



Maio de 2005

**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**



SRH Secretaria dos Recursos Hídricos

Programa de Gerenciamento e Integração dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará - PROGERIRH

Contrato

Nº 02/ PROGERIRH-PILOTO/CE/SRH 2001

Estudos de Alternativas, EIAS/RIMAS, Projetos Executivos, Levantamentos Cadastrais, Planos de Reassentamento e Avaliação Financeira e Econômica dos Projetos das Barragens João Guerra / Umari, Riacho da Serra, Ceará e Missi, e dos Projetos das Adutoras de Madalena,

PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA ADUTOR DE AMONTADA

Volume 3B - Especificações Técnicas da Automação



MONTGOMERY WATSON



GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ

Lúcio Gonçalo de Alcântara

SECRETÁRIO DE RECURSOS HÍDRICOS

Ednardo Ximenes Rodrigues

SUB-SECRETÁRIO DE RECURSOS HÍDRICOS

Renato Rolim Ribeiro

COORDENADOR GERAL DOS PROJETOS ESPECIAIS

Mário Fracalossi Junior

**CONTRATO N.º 002/PROGERIRH – PILOTO/SRH/CE/2001****EQUIPE DE ELABORAÇÃO**

| CONSÓRCIO MONTGOMERY WATSON/ENGESOFT | ACOMPANHAMENTO E FISCALIZAÇÃO DA SRH |
|---|--|
| João F. Vieira Neto Eng.º. Civil Diretor Técnico Engesoft | Ivoneide Ferreira Damasceno Eng.ª. Civil Presidente da Comissão |
| William Moler Geólogo Gerente do Contrato | Lucrecia Nogueira de Sousa Geóloga Membro da Comissão |
| Walmir Fernando Duarte Jardim Eng.º. Civil Coordenador do Projeto | Thereza Cristina Citó Rêgo Eng.ª. Civil Membro da Comissão |
| José Ribamar Pinheiro Barbosa Eng.º. Civil Geotecnia e Barragem | Osvan Menezes de Queiroz Eng.º. Civil Membro da Comissão |
| Waldir Barbosa de Souza Rodrigues Eng.º. Civil Barragem | Maria Alice Guedes Geóloga Membro da Comissão |
| Alysson César Azevedo da Silva Eng.º. Civil Estudos Básicos e Topografia | Francisco José de Sousa Eng.º. Agrônomo Membro da Comissão |
| José Osmar Coelho Saraiva Eng.º. Civil Hidráulica e Adutora | Maria Elaine Bianchi Geógrafa Membro da Comissão |
| Sérgio Pontes Eng.º. Civil Hidráulica e Adutora | Francisco Dário Silva Feitosa Eng.º. Agrônomo Membro da Comissão |
| Naimar Gonçalves Barroso Severiano Economista Meio Ambiente e Reassentamento | Nelson L. de S. Pinto Consultor do Painel de Inspeção e Segurança de Barragens da SRH |
| Marcos César Feitosa Geólogo Levantamento Cadastral | Paulo Teixeira da Cruz Consultor do Painel de Inspeção e Segurança de Barragens da SRH |
| Paulo Silas de Sousa Eng.º. Agrônomo Levantamento Cadastral | Ronei Vieira de Carvalho Consultor do Painel de Inspeção e Segurança de Barragens da SRH |
| Hermano Câmara Campos Geólogo Geologia e Geotecnia | |
| Raimundo Eduardo Silveira Fontenele Economista Avaliação Financeira e Econômica | |



MONTGOMERY WATSON



PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA ADUTOR DE AMONTADA
Volume 3B –Especificações Técnicas da Automação



MONTGOMERY WATSON



ÍNDICE



ÍNDICE

| | Página |
|--|-----------|
| APRESENTAÇÃO..... | 8 |
| 1 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO PROJETO DE AUTOMAÇÃO | 10 |
| 1.1 - <i>Objetivo:</i> | 10 |
| 2 - DEFINIÇÃO DE UM SISTEMA DE TELECONTROLE E SUPERVISÃO | 12 |
| 2.1 - <i>Estação de controle e Supervisão Central- CECOP</i> | 12 |
| 2.2 - <i>Unidades Terminais Remotas – UTR:</i> | 13 |
| 2.3 - <i>Painéis Elétricos</i> | 14 |
| 2.4 - <i>Válvulas de controle motorizadas:</i> | 15 |
| 2.5 - <i>Instrumentos de campo e transdutores:</i> | 15 |
| 3 - APLICAÇÃO DAS VARIÁVEIS MONITORADAS E CONTROLADAS..... | 17 |
| 3.1 - <i>Vazão:</i> | 17 |
| 3.2 - <i>Nível</i> | 17 |
| 3.3 - <i>Pressão</i> | 18 |
| 3.4 - <i>Medição do cloro residual, flúor residual e turbidez.</i> | 19 |
| 3.5 - <i>Grandezas elétricas - Corrente, tensão e fator de potência.</i> | 19 |
| 3.6 - <i>Temperatura e vibração dos Conjuntos Moto-Bombas.</i> | 19 |
| 4 - EQUIPAMENTOS..... | 21 |
| 4.1 - <i>Conjunto de Moto-Bombas.</i> | 21 |
| 4.2- <i>Válvulas Motorizadas.</i> | 22 |
| 5 - DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DO SISTEMA SUPERVISÃO | 27 |
| 5.1 - <i>Requisitos Técnicos Básicos Para Estação De Operação.</i> | 27 |
| 5.2 - <i>Microcomputador</i> | 27 |
| 5.3 - <i>SOFTWARE OPERACIONAL</i> | 28 |



| | |
|---|-----------|
| 6 - ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO DE DADOS..... | 31 |
| 7 - ESPECIFICAÇÃO DE COMPRA DOS INSTRUMENTOS | 34 |
| 7.1 - <i>Objetivo:</i> | 34 |
| 7.2 - <i>Condições Ambientais de Instalação:</i> | 34 |
| 7.3- <i>Condições Climáticas:</i> | 34 |
| 7.4 – <i>Condições Ambientais do Local de Instalação:</i> | 34 |
| 7.5 – <i>Regime de Trabalho:</i> | 34 |
| 7.6 - <i>Normas e Idiomas;</i> | 34 |
| 7.7 - <i>Características de Projeto e Fabricação:</i> | 36 |
| 7.8 - <i>Escopo do Fornecimento:</i> | 36 |
| 7.9 - <i>Testes:</i> | 36 |
| 7.9.1 - <i>Tipos de Testes Aplicáveis:</i> | 37 |
| 7.10 - <i>Lista de Documentos Técnicos a serem Fornecidos:</i> | 39 |
| 7.10.1 – <i>Documentos a serem fornecidos com a proposta:</i> | 39 |
| 7.10.2 – <i>Documentos a Serem Fornecidos Para Aprovação de Início de Fabricação:</i> | 39 |
| 7.10.3 - <i>Documentos a serem fornecidos com o instrumento:</i> | 39 |



MONTGOMERY WATSON



APRESENTAÇÃO



APRESENTAÇÃO

O Consórcio Montgomery-Watson/Engesoft e a Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará (SRH-CE) celebraram o Contrato N° 02/PROGERIRH-PILOTO/ CE/SRH 2001, que tem como objetivo o Estudo de Alternativas, EIAs/RIMAs, Levantamentos Cadastrais, Plano de Reassentamento e Avaliação Financeira e Econômica dos Projetos das Barragens João Guerra, Umari, Riacho da Serra, Ceará e Missi e dos Projetos das Adutoras de Madalena, Lagoa do Mato, Alto Santo e Amontada. A ordem de serviço foi emitida em 05 de março de 2001.

O presente trabalho compõe o **Projeto Executivo do Sistema Adutor de Amontada**, que é formado por seis Volumes, a saber:

Volume 1 - Relatório Geral

Volume 2 –Desenhos

Volume 3A –Especificações Técnicas Gerais

Volume 3B –Especificações Técnicas da Automação

Volume 4 – Projeto Elétrico

Volume 5 – Orçamento e Quantitativos



MONTGOMERY WATSON



1. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO PROJETO DE AUTOMAÇÃO



1 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO PROJETO DE AUTOMAÇÃO

1.1 - OBJETIVO:

Este documento, tem como objetivo, definir as variáveis do processo de um sistema de abastecimento de água, que devem ser monitoradas e controladas, para se ter uma operação eficiente utilizando-se a automação do processo.

Como definição, toda e qualquer unidade que compõe um sistema de abastecimento de água, será projetada de forma a permitir o seu controle e supervisão à distância, em um centro de controle, através de transmissão dos dados.



MONTGOMERY WATSON



2 - DEFINIÇÃO DE UM SISTEMA DE TELECONTROLE E SUPERVISÃO



2 - DEFINIÇÃO DE UM SISTEMA DE TELECONTROLE E SUPERVISÃO

Para melhor compreensão da necessidade de monitoramento e controle das variáveis, é preciso definir as diversas unidades que compõem um sistema de automação, bem como os meios mais usuais para transmissão dos dados.

Um sistema de automação é composto das seguintes unidades:

2.1 - ESTAÇÃO DE CONTROLE E SUPERVISÃO CENTRAL- CECOP

À partir de uma estação de operação central, os operadores poderão monitorar e controlar qualquer situação operacional, mediante o recebimento de dados das estações remotas e o envio de comando para as mesmas. Todas as informações serão obtidas em tempo real, de forma a identificar qualquer ocorrência, tomando as medidas necessárias para sua correção e quando for o caso, acionar o pessoal da manutenção.

A operação será simplificada de maneira a permitir controlar e manipular um grande volume de informações de forma facilitada, utilizando-se ícones e telas gráficas para orientar o operador, passo a passo, enquanto janelas, menus e instruções permitem ao mesmo monitorar uma ou várias situações ao mesmo tempo.

O posto de controle do CECOP é constituído das seguintes unidades:

Estação de Controle e Supervisão:

É o posto de trabalho do operador onde está implementado o software de controle e supervisão que recebe informações e envia os comandos para as Unidades Terminais Remotas. Incorpora também o software de comunicação entre a Central e as remotas.



Terminal de Gerenciamento:

É o segundo micro computador onde estão implantados os softwares utilizados para geração de relatórios, execução de simulações para otimização da operação, emissão de planilhas, inclusive para manutenção, e outras tarefas inerentes à operação do sistema

Interface de Comunicação:

É a unidade responsável pela transmissão dos dados entre o CECOP e as Unidades Terminais Remotas.

Esta interface poderá ser Rádio modem, modem, acoplador ótico ou sistema de comunicação via satélite, dependendo do sistema de transmissão de dados escolhido.

Impressora:

Utilizada para impressão dos relatórios e planilhas para documentação da rotina operacional.

Unidade de Backup:

Unidade de armazenamento de dados históricos, para a organização do banco de dados histórico.

Pode ser uma unidade de disco rígido, unidade CD, etc.

2.2 - UNIDADES TERMINAIS REMOTAS – UTR:

As unidades terminais remotas executarão todas as tarefas de controle aquisição de dados, operações matemáticas, intertravamentos e sequenciamentos necessários à operação dos postos de controle.

As remotas estão constantemente em comunicação com a estação central enviando dados, recebendo instruções de comando e informando suas condições operacionais.

As UTR'S são compostas dos seguintes módulos:



CPU- Processador Central

È a unidade micro processado onde está implementado o software de controle local dos equipamentos da Unidade Remota, incorporando também o software de comunicação com a central e as demais UTR's.

A unidade CPU, incorpora as portas de comunicação para a transmissão de dados.

Cartões de Entrada e Saída:

São os módulos que fazem a interface entre a UTR e os painéis elétricos, instrumentos de campo e válvulas de controle recebendo informações e enviando os comandos necessários para a correta operação do sistema.

Fontes de Alimentação:

Necessárias para alimentação dos módulos eletrônicos e instrumentos de campo.

Rádio Modem/Modem:

Responsável pelo rádio enlace de comunicação ou conectar a UTR via linha telefônica, ou qualquer outro meio de transmissão de dados com a estação central.

No-break:

Utilizado no caso de falta de energia da Unidade Remota para manter o sistema operando e colocá-lo em condições de segurança.

Na ausência de comunicação com a central, as remotas são perfeitamente aptas a controlar e monitorar o posto de controle, sem prejuízo da operação, armazenado os dados históricos para posterior transmissão à estação central.

2.3 - PAINÉIS ELÉTRICOS

São os painéis de acionamento dos motores dos conjuntos moto-bombas e dos motores dos atuadores das válvulas controladoras de pressão e vazão.

No caso dos painéis das moto-bombas, existem 3 tipos distintos:



Partida Direta, partida suave (soft-start), comando por inversores de frequência.

2.4 - VÁLVULAS DE CONTROLE MOTORIZADAS:

São válvulas tipo borboleta, com atuadores elétricos, utilizadas para desempenhar as funções de controle (válvulas modulantes) e funções de bloqueio (válvulas on-off e shut-off de bombas)

2.5 - INSTRUMENTOS DE CAMPO E TRANSDUTORES:

São os elementos que farão as medições das variáveis definidas para a operação e que serão disponibilizadas na estação central via UTR`s. São os seguintes:

- Transmissores e totalizadores de Vazão.
- Transmissores de Pressão.
- Transmissores de Nível dos reservatórios.
- Transmissores de Vibração dos Conjuntos Moto-Bombas.
- Transmissores de Cloro Residual.
- Transmissores de Flúor Residual.
- Transmissores de Turbidez.
- Chaves de Nível par Bombas de Drenagem
- Transmissores de Temperatura dos Mancais e Enrolamentos dos Conjuntos Moto-Bombas.
- Transmissores de Nível dos Poços.
- Transdutores de Grandezas Elétricas dos Conjuntos Moto-Bombas (tensão, corrente e fator de potência).
- Transmissores de Posição das Válvulas de Controle.



MONTGOMERY WATSON



3 - APLICAÇÃO DAS VARIÁVEIS MONITORADAS E CONTROLADAS



3 - APLICAÇÃO DAS VARIÁVEIS MONITORADAS E CONTROLADAS

A medição e controle das variáveis disponibilizadas com a utilização dos equipamentos descritos nos itens 2.4 e 2.5 acima permite a aplicação das seguintes vantagens operacionais:

3.1 - VAZÃO:

As medições das vazões permitem que seja feita uma avaliação dos consumos tanto total, como setorial de forma a se obter uma melhor utilização e distribuição dos recursos hidráulicos, como também se obter as informações sobre o balanço da produção, ou seja: o volume de água tratada versus o volume entregue nos diversos setores, verificando-se inclusive o desempenho do sistema através da verificação das perdas ocorridas.

As informações disponíveis são:

- Vazão instantânea.
- Vazão totalizada no período (hora/dia/mês).
- Vazão média (horária/diária/mensal).
- Curvas de tendência do consumo por otimização da operação e estabelecimento das estratégias de abastecimento, através da criação de um banco de dados.
- Detenção de vazamentos nas redes- alarme de vazão alta e baixa.

3.2 - NÍVEL

A medição dos níveis dos reservatórios e poços permite a obtenção dos seguintes dados;

- Caracterização da autonomia e das condições potenciais do suprimento de água.
- Volume de água manuseado em determinado período de tempo (H/D/M).



- Controle automático de operação dos conjuntos Moto-Bombas, otimizando a utilização do sistema elétrico (consumo, demanda, fator de potência).
- Estabelecimento dos limites de níveis operacionais, para ligar e desligar os conjuntos Moto-Bombas, evitando-se perdas por extravasamento e operações a vazio.
- Serão disponíveis as informações referentes ao nível de cada reservatório, seus volumes e as curvas de tendência dos mesmos, possibilitando a criação do banco de dados par a otimização da operação.
- Alarmas de níveis anormais para a operação.

3.3 – PRESSÃO

As medições das pressões indicam diretamente a disponibilidade de água pra distribuição.

A monitoração das pressões é também utilizadas para o controle de distribuição, detectando vazamentos e aumentado portanto a segurança operacional do sistema, bem como par definir o comando das válvulas reguladoras de pressão (VRP), para manter regulada a pressão de distribuição à jusante da VRP.

As informações disponíveis são:

- Pressão instantânea.
- Pressões máximas e mínimas no período (hora/dia/mês).
- Alarmes para pressões alta e baixa.
- Pressões de set-point par controle das válvulas motorizadas.
- Avaliação e alarme para tendências das pressões.
- Obtenção de banco de dados.



3.4 - MEDIÇÃO DO CLORO RESIDUAL, FLÚOR RESIDUAL E TURBIDEZ.

A medição do cloro residual diz respeito ao controle sanitário e segurança quanto às condições de água fornecida aos usuários.

Estão disponíveis as seguintes informações:

- Valor instantâneo.
- Alarme para os valores críticos.
- Curvas de variação no período (hora/dia/mês)

3.5 - GRANDEZAS ELÉTRICAS - CORRENTE, TENSÃO E FATOR DE POTÊNCIA.

Estas medições, obtidas através dos transdutores instalados nos painéis elétricos e através dos sinais disponíveis nos inversores de frequência e partidas suaves (soft-start), são utilizadas para:

- Monitoramento do sistema de alimentação elétrico.
- Desligamento dos equipamentos em situações anormais.
- Monitoramento das condições dos equipamentos, para manutenção preventiva e preditiva.
- Cálculo do consumo de energia elétrica e estabelecimento de estratégias de conservação de energia.

3.6 - TEMPERATURA E VIBRAÇÃO DOS CONJUNTOS MOTO-BOMBAS.

Estas duas medições, são utilizadas, separadamente ou conjuntamente para avaliação das condições eletromecânicas dos conjuntos moto-bombas, sendo utilizadas para:

- Alarme e desligamento em situações anormais.
- Avaliação do desempenho dos conjuntos moto-bombas.
- Monitoramento das condições dos equipamentos, para manutenção preventiva e preditiva.



MONTGOMERY WATSON



4 - EQUIPAMENTOS



4 - EQUIPAMENTOS

As variáveis monitoradas e controladas, são utilizadas para a correta operação dos conjuntos moto-bombas e as válvulas motorizadas, conforme a seguir:

4.1 – CONJUNTO DE MOTO-BOMBAS.

Os comandos previstos para os conjuntos moto-bombas são:

- Ligar/Desligar.
- Seleção do modo de operação Local/Remoto.
- Ajuste da rotação dos conjuntos moto-bombas.
- Parametrização das rampas de partida e parada dos conjuntos moto-bombas.

As informações disponíveis na central de operação são:

- Bomba ligada e desligada
- Bomba pronta para partir
- Defeito
- Alarme de pressão baixa no recalque
- Válvula de recalque aberta ou fechada
- Tensão de alimentação
- Corrente
- Alarme de tempo máximo para partida
- Indicação de modo de operação local/remoto
- Horímetro (horas trabalhadas, disponíveis e de manutenção)



Está previsto na lógica de operação, que em caso de defeito na remota, o sistema passa automaticamente para a condição de operação local.

No que diz respeito as mudanças operacionais, estão previstas as seguintes estratégias:

a) Modo de Operação: Automático para Manual.

Local de Operação: Remoto para Local (permitido somente com senha).

Nesta situação, o status do conjunto moto-bomba permanece inalterado.

b) Modo de Operação: Manual para Automático

Local de Operação: Local para Remoto

Nesta situação, o status do conjunto moto-bomba será aquele definido pela lógica.

Definições:

Modo Automático: O operador inicializa a seqüência sendo que todas as etapas são executadas pela lógica.

Modo Manual: O operador executa passo a passo todas as rotinas.

Operação Remota: Comando executado pela estação de comando central.

Operação Local: Comando executado pela botoeira existente no painel elétrico ou mesa de comando.

4.2- VÁLVULAS MOTORIZADAS.

Para execução de controle e manobras na rede de distribuição serão utilizados válvulas de controle com atuadores elétricos providos de painel de comando e botoeiras locais.

As válvulas serão utilizadas para executar 3 tarefas distintas:

a) Válvulas reguladoras de pressão:

Serão utilizadas para reduzir e manter as pressões de saída das estações de pressão VRP's dentro dos valores adequados par as distribuições setoriais.



O funcionamento de uma válvula reguladora de pressão é controlado a partir da medição da pressão à jusante da mesma (medido através de um transmissor de pressão).

Este valor medido é comparado com o valor desejado (set point) definido via software na Cpu da remota.

Qualquer desvio é detectado sendo que a remota envia ao atuador um sinal elétrico de comando, de forma que o obturador se posicione eliminando o desvio entre o valor medido e o valor desejado.

Este controle é obtido em tempo real e de forma contínua.

Os sinais existentes entre o atuador da válvula e a remota são:

- Sinal de indicação da posição da válvula
- Alarme de torque alto e muito alto.
- Alarme de chaves de curso atuadas
- Sinal de comando para abrir e fechar a válvula
- Seleção de modo Local Remoto

b) Válvulas de bloqueio de linhas

Serão utilizadas para bloquear as redes isolando seletivamente os setores, quando por necessidade de manutenção ou emergência (vazamento de grande proporção).

- Modo Automático: A partir de valores de vazões e pressões pré-determinados, que seguramente caracterizem uma ocorrência de vazamento, a lógica do sistema comanda o fechamento da válvula e aciona o alarme indicando a situação. A confirmação de que houve o bloqueio da rede será obtido através do sinal da chave de fim de curso (válvula fechada).
- Modo Manual: a decisão de manobrar a válvula é do operador, sendo;



- No caso de bloqueios necessários a trabalhos de manutenção.
- À partir de alarmes de vazões e pressões anormais, que possam indicar vazamentos à jusante da válvula.

Os sinais trocados entre a remota e o atuador da válvula são:

- Comando abre fecha.
- Seleção local remoto
- Alarme de torque
- Atuação das chaves de fim de curso.

a) Válvulas SHUT-OFF

Serão utilizadas para automatizar as partidas dos conjuntos moto-bombas.

As manobras são:

- Partida do conjunto: válvula fechada no início e abrindo após atingida a pressão de recalque.
- Parada do conjunto: a válvula fecha, sendo o tempo de fechamento definido de forma a prevenir golpes de aríete no sistema.
- Conjunto parado: válvula fechada

A válvula Shutt-off terá dois modos de operação :

- Modo Automático: Nesta situação a lógica de partida e parada da bomba comandará as manobras da válvula, desde que o operador tenha selecionado a operação do conjunto moto-bomba em automático.
- Modo Manual: Nesta situação, a decisão de abrir e fechar a válvula é do operador, tomando a decisão , à partir das



informações que o mesmo tem disponível na central de operações.

Os sinais trocados entre a remota e o atuador da válvula são:

- Comando abre fecha.
- Seleção Local/Remoto
- Alarme de torque alto e muito alto
- Informações das chaves de fim de curso.



MONTGOMERY WATSON



5. DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DO SISTEMA SUPERVISÃO



5 - DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DO SISTEMA SUPERVISÃO

5.1 - REQUISITOS TÉCNICOS BÁSICOS PARA ESTAÇÃO DE OPERAÇÃO

A interface Homem Máquina deverá ser composta de microcomputador padrão industrial com monitor de vídeo integrado no mesmo console.

Este equipamento servirá de interface Homem-Máquina com o qual o operador pode atuar diretamente em qualquer ponto do processo, como também, supervisionará e visualizará o comportamento do mesmo.

5.2 - MICROCOMPUTADOR

O microcomputador deverá possuir concepção modular com acesso às partes internas pelo frontal.

O rack deverá ser próprio para aplicação em ambiente industrial.

O computador industrial deverá possuir no mínimo as seguintes características:

- Processador de 32 bits compatível PC PENTIUM “Clock” de 3,6 GHz
- Memória RAM de 1 Gbytes, com lógica de correção de erros.
- Uma unidade de disco rígido tipo winchester com capacidade de 80 Gbytes padrão IDE
- Placa de rede PCI+c335 3 com padrão Ethernet/Etherlink IIICombo (3 COM)
- Duas interfaces seriais padrão RS-232C
- Duas saídas paralelas
- Saída USB
- Unidade CD Rom interna 56X-Padrão IDE
- Teclado padrão IBM a prova de pó



- Placa controladora de vídeo 02 MB/Padrão PCI
- Unidade de 0 a 95% RH
- Modem US Robotics 56000 Kbps

Os equipamentos adicionais requeridos para a aplicação são:

- Monitor de Vídeo : colorido de 19 “polegadas colorido DP 0,28mm”.
- Impressora: HP 870CX
- Mouse
- No-break de 1000VA
- Windows XP
- Oracle ou SQL Server

5.3 - SOFTWARE OPERACIONAL

O objetivo desse software será permitir um completo e eficaz acompanhamento e controle da operação da planta, devendo ser capaz de atender expansões sem necessidade de modificações na estrutura de dados ou nos programas aplicativos. Deverá operar sob plataforma Windows-XP.

O software operacional deverá possuir a capacidade de manipulação de variáveis analógicas e variáveis discretas, nas quantidades indicadas na configuração.

Esta IHM deverá possuir as seguintes funções:

- Comando dos equipamentos individualmente ou em seqüência via teclado;
- Monitoração dos equipamentos e dos respectivos dispositivos de proteção e segurança;
- Totalizarão de variáveis analógicos ou discretas (pulsos);



- Geração de telas de sinóticos com recursos de atualização dinâmica das variáveis de estado dos equipamentos e variáveis analógicas e discretas;
- Visualização das mensagens de alarme pela tela;
- Ajustes de parâmetros de malhas de controle via teclado funcional;
- Supervisão dos tempos de parada dos equipamentos com especificação do motivo via entrada manual pelo teclado;
- Armazenamento de horas de funcionamento dos equipamentos com geração de relatórios a nível da manutenção;
- Execução de cálculos padrões (médias, totalizações, conversões, etc)ou especiais;
- Interface com o sistema de 21 unidade terminais remotas via Radio modem
- Suporte a Múltiplos monitores.
- Importação/exportação da base de dados para padrão ODBC.
- OPC client
- Formatação livre relatórios
- Acesso nativo ao banco de dados Oracle ou SQL Server.
- Utilização de arquivos do tipo OLE para configuração das telas.



MONTGOMERY WATSON



6. ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO DE DADOS



6 - ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO DE DADOS

A comunicação entre remotas e a estação central CECOP ocorrerá de duas maneiras distintas:

Poderá ser utilizado para a transmissão e recepção de dados um sistema Rádio-Modem trabalhando no modo Half Duplex com protocolo de comunicação Modbus-RTU capaz de transmitir não somente dados de processo, mas todas as informações que assegurem a confiabilidade do pacote dos dados transmitidos.

Poderá ser utilizado para a transmissão de dados um sistema Modem Telefônico externo padrão industrial. A comunicação entre estas estações e o CECOP deverá ser feita através de linhas telefônicas públicas discadas ou linha privadas.

Na ausência de comunicação com a central, as UTR`s deverão ser aptas a monitorar e manter os dados de processo, sem prejuízo da operação ,armazenando os dados históricos para posterior transmissão à estação central.

O CECOP deverá executar a supervisão “on-line” e o comando remoto de todas UTR`s interligadas via Radio Modem ou linhas telefônicas privadas isto deverá incluir o armazenamento de dados de processo, comando das remotas estações e bombas, reconhecimento de alarmes e falhas operacionais etc.

O CECOP fará a coleta de dados das UTR`s alimentando seu banco de dados, para as linhas interligadas pelo acesso por linhas telefônicas públicas, deverão ser executados os seguintes serviços:

- 1- Coleta de dados através de Polling (varredura) de todas as UTR`s. Estas deverão ser acessadas seqüencialmente em intervalos de tempo programáveis com o limite máximo de 1 vez a cada 24 horas.
- 2- Coleta de dados por demanda do usuário. Qualquer UTR poderá ser acessada imediatamente mediante solicitação do usuário para visualização da situação atual da(s)UTR(s).



- 3- Coleta de dados por solicitação das UTR`s. O CECOP será acionado automaticamente por iniciativa das UTR`s caso haja condição de alarme operacional. Na ocorrência de um ou mais alarmes as UTR`s enviam a informação para o CECOP que deverá emitir mensagem de alarme e relatório de falhas para o usuário.

Como os serviços de Polling e Demanda deverão compartilhar a mesma linha telefônica, um pedido de leitura por demanda deverá ser atendido imediatamente exceto se neste momento estiver sendo executado o serviço de Polling de uma estação. O pedido de leitura por demanda será atendido após o término do serviço de Polling. O mesmo procedimento deverá ser adotado na ocorrência de alarme de uma ou mais UTR.



MONTGOMERY WATSON



7. ESPECIFICAÇÃO DE COMPRA DOS INSTRUMENTOS



7 - ESPECIFICAÇÃO DE COMPRA DOS INSTRUMENTOS

7.1 - OBJETIVO:

A finalidade desta especificação é estabelecer os requisitos técnicos mínimos necessários para o funcionamento de instrumentos para utilização em ambientes industriais.

7.2 - CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE INSTALAÇÃO:

Para o atendimento às exigências de trabalho, os instrumento deverão ser de construção robusta e adequada para o uso em instalação industrial, ao tempo, na presença de atmosfera corrosiva.

7.3- CONDIÇÕES CLIMÁTICAS:

- Altitude: 300m
- Temperatura Máxima; 50°C
- Temperatura Mínima: 25°C
- Temperatura Média: 32°C
- Umidade Relativa: 65%

7.4 – CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO LOCAL DE INSTALAÇÃO:

Os instrumentos serão instalados nos postos de controle, em local abrigado.

7.5 – REGIME DE TRABALHO:

O regime de trabalho será contínuo.

7.6 - NORMAS E IDIOMAS;

As normas serão as da ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas, prevalecendo a última edição.



Nos casos de inexistência de norma ABNT, poderão ser utilizadas as seguintes normas, conforme o instrumento:

- Transmissor de Nível Ultrassônico:

Normas: ISA, ANSI,ASTM

- Transmissor de Nível com Célula Capacitiva:

Normas:ISA,ASTM,NEMA,IEEE,NEC,IEC

- Transmissor de Pressão com Célula Capacitiva:

Normas:ISA,ASTM,NEMA,IEEE,NEC,IEC

- Válvula de Controle:

Normas: ISA,ANSI,ASTM

- Atuador Elétrico Rotativo:

Normas: ISA,NEMA,IEC

- Medidor Magnético de vazão:

Normas: ABNT,ISA

NOTAS:

Preferencialmente, todos os documentos técnicos referentes a operação/manutenção deverão ser fornecidos em português.

As unidades adotadas também serão preferencialmente no sistema métrico, normalizadas legais no Brasil, salvo nos casos especiais, quando obedecerem normas internacionais.



7.7 - CARACTERÍSTICAS DE PROJETO E FABRICAÇÃO:

Os instrumentos deverão ser constituídos em conformidade com os requisitos gerais estabelecidos nesta especificação e requisitos específicos constantes das “Folhas de Dados”. Qualquer divergência que comprometa o funcionamento dos instrumentos, em questão, reduza sua vida útil ou de seus componentes, ou proporcione desvios maiores que o especificado, em prejuízo do processo será de única e exclusiva responsabilidade do seu fabricante ou fornecedor.

7.8 - ESCOPO DO FORNECIMENTO:

Fornecimento dos instrumentos indicados nas folhas de dados.

- O fornecedor deverá prover os instrumentos de acordo com esta especificação e documentos de referência.
- Deverá apresentar com a proposta uma lista de peças sobressalentes recomendadas para 2 anos de operação.
- Deverá fornecer também toda a documentação técnica dos instrumentos para aprovação do comprador.
- Os instrumentos deverão também possuir plaquetas de identificação fixadas em lugar visível, fabricadas em chapa de aço inox, com inscrições em baixo relevo, informando seu TAG e função. Para texto das inscrições vide “Folhas de Dados”.

7.9 - TESTES:

Os Testes assinalados a seguir deverão ser feitos na presença de inspetor do cliente, nas instalações do fornecedor.

**7.9.1 - Tipos de Testes Aplicáveis:**

| INSTRUMENTO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Transmissor de Nível Ultrassônico | X | X | | X | X | X | | |
| Transmissor de Nível Célula Capacitiva | X | X | | X | X | X | | |
| Transmissor de Pressão Célula Capacitiva | X | X | | X | X | X | | |
| Válvula de Controle | X | X | | X | X | X | X | X |
| Atuador Elétrico Rotativo | X | | | X | X | | | |
| Medidor Magnético de Vazão | X | | | X | X | | | X |

Descrição de Testes:

1- Visual e Dimensional

Verificação do aspecto físico geral: superfícies devem estar bem acabadas e isentas de rebarbas de fabricação: todas as partes deverão apresentar perfeito acabamento sem frestas ou sinais de violação, empenos, etc. Todas as dimensões externas e conexões devem estar conforme assinalado nos desenhos certificados

2- Hidrostático

Deverão ser feitos em função de valores de pressão e temperatura constantes das “Folhas de Dados”, apresentando vedação perfeita.

3- Pneumáticos

Todos os componentes dos sistemas pneumáticos não devem apresentar vazamentos ou produzir ruídos e/ou vibrações que excedam aos normais de operação nas condições operacionais especificadas nas “Folhas de Dados”.



4- Elétricos/Eletrônicos

Verificação das operações nas faixas de tensão de alimentação especificadas e se são causados qualquer tipo de interferência no sinal de saída, superposição de harmônicos, ruídos, ripples, etc.

Testes de “burn-in”, isolamento elétrico e impulso, quando aplicáveis.

Perturbações no sinal de saída provocados por campos elétricos /magnéticos.

5- Precisão e Calibragem

Deverá ser verificada a operacionalidade dentro da faixa especificada dentro dos padrões usuais.

Deverão ser feitas curvas de calibração simulando a variação crescente e decrescente da variável do processo (repetibilidade), sendo que os erros máximos admitidos serão os constantes das “Folhas de Dados”.

6- Atuação e Performance

Deverá ser verificada a atuação e rearme nos pontos pré-ajustados, dentro da faixa de operação especificada, em relação aos padrões usuais. Os erros máximos permitidos serão especificados na “Folha de Dados”.

7- Estanqueidade

Deverá ser verificada a estanqueidade das válvulas de controle conforme os padrões especificados nas “Folhas de Dados”

8- Pintura

A tonalidade e a cor deverão estar de acordo com o padrão do fabricante. A superfície pintada deverá ser homogênea, completamente lisa, sem falhas, trincas e manchas. A espessura total da película seca deverá ser igual ou maior que 60 micra.



NOTA: Todos os testes acima relacionados deverão ser executados em conformidade com as normas do item 3. Outros testes também considerados usuais aos fabricantes dos instrumentos poderão ser propostos.

7.10 - LISTA DE DOCUMENTOS TÉCNICOS A SEREM FORNECIDOS:

7.10.1 – Documentos a serem fornecidos com a proposta:

- Catálogos Técnicos
- Relação de Fornecimentos Anteriores
- Prazo de Fornecimento
- Desenhos de Dimensões Gerais
- Descrição do Escopo de Fornecimento

7.10.2 – Documentos a Serem Fornecidos Para Aprovação de Início de Fabricação:

- Folhas de Dados
- Memorial de Cálculo
- Desenhos Dimensionais
- Recomendações para Instalação
- Lista de Sobressalentes Recomendados
- Roteiro de Inspeção

7.10.3 - Documentos a serem fornecidos com o instrumento:

- Certificado de Testes
- Manuais de instalação, Calibração e Manutenção



MONTGOMERY WATSON



ANEXO I MODELO TERMO DE REFERENCIA PARA LICITAÇÃO



DO OBJETO

elaboração do projeto executivo detalhado; fornecimento de instrumentos e equipamentos, fornecimento de hardware e software; instalações, testes, treinamento e operação assistida para implementação do CECOP (centro de controle operacional) do sistema de abastecimento da cidade de amontada, estado do ceará, do tipo técnica e preço, devidamente especificado no anexo ii – termo de referência.

DA APRESENTAÇÃO DOS DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO E PROPOSTAS TÉCNICAS E COMERCIAIS

Os Documentos de Habilitação, em 1 (uma) via, e as Propostas Técnicas e Comerciais, em 2 (duas) vias, deverão ser entregues datilografadas, contidas em invólucros opacos e fechados com cola e/ou de forma tal que torne detectável qualquer intento de violação de seu conteúdo, estes trazendo na face o seguinte sobrescrito, respectivamente:

ENVELOPE “A” - DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO

COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO DA SRH-CE.

TOMADA DE PREÇOS N°

ENVELOPE “A” - DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO

NOME DA LICITANTE

ENVELOPE “B” - PROPOSTAS TÉCNICAS

COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO DA SRH-CE

TOMADA DE PREÇOS N°

ENVELOPE “B” – PROPOSTAS TÉCNICAS

NOME DA LICITANTE

ENVELOPE “C” - PROPOSTAS COMERCIAIS

COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO DA SRH-CE



TOMADA DE PREÇOS Nº

ENVELOPE “C” – PROPOSTAS COMERCIAIS

NOME DA LICITANTE

É obrigatória a assinatura de quem de direito da PROPONENTE nas PROPOSTAS TÉCNICA E COMERCIAL.

Os Documentos de Habilitação e as Propostas Técnicas e Comerciais deverão ser apresentadas por preposto da LICITANTE com poderes de representação legal, através de procuração pública ou particular com firma reconhecida. A não apresentação não implicará em inabilitação, no entanto, o representante não poderá pronunciar-se em nome da LICITANTE, salvo se estiver sendo representada por um de seus dirigentes, que comprove tal condição através de documento legal.

Qualquer pessoa poderá entregar os Documentos de Habilitação e as Propostas Técnicas e Comerciais de mais de uma LICITANTE, porém, nenhuma pessoa, ainda que munida de procuração, poderá representar mais de uma LICITANTE junto à COMISSÃO, sob pena de exclusão sumária das LICITANTES representadas.

3. DOS DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO – ENVELOPE “A”.

Os Documentos de Habilitação deverão ser apresentados da seguinte forma:

- a) em originais ou publicação em Órgão Oficial, ou, ainda, por qualquer processo de cópia autenticada em Cartório
- b) dentro do prazo de validade, para aqueles cuja validade possa expirar. Na hipótese do documento não conter expressamente o prazo de validade, deverá ser acompanhado de declaração ou regulamentação do órgão emissor que disponha sobre a validade do mesmo. Na ausência de tal declaração ou regulamentação, o documento será considerado válido pelo prazo de 30 (trinta) dias, a partir da data de sua emissão;
- c) rubricados e numerados seqüencialmente, da primeira à última página, de modo a refletir seu número exato;

Os Documentos de Habilitação consistirão de:



HABILITAÇÃO JURÍDICA

Estatuto ou Contrato Social em vigor e último aditivo, devidamente registrados no caso de sociedades comerciais, ou o Registro Comercial em caso de empresa individual.

Prova de inscrição na:

- a) Fazenda Federal (CNPJ);
- b) Fazenda Estadual (CGF) ou documento comprobatório de isenção;
- c) Fazenda Municipal.

Obrigatoriedade de declarar, sob as penalidades legais, a superveniência de fato impeditivo da habilitação.

REGULARIDADE FISCAL

Prova de regularidade para com as Fazendas Federal, Estadual e Municipal da sede da LICITANTE:

- a) A comprovação de quitação para com a Fazenda Federal deverá ser feita através de 2 (duas) certidões:
 - I) Da Dívida Ativa da União, emitida pela Procuradoria da Fazenda Nacional;
 - II) De Tributos e Contribuições Federais, administrados pela Secretaria da Receita Federal.
- b) A comprovação de quitação para com a Fazenda Estadual deverá ser feita através de Certidão Consolidada Negativa de Débitos inscritos na Dívida Ativa Estadual;
- c) A comprovação para com a Fazenda Municipal deverá ser feita através de Certidão Consolidada Negativa de Débitos inscritos na Dívida Ativa Municipal.

Prova de situação regular perante o Instituto Nacional do Seguro Social – INSS, através da Certidão Negativa de Débito – CND.



Prova de situação regular perante o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço – FGTS, através de Certificado de Regularidade de Situação – CRS.

QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

Prova de inscrição, ou registro da LICITANTE junto ao Conselho Regional de Engenharia Arquitetura e Agronomia (CREA), da localidade da sede da PROPONENTE.

Comprovação da PROPONENTE possuir como Responsável Técnico ou em seu quadro permanente, na data prevista para entrega dos documentos, profissional(is) de nível superior com formação em Engenharia Elétrica ou Eletrônica, reconhecido(s) pelo CREA, detentor(es) de CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO que comprove a execução de serviços de características técnicas similares às do objeto da presente licitação, cujas parcelas de maior relevância tenham sido:

- a) experiência de implantação de sistemas de telesupervisão e telecontrole para sistemas de abastecimento de água ou esgotamento sanitário.
- b) Elaboração de projetos de automação em sistemas de abastecimento de água ou esgotamento sanitário.

Entende-se, para fins deste Edital, como pertencente ao quadro permanente:

- a) O empregado, comprovando-se o vínculo empregatício através de cópia da "ficha ou livro de registro de empregado", ou cópia da Carteira de Trabalho e Previdência Social – CTPS.
- b) O sócio, comprovando-se a participação societária através de cópia do Contrato social.

Quando a CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO emitida pelo CREA não explicitar com clareza os serviços objeto do Acervo Técnico, esta deverá vir acompanhada do seu respectivo Atestado, devidamente registrado e reconhecido pelo CREA;

Deverão constar, preferencialmente, dos atestados de capacidade técnica, ou das certidões expedidas pelo CREA, em destaque, os seguintes dados: data de início e término dos serviços; local de execução; nome do contratante e da CONTRATADA; nome



dos responsáveis técnicos, seus títulos profissionais e números de registros no CREA; especificações técnicas do serviço e os quantitativos executados.

Não serão aceitos atestados de Supervisão, Gerenciamento, Controle Tecnológico ou Assessoria Técnica de Obras.

Compromisso de participação do pessoal técnico qualificado, no qual os profissionais indicados pela PROPONENTE para fins de comprovação de capacitação técnica, declarem que participarão, permanentemente, a serviço da PROPONENTE, das obras objeto desta licitação, conforme modelo do ANEXO G – MODELO DE COMPROMISSO DE PARTICIPAÇÃO.

Declaração da PROPONENTE, de que esta, visitou o local onde serão executados os serviços, tomando conhecimento de todos os aspectos que possam influir direta ou indiretamente na execução dos mesmos e que o projeto é compatível com o local.

DA QUALIFICAÇÃO ECONÔMICA E FINANCEIRA

Prova de valor do Patrimônio Líquido, não inferior a 5 % (cinco por cento) do valor estabelecido no item 2.1 deste Edital, até à data de entrega dos Documentos de Habilitação e Propostas Comerciais e cuja comprovação será feita através do Balanço Patrimonial e demonstrações contábeis do último exercício social, já apresentado e entregue na forma da lei.

Tratando-se de Sociedade Anônima, publicação em Diário Oficial ou jornal de grande circulação ou cópia autenticada do Balanço Fiscal correspondente ao último exercício social encerrado, com as respectivas demonstrações de Conta de Resultados. Os demais tipos societários deverão apresentar cópias autenticadas do Balanço Patrimonial. A Avaliação, para todos os participantes, será apurada através do índice abaixo relacionado, o qual deverá ser calculado na forma estabelecida, com duas casas decimais, sem arredondamento, e assinados por contador habilitado:

a) Liquidez Corrente (LC):

$$LC = \frac{\textit{Ativo Circulante}}{\textit{Passivo Circulante}}$$



Certidão negativa de falência e concordata expedida pelo Distribuidor Judicial da sede da PROPONENTE, Justiça Ordinária;

QUALIFICAÇÃO TRABALHISTA

Declaração do licitante, comprovando o fiel cumprimento das recomendações trazidas pelo art. 7º da Constituição Federal, inciso XXXIII, isto é, que não utiliza trabalho de menores de 18 (dezoito) anos na execução de serviços perigosos ou insalubres, nem de menores de 16 (dezesesseis) anos para trabalho de qualquer natureza.

A LICITANTE deverá fornecer, a título de informação, número de telefone, fax, e pessoa de contato, preferencialmente local. A ausência desses dados não a tornará inabilitada.

DAS PROPOSTAS TÉCNICAS - ENVELOPE “B”

As Propostas Técnicas conterão todos os atestados, declarações, e quaisquer outros documentos necessários para aferição de sua pontuação técnica conforme o Edital.

A COMISSÃO poderá, a seu critério, exigir esclarecimentos adicionais e/ou comprobatórios sobre a documentação incluída na Proposta Técnica.

DAS PROPOSTAS COMERCIAIS - ENVELOPE “C”

As Propostas Comerciais conterão, no mínimo:

Nome da empresa PROPONENTE, endereço e número de inscrição no CNPJ.

Validade da proposta, não inferior a 60 (sessenta) dias.

Preço global expressos em reais.

Assinatura do representante legal.

Acompanharão obrigatoriamente as Propostas Comerciais, como partes integrantes da mesma, os seguintes anexos, os quais deverão conter o nome da LICITANTE, a assinatura representante legal:

Planilha de Custos com preços unitários e totais de todos os itens, contendo todos os custos necessários a execução do objeto.



AVALIAÇÃO DAS PROPOSTAS TÉCNICAS – ENVELOPE “B”

Decorrido o prazo recursal referente à habilitação, a Comissão procederá o julgamento das Propostas Técnicas:

Na avaliação da Proposta Técnica, serão levadas em consideração: **Treinamento e Operação assistida, Qualidade, Padronização, Compatibilidade, Desempenho e Sobressalentes.**

As pontuações técnicas das propostas serão determinadas através do somatório das multiplicações das notas pelos pesos a seguir relacionadas:

| FATORES | PESO |
|-------------------------------------|-------------|
| 1. Treinamento e Operação assistida | 10 |
| 2. Qualidade | 10 |
| 3. Padronização | 06 |
| 4. Compatibilidade | 10 |
| 5. Desempenho | 10 |
| 6. Sobressalentes | 03 |

CRITÉRIOS PARA ATRIBUIÇÃO DAS NOTAS

1. TREINAMENTO E OPERAÇÃO ASSISTIDA

Esta avaliação será feita em função do número de horas/instrutor previstas o treinamento das equipes de operação e manutenção.

| Nº HORAS/ INSTRUTOR | NOTA |
|---|-------------|
| 80 horas/instrutor para treinamento e 760 horas de operação assistida | 10 |
| 60 horas/instrutor para treinamento e 540 horas de operação assistida | 05 |
| 40 horas/instrutor para treinamento e 360 horas de operação assistida | 03 |
| Abaixo de 40 horas/instrutor p/ treinamento e abaixo de 360 horas de operação assistida | 00 |



2. QUALIDADE

O fator Qualidade será avaliado em função dos pontos obtidos com a inclusão na proposta técnica de documentação que define o fornecimento.

| INCLUSÃO NA PROPOSTA TÉCNICA | NOTA |
|---|-------------|
| Descritivo operacional diagrama de blocos do sistema, especificações dos equipamentos e softwares | 10 |
| Descritivo operacional e diagramas de blocos | 06 |
| Outros | 00 |

3. PADRONIZAÇÃO

Esse fator será avaliado em função da intercambiabilidade de módulos e componentes entre as várias unidades.

| INTERCAMBIALIDADE DE MODULOS E COMPONENTES | NOTA |
|--|-------------|
| CPU, módulos de entrada e saída, rádio modems, fontes e instrumentos | 10 |
| CPU, módulos de entrada e saída e fontes | 05 |
| CPU, módulos de entrada e saída | 03 |
| Não é intercambiável | 00 |

4. COMPATIBILIDADE

Este fator será aferido em função da capacidade do sistema proposto conectar-se à outros sistemas através de protocolos de uso universal.

| COMPATIBILIDADE COM OUTROS SISTEMAS | NOTA |
|--|-------------|
| Possui a capacidade determinada e apresenta as especificações junto com a proposta | 10 |
| Não possui a capacidade determinada | 00 |

5. DESEMPENHO

O fator desempenho, será medido em função da capacidade do sistema proposto ser reconfigurado.



| CAPACIDADE DO SISTEMA SER RECONFIGURADO | NOTA |
|--|-------------|
| Pelo usuário | 10 |
| Pelo usuário com suporte do fornecedor | 06 |
| Pelo fornecedor | 00 |

6. SOBRESSALENTES

Este fator será medido em função das facilidades de continuidade operacional e manutenção corretiva ofertados pelo proponente, nas quantidades e especificações abaixo:

| ITEM | DESCRIÇÃO | Nº DE PONTOS POR UNIDADE | QUANTIDADE OFERTADA | TOTAL DE PONTOS MÁXIMO POR ITEM |
|-------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------|--|
| 1 | Transmissor de pressão | 02 | | 02 |
| 2 | Transmissor de nível | 02 | | 04 |
| 3 | Medidor magnético de vazão | 02 | | 02 |
| 4 | CLP | 05 | | 05 |
| 5 | Transdutor de tensão | 01 | | 05 |
| 6 | Transdutor de corrente | 01 | | 05 |
| 7 | Cartão de entrada | 01 | | 04 |
| 8 | Cartão de saída | 01 | | 04 |
| 9 | Cartão de entrada analógica | 01 | | 04 |
| 10 | Cartão de saída analógica | 01 | | 04 |
| MÁXIMO DE PONTOS | | | | 41 |



AVALIAÇÃO DAS PROPOSTAS COMERCIAIS – ENVELOPE “C”

Decorrido o prazo recursal referente à fase técnica, a Comissão procederá o julgamento das Propostas Comerciais:

Serão desclassificadas as Propostas Comerciais que apresentarem:

- a) Condições ilegais, omissões, erros e divergência ou conflito com as exigências deste Edital;
- b) Proposta em função da oferta de outro competidor na licitação;
- c) Preço unitário simbólico ou irrisório, havido assim como aquele incompatível com os preços praticados no mercado, conforme a Lei 8.666/93 e suas alterações;
- d) Preço excessivo, assim entendido como aquele superior ao orçado pela SRH - CE.;
- e) Na Composição de Preços Unitários preços manifestamente inexecutáveis para os custos dos insumos e/ou coeficiente de produtividade incompatíveis com a execução do objeto contratado.

Na proposta prevalecerão, em caso de discordância entre os valores numéricos e por extenso, estes últimos.

Os erros de soma e/ou multiplicação, bem como o valor total proposto, eventualmente configurados nas Propostas Comerciais das PROPONENTES, serão devidamente corrigidos, não se constituindo, de forma alguma, como motivo para desclassificação da proposta.

AVALIAÇÃO FINAL DAS PROPOSTAS

Serão rejeitadas, de pronto, as propostas incompletas em virtude de omissão ou insuficiência de informação, bem como aquelas que contenham limitação ou condição contrastante com as disposições deste edital.

O Índice Técnico da Licitante (IT) será obtido pela divisão de sua pontuação técnica pela maior pontuação técnica entre as licitantes.



O Índice de Preço da Licitante (IP) será obtido pela divisão do menor preço entre licitantes e o preço da sua proposta.

O cálculo para Avaliação Final (AF) será obtido pela seguinte fórmula:

$$AF = IT \times 5 + IP \times 5$$

Onde:

IT = Índice Técnico da Licitante

IP = Índice de Preço da Licitante

Verificada absoluta igualdade entre duas ou mais propostas e obedecido o que dispõe a legislação pertinente, a escolha da licitante será feita através de sorteio em ato público, ao qual todas as proponentes classificadas serão convidadas.

Será declarada vencedora do certame, a proposta que obtiver a maior Avaliação Final.

DO PRAZO

O prazo de entrega do objeto deste Edital é de 120 (cento e vinte dias), contados a partir do recebimento da Ordem de Serviço, podendo ser prorrogado nos termos da Lei 8.666/93 e suas alterações.

DO PAGAMENTO

10.1. Os pagamentos serão efetuados mediante a apresentação da fatura, nota fiscal dos serviços e recibo devidamente certificados pela FISCALIZAÇÃO da SRH - CE..

O pagamento das faturas será efetuado 15 (quinze) dias após a adimplência da obrigação.

DAS CONDIÇÕES GERAIS DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

A CONTRATADA estará obrigada a satisfazer aos requisitos e atender a todas as exigências e condições a seguir estabelecidas:



- a) Executar o serviço através de pessoas idôneas, assumindo total responsabilidade por quaisquer danos ou falta que venham a cometer no desempenho de suas funções, podendo a SRH - CE. solicitar a substituição daqueles, cuja conduta seja julgada inconveniente;
- b) Substituir os profissionais nos casos de impedimentos fortuitos, de maneira que não se prejudiquem o bom andamento e a boa prestação dos serviços;
- c) Facilitar a ação da FISCALIZAÇÃO na inspeção do serviço, prestando, prontamente, os esclarecimentos que forem solicitados pela CONTRATANTE;
- d) Responder perante a SRH - CE., mesmo no caso de ausência ou omissão da FISCALIZAÇÃO, indenizando-a devidamente por quaisquer atos ou fatos lesivos aos seus interesses, que possam interferir na execução do contrato, quer sejam eles praticados por empregados, prepostos ou mandatários seus. A responsabilidade se estenderá a danos causados a terceiros, devendo a CONTRATADA adotar medidas preventivas contra esses danos, com fiel observância das normas emanadas das autoridades competentes e das disposições legais vigentes;
- e) Responder, perante as leis vigentes, pelo sigilo dos documentos manuseados, sendo que a CONTRATADA não deverá, mesmo após o término do CONTRATO, sem consentimento prévio por escrito da CONTRATANTE, fazer uso de quaisquer documentos ou informações especificadas no parágrafo anterior, a não ser para fins de execução do CONTRATO;
- f) Pagar seus empregados no prazo previsto em lei, sendo também de sua responsabilidade o pagamento de todos os tributos que, direta ou indiretamente, incidam sobre a prestação dos serviços contratados inclusive as contribuições previdenciárias fiscais e parafiscais, FGTS, PIS, emolumentos, seguros de acidentes de trabalho, etc, ficando excluída qualquer solidariedade da SRH - CE. por eventuais autuações administrativas e/ou judiciais uma vez que a inadimplência da CONTRATADA com referência às suas obrigações não se transfere a SRH - CE.;
- g) Disponibilizar, a qualquer tempo, toda documentação referente ao pagamento dos tributos, seguros, encargos sociais, trabalhistas e previdenciários relacionados com o objeto do CONTRATO;



- h) Responder, pecuniariamente, por todos os danos e/ou prejuízos que forem causados à União, Estado, Município ou terceiros, decorrentes da prestação dos serviços;
- i) Respeitar as normas de segurança e medicina do trabalho, previstas na Consolidação das Leis do Trabalho e legislação pertinente;
- j) Manter durante toda a execução do serviço em compatibilidade com as obrigações por ele assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação.

DAS CONDIÇÕES ESPECIAIS DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

A CONTRATADA estará obrigada a satisfazer aos requisitos e atender a todas as exigências e condições a seguir estabelecidas:

- d) Prestar os serviços de acordo com o ANEXO A – TERMO DE REFERÊNCIA;
- e) Responsabilizar-se pela conformidade, adequação, desempenho e qualidade dos serviços e bens, bem como de cada material, matéria-prima ou componente individualmente considerado, mesmo que não sejam de sua fabricação, garantindo seu perfeito desempenho.
- f) Fornecer toda e qualquer documentação, projetos, manuais, etc., produzidos durante a execução do objeto do Contrato, de forma convencional e em meio magnético (CD Rom).

FORNECIMENTO DE MATERIAL PARA INSTALAÇÃO

A contratada fornecerá todo o material necessário para a instalação do sistema, tais como: cabos, eletrodutos, anilhas, presilhas, terminais de fio e parafuso, borneiras, pára-raios, mastros, triodos de aterramento, sinalização de obstáculos, alarme de violação de portão (um por UTR), contactor para comando de circuito de iluminação vigia (um por UTR).

MONTAGEM E INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

A montagem e instalação de todos os equipamentos será executada pelas equipes de montagem da contratada.



QUADROS DE COMANDO DE MOTORES

A contratada fará as alterações e adaptações necessárias nos quadros de comando de motores para o perfeito funcionamento do sistema de monitorização.

TESTE PRÉ-OPERACIONAIS

Os teste pré-operacionais caracterizam os ensaios de funcionamento do equipamento, adaptações de “software” e “hardware” para o perfeito sincronismo de todo o sistema, preparando todo o conjunto para o “START-UP”.

“START-UP”

É o início de funcionamento de todo o conjunto moto-bomba em condições reais de operação, e anterior ao início do mesmo:

- a) Deverá ser fornecido o manual de operação do sistema em toda a sua amplitude;
- b) Deverá ser fornecido o manual do software;
- c) As propostas, catálogos e impressos deverão ser em Português, ressalvados os casos pré-impressos em inglês. Todas as grandezas e desenhos deverão ser feitos no Sistema Métrico Decimal;
- d) Obrigatoriamente deverão constar nos catálogos e impressos informações e esclarecimentos aos itens de maneira a ficar claro como serão atendidas as solicitações;
- e) Os testes de aceitação serão realizados pela contratada em seu próprio laboratório, devendo o equipamento atender a todas as exigências especificadas;
- f) Deverá ser inspecionado 100% dos equipamentos, sendo reservado a SRH - CE. o direito de inspecionar apenas parte desses, sem com isso diminuir a responsabilidade da contratada sobre os equipamentos fornecidos;
- g) fornecedor deverá garantir por um período de cinco anos após a instalação que os equipamentos e software por ele especificados, permitem a incorporação de avanços tecnológicos e conectividade, de forma a viabilizar as implementações posteriores,



através de compra de módulos adicionais e incorporação de versões atualizadas de software;

- h) fornecedor deverá apresentar junto com a proposta um Termo de Garantia dos equipamentos e serviços ofertados, cobrindo um período de 12 meses, contados da data de entrada em operação. Essa garantia deverá abranger a todo e qualquer defeito das obras, projeto, fabricação, componentes e desenhos dos equipamentos, quando submetidos a uso e conservações normais;
- i) Durante o prazo de garantia, deverão ser substituídos quaisquer parte e/ou componentes defeituosos, sem ônus para a SRH - CE.;
- j) Fornecedor também deverá garantir o fornecimento de peças de reposição por um período mínimo de 10 anos a contar da data de entrega dos equipamentos;
- k) Será de responsabilidade da contratada o levantamento em campo dos diagramas funcionais dos painéis elétricos existentes para a elaboração da interface CCM's / UTR's;
- l) pagamento será realizado através de medições mensais, após a provação da fatura pela fiscalização e de acordo com o cronograma físico-financeiro;
- m) proponente deverá fornecer planilhas com os preços hitemizados para equipamentos, componentes e serviços ofertados;
- n) proponente deverá fornecer uma lista quantificada de sobressalentes recomendados para 2 anos de operação;

Para equipamentos de sub-fornecedores o proponente deverá apresentar autorização dos mesmos, para o fornecimento;

**ANEXO I****RESUMO DOS TRABALHOS A SEREM REALIZADOS**

| 1 – OBJETIVO | | <p>Este documento tem como objetivo, definir o escopo de fornecimento de equipamentos, materiais e serviços, para ampliação e complementação do sistema de telecontrole e telesupervisão do sistema de abastecimento de Cidade de Amontada e Adajacencias da Região Metropolitana de Teresina – CECOP.</p> <p>Para atender ao objetivo acima citado, será necessário a implantação de unidades operacionais (UTR) novas;</p> |
|----------------------------|----------------------------------|--|
| 2 - ESCOPO DE FORNECIMENTO | | O escopo de fornecimento está descrito a seguir: |
| UTR | LOCAL | SERVIÇOS |
| 01 | ETA | Realização do controle automático dos conjuntos moto bombas da captação e elevatória, do nível do reservatório semi-enterrado da EEAT, das pressões e vazões na saída das bombas e adutora de saída. |
| 02 | Reservatorio Elevado de amontada | Coleta das informações da pressão de entrada, da vazão de saída e do nível de água no reservatório. |

**ANEXO II****TERMO DE REFERENCIA**

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Transmissor de Pressão

| Características Técnicas | |
|--------------------------------------|--|
| Sobrepessão | 300% FE até 2 bar 150% FE de 7 a 350 bar |
| Tipo de sensor | Piezo-resistivo até 5 bar Filme fino de 7 a 350 bar |
| Precisão | Filme fino 0,5% do FE \pm 1 DMS (dígito menos significativo) Piezo 0,25% FE \pm 1DMS |
| Efeito da temperatura no zero e span | Máximo 0,04% FE/°C |
| Temperatura ambiente de operação | 0...60°C |
| Invólucro | Cabeçote em alumínio |
| Proteção | IP65 |
| ANALÓGICAS | |
| Sinal da saída analógica | 4...20 mA |
| Carga máxima | 400 □ |

Medidor de Vazão

| Características Técnicas | |
|----------------------------------|-----------------------|
| Fluido | Água |
| Temperatura do Fluido | Ambiente |
| Pressão Máxima | 10Kgf/cm ² |
| Tipo de Mancal | Bucha de safira |
| Material do Eixo | Carbeto de Tungstênio |
| Material do Corpo | AISI 304 |
| Material da Conexão | Aço Carbono |
| Conexão ao Processo | Luva para Soldar |
| Sinal de Saída | Pulsos |
| Invólucro | Nema 4 |
| Válvula Retrátil para Manutenção | Sim |
| Precisão | +/- 1% |



Transmissor de Nível Ultrassônico

| Características Técnicas | |
|---------------------------------------|------------------------------|
| Ângulo de Abertura | 5° |
| Material do Invólucro | Polipropileno (PBT) |
| Grau de Proteção | IP 67 / NEMA 6 |
| Material do Sensor | Polipropileno |
| Sinal de Saída | 4 – 20mA |
| Compensação de Temperatura | Integral Sensor – Automático |
| Temperatura de Operação | 0 a 60°C |
| INDICADOR / CALIBRADOR DIGITAL | |
| Montagem | Compacto ao Sensor |
| Indicação | Display LCD |
| Escala | Configurável |
| Circuito Eletrônico | Microprocessado |
| Linearização | Até 32 Pontos |

Transceptor

Spread Spectrum, 902 a 928 MHz, 1 W, half-duplex assíncrono, RS 232/485, 1.200 bps a 115.200 bps, buffer interno (sem necessidade de controle de fluxo), Repetidora em um rádio só (Store & Forward), 6 a 30 Vcc.

Sistema Irradiante para Estação Central (UTR 1)

Antena Yagi 10 dBi - 902 a 928 MHz

Sistema Irradiante para Estação Remota (UTR 2)

Antena Yagi 10 dBi - 902 a 928 MHz

Controlador Programável

Descrição geral

Do ponto de vista desta especificação, considera-se Controlador Lógico Programável um sistema de informática, microprocessado, dedicado à função de controle de processos industriais, que obedeça as características definidas nos itens 3 e 4. Dentro deste



escopo, estão incluídos: Controladores Compactos, Controladores Modulares e Sistemas de Controle Distribuído.

Um Controlador Compacto é aquele em que todos os subsistemas encontram-se num único invólucro de dimensões reduzidas, podendo ou não existir módulos de expansão interligados ao módulo principal.

Um Controlador Modular é aquele em que os subsistemas são separados; do ponto de vista construtivo, em módulos interligados por um barramento de comunicação comum.

Um Sistema de Controle Distribuído é aquele onde o processamento é realizado em um equipamento central interligado por uma rede de chão de fábrica a módulos de entradas/saídas distribuídos pela planta.

Os subsistemas básicos para qualquer das configurações acima serão:

- subsistema de alimentação;
- subsistema de processamento(CPU);
- subsistemas de comunicação;
- subsistemas de entradas saídas, composto de:
 - entradas digitais;
 - saídas digitais;
 - entradas analógicas;
 - saídas analógicas;
 - entradas/saídas especiais.



Características de Hardware

Características Gerais

- Temperatura de operação: 0 a 55°C;
- Umidade: até 95% (sem condensação);
- Tensão de alimentação do CLP: 95 à 240 Vca
- A forma construtiva do CLP deverá obedecer à folha de dados (item 10). Caso o CLP tenha montagem em bastidor específico (rack), ele deverá ser dimensionado prevendo, no mínimo 2 (dois) - slots disponíveis para eventual ampliação;
- Toda a fiação que chega ao CLP deverá ser ligada a conectores extraíveis que deverão possibilitar a troca dos módulos sem necessidade de ferramentas e sem remoção da fiação;
- Sinalização do estado de funcionamento do CLP no frontal do equipamento
- Conector da porta de comunicação destinada e programação localizada no frontal da CPU.

Subsistema de Alimentação

Fonte de alimentação integrada ao barramento comum, quer seja como um módulo ligado ao rack, quer seja interna ao invólucro do CLP. Nestes casos, a fonte deverá atender às seguintes características:

- Deverá ser superdimensionada com, pelo menos, 30% de acréscimo em relação à carga instalada;
- Deverá permitir diagnóstico do estado da fonte por led no frontal do equipamento
- Entrada em 95 à 240 Vca
- Alimentação dos demais módulos através de barramento.
- Saída auxiliar de 24Vcc 0,5 A (mínima)



- Protegidas contra sobretensão, subtensão e sobrecorrente

A configuração do subsistema de alimentação e suas características deverão ser indicadas pelo proponente na folha de dados (item 10).

Subsistema de Processamento (CPU)

- Memória de Dados: 64Kbytes mínimo conforme indicado em folha de dados (item10);memória(Ram) de dados, com retenção dos dados de no mínimo 30 dias sem energia, sendo a mesma protegida com capacitores de alta capacitância e baixa corrente de fuga “Capacitor Gold” ou memória NVRam, não será permitido o uso de baterias no CLP
- Memória de Programa: 48Kbytes (FlashEprom) mínimo conforme indicado em folha de dados (item10);
- Relógio calendário em tempo real: ano, mês, dia, dia da semana,hora, minuto, segundo, acessíveis ao programa aplicativo;
- Temporizadores e Contadores controlador pelo firmware
- Em caso de detecção de falha, o CLP deverá identificar e localizar a ocorrência, assumir para as entradas o último valor lido sem falha e manter sempre que possível, as saídas nos seus últimos estados.
- A CPU deverá permitir programação on-line.

Subsistema de Comunicação

Comunicação com Entradas/Saídas

Caso seja necessário a comunicação entre a CPU e módulos de entradas e saídas distribuídas no campo deverá ser feita através de rede de comunicação em um ou mais dos seguintes protocolos abertos: Profibus-DP, Modbus, DeviceNet .Deverá ser instalado ou ser parte integrante do CLP o canal de comunicação adequado para interligar o CLP à rede proposta. O CLP deverá ser capaz de trabalhar nas configurações mestre-escravo, de



acordo com a rede escolhida. No caso de redes mestre-escravo o CLP deverá ser capaz de trabalhar tanto como mestre quanto como escravo.

Comunicação entre Controladores

Quando for necessária a troca de informações entre dois ou mais CLPs esta comunicação deverá ser feita em um dos seguintes protocolos abertos: Profibus-DP, Modbus e DeviceNet. Deverá ser instalado ou ser parte integrante do CLP o canal de comunicação adequado para interligar o CLP à rede proposta: O CLP deverá ser capaz de trabalhar nas configurações mestre-escravo, anel ou ponto a ponto, de acordo com a rede escolhida.

Comunicação com o Nível Superior

A comunicação entre o CLP e os níveis superiores (supervisão, gestão, manutenção, etc.) deve ser feita através da rede Ethernet com protocolo TCP/IP, podendo haver a sobreposição de um protocolo de chão de fábrica (Modbus)

Características dos módulos (ou portas) de comunicação

Deverá possuir um canal para conexão com modem e um para rede local, respectivamente sendo:

- Interface de Comunicação RS-232 Separada galvanicamente da CPU
- Interface de Comunicação RS-485 Serial Galvanicamente separada através de optoacopladores

A configuração da rede, incluindo endereçamento, prioridade, taxa de transmissão tabela de dados, etc. deverá ser feita através do software de configuração do CLP ou por software específico. Em ambos os casos poderá ser utilizada a mesma porta de configuração da CPU, uma porta específica existente no frontal do módulo de comunicação ou a própria rede.

Caso seja necessário software, cabos ou adaptadores específicos para a configuração da rede, estes itens deverão fazer parte do fornecimento.

O controlador deve ter ainda possibilidade de inserção no rack dos seguintes módulos de comunicação:



DeviceNet

Profibus - DP

Ethernet TCP/IP com Modbus

Modulo de comunicação com 2 canais seriais RS485

O fabricante deverá informar os códigos dos módulos acima.

Subsistema de Entradas e Saídas

A quantidade de entradas e saídas deverá obedecer à folha de dados (item 10) ou os desenhos de referência; prevendo ainda um excedente de 20% de pontos reserva de cada tipo.

Caso o número de entradas/saídas por cartão não permita o fornecimento do número exato de pontos indicados, deverá ser fornecida a quantidade imediatamente superior que seja múltipla do número de pontos por cartão.

Entradas Digitais

- As entradas podem ser alimentadas separadamente.
- Galvanicamente separadas da CPU e isoladas contra Curto_Circuito e Sobrecarga deverão aceitar cabos de 1 a 2,5mm²
- Indicação individual dos estados das entradas por leds;
- Toda a fiação que chega às entradas deverá ser ligada a conectores extraíveis que deverão possibilitar a troca do módulo sem necessidade de ferramentas e sem a remoção da fiação;

Saídas Digitais

- Os cartões de saída poderão ter como elemento de chaveamento um relê ou transistor ou Triac. Deverá ser dimensionadas em 24Vcc e fornecerem 2 A por saída. A escolha do elemento de chaveamento deverá obedecer à folha de dados (item 10);



- Caso a saída seja em estado sólido, a isolação entre a parte lógica e o campo deverá ser feita por foto-acopladores;
- Protegidas contra curto-circuito e sobrecarga
- Indicação individual dos estados das saídas por leds;
- Toda a fiação que chega às saídas deverá ser ligada a conectores extraíveis que deverão possibilitar a troca do módulo sem necessidade de ferramentas e sem a remoção da fiação;
- As saídas podem ser alimentadas separadamente

Entradas Analógicas

- Os cartões de entradas analógicas deverão receber sinais de 4 a 20 mA Resolução mínima de 12 bits;
- Todas as entradas deverão ser isoladas entre si;
- Isolação entre a parte lógica e o campo feita por foto acopladores;
- Toda a fiação que chega às entradas deverá ser ligada a conectores extraíveis que deverão possibilitar a troca do módulo sem necessidade de ferramentas e sem a remoção da fiação;
- Os dados de todos os canais analógicos devem ser disponibilizados na tabela de entradas e saídas do programa sem necessidade de multiplexação pelo programa aplicativo;

Saídas Analógicas

- Os cartões de saídas analógicas deverão enviar sinais de 4 a 20 mA
- Resolução mínima de 12 bits;
- Isolação entre a parte lógica e o campo feita por foto acopladores;
- Todas as saídas deverão ser isoladas entre si;



- Os dados de todos os canais analógicos devem ser disponibilizados na tabela de entradas e saídas do programa sem necessidade de multiplexação pelo programa aplicativo;
- Toda a fiação que chega às saídas deverá ser ligada a conectores extraíveis que deverão possibilitar a troca do módulo sem necessidade de ferramentas e sem a remoção da fiação;

Cartões Especiais

Entradas Rápidas

- Isolação entre a parte lógica e o campo feita por foto-acopladores;
- Indicação do estado do módulo por leds;
- Toda a fiação que chega às entradas deverá ser ligada a conectores extraíveis que deverão possibilitar a troca do módulo sem necessidade de ferramentas e sem a remoção da fiação;
- Velocidade de leitura de acordo com folha de dados (item 10)
- O cartão deverá fornecer à tabela de entradas e saídas do programa a totalização dos pulsos em cada ciclo de varredura;

Saídas Rápidas

- Os cartões de saída rápida deverão ter como elemento de chaveamento um transistor ou outro semicondutor de chaveamento), isolados entre si; A escolha do elemento de chaveamento deverá obedecer à folha de dados (item 10);
- Isolação entre a parte lógica e o campo feita por foto acopladores;
- Toda a fiação que chega às entradas deverá ser ligada a conectores extraíveis que deverão a troca do módulo sem necessidade de ferramentas e sem a remoção da fiação; e indicação do estado do módulo por leds;
- Velocidade de chaveamento de 1kHz ou de acordo com folha de dados (item 10);



- Possibilidade de execução de funções especiais; como controle de motores de passo, que possa ser selecionado, configurado e controlado pelo software aplicativo.

Módulo de Energia

O CLP deverá aceitar como opcional um módulo de energia, para aplicações onde envolvam medição, análise, controle, e gerenciamento de parâmetro elétricos para altas e baixas tensões.

DESCRIÇÃO :

Principais Características:

- Medição de parâmetros elétricos (para sistemas em Y com neutro):
- Tensão RMS (valor trifásico e por fase);
- Corrente RMS (valor trifásico e por fase);
- Potência Ativa (valor trifásico e por fase);
- Potência Reativa (valor trifásico e por fase);
- Potência Aparente (valor trifásico e por fase);
- Fator de Potência (valor trifásico e por fase);
- Consumo de Energia Reativa (valor trifásico e por fase);
- Frequência (por fase);
- Detecção de falta de Fase;
- Detecção de inversão de Fase;
- Detecção do sentido da Energia.

APLICAÇÃO :

Destinado ao controle e análise de parâmetros elétricos trifásicos.



CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS :

TENSÃO DE TRABALHO: :

17 a 280Vca entre fases

:10 a 160Vca entre fase e neutro

FREQUÊNCIA DE TRABALHO :47 a 65Hz

CORRENTE DE TRABALHO :0,1 a 5A

CORRENTE MÁXIMA DE PICO :10A

FALTA MOMENTÂNEA DE ENERGIA PERMISSÍVEL :50ms máximo

TEMPERATURA DE ARMAZENAGEM :-20 a +70 o C

TEMPERATURA DE OPERAÇÃO :0 a +55 o C

TEMPO DE LEITURA : :1s (típico)

PRECISÃO DE LEITURA: :1% do fundo de escala

Características de Software

Deverá ser possível utilizar os tipos de funções e blocos padronizados ou criados pelo usuário. Não é necessário que o CLP possua todas as cinco linguagens definidas na norma, mas as linguagens obrigatórias são definidas na folha de dados (item 10). Se as linguagens exigidas não fizerem parte do software padrão, podem ser fornecidas na forma de suplementos.

Deve haver a possibilidade de criação de comentários de instrução mnemônicos para palavras e bits e comentários de linha associados a qualquer endereço, para facilitar a documentação do programa.

O software deverá possibilitar a comunicação com o CLP para a realização diagnósticos, configurações, controle de execução do programa, monitoração e alteração de valores de variáveis.



Deve ser possível sobrescrever e forçar valores de entradas e saídas para de diagnóstico e depuração de programa. O software deverá indicar de forma clara que existem variáveis forçadas e quais são estas variáveis. O acesso aos dados para monitorar; alterar valores e forçar variáveis deverá ser feito diretamente nos pontos do programa onde as variáveis aparecem ou em tabelas de variáveis. O valor atual deverá ser claramente indicado através da mudança de cor, espessura de linha, padrão de preenchimento ou qualquer outra forma de indicação visual no caso de variáveis - booleanas e a representação direta através de números e caracteres no caso de variáveis de outros tipos. Deve ser possível monitorar todos os subelementos em matrizes e estruturas.

O diagnóstico deve ser feito em telas específicas que apresentem em forma de tabelas ou quadros o estado de funcionamento do programa e de todos os sub-sistemas de hardware. A apresentação dos dados deve indicar se o subsistema está funcionando corretamente, se apresenta alguma falha que permite o funcionamento ou se apresenta falha que impossibilita o funcionamento.

O módulo de configuração deverá permitir configurar os barramentos locais e remotos indicando os cartões instalados em cada posição do barramento e os endereços físicos associados aos pontos de entradas e saídas. Deve permitir a configuração de cada cartão, inclusive ajustes como a faixa de entradas e saídas analógicas. Módulos controladores de rede devem ser configuráveis pelo software de configuração do CLP ou por um software específico da rede instalada. No segundo caso, o software de configuração da rede deve ser incluído no escopo de fornecimento.

O ambiente de programação deve possuir editores de programas, funções e blocos de função com recursos de ajuda ao usuário. Programas poderão iniciar a execução de outros programas, instâncias de blocos de função e funções. Blocos de função poderão chamar funções e possuir instâncias de outros blocos de função. Funções poderão executar outras funções.

O ambiente de programação e o compilador devem possuir ferramentas de localização de erros, incluindo erros de sintaxe, laços infinitos; chamadas recorrentes tipos de dados incompatíveis, etc.



O sistema deverá possuir instruções, funções e blocos de função , além de outras funções e blocos de função incluídas pelo fabricante.. Deverá ser possível salvar projetos inteiros criados pelo usuário como bibliotecas para utilização em outros projetos. A lista abaixo relaciona as instruções, funções e blocos de função exigidas como características mínimas.

Instruções básicas:

- operações lógicas (E, OU, Negação e suas combinações);
- detecção de borda de subida/descida;
- set/reset de variáveis de saída;
- temporizadores na energização e desenergização;
- contador crescente/decrescente.
- adição, subtração, multiplicação e divisão, raiz quadrada
- operações booleanas em palavras e bytes;
- cálculo de escala (conversão para valores de engenharia);
- funções de comparação (>;<, >=, <=, = <>, limites).
- Operações em ponto flutuante

Instruções de manipulação de palavras e bits:

- deslocamento à direita e esquerda;
- rotação à direita e esquerda;
- seleção binária, multiplex demultiplex;
- conversão binária-BCD/ BCD-binária.

**Instruções de controle:**

- Controle em malha fechada PID;

Acessórios e componentes do CLP

Deverá ser fornecida uma cópia do software de programação do CLP, completo, com licença de uso, manuais e mídia de instalação. Os softwares e manuais deverão ser fornecidos em português

Todos os cabos necessários para a comunicação entre o computador e a porta de programação do CLP deverão ser fornecidos.

Todos os acessórios de instalação e montagem deverão ser fornecidos.

Acessórios para a placa de rede, tais como transceivers transdutores, softwares e cabos de configuração e diagnóstico deverão ser fornecidos.

Caso haja software específico para configuração do hardware do CLP, este também deverá ser fornecido.

Anexo - Folha de Dados

A folha de dados deverá ser preenchida pelo fornecedor e devolvida para a SRH - CE. para análise técnica.

REQUISITOS DE ITENS SOBRESSALENTES**Abrangência do Fornecimento de Sobressalentes**

Deverão ser fornecidos itens sobressalentes para todos os módulos do sistema de automação, o que compreende não somente os módulos funcionais, mas também os módulos estruturais, cablagem, programas computacionais etc.

Exceção se faz sobre mobiliário, armários e gabinetes dos equipamentos modulares, quando os mesmos forem padronizados em normas, forem de fácil aquisição no mercado nacional e forem robustos o suficiente para suportar toda a vida útil do sistema de automação sem apresentar defeitos. Mesmo assim, deverão ser providos sobressalentes



para seus componentes sujeitos a desgaste ou a deterioração, como dobradiças, fechaduras e elementos de fixação e de vedação.

Para módulos cujos componentes possam ser montados facilmente pela equipe de manutenção da SRH - CE. sem uso de ferramentas especiais, como cabos de energia e de sinal, poderão ser fornecidos itens sobressalentes para os componentes em separado, visando a minimizar o dimensionamento do estoque.

Os itens sobressalentes que exijam configuração deverão ser fornecidos já configurados para cada situação de uso. Admite-se exceção para os itens sobressalentes configuráveis automaticamente durante a instalação, bem como para itens configuráveis por meio de simples seleção sobre o hardware, desde que fornecidos acompanhados de documentação que mostre a configuração para cada situação de uso.

Responsabilidade do Fornecedor sobre os Sobressalentes

Os itens sobressalentes originais deverão ser entregues juntamente com os módulos do fornecimento principal e deverão ser submetidos aos mesmos testes e procedimentos de aceitação em fábrica que estes últimos.

Responsabilidade até o Término do Período de Garantia

A partir da aceitação em fábrica e até o término do período de garantia, qualquer intervenção corretiva, mesmo a simples troca de um componente em um módulo defeituoso, deverá ser realizada sempre mediante a reposição do módulo por um módulo do estoque de sobressalentes.

O fornecedor deverá recondicionar o módulo defeituoso – ou substituí-lo por um novo se não for possível o reparo – e entregá-lo à SRH - CE. em um prazo não superior a trinta dias corridos, a contar da detecção de defeito. O módulo reparado – ou seu substituto – deverá retornar ao sistema, na qualidade de item sobressalente, após ter sido testado e ter sido formalmente aceito pela SRH - CE..

Não será aceita a manutenção corretiva por substituição de módulo por módulo usado, do estoque rotativo de sobressalentes do fornecedor.



O fornecedor não poderá introduzir no sistema de automação item de sua propriedade estranho ao fornecimento, em caráter definitivo ou temporário, sem a aprovação formal e prévia da SRH - CE.. Porém, se para manter o sistema operante houver necessidade de módulo cujo estoque de sobressalentes estiver esgotado, o fornecedor deverá ceder um módulo de sua propriedade para substituir no sistema o defeituoso, incontinenti, livre de ônus, até que o estoque de sobressalentes seja recomposto.

Ao término do período de garantia, o fornecedor deverá restituir as quantidades originais iniciais dos sobressalentes de todos os tipos de módulos, fornecendo os módulos eventualmente em déficit, em prazo não superior a noventa dias corridos, sem custos para a SRH - CE..

Responsabilidade após Período de Garantia

Por um período de dez anos a contar da aceitação definitiva, o fornecedor deverá garantir contratualmente:

o fornecimento de assistência técnica sobre quaisquer itens do fornecimento que apresentarem falhas, cobrindo o reparo ou, em caso do reparo se mostrar inviável, a substituição por itens com as mesmas características técnicas e qualidade dos itens originais, sempre em prazo não superior a trinta dias corridos a partir da encomenda e,

o fornecimento, para fins de aumentar o estoque de sobressalentes ou de expansão do sistema instalado, de quaisquer itens de reposição, com as mesmas características técnicas e de qualidade dos itens originais, em qualquer quantidade que não seja superior à quantidade do fornecimento original, em prazo não superior a noventa dias corridos a partir da encomenda.

Os preços praticados pelo fornecedor para os itens de reposição não poderão ultrapassar os mesmos preços unitários estabelecidos contratualmente para os itens originais, ou uma fração razoável disso em caso de reparos, atualizados pelas fórmulas de reajuste contratuais ou por índices oficiais, caso algum índice das fórmulas de reajuste contratuais seja extinto.

**Folha de Dados****Proponente:****Data:**

| HARDWARE | | |
|---|----------------------------|---|
| CARACTERISTICAS GERAIS | | |
| Descrição | | Proponente |
| Forma construtiva | (X) modular | () modular |
| Montagem | (X) em rack próprio | () em trilho DIN () em rack próprio |
| Temperatura de operação | 0 a 55° C | |
| Umidade | Até 95% (sem condensação) | |
| Resistência de isolamento | $\Omega \geq 20 \text{ M}$ | |
| Alimentação do CLP (e dos módulos) | 95 à 240Vca | |
| Conectores extraíveis | Sim | () sim () não |
| Sinalizadores do estado de funcionamento do CLP | Sim, | () sim () não () nos módulos () só na CPU |
| Conector da porta de comunicação | no frontal | |

**SUBSISTEMA DE ALIMENTAÇÃO**

| Descrição | | Proponente | |
|-------------------------|--|------------------------------|------------------------------|
| Fonte de alimentação | integrada | <input type="checkbox"/> sim | <input type="checkbox"/> não |
| Tensão de entrada | 95 à 240Vca | | |
| Distorção elétrica | + 5% | <input type="checkbox"/> sim | <input type="checkbox"/> não |
| Led indicador de estado | sim | <input type="checkbox"/> sim | <input type="checkbox"/> não |
| Capacidade de corrente | Obs.: superdimensionada em 30% da carga instalada - mínimo | | |
| Saída Auxiliar | 24Vcc @ 500 mA | | |
| Proteção | Sobretensão, Subtensão e Sobrecorrente | | |

SUBSISTEMA DE PROCESSAMENTO

| Descrição | | Proponente | |
|--|---|------------------------------|------------------------------|
| CPU – modelo | - | | |
| Memória de Dados | 64 Kbytes(mínimo) | | |
| Relógio Calendário | Sim | <input type="checkbox"/> sim | <input type="checkbox"/> não |
| Proteção de memória de dados | Retenção dos dados de no mínimo 30 dias s/ energia Através de capacitor gold ou memória NVRAM | <input type="checkbox"/> sim | <input type="checkbox"/> não |
| Memória de programa | 48Kbytes (Flash Eprom) | <input type="checkbox"/> sim | <input type="checkbox"/> não |
| Relógio e Calendário em tempo Real | Ano, mês, dia, dia da semana, hora, minuto e segundos | | |
| Possibilidade de atualização de firmware | Sim | <input type="checkbox"/> sim | <input type="checkbox"/> não |
| Driver de Comunicação | Elipse, Citect, Fix, Wizcom | | |



| SUBSISTEMA DE COMUNICAÇÃO | | | | | |
|---|--|---|---------|---|---------|
| Descrição | | | | Proponente | |
| Comunicação com Entradas e Saídas | | () sim () Profibus-DP () Modbus () DeviceNet | () não | () sim () Profibus-DP () Modbus () DeviceNet | () não |
| Possibilidade de inclusão de módulos de Comunicação | | (X) sim (X) Profibus-DP (X) Ethernet TCP/IP (X) DeviceNet | () não | () sim () Profibus-DP () Modbus () DeviceNet | () não |
| Possibilidade de inclusão do módulo de Comunicação com o nível superior | | (X) sim (X) Ethernet com Modbus TCP/IP Ethernet TCP/IP | | () sim () Ethernet com Modbus TCP/IP | () não |
| Interfaces de Comunicação | | (1) RS-232 Separada Galvanicamente da CPU (1)RS-485 Galvanicamente separada através de optoacopladores (1) RS232 para IHM local ou uma porta dedicada para IHM | | | |

| SUBSISTEMA DE ENTRADA E SAÍDA | | | | | |
|---------------------------------------|--|--------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Descrição | | | | Proponente | |
| Entradas digitais | | Quantidade | | Quantidade | |
| Alimentação auxiliar | | 24 Vcc | | | |
| Foto-acopladores | | sim | | () sim | () não |
| Indicação individual por leds | | sim | | () sim | () não |
| Conectores extraíveis | | sim | | () sim | () não |
| Capacidade de leitura | | 10 transições/segundo (mínimo) | | | |
| Filtragem de transientes (debouncing) | | sim | | () sim | () não |
| Saídas digitais | | () relê | () relê | () relê | () relê |
| | | Quantidade: | Quantidade: | Quantidade: | Quantidade: |
| | | () estado sólido | () estado sólido | () estado sólido | () estado sólido |
| | | Quantidade: | Quantidade: | Quantidade: | Quantidade: |



| SUBSISTEMA DE ENTRADA E SAÍDA | | |
|--|---|---|
| | () transistor () TRIAC | () transistor () TRIAC |
| Capacidade de corrente | 2 A | |
| Foto-acopladores | () sim () não | () sim () não |
| Indicação individual por leds | sim | () sim () não |
| Conectores extraíveis | sim | () sim () não |
| Entradas analógicas | () 4 a 20 mA Quantidade: | () 4 a 20 mA Quantidade: |
| Alimentação auxiliar (se aplicável) | 24 Vcc | |
| Entradas isoladas entre si | Sim (todas) | () sim () não |
| Foto-acopladores | sim | () sim () não |
| Resistor medição (se aplicável) | Interno, Rmáx=250 | |
| Resolução mínima | 12 bits | |
| Tempo de conversão | ≤ 10 ms | |
| Precisão de leitura | Melhor que 0,1% | |
| Rejeição de ruído de fonte e em modo comum | ≥ 90 dB | |
| Dados disponibilizados na tabela E/S sem necessidade de multiplexação pelo programa aplicativo | sim | () sim () não |
| Saídas analógicas | () 4 a 20 mA Quantidade: () Outro: Quantidade: | () 4 a 20 mA Quantidade: () Outro: Quantidade: |
| Alimentação auxiliar (se aplicável) | 24 Vcc | |
| Saídas isoladas entre si | Sim (todas) | () sim () não |
| Foto-acopladores | sim | () sim () não |
| Conectores extraíveis | sim | () sim () não |
| Resolução mínima | 12 bits | |
| Tempo de conversão | ≤ 50 ms | |
| Precisão de leitura | Melhor que 0,2% | |
| Linearidade | Melhor que 0,2% | |
| Dados disponibilizados na tabela E/S sem necessidade de | sim | () sim () não |



| SUBSISTEMA DE ENTRADA E SAÍDA | | | |
|--|--|--|------------------------------|
| multiplexação pelo programa aplicativo | | | |
| Entradas rápidas | Quantidades: | Quantidades: | |
| Alimentação auxiliar | 24Vcc | | |
| Foto-acopladores | sim | <input type="checkbox"/> sim | <input type="checkbox"/> não |
| Indicação do estado do módulo por leds | sim | <input type="checkbox"/> sim | <input type="checkbox"/> não |
| Conectores extraíveis | sim | <input type="checkbox"/> sim | <input type="checkbox"/> não |
| Capacidade de leitura | | | |
| Saídas rápidas | Quantidade: <input type="checkbox"/> Transistor <input type="checkbox"/> TRIAC | Quantidade: <input type="checkbox"/> transistor <input type="checkbox"/> TRIAC | |
| Capacidade de corrente | 2 A | | |
| Alimentação auxiliar | 24 Vcc | | |
| Foto-acopladores | sim | <input type="checkbox"/> sim | <input type="checkbox"/> não |
| Indicação do estado do módulo por leds | sim | <input type="checkbox"/> sim | <input type="checkbox"/> não |
| Conectores extraíveis | sim | <input type="checkbox"/> sim | <input type="checkbox"/> não |
| Possibilidade de execução de funções especiais (de acordo com o item 3.6.5 da especificação) | sim | <input type="checkbox"/> sim | <input type="checkbox"/> não |
| Módulo de Energia | 1 | <input type="checkbox"/> sim | <input type="checkbox"/> não |



| SOFTWARE | | | |
|--|---|-------------|---------|
| Descrição | | Proponente | |
| Linguagem de programação | Obrigatórias: () Ladder () Blocos Lógicos | Oferecidas: | |
| Endereçamento configurável | sim | () sim | () não |
| Número ilimitados de instâncias de blocos de funções | sim | () sim | () não |
| Criação de comentários de instrução e de linha | sim | () sim | () não |
| Possibilidade de sobrescrever valores de E/S, com indicação clara das variáveis forçadas | sim | () sim | () não |
| Monitoração do programa com indicação visual clara do estado das variáveis | sim | () sim | () não |
| Auto-diagnóstico dos subsistemas (conforme item 4 da especificação) | sim | () sim | () não |
| Configuração de senhas | Sim | () sim | () não |
| Configuração da rede no mesmo software de configuração do CLP | - | () sim | () não |
| Instruções básicas (conforme item 4 da especificação) | sim | () sim | () não |
| Instruções de manipulação de palavras e bits (conforme item 4 da especificação) | () sim () não | () sim | () não |
| Instruções de controle (conforme item 4 da especificação) | () sim () não | () sim | () não |



| SOBRESSALENTES | | |
|-------------------------|--|--|
| Descrição | | Proponente |
| Fonte de Alimentação | Quantidade: 01 | Quantidade: |
| CPU | Quantidade: 01 | Quantidade: |
| Módulo para comunicação | Quantidade: 01 | Quantidade: |
| Entradas digitais | () relê Quantidade: () estado sólido Quantidade: () transistor () TRIAC | () relê Quantidade: () estado sólido Quantidade: () transistor () TRIAC |
| Entradas analógicas | () 4 a 20 mA Quantidade: | () 4 a 20 mA Quantidade: |
| Saídas analógicas | () 4 a 20 mA Quantidade: () outro: Quantidade: | () 4 a 20 mA Quantidade: () outro: Quantidade: |
| Entradas rápidas | Quantidade: () transistor () TRIAC | Quantidade: () transistor () TRIAC |

DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

Abrangência da Documentação

O sistema de automação deverá ser acompanhado de documentação completa, que propicie autonomia à SRH - CE. para operação, manutenção, treinamento e demais atividades decorrentes da aquisição e do uso do sistema de automação.

Sem limitação da responsabilidade do fornecedor por fornecer todos os documentos pertinentes, são apresentadas nos itens deste capítulo as diretrizes relacionadas com a documentação a ser fornecida.



Documentos de Projeto

Todo o projeto deverá ser devidamente documentado, sendo esta documentação utilizada como forma de transmitir ao pessoal envolvido todas as características desejáveis para a implantação e manutenção do sistema.

O conjunto de documentos de projeto deverá ser composto por:

- Memorial descritivo;
- Desenhos de projeto;
- Especificações técnicas e folhas de dados de instrumentos e equipamentos,
- Projeto do programa aplicativo do controlador lógico programável;
- Documentos de teste;
- Projeto do sistema supervisorio;
- Relação de equipamentos e materiais;

Memorial Descritivo

Tratar-se-á de um documento cujo objetivo consistirá em registrar todos os aspectos técnicos relacionados com o projeto, tais como:

Configuração do processo;

Descrição operacional do processo;

Filosofia operacional adotada;

Restrições e decisões de projeto;

Definição dos módulos que compõem o sistema automatizado;

Descrição funcional de cada módulo;

Simbologias especiais adotadas, se houver;

Vocabulário específico adotado;



Desenhos de Projeto

O projeto deverá ser detalhado em um conjunto de desenhos que represente, de forma clara e objetiva, as características técnicas do sistema de automação.

Todos os desenhos que comporão um projeto deverão ser arrolados em um documento complementar, na forma de um índice de desenhos.

Caso se utilizem simbologias especiais, não normalizadas, estas deverão ser apresentadas na forma de uma ou mais folhas de simbologia.

Como conjunto mínimo de desenhos de projeto, deverão existir:

a) Diagramas de processo e instrumentação

Esses diagramas deverão representar esquematicamente os equipamentos do processo vinculados ao sistema de automação, os instrumentos e os sinais de interface com os painéis locais.

b) Diagramas unifilares elétricos

Todo o sistema elétrico associado ao processo automatizado, bem como os elementos envolvidos na alimentação dos equipamentos e subsistemas componentes do sistema de automação, deverão ser representados na forma de um ou mais diagramas unifilares. Também serão aceitos diagramas bifilares ou trifilares.

c) Diagramas mecânicos e elétricos dos painéis

Cada um dos painéis deverá ser inteiramente projetado, com um conjunto de desenhos contendo leiautes, vistas frontais, traseiras e laterais, cortes com detalhes dos equipamentos internos, diagramas elétricos e funcionais, diagramas de interligação, plaquetas de identificação e lista de materiais.

d) Diagramas ou tabelas de interligação

Conjunto de diagramas que representarão, de forma esquemática, todas as interligações entre os instrumentos, equipamentos, módulos e subsistemas do sistema de automação, com indicação de todos os cabos e suas características, borneiras de ligação e números dos bornes.

e) Desenhos de instalação.

Os desenhos de instalação, particulares para fornecimento, deverão contemplar, no mínimo, os seguintes aspectos:



- Diagramas físicos e elétricos de instalação dos instrumentos, equipamentos, módulos e subsistemas que comporão o sistema de automação;
- Diagramas físicos de encaminhamento e instalação dos cabos de interligação entre os instrumentos, equipamentos, módulos e subsistemas do sistema de automação, indicando tubulações, eletrocalhas e elementos de derivação e passagem com seus respectivos cabos.

Especificações Técnicas e Folhas de Dados

Esses documentos deverão apontar as características técnicas relevantes para cada um dos instrumentos e equipamentos do sistema de automação, no nível de detalhamento que permita instruir a aquisição dos produtos originalmente instalados, como também de sobressalentes compatíveis.

Documentos de Implantação

Documentos de Planejamento e Acompanhamento das Atividades

Cronograma detalhado com todos os eventos do fornecimento, inclusive inspeção de fabricação, ensaios e apresentação dos documentos definitivos, sendo que este documento deverá ser atualizado à medida em que o fornecimento evoluir;

Atas de reunião;

Documentos acessórios às discussões e detalhamentos;

Relatórios de andamento das atividades.

Documentos de Instalação

- Vistas frontais, laterais, cortes, arranjos físicos internos e externos dos módulos, mostrando a disposição dos equipamentos devidamente identificados. O desenho de arranjo físico externo, deverá incluir a lista de funções dos elementos dispostos no frontal de cada painel;
- Especificação técnica detalhada de todos os equipamentos que comporão os módulos;
- Desenhos dimensionais com indicação dos módulos completamente montados e separados para transporte;



Diagramas unifilares e trifilares, detalhando as ligações de medição e de proteção;

Diagramas funcionais;

Diagrama de fiação de conexão;

Detalhes típicos de fixação e conexão;

Desenho de fixação da base;

Desenhos das régua de bornes com indicação das conexões;

Listas de etiquetas e desenhos das placas de identificação;

Relação de materiais contendo características técnicas dos componentes e identificação conforme diagramas;

Catálogo e manuais de instalação, operação e manutenção dos equipamentos e acessórios dos módulos;

Lista de desenhos e documentos;

Manuais de manuseio, armazenamento, embalagem e preservação;

Manuais de montagem, pré-operação, operação e manutenção.

Documentos “Como Construído”

Todos os documentos cujas informações forem afetadas pela instalação do sistema deverão ser revisados para representar a realidade da instalação e deverão ser submetidos novamente à aprovação da SRH - CE..

REQUISITOS DE TREINAMENTO

Requisitos Gerais de Treinamento

Abrangência do Treinamento

O treinamento a ser fornecido para a SRH - CE. deverá formar as equipes de operação e manutenção e o pessoal de desenvolvimento da SRH - CE. e deverá cobrir a totalidade do sistema de automação e da documentação técnica, com nível de detalhamento adequado para que a SRH - CE. adquira capacitação para executar sem dependência do fornecedor as atividades cobertas pelo treinamento.



O treinamento deverá ser ministrado na língua portuguesa.

Documentos de Suporte ao Treinamento

Os treinamentos deverão ser apoiados por recursos didáticos escritos suficientes para que os treinandos acompanhem as aulas. Sempre que possível, os recursos didáticos escritos deverão aproveitar partes dos próprios documentos do fornecimento.

Ao início de cada treinamento, deverão ser fornecidos conjuntos completos dos recursos didáticos escritos para cada treinando da SRH - CE.. Gabaritos de exercício poderão ser entregues após ministrados os respectivos exercícios, em igual quantidade.

Além do material fornecido para os treinandos, deverá ser fornecido, logo após o treinamento, um conjunto completo de todos os recursos didáticos escritos e também de todos os recursos em mídia digital utilizados no treinamento. Este material será destinado a arquivo da SRH - CE. e deverá poder ser reproduzido pela SRH - CE. para fins de multiplicação dos treinamentos, sem necessidade de autorização do fornecedor ou de terceiros.

Condições para Início dos Treinamentos

Os seguintes eventos deverão anteceder cada treinamento:

- Com antecedência mínima de trinta dias, entrega à SRH - CE. de documento indicando datas, horários, duração e local de realização do treinamento.
- Com antecedência mínima de dez dias, entrega à SRH - CE. das passagens, reservas em hotéis e verbas para despesas de alimentação dos treinandos da SRH - CE., quando o treinamento for realizado fora do município de Teresina. Essas despesas deverão ser por conta do fornecedor.
- Encontrar-se o fornecimento do sistema de automação em fase adequada para a realização do treinamento.

Finalização e Aprovação dos Treinamentos

Todos os treinamentos serão avaliados. A equipe de treinandos da SRH - CE. terá autoridade de exigir a repetição, alteração ou complementação de qualquer explanação



ou mesmo da totalidade de qualquer treinamento, quantas vezes forem necessárias até que forem atingidos os objetivos do treinamento.

A SRH - CE. poderá exigir a retomada de qualquer treinamento, a qualquer momento até a aceitação definitiva do sistema, se surgirem dúvidas quanto a seus resultados, ainda que estes tenham sido considerados satisfatórios à época da realização.

Requisitos Específicos a Cada Treinamento

Os conteúdos programáticos e o dimensionamento dos treinamentos estabelecidos a seguir são mínimos e não limitam a responsabilidade do fornecedor por fornecer treinamento adequado. Se o proponente, entender que há necessidade de conteúdos ou dimensionamentos que vão além do requisitado, deverá incluí-los no fornecimento proposto.

Curso de Operação

a) Objetivos

Apresentar à equipe de operação todos os recursos do sistema de automação e os procedimentos previstos de operação.

Acompanhar a equipe em uma fase inicial de operação para capacitá-la diante de situações reais.

b) Época de realização

Parte expositiva: após a instalação completa do sistema no campo e antes do início do teste de aceitação em campo.

Parte prática: ao término da fase de ensaios do teste de aceitação em campo. Coincide e se sobrepõe com a parte prática do teste de aceitação em campo.

c) Alunos participantes

Equipe de operação da SRH - CE., composta por engenheiros, técnicos e profissionais com formação de 2º grau, especializados nas suas funções em sistemas convencionais, porém não necessariamente munidos de conhecimentos em sistemas de automação, instrumentação industrial e informática. O grupo deverá ser formado por até dez profissionais.



d) Duração

Parte expositiva: mínimo de cinco dias úteis consecutivos, oito horas por dia.

Parte prática: mínimo de trinta dias corridos consecutivos, oito horas por dia.

e) Local de execução

Nas instalações da SRH - CE., em campo, utilizando, para a parte prática, o próprio sistema de automação instalado e a documentação que o acompanha.

f) Conteúdo programático mínimo

Parte expositiva/exercícios em campo:

– Informações gerenciais:

Apresentação da empresa fornecedora e de seus subfornecedores.

Descrição da abrangência do fornecimento.

Apresentação da aplicação do fornecedor em sistemas semelhantes e resultados obtidos, do ponto de vista de economia de materiais, energia e mão-de-obra, melhoria da controlabilidade e disponibilidade, melhoria da qualidade dos produtos/serviços etc.

Apresentação dos resultados esperados com a correta operação do sistema.

Metodologia básica de manutenção e de configuração.

Distribuição funcional prevista para as equipes envolvidas da SRH - CE..

– Sistema de automação:

Breve histórico da tecnologia empregada.

Características técnicas gerais do sistema.

Configuração básica em diagramas em blocos dos equipamentos, módulos, meios de comunicação, interfaces etc.

Descrição da configuração básica com enfoque nos principais recursos e funções do sistema relacionadas com as partes mais significativas do processo.

– Equipamentos:



Identificação dos equipamentos utilizados no sistema.

Descrição da tecnologia, com ênfase na interface homem-máquina, interface com o processo.

Descrição dos conceitos de modularidade e configuração dos equipamentos.

Descrição básica do funcionamento dos módulos do sistema de automação.

Métodos de autodiagnose “on-line” e localização de falhas.

Descrição dos recursos de comunicação e demais interfaces.

Relação dos itens sujeitos a desgastes e desajustes.

– Programas:

Apresentação das tecnologias empregadas.

Arquitetura do software empregada e descrição de seus módulos.

Comandos básicos sobre o sistema operacional e utilitários.

Funções operacionais desenvolvidas. Descrição dos modelos operacionais.

– Aplicação:

Principais objetivos do sistema.

Descrição do processo automatizado.

Detalhamento dos parâmetros do processo automatizado, malhas de controle, níveis de controlabilidade e precisão exigidos etc.

Modelos matemáticos e empíricos e tabelas considerados.

Descrição da instrumentação e sua interface com o sistema de automação.

Relação dos postos operacionais e suas responsabilidades.

Funções implementadas.

Estratégias de controle associadas aos diversos postos operacionais.

Detalhamento funcional e operacional.

Demonstração dos procedimentos operacionais disponíveis.



Modos de operação do sistema de automação.

Modelos de contingências, redundâncias e degradação do sistema.

Procedimentos operacionais em caso de falhas.

Índices de desempenho e de confiabilidade esperados.

Demonstrações das respostas funcionais do sistema a variações em cada sinal de entrada e das ações das funções de comando nos sinais de saída na interface com o processo controlado.

Demonstração das sensibilidades das respostas do processo a variações nos parâmetros de malhas de controle.

Demonstração dos procedimentos operacionais e comportamento do sistema de automação em condições de partida, parada e de operação em regime normal e anormal.

Demonstração de todos os ensaios funcionais que puderem ser gerados em campo.

Exibição de todos os modos de operação bem como interações homem-máquina.

Demonstração completa de todas as funcionalidades do sistema para a detecção de falhas e reconfiguração automática.

Partida do sistema integrado ao processo e realização de todas as manobras e operações típicas.

Procedimentos para operação, atualização e modificação do processo controlado.

Utilização das informações adquiridas em tempo real e históricas.

Descrição completa das responsabilidades e rotinas de trabalho da equipe na operação do processo controlado.

- Uso da documentação existente.

Parte prática:

Durante o este período, deverão ser exercitadas todas as funções operacionais do sistema, mesmo que não sejam necessárias, de forma que a equipe da SRH - CE. se torne totalmente familiarizada “in-loco” com os recursos de operação do sistema.



Também deverão ser simuladas situações de emergência e falhas e reconfigurações em todos os níveis do sistema. bem como deverão ser exercitados os respectivos procedimentos corretivos.

Durante a parte prática, o fornecedor deverá socorrer a equipe da SRH - CE. em treinamento, cuidando para evitar operações indevidas e solucionando qualquer problema real ou potencial que se apresente.

Curso de Manutenção

g) Objetivos

Capacitar a equipe da SRH - CE. para realizar todos procedimentos de manutenção corretiva, preventiva e preditiva de componentes cuja substituição e reparo possa ser realizada pela SRH - CE., no nível de módulos de hardware e parametrização de programas.

Apresentar todos os recursos e os procedimentos previstos para manutenção do sistema de automação.

h) Época de realização

Após a instalação completa do sistema no campo e término da parte expositiva do curso de operação.

i) Alunos participantes

Equipe de manutenção da SRH - CE., composta por engenheiros, técnicos e profissionais de com formação de 2º grau, especializados nas suas funções em sistemas convencionais, e conhecimentos básicos em sistemas de automação e em informática. O grupo deverá ser formado por até cinco profissionais.

j) Duração

Mínimo de cinco dias úteis consecutivos, oito horas por dia, distribuídos adequadamente em exposições e exercícios.

k) Local de execução

Nas instalações da SRH - CE., em campo, utilizando, para a parte prática, o próprio sistema instalado e a documentação que acompanha o sistema.

l) Conteúdo programático:

Todos os assuntos deverão ser abordados em exposição e de forma prática, tema a tema, mediante apresentações simulações de falhas no próprio sistema de automação fornecido.



- Metodologia detalhada de manutenção e de configuração.
- Características técnicas gerais do sistema.
- Arquitetura de hardware em diagramas em blocos dos equipamentos, módulos, meios de comunicação, interfaces etc.
- Delimitação das capacidades implantadas e máximas de cada equipamento.
- Descrição dos princípios de modularidade e configuração dos equipamentos.
- Descrição do funcionamento de todos os módulos.
- Descrição das configurações utilizadas na aplicação.
- Arquitetura do software empregada e descrição de seus módulos.
- Comandos básicos sobre o sistema operacional.
- Funções operacionais desenvolvidas. Descrição dos modelos operacionais.
- Recursos de autodiagnose “on-line” e métodos para a sua utilização
- Recursos de autodiagnose “off-line” e métodos para a sua utilização
- Recursos de calibração e ajustes e métodos para a sua utilização.
- Procedimentos de manutenção corretiva, após o diagnóstico da falha, incluindo manuseio de módulos, substituição de componentes etc.
- Procedimentos de manutenção corretiva do software, módulos e parâmetros configuráveis.
- Procedimentos de manutenção preventiva.
- Procedimentos de manutenção preditiva assistida pelos recursos do sistema.
- Descrição completa das responsabilidades e rotinas de trabalho da equipe na manutenção do sistema e na utilização dos recursos do sistema para a manutenção do processo controlado.
- Relação dos itens sujeitos a desgastes e desajustes.
- Uso da documentação.
- Uso do ferramental de manutenção.



Módulo Complementar de Desenvolvimento

m) Objetivo

Este módulo destina-se a complementar os cursos de operação e de manutenção no que tange aos recursos de configuração do sistema de automação e dos programas.

n) Época de realização

Após o curso de manutenção.

o) Alunos participantes

Pessoal selecionado das equipes que participaram dos cursos de operação e manutenção, com conhecimentos básicos em sistemas digitais de controle de processos e informática. O grupo deverá ser formado por até cinco profissionais.

p) Duração

Mínimo de dez dias úteis consecutivos, oito horas por dia, distribuídos adequadamente em exposições e exercícios.

q) Local de execução

Nas instalações da SRH - CE., em campo, utilizando, para a parte prática, o próprio sistema instalado e a documentação que acompanha o sistema.

r) Conteúdo programático

– Metodologia de desenvolvimento:

Simbologia empregada.

Sistemática empregada no desenvolvimento.

Representações empregada para descrição de dados e de controle, objetos e outras entidades computacionais abstratas.

Uso da documentação existente.

– Objetivo da aplicação:

Detalhamento dos parâmetros do processo automatizado, sinais e atributos dos mesmos, malhas de controle, níveis de controlabilidade e precisão exigidos etc.

Modelos matemáticos e empíricos e tabelas considerados.

Detalhamento funcional e operacional.



Modelos de contingências, redundâncias e degradação do sistema.

– Equipamentos:

Descrição detalhada das configurações possíveis e configurações utilizadas na aplicação.

Detalhamento dos recursos de comunicação e demais interfaces.

Orientação quanto ao uso dos canais de comunicação e sua configuração para integração dos equipamentos no sistema.

Endereçamento físico e lógico dos dispositivos de entrada e saída.

– Programação e configuração:

Funções operacionais desenvolvidas. Descrição dos modelos operacionais.

Características técnicas principais, recursos e comandos dos sistemas operacionais e demais programas que constituírem o software básico.

Arquitetura do software empregada e descrição detalhada de seus módulos.

Descrição dos modelos para projeto, configuração e gerenciamento da base de dados. Apresentação das tecnologias empregadas.

Linguagem interna de acesso à base de dados, linguagem de interface com o usuário e demais interfaces entre os programas aplicativos.

Análise orgânica e comunicação entre tarefas.

Descrição detalhada dos métodos de programação de canais de comunicação e demais módulos programáveis.

– Curso básico dos sistemas operacionais, utilitários e linguagens empregadas, incluindo teoria, exemplos e exercícios práticos realizados pelos alunos, até o nível que se obtenha uma efetiva familiarização.

– Uso dos recursos de desenvolvimento e depuração de programas.

– Descrição completa das funções programadas e sua configuração no sistema.

– Uso da documentação existente.

– Simulação de parametrizações e reconfigurações típicas, incluindo todas as funções existentes.



REQUISITOS DE GARANTIA

O fornecimento do sistema de automação para a SRH - CE., em seu todo e em suas partes, deverá ter todas as suas características técnicas garantidas pelo fornecedor. A garantia deverá abranger todos os requisitos técnicos relacionados explicitamente nos documento de licitação e todas as características técnicas que direta ou indiretamente contribuam para o atendimento a estes requisitos e para a qualidade do fornecimento.

Sem prejuízo do atendimento ao especificado nos demais capítulos do presente documento, caso seja verificada alguma não conformidade com as características técnicas garantidas, a SRH - CE. poderá determinar que o fornecedor realize imediatamente, e sempre sem ônus para a SRH - CE., as devidas ações corretivas sobre os respectivos itens do fornecimento, inclusive, caso a SRH - CE. assim considere necessário, a substituição completa de itens.

O garantia deverá se estender por período de 2 (dois) anos, a contar da emissão pela SRH - CE. do Certificado de Aceitação em Campo.

Consórcio



MONTGOMERY WATSON

