



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz



PAVILHÃO ROCHA LIMA – LABORATÓRIOS / IOC MEMORIAL DESCRITIVO

ELÉTRICA / AUTOMAÇÃO PROJETO EXECUTIVO

Nº DA META: 2023.021

Nº DA ORDEM: 2023.06.19.04

CONTRATAÇÃO DE SERVIÇO DE ENGENHARIA PARA
DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE ARQUITETURA E
ENGENHARIA PARA EDIFICAÇÕES HOSPITALARES E DE
PESQUISA DA FIOCRUZ/RJ.

SETEMBRO/2023

Nº PRANCHA (S0240A92A)

AUT-092

Contrato nº 034/2020

Controle de Revisões							
TE: Tipo: Emissão		A-Preliminar B- Para Aprovação	C- Para Conhecimento D- Para Cotação		E-Para Construção F- Conforme Comprado		G-Conforme Construído H-Cancelado
REV	TE	Descrição	Elaborado		Verificado		Aprovado
00	B	Emissão Inicial	Sérgio	10/09/2023			

Sumário

1	INTRODUÇÃO	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
2	DESCRIÇÃO DO OBJETO	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
3	DESCRIÇÃO DO SISTEMA	4
3.1	Sistemas de Automação	6
3.2	Sistemas de Iluminação e sistema de exaustão das capelas dos laboratórios (dampers).....	6
3.3	Sistemas de Energia - Quadros, Grupo Gerador e Transformador e sistemas hidráulicos (moto bombas).....	6
3.4	Sistemas de No Breaks.....	7
3.5	Sistemas de Energia - Elevadores.....	7
3.6	Sistemas de Freezers, Ultrafreezers e criogenia.....	8
3.7	Sistemas de Detecção e Alarme de incêndio.....	9
3.8	Sistemas Controle de Acesso	9
3.8.1	Descrição	9
3.8.2	Lista de Ambientes Atendidos.....	10
3.8.3	Lista de Equipamentos.....	12
3.8.4	Funcionamento do Sistema	14
3.9	Sistemas de Ar Condicionado Central e Ventilação Mecânica (HVAC).....	Erro! Indicador não definido.
3.9.1	Projeto HVAC.....	Erro! Indicador não definido.
3.9.2	Projeto de Automação HVAC	22
3.9.3	Filosofia do Sistema	23
3.9.4	Software Servidor WEB	30
3.9.5	Controlador Lógico	31
3.9.6	Intertravamento de segurança	32
3.10	Sistema de Gases Interno.....	32
3.11	Software do Sistema de Aquisição de Dados, Controle e Supervisão (SCADA) ..	33
3.11.1	Funcionalidade	33
3.11.2	Comunicação.....	34
3.11.3	Aquisição de dados	35
3.11.4	Processamento dos Dados Coletados.....	35
3.11.5	Execução de Rotinas de Cálculo	35
3.11.6	Armazenamento de Dados	36
3.11.7	Registro de Eventos	36

3.11.8Script.....	37
3.11.9Telecomando de Dispositivos e Equipamentos	37
3.11.10Telecontrole sobre Dispositivos e Equipamentos	37
3.11.11Gerenciamento do Alarmes	38
3.11.12Arquivo Histórico de Dados	38
3.11.13Registro de Tendência.....	39
3.11.14Programas e Controles.....	39
3.11.15Estatísticas de Falha de Comunicação.....	39
3.11.16Formatação e Emissão de Relatórios.....	39
3.11.17Configuração e Manutenção de Base de Dados e Cálculos.....	40
3.11.18Segurança	40
3.11.19Gráficos de Tendências.....	40
3.11.20Arquitetura Interna	41
3.11.21Configuração	41
3.11.22Resolução das Telas	42
3.11.23Análise Estatística	42
3.12 Emissão de Documentos	42
3.12.1Arquitetura Geral	43
3.12.2Detalhes de Instalação e Conexão dos Equipamentos	44
3.12.3Manual de Operação do SCADA.....	44
3.12.4Manual de Operação PLC	45
3.12.5Manual de Operação do Switch Ethernet Industrial.....	46
3.12.6Lista de Pontos.....	49
3.12.7Lista de Cabos.....	51
3.12.8Diagrama de Interligação.....	51
3.12.9 Especificação de Hardware e Especificação de Software	52
3.12.10 Caracterização dos Serviços	52

1 INTRODUÇÃO

A FIOCRUZ, uma instituição de ciência e tecnologia em saúde vinculada ao Ministério da Saúde, tem por objetivo, a disseminação e o compartilhamento de conhecimentos e tecnologia voltados para o fortalecimento e consolidação do Sistema Único de Saúde (SUS). Sua presença no cenário nacional tem contribuído para a melhoria da qualidade de vida da população brasileira, para redução das desigualdades sociais e para a dinâmica nacional de inovação, tendo como valor central a defesa do direito a saúde e da ampla cidadania.

O Pavilhão Rocha Lima é uma unidade do Instituto de Tecnologia em Imunobiológicos (Bio-Manguinhos), responsável por pesquisa, inovação, desenvolvimento tecnológico, voltados para atender prioritariamente as demandas de saúde pública nacional.

Contribuir para a promoção e recuperação da saúde e prevenção de doenças, atuando como referência nacional para as questões científicas e tecnológicas relativas ao controle da qualidade de produtos, ambientes e serviços vinculados à vigilância sanitária.

2 DESCRIÇÃO DO OBJETO

O presente memorial tem como objetivo mostrar as condicionantes para o Projeto de Reforma integral de 2 (dois) pavimentos para adequação às atividades laboratoriais de nível de risco biológico II e reforma da subestação, do Pavilhão Rocha Lima – Laboratórios / IOC, conforme condições e exigências estabelecidas neste instrumento e seus anexos.

3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA

Os principais serviços de Automação a serem realizados, são os seguintes:

- Execução da Instalação de pontos de comunicações (cabos de rede UTP para monitoramento via servidor / CLP) e automação para o controle de acesso de portas,

monitoramento da remota de alarme de incêndio e interligação com SICA, monitoramento dos multimedidores de energia, gerador, transformador de potência da cabine de força, freezers, ultrafreezers e sistemas de criogenia, no breaks, sistemas hidráulicos (moto bombas);

- Execução da Instalação de pontos de automação para o monitoramento do status dos elevadores (energizado ou desenergizado), do estado da iluminação dos ambientes (ON/OFF), do estado dos disjuntores dos quadros de energia (ON/OFF) e do estado dos dampers de exaustão das capelas dos laboratórios (ON/OFF);
- Execução da Instalação de pontos de automação para o controle e monitoramento do sistema de HVAC (válvulas, pressostatos, medidores de temperatura e umidade, etc) e para o sistema de iluminação geral.
- Execução de instalação de eletrodutos até a eletrocalha de EXCLUSIVA PARA os sistemas de AUTOMAÇÃO;
- Execução de instalação de um rack de piso para a instalação dos equipamentos passivos e ativos, indicados no projeto;
- Execução de instalação de bastidor e equipamentos de automação no rack de piso;
- Execução da instalação, identificação e lançamento de cabos UTP Categoria 6;
- Execução da instalação, identificação e lançamento de cabos metálicos blindados de 2 3 ou 4 vias para automação;
- Certificação dos pontos de rede para automação;
- Todas as tubulações deverão conter guia linha de arame de aço galvanizado, mesmo depois do lançamento dos cabos nas tubulações.

Observações:

- Fazer verificação do padrão de conectores dos cordões ópticos nas salas de Tis antes da compra e instalação.
- A infraestrutura dedicada para os pontos de automação terá o mesmo encaminhamento que a rede estruturada, conforme projeto, diagrama e especificações, mas em altura diferente. Sendo assim, toda infraestrutura especificada, será EXCLUSIVA para AUTOMAÇÃO.

3.1 Sistemas de Automação

Os sistemas de automação podem ser listados conforme tabela abaixo.

<i>SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO</i>	<i>SUPERVISÃO</i>	<i>CONTROLE</i>	<i>OBSERVAÇÕES</i>
SISTEMA HVAC (GERAL)	SIM	SIM	
SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO (GERAL)	SIM		
SISTEMA DE CONTROLE DE ACESSO	SIM	SIM	
SUPERVISÃO FREEZERS, ULTRAFREEZERS E CRIOGENIA	SIM		
SUPERVISÃO NOBREAK	SIM		
MONITORAMENTO DAS PORTAS DE ACESSO	SIM	SIM	
SISTEMA DE ILUMINAÇÃO GERAL (ON/OFF)	SIM	SIM	
SISTEMAS HIDRÁULICOS (MOTO BOMBAS)	SIM		
SISTEMA DE EXAUSTÃO DAS CAPELAS (DAMPERS)	SIM	SIM	
SISTEMA ENERGETICO (GERADOR, TRANSFORMADOR) / ELEVADORES E QUADROS DE ENERGIA	SIM		
SOFTWARE DE SUPERVISÃO, CONTROLE E AQUISIÇÃO DE DADOS (SCADA)	SIM	SIM	

3.2 Sistemas de iluminação e Sistema de Exaustão das Capelas dos Laboratórios (Dampers)

O sistema geral de iluminação e de exaustão das capelas dos laboratórios (dampers) do Pavilhão Rocha Lima – Laboratórios / IOC, possuirão controle de ON/OFF geral, pelo CLP, atuando em contadoras que deverão ser instaladas dentro dos quadros de energia elétrica, conforme detalhado nos projetos da disciplina de ELÉTRICA.

A supervisão do estado (ON/OFF) da iluminação e dos dampers, também será feita através do CLP, por meio de um contato seco das contadoras que farão o acionamento do circuito de iluminação e dampers das capelas.

3.3 Sistemas de energia – quadros, grupo gerador e transformador e sistemas hidráulicos (moto bombas)

Os quadros de energia, grupo gerador e transformador da cabine de força, bem como os quadros de energia para os sistemas hidráulicos (moto bombas), instalados no Pavilhão Rocha Lima – Laboratórios / IOC, serão monitorados pelo servidor de automação, através de software próprio do fabricante destes medidores de grandezas elétricas, monitores de temperatura do trafo e USCA do grupo gerador, que serão instalados nas portas dos quadros e no transformador, monitorando os parâmetros principais de energia destes equipamentos.

Para esta supervisão, está sendo previsto um ponto de automação para cada quadro, USCA ou transformador, através de cabo UTP par trançado 23 AWG Categoria 6 (detalhamento do cabo, no documento de especificação técnica), ligado a um switch que será instalado no Rack de automação.

Este Switch estará conectado à rede de internet do Pavilhão Rocha Lima – Laboratórios / IOC e ao servidor de automação.

Desta forma, todos os parâmetros do medidor de grandezas elétricas destes equipamentos e quadros, poderão ser supervisionados pelo servidor de automação, através do software de gerenciamento fornecido junto com o equipamento.

Além disso, está sendo prevista a supervisão do estado (ON/OFF) do disjuntor geral de cada quadro de energia, através de uma entrada digital no CLP.

Para tanto, deverá ser passado um cabo de instrumentação blindado de 2 pares, bitola 1,0 mm² (detalhamento do cabo, no documento de especificação técnica), entre o CLP e cada contato auxiliar NA, instalado no disjuntor geral de cada quadro de energia.

3.4 Sistemas de no-breaks

Os no-breaks instalados no Pavilhão Rocha Lima – Laboratórios / IOC, serão monitorados pelo servidor de automação, através de software próprio do fabricante do no-break

Para esta supervisão, está sendo previsto um ponto de automação para cada no-break, através de cabo UTP par trançado 23 AWG Categoria 6 (detalhamento do cabo, no documento de especificação técnica), ligado a um switch que será instalado no Rack de automação.

Este Switch estará conectado à rede de internet do Pavilhão Rocha Lima – Laboratórios / IOC e ao servidor de automação.

Desta forma, todos os parâmetros dos no-breaks poderão ser supervisionados pelo servidor de automação, através do software de gerenciamento fornecido junto com o equipamento.

3.5 Sistemas de energia – elevadores

O estado do disjuntor geral (ON/OFF) do quadro de energia dos elevadores instalados no Pavilhão Rocha Lima – Laboratórios / IOC serão monitorados pelo servidor de automação,

através de um contato NA, que será instalado no disjuntor geral deste quadro e ligado a uma entrada digital do CLP..

Para tanto, deverá ser passado um cabo de instrumentação blindado de 2 pares, bitola 1,0 mm² (detalhamento do cabo, no documento de especificação técnica), entre o CLP e cada contato auxiliar NA, instalado no disjuntor geral de cada quadro de energia de elevador.

Caso o elevador instalado permita a supervisão via saída RS-485, protocolo Modbus, prever a instalação de um ponto de automação no controlador do elevador, através de cabo UTP par trançado 23 AWG Categoria 6 (detalhamento do cabo, no documento de especificação técnica), ligado a um switch que será instalado no Rack de automação.

Este switch estará conectado à rede de internet do Pavilhão Rocha Lima – Laboratórios / IOC e ao servidor de automação.

Dentro deste quadro do elevador, instalar um conversor de protocolo Modbus – TCP/IP x ETHERNET.

Desta forma, todos os parâmetros do elevador poderão ser supervisionados pelo servidor de automação, através do software de gerenciamento fornecido junto com o equipamento.

3.6 Sistemas de freezers, ultrafreezers e criogenia

Está sendo prevista a supervisão da temperatura e umidade dos freezers, ultrafreezers e criogenia, instalados no Pavilhão Rocha Lima – Laboratórios / IOC, pelo CLP da automação.

A temperatura e umidade destes equipamentos serão monitoradas pelo servidor de automação, através de software próprio do fabricante dos medidores e indicadores de temperatura e umidade, que estarão instalados nos próprios equipamentos (caso a mesma tenha esta possibilidade de comunicação).

Junto a estes medidores de temperatura e umidade dos equipamentos, instalar um conversor de protocolo Modbus – TCP/IP x ETHERNET, e um ponto de automação com duas tomadas de lógica, categoria 6, para monitoramento / supervisão da temperatura e umidade.

Para esta supervisão, está sendo previsto um ponto de automação, através de cabo UTP par trançado 23 AWG Categoria 6 (detalhamento do cabo, no documento de especificação técnica), ligado a um switch que será instalado no Rack de automação.

Este Switch estará conectado à rede de internet do Pavilhão Rocha Lima – Laboratórios / IOC e ao servidor de automação.

3.7 Sistemas de detecção e alarme de incêndio

A central de alarme de incêndio instalada no prédio onde fica o Pavilhão Rocha Lima – Laboratórios / IOC, será monitorada pelo servidor de automação, através de software próprio do fabricante da central de alarme de incêndio (caso a mesma tenha esta possibilidade de comunicação), monitorando os parâmetros principais da central de alarme de incêndio.

Dentro da central de alarme de incêndio, instalar um conversor de protocolo Modbus – TCP/IP x ETHERNET.

Para esta supervisão, está sendo previsto um ponto de automação, através de cabo UTP par trançado 23 AWG Categoria 6 (detalhamento do cabo, no documento de especificação técnica), ligado a um switch que será instalado no Rack de automação.

Este Switch estará conectado à rede de internet do Pavilhão Rocha Lima – Laboratórios / IOC e ao servidor de automação.

Desta forma, todos os parâmetros da central de alarme de incêndio, poderão ser supervisionados pelo servidor de automação, através do software de gerenciamento fornecido junto com o equipamento.

Além disso, está sendo prevista a integração entre o sistema de detecção e alarme de incêndio e o sistema de controle de acesso. A descrição do funcionamento desta integração entre estes sistemas está detalhada no tópico relativo ao Sistema de Controle de Acesso.

3.8 Sistemas Controle de Acesso

3.8.1 Descrição

O sistema de Controle de Acesso tem por finalidade garantir que os ambientes de laboratórios, escritórios dos laboratórios e edifício técnico, sejam acessados somente por pessoas devidamente habilitadas.

Para efetivar a operação do sistema, na entrada dos ambientes que possuírem o controle de acesso, o transeunte passará por uma autenticação, de validação do cartão de acesso.

Vale informar que a autenticação é mandatória para que o acesso ao ambiente seja liberado, no entanto para que o funcionário deixe o ambiente não é necessário nenhum tipo de autenticação, para tanto basta o acionamento de um botão de liberação no formato de interruptor.

De uma maneira geral, para se acessar algum ambiente, o controle de acesso será feito em apenas uma porta, no entanto existem dois ambientes nos quais existirá um compartimento anterior ao destino.

Nestas situações, o acesso se dará da seguinte forma:

O transeunte realizará a autenticação na porta que dá acesso ao primeiro ambiente e para realizar o acesso ao ambiente de destino (imediatamente posterior), é necessário que a primeira porta esteja fechada, ou seja, em nenhuma hipótese as duas portas estarão abertas simultaneamente.

O acesso ao ambiente de destino não carecerá de identificação biométrica e autenticação de cartão de acesso, será necessário somente o acionamento do botão interruptor. Desta maneira, para os ambientes de destino, tanto a entrada quanto a saída serão liberadas através de botão.

Este procedimento recebe o nome de intertravamento de portas e é realizado para minimizar o risco de contaminação nos ambientes de destino. As salas onde ocorrerão os intertravamentos são as salas de manutenção de cobaias.

3.8.2 Lista de Ambientes Atendidos

Ao todo o Sistema de Controle de Acesso (SCA) será implementado em 29 portas, os quais serão descritos na tabela abaixo:

SCA	Laboratório	Local
01	LNIRTT	Coleção
02	LNIRTT	Laboratório de Protozoários
03	LNIRTT	Biomol de Insetos
04	LNIRTT	Insetário
05	DATT	Preparo

SCA	Laboratório	Local
06	DATT	Descontaminação
07	Comum	Escritórios
08	Comum	Escritórios
09	Comum	Escritórios
10	Comum	Escritórios
11	Comum	Escritórios
12	LSO	Entrada
13	LSO	Criogenia
14	LSO	Coleção
15	LEMEF	Entrada
16	LEMEF	Laboratórios
17	LEMEF	Manutenção
18	Comum	Escritórios
19	Comum	Escritórios
20	Comum	Escritórios
21	CCFF	Entrada
22	CCFF	Geladeiras e Freezers
23	CCFF	Fotodocumentos
24	CCFF	Criopreservação
25	DATT	Lavagem e Descontaminação
26	DATT	Preparo
27	LABTRIP	Paleogenetica

SCA	Laboratório	Local
28	LABTRIP	Cooltryp
29	LABTRIP	Laboratório Central

3.8.3 Lista de Equipamentos

3.8.3.1 Fecho Eletromagnético

A liberação mecânica das portas é realizada pela fechadura eletromagnética, a qual estará fixada em sua parte superior.

A fechadura, ou trava eletromagnética, é composta por um eletroímã e por uma placa metálica. A placa metálica é fixada na folha da porta (parte móvel), enquanto o eletroímã é fixado na soleira ou batente (parte fixa).

O eletroímã será energizado com uma tensão de 24VCC, mantendo o campo magnético ativo e, por conseguinte, as duas partes da fechadura unidas ou atracadas. Sempre que o campo magnético for interrompido a imantação será desfeita e a porta será liberada para abertura.

A imantação será reestabelecida tão logo as partes sejam reaproximadas e não esteja ocorrendo nenhuma ação para abertura (entrada, saída ou alarme da central de incêndio).

3.8.3.2 Mola de Retorno

A mola de retorno possui a função de colocar a porta em sua posição original e reaproximar o eletroímã da placa metálica, fazendo com que o campo magnético seja reestabelecido após uma abertura.

3.8.3.3 Leitora de Cartões

O acesso ao ambiente controlado será autorizado através de autenticação por meio de cartão de acesso.

O equipamento que fará a habilitação será a leitora, a qual será instalada ao lado da porta, na parte externa ao ambiente e sua leitura será enviada diretamente para a controladora do sistema de acesso.

A conexão entre leitora e controladora será feita através de um “cabo manga” de 8 vias.

3.8.3.4 Botoeira de Destrave e botão de destrave de emergência

A saída do ambiente controlado será liberada através do acionamento de um botão tipo interruptor.

O botão será instalado ao lado da porta, na parte interna do ambiente e seu comando será enviado diretamente para a controladora do sistema de acesso.

A conexão entre botão e controladora será feita através de um “cabo manga” de 2 vias.

Caso a controladora da porta apresente algum problema, que não permita o destrave da porta através da botoeira de destrave, a abertura da mesma, em caso de emergência, será efetuada por um botão de destrave de emergência, rearmável, 12 Vcc.

A conexão entre este botão de emergência e controladora será feita através de dois “cabos manga” de 2 vias.

3.8.3.5 Leitor de Apoio

O Leitor de apoio é o equipamento que fará o cadastro de todos os funcionários e visitantes que utilizarão o SCA.

Este equipamento será instalado na recepção e será operado pelo recurso FIOCRUZ responsável pelo controle de entrada.

O leitor será conectado à rede corporativa que será estabelecida no Pavilhão Rocha Lima – Laboratórios / IOC, para que tão logo o cadastro seja executado, as informações sejam carregadas na memória da Gerenciadora ou no buffer do Software que fará a gestão do sistema.

3.8.3.6 Controlador de Acesso

O Controlador de Acesso é o equipamento responsável por interpretar os comandos gerados tanto pelos usuários, quanto pelo Sistema de Detecção de Incêndio e transformá-los em ações de abertura de portas ou não.

O equipamento estabelecerá algumas comunicações, sendo elas:

- leitora de cartões;
- botão para liberação da saída;
- cabeamento oriundo da central de incêndio;
- gerenciador do sistema (equipamento físico ou software).

Sua parametrização pode ser feita local ou remotamente.

A conexão entre controladora e gerenciadora do sistema de acesso será feita através de um cabo UTP CAT6, através de uma rede de automação.

3.8.3.7 Gerenciadora do Sistema

O Gerenciador do Sistema de Acesso pode ser um equipamento físico que será conectado à rede de automação ou um software que será instalado no servidor, no entanto os dois terão a mesma finalidade: realizar a parametrização das controladoras e concentrar as ações de cadastro de usuários.

Trata-se do equipamento central do sistema e todo o armazenamento de dados, histórico de alarmes, intertravamentos de portas, criação de perfis de acesso e correlação com outros sistemas são feitos a partir de suas configurações.

No caso de gerenciador físico, o equipamento será conectado à rede através de um cabo UTP CAT6 e pode ser parametrizado remotamente através de plataforma web.

3.8.4 Funcionamento do Sistema

O Sistema de Controle de Acesso (SCA) é composto por uma série de equipamentos que estarão conectados fisicamente e, a partir de algumas entradas e saídas lógicas, ocorrerão acionamentos que interferirão na locomoção dos transeuntes do Pavilhão Rocha Lima – Laboratórios / IOC.

Todo transeunte do Pavilhão Rocha Lima – Laboratórios / IOC, seja funcionário ou visitante, receberá um cartão para habilitar seu acesso. Para o funcionário efetivo, o cartão de acesso será seu próprio crachá, no entanto o visitante receberá um cartão temporário.

- **Prazos de Validação**

Serão criados perfis de acesso com o intuito de restringir o acesso à determinadas áreas. O perfil será atribuído ao usuário no momento do cadastro.

- (T1) O cartão que o visitante receber na entrada terá um prazo de validade. A intenção desta ação é que nas situações em que não houver a devolução do cartão, este componente não se mantenha ativo no sistema, sobrecarregando desnecessariamente a memória do mesmo e permitindo o acesso às instalações do Pavilhão Rocha Lima – Laboratórios / IOC.

- (T2) Caso um funcionário efetivo fique um determinado lapso temporal sem acessar alguma área do Pavilhão Rocha Lima – Laboratórios / IOC, seu cadastro é automaticamente cancelado. A intenção desta ação é que o usuário, que teve seu acesso cadastrado e tenha deixado a unidade, não se mantenha ativo no sistema sobrecarregando desnecessariamente a memória do mesmo.
- (T3) Todos os funcionários do Pavilhão Rocha Lima – Laboratórios / IOC deverão ter seus acessos revalidados periodicamente. A intenção desta ação é rever os perfis de acesso e corrigir possíveis falhas no sistema.

Todos os prazos citados serão definidos no projeto executivo, no entanto espera-se que $T3 > T2 > T1$.

- **Conexão Sistema de Controle de Acesso x Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio**

Além da conexão entre os equipamentos do Sistema de Controle de Acesso, haverá comunicação com o Sistema de Detecção de Incêndio. A intenção desta interface é a liberação de todas as portas na ocorrência de alguma anormalidade.

A Central de Incêndio, que será instalada no Pavilhão Rocha Lima – Laboratórios / IOC, será acionada caso ocorra um princípio de incêndio em qualquer uma das salas da edificação, que esteja equipada com detector de incêndio;

Em situação de normalidade, a central de incêndio mantém um sinal inativo de 24VCC, na saída de sirene da central, o qual é acionado na ocorrência de alguma das situações supracitadas.

O sinal proveniente desta saída de sirene 24 Vcc da central de alarme de incêndio é direcionado para a bobina de um relé de interface (modelo sugerido MRL-C 24 Vcc da Ilumac), o qual, por sua vez, possui um contato NF.

O contato normalmente fechado do relé de interface é alimentado pela saída de uma fonte de alimentação 24VCC, para o sistema de controle de acesso de cada porta. A saída do contato é direcionada para a placa controladora de acesso da porta determinada, que abre o circuito da fechadura eletromagnética, em caso de disparo da central de alarme de incêndio. Assim, sempre que alguma controladora perder sua alimentação, ela automaticamente abre a porta pela qual é responsável, pois deixa de energizar o campo magnético do eletroímã da porta.

Dadas as conexões explicadas acima, a seguinte sequência é desencadeada na ocorrência de alguma anormalidade:

- Ocorre princípio de incêndio;

- Central de incêndio recebe esta informação dos detectores instalados em campo;
- Central de incêndio dispara alarme e sinal ativo de 24vcc é ativado na saída de sirene da central;
- Bobina do relé de interface, que recebe o sinal da central, energizada;
- Abertura do contato auxiliar (NF) do relé de interface, que mantém a energização da régua de bornes, abre e interrompe a alimentação das fechadura eletromagnéticas do SCA;
- Campo magnético que mantém a placa metálica e o eletroímã atracados é desfeito e todas as portas são abertas.

Com isso garante-se a livre circulação em todo no 3º e 5º pavimento do Pavilhão Rocha Lima (IOC) para uma adequada evacuação.

3.9 Sistemas de Ar Condicionado Central e Ventilação Mecânica (HVAC)

3.9.1 Projeto HVAC

A proposta do sistema de HVAC será do tipo expansão indireta, através de sistema de água gelada de condensação de ar.

Para o sistema de controle de refrigeração – Chillers e Bombas, foi proposto o sistema de circuito primário e secundário de água gelada.

Os chillers deverão ser de modelos aptos para trabalhar sob variação de vazão. Deverá ser previsto um medidor de vazão por indução na entrada de cada chiller e um controle de by-pass por válvula motorizada para controlar a vazão.

O loop de controle das bombas deve garantir a vazão nos chillers e o diferencial de pressão no secundário (entrada e saída dos fancoils). Em um momento inicial, onde as válvulas dos fancoils estão abertas, o by-pass é fechada e toda a vazão promovida pelas bombas irão passar pelos chillers e pelas serpentinas.

A partir do momento que as válvulas começam a fechar, a pressão no secundário começa a subir e precisa-se abrir espaço para esta vazão, de forma a garantir a vazão no chiller, o atuador do by-pass começa a abrir. O loop de controle do atuador do by-pass é regulado pela vazão dos chillers. Os controladores devem monitorar tanto a vazão dos chillers como a pressão do secundário.

As bombas deverão conter inversor de frequência.

Para o sistema de controle de temperatura e umidade, será utilizado sistema de controle por vazão constante do fluxo de água através de válvula controladora de duas vias. Este controle utilizará a mesma serpentina para controlar a temperatura e umidade do ar.

Para controlar a válvula de água gelada, terá um loop de controle para a temperatura e um controle análogo de umidade. Ou seja, se o ar estiver já numa temperatura adequada, o loop PID de temperatura irá mandar a válvula fechar, mas se este ar estiver muito úmido o loop de umidade a válvula irá abrir, e será utilizado o valor máximo entre estes dois loops para controlar a válvula.

A resistência de aquecimento terá um terceiro loop de controle com relação a temperatura, com Kp negativo, pois este loop deve funcionar de forma invertida. No resfriamento quando a temperatura está acima da temperatura de setpoint ele aumenta a saída, quando está baixo ela fecha, no aquecimento é o contrário, quando a temperatura estiver abaixo do que se quer aumenta a saída e quando está acima que se reduza a saída.

Haverão resistências de aquecimento controladas através de varistores de potência, com circuito individualizado para cada banco de resistência, conforme orientação da fiscalização da Engenharia de Automação da Fiocruz.

Neste projeto são considerados ambientes “NÃO CLASSIFICADOS”, as áreas de escritório, atendimento, recepção e que serão utilizados equipamentos individualizados de conforto (fancoletes hidrônicos).

Para estas áreas e setores, os sistemas serão previstos para funcionamento em ciclos de refrigeração e aquecimento, com controle de temperatura e sem ajuste de umidade relativa, dentro das especificações das normas estabelecidas e parâmetros de cálculos.

As unidades trocadoras de calor terminais (internas) serão do tipo Hi Wall, Under Ceiling ou Cassete, com características distintas e específicas por ambiente.

Os equipamentos serão posicionados diretamente no interior dos ambientes de forma estratégica para possibilitar uma distribuição de ar adequada e um condicionamento de todas áreas destes ambientes.

O sistema e todas as unidades terminais deverão estar interligados com o controlador centralizado, possibilitando o acionamento, monitoramento e controle destes equipamentos juntamente com os demais equipamentos complementares tais como unidades de ventilação e reposição de ar externo, unidades de exaustão, dentre outras.

Os equipamentos deverão ter a previsão para a implementação de controle individual e local, por meio de controle remoto com ou sem fio, que não estará previsto como fornecimento inicial, mas poderá ser solicitado como complementação, a critério do contratante a qualquer momento.

Caso haja a solicitação do contratante para a implementação de controles locais, este especificará o tipo e modelo de controle a ser adotado e os ambientes específicos para tal, assim como a localização para a instalação dos mesmos. Serão implementados os controles locais.

Serão propostos sistemas de ventilação de ar externo através de gabinetes de ventilação, dotados de filtragem específica e também serão utilizadas de Unidades Dedicadas de Tratamento de Ar Exterior (DOAS) de forma a reduzir a carga térmica sensível e latente proveniente do ar exterior. Todos os dispositivos terminais de ar, para insuflamento, retorno, tomada de ar externo, exaustão, descargas e admissão de ar dos equipamentos deverão ser dotadas de registros para controle das vazões de ar e perdas de carga (equalização e balanceamento do sistema).

Nas circulações (corredores principais de acesso aos laboratórios) deste bloco não serão previstas unidades de climatização.

São ambientes “CLASSIFICADOS” neste projeto as áreas, que, definidas por normas ou especificadas pelo contratante, requerem condições de controles justos e precisos, tais como Áreas Laboratoriais dentre outras, as quais demandarão controles de contaminação, controles de filtragem e renovação de ar fora das condições básicas de conforto.

Com as características térmicas da mesma, os ambientes que necessitarem de controles de renovação de ar específicos, os ambientes que necessitarem de controles de umidade relativa ajustáveis, os setores e ambientes que tiverem geração de calor/umidade relativa fora das condições usuais, dentre outras características definidos e listados especificamente no projeto.

Para estas áreas, que receberão classificação e controles específicos, serão utilizadas unidades terminais centralizadas tipo UTA – Unidades de Tratamento de Ar modulares, que centralizarão as partes responsáveis pelo tratamento completo do ar, compreendendo a climatização, controle de umidade relativa, filtragem em vários estágios, sistemas específicos de tomada de ar externo e de exaustão, ventiladores de alta pressão, sendo todo o conjunto montado em gabinetes de base única rígida e estruturante, elevada, e montagem modular sequência, preparados especificamente para isso.

A montagem dos equipamentos UTAs, respeitarão aos diagramas previstos em projeto e acomodarão todas as partes necessárias de cada equipamento, conforme especificação de cada

um, sendo a montagem feita de forma sequencial, no sentido do fluxo de ar a partir da admissão de ar externo e retorno de ar composta basicamente por:

- Acoplamento dos dutos de retorno e de tomada de ar externo com uma caixa de mistura de ar; Filtros de ar classificação grosso (G);
- Ventiladores do sistema;
- Serpentina trocadora de calor;
- Conjunto de resistência de reaquecimento para a desumidificação;
- Filtros de ar classificação fino (F);
- Acoplamentos dos dutos de insuflamento de ar.

Conforme orientações da fiscalização de Engenharia de Automação da FIOCRUZ, para ambientes que possam gerar contaminação, como aqueles onde serão instaladas as capelas, será aplicada filtragem F9 com dois transdutores de pressão diferencial: um do tipo proporcional para controle de vazão constante com indicador local acoplado ao exaustor, e outro do tipo on/off com indicador local acoplado ao modulo de filtragem F9.

O transdutor tipo proporcional irá ler a pressão a montante dos filtros e aquela a jusante, na descarga do ventilador. Tal leitura será enviada ao BMS para monitoramento e para um indicador local (analógico ou digital). Caberá ao elemento variador de frequência modular conforme o grau de sujidade dos filtros oscila mantendo constante o diferencial de pressão entre esses pontos.

O transdutor tipo on/off irá ler a pressão a montante e a jusante do filtro F9. Tal leitura será enviada ao BMS para monitoramento e para um indicador local (analógico ou digital). Tal medida visa indicar o fim da vida do elemento filtrante. Por esses filtros se dará a contenção de contaminantes antes da descarga de ar ao ambiente externo.

Para descarga de capelas e ou coifas os dutos deverão ser em PVC para trechos retos e ascendentes, confeccionados por segmentos do mesmo tubo e soldados por termofusão, sendo aceito descarga tipo “stackhead” (com velocidades >14m/s) com exaustores em fibra de vidro com acionamento direto e rotores tipo “limit-load”. A Descarga de ar das capelas ou coifas deverá ser feita na cobertura da exaustão, com os exaustores fixados na fachada desta cobertura.

Para Sala de “Criopreservação” e “Coltryp”: no caso de Biobanco/ Criopreservação, as salas de armazenamento em Nitrogênio líquido devem ser dotadas de sistema de exaustão de

emergência, dimensionado para uma taxa de no mínimo 75 (m³/h)/m², conforme RDC-23/2011 da Anvisa. Este sistema deverá possuir bocas de captação junto ao piso e ser acionado automaticamente por sensor de nível de oxigênio ambiental, dotado de alarmes sonoros e visuais.

Para sala de criogenia será considerado sistema “backup” com expansão direta ligado no sistema de emergência

O ar de insuflamento, após imposto pela passagem pelos filtros será conduzido aos ambientes por meio de dutos de ar metálicos rígidos, sendo considerado a partir deste ponto “área limpa”.

O ar limpo insuflado nas salas será responsável por climatizar e pressurizar as mesmas, de forma a garantir que cada sala seja mantida com o grau de pressão diferencial estipulado pelas normas e procedimentos, e tenham as vazões de ar determinadas em projeto, devendo ser devidamente regulados no funcionamento inicial para isso, e serem, em operação, periodicamente aferidos.

A partir das salas, por meio de grelhas de aletas fixas horizontais dotadas de registro de lâminas convergentes, posicionadas estrategicamente nos ambientes e definidas nos projetos, será feita a captação de ar de exaustão e retorno. Este ar será conduzido de volta ao equipamento UTA para tratamento.

Parte do ar de retorno será rejeitado para o exterior, por meio de sistema de exaustão independente, e parte será readmitida no sistema, conforme indicação específica de cada ambiente nos projetos.

Para a reposição de ar, será admitido ar externo, na vazão definida no projeto e específica para cada ambiente, que será misturado a parcela de ar readmitido do retorno na caixa de mistura da UTA.

As regulagens e ajustes destas vazões serão de responsabilidade de dampers de regulagem tipo multi palheta posicionados nos dutos de admissão de ar externo, na exaustão e no retorno de ar.

As regulagens dos diferenciais de pressão dos sistemas, deverá ser feita pela regulagem do percentual de ar de exaustão e retorno, em relação ao ar de insuflamento, garantindo que se criem os diferenciais de pressão e os gradientes desejados nos diversos ambientes, seguindo as normas e as determinações legais e de procedimentos específicos operacionais.

Estes parâmetros estão estabelecidos e listados diretamente nos projetos, devendo ser respeitados e conferidos na entrega das instalações e periodicamente no decorrer do uso dos sistemas, mantendo-se sempre a condição definida neste projeto.

O conjunto moto-ventilador responsável pela circulação de ar de insuflamento e retorno de cada equipamento UTA deverão ser do tipo plenumfan eletrônico, ou contar com variador de frequência, de forma a possibilitar de maneira automatizada e proporcional que estes ventiladores possam acelerar e desacelerar (aumentar ou diminuir a rotação) sempre que necessário, de acordo com a saturação dos filtros de ar, mantendo-se a vazão de ar constante ao longo do tempo, independentemente da saturação gradativa prevista e esperada dos filtros de ar, desde o momento dos filtros novos e limpos (desobstruídos) até o momento imediatamente antes da saturação dos mesmos (90% da perda de pressão prevista na saturação dos mesmos, indicada pelo fabricante dos filtros de ar) .

Conforme orientações da fiscalização de engenharia de automação da FIOCRUZ, todas as UTAs vão dispor de filtragem por pré-filtro G4 (pré-serpentina e ventilador) e filtragem terminal F9, ainda na UTA (pós ventilador), com a aplicação de dois transdutores de pressão diferencial: um do tipo proporcional para controle de vazão constante com indicador local acoplado ao ventilador e outro do tipo on/off com indicador local acoplado próximo no módulo de filtragem F9.

O transdutor tipo proporcional irá ler a pressão a montante do filtro G4 e aquela a jusante do filtro F9 localizado na UTA, e já após a descarga do ventilador. Tal leitura será enviada ao BMS para monitoramento e para um indicador local (analógico ou digital). Caberá ao elemento variador de frequência modular conforme o grau de sujeidade dos filtros oscila mantendo constante o diferencial de pressão entre esses pontos.

O transdutor tipo on/off irá ler a pressão a montante e a jusante do filtro F9. Tal leitura será enviada ao BMS para monitoramento e para um indicador local (analógico ou digital). Tal medida visa indicar o fim da vida do elemento filtrante.

O controle de pressurização será garantido através de sistema de vazão constante que, através dos balanceamentos de fluxos de entrada e saída de ar, irá garantir os níveis de pressurização dos ambientes.

Os equipamentos, Unidades de Tratamento de Ar (UTAs), Unidades Dedicadas de Ar Externo (DOAS) e Exaustores, serão instalados em um único edifício técnico do IOC, situado em frente do pavilhão Rocha Lima.

Os Chillers serão instalados sobre base nivelada em área descoberta próxima ao edifício existente do IOC. A casa de bombas e seus respectivos quadros de comando de alimentação serão instalados em área coberta próxima ao edifício técnico. Os equipamentos serão dimensionados especificamente para atender a carga térmica e vazão de água do 3º e 5º pavimento.

Em relação ao dimensionamento dos equipamentos, será considerado equipamento reserva, o qual deverá seguir com relação à capacidade: 3x50% (02x operando + 01x reserva).

Serão considerados espaços físicos para futuras instalações dos equipamentos: chillers, bombas e espaços físicos no quadro elétrico da CAG de dispositivos de alimentação e controle para esses equipamentos.

Os Barriletes da CAG serão dimensionados para o dobro da carga prevista nessa fase de projeto.

3.9.2 Projeto de Automação HVAC

O sistema de Automação será totalmente independente, dimensionado para o controle dos equipamentos de ar-condicionado das Condensadoras VRF e dos condicionadores de ar envolvidos.

Serão utilizados controladores de linha industrial de referência Siemens, Schneider e Rockwell, conforme solicitação da Engenharia de Automação da Fiocruz.

A Estação de Operação será dotada de computador Industrial modelo PlantVisor dotado de placa de rede, a ser fornecido e instalado no Escritório dos Técnicos (próximo à CAG atual) .

O sistema ofertado deverá possuir um módulo de software “web server” , disponibilizando as informações e parâmetros do sistema em telas gráficas, com recursos de animação, compatíveis com o padrão “Windows”.

O acesso ao sistema deverá ser habilitado por senha, possibilitando ao operador:

- Monitorar os estados dos pontos de supervisão;
- Ajuste de “set-points”;
- Acesso ao relatório de alarmes;

- Reconhecimento de alarmes;

3.9.3 FILOSOFIA DO SISTEMA

O sistema de Automação será projetado visando realizar as seguintes operações:

a) Climatizadores:

Ligar / desligar os condicionadores (individualmente, inclusive os existentes);

Ligar / desligar os exaustores (individualmente);

Medir e controlar as Temperaturas envolvidas em cada processo, de acordo com o fluxograma;

Medir e controlar as umidades relativas envolvidas em cada processo, de acordo com o fluxograma;

Modular a vazão de fluido refrigerante da válvula de expansão eletrônica de cada equipamento;

Modular a rotação dos ventiladores acionados por inversores de frequência;

Modular a potência dissipada nas resistências elétricas, através dos módulos de potência;

Emitir alarmes em função de detecção de mal funcionamento de equipamentos ou variação dos valores medidos nas grandezas controladas;

Armazenar na memória os registros das grandezas controladas, horas totais dos equipamentos em operação, consumo elétrico total instantâneo em KWH, demanda instantânea do climatizador em TR e alarmes emitidos, em período mínimo de 06 meses;

Gerar relatórios dos registros acima mencionados;

b) Quadro de Automação:

Entende-se como quadro de Automação o painel destinado a abrigar os controladores de campo e seus relés auxiliares, devendo possuir as seguintes características:

Do tipo metálico ou em polipropileno dotado de placa de montagem e flanges na face superior e inferior;

Controladores digitais instalados em seu interior com todos os pontos de entrada e saída de sinais interligados à régua de bornes;

Deverá possuir transformador rebaixador ou isolador de tensão do tipo seco, classe de isolamento de tensão de 600V, instalação interna, 60 hz, elevação de Temperatura de 65°C para serviço contínuo. Os atuadores motorizados não poderão ser alimentados pelo mesmo transformador que alimenta o controlador;

Deverá possuir relés de interface entre o controlador digital e os pontos monitorados ou comandados, bem como a instalação de protetores de surto para as entradas e saídas analógicas;

Deverá possuir régua de bornes do tipo passante para trilho com corpo em termoplástico isolante e componente eletrocondutivos em ligas de cobre com tratamento térmico;

Deverá possuir filtro de linha e supressor de transiente com elemento de óxido de zinco, além de disjuntor de proteção.

c) Controladores de Campo:

Deverão estar devidamente programados e configurados pelo fornecedor do sistema.

Deverão possuir capacidade de “hardware” e “software” para executar as malhas de controle definidos na filosofia de projeto.

Deverão possuir capacidade de processamento autônomo (“stand-alone”), nas malhas de controle aplicáveis para controle de Temperatura e umidade.

As controladoras deverão gerar alarmes para o software de controle quando as variáveis controladas excederem a faixa de precisão.

Os pontos analógicos e digitais (tanto de entrada quanto de saída) previstos em cada processo de controle não poderão ser divididos, em hipótese alguma, entre diferentes controladores.

As entradas analógicas (AI) deverão possuir, como requisitos mínimos: padrão de entrada 4 a 20mA, ou 0 a 10 VDC, impedância máxima de 600 Ohms, resolução mínima de 12 bits.

As saídas analógicas (AO) deverão possuir, como requisitos mínimos: padrão de saída 4 a 20mA, ou 0 a 10 VDC, resolução mínima de 12 bits.

As entradas digitais (DI), deverão possuir, como padrão mínimo, isolamento galvânica de 1,5 kV, por meio de opto-acopladores;

As saídas digitais (DO), deverão possuir, como padrão mínimo, saídas do tipo contato de relés, com proteção contra faiscamento e possibilidade de saídas “on-off” e pulsadas.

Fabricante: Schneider, Siemens, Rockwell ou similar equivalente técnico

d) Sensor de Temperatura do ar para instalação em rede de dutos:

Deverão ser do tipo analógico com sinal proporcional.

Caixa de ligações em plástico de alta resistência, IP-20.

Sinal de saída analógico: 100 ohm, 1000 ohm, 0 a 10 VDC ou 4 a 20mA;

Alimentação: Proveniente do Quadro de Automação;

Faixa de leitura: 0 a 50°C;

Erro máximo: +/- 0,3°C;

Modelo: DPDT 011000

Fabricante: Belimo ou similar equivalente técnico

e) Sensor de Temperatura e Umidade Relativa do ar para instalação em rede de dutos:

Deverão ser do tipo analógico com sinal proporcional.

Caixa de ligações em plástico de alta resistência, IP-20.

Sinal de saída analógico: 100 ohm, 1000 ohm, 0 a 10 VDC ou 4 a 20mA;

Alimentação: Proveniente do Quadro de Automação;

Faixa de leitura: 0 a 50°C;

Erro máximo: +/- 1,0%;

Modelo: DPWC 011000

Fabricante: Belimo ou similar equivalente técnico

f) Sensor de pressão diferencial do ar:

Deverão ser fornecidos para instalação em rede de dutos na saída dos “DOAS”;

Função: Identificar status de fluxo do ar no ventilador e para modulação de frequência no inversor de acordo com diferencial de pressão e alarme para filtros sujos.

Sinal de saída : 0 a 10 VDC ou 4 a 20mA.

Alimentação: Proveniente do Quadro de Automação;

modelo :DPTM Series Honeywell ou equivalente técnico.

g) Termostato de Segurança:

Deverão ser fornecidos para instalação em rede de dutos;

Caixa de ligações em plástico de alta resistência, IP-20.

Sinal de saída digital: contato NF.

Alimentação: Proveniente do Quadro de Automação;

Temperatura de Corte: 52°C com diferencial regulável de até 14°C.

modelo : L4029E da Honeywell ou equivalente técnico

h) Módulos de Potência:

Deverão ser controladores eletrônicos, totalmente em estado sólido, para modulação da potência dissipada em resistências de aquecimento (0 a 100%), em função do sinal enviado pelo sistema de automação, através da variação do ângulo da fase.

Deverão possuir proteções contra curto-circuito, falta de corrente e sobrecarga, assim como sinaleiros para visualização de operação e falha.

Todos os componentes deverão ser encerrados dentro de painel com classe de proteção IP-54.

Fabricante: LOTI ou similar equivalente técnico

Características Controle:

Tensão de alimentação entre 110V e 220V, sinal de entrada de 4 a 20mA ou 0 a 10 VDC, módulo de controle trem de pulsos (PWM) e variação do ângulo de fase.

i) Inversores de Frequência:

Ser apropriados para alimentar motores assíncronos trifásicos padronizados nas tensões de 220 Vca ou 380 Vca ou 440 Vca em 60 Hz.

Estar capacitados a operar continuamente a plena carga com uma variação de $\pm 10\%$ na tensão de alimentação e $\pm 2\%$ na frequência de alimentação, sem implicar em perturbações no funcionamento do motor.

Ser apropriados a operar continuamente a plena carga com Temperatura ambiente de 40°C.

Ser fabricados em caixa metálica de forma a conter a irradiação de ruídos de radiofrequência (RFI).

Enquadrar-se dentro das normas referentes à distorção harmônica e rádio interferência.

Ter grau de proteção IP 20 conforme norma NBR 6146

Permitir uma saída de frequência e tensão de acordo com a característica de torque quadrática requeridas por bombas e ventiladores.

Permitir na partida a possibilidade de utilização do torque nominal do motor.

Utilizar tecnologia digital, com modulação PWM e controle vetorial de voltagem, não sendo necessário o superdimensionamento do motor em suas características.

Automaticamente corrigir a saída de tensão para o motor durante variações da tensão da rede entre $\pm 10\%$, para prevenir perdas de torque e variações de velocidade durante a operação. O inversor de frequência deverá ter como padrão um filtro supressor de transientes da rede de alimentação devido a descargas atmosféricas, chaveamento de capacitores para correção do fator de potência, etc...

Ter como padrão filtros para supressão de radio frequência de acordo com a norma VDE 0875.

Ter como padrão indutores no circuito intermediário (barra cc) para limitar a interferência na rede de alimentação, causada por harmônicas geradas pelo circuito de retificação; a frequência da portadora de modulação do PWM deverá poder ser ajustada de 2 a 14 kHz para minimizar o ruído audível no motor, e perturbações aos usuários; para eliminar eventuais ressonâncias no sistema mecânico, o inversor de frequência deverá permitir a programação de 4 (quatro) frequências de "bypass".

Ter como padrão indutores de saída em série com os enrolamentos do motor para limitar os picos de tensão de saída (dv/dt), prevenindo no longo prazo a deterioração da isolamento dos enrolamentos. O inversor de frequência deverá permitir até 300 m de cabo de ligação ao motor sem a necessidade de indutores adicionais.

Possibilitar o acionamento de motores em paralelo.

Apresentar um rendimento superior a 95% em plena carga.

Fabricante: WEG, Schneider, Siemens ou similar equivalente técnico

Sinais de Comando, Controle e Monitoração:

O inversor de frequência deve ter todas as entradas e saídas de comando e controle galvanicamente isoladas da rede trifásica de alimentação.

Deverá ter como padrão um painel frontal com display alfanumérico, para programação, controle local e mensagens de falha.

Este painel deverá conter uma indicação luminosa de presença de tensão, e de alarme.

Caso o inversor de frequência seja montado dentro de um quadro elétrico o painel frontal, deverá poder ser montado na porta do mesmo.

Deverá fornecer sinais analógicos de 0 - 10 V ou 4 - 20 mA proporcionais a frequência e corrente consumida pelo motor.

O inversor de frequência deverá fornecer sinais digitais de indicação para:

Unidade pronta

Alarme

Motor acionado

Velocidade acima da frequência

Corrente acima da referencia

Deverá responder a sinais de controle de velocidade de 0 - 10 V, 1 - 5 V, 0 - 20 mA e 4 - 20 mA.

Deverá ter como padrão um regulador proporcional integral derivativo (PID) para controle em malha fechada de Temperatura, pressão, etc...

Deverá ter como padrão uma porta serial RS 485 para comunicação com os sistemas de controle e supervisão da instalação.

Comunicação com Sistema Supervisório

O inversor de frequência dever ser capaz de se comunicar diretamente com o sistema supervisório através de ligação à rede secundária de um controlador de rede. A funcionalidade de controle será destinada exclusivamente aos CLPS. Para os

inversores, podemos considerar a integração ao sistema SCADA em caráter apenas de SUPERVISÃO.

Proteções e Diagnósticos

O inversor de frequência deverá ter as seguintes proteções:

Limite de corrente.

Curto-circuito entre fases do motor.

Curto-circuito entre fases do motor e massa.

Sub-tensão de rede.

Sobre Temperatura.

Sobre carga.

Proteção térmica para o motor através de:

Curva inversa de Temperatura baseada na frequência e corrente.

Termistor conectado diretamente ao inversor de frequência.

j) Interligações de Comando:

A comunicação entre Controladores de campo e estações de trabalho se estabelece através de switch por intermédio de cabos de lógica UTP categoria 6, sob protocolo MODBUS TCP ou ETHERNET.

As interligações entre sensores e controladores deverão ser realizados com o mesmo tipo de cabo, podendo variar de 2, 3 ou 4 vias, conforme modelo do sensor.

3.9.4 Software Servidor WEB

O sistema ofertado deverá possuir um módulo de software “Web Server” a ser instalado no servidor de automação predial.

Este módulo deverá permitir o acesso ao sistema de automação predial através aplicativos de navegação na Internet.

As informações do sistema de automação predial deverão estar disponibilizadas em telas gráficas, com recursos de animação, no formato de páginas da Internet. O sistema também deverá permitir que as mensagens de alarme sejam enviadas através de e-mail para usuários pré-cadastrados.

O acesso a estas páginas deverá ser seguro, através de login de usuário e senha. O sistema deverá permitir ainda que cada usuário possa acessar as páginas conforme seus privilégios de acesso, bem como permitir a customização de páginas para cada usuário.

3.9.5 Controlador Lógico

São equipamentos específicos para o sistema de automação predial.

O equipamento deverá ser modular, permitindo a expansão futura apenas com adição de novos módulos na rede de automação.

Suas características mínimas são:

- Ser um servidor Web, podendo ser acessado por qualquer computador autorizado na rede e sem necessidade de licença, através de rede Ethernet, via web browser;
- Comunicação com as controladoras secundárias em protocolo aberto BACnet MS/TP, MODbus RTU ou ambos;
- Permitir armazenamento de dados / históricos / telas gráficas, permitindo assim a dispensa de uso de um servidor de dados para sistemas de pequeno porte;
- Ser uma máquina virtual Java;
- Possuir Web Services, IP “http, soap, snmp, smpt, ...”;
- Comunicar-se em protocolo BacNet/IP no nível gerencial;
- Armazenar algoritmos de operação em memória não volátil;
- Relógio em Tempo Real com Bateria para 02 anos;
- Permitir a instalação de no mínimo as seguintes portas de comunicação:
 - 01 (uma) porta 10/100 Mb, 8 pinos RJ-45;
 - 01 (uma) porta serial RS-232-C,
 - 01 (uma) ou 02(duas) portas RS-485 (BACnet TCP/IP e/ou MODBUS RTU);

Também deverão permitir a comunicação com equipamentos de terceiros que já são microprocessados, tais como painel de Detecção de Incêndio, gerenciadoras certificadas controladoras do sistema de segurança (Controle de acesso), entre outros.

3.9.6 Intertravamento de segurança

Na confirmação de alarme de incêndio (intertravamento com o sistema de detecção e alarme de incêndio), a automação desliga os equipamentos e fecha os dampers de bloqueio.

No caso de falta de fluxo de ar ou alta temperatura, a automação inibe a dissipação das resistências de aquecimento.

3.10 Sistema de Gases Interno

O sistema de medição de oxigênio é composto por sensores e alarme audiovisuais interligado a central de automação.

A central de automação dependendo do nível de alarme é responsável por:

- Ativação de alarmes audiovisuais locais com níveis diferenciados de intensidade de advertência;
- Ativação do sistema de corte geral de alimentação de nitrogênio;
- Ativação dos níveis de trocas de ar forçadas da sala de criopreservação.
- Monitoramento dos sensores de oxigênio, com detecção de falha.

O sistema de ventilação e exaustão da sala de criopreservação terá a finalidade de executar a renovação do ar no ambiente em função do teor de oxigênio da sala, ou seja, quando o teor de oxigênio no ambiente atingir 19,5%, um sensor de O₂ (oxímetro) estrategicamente locado dará sequência a seguintes lógica de comandos:

- Fechamento dos dampers do insuflamento e retorno do ar e desligamento do ar do sistema de ar condicionado;
- Abertura dos dampers motorizados dos ventiladores insuflamento e exaustão.
- Acionamento dos ventiladores de exaustão 25 trocas/hora.

Na sala de criopreservação, o sistema de ventilação e exaustão serão executados através de:



- Ventilador tipo centrífugo de simples aspiração;
- Dampers motorizados;
- Dutos e grelhas de exaustão;
- Braços extratores com captadores para exaustão localizada nos tanque de N2;

Deverá ser previsto um sistema de insuflamento de ar externo para sala de crioconservação, composto basicamente de:

- Caixa de ventilação com ventilador dupla aspiração tipo centrífugo;
- Dutos e dampers motorizados;
- A vazão de ar externo deverá ser calculada em função da renovação de ar necessária nos respectivos ambientes.

3.11 Software do Sistema de Aquisição de Dados, Controle e Supervisão (SCADA)

3.11.1 Funcionalidade

Ser totalmente expansível e escalável, permitindo a expansão da aplicação e adição de novas estações sem necessidade de se reconfigurar ou reinstalar o aplicativo original.

Apresentar recursos que permitam aos usuários agilidade para gerar as aplicações que representam o processo, possuindo modelos de telas prontos já incluindo menus de navegação e janela para visualização rápida de alarmes.

Apresentar recursos de redundância entre estações SCADA. O software deve ter a opção de sincronismo (base de dados e alarmes) entre os SCADA. Em configuração redundante somente 1 das estações deve se comunicar com os CLP's, estações cliente e outros subsistemas. A segunda estação só assume estas comunicações em caso de falha da primeira.

Suportar os ambientes operacionais Microsoft® Windows® XP, Server, Vista e 7.

Possuir arquitetura de configuração orientada a objeto, com uso extensivo de bibliotecas.

Apresentar rica biblioteca de símbolos.

Apresentar recursos de operação e configuração do SSC via web.

O software deve permitir a configuração e a manutenção das telas de IHM de maneira que, se uma tela é atualizada no aplicativo, ela é salva no servidor e a partir daí todos os usuários

acessam a mesma tela. Para isso, não deverá ser necessário software especial para desenvolvimento. Esta funcionalidade também deve ser suportada pelas telas Web.

Deverá permitir integração com softwares de supervisão de mercado, como iFix®, Wizcon®, Elipse®, FastTools®, Vijeo-Citect® e outros.

Ser capaz de adicionar controles ActiveX e utilizar suas propriedades, eventos e métodos.

Conter nativamente a linguagem de programação VBA (Visual Basic for Application) no ambiente de trabalho; suportar a integração com aplicativos externos desenvolvidos em Visual Basic, Delphi ou C através de API's.

O software deve possuir arquitetura distribuída, permitindo que estações clientes:

- Acessem os dados das estações SCADA servidoras;
- Configurem a base de dados das estações SCADA servidoras;
- Participem da estratégia de redundância entre os SCADA. No caso de uma estação falhar (estação SCADA primária), a estação cliente automaticamente deve acessar outra estação SCADA (secundária);
- Reconhecimento de alarmes de qualquer estação disponível na rede;
- Atuação em tags de qualquer estação disponível na rede;

Apresentar uma ampla biblioteca de drivers para comunicação com UTR, CLP e IED;

Suportar a integração a base de dados externas através de ODBC ou OLE-DB

Possuir a funcionalidade de redundância de driver de comunicação. Em caso de falha em um driver de comunicação específico, somente aquela comunicação é transferida para a estação backup – e não o aplicativo como um todo.

Apresentar recursos de comunicação OPC homologados pela OPC Foundation;

Suporte a configuração de visualização de suas telas em múltiplos monitores.

Configurações de desenvolvimento e manutenções no sistema SCADA sem a necessidade de parada do aplicativo (modificações on-line).

3.11.2 Comunicação

O sistema deve ser capaz de solicitar os dados analógicos, de estado simples ou duplo, de contadores e de integradores, coletados ou calculados pelas URAC, de forma periódica, por exceção ou sob requisição dos operadores. A periodicidade de aquisição deve ser parametrizável, por categoria de dados, na faixa de segundos até horas. O sistema deve ainda monitorar o estado das URAC e das comunicações com os mesmos; O software deve possuir drivers de comunicação para os principais equipamentos de mercado, trazendo os mesmos de forma nativa e sem custo adicional (no mínimo 150 drivers já inclusos). Também deverá ser um cliente OPC.

Possuir a interface OPC Server de forma nativa, permitindo que outros sistemas se conectem ao supervisor através da interface OPC. Também deve possuir as interfaces ODBC e OLE-DB para integração com bancos de dados relacionais externos.

3.11.3 Aquisição de dados

O sistema deve ser capaz de solicitar os dados analógicos, de estado simples ou duplo, de contadores e de integradores, coletados ou calculados pelas URAC, de forma periódica, por exceção ou sob requisição dos operadores. A periodicidade de aquisição deve ser parametrizável, por categoria de dados, na faixa de segundos até horas. O sistema deve ainda monitorar o estado das URAC e das comunicações com os mesmos.

3.11.4 Processamento dos Dados Coletados

Os dados analógicos devem ser convertidos para unidades de engenharia e verificados para determinação de validade e violação de limites. Dados digitais devem ter seu estado determinado, verificados contra mudança em relação ao estado anterior, definido se o novo estado é normal ou de alarme e associado a uma tarja de tempo de ocorrência.

3.11.5 Execução de Rotinas de Cálculo

O sistema deve prover facilidades para efetuar cálculos de grandezas analógicas ou digitais a partir de dados coletados pelas URAC, ou inseridos manualmente pelo operador. Os dados calculados devem ser submetidos a um processamento semelhante ao dos dados coletados.

3.11.6 Armazenamento de Dados

Os dados processados (coletados ou calculados) e suas informações de qualidade devem ser armazenados em uma base de dados histórica e local para serem utilizados em outros tratamentos. A base de dados deve apresentar características de alto desempenho para acesso à mesma por todos os demais programas do sistema, e prover uma estrutura de consulta bem definida para facilitar a adição posterior de novos aplicativos.

O software supervisor deve prover relatório estatístico sobre o processamento da base de dados (informações de número de ciclos/segundo, número de ciclos/minuto, número de blocos processados, número de blocos processados/segundo). Deve trazer uma tela padronizada para o acesso a estas informações durante o modo de execução (runtime) do aplicativo, com o objetivo de facilitar a manutenção.

A base de dados local (ora referida como temporária) do software deve ser integrada e independente para armazenamento de dados históricos, alarmes, eventos e operações por um período mínimo de 02 meses (60 dias). O formato deste banco de dados não deve se basear no Microsoft Access. O banco de dados não deve ter limite de tamanho, ou seja, a única limitação de tamanho da base de dados deve ser o próprio disco rígido do computador. A quantidade de variáveis armazenadas não deve ser limitada pelo software. A taxa de amostragem para armazenamento deve ser configurável com uma resolução de até 1 ms.

O banco de dados deve ser capaz de ser dividido em arquivos separados. Esta divisão deve ser feita automaticamente pelo software com base em um período de tempo definido pelo usuário e/ou tamanho limite do arquivo.

3.11.7 Registro de Eventos

Todos os eventos detectados pelo sistema, quer relativos ao processo sob supervisão e controle, quer relativos aos equipamentos do próprio SSC e às ações dos operadores, devem ser registrados junto com a informação de data e hora da ocorrência e sua descrição textual. Deve ser possível agrupar os eventos funcionalmente para registro em arquivos distintos. Estes registros devem ser mantidos em memória de massa para o dia corrente, e transferidos para arquivos históricos a cada período de 24 horas.

3.11.8 Script

A linguagem de comando (script) deve ser padrão e aberta para reaproveitamento em todos os projetos;

Não deve ter limitação de linhas de comando e a atualização da tela não pode ser interrompida enquanto comandos são executados;

A linguagem de comando deve suportar sub-rotinas, além de “If-Then-Else” e “For-Next” e deve ter categorização de scripts. Os scripts devem ser associados com a tela. Tudo deve ser aproveitado em novos projetos.

3.11.9 Telecomando de Dispositivos e Equipamentos

Deverão ser suportados telecomandos para alterar o estado de dispositivos e equipamentos localizados nas estações dos Subsistemas de Adução. Estes telecomandos são destinados a ações de abrir/fechar, ligar/desligar e bloquear/desbloquear. A ação de telecomando deve ser inibida respeitando-se os modos de operação estabelecidos para o sistema, o equipamento ou dispositivo estiver com tag de impedimento ativado ou se as lógicas de intertravamento detectarem discordâncias. Todas as ações de telecomando devem ser temporizadas e abortadas se o tempo definido (parametrizável) for excedido, seja por falha do operador ou de qualquer elemento de software ou hardware envolvido no processo. Após a execução do telecomando os estados finais desejados dos equipamentos ou dispositivos devem ser atingidos num dado limite de tempo (parametrizável), caso contrário um evento de alarme deve ser acionado.

3.11.10 Telecontrole sobre Dispositivos e Equipamentos

Deverão ser executados telecontroles sobre dispositivos e equipamentos. Estes telecontroles se destinam a ações de aumentar/diminuir, envio de set-points para controladores e atuadores e passagem de parâmetros para dispositivos inteligentes (medidores, atuadores e inversores de frequência) e para funções de automatismos locais nas estações. Após a execução do telecontrole, os estados finais desejados dos equipamentos ou dispositivos devem ser atingidos num dado limite de tempo (parametrizável), caso contrário um evento de alarme deve ser acionado.

3.11.11 Gerenciamento do Alarmes

O sistema deve notificar rapidamente os operadores, quando da ocorrência de anomalias no processo ou nos equipamentos do SSC, através de alarmes. A cada alarme deve ser possível associar um nível de prioridade, conforme sua severidade;

Deve ser possível associar limites a cada grandeza analógica. A cada limite deve corresponder uma banda-morta para evitar que múltiplos alarmes sejam gerados quando a grandeza estiver variando em torno do mesmo. Estes limites e suas bandas-mortas são definidos como parâmetros de cada grandeza no banco de dados de tempo real. Deve ser possível a alteração online destes parâmetros por pessoas autorizadas através de um determinado modo de operação. Ações de telecomando e telecontrole devem gerar alarmes quando a sua execução for falha;

Deve haver sincronismo de reconhecimento de alarmes entre as estações. Ao reconhecer um alarme em uma estação, esse alarme deve ser reconhecido em todas as outras estações instantaneamente.

3.11.12 Arquivo Histórico de Dados

O sistema deve prover facilidades para arquivo de dados históricos. Deve ser possível o arquivamento de tipos diversos de informações – eventos, alarmes, ações dos operadores e de dados de tempo real (sempre com tarjas de data e hora associadas). Para os dados de tempo real devem ser suportados dois tipos de arquivos: os de longa duração (dias), para visualização e análise posterior, armazenados na base de dados de históricos, e os de curta duração, para registro cíclico da evolução de grandezas por períodos restritos, mas com taxa de amostragem elevada (compatível com a taxa de atualização do banco de dados em tempo real) para uso online pelos operadores;

O software deve monitorar o coletor de dados históricos, verificando se ocorre perda de dados (overruns);

O software deve informar a execução dos comandos SQL entre o software supervisor e o do banco de dados relacional;

O software deve gerar automaticamente backup dos dados que estão sendo enviados ao banco de dados histórico.

3.11.13 Registro de Tendência

Esta função deve prover meios para a exibição na tela de qualquer grandeza analógica, acumulada ou integrada da base de dados de tempo real, na forma de gráfico de tendência. Não deve ter limite de número de variáveis por gráfico e não ter limite de número de gráficos por tela. A taxa de atualização dos gráficos deve ser a mesma da base de dados. Os dados devem ser armazenados em um buffer circular, em memória;

Deve somar valores e funções diretamente na pena do gráfico, sem ter que acrescentar tags na base de dados;

3.11.14 Programas e Controles

O software deve possuir Blocos de Linguagem Estruturada (Dados SQL e Disparo SQL), Controle Estatístico de Processo (com Histograma, Pareto, Dados Estatísticos) e Blocos de Controles de algoritmos definidos (Lead-Lag, PID, Rampa, Liga-Desliga);

Deve possibilitar a utilização de objetos gráficos: gráficos estatísticos (histogramas, paretos, RBar, X-Bar e etc.), gráficos de tendência, de evento, de pizza, de barras, de linhas, etc., e possuir também objetos como Grids e Combobox configuráveis. Deve permitir também a inserção e atualização de dados de qualquer uma das fontes de dados suportadas;

Deve suportar comandos SQL.

3.11.15 Estatísticas de Falha de Comunicação

O sistema deve monitorar continuamente as comunicações com as URAC. Falhas de comunicação devem ser detectadas, contabilizadas, classificadas, registradas e alarmadas. A taxa de falha de comunicação com cada URAC deve ser comparada com limiares parametrizáveis para indicação de degradação dos canais de dados. Falhas persistentes devem resultar na indicação de invalidade dos dados.

3.11.16 Formatação e Emissão de Relatórios

Dados de tempo real e calculados deverão compor relatórios a serem emitidos periodicamente, sob demanda dos operadores ou na ocorrência de eventos pré-definidos. O sistema deve prover meios para envio de relatórios para apresentação em tela, impressão e armazenamento em disco.

3.11.17 Configuração e Manutenção de Base de Dados e Cálculos

Devem ser providas ferramentas interativas, preferencialmente com recursos gráficos, para a configuração, carregamento e manutenção da base de dados de tempo real, bem como para a programação, compilação e carregamento de rotinas de cálculo. Estas ações devem poder ser realizadas sem perturbar a operação normal do sistema, excetuando-se a fase de carregamento;

3.11.18 Segurança

O software deve ter um módulo de segurança que permita configuração de usuários, grupo de usuários e acesso aos módulos do produto e áreas de segurança. Além disso, o software deve permitir usar a configuração de segurança do próprio Sistema Operacional.

O software deve realizar log de eventos que registra toda vez que alguém se conecta e desconecta na aplicação e deve ter um “time out” por conta/usuário/senha. Se o usuário não fizer nenhuma atuação na aplicação ele será desconectado

O software deve permitir um auto-logon. Ao iniciar a aplicação ela entra com um usuário que tenha permissão só de navegação;

O Software deve ser compatível com a metodologia de registros e assinaturas eletrônicas FDA 21 CFR Part 11, criando de forma automática um log de operações. Também devem possuir de forma nativa o recurso de dupla assinatura, ou seja, uma determinada operação só pode ser efetuada se validada por uma segunda pessoa como um supervisor ou gerente através de uma janela onde o mesmo insere sua senha e confirma a operação.

Deve possuir recursos de restrição de segurança, através da configuração de acesso de cada usuário e permitir integração com sistemas SAP, Microsoft®, Outlook® e outros;

3.11.19 Gráficos de Tendências

O software deve permitir a livre criação de gráficos de tendência, exibindo na mesma janela dados em tempo real e históricos. Deve também permitir a criação de gráficos onde seja possível facilmente associar eventos de processo a alarmes, incluindo a exibição gráfica de se a situação de alarme já foi terminada ou não e se o alarme já foi reconhecido pelo operador. O módulo de gráficos de tendência deve permitir a inclusão de variáveis e alarmes em modo de execução (runtime), e salvar os dados em formato do xls do Microsoft Excel de forma nativa. Deve também permitir a criação de visualizações personalizadas por operador mesmo em modo

de execução (runtime), e o armazenamento desta visualização para acesso posterior. Os gráficos de tendência devem exibir variáveis e alarmes com resolução de até 1 ms.

3.11.20 Arquitetura Interna

O Software deve tratar as diversas tarefas internas separadamente (separação mínima para tarefas de aquisição de dados, armazenamento histórico, armazenamento de arquivos de aplicação e gerenciador de alarmes), impedindo que problemas em uma tarefa prejudiquem as demais. Deve permitir que cada tarefa seja associada a um núcleo individual do processador do computador, quando em uso com processadores de 2, 4 ou 6 núcleos. As tarefas devem também poder ser separadas por servidor, ou seja, cada servidor executa somente 01 tarefa da aplicação. As estações cliente devem acessar a aplicação de forma unificada, ou seja, a separação de tarefas por servidor fica transparente para as estações cliente. Os servidores devem atualizar as estações cliente através do método de publish-subscribe e não pooling.

Alterações no aplicativo do servidor não devem exigir a reinicialização de subsistemas conectados a eles, como as estações cliente.

Deve ser possível realizar quaisquer ações no software SCADA a partir de qualquer estação da rede, incluindo as estações cliente.

O software SCADA deve suportar as funções de desenvolvimento e runtime em todas as estações de operação simultaneamente.

3.11.21 Configuração

Permitir a criação e alteração de variáveis, alarmes e parâmetros de tela através do Microsoft Excel. Este recurso deve estar disponível através de um Add-In, ou seja, dentro do próprio Excel já existam os botões e comandos para criação e alteração da aplicação do supervisão, bastando salvar a planilha para que as novas configurações sejam implementadas automaticamente no software SCADA.

O software deve suportar o desenvolvimento multiusuário, ou seja, diversos usuários desenvolvendo a mesma aplicação ao mesmo tempo a partir de diferentes computadores. Para tanto o software deve possuir um servidor de aplicativo, controlar alterações e evitar conflitos de versão, desautorizando que 2 ou mais pessoas alterem a mesma parte do aplicativo ao mesmo tempo.

3.11.22 Resolução das Telas

O Software SCADA deve permitir o desenvolvimento de telas em diversas resoluções. Também deve possuir o recurso de resize automático, ou seja, alterar o tamanho da tela e seus componentes automaticamente de acordo com a resolução desejada, sem necessidade de se alterar parâmetros de configuração. Deve ser capaz de trabalhar com resolução de até 4000 x 4000 pixels.

3.11.23 Análise Estatística

O Software deve prover como padrão ferramenta de Controle Estatístico de Processo (CEP). Dentre seus gráficos estatísticos devem estar presentes no mínimo a análise X, R& S, Cp&Cpk e Pareto.

3.12 Emissão de Documentos

O desenvolvimento e a instalação das atividades em campo serão executados a partir de uma série de documentos, que serão elaboradas pela empresa Contratada. Estes documentos nortearão tanto as atividades de instalação quanto as atividades de manutenção e operação, as quais a principio, ocorrerão após o termino da obra.

A seguir será apresentada uma lista com os documentos que deverão ser confeccionados e posteriormente haverá subtítulos, nos quais cada documento será definido.

Item	Descrição
1	Arquitetura Geral
2	Detalhes de Instalação e Conexão dos Equipamentos
3	Manual de operação do SCADA
4	Manual de operação do PLC
5	Manual de operação
6	Lista de Equipamentos por Sistema

Item	Descrição
7	Lista de Pontos
8	Diagrama Esquemático
9	Lista de Cabos
10	Diagrama de Interligação
11	Teste de aceitação em fábrica
12	Teste de aceitação em campo
13	Plano de Treinamento
14	Especificação de hardware e software

3.12.1 Arquitetura Geral

A arquitetura geral é o documento que traz, de maneira simplificada e em formatação de blocos, a ilustração gráfica dos equipamentos que compõem um sistema.

Sempre que possível deve ser reproduzida a imagem real do componente, no entanto caso não haja esta possibilidade, a informação via bloco será suficiente.

Por ser geral e o sistema ser composto de um elevado número de equipamentos, alguns sistemas podem não aparecer em sua plenitude e, neste caso, deverá ser indicado o quantitativo final de componentes.

A arquitetura deve diferenciar os meios físicos de comunicação (cabos elétricos, cabos de sinais discretos, cabos de sinais analógicos, cabos de rede, cabos de protocolos, tubos vinílicos e etc.).

A ilustração deve ainda ser dividida por níveis; indicando um nível de operação básico, um de operação automática e um nível de supervisão, sem prejuízo das informações de rede e de cabeamento estruturado.

Preferencialmente deve ser confeccionada em extensão vsdx (visio) ou dwg (Autocad), e os arquivos originais devem ser disponibilizados.

Caso a arquitetura do sistema fique muito extensa, poderão ser confeccionadas arquiteturas intermediárias, sem, contudo, perder o detalhamento e a funcionalidade do esquema.

3.12.2 Detalhes de Instalação e Conexão dos Equipamentos

Todos os equipamentos componentes do sistema de automação deverão ter seus detalhes de instalação indicados.

Por detalhe de instalação entende-se o modo em que um equipamento é fixado ou conectado a um determinado processo.

Exemplificadamente, pode ser utilizada a fixação de um quadro elétrico:

A fixação pode ser feita em parede, em poste, apoiada em base e etc. O elemento fixador pode ser parafuso, arrebite, abraçadeira, perfilado em barra roscada ou outro.

Todas estas informações deverão constar detalhadamente em projeto.

Ainda dentro desta disciplina são tratados dois assuntos.

O primeiro é a amarração de cabos em galerias e suas corretas identificações. Não está sendo tratado o tagueamento dos cabos (isto será tratado a posteriori).

A identificação tratada no parágrafo anterior refere-se à marcação do circuito e do subsistema, as quais serão feitas no próprio corpo do cabo. Sugere-se que a identificação seja feita de 50 em 50 metros com anilhas. O TAG pode ser definido pela empresa montadora, no entanto todos devem constar em lista específica.

O segundo assunto é a indicação gráfica dos bornes dos equipamentos.

3.12.3 Manual de Operação do SCADA

O software SCADA (supervisão controle e aquisição de dados) deverá contemplar, conforme especificação técnica, todos os subsistemas componentes do sistema de automação e deverá, também, ser confeccionada e fornecida documentação orientando a operação do sistema através do software.

A intenção desta documentação é servir de balizamento para um recurso que nunca operou o sistema, através do SCADA, e tenha necessidade de operá-lo e, para tanto, utilizará a documentação em apreço para executar.

Dado o exposto, o manual de operação deverá indicar ao usuário a funcionalidade de todos os botões e funções do sistema supervísório.

Dentre estas atividades destacam-se:

- Acesso ao sistema indicando campos de usuário e senha;
- Cadastro de usuário;
- Diferenciação entre acesso normal (user) e acesso administrador;
- Navegação através da barra superior de ferramentas;
- Acesso aos subsistemas;
- Acesso às telas secundárias dos subsistemas;
- Seleção de variáveis para:
- Geração de relatórios;
- Geração de tabela de eventos;
- Geração de tabela de alarmes;
- Geração de gráficos de tendências;
- Edição de telas;
- Edição de referências para valores de grandezas mostradas pelo sistema;
- Criação de SCRIPTs;
- Registro e acesso do banco de dados.

A planilha “DESCRIÇÃO DE TELAS – SCADA” servirá de referência para a confecção do documento tratado neste capítulo, bem como para as funções que deverão abordadas e explanadas.

Ainda por ocasião da elaboração do manual de operação do sistema supervisor, deverá ser confeccionada uma planilha contendo as seguintes informações:

- Tipos de usuários
- Permissões para cada tipo de usuário.

3.12.4 Manual de Operação PLC

O manual de operação do PLC é o documento que irá apresentar as ações que o usuário deve tomar para, literalmente, retirar o equipamento de sua embalagem e deixá-lo pronto para operar.

O documento trará detalhadamente uma parametrização para teste de I/O's e o último capítulo do manual será uma explicação acerca das programações executadas no sistema de automação, mostrando as estruturas ladder utilizadas.

Caso seja utilizada outro tipo de linguagem de programação (blocos, texto estruturado ou outra), esta deverá ser igualmente explanada. Para conclusão deste capítulo, pode ser utilizada a

própria programação do PLC e serem feitos comentários acerca de cada linha. Informamos que nossa preferência é que a programação seja feita a partir da linguagem ladder.

Para atingir o objetivo do documento, abaixo será apresentada uma lista com os possíveis produtos tratados. Vale informar que não se trata de uma lista exaustiva, ou seja, caso a contratada entenda que devam ser adicionados novos itens, assim o deve fazer.

- Alimentação do PLC/ Polarização do PLC;
- Inicialização do programa;
- Configuração de rede;
- Parametrização de endereço IP;
- Configuração de hardware:
- Inserção de backplane;
- Duplicação de backplane;
- Inserção de CPU;
- Inserção de cartão de entrada analógica;
- Inserção de cartão entrada digital;
- Inserção de cartão de saída analógica;
- Inserção de cartão de saída digital;
- Criação de template;
- Criação de rotina/ Criação de sub-rotina;
- Criação de rede;
- Carregamento de aplicação;
- Download de aplicação;
- Associação do PLC com as variáveis de campo;
- Configuração e acesso da rede modbus (endereçamento e trama);
- Listagem de erros;
- Explicação das estruturas LADDER utilizadas no projeto;
- Capítulo à parte explicando as rotinas utilizadas na parametrização ladder dos sistemas de automação.

3.12.5 Manual de Operação do Switch Ethernet Industrial

O switch ethernet industrial trata-se de um equipamento simples que será instalado em todos os quadros de automação. Sua finalidade é propiciar a conexão e a troca de informações, em um ambiente de rede, entre os equipamentos endereçáveis do sistema de automação.

Como trata-se de um concentrador de dados (hub), neste equipamento não haverá estabelecimento de V-LANS ou criptografia.

Basicamente a documentação que tratará deste equipamento informará suas dimensões, especificidades de instalação e, caso haja necessidade, quais são as ações que devem ser executadas para configurar seu ambiente de rede.

Manual de Operação

O manual de operação é o documento que orientará os recursos do Centro de Pesquisas da FIOCRUZ a operar o sistema em situações de normalidade e em situações de anormalidade.

O documento em apreço também deverá apresentar os procedimentos de manutenção preventiva (datas, períodos e recursos utilizados), a equipe mínima para operar os subsistemas e o centro de controle, bem como a formação técnica-profissional dos operadores e as ações para mitigação de erros.

Realizando uma analogia com o conceito tratado no CAPÍTULO Manual de Operação do SCADA, o Plano de Operação deve servir para que um recurso que nunca tenha atuado no Centro de Pesquisas, ao lê-lo, tenha:

entendimento completo sobre o funcionamento de todos os subsistemas componentes do sistema de automação;

- Entendimento completo acerca dos intertravamentos, bloqueios e automatismos gerados pelo funcionamento coordenado dos subsistemas que compõem o sistema de automação;
- Ciência dos equipamentos envolvidos e suas funcionalidades;
- Solido entendimento da função de todos os equipamentos envolvidos;
- Noção dos procedimentos, períodos e documentação para manutenção de equipamentos;
- Ciência das pessoas físicas e/ ou jurídicas que devam ser acionadas para reparo, substituição e compra de peças e equipamentos.

O manual de operação deverá, dentre outros, versar com mais ênfase sobre os seguintes assuntos:

- Sistema de Controle de Acesso;

- Sistema Hidrossanitário;
- Sistema de Controle de Iluminação Externa;
- Sistema de Iluminação com Protocolo DALI;
- Sistema de Detecção de Incêndios;
- Sistema de Ar Condicionado Central e Ventilação Mecânica - HVAC.

Para que o documento em apreço seja assertivo do ponto de vista técnico e apresente informações adequadas aos processos que serão desenvolvidos, deverão ser feitas entrevistas com as áreas envolvidas e propostos, pela contratada, procedimentos padrões de operação e manutenção, todas em acordo com as boas práticas de engenharia.

- Do ponto de vista operacional o MO deverá conter os seguintes produtos:
- Definição das regras de alertas e alarmes, bem como as ações mitigadoras em caso de pane do sistema de automação;
- Definição dos procedimentos no caso de falhas e suas ações para mitigação dos riscos;
- Definição da operação efetiva, visando a máxima eficiência do controle do processo;
- Definição de equipe para suporte à operação no caso de falhas de comunicação do sistema de automação;
- Definição de equipe de supervisão e acompanhamento dos dados proveniente do sistema de controle;
- Definição de rotinas operacionais do Centro de Pesquisas com o intuito de aperfeiçoar a operação dos subsistemas automatizados reduzindo-se o volume de atividades praticadas por elemento humano;
- Manual de operação dos subsistemas para permitir operação in loco no momento da falha dos sistemas automatizados;
- Fluxogramas dos processos em todas as suas etapas;
- Protocolos de manutenção indicando: períodos em que as intervenções devem ser realizadas, revezamento de equipamentos, ações que devem executadas, tempo entre substituição de peças e equipamentos e etc.;
- Definição da operação efetiva (sem ocorrência de falhas), visando a máxima eficiência do controle do processo;
- A contratada deverá desenvolver os projetos de adequação da infraestrutura das localidades que sofrerão intervenção, de modo a permitir a instalação de todos os equipamentos materiais e acessórios presentes neste Termo de Referência;

- Definição e apresentação em desenho da malha de aterramento que porventura venha a ser confeccionada para proteção dos equipamentos do sistema de automação.

Vale informar que não se trata de uma lista exaustiva,

3.12.6 Lista de Pontos

A Lista de Pontos é o documento que traz a descrição de todas as entradas e saídas, digitais e analógicas, que compõem o sistema de automação; independente do protocolo no qual seja realizado seu tráfego.

O documento pode ser confeccionado em extensão .xls (Excel) e sua subdivisão/ composição pode ser sugerida pela empresa contratada.

Abaixo segue um exemplo das informações mínimas que deverão compor uma lista de pontos:

- Local do Pavilhão Rocha Lima – Laboratórios / IOC;
- Subsistema;
- Equipamento Principal (origem do ponto);
- Tipo do Sinal;
- Tipo do Protocolo;
- TAG;
- Endereço Físico;
- Endereço Lógico;
- Descrição.

Vale informar que a padronização do tagging adotado no Pavilhão Rocha Lima – Laboratórios / IOC será definido durante a confecção da Lista de Pontos. Este padrão deverá ser alinhado com o setor de **Engenharia da FIOCRUZ**

Diagramas Esquemáticos

O Diagrama Esquemático é o documento que traz o esquema elétrico de todos os painéis que serão instalados no Pavilhão Rocha Lima – Laboratórios / IOC.

A princípio serão instalados os seguintes quadros de automação e acionamentos:

Especificação do Quadro	Local de Instalação
Quadro de Automação principal – Racks C e F	4º Pavimento do Edifício Técnico

Os diagramas serão compostos minimamente pelos seguintes produtos:

Simbologias utilizadas;

- Documentação de referências, legendas e notas;
- Descrição de contatos NA's e NF's;
- Identificação de referenciamento de folhas e desenhos;
- Indicação de bornes de conexão;
- Indicação dos bornes dos equipamentos;
- Diagramas dos circuitos de alimentação;
- Diagramas dos circuitos de comando;
- Diagramas dos circuitos iluminação, ventilação forçada e tomada do painel;
- Representação dos cartões de entradas analógicas;
- Representação dos cartões de entradas digitais;
- Representação dos cartões de saídas analógicas;
- Representação dos cartões de saídas digitais;
- Representação dos contatos de saída;
- Cortes e vistas do painel (com cotas);
- Bay face dos painéis;
- Indicação da conexão dos equipamentos do painel que façam parte da rede modbus;
- Representação interna do painel com alocação dos equipamentos;
- Representação gráfica da régua de bornes;
- Lista de materiais;
- Pinagem, composição e codificação de cores de cabos específicos;
- Listagem de plaquetas;
- Esquema de conexão entre os equipamentos indicando os conectores utilizados.

Vale informar que não se trata de uma lista exaustiva, ou seja, caso a contratada entenda que devam ser adicionados novos itens, assim o deve fazer.

Por último cabe ressaltar que deverá ser disponibilizada a documentação informando os procedimentos de testes realizados em fábrica nos painéis. A descrição dos testes a serem executados encontra-se no capítulo que trata do fornecimento de quadros elétricos.

3.12.7 Lista de Cabos

A lista de cabos é o documento que traz as informações de origem, destino e composição do cabo.

Uma lista inicial foi confeccionada e, caso a empresa contratada opte, pode ser utilizada como referência.

O documento em questão deverá trazer minimamente os seguintes produtos:

- Informações de Origem (DE)
- TAG do equipamento de Origem;
- Régua do painel de onde partiu o cabo.
- Informações do Cabo
- Formação;
- TAG;
- Comprimento;
- Função.
- Informações de Destino (PARA)
- TAG do equipamento de Destino;
- Régua do painel onde o cabo chegou.
- Numeração do cabo

3.12.8 Diagrama de Interligação

O diagrama de interligação é o documento que traz as informações dos bornes de conexão de cada equipamento.

Esta documentação será utilizada pelo profissional que irá conectorizar as vias dos cabos nos bornes dos instrumentos. De posse do diagrama de interligação, o profissional tem condições de saber exatamente em que borne e em que equipamento a conexão deve ser feita.

O diagrama traz também as informações de tagueamento, formação do cabo, conforme pode ser observado na imagem acima.

O diagrama deve trazer a composição e os dados de conexão de todos os cabos do projeto e, para que o documento não fique extenso, o que pode dificultar a compreensão, o documento pode ser dividido por subsistema. Caso a contratada opte por realizar outra divisão, assim o poderá fazer.

Vale ressaltar que a divisão do documento deverá ser alinhada com o setor de engenharia da FIOCRUZ.

3.12.9 Especificação de Hardware e Especificação de Software

Todos os equipamentos e softwares, fornecidos através do contrato, deverão ser listados em um documento específico chamado Especificação de Hardware e Especificação de Software.

Vale informar que não se trata de uma lista exaustiva, ou seja, caso a contratada entenda que devam ser adicionados novos itens, assim o deve fazer.

3.12.10 Caracterização dos Serviços

3.12.10.1 Cabeamento

Os cabos a serem fornecidos deverão ser blindados em atendimento aos requisitos de resistência mecânica, condutividade e rigidez dielétrica. Toda fiação não blindada de circuito de corrente alternada deve utilizar pares trançados de modo a reduzir os acoplamentos eletromagnéticos nos circuitos próximos.

Os cabos devem ser resistentes à abrasão, à umidade, à chama, a agentes químicos, à corrosão e livres de fissuras quando curvados.

Em situações que forem utilizados cabos para interligar unidades de um sistema, estes cabos deverão ter seções transversais maiores que as das fiações internas das unidades.

Sabe-se que o cabeamento pode variar de acordo com os fabricantes dos equipamentos. Dessa forma, a proponente deve considerar as especificações de cabos sugeridas pelos fabricantes que fazem parte de sua proposta, no sentido de maximizar o desempenho e a disponibilidade dos equipamentos a serem propostos.

Em relação à comunicação entre pontos, deve ser utilizado preferencialmente cabeamento UTP CAT 6 e nas situações em que a distância exceda 90 (noventa) metros deve ser lançada fibra óptica multimodo para prover o adequado enlace entre os pontos.

Todo cabeamento instalado no projeto deve ser testado e, também, deve ser emitido relatório atestando a atividade.

As atividades de testes em cabo serão as seguintes:

- **Execução de teste de tensão aplicada em todos os cabos de alimentação e controle;**
- **Fusão e certificação de fibras ópticas;**
- **Certificação de todos os cabos UTP Cat.6;**
- **Identificação / tagueamento, na duas pontas, de todos os cabos.**

O relatório que será gerado deve trazer informações sobre os equipamentos que realizarão as certificações e testes. As informações mínimas são as seguintes:

- Marca do equipamento;
- Modelo;
- Ano de fabricação;
- Data da última calibração.

Deve ser apresentado também a certificação da calibração do instrumento.

Minimamente deve ser utilizado equipamento HIPOT para realizar ensaio não destrutivo de rigidez dielétrica em todos os cabos nos quais tráfegarão energia elétrica sob a forma de corrente contínua e corrente alternada.

Minimamente deve ser utilizado equipamento CERTIFICADOR FLUKE para realizar a certificação de todos os cabos de rede instalados através do sistema de automação.

Serão executados os seguintes testes passivos dinâmicos nos cabos de rede:

- **Wiremap (Mapa de Fios);**
- **FEXT (FarEndCrosstalk);**
- **Length (comprimento de cabo lançado);**
- **ELFEXT Loss (EqualLevelFarEndCrosstalk);**
- **Atenuation ou InsertLoss (Atenuação);**
- **PF-ELFEXT Loss (Power Sum EqualLevelFar Ed Crosstalk);**
- **NEXT Loss (NearendCrosstalk);**
- **ReturnLoss (Perda de retorno);**

- **PS-NEXT Loss (Power Sum NEXT);**
- **PropagationDelay (Atraso de Propagação).**

Vale informar que não se trata de uma lista exaustiva, ou seja, caso a contratada entenda que devam ser adicionados novos testes, assim o deve fazer.

Minimamente deve ser utilizado equipamento OTDR para realizar a certificação de todos os cabos de fibra óptica instalados através do sistema de automação.

3.12.10.2 Caminhamento de Cabos

Em ambientes internos e externos expostos, os cabos devem ser lançados em eletrocalhas perfuradas ou eletrodutos que mantenham um espaço interno de 15%, após o acondicionamento de todos os cabos.

Quando houver a utilização de eletrocalhas, deve ser utilizado divisor de septo para evitar interferências eletromagnéticas de cabos adjacentes. Os eletrodutos para cabos de alimentação, cabos de controle, cabeamento de protocolos e fibra óptica deve ser ELETRODUTO RÍGIDO PESADO, rosca tipo NPT (National Pipe Thread) e atender as especificações da ABNT NBR 5597 (Rosca NPT) e ABNT NBR 6323 (Galvanizado a Fogo).

3.12.10.3 Especificação do PLC

Os programadores lógicos controláveis que serão utilizados no projeto deverão atender às especificações descritas a seguir.

- Informações Gerais
- Proteção contra surtos de tensão e corrente em todos os módulos, incluindo a CPU;
- Equipamento para uso em ambiente industrial com altos níveis de ruído e poluição e interferência eletromagnética;
- Módulos com isolamento ótica e filtragem digital;
- Implementação interna de todo o hardware do PLC;
- Indicação frontal dos estados das entradas e saídas;
- Indicação frontal de falhas dos módulos (CPU, I/O's e comunicação);
- Funções de autodiagnóstico cíclico para falhas;
- Inicialização e reinicialização automáticas;
- Rack com barramento Ethernet
- Habilitação em gerenciamento de energia;
- Cibersegurança incorporada e certificada;

- Módulo especial para fibra óptica (somente para os casos em que houver comunicação utilizando este meio físico);

➤ Informações do Processador

Baseado em microprocessador de última geração, dimensionado para uma capacidade de suportar o processamento de dados coletados do processo equivalente a 10 (dez) vezes à especificada;

Variáveis de memória do tipo: bit, temporizadores, contadores, inteiro, BCD e ponto flutuante;

Deve ter relógio de tempo real;

Tempo de ciclo de execução máximo 1 ms/K (instruções lógicas);

Deve ser possível conectar a um PC ou a uma interface de diálogo Homem-Máquina através de porta integrada ao processador;

Cada CPU deverá ter uma porta de comunicação livre disponível para interligação com microcomputador portátil;

Deverá ser possível efetuar o update do processador efetuando o download do firmware;

Deverá ter processadores com uma porta Ethernet TCP/IP, integrada;

Deve utilizar endereçamento simbólico segundo norma IEC-61131-3, deve ter seu conjunto de instruções com base na norma IEC-61131-3;

As seguintes instruções deverão estar disponíveis, conforme aplicação, no CLP/Remota para a execução do Aplicativo de Controle e Aquisição:

- Atuação (ligar, desligar, travar);
- Temporização (direta e inversa);
- Contagem (regressiva e progressiva);
- Aritméticas (somar, subtrair, multiplicar, dividir, raiz quadrada);
- Leitura do estado funcional dos equipamentos de acionamento e atuação;
- Atuação nos equipamentos de acionamento e atuação;
- Lógicas (e/ou negação, ou exclusivo);
- Comparação de variáveis;
- Conversões BCD para BINÁRIO e vice-versa;
- Deslocamento de bits;
- Movimento de blocos de dados;
- Comunicação de dados (leitura e gravação).

Deve suportar os seguintes algoritmos, conforme aplicação, para controle de processos:

- PI;
- PID;
- Série e loops paralelos;
- Registrador LIFO/FIFO;
- PWM/PLS.

Os cálculos do controle de processo podem ser efetuados em pontos aritméticos flutuantes, expressos em unidades físicas;

A CPU deve possuir indicadores frontais de:

- Operação normal;
- Modo programação;
- Falha geral;
- Comunicação de dados NORMAL.

➤ Informações de Memória

Totalmente configurável por software local ou remotamente (download), utilizando memórias programáveis e/ou apagáveis eletricamente (EEPROM ou FLASH);

Deve possuir memória interna e uma slot reservada para a colocação de um cartão de memória, de modo que a memória de backup possa ser estendida sem que se recorra à desmontagem;

Devem ser dimensionadas (memória de programa e de dados) para suportar a configuração inicial do CLP mais 60% para expansões em termos de novos pontos e/ou funcionalidades;

Deverá ser possível guardar no CLP o programa, comentários e símbolos de modo a permitir a ligação ao software de programação, sem que tenha a aplicação neste.

➤ Informações dos Módulos

Quanto à modularidade:

- Todos os Módulos devem ser bem identificados, incluindo-se nas placas a versão;
- A sua conexão deve ser de tal forma que evite inserções mal efetuadas bem como inserção do módulo em local indevido.

- O CLP fornecido deve possibilitar a expansão de sua capacidade mediante a adição de módulos de I/O, de comunicação e de memória, bem como a inserção de mais um backplane;

Todos os módulos idênticos devem ser facilmente removíveis e intercambiáveis;

Todos os módulos e CPU devem ser fabricados em placas de fibra de vidro ou material de melhor qualidade, e deve ser garantido que em condições normais de operação, manutenção e armazenagem, não venham a sofrer danos físicos (empenar);

Os componentes sujeitos a troca devem ser montados em soquete, desde que não comprometa a capacidade de resistir a vibrações do local instalado;

Os componentes usados na construção devem ser preferencialmente encontrados no mercado e sua identificação comercial (código do fabricante) devem ser legíveis;

Lista de peças sobressalentes deve ser informada para os componentes não acessíveis facilmente no mercado;

Os pontos de testes, ajustes e monitoramento devem ser completamente acessíveis durante uma manutenção;

Permitir entradas digitais do tipo 24 VDC ou 100-120 VAC, tempo máximo de atraso de 25 ms, com entradas isoladas individualmente e led's indicadores frontais do estado de cada entrada;

Permitir saídas digitais do tipo 24VDC a transistor (0,1A a 0,3A) e a relés (2A), proteção contra curto-circuito e sobrecarga, com indicação local, em cada saída;

Módulos de entradas analógicas para entradas diferenciais ou simples, entradas de tensão de 0 a 10 VDC, corrente 0 a 20 mA utilização de conversor analógico digital de no mínimo 12 bits e ciclo de atualização máximo de 10ms + um ciclo;

Módulos de saídas analógicas para saídas de tensão de 0 a 10 VDC, corrente 0 a 20 mA utilização de conversor digital analógico de no mínimo 10 bits, com ciclo de atualização máximo de 60ms + um ciclo;

Deve contemplar módulos de E/S com pelo menos 2 maneiras diferentes de ligação de cabos: blocos de terminais ou cabos com conectores de alta densidade;

Deve ser possível efetuar as configurações de todos os canais de entradas e saídas (tipo da entrada tensão/corrente, escala, filtros, etc.) utilizando apenas o software de programação da sua aplicação;

A alimentação do CLP deve estar disponível em pelo menos 2 formatos: 24/48VDC ou 100...240 VAC, conforme aplicação;

As funções de comunicação dos módulos de E/S devem ser independentes das entradas e saídas de interface;

Deverá ser possível conectar qualquer módulo às redes de campo (redes abertas), que poderão ser seriais ou Ethernet TCP IP;

➤ Informações da Comunicação

O CLP deve ter capacidade de se conectar a uma rede Ethernet TCP/IP através da porta integrada 10/100 Mbps, com cabos blindados de par trançado e conector RJ45;

O CLP deve ter capacidade de se conectar a uma rede Modbus através da porta serial integrada RS-485;

Deve permitir a troca de E/S remotas em Ethernet TCP/IP sem recorrer a programação na aplicação. Um dispositivo deve se reconfigurar automaticamente após substituição;

O processador do CLP deve ter um mestre de rede de campo integrado;

O mestre de rede de campo do processador deve suportar mais de 60 dispositivos;

O software de programação deve permitir configurar o endereçamento de redes de campo, assim como os escravos a ele ligados;

A rede de campo deve permitir acesso aos escravos através de outra rede que exista nas configurações do CLP;

O CLP deve ter suporte a vários tipos de comunicação consolidadas e utilizadas na indústria, no mínimo: Modbus RTU e Ethernet TCP/IP. O protocolo deve ser escolhido através do software de configuração, sem necessidade de configurar hardware;

➤ Informações da programação

Programação baseada no padrão IEC-61131-3, no mínimo através das linguagens Ladder e Lista de Instruções.

O software de programação do CLP deve possibilitar:

- Monitoramento do estado funcional do equipamento;
- Opção de simulação da aplicação;
- Edição do programa aplicativo para posterior carregamento em memória do CLP;
- Possibilidade de programação através da rede Ethernet, Modem, Bluetooth e através de interface USB;
- Visualizar, através do terminal de programação, a execução do aplicativo;
- Forçar valores das variáveis do programa, das entradas e das saídas físicas, através do terminal de programação e mantê-lo quando desconectado do terminal

SUGESTÃO DE EQUIPAMENTOS DE AUTOMAÇÃO:

MARCA / FABRICANTE SCHNEIDER

- 1) FONTE 24 VCC – REF: BMXCPS2010
- 2) CARTÃO DE COMUNICAÇÃO – REF: BMXP3420102 - 62CP01-CPU M340 – 4MB
- 3) MÓDULO CONVERSOR ETHERNET / MODBUS – REF: BMXN0 E0100
- 4) CARTÃO DE ENTRADAS DIGITAIS – REF: BMXDDI 3202K PARA 32 ENTRADAS DIGITAIS
- 5) CARTÃO DE SAÍDAS DIGITAIS – REF: BMXSDI 0202 PARA 08 SAÍDAS DIGITAIS
- 6) CARTÃO DE ENTRADAS ANALÓGICAS – REF: BMXAMI 0810 PARA 08 ENTRADAS ANALÓGICAS
- 7) CARTÃO DE SAÍDAS ANALÓGICAS – REF: BMXAMO 0810 PARA 08 SAÍDAS ANALÓGICAS