão ser comprovadas em campo. A correta operação de cada Equipamento deve ser exaustivamente trabalhada.

- **Assistência Técnica**

Os locais de Assistência Técnica de todos os equipamentos utilizados deverão ser fornecidos ao pessoal de operação e manutenção, para que, com maior brevidade possível, seja procedida a manutenção ou troca do mesmo em caso de avaria.

A CAGEPA deverá ser instruída pelo Fornecedor como equipar sua oficina para pequenos consertos nos aparelhos da supervisão e controle. Deverá ser fornecida


Victor José Dias Reginato
Engenheiro Eletricista
CREA-PB 161445798-0

uma lista de ferramentas e os procedimentos básicos para manutenções simples de cada equipamento.

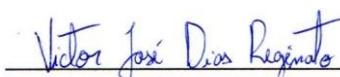
Antes do início do treinamento, o Fornecedor deverá apresentar um programa com o conteúdo do curso e a duração do mesmo, que será analisado pelo pessoal da CAGEPA, e poderá sofrer ajustes que atendam totalmente às suas necessidades. O treinamento só se procederá com a aprovação do programa pela CAGEPA.

10.6. Garantias e Responsabilidades

A Contratada será responsável pelo Fornecimento e Montagem de todo o Sistema de Supervisão e Controle.

A Contratada deverá garantir os produtos fornecidos contra defeitos de componentes ou decorrentes de falhas de mão-de-obra sob uso normal e operação por um período de 02 (dois) Anos, a partir da data de emissão da respectiva nota fiscal de venda.

A garantia acima descrita não se aplica aos equipamentos que tenham sido objetos de má utilização, negligência, corrosão ou oxidação, decorrentes de exposição do material a condições impróprias, quedas, acidentes, descargas elétricas, intempéries, casos imprevistos e/ou inevitáveis, ou ainda se forem feitos ajustes, consertos com substituição de quaisquer peças (componentes) ou conjuntos de peças (placas de circuito impresso) por pessoas não habilitadas e autorizadas para intervir nos equipamentos em período de garantia.


Victor José Dias Reginato
Engenheiro Eletricista
CREA-PB 161445798-0