

**SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DO
DISTRITO FEDERAL – SESC-AR/DF**

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

AUTOMAÇÃO

SUMÁRIO

1. ESPECIFICAÇÕES DE HARDWARE	4
1.1. CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL – CLP	4
1.2. RACK E CARTÕES DE I/O (ENTRADAS E SAÍDAS) E REDE	6
<i>1.2.1. Rack e comunicação.....</i>	<i>6</i>
<i>1.2.2. Cartões de entradas digitais</i>	<i>7</i>
<i>1.2.3. Cartões de saídas digitais</i>	<i>8</i>
<i>1.2.4. Cartões de entradas analógicas</i>	<i>8</i>
<i>1.2.5. Cartões de saídas analógicas</i>	<i>9</i>
1.3. FONTES AC/DC.....	10
2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS PAINÉIS	11
<i>2.1. Painel do CLP e cartões de I/O.....</i>	<i>11</i>
3. ESPECIFICAÇÕES DE SOFTWARE DE SUPERVISÃO.....	14
4. ESPECIFICAÇÕES DE HARDWARE DE SUPERVISÃO.....	15
5. SISTEMA SUPERVISÃO TELAS	22
5.1. Supervisão do processo	22
5.2. Gerenciamento de dados e alarmes	22
6. CABOS COMANDO, REDE E ALIMENTAÇÃO.....	23
6.1. Sinais analógicos - 4~20mA	23
6.2. Sinais discretos	23
6.3. Alimentação	23
<i>6.3.1. AC para painéis</i>	<i>23</i>
<i>6.3.2. AC ou DC para Instrumentos</i>	<i>24</i>

6.4. Aterramento	24
6.4.1. Painéis de CLP	24
6.5. Redes	24
6.5.1. Ethernet/IP cabo metálico	24
6.5.2. Ethernet/IP cabo óptico	25
7. INFRAESTRURA DE CAMPO	25
7.1. Eletrodutos em aço galvanizado	25
7.2. Eletrodutos em pvc	25
7.3. Eletrocalhas e acessórios.....	26
7.4. Condulete	26
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27

1. ESPECIFICAÇÕES DE HARDWARE

1.1. CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL – CLP

O controlador utilizado deve possibilitar soluções expansíveis e totalmente integradas para automação, incluindo sistemas de acionamento, controle de processo, posicionamento discreto e segurança usando uma única plataforma de controle, um único ambiente de desenvolvimento e usando um único protocolo de comunicação aberto.

O controlador utilizado deverá possuir uma plataforma de controle modular que permita expansão de controladores, redes e entradas e saídas.

Com opções de memória de no mínimo 16 MB, o controlador deverá suportar aplicações de processos intensivos e fornecer rápido processamento de instruções de posicionamento em uma única solução integrada.

O controlador utilizado deverá apresentar alta disponibilidade e permitir arquiteturas redundantes via hardware, sem nenhuma programação adicional.

Na implantação da arquitetura redundante de CLP's, o sistema deverá garantir o sincronismo entre o controlador principal e o secundário com todas as mudanças de dados necessárias.

Em caso de falha da CPU primária a secundária deve assumir o sistema sem parada de processo, ou status no sistema de supervisão

Características técnicas essenciais:

- Capacidade de memória mínima de 16 MBytes de memória RAM de usuário e 64 Mbytes de memória de usuário flash não-volátil;
- Permitir armazenamento da descrição das variáveis, comentários de linhas diretamente na CPUs do CLP para efeitos de documentação do projeto. Ao realizar um upload do programa, o mesmo virá completo;
- Possuir pelo menos uma porta serial na CPU do CLP no padrão USB 2.0 para acesso direto à CPU em caso de necessidade;
- Endereçar mais de 32K entradas discretas e 32K saídas discretas e mais de 1K entradas analógicas e 1K saídas analógicas;

- O controlador deve suportar mínimo de 32 tarefas e 100 programas por tarefa;
- Rack modular para inserção de qualquer CPU, cartão de comunicação, cartão de I/O, e fonte;
- Possuir recurso de saque e inserção a quente do rack para os módulos de Comunicação e I/O;
- Possuir fonte de alimentação 120/240Vac (85...265Vac), tal como a possibilidade fontes redundantes;
- Possuir chave liga/desliga na Fonte de Alimentação;
- Suportar Redundância HotStandBy via Hardware nativa (sem auxílio de softwares), CPU e módulos de comunicação em racks distintos;
- Possuir Módulo Ethernet com recurso de Redundante IP duas portas RJ45, com tecnologia de switch;
- Suportar rede de I/O Simples ou Redundante em Ethernet de alta velocidade;
- Possuir modulo de comunicação opcionais nas redes Ethernet/IP, Profibus DP-V1 Master, DeviceNet, ControlNet, do próprio fabricante como de terceiros;
- Suportar programação em Linguagem Ladder, Function Blocks, Texto Estruturado, Blocos Definidos pelo Usuário
- Software de Programação deve possuir o recurso de visualização de variáveis pré-selecionadas, seja na tabela de variáveis ou diretamente na área de programação, em função do tempo;
- Recurso de programação de selecionar e arrastar. Isto permite uma agilidade maior para selecionar uma variável da tabela e utilizá-la no programa, evitando-se erros de digitação, assim como para selecionar os blocos de programação;
- Permitir programação por tags;
- Suportar operações com ponto flutuante;

- Todos os filtros, escalas de engenharia, limites de banda e alarme, devem ser configurados através do software de configuração e programação, não sendo aceito jumpers, straps;
- Range de temperatura de operação: 0o a + 60o C;
- Certificação UL Classe 1 Div 2 (Grupo A,B,C,D);
- Certificação CE EN61326-1, EN61000-6-2, EN61000-6-4, EM-61131-2;
- Classificação EX, ATEX EN 60079-15, EN 60079-0 e II 3 G Ex nA IIC T4 X.

Referência: Rockwell ou equivalente técnico.

1.2. RACK E CARTÕES DE I/O (ENTRADAS E SAÍDAS) E REDE

1.2.1. Rack e comunicação

Os cartões de I/O's e rede deverão estar inseridos nos mesmos compartimentos (rack) dos CLP. Para isso o compartimento (Rack) deve ser modular, devendo ser previsto slots para cartões futuros, mínimo de 2 slots reserva.

Características técnicas essenciais:

- Permitir a troca a quente dos módulos;
- Possuir duas portas de comunicação 10/100Mbps do tipo UTP RJ45, com tecnologia de switch permitindo fechamento em anel;
- Possuir um endereço MAC;
- Protocolo de Comunicação em Ethernet TCP/IP;
- Permitir configuração do tempo de atualização de dados na rede Ethernet;
- Possuir recurso de saque e inserção a quente;
- Possuir fonte de alimentação 120/240Vac (85...265Vac);
- Rack modular para inserção de qualquer CPU, cartão de comunicação, cartão de I/O, e fonte;
- Range de temperatura de operação: 0° a + 60° C;
- Umidade: 5% a 95%, sem condensação;

- O rack de I/O deve ser montado preferencialmente na horizontal para uma melhor saída de cabos até o borne do painel;
- Permitir a inserção de cartões de comunicação com dispositivos de campo com a possibilidade mínima para as seguintes redes; DeviceNet, Profibus DP-V1 Master e DP Slave, Ethernet, Modbus Master/Slave e Modbus TCP;

Referência: Rockwell ou equivalente técnico.

1.2.2. Cartões de entradas digitais

Características técnicas essenciais:

- Número mínimo de pontos por módulo: 16 Pontos;
- Número máximo de pontos por módulo: 32 Pontos;
- Deve operar em 24Vcc nominal, com um range de operação mínimo 10 a 31.2Vcc;
- Tempo de atraso de entrada OFF para ON:
 - ✓ Atraso do hardware: 1ms máximo + filtro de tempo.
 - ✓ Tempo de filtro selecionável pelo usuário: 0, 1 ou 2ms.
- Tempo de atraso de entrada On para OFF:
 - ✓ Atraso do hardware: 2ms máximo + filtro de tempo.
 - ✓ Tempo de filtro selecionável pelo usuário: 0, 1, 2, 9 ou 18ms.
- Voltagem de isolamento 250V contínuo, isolamento básico por grupo de entradas;
- Impedância de entrada máxima de 5.7k Ω , 31.2Vcc;
- Tempo de atualização cíclica de 200 μ s a 750ms;
- Mudança de estado configurável via software;
- "Led" para indicar o estado de entrada;
- Imunidade a rádio frequência conforme a norma IEC-61000-4-3;
- Range de temperatura de operação: 0o a + 60o C;
- Umidade: 5% a 95%, sem condensação;

- As entradas devem ser recebidas em uma régua de bornes terminais possuindo bornes para proteção contra elevação de corrente (fusíveis).

Referência: Rockwell ou equivalente técnico.

- Os cartões devem prever no mínimo 10% de pontos reserva não utilizado.

1.2.3. Cartões de saídas digitais

Características técnicas essenciais:

- Número mínimo de pontos por módulo: 16 Pontos;
- Número máximo de pontos por módulo: 32 Pontos;
- Deve operar em 24Vcc nominal, com um range de operação mínimo 10 a 31.2Vcc;
- Tempo de atraso da saída OFF para ON 10ms máximo;
- Tempo de atraso da saída ON para OFF 10ms máximo;
- "Led" para indicar o estado de entrada;
- Imunidade a rádio frequência conforme a norma IEC-61000-4-3;
- Range de temperatura de operação: 0° a + 60° C;
- Umidade: 5% a 95%, sem condensação;
- As saídas não devem ser levadas diretamente a carga dos equipamentos de processo, devem ser levadas a bornes relés preparados para correntes mais altas dos equipamentos do processo, estes relés são ligados a uma régua de bornes terminais possuindo bornes para proteção contra elevação de corrente (fusíveis) das cargas externas, protegendo assim o cartão de saída que opera com correntes mais baixas.

Referência: Rockwell ou equivalente técnico.

- Os cartões devem prever no mínimo 10% de pontos reserva não utilizado.

1.2.4. Cartões de entradas analógicas

Características técnicas essenciais:

- Número mínimo de pontos por módulo: 8 Pontos;

- No mesmo modulo tensão ou corrente diferencial, configurados individualmente via software;
- Range das entradas:
 - ✓ 0 a 5V.
 - ✓ 1 a 5V.
 - ✓ 0 a 10V.
 - ✓ 0 a 20mA.
 - ✓ 4 a 20mA.
- Resolução de 16 a 21bits;
- Corrente de consumo:
 - ✓ 300mA; 5V.
 - ✓ 135mA; 24V.
- Tempo de detecção de abertura de circuito dentro de 5s para leitura em escala positiva;
- Protocolo HART incluído;
- Imunidade a rádio frequência conforme a norma IEC-61000-4-3;
- Range de temperatura de operação: 0° a + 60° C;
- Umidade: 5% a 95%, sem condensação;
- Para entradas de 4 a 20mA a alimentação dos instrumentos em 24Vcc pode ser feita através de fonte externa ao cartão;
- As entradas devem ser recebidas em uma régua de bornes terminais possuindo bornes para proteção contra elevação de corrente (fusíveis);
- As réguas de entrada devem possuir proteção contra surtos de tensão causados por descargas atmosféricas.

Referência: Rockwell ou equivalente técnico.

- Os cartões devem prever no mínimo 10% de pontos reserva não utilizado.

1.2.5. Cartões de saídas analógicas

Características técnicas essenciais:

- Número mínimo de pontos por módulo: 8 Pontos;
- No mesmo modulo tensão ou corrente, configurados individualmente via software;
- Range das saídas:
 - ✓ -10 a 10V (limite de -10.5V a 10.5V).
 - ✓ 0 a 20mA (limite de 0mA a 21.3mA).
- Resolução de 15 a 16bits;
- Protocolo HART incluído;
- Imunidade a rádio frequência conforme a norma IEC-61000-4-3;
- Range de temperatura de operação: 0o a + 60o C;
- Umidade: 5% a 95%, sem condensação;
- As saídas devem ser levadas a uma régua de bornes terminais possuindo bornes para proteção contra elevação de corrente (fusíveis);
- As régua de saída devem possuir proteção contra surtos de tensão causados por descargas atmosféricas.

Referência: Rockwell ou equivalente técnico.

- Os cartões devem prever no mínimo 10% de pontos reserva não utilizado.

1.3. FONTES AC/DC

Destinadas a alimentação de cartões de I/O, sinais discretos de campo, switches, conversores, instrumentos de campo e outros.

Características técnicas essenciais:

- Entrada de tensão nominal de 100~240Vac, 50/60Hz;
- Faixa de tensão na entrada 85~264Vac, 45~65Hz;
- Fusível de proteção de entrada incorporado;
- Tensão de saída 24Vcc +/- 1%;
- Faixa de ajuste da tensão de saída 22,5~28,5Vcc;
- Permitir ligação em serie e em paralelo;
- Eficiência típica >86%;

- Riple residual
- Picos de chaveamento (20MHz) com carga nominal <60mVss;
- Sinalização por LED, e contato de relé;
- Corrente: 5, 10, 20 e 40^a (conforme necessidade do projeto).

Referência: Rockwell ou equivalente técnico.

2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS PAINÉIS

As concepções listadas abaixo são aplicadas a painéis destinados a acomodar o hardware de comando e controle do processo.

Será um tipo de painel utilizado no controle do processo e comunicação com equipamentos de campo.

2.1. Painel do CLP e cartões de I/O

Destinado a acomodar o Hardware dos controladores (CLP), contendo as CPU's, fontes, cartões de comunicação, switch de anel de supervisão, switch de anel de I/O, cartões de I/O, cartões de rede, conversores e outros dispositivos.

Os CLP's e cartões de I/O devem operar em instalação abrigada em sala, com temperatura ambiente máxima de 30°, devendo ter as características dos itens a seguir:

- Estrutura e placas de montagem construídas em chapas de aço carbono de espessura mínima de 2,7mm (12 USG). Portas, tampas laterais e de fechamento construídas em chapa de aço de espessura mínima de 1,9 mm (14 USG) e reforçadas onde necessário para garantir a adequada rigidez. Tais reforços não devem interferir com a colocação ou remoção dos componentes e/ou placas de montagem dos mesmos.
- A porta frontal deve ter visor de policarbonato para visualizar o controlador, em caso de portas em duas folhas as duas devem possuir visor.

- As colunas devem possuir sistema de vedação nas portas de modo a garantir o grau de proteção mínimo IP54.
- O invólucro (Caixa) deve possuir certificado de ensaios conforme a norma NBR IEC 60439-1.
- Deve ser previsto internamente a porta, uma bandeja para notebook.
- Pintura eletroestática poliéster a pó, espessura média da camada de 70 micra cor do modulo Cinza Munsell N6,5 e para placa de montagem Laranja Munsell 2,5 YR 6/14.
- Todas as colunas devem ser dotadas de conectores adequados para cabos de cobre de seção nominal 35mm² a 70 mm² para a ligação das partes da estrutura à malha de aterramento.
- A alimentação do painel em 220Vac (F+N+T) é externa derivando de um painel de elétrica.
- Cada coluna deve possuir iluminação interna por meio de lâmpadas fluorescentes, acionadas por chaves - limites na porta frontal.
- Cada coluna deve possuir sistema de ventilação com filtro (extraível) na parte inferior da porta e exaustor sem filtro na parte superior da mesma porta. A temperatura interna não deve ultrapassar os 40°, aumentando assim a vida útil dos equipamentos instalados. O fabricante deve informar em sua proposta quais as restrições a estes aspectos construtivos (se existirem).
- Deve possuir uma tomada para manutenção (destinada a alimentação do notebook de manutenção).
- Fonte de alimentação AC/DC.
- Deve conter porta documento formato A4.
- A disposição das canaletas internas deve garantir que não haja mistura de níveis de tensão e sinais VAC/VCC.
- A entrada e saída dos cabos para o campo ou alimentações externas devem ser sempre por baixo do painel.

- A ligação da fiação proveniente do campo deve ser executada através de réguas de bornes (dotadas de bornes de recepção e de bornes de aterramento), com as seguintes características:
 - ✓ Identificação precisa para os bornes de alimentação elétrica e para os bornes de aterramento.
 - ✓ Bornes de aterramento eletrônico e elétrico no potencial da estrutura.
- Os bornes devem ser de aperto indireto, ou seja, não é permitido o contato físico direto entre o parafuso de aperto e o cabo. Não deve haver mais de 2 cabos ligados ao mesmo borne. A régua terminal deve ter classe de isolamento de 750 V.
- Os tamanhos dos bornes devem ser apropriados aos cabos aos quais se destinam e a sequência de disposição destes deve atender à ordem estabelecida para a chegada dos cabos.
- Não são permitidas emendas em cabos.
- Para cabos de alimentação (entrada e componentes) seção mínima de 2,5mm² para Vac e 1,5mm² para Vcc discriminados por código de cores e considerando-se a natureza do sinal (internamente a cada coluna deve existir uma tabela indicando cores e tensões).
- A isolamento dos cabos internos ao gabinete do painel deve ser de composição química não propagante de chama.
- Na porta frontal parte superior da primeira coluna deve existir a placa de identificação em aço inoxidável contendo, além dos dados indicados na norma IEC 61131 Part 1, os seguintes:
 - ✓ Fabricante.
 - ✓ Ano de Fabricação.
 - ✓ Identificação da unidade;
 - ✓ Nome da Área;
 - ✓ Tag do Equipamento.
 - ✓ Tag do Hack do Controlador.

- ✓ Número do Desenho.
 - ✓ Tensão Nominal.
 - ✓ Frequência Nominal.
 - ✓ Tensão auxiliar.
 - ✓ Corrente Nominal.
 - ✓ Tensão de Isolação.
 - ✓ Corrente de Curto-Circuito.
 - ✓ Grau de Proteção.
- ✓ Dimensões totais do painel (com todos os módulos).

Nota: Estes dados podem estar incluídos na placa de identificação ou em placa adicional, fabricada em material idêntico ao da placa principal.

- Deve ser previsto mínimo de 20% de espaço reserva no modulo para expansão futura

3. ESPECIFICAÇÕES DE SOFTWARE DE SUPERVISÃO

Dedicado ao comando, controle e supervisão do processo, atendendo funções específicas do processo (status, alarmes, comandos, armazenamento de dados e outros) e também coletando dados de outros sistemas.

Para atender a estrutura proposta o software do sistema é dividido em:

- Servidor de aplicação.
- Estação cliente de aplicação.
- Servidor de dados (Historiador).

Características técnicas essenciais do software SCADA:

- Permitir arquitetura Cliente/Servidor, distribuída ou redundante.
- Bancos de dados aberto.
- Ferramentas de relatórios.
- Gerenciamento de alarmes e eventos.
- OPC (OLE for Process Control) cliente e servidor.
- Suporte nativo a componentes ActiveX, com integração de métodos, eventos e propriedades.

- Licença de uso por Tag's, não limitando assim a quantidade de telas.
- Atender requisitos da IEC61970.
- Além de aplicações de processo industrial, também deve permitir aplicações de geração, transmissão e distribuição de energia.
- Permitir envio de informações nos meios físicos serial (232/485/422), Ethernet TCP/IP e UDP/IP e outros.
- Permitir comunicação com dispositivos de controle, medidores de energia, e relés de proteção contendo no mínimo os protocolos:
 - ✓ IEC61850.
 - ✓ IEC60870-101 /103/104.
 - ✓ DNP 3.0.
 - ✓ Modbus RTU.
 - ✓ Modbus TCP.
 - ✓ Ethernet TCP/IP.
 - ✓ Outros.
- Permitir desenvolvimento de drivers.
- Possuir funcionalidades de operação segura, como verificação de ações dos operadores gerando registros eletrônicos de rastreabilidade.
- Controle de usuários, integrando com usuário do sistema operacional, gerenciando o acesso a telas, objetos de telas, e reconhecimento de alarmes.
- Referência Elipse ou equivalente técnico.

4. ESPECIFICAÇÕES DE HARDWARE DE SUPERVISÃO

Para a estrutura do sistema de supervisão do processo, deve ser previsto equipamentos que atendam às necessidades atuais com a previsão de ampliações futuras.

Os equipamentos destinados à aquisição de dados, controle, armazenamento de dados, estão alocados na sala de monitoramento (Microcomputador cliente) e na sala de racks (Servidores de Aplicação de Banco de dados).

As alimentações previstas para tais equipamentos são originadas de um sistema estabilizado e ininterrupto de energia, prevendo uma alimentação de 220Vac (2F+T) 60Hz. Os servidores devem ser acomodados em um rack 44U, dedicado ao sistema de automação. Neste rack, além dos microcomputadores (servidores), também devem ser instalados os switches, conversores de rede, patch panel e console de manutenção.

Características técnicas essenciais do Hardware servidor de SCADA:

- Gabinete compacto de rack com altura de 1U e com trilho deslizante.
- Chipset Intel. • Suporte para até dois processadores (mínimo de um instalado). Processador Intel Xeon, mínimo de 2,5GHz, 15M cache.
- Memória RAM mínima de 16GB RDIMM 1600MT/s, suporte até 192GB expansão (Mínimo).
- Controladora de armazenamento com suporte a RAID0,1
- Disco rígido mínimo de 500GB SATA, 7.2K RPM hot-plug de 3,5" (dois instalados).
- Capacidade de expansão de armazenamento interno de até 16TB, com suporte a unidades SSD, SAS, SATA 2,5 e 3,5.
- Slot de expansão PCIe.
- Saída VGA.
- Duas portas USB.
- Duas portas de rede 10/100/1000Mbps incorporadas.
- Uma unidade DVD-ROM SATA.
- Fonte de alimentação redundante (Entrada 220Vac).
- Sistema operacional Microsoft® Windows Server® 2012 Datacenter Edition.
- Mínimo de 5 licenças de usuário (demais licenças devem ser levantada no decorrer do projeto).
- Gerenciamento remoto integrado.
- Garantia mínima de 2 anos.

Referência: Dell ou equivalente técnico.

Características técnicas essenciais do Hardware servidor de Banco de Dados:

- Gabinete compacto de Rack 1U com trilho deslizante.
- Chipset Intel.
- Suporte para até dois processadores (mínimo de um instalado).
- Processador Intel Xeon, mínimo de 2,5GHz, 15M cache.
- Memória RAM mínima de 16GB RDIMM 1600MT/s, suporte até 192GB expansão (Mínimo).
- Controladora de armazenamento com suporte a RAID0,1
- Disco rígido mínimo de 1TB SATA, 7.2K RPM hot-plug de 3,5" (dois instalados).
- Capacidade de expansão de armazenamento interno de até 16TB, com suporte a unidades SSD, SAS, SATA 2,5 e 3,5.
- Slot de expansão PCIe.
- Duas portas de rede 10/100/1000Mbps incorporadas.
- Saída VGA.
- Duas portas USB.
- Uma unidade DVD-ROM SATA.
- Fonte de alimentação redundante (Entrada 220Vac).
- Sistema operacional Microsoft® Windows Server® 2012 Datacenter Edition.
- Mínimo de 5 licenças de usuário (demais licenças devem ser levantada no decorrer do projeto).
- Sistema de banco de dados SQL Server 2014 Enterprise.
- Gerenciamento remoto integrado.
- Garantia mínima de 2 anos

Referência: Dell ou equivalente técnico.

Características técnicas essenciais do Hardware cliente SCADA:

- Gabinete compacto tipo torre.
- Chipset Intel.
- Processador Intel Core i7, mínimo de 3,0GHz, 8M cache.

- Memória RAM mínima de 4GB DDR3 a 1600MHz, suporte até 8GB expansão (Mínimo).
- Disco rígido mínimo de 500GB SATA, 7.2K RPM.
- Capacidade de expansão de armazenamento interno de até 1TB com suporte a SSD.
- Slot de expansão PCIe.
- Dez (10) portas USB (mínimo de duas 3.0, demais 2.0) no mínimo duas frontais e demais traseiras.
- Placa de vídeo dedicada com 1GB de memória e saídas 1xDVI, 1xVGA e 1xHDMI, com possibilidade de monitores simultâneos.
- Placa de rede 10/100/1000Mbit integrada.
- Uma unidade DVD-ROM SATA.
- Duas portas PS/2.
- Entrada de áudio estéreo e microfone.
- Saída de áudio alto-falante e fone de ouvido.
- Fonte de alimentação entrada 115/220Vac.
- Sistema operacional Microsoft® Windows 7 Professional 64bits em português.
- Dois monitores de 32" LED widescreen resolução máxima 1920x1080 a 60Hz, portas 1xVGA, 1xDVI-D, 1xHDMI, alimentação de 100 a 240Vac.
- Teclado USB padrão ABNT2 português.
- Mouse UBS óptico.
- Garantia mínima de 2 anos.

Referência: Dell ou equivalente técnico

Características técnicas essenciais Switches industriais (anel de supervisão):

- Switch tipo modular e gerenciável.
- Disponível no switch básico mínimo.
- ✓ 8 portas de cobre.
 - 10/100Mbps.

- Conector RJ-45 padrão IEC 60603.
- Cabo UTP- CAT.6 | 2 Portas fibra
- ✓ 10/100/1000Mbps.
- Classe 62.5/125µm e 50/125µm, fibra multimodo ou monomodo.
- Conector tipo SFP.(SC)
- Comprimento máximo do cabo 2km.
- ✓ Slot de expansão para até dois módulos (expansão de portas).
- ✓ Suportar aplicações Ethernet/IP e integração segura com outras redes como:
 - ✓ LAN virtual (VLAN).
 - ✓ Qualidade de serviços (QoS).
 - ✓ STP/RSTP.
 - ✓ Segurança de porta ID MAC.
 - ✓ DHCP por porta.
 - ✓ Segurança IEEE 802.1x.
 - ✓ Smartports.
 - ✓ CIP Sync (IEEE1588).
- Ferramenta de configuração, Interface de linha de comando (CLI), assistente de rede (CNA) e gerenciador de dispositivo.
- Alimentação em 24Vcc.
- Imunidade a rádio frequência conforme a norma IEC-61000-4-3.
- Range de temperatura de operação: 0o a + 60o C.
- Umidade: 5% a 95%, sem condensação.
- Uso Industrial.
- Certificação, CE, c-UL-us, Ex, Ethernet/IP, IEC 61850, IEEE 1613.
- Instalação em trilho tipo DIN em painel ou dentro do rack de automação.

Referência: Rockwell ou equivalente técnico.

Características técnicas essenciais Switch ethernet:

- Switch de camada 2 gerenciável.
- Quantidade mínima de portas:
- ✓ 24 portas de cobre.

- 10/100/1000Mbps RJ-45 com sensor automático.
- ✓ 2 Portas fibra.
 - 10GbE SFP+.
- ✓ 2 Portas de empilhamento.
- Ferramenta de configuração, Interface de linha de comando (CLI), interface gráfica do usuário (GUI) assistente de rede (CNA) e gerenciador de dispositivo.
- Prover funcionalidades IPV4 e IPV6 da camada 3, incluindo suporte a roteamento estático e RIP (Routing Information Protocol versão 1 e 2).
- Fonte de alimentação integrada 100 a 240VAc.
- Range de temperatura de operação: 0o a + 45o C.
- Instalação em rack (1U).

Referência: Dell ou equivalente técnico.

Características técnicas essenciais do Console de Manutenção:

- Display LCD 17".
- Resolução mínima 1280x1024.
- Teclado e mouse incorporados.
- Conexão PS/2 e USB.
- Alimentação 100 a 240Vac 50/60Hz.
- Montagem em rack (1U), bandeja deslizante.

Referência: Blackbox ou equivalente técnico.

Características técnicas essenciais do Patch Panel:

- Multilan carregado.
- 24 portas RJ-45 CAT.6.
- Suporte a IEEE 802.3, 1000 BASE T, EIA/TIA-854, ANSI-EIA/TIA-862, ATM, Vídeo, Sistemas de Automação.
- Largura de 19", conforme requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-310E.
- Ponto de fixação de ícones de identificação.
- Conector com IDC em ângulo de 45°.
- Compatível com RJ-11.

- Crimpagem T568A ou T568B.
- Garantir zero bit error em Fast e Gigabit Ethernet.
- Guia traseiro para fixação individual dos cabos.
- Instalação em rack 1U.
- Normas EIA/TIA 568 C.2 e seus adendos, ISO/IEC 11801, NBR 14565, TIA/EIA - 310E (CABINETS, RACKS, PANELS, AND ASSOCIATED EQUIPMENT).
- Mínimo de três instalados no rack.

Referência: Furukawa ou equivalente técnico.

Características técnicas essenciais do Distribuidor Interno Ótico (DIO):

- Bastidor de emenda e terminação óptica.
- Capacidade mínima de 24 fibras com conectores LC-Duplex ou MT-RJ.
- Possibilita configuração híbrida de conectores ópticos.
- Instalação dos adaptadores ópticos, emenda e excesso de fibras, interna.
- Gaveta deslizante para facilitar a instalação dos cabos ópticos e das extensões ópticas.
- Painel frontal articulável, para facilitar manobras e gerenciamento dos cordões ópticos.
- Guia de fibras através de raios de curvatura adequados.
- Instalação em racks ou brackets 19" ou 23".
- Resistente e protegido contra corrosão, para as condições especificadas de uso em ambientes internos (TIA-569-B).
- Acessos laterais e acessos traseiros, para cabos ópticos com diferentes diâmetros, todos com sistema de fixação do cabo e ancoragem do elemento de tração
- Conectores tipo LC, MT-RJ, SC, ST, FC e E2000.
- Cabos Ópticos com construção tipo "tight" ou "loose".
- Multilinha carregado.

- Instalação em rack 1U.

Referência: Furukawa ou equivalente técnico.

5. SISTEMA SUPERVISÃO TELAS

5.1. Supervisão do processo

Para uma visualização ampla do sistema o microcomputador cliente do sistema SCADA, deve possuir dois monitores para visualização dos processos.

Os processos devem disponibilizar as variáveis de status conforme necessidade específica do processo informando o operado das condições operacionais, tal como disponibilizando ao operador interface de atuação ao processo.

Devem ser previstas telas dedicadas preferencialmente contendo um processo, de maneira que o operador consiga visualizar o mesmo de maneira clara e conforme o processo realmente é fisicamente.

As telas devem ser baseadas nos fluxogramas individuais de processo retratando a realidade do mesmo.

Em caso de alarme dos equipamentos do processo o sistema deve abrir um “POP UP” indicando para o operador o problema e aguardando que o mesmo faça o reconhecimento do alarme, caso o operador queira saber mais detalhes ele abre o pop-up do equipamento.

5.2. Gerenciamento de dados e alarmes

Todos os dados gerados pelo sistema serão gravados no servidor de bancos de dados.

Neste banco de dados teremos todos os dados associados ao início e fim do processo, produtos armazenados, alertas e alarmes do Sistema, dados de totalização, tempo de funcionamento e todos os registros associados a intervenções do usuário.

6. CABOS COMANDO, REDE E ALIMENTAÇÃO

6.1. Sinais analógicos - 4~20mA

Constituído por 1 par de condutores de fios de Cobre eletrolítico, têmpera mole, nu, encordoamento Classe 2 (NBR NM280), seção nominal de 1,0 mm², isolamento PVC 105°C antichama, cor dos condutores: preto e branco, retorcidos entre si com passo de 50 a 65 mm, fita não higroscópica aplicada sobre o par como separador, blindagem eletrostática total por fita de alumínio + poliéster aplicada helicoidalmente sobre o par de condutores e com condutor dreno de cobre estanhado em contato com o Alumínio, capa externa em PVC 105°C anti-chama, espessura de 0,4 mm na cor preta, 300 V, diâmetro externo de 6,3 mm. Norma aplicável: NBR 10300.

Referência: LIHCH ou equivalente técnico.

6.2. Sinais discretos

Constituído por condutores de fios de Cobre eletrolítico, têmpera mole, nu, encordoamento Classe 5 (NBR NM280), seção nominal de 0,75 mm², isolamento PVC 70° C antichama, fita não higroscópica aplicada sobre os condutores, capa externa em PVC, espessura de 0,6 mm na cor preta, 500 V, composto por 7, 10, 12, 15, 18, 21 ou 25 condutores. Normas aplicáveis: NBR 7289 / NBR 6251.

Referência: Olflex ou equivalente técnico.

6.3. Alimentação

6.3.1. AC para painéis

Cabo tipo PP, constituído por 1 terno de condutores de fios de Cobre eletrolítico, têmpera mole, nu, encordoamento Classe 5 (NBR NM280), seção nominal de mínima 4 mm² ou conforme necessidade, isolamento PVC 70°C anti-chama, cor dos condutores: azul claro, preto e branco ou pretas numeradas, fita não higroscópica aplicada sobre os condutores, capa externa em PVC, espessura de 0,8

mm na cor preta, 1 KV, diâmetro externo de 10,1 mm. Normas aplicáveis: NBR 7289 / NBR 6251.

6.3.2. AC ou DC para Instrumentos

Cabo tipo PP, constituído por 1 terno de condutores de fios de Cobre eletrolítico, têmpera mole, nu, encordoamento Classe 5 (NBR NM280), seção nominal de 1,5 mm² ou conforme necessidade, isolamento PVC 70°C anti-chama, cor dos condutores: azul claro, preto e branco ou pretas numeradas, fita não higroscópica aplicada sobre os condutores, capa externa em PVC, espessura de 0,8 mm na cor preta, 1 KV, diâmetro externo de 9,0 mm. Normas aplicáveis: NBR 7289 / NBR 6251.

6.4. Aterramento

6.4.1. Painéis de CLP

Cabo unipolar de Cobre eletrolítico, têmpera mole, nu, encordoamento Classe 5 (NBR NM280), seção nominal mínima de 6,0 mm².

6.5. Redes

6.5.1. Ethernet/IP cabo metálico

Patch cord metálico U/UTP CAT.6 completo com conectores RJ45, cabo cor Vermelho, disponível nas medidas de 1,5 a 10m, Suporte a IEEE 802.3, 1000 BASE T, 1000 BASE TX, EIA/TIA-854, ANSI EIA/TIA-862, ATM, atendendo as norma para CAT.6/Classe E.

Patch cord metálico U/UTP CAT.6 completo com conectores RJ45, cabo cor Azul, disponível nas medidas de 0,5 a 10m, Suporte a IEEE 802.3, 1000 BASE T, 1000 BASE TX, EIA/TIA-854, ANSI EIA/TIA-862, ATM, atendendo as norma para CAT.6/Classe E.

Referência: Furukawa ou equivalente técnico.

6.5.2. Ethernet/IP cabo óptico

Cabo óptico multimodo, 62,5 / 125 mm, conjunto com 4 fibras, constituído por fibras ópticas revestidas em acrilato, agrupadas em unidades básicas preenchidas por geléia, elemento central e elemento de tração dielétricos, núcleo preenchido com geléia ou protegido com material hidroexpansível para evitar a penetração de umidade, fibras dielétricas para garantir resistência mecânica do cabo e proteção contra roedores por camada de fibra de vidro de 1,5 mm, capa externa de material termoplástico resistente a intempéries à luz solar, classificação LSZH. Normas aplicáveis: ABNT NBR 14773, ITU-T Recomendación G.652 / 651 / 655. Certificação ANATEL.

Referência: Furukawa ou equivalente técnico.

7. INFRAESTRUTURA DE CAMPO

7.1. Eletrodutos em aço galvanizado

Utilizados para passagem de condutores em instalações aparentes.

Fabricado em aço carbono galvanizado a fogo com, com costura interna removida.

Para eletrodutos rígidos, deve ser utilizado no máximo 40% do espaço interno disponível, podendo ser especificado com bitolas de 1" a 2", barra mínima de 3 metros linha pesada com luva em uma das extremidades e protetor de rosca na outra, bitolas conforme necessidade do projeto.

Todos os acessórios como luvas, curvas, eletrodutos rígidos e flexíveis, suportes de fixação, devem seguir as especificações citadas acima.

Referência: Apolo ou equivalente técnico.

7.2. Eletrodutos em pvc

Em PVC rígido, do tipo antichama, na cor preta, para instalação embutida ou sobre forros. Fornecidos com rosca e luva em uma das extremidades. Diâmetro 3/4", 1" ou 2" incluindo: braçadeiras, buchas e arruelas, curvas, caixas derivação e

passagem, vergalhão e todos os acessórios de fixação e montagem necessários à correta instalação de todos os equipamentos e sistemas de acordo com os traçados indicados em projeto.

Referência: Tigre ou equivalente técnico.

7.3. Eletrocalhas e acessórios

Os sistemas de bandejamento são compostos por eletrocalhas instaladas sob o forro ou montagem aparente, em chapa de aço perfurada zincada por imersão em zinco fundido, segundo a Norma NBR 6323.

As eletrocalhas deverão ser sustentadas por suspensão vertical de largura compatível ao trecho, a suspensão será fixada à laje por tirante de 1/4", devendo ser instalada uma suspensão a cada 1,50m.

As eletrocalhas deverão ser instaladas sempre acima do forro, onde aplicável.

Não será permitida a montagem de peças de eletrocalha "in-loco", devendo-se utilizar obrigatoriamente as curvas e derivações de fábrica nas medidas e funções compatíveis, estas devem ser do tipo suave, não contendo ângulos agudos que prejudiquem o raio mínimo de curvatura dos cabos.

Parafusos ou partes afiadas não devem projetar-se acima da superfície da eletrocalha por onde passa o cabo.

As articulações a serem fixadas devem ter acabamento liso na área de passagem do cabo.

Aplicação em ambientes internos ou externos sujeitos a ação de agentes químicos, maresias e agressivos. Dimensões: 50x50 mm (LxH) ou 100x100mm (LxH).

Referência: Mopa ou equivalente técnico.

7.4. Condutele

Conduteles em alumínio fundido, ligação rosqueável ou de conexão rápida, incluindo o fornecimento, instalação, fixação, suportes, e acessórios, dos tipos

indicados nas peças desenhadas e PSQ, com as seguintes características principais:

- Caixa de passagem ou de ligação com rosca, fabricada em liga de alumínio;
- Os condutes com rosca são isentos de rebarba e têm uma espessura de parede maior do que a das caixas (condutes) do mercado.
- Com índice de proteção IP-54.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Outras definições técnicas podem ser levantadas e discutidas na execução do projeto para todos os tópicos listados acima. Tais definições devem ser discutidas com a equipe técnica responsável da Contratante, que fará a avaliação e aprovação das alterações em características já definidas neste documento.

É responsabilidade da Contratada informar a equipe técnica sobre possíveis desvios ou problemas de funcionalidade.

É de total responsabilidade da Contratada o fornecimento de todos os equipamentos hardware, software, licenças, conversores, cabos, bem como materiais de infraestrutura necessários para o funcionamento total do sistema.

É de total responsabilidade da Contratada o fornecimento de mão de obra específica aos trabalhos de instalação de equipamentos, montagem de infraestrutura, passagem de cabos, conectorização de equipamentos e instrumentos, parametrização e programação de sistemas, instrumentos e equipamentos bem como suas integrações, testes de comissionamento e partida, acompanhamento e treinamento operacional do sistema.

Belo Horizonte, 07 de outubro de 2022.

Eng. Fabrício Silva Lima
CREA-MG 80.082/D-MG

Eng. Rodolfo Mezêncio Godinho
CREA-MG 197.005/D-MG

Eng. Fábio José Maciel de Oliveira
CREA-MG 117.192/D-MG

Eng. Vinícius Carvalho Lacerda
CREA-MG 290.807/D-MG

Eng. Raphael Sernizon França
CREA-MG 187.701/D-MG

Eng. Mariana Leandro Gobbi Ferreira
CREA-MG 291.132/D-MG