



MEMORIAL DESCRITIVO
QUADROS DO SISTEMA AR CONDICIONADO E
SISTEMA DE AUTOMAÇÃO PARA AR CONDICIONADO



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE SERVIÇOS

APRESENTAÇÃO

O presente documento tem como finalidade estabelecer as diretrizes para a implantação de infra-estrutura e diretrizes de programação do sistema de automação do TJMG - FORUM UBERABA. Este documento contém os procedimentos que deverão ser seguidos na execução da infra-estrutura para implantação do sistema de ELÉTRICA, AUTOMAÇÃO E CONTROLE DO AR CONDICIONADO.

1 OBJETIVO

Estabelecer as Orientações e Diretrizes a serem seguidas, pela Contratada, na execução das obras e serviços de Infra-estrutura, diretrizes de programação a serem realizadas no TJMG - FORUM UBERABA, para a implantação do sistema de elétrica, automação e controle do Sistema de Ar condicionado.

Como infra-estrutura estão considerados todos os materiais, mão de obra e serviços de instalação elétrica, de telecomunicações e dos equipamentos e dispositivos necessários ao pleno funcionamento do sistema de automação e controle do ar condicionado.

2 CRITÉRIO DE SIMILARIDADE

2.1 Todos os materiais e equipamentos especificados com marcas e tipos nestas especificações e projeto poderão ser substituídos por outros equivalentes propostos pela Contratada, desde que seja previamente aprovado pela Contratante;

2.2 A Contratante poderá, a seu critério, solicitar todos os testes e provas necessárias para a comprovação de equivalência;

2.3 Os prazos utilizados para a comprovação de equivalência não poderão ser descontados dos prazos estabelecidos para execução dos serviços.

3 LEGISLAÇÃO, NORMAS, DESENHOS E REGULAMENTOS.

3.1 A Contratada será responsável pela observância das leis, decretos, regulamentos, portarias e normas federais, estaduais e municipais direta e indiretamente aplicáveis ao objeto do contrato, inclusive por suas subcontratadas e fornecedores.

3.2 Normas citadas e / ou colocadas em destaque:



Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais
Diretoria Executiva de Engenharia e Gestão Predial
Gerencia de Projetos

- NBR 5410(Abril/2005) - Execução de instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 5474 - Eletrotécnica e Eletrônicos ;
- NBR 5471 - Condutores Elétricos;
- NBR-IEC-60439 – Conjunto de manobra e controle de baixa tensão
- ANSI (American National Standards Institute)
- ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers)
- ASTM (American Society for Testing and Materials)
- EIA (Electronic Industries Association)
- FM (Factory Mutual)
- IEC (International Electrical Code)
- IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers)
- ISO (International Organization of Standardization)
- NEC (National Electrical Code)
- NEMA (National Electrical Manufacturing)
- NFPA (National Fire Protection Association)
- UL (Underwriters Laboratories)
- Normas da ABNT e do INMETRO;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA / CONFEA;
- Demais Normas pertinentes e as publicadas posteriormente à publicação destas especificações;
- Procedural Standard for Testing , Adjusting and Balancing for Environmental ;
Systems NEBB Fourth Edition 1983 HVAC Systems Testing , Adjusting and Balancing - SMACNA First Edition 1983;



- Norma de segurança no trabalho com equipamentos elétricos / NR-10

3.3 Antes da execução dos serviços e obras, a Contratada deverá:

- Providenciar junto ao CREA as Anotações de Responsabilidade Técnica - ART's referentes ao objeto do contrato e especialidades pertinentes, nos termos da Lei n.º 6496/77;
- responsabilizar-se pelo fiel cumprimento de todas as disposições e acordos relativos à legislação social e trabalhista em vigor, particularmente no que se refere ao pessoal alocado nos serviços e obras objeto do contrato;
- atender às normas e portarias sobre segurança e saúde no trabalho (principalmente as diretrizes da norma NR-10) e providenciar os seguros exigidos em lei, na condição de única e responsável;

3.4 DESENHOS

Os desenhos do projeto são básicos e definem o arranjo geral de equipamentos e dos sistemas.

Os desenhos finais de arquitetura e estrutura deverão ser examinados para conferir sua compatibilidade com os sistemas propostos, viabilizando a elaboração dos desenhos de execução.

O instalador deverá submeter desenhos certificados de todos os equipamentos e desenhos detalhados de sua instalação.

Os desenhos de execução deverão ser completos, contendo não somente as plantas, mas também os cortes, mostrando os detalhes construtivos, tamanhos, arranjos, layout de quadros, lista de materiais etc.

Nenhum material ou equipamento deverá ser entregue no local da obra, ou instalado até que o Cliente. aprove os desenhos acima citados.

A entrega dos desenhos citados acima deverá ser realizada com prazo adequado, dando o Cliente. 10 (dez) dias para a análise dos mesmos.

Ao final da obra, o instalador deverá fornecer desenhos de instalação de acordo com o projeto efetivamente executado (desenhos "AS-BUILT"), contendo todas as modificações que porventura tenham sido executadas.

O projeto contém as seguintes folhas:

TITULO	ARQUIVO
DIAGRAMA DE POTÊNCIA QECAG NOTAS E SIMBOLOGIA	ELAC-TJMG-UBERABA-310308-FL01-R0.dwg



Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais
Diretoria Executiva de Engenharia e Gestão Predial
Gerencia de Projetos

DIAGRAMA DE COMANDO QECAG	ELAC-TJMG-UBERABA-310308-FL02-R0.dwg
LAY-OUT, LISTAS PARA QECAG DIAGRAMAS POTÊNCIA/COMANDO, LISTAS, NOTAS, LAY-OUT PARA QUADRO QE-VE-01	ELAC-TJMG-UBERABA-310308-FL03-R0.dwg
QUADROS QE-FCA (FAN COIL'S ALVENARIA) 01/02/04 DIAGRAMAS POTÊNCIA/COMANDO, LISTAS E LAY-OUT	ELAC-TJMG-UBERABA-310308-FL04-R0.dwg
QUADRO QEGVT (SUBSOLO) QUADRO FANCOIL DO JÚRI (QE-FC-01) QUADRO SELF DO CPD (QE-SC-01) DIAGRAMAS POTÊNCIA/COMANDO, LISTAS E LAY-OUT	ELAC-TJMG-UBERABA-310308-FL05-R0.dwg



TITULO	ARQUIVO
QUADRO DE AUTOMAÇÃO QA-CAG DIAGRAMAS, LAY-OUT, NOTAS E SIMBOLOGIA	ELAC-TJMG-UBERABA-310308-FL06-R0.dwg
QUADROS QE-FCA-02 (FAN COIL'S ALVENARIA) DIAGRAMAS POTÊNCIA/COMANDO,LISTAS E LAY-OUT	ELAC-TJMG-UBERABA-310308-FL07-R0.dwg
QUADRO DE AUTOMAÇÃO QA-FCA-01 A 04,QAGVT,QAFC01 DIAGRAMAS, LAY-OUT, NOTAS E SIMBOLOGIA	ELAC-TJMG-UBERABA-310308-FL08-R0.dwg
ENCAMINHAMENTO ELÉTRICO CENTRAL ÁGUA GELADA-CAG-PLANTAS, NOTAS ,SIMBOLOGIA E DETALHE	ELAC-TJMG-UBERABA-310308-FL09-R0.dwg
ENCAMINHAMENTO ELÉTRICO FAN COIL'S ALVENARIA E REDE DE AUTOMAÇÃO-PLANTAS, NOTAS ,SIMBOLOGIA E DETALHE	ELAC-TJMG-UBERABA-310308-FL10-R0.dwg
ENCAMINHAMENTO ELÉTRICO SUBSOLO-PLANTAS, NOTAS ,SIMBOLOGIA E DETALHE	ELAC-TJMG-UBERABA-310308-FL11-R0.dwg
FLUXOGRAMA DE AUTOMAÇÃO NOTAS E SIMBOLOGIA	ELAC-TJMG-UBERABA-310308-FL12-R0.dwg
ENCAMINHAMENTO ELÉTRICO PRIMEIRO PAVIMENTO, NOTAS ,SIMBOLOGIA E DETALHE	ELAC-TJMG-UBERABA-310308-FL13-R0.dwg
ENCAMINHAMENTO ELÉTRICO SEGUNDO PAVIMENTO, NOTAS ,SIMBOLOGIA E DETALHE	ELAC-TJMG-UBERABA-310308-FL14-R0.dwg
ENCAMINHAMENTO ELÉTRICO TERCEIRO AO QUINTO PAVIMENTO(TÍPICO), NOTAS ,SIMBOLOGIA E DETALHE	ELAC-TJMG-UBERABA-310308-FL15-R0.dwg

4 RESPONSABILIDADE

4.1 Durante 5 (cinco) anos após o Recebimento Definitivo dos serviços e obras, a Contratada responderá por sua qualidade e segurança nos termos do Artigo 1245 do Código Civil Brasileiro, devendo efetuar a reparação de quaisquer



falhas, vícios, defeitos ou imperfeições que se apresentem nesse período, independentemente de qualquer pagamento do Contratante;

4.2 A presença da Fiscalização durante a execução dos serviços e obras, quaisquer que sejam os atos praticados no desempenho de suas atribuições, não implicará solidariedade ou co-responsabilidade com a Contratada, que responderá única e integralmente pela execução dos serviços, inclusive pelos serviços executados por suas subcontratadas, na forma da legislação em vigor;

4.3 A Contratada responderá diretamente por todas e quaisquer perdas e danos causados em bens ou pessoas, inclusive em propriedades vizinhas, decorrentes de omissões e atos praticados por seus funcionários e prepostos, fornecedores e subcontratadas, bem como originados de infrações ou inobservância de leis, decretos, regulamentos, portarias e posturas oficiais em vigor, devendo indenizar o Contratante por quaisquer pagamentos que seja obrigado a fazer a esse título, incluindo multas, correções monetárias e acréscimos de mora;

4.4 A guarda e seguro dos materiais e equipamentos para a execução dos serviços são de responsabilidade da Contratada até o término e aprovação dos serviços e testes.

5 CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Para os efeitos deste documento aplicam-se os conceitos e as definições das Normas da ABNT e EIA/TIA pertinentes e as seguintes são colocadas como destaque:

5.1 Instalações embutidas: corresponde às instalações de encaminhamento das tubulações, caixas, quadros, etc de forma embutida nas paredes, pisos, tetos e entre - forros das edificações;

5.2 Instalações aparentes: corresponde à execução das instalações de encaminhamento das tubulações, caixas, quadros, etc de forma aparente fixada com abraçadeiras (de sobrepor) nas paredes, tetos e entre - forros das edificações;

5.3 Área de trabalho (ATR): área interna de uma edificação que possui pontos de telecomunicações e de energia elétrica onde estão conectados os equipamentos;

5.4 Cabo Bus – Cabo de comunicação entre controladoras ;

5.5 Controlador(a) – Controlador Lógico Programável;

5.6 Dispositivos de conexão: dispositivo que provê terminações mecânicas entre os meios de transmissão;



5.7 Dispositivos de proteção elétrica: dispositivo cuja função é a proteção contra surtos, sobre correntes e / ou sobre tensões;

5.8 Ponto de controle : Dispositivo onde estão terminadas as facilidades de controle e automação que atendem aos equipamentos;

5.9 Rede Interna Estruturada – Rede projetada de modo a prover uma infraestrutura que permita evolução e flexibilidade para os serviços de automação e controle, sejam dados, imagens, controle de iluminação, sensores de fumaça, controles ambientais (ar condicionado, ventilação) e outros;

5.10 Sala Técnica de comando ou Sala de equipamentos : Espaço necessário para equipamentos de automação e controle;

5.11 Rede elétrica estabilizada: rede elétrica exclusiva para equipamentos de automação da Unidade provida ou a ser provida de equipamentos de proteção – No-Break;

5.12 Quadro de Automação (QA-CC): Quadro com equipamentos de automação para interligação com computadores, e rede (cabo bus) do sistema de automação e controle ;

5.13 Quadro com controlador (QA-xxx): refere-se ao Quadro de Distribuição automação e controle, que fará a interligação com sensores e quadros elétricos específicos do sistema de ar condicionado da Edificação;

5.14 Fiscalização: Atividade exercida de modo sistemático pelo Contratante e seus prepostos, objetivando a verificação do cumprimento das disposições contratuais, técnicas e administrativas, em todos os seus aspectos;

5.15 Controladoras equipamentos eletrônicos lógicos programáveis com entradas e saídas analógicas e entradas e saídas digitais(contatos)

5.16 QECAC – Quadro Elétrico de proteção e comando da Central de Água Gelada;

5.17 QEFCA – Quadro Elétrico de proteção e comando para Fan Coil de Alvenaria;

5.18 QEGVT – Quadro Elétrico de proteção e comando para ventiladores;

5.19 BAGP – Bomba de Água Gelada do circuito Primário;

5.20 BAGS – Bomba de Água Gelada do circuito Secundário;

5.21 QE-FC-01 - Quadro elétrico fan coild o salão do juri;

5.22 URL - Unidade Resfriadora de Líquido (CHILLER);



- 5.23 QE-VE-01- Quadro elétrico ventilador;
- 5.24 FC - Climatizador de Ar tipo Fan Coil;
- 5.25 FCA - Climatizador de Ar tipo Fan Coil em Alvenaria;
- 5.26 Icc – Corrente de Curto-Circuito Máxima (Admitida)

6 DESCRIÇÃO DO SISTEMA

6.1 Automação:

O Sistema de Automação e Controle irá controlar , monitorar , gerenciar e interagir com os diversos sistemas e equipamentos do TJMG - FORUM UBERABA , utilizando – se para isso controladoras , software's e instrumentação adequada à esta aplicação

A rede de comunicação entre as controladoras e micro computadores utilizará o cabeamento TIPO “BUS DE COMUNICAÇÃO” , que será de fornecimento da contratada , cabendo a contratada verificar o melhor trajeto (segundo o disposto no projeto), utilizando conectores apropriados , que se localizarão junto às controladoras / micro computador.

O fornecedor(contratada) do sistema deverá considerar todos os serviços necessários para o funcionamento do sistema , como projetos , testes , comissionamento , programação , desenvolvimento do software supervisor , incluindo telas gráficas , e também todo o serviço de instrumentação , regulagens e aferição do sistema .

Será também de seu escopo a montagem das válvulas de controle em tubulações hidráulicas , bem como os poços para sensores de temperatura, pressão, vazão e etc...

Os serviços de teste , ajuste e balanceamento dos equipamentos de controle do ar condicionado , deverão ser executados atendendo as normas vigentes (Procedural Standard for Testing , Adjusting and Balancing for Environmental).

Para tal o fornecedor deverá dispor de ferramental , instrumentos e engenheiros qualificados para estas tarefas , bem como comprovar experiência em instalações equivalentes .

O fornecimento dos quadros de automação , quadros de alimentação e comando do ar condicionado , instrumentação e periféricos será de responsabilidade do fornecedor contratado , bem como toda a instalação , infra estrutura e interligação dos componentes acima citados .

O fornecedor deverá prever em sua proposta , a integração do sistema de automação com os controladores microprocessados das Unidades



Resfriadoras do Sistema Central de Ar Condicionado , em número de 2 (Dois),.

O driver de comunicação deverá disponibilizar leitura e escrita (ready and write) nos pontos de controle disponíveis nos microprocessadores das unidades resfriadoras do ar condicionado (chiller's) , pois todo o controle destas unidades , como controle de capacidade , partida e parada , controle de demanda , etc. , deverão ser realizados via rede de comunicação , não sendo previstos nenhum ponto físico para este tipo de controle .

Caso a alimentação dos Controladores seja feita em corrente contínua , o fornecedor deverá prever o fornecimento desta alimentação via retificador , que fará parte de seu escopo .

O sistema ofertado deverá contemplar uma arquitetura modular , de modo que se permita a ampliação do sistema apenas acrescentando novas Controladoras , sem haver necessidade de substituição de equipamentos existentes .

6.2 Elétrica:

O Sistema de Elétrica irá proteger , comandar , alimentar os equipamentos do sistema de ar condicionado (Fan coil's,Chiller's,bombas e ventiladores).

Os componentes devem esta em conformidade com projetado.

Todos os componentes elétricos deverão ter certificações e atender a aprovação do Inmetro e normas especificas da ABNT.

O Sistema elétrico de Ar Condicionado para o pavimento tecnico está sendo disponibilizado com tensão trifásica 380V-3Ø – 60Hz+PE, antes de colocar equipamentos em funcionamento deverá ser conferido se os mesmo atendem esta tensão de Trabalho.Para equipamentos em outros pavimentos esta sendo disponibilizado com tensão trifásica 220V-3Ø – 60Hz+PE

Foi considerado para parâmetros de projeto ,Capacidade de Interrupção (Icc) 20kA em 220V e 380V, sendo que todos os componentes de proteção (ex.: disjuntores) especificados no projeto Básico atendem a está capacidade, e também foi feito o calculo de seletividade e coordenação (tipo –1). Caso a contratada venha fornecer componentes equivalentes os mesmos devem atender está Capacidade de Interrupção (Icc) e também apresentar cálculo de seletividade entre os componentes e equipamentos.

O comando dos painéis devem ser em 220V-60Hz.

Foi considerado para condutores (Cabos) as seguintes diretrizes:

- Cabo de força menor bitola de alimentação # 4,0mm²;
- Cabo de comando menor bitola de # 1,0mm²;
- Cabos de força isolamento do tipo EPR – 0,6/1,0kV;
- Cabos de comando e aterramento isolamento do tipo 450/750V;



- Cabos de instrumentação blindado isolamento tipo 300V;
- Cabos de comunicação blindado isolamento tipo 350V;

7 ESCOPO DE FORNECIMENTO

7.1 Sistema de Automação e Controle:

Elaboração do projeto executivo, em consonância com o projeto básico (inclusive encaminhamento elétrico) , fornecimento dos Controladores Lógicos Programáveis (CLP's) e quadros para abrigo e proteção dos mesmos , conforme projeto (fluxograma de controle e pontos) e fornecimento de toda à instrumentação citada em projeto e / ou planilha de quantitativos anexa à este memorial.

Fornecimento de todas as interligações necessárias tais como cabos, terminais, eletrodutos (apresentar projeto de encaminhamento elétrico)-atendendo ao item de especificações de componentes deste memorial.

Fornecimento de todos acessórios necessários ao funcionamento do sistema de automação e controle.

Fornecimento de todos os Software's necessários, inclusive a entrega dos programas realizados em CD-ROM.

Fornecimento de toda programação necessária para o funcionamento.

Considerar partida do sistema (STAR-UP) com comissionamento já incluso.

Considerar preparação e administração de Treinamento dos funcionários do TJMG que irão operar o sistema.

Considerar programação de gerenciamento de energia, inclusive com controle de demanda para sistema de ar condicionado (Com fornecimento de todos componentes necessários a está aplicação).

Considerar integração com os controles das Unidade Resfriadoras (Chiller's), e controladora do 'SPLIT DE 10TR DO CPD'(INSTALADO NO 1ºPAVIMENTO), inclusive com todos os equipamentos, componentes e infra-estrutura necessárias.

Considerar o fornecimento de testes, relatórios, e balanceamento do sistema de automação e controle e todas as aferições necessárias.

Fornecimento ao final da obra os desenhos " conforme executado " (AS-BUILT) em versão do AutoCAD@(mínimo 2005) em CD-ROM, bem como cópias em papel Sufite de todos os desenhos.

Fornecimento Manual de operação e manutenção.

Fornecimento e instalações de todos os quadros de automação conforme relacionado abaixo:

QUADRO	LOCALIZAÇÃO
CCAG-01	CENTRAL ÁGUA GELADA-PAVIMENTO TECNICO
CFCA-01	FANCOIL ALVENARIA FCA-01-PAVIMENTO TECNICO
CFCA-02	FANCOIL ALVENARIA FCA-02-PAVIMENTO TECNICO
CFCA-03	FANCOIL ALVENARIA FCA-



Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais
Diretoria Executiva de Engenharia e Gestão Predial
Gerencia de Projetos

	03-PAVIMENTO TECNICO
CFCA-04	FANCOIL ALVENARIA FCA-04-PAVIMENTO TECNICO
QAGVT	VENTILADORES-SUBSOLO
QAFC-01	FANCOIL SALÃO DO JÚRI PRIMEIRO PAVIMENTO
QACC	NA SALA TECNICA-2ºPAVIMENTO

7.2- Elétrica:

Execução de toda a interligação elétrica necessária ao funcionamento do sistema tal como interligação elétrica entre os quadros e os equipamentos, entre os quadros e a instrumentação, rede de comunicação (CABO "BUS"), alimentação dos quadros, etc.

Fornecimento e instalações dos seguintes quadros elétricos (Devendo atender ao projeto e especificações deste memorial):

QUADRO	LOCALIZAÇÃO
QECAG	CENTRAL ÁGUA GELADA-PAVIMENTO TECNICO
QE-FCA-01	FANCOIL ALVENARIA FCA-01-PAVIMENTO TECNICO
QE-FCA-02	FANCOIL ALVENARIA FCA-02-PAVIMENTO TECNICO
QE-FCA-03	FANCOIL ALVENARIA FCA-03-PAVIMENTO TECNICO
QE-FCA-04	FANCOIL ALVENARIA FCA-04-PAVIMENTO TECNICO
QE-GVT	VENTILADORES-SUBSOLO
QE-FC-01	FANCOIL SALÃO DO JÚRI PRIMEIRO PAVIMENTO
QE-SC-01	SPLIT DO CPD- PRIMEIRO PAVIMENTO

Fornecimento e instalações dos todos os componentes relativos as interligações elétricas tais como eletrodutos, cabos, terminais e etc, atendendo ao item de especificações de componentes deste memorial e também planilha com lista de materiais:

Apresentação de projeto elétrico executivo para aprovação em consonância com o projeto básico.

Apresentação do projeto de encaminhamento elétrico (interligações) para aprovação.

Fornecimento ao final da obra os desenhos " conforme construído " (AS-BUILT) em versão do AutoCAD@(mínimo 2005) em CD-ROM, bem como cópias em papel Sufite de todos os desenhos.



Fornecimento e instalações de todos os suportes necessários a fixações dos equipamentos de elétrica.

Fornecimento de Manual de Operação de todos os quadros em questão.

Considerar a administração de treinamento para operação dos quadros.

7.3- Execução Manuais de operação,

Conforme item 11 deste memorial.

7.4- Fornecimento da Estação Central de Supervisão

Conforme especificado no ITEM 8 deste memorial.

7.5- Fornecimento de Software de Supervisão e Programação

Atendendo as funcionalidades citadas no ITEM 8 deste memorial.

7.6- Elaboração do Software de Programação dos Controladores

Conforme especificado no ITEM 8 deste memorial

7.7- Configuração dos Software dos Controladores e do Sistema de Supervisão.

Conforme especificado no ITEM 8 deste memorial

7.8- Curso de treinamento

Conforme descrito no item 12 deste memorial.

7.9- Execução dos desenhos AS-BUILT de todo o sistema .

7.10- Fornecimento de Documentação técnica

Conforme descrito no item 13 desta especificação.

8 AUTOMAÇÃO E CONTROLE:

8.1 ESPECIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Os equipamentos de automação e controles deverão ser eletrônicos, embasados em tecnologia DDC e serem Standard, ou seja, de acordo com catálogos técnicos, descartando-se os de criação específica.

Deverão ser previstos também , uma reserva de 20 % (vinte por cento) no quantitativo de cada tipo de ponto (DI , DO , AI , AO) por controladora para futuras expansões e/ou modificações de projeto .

8.1.1 CONTROLADORAS LÓGICAS PROGRAMÁVEIS



A monitorização, operação e o controle será através de unidades independentes de controle remoto, que serão programáveis no local, e à base de microprocessadores. Cada unidade remota de controle direto, deverá ter as seguintes características:

- monitorização e controle dos sistemas de automação e controle das instalações. Todas as funções de controle deverão ser através de software na unidade de controle. Não são aceitos pilotos ou relês auxiliares para execução de lógica de controle e comando, nem arquitetura de unidades de controle / módulos de entradas e saídas escravos e / ou que dependam de processamento externo, seja controlador mestre ou micro computador;
- as funções de intertravamento e programação horária;
- as funções de gerenciamento de energia (CONTROLE DE DEMANDA):

GERENCIAMENTO DE ENERGIA

O sistema de controle de demanda e equipamento para banco de dados (relatórios).

É DE RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA OS FORNECIMENTOS E EXECUÇÕES NECESSÁRIOS À IMPLEMENTAÇÃO DA LEITURA DOS PARÂMETROS ELÉTRICOS. ISTO INCLUI TROÇA DO MEDIDOR DE ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA (CONCESSIONÁRIA), CASO NECESSÁRIO. A CONTRATADA DEVE CONSIDERAR A MEDIÇÃO DAS OUTRAS GRANDEZAS ELÉTRICAS, TENSÃO, CORRENTE, FATOR DE POTÊNCIA ETC, PARA AS QUAIS SERÁ NECESSÁRIO FORNECER TRANSDUTORES DE CORRENTE E TENSÃO, POR FASE, COM SAÍDA ANALÓGICA (4~20 mA) E SEUS ACESSÓRIOS.

O Sistema de Gerenciamento de Energia Elétrica, baseado em tecnologia DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO E SUPERVISÃO, deverá ser fornecido em dois modelos de configuração, a diferença básica entre eles vem do fato do primeiro utilizar como interação entre o Sistema e o Operador, uma Interface Homem Máquina alfanumérica e o outro mais depurado tecnologicamente, utiliza um microcomputador de interface e Software de Supervisão.

Esta apresentação tem por finalidade descrever o Sistema de Gerenciamento e suas formas de operação e suas possibilidades de controle.

1 - Operação do controle de demanda

O Sistema de Gerenciamento irá desligar as cargas do sistema de ar condicionado quando o consumo ultrapassar os valores contratados junto à concessionária de energia. A seqüência de desligamento é pré-determinada pelo cliente e inserida no Sistema de Gerenciamento via algoritmo matemático; essa seqüência poderá ser efetuada manual ou automaticamente.

Sistema de Gerenciamento tem a capacidade de ligar as cargas quando o consumo baixar. O algoritmo poderá apenas dar a liberação para que o operador possa ligar a carga através de um comando do operador ou fazê-lo



automaticamente, a seqüência de permissão de cargas também obedecerá um algoritmo pré-estabelecido, em comum acordo com o cliente.

Dispositivo de carregamento

O carregamento permite que o usuário configure o sistema para que o controle de demanda seja realizado automaticamente expurgando cargas quando limites de demanda estabelecidos pelo cliente sejam atingidos. Quando o carregamento é utilizado em conjunto com os controladores do sistema de ar condicionado, as cargas serão então desligadas na ordem de prioridade estabelecida. Todos os equipamentos do sistema de ar condicionado (Chiller's, Splits, fancoil's, ventiladores e bombas) se beneficiam do uso deste dispositivo, pode ser utilizado para realizar o controle de demanda de qualquer equipamento conectado a rede do sistema de automação e controle como bombas, motores, chillers etc.

Filosofia:

Após aferição da leitura de energia, serão configurados os seguintes itens:
SETPOINT DE DEMANDA.

Delta de Demanda (valor a ser adicionado ao Setpoint para horário fora de ponta).

Histerese (para evitar acionamento e desligamentos em excesso).

Cargas a serem desligadas pelo controle (neste caso os 02 chillers de menor capacidade).

Horário de Ponta e Fora de Ponta

Valor de demanda – Valor de pré-alarمة. É apenas um alerta (ex: 800KW)

Será considerado o setpoint de 820Kw, apesar da maleabilidade de 10%, devido à inércia desligamento do Chiller. Primeiramente o Controle de demanda verificará se o horário é de ponta ou não e monitorará constantemente a demanda **MÉDIA das últimas 10 leituras (leituras feitas de 45 em 45 seg)**. Se o valor médio ultrapassar o Valor de demanda, será gerado um alarme no sistema. A indicação de Valor de demanda não ocorrerá mais quando a leitura de demanda média retornar a um valor inferior ao valor de Valor de demanda configurado. Se o valor médio ultrapassar o Setpoint a Primeira carga configurada será desligada e o Controle de demanda passará a monitorar a demanda **INSTANTÂNEA** além de gerar um alarme para o sistema. Se na próxima leitura a demanda permanecer acima do setpoint, a próxima carga será retirada. Este processo permanecerá enquanto a leitura **Instantânea** for **maior** que o setpoint **MENOS A HISTERESE**. O alarme de Demanda não ocorrerá mais quando a leitura de demanda **MÉDIA** retornar a um valor inferior ao valor do Setpoint **MENOS a HISTERESE** e quando todas as cargas que haviam sido retiradas voltarem ao funcionamento normal.

** Cada carga que é retirada está sujeita a um **TEMPO MÍNIMO DESLIGADO** a um **MÁXIMO TEMPO DESLIGADO** e um **MÍNIMO TEMPO LIGADO**. Estes parâmetros são prioritários, ou seja, se a demanda instantânea não mais exigir



que uma carga seja retirada, ela permanecerá desligada pelo **TEMPO MÍNIMO DESLIGADO** mesmo que a condição de controle de demanda não mais seja necessária (Sabemos que o chiller possui proteção para excesso de partidas e paradas). A carga retornará ao funcionamento normal quando o **MÁXIMO TEMPO DESLIGADO** for alcançado mesmo que o controle necessite de desligamento de cargas.

Quando uma carga retorna a seu funcionamento normal, seja pelo **MÁXIMO TEMPO DESLIGADO** ou por queda da demanda instantânea, a mesma não poderá ser desligada novamente até que o **MÍNIMO TEMPO LIGADO** seja concluído.

** Para que os chillers sejam acionados pela automação, será necessário fazer o acionamento via REDE , ou seja, o chiller deverá permanecer em modo automático(modos REDE ou Remoto) de forma que sempre que as bombas forem acionadas a automação comandará o chiller e ficará apta a desligá-los sempre que for necessário(demanda ou horário).

Obs.: ver item de especificação de fornecimento dos chiller's.

Ex:

Setpoint de Demanda (820 Kw)

Delta de Demanda (300 Kw)

Histerese (50 Kw)

Cargas a serem desligadas (chiller 1 , chiller 2).

Horário de Ponta e Fora de Ponta (17:00 às 21:00)

Valor de demanda (800 Kw)

Chiller 1 e 2

carga = 100 Kw

TEMPO MÍNIMO DESLIGADO (10 min)

TEMPO MÁXIMO DESLIGADO (15 min)

TEMPO MÍNIMO LIGADO (10 min)

Considerando horário início do exemplo = 17:01, temos setpoint= 820 Kw.

Como leitura média de 798 Kw e instantânea de 830 Kw, nenhum procedimento ocorre(lembrar que é considerada neste caso a leitura média). Na próxima leitura instantânea(45 seg) de 835 Kw, a leitura média indica 810 Kw. Com esse valor médio é gerado um pré-alarme (Valor de demanda). Na leitura seguinte o valor instantâneo(45 seg) é de 850 Kw e a média 827 Kw. Com esse valor médio é gerado um alerta para o sistema , a primeira carga é desligada e passa a ser considerado o valor INSTANTÂNEO. Considerando que o chiller levará 3 min para desligar após o comando do Controle de demanda, as próximas 04 leituras ainda não vão refletir diminuição do consumo, portanto o segundo chiller será configurado para ser considerado apenas após 3 minutos do primeiro desligamento.

Passados os 3 minutos, sendo a leitura instantânea = 826 kW (já considerando a primeira carga retirada) a segunda carga será desligada.



Considerando que a leitura após desligamento do primeiro chiller seja 750 kW (850 kW – 100 kW), devemos analisar:

Qual o valor do Setpoint menos o valor da histerese ?
(820 kW – 50 kW)= 770Kw. Como o valor da leitura (750kW) é inferior a 770 kW a carga retirada será liberada para funcionamento .

Obs: Se mais cargas estiverem desligadas, seu re-ligamento se fará na ordem reversa do desligamento, ou seja , primeiro o chiller 02 e depois o chiller 01 .

Qual o tempo mínimo desligado?

Sendo este tempo = 10min, mesmo a carga sendo liberada é necessário que o tempo se esgote para ela voltar a operar.

NOTA:

Como as cargas de maior consumo são a central de ar condicionado o controle de demanda irá somente atuar nas mesmas,sendo a definições de outras cargas a critério do TJMG - COMARCA DE UBERABA.

As permissões e desligamentos das cargas ocorrerão em função do consumo estabelecido pela medição proveniente dos transdutores instalados na subestação de força, sendo esses valores integrados em intervalos de 15 minutos. No primeiro instante do intervalo as cargas que estiverem desligadas serão liberadas obedecendo a ordem da menos prioritária para a mais prioritária. Se dentro do intervalo o consumo aumentar, ultrapassando os valores contratados, as cargas começarão a ser desligadas de acordo com a seqüência estabelecida, voltando a ser liberadas caso o consumo volte a ficar abaixo do valor contratado.

O Sistema estará modulando o consumo de modo a mantê-lo o mais próximo possível do valor contratado, visando otimizar o controle dos usuários sem ultrapassar a valor da demanda contratada. Haverá um tempo entre a liberação de uma carga e outra de modo a evitar sobrecargas na rede.

2 - As cargas poderão estar em dois modos de operação, que são:

Cargas habilitadas para o controle de demanda.

O Sistema habilita ou desabilita as cargas para o controle de demanda, sendo que a operação poderá ser automática ou manual (neste caso “a palavra final” sendo do operador). Caso elas estejam habilitadas, em caso de consumo alto o Sistema de Gerenciamento de Demanda irá desligá-las, obedecendo a seqüência acima. Quando o consumo baixar, o Gerenciador dará permissão ao operador para ligá-las, de acordo com a seqüência indicada anteriormente.

Então, na condição habilitada, uma carga para ser ligada dependerá da ativação de três sinais, que são:

Carga habilitada para o controle

Permissão do controle para ligação da carga

Comando ligar – Automaticamente ou Manualmente através do operador.



Cargas desabilitadas para o controle de demanda.

O Sistema habilita ou desabilita as cargas para o controle de demanda. Caso elas estejam desabilitadas, o Sistema de Gerenciamento de Demanda terá ação total sobre as cargas, ou seja, irá desligá-las automaticamente em caso de consumo alto ou disponibilizá-la para análise do operador, para que o mesmo proceda o seu desligamento ou não. Neste caso a ligação da carga irá depender somente do comando do operador no campo, não havendo desligamento pelo sistema.

No supervisório (Tela), estarão disponibilizados as seguintes informações:

Automático – Manual
Fator de Potência
Consumo Atual
Corrente Total
Demanda Anterior
Demanda Atual
Corrente
Potência Ativa

- deverá incluir fonte de energia integral, relógio de tempo real , processador , módulos de entrada e saídas de dados analógicos e digitais .

- deverá ter também, uma bateria auto-recarregável, capaz de comportar todas as funções de memória e de relógio (clock), banco de dados e programas operacionais dentro da unidade com tempo conforme padrão do fabricante no caso de falta de energia ou interrupção na fonte de energia elétrica;

-algoritmos de controle digital devem ser resistentes no controlador para permitir modalidades de controle proporcional, integral, derivado e bi posicional, em qualquer combinação, conforme as necessidades de aplicação, utilizando sinais analógicos proporcionais, digitais ou de pulso, tanto para entrada quanto para saída;

- o operador deverá ter a possibilidade de se comunicar com a unidade de controle e dispor de indicações visuais de alarmes, variáveis do processo, etc., através do uso de qualquer dos seguintes dispositivos:

- o display integral (IHM) no frontal do painel de controle QACAG.
- operador terminal ou computador pessoal portátil, deve possuir como previsão interface para interligação em rede com outras unidades e com computador central.

- cada unidade remota de controle deve ter a capacidade de evitar o acesso não autorizado a seu programa de software;



- chamamento para cada um dos equipamentos ligados a controladora, de modo a se ter duas posições distintas: automático, para funcionamento direto pelo controlador, manual para operação local, possibilitando testes, regulagens e manutenções.

-Os controladores deverão possuir relógio de tempo real, baseados em hardware. Não sendo admitidos relógios emulados via rede de comunicação e / ou software.

- Todos os quadros de controle , deverão possuir display alfanumérico para visualização de alarmes e status das entradas e saídas.

- Os controladores deverão possuir buffer para armazenamento de alarmes. Independentemente disso ser atendido, deverá ser garantido que a nível de sistema todos os dados históricos estejam disponíveis no sistema de supervisão.

8.1.2 - CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE SUPERVISÃO

8.1.2.1- Software's

Deverão ser fornecidos todos os software's necessários ao desenvolvimento de todos os programas lógicos das controladoras , bem como seus manuais completos , cabos utilizados para programação ou transferência de programas , hard key 's , conversores de sinal , etc. , de modo a permitir total autonomia para o usuário .

Deverão ser fornecidos todos os software's necessários ao desenvolvimento do Software Supervisório do Sistema , bem como seus manuais completos , hard key 's , conversores de sinal , etc. , de modo a permitir total autonomia para o usuário para desenvolvimento alteração ou modificação do mesmo .

Deverão ser fornecidos todo o Software Supervisório em versão de TAG's ilimitados ou superior à 20.000 TAG'S , bem como seus manuais completos , cabos utilizados para programação ou transferência de programas , hard key 's , conversores de sinal , etc. , de modo a permitir total autonomia para o usuário .

O Software Supervisório deverá ser fornecido em versão multi usuário , com número de clientes superiores à 20 (vinte) , de modo que se possa supervisionar a planta através de outros micro computadores trabalhando em rede , e deverá ser previsto também o fornecimento de 5 (Cinco) licenças para Workstation's que permita o uso do mesmo em rede da TJMG - FORUM UBERABA .

O Software Supervisório deverá possuir recursos DDE e / ou ODBC para que se permita a transferência de dados para outros aplicativos / software's .



Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais
Diretoria Executiva de Engenharia e Gestão Predial
Gerencia de Projetos

Atualização dos dados na Estação Central na forma gráfica e textual - em tempo real, de forma a representar graficamente as condições correntes do processo, garantindo um diagnóstico preciso e uma atuação correta do operador.

Animação de objetos na tela com as modificações ocorridas nas controladoras. Estas animações deverão consistir de troca de cor, rotação de objetos, troca de posições, geração de texto e qualquer combinação destas animações.

Ao operador deverá ser permitido o acesso às telas de um esquema de penetração gráfica, seleção de menu, comandos baseados em texto ou endereço do ponto.

As configurações de nome de pontos, parâmetros, limites de alarme, tendências e gráficos de processo, devem ser amigáveis, com o maior número possível de funções via mouse.

Gerenciamento de funções de alarmes conforme os seguintes procedimentos :

- a) Associação de alarmes em classes baseadas em prioridades de atendimento e criatividade de forma a inserir filtro para visualização e impressão;
- b) Visualização e manipulação de alarmes incluindo ponto, data e hora da ocorrência;
- c) Reconhecimento e eliminação de alarmes;
- d) Possibilidade de se inserir comentários sobre as ações corretivas para cada alarme;
- e) Transferência de alarmes para disco rígido para futuras análises históricas;
- f) Impressão de alarmes;
- g) Os textos gerados pelas condições de alarme poderão ser configurados de acordo com as necessidades do operador.

A interface de operação deverá permitir que o operador desempenho "ON-LINE" comandos, incluindo os seguintes itens :

- a) Acionamento de equipamento selecionados;
- b) Modificação de pontos de ajuste (setpoint);
- c) Modificação de programação honorária;
- d) Habilitação / inibição de execução de processos;
- e) Habilitação / inibição para cada ponto, de relatório de alarme, totalização e tendências;
- f) Ajuste de parâmetros de malha de controle;
- g) Sobreposição (override) de pontos de comando;
- h) Definir programação de feriados;
- i) Alteração hora/data;
- j) Inserção/alteração/visualização, de advertências e limites de alarmes;



k) Alteração de configuração dos pontos.

Os relatórios deverão ser gerados automática e manualmente, a partir da utilização de filtros especiais de pontos, de acordo com seu endereço, estado ou controladora, e enviados para os monitores, impressoras e para arquivos em disco. O sistema deverá permitir ao usuário obter no mínimo os seguintes tipos de relatório :

- a) Listagem geral de todos os pontos na rede;
- b) Listagem de todos os pontos que no momento estejam em alarme;
- c) Listagem dos pontos OFF-LINE;
- d) Listagem de todos os pontos de comando que no momento estejam na condição normal;
- e) Listagem de todos os pontos que no momento estejam inibidos;
- f) Listagem e/ou gráfico do histórico de alarmes armazenados em disco, de acordo com o intervalo definido pelo operador
- g) Listagem de toda a programação semanal;
- h) Listagem de toda a programação de feriados;
- i) Listagem dos limites e dos setpoint;
- j) Listagem das configurações dos pontos;
- k) Listagem e/ou gráfico do histórico de eventos;
- l) Listagem e/ou gráfico de evolução de tendências.

Troca de mensagens (correio eletrônico) entre operadores.

Monitorização de desempenho - considerando-se parâmetros de disponibilidade e qualidade dos mesmos. Para a disponibilidade dever-se-á monitorar estatisticamente o número de defeitos que deixem o equipamento inoperante para o usuário em um dado período de tempo. Para a qualidade, a monitorização estatística dar-se-á sobre a normalidade (proximidade dos valores) no funcionamento uma grandeza analógica ainda que o afastamento dos valores nominais não implique em tornar o e equipamento inoperante para o usuário.

A operação do sistema deverá ser viabilizada a partir de senhas, as quais permitirão, ao operador acesso as funções de operação diferenciadas conforme níveis de acesso preestabelecidos.

Recurso de autobloqueio (auto LOG OFF), a partir de temporização da não utilização dos dispositivos de operação (teclado / mouse), visando impedir a operação indevida com acesso de senha do último operador. Após o tempo definido, o sistema somente poderá ser acessado novamente mediante digitação de senha válida.

Acesso à operação (por nível operacional e por área tecnológica) na(s) estação(ões) de trabalho, segundo domínios definidos e limitados por senhas.



Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais
Diretoria Executiva de Engenharia e Gestão Predial
Gerencia de Projetos

Apresentação (automática ou sob solicitação) de rotinas que visem orientar o operador quanto a solução de problemas identificados nos equipamentos direcionando atitudes adequadas em função dos problemas verificados.

Nas estações clientes do sistema, a atualização das bases de dados das mesmas deverá ser automática e simultânea, visando garantir a integridade e confiabilidade das informações nelas contidas.

Gerência sobre a manutenção preventiva dos equipamentos efetuando a contagem de tempo de funcionamento e/ou número de operações dos mesmos.

Gerência de arquivos que visem ao controle do atendimento das equipes de manutenção sobre os equipamentos que apresentam falhas. Abertura, acompanhamento, fechamento automático ou via operador de registros de irregularidade constatadas pelo sistema (bilhete de falha), recebendo do operador dados como: horário de término das recuperações, componentes afetados, etc., armazenando estes registros para posterior apresentação em forma de relatórios gerências.

Coleta e armazenamento de um determinado número de informações digitais e/ou analógicas mediante definição do operador, visando apresentá-las (na forma de gráfico ou texto) segundo sua evolução histórica, estabelecendo períodos de amostragem e o intervalo entre elas.

Todas as comunicações entre o sistema e o operador, deverá ser na língua portuguesa.

Os Controladores deverão estar aptos a executar todas as funcionalidades do Sistema de Supervisão previamente citadas.

Compatibilidade com plataformas Windows 2000/XP Professional ;

O Software de supervisão deverá suportar os protocolos Ethernet e TCP/IP, para interligação do micro à rede corporativa do TJMG - FORUM UBERABA . A nível de Software de supervisão, o suporte aos protocolos de enlace e de rede citados deve atender a possibilidade de interligação com outro microcomputador, rodando o mesmo software de supervisão, viabilizando a troca de informações entre as estações através de uma rede Ethernet - TCP/IP.

Possibilidade de armazenamento de tendências dos parâmetros dos equipamentos e exportação dos dados para aplicativos Microsoft;

O Software de Supervisão deverá ser configurado de forma a apresentar alarmes de manutenção preventiva disparados quando um determinado equipamento excede um número específico de horas de funcionamento. Este alarme deverá ocorrer para todos os equipamentos monitorados



O Sistema de Controle (Controladores e / ou sua rede de comunicação) deverá possuir um dispositivo com modem para ser interligado ao sistema de PABX(caso necessário) .

8.1.2.2- **ESTAÇÃO CENTRAL:**

A Estação de Trabalho deverá ser composta de microcomputador e periféricos compatíveis com o estágio tecnológico existente no mercado.

A Estação de Trabalho deverá ser alimentada com sistema interrupto de energia (No-Break) e provida de dispositivos contra transitórios de tensão, tanto na rede de alimentação AC como na linha de comunicação.

O Software de Supervisão deverá ser executado em uma estação central de supervisão a ser fornecida, com a configuração mínima descrita abaixo , ou superior caso o sistema ofertado necessite de recursos maiores dos que abaixo citados :

- Impressora jato de tinta resolução 600 dpi(MINIMO)
- software's instalados: Sistema operacional compatível com o software de automação e controle, e software de edição de texto e planilhas.
- Placa de rede Ethernet 10/100 Mbps
- Workstation - Processador Intel Core 2 Duo L2 de 2MB, 1.86Ghz, FSB 1066Mhz , Windows XP Professional SP2 , Memória 1 GB 533 Mhz, DDR2 SDRAM não ECC , Disco Rígido SATA de 80GB , DVD+/-RWm 16X , Placa de Video com 256MB padrão PCIe x16 , Placa de Rede GIGABIT Ethernet , Mouse Optico USB2 Botões , Teclado padrão US-International , Monitor LCD de 17" Polegadas , Gabinete Desktop

8.1.2.3- **“NO-BREAK”**

A Estação Central de Supervisão deverá ser instalada na sala disponível para este fim ,na sala técnica do 2º pavimento, alimentada com sistema de energia ininterrupto (No-Break), com as seguintes características:

- Transformador de isolamento entre entrada e saída
- Forma de onda senoidal na saída, com distorção harmônica de 5% total e de 3% por harmônico.
- Configuração on-line, com tempo nulo de transferência no caso de falta de energia.
- Suporta variações na tensão de entrada de -20% a +15 %.
- Proteções: Sobretensão, subtensão, curto-circuito, freqüência anormal, surtos de tensão
- Rendimento: > 85%
- Regulação Estática de Tensão: 1%
- Medições: tensão e corrente na saída



- Ruído acústico : de 45 a 55 dBa a 1 metro de distancia.
 - Autonomia de 10 minutos
 - Sinalizações: bateria em descarga e sobrecarga
 - Acessórios: chave de by-pass manual e / ou automática
- Apto a funcionar com temperatura ambiente de 0 a 45 graus com umidade relativa de 95%, sem condensação.
- POTÊNCIA DE 10,0 kVA – 220v-3fases- 60HZ

Deverá existir protetor contra surtos e transientes de tensão na rede de comunicação entre controladores e Estação Central de Supervisão.

8.1.3 DESCRIÇÃO DE FUNCIONAMENTO DO SISTEMA

Os descritivos de funcionamento aqui citados deverão ser utilizados para elaboração dos programas executáveis de lógica das Controladoras .

O Fornecedor do sistema deverá entretanto , elaborar fluxograma de lógica de funcionamento , para apreciação da fiscalização , e somente após aprovado seu conteúdo , iniciarem – se os trabalhos de desenvolvimento do programa .

O Fornecedor do sistema deverá também utilizar o memorial especifico referente a parte de mecânica, bem como o projeto mecânico (hidráulico) do sistema de ar condicionado para a utilização de SET POINTS descrito nestes.

8.1.3.1. SISTEMA DE AR CONDICIONADO

Central de Água Gelada

FUNCIONAMENTO DO SISTEMA :

No sistema projetado , a água , depois de resfriada nas unidades resfriadoras líquido , circulará a $\pm 7^{\circ}\text{C}$ através da rede hidráulica , alimentando as serpentinas das diversas unidades climatizadoras .

Após a retirada do calor do ambiente , a água retornará às unidades resfriadoras para completar o ciclo de captação da carga térmica interna , a uma temperatura de $\pm 12,5^{\circ}\text{C}$.

O sistema de Água Gelada , será composto por um circuito hidráulico:

O sistema de Água Gelada , será composto por 2 (DOIS) circuitos hidráulicos:

- SISTEMA PRIMÁRIO / VAZÃO CONSTANTE: Interliga as bombas primárias (BAGP01/02/03/R) com as unidades resfriadoras (URI-01/02/03) ;
- SISTEMA SECUNDÁRIO 1 - VAZÃO VARIÁVEL: As bombas secundárias (BAGS1-1/2/R), recirculam a água gelada através dos climatizadores tipo fanc coil's de alvenaria .



- SISTEMA SECUNDÁRIO 2 - VAZÃO VARIÁVEL: As bombas secundárias (BAGS2-1/R), recirculam a água gelada através do climatizador tipo fan coil's de gabinete que atende o salão do juri .

As Bombas Primárias (BAGP's), recalcam a água através das Unidades Resfriadoras (UR) e as Bombas Secundárias (BAGS's) distribuem a água gelada pelas Unidades Climatizadoras.

Climatizadores, responsáveis pelo controle da vazão de Água Gelada através das serpentinas, em função da carga térmica instantânea de cada ambiente.

Deverão também ser instalados medidores de vazão, pressão e temperatura no circuito secundário, o qual medirá a carga térmica solicitada pelo sistema, ligando ou desligando as Unidades Resfriadoras.

Para uma maior economia de energia, estamos prevendo também a utilização de conversor de frequência nas bombas secundárias (BAGS's), os quais deverão ser atuados em função da pressão na rede secundária (1 ou 2) .

Deverão ser instaladas Válvulas Borboleta Motorizadas " ON - OFF " nas Unidades Resfriadoras (Água Gelada), de modo a bloquear o fluxo de água, através dos equipamentos, quando o sistema de controle atuar, retirando uma das Unidades Resfriadoras.

Operação de Controle da CAG

A operação da CAG deverá comandada por um rotina de software (Controle da Planta de Água Gelada) residente no painel gerenciador do sistema, que determinará através de metodologia, descrita a seguir, a real necessidade de funcionamento ou desligamento das Unidade Resfriadoras e bombas em função de setpoint de temperatura desejado para fornecimento de água gelada para os climatizadores de ar - fan-coils.

As rotinas de seqüência da abertura e fechamento das válvulas, acionamento e desligamento de bombas, rodízios de bombas, bomba reserva, etc. deverão estar residentes no respectivo controlador e deverão estar em funcionamento de acordo com a necessidade de acionamento dos grupos resfriadores e bombas detectados pela rotina de controle da planta de água gelada.

A seguir estão descritos a rotina de funcionamento de controle da planta de água gelada e o detalhamento da rotina de acionamento/desligamento de bombas e aberturas/fechamento de válvulas.

BAG'S - Bombas de Água Gelada

Cada bomba terá os seguintes pontos de controle:

chave comutadora de 3 posições (auto/desligado/manual);

valor de corrente para status de funcionamento(saída analógica do inversor);

liga/desliga do motor da bomba;

Falha curto circuito;

Falha geral inversor;

Inversor energizado;

Variação de velocidade.



Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais
Diretoria Executiva de Engenharia e Gestão Predial
Gerencia de Projetos

O rodízio das bombas deverá ser feito automaticamente de modo a garantir tempo de operação igual para todas as bombas.

Em caso de falha de uma das bombas operantes, a bomba reserva (conforme rodízio) deverá ser acionada e entrar em operação automaticamente. Corrigindo-se e efetuando-se o “reset” para desabilitar a falha da bomba operante, a mesma automaticamente deverá voltar ao funcionamento e a bomba reserva deverá ser desligada, restabelecendo o rodízio programado.

As partidas serão feitas através de Inversores de frequência nas potências indicada em projeto.

Nota:

1) Os modelos baseado no projeto são de referência Schneider, para outro modelo/fabricante é de responsabilidade do fornecedor todas as adequações que se fizerem necessárias para instalação e funcionamento.

Fornecer contadores de linha para desenergização dos inversores serão através de contadores auxiliares (ver projeto).

O inversor deverá sinalizar falha geral (relé R2) e em operação (relé R1).

O controle de velocidade será feito através de um sensor analógico de pressão (Sistema de Automação), que será instalado na tubulação de água secundária de cada sistema secundário (sentido ida para os fan coil's), este sensor enviará sinal de 4...20mA para o sistema de automação/inversor (BAGS's) que deverá ser programado para receber este sinal e controlar a sua respectiva bomba; a programação deverá obedecer as seguinte diretrizes:

Operação com dois Inversores (BAGS-1's)- primeiro secundário:

Sensor de pressão(0 – 10 bar) – 4...20mA		Inversor 1		Inversor 2		Observações
Valor de pressão medido	Valor de sinal enviado	%Variação de velocidade	% sinal de frequência enviado	%Variação de velocidade		
De 0 bar até **	4mA	0%	0%	0%	Motores desligados	
** ate ** bar	5,2mA	50%	50%	50%	Motores 50% de operação Habilita uma URL	
De ** bar até *** bar	5,2mA ... a 20mA	50% até 100%	50% até 100%	50 até 100%	Motores operando de 50 a 100% Habilita as três URL's	

Operação com um Inversor (BAGS-2's)



Sensor de pressão(0 – 10 bar) – 4...20Ma(*)		Inversor	
Valor de pressão medido	Valor de sinal enviado	%Variação de velocidade	% sinal de frequência enviado
De 0 bar até **	4mA	0%	0%
** ate ** bar	5,2mA	50%	50%
De ** bar até *** bar	5,2mA ... a 20mA	50% até 100%	50% até 100% HABILITA UMA URL

* Valor sugestivo para sensores de pressão.

** (valor mínimo para atingir o fan coil mais distante da central de água gelada o fornecedor deverá contatar o projetista de mecânica do sistema de ar condicionado para os dados deste valor).

*** (valor máximo de pressão do sistema deverá ser verificado junto ao projetista de mecânica do sistema de ar condicionado).

BCE - Bombas de Água de Reposição

Cada bomba terá os seguintes pontos de controle:
chave comutadora de 3 posições (auto/desligado/manual);
sensor de corrente para status de funcionamento;
liga/desliga do motor da bomba;
Falha curto circuito/sobrecarga.

Esta bomba deverá ser acionada quando o nível da caixa de expansão estiver baixo.

Operação de comando 220Vac (para cada motor):

O comando do SISTEMA DE AR CONDICIONADO (para cada motor) terá três funções distintas selecionáveis através da chave Manual/"0"/Automático que são as seguintes (ver projeto):

Posição 1 – Manual

Nesta posição o comando dos motores estarão sendo habilitados por operação local através de chaves liga desliga;

Posição 0 – Desliga comando

Nesta posição o comando não será operado

Posição 3 – Automático

Nesta posição o comando dos motores estarão disponíveis para acionamento via futuro sistema de automação/Supervisão

Nota – As chaves Manual/"0"/Automático deverão atender a programação mostrada no projeto.



A controladora também deverá ter interface de comunicação entre microprocessadores das Unidades Resfriadoras, e realizar os procedimentos de partida e parada das unidades , desligamento parcial das Unidade Resfriadoras e bombas , conforme demanda térmica do sistema , desligamento das Unidades Resfriadoras e bombas atendendo limites do controle de demanda de energia elétrica estipulado pela concessionária , etc.

Seqüência de partida:

Com a chave manual/auto posicionada em automático (de cada equipamento), inicia – se a operação de um conjunto (BAG's) . Antes das bombas serem atuadas em função da pressão na rede água gelada, o sistema de controle deverá acionar o inversor/motor em funcionamento nominal durante um período de 120 segundos e se durante este período não houver detecção de falhas pelo inversor o motor da bomba passa a funcionar em relação a pressão da rede água gelada . Caso confirmado defeito no inversor/motor , interrompe – se a seqüência de partida

Confirmado o funcionamento da BAGS ,inicia - se a partida dos conjuntos Ur's. (deve-se acionar a válvula de bloqueio de cada unidade antes de se iniciar a operação) , e confirmando – se a vazão do by-pass superior a indicada no projeto mecânico(fluxograma hidráulico), durante 3 minutos permanece o sistema nesta situação , até esta vazão ficar com valores inferior ao indicado no projeto mecânico 8 minutos , quando então inicia – se a partida de outro conjunto UR.

Nesta situação (UR's operantes) os valores de vazão para partida e parada de outras unidades resfriadoras são acrescidos pela vazão em m³/h por unidade em operação .Deste modo somente estaremos habilitando ao funcionamento um conjunto UR caso haja necessidade de suprimento de água nos climatizadores .

Rodízio por tempo:

O rodízio das bombas água gelada, é feito a cada 10 dias ou em limite de horas trabalhadas a ser estipulado pela TJMG - FORUM UBERABA.

Em caso de defeito de qualquer grupo de equipamentos , inibe – se o rodízio por tempo deste grupo até que o defeito do equipamento seja “confirmado “.

Rodízio por Defeito:

O defeito de cada bomba é definido comparando o comando de liga/desliga com o valor de corrente de cada motor. Se a bomba for ligada e o valor de corrente estiver de $\pm 15\%$ acima (ou abaixo) valor nominal (ver projeto elétrico para estes valores) durante um período de aproximadamente 10 segundos, e caso também o contator de linha não for acionado,o software gravará o defeito da mesma em sua memória e acionará o equipamento que estiver em reserva.



O tempo de rastreamento do defeito das bombas é de 10 segundos após a partida do mesmo.

Caso haja um defeito no conjunto que se habilitou , o conjunto seqüencial entrará em operação, inibindo o rodízio por tempo até que o defeito seja “confirmado”.

Se duas bombas ou um UR (chiller) estiverem com defeito, o sistema verificará qual unidade encontra – se sem defeito e irá habilitar somente o conjunto de máquinas correspondente.

Caso haja condições de defeitos nas bombas primárias ou nas URs, as saídas referentes a estes pontos serão desabilitados.

Cálculo da quantidade de calor:

O sistema de controle deverá calcular as quantidades de calor consumidas pelo circuito e este parâmetro será utilizado para análise do perfil de carga térmica do TJMG - FORUM UBERABA , de modo que se possa otimizar o uso da central de água gelada , após análise destas variáveis nas diversas condições de horário , temperaturas externas , utilização das salas climatizadas , demanda , etc.

O cálculo desta quantidade de calor consumida deverá ser utilizado também em caso de falha do sensor de vazão , onde executaríamos as rotinas de partida e parada dos conjuntos em função de demanda térmica e não da vazão medida em by pass .

O cálculo da quantidade de calor, obedece a seguinte formula :

$$BTU = TR - TA \times SVRET \times 1,26$$

BTU = Quantidade de calor em BTU's

TR = Temperatura de retorno em graus Celsius - (ST-1 do fluxograma)

TA = Temperatura de alimentação em graus Celsius - (ST-22 do fluxograma)

SVRET = Sensor de vazão do circuito secundário em metros cúbicos por hora(SV do fluxograma).

Chave manual/auto e RESET:

Se a chave manual/automático estiver em manual, ou seja, igual a 0, todas as saídas, referente ao equipamento relativo a esta chave, serão desabilitadas e os defeitos resetados. Na posição 1 inicia – se a seqüência de partida conforme descrito no item acima.

Controle do Vazão do Circuito :

Será realizado analisando – se a diferença de pressão de retorno do circuito e modulando o inversor em algoritmo PID da respectiva BAG's que estiver em



operação . O Setpoint deverá ser definido após os serviços de Teste , Ajuste e Balanceamento , quando haverá a condição ideal para se definir o perfil de perda de carga da instalação .

RESUMO PARA INTERTRAVAMENTOS LÓGICOS

Quando ocorrer indicação de alarme "Defeito na BAG'S' ou "Defeito na UR-01 o:

Desligar o conjunto "BAG – UR".

Indicar o alarme ocorrido e aguardar o "reset" manual através do comando da chave "Manual/Automático" correspondente (movimentação da posição "Automático para "0" retornando para posição Automático).

Quando ocorrer indicação de alarme chave "Manual/Automático" fora da posição automático, o controlador deverá:

Desligar ou inibir o funcionamento do equipamento correspondente a tal chave.

Indicar o alarme ocorrido e aguardar o "reset" manual , que deverá permanecer até que a esta chave retome a posição "Automático".

Quando o RFF indicar falta de fase em seu barra mento o Controlador deverá

Desligar ou inibir o funcionamento de todos os equipamentos, e quando receber informação sinal deste relé restabelecido temporizar pelo menos 30 segundos para voltar a seqüência de partida.

Indicar o alarme ocorrido e aguardar.

O controlador quando desenergizado deverá desligar ou inibir o funcionamento de todos os equipamentos envolvidos. Quando da energização do controlador o mesmo deverá verificar todas as seguranças envolvidas para posterior ligamento, temporizado dos equipamentos.

O controlador deverá efetuar o rodízio automático dos conjuntos BAG's em função do tempo acumulado de operação das Bombas.

O controlador deverá comandar o ligamento e desligamento dos Grupo Resfriadores(chiller's) e respectivas Bombas de Água Gelada ajustando a capacidade de geração a necessidade do prédio seguindo a seguinte seqüência:

O ligamento automático do Grupo Resfriador (chiller's) - deverá ser executado da seguinte forma: O controlador deverá comandar o ligamento da bomba de Água Gelada e posteriormente o Grupo Resfriador.

O desligamento automático do Grupo Resfriador deverá ser executado da seguinte forma: O controlador deverá aguardar o tempo para recolhimento do gás refrigerante e posteriormente comandar o desligamento das Bombas de Água Gelada.

Cada bomba elétrica centrífuga deverá possuir uma temporização para ligamento e temporização para desligamento (principalmente para recolhimento do gás refrigerante dos circuitos frigoríficos do chiller's).

TEMPORIZAÇÕES

DESCRIÇÃO	TEMPORIZAÇÃO	
	LIGAMENTO	DESLIGAMENTO
BAGP 01/02/03	30 segundos	30 segundos



ENTRE LIGAMENTO DE CHILLER'S	10 minutos	-----
RODIZIO DAS BOMBAS RESERVAS	SEMANAL	-----

OBSERVAÇÕES GERAIS

Como segurança deverá ser interligado aos Grupo Resfriadores(Chiller's) os seguintes contatos em série:

- Contato auxiliar do pressostato diferencial de fluxo de água de gelada,

Quando uma Unidade Resfriadoras estiver em funcionamento, as suas respectivas válvulas de bloqueio (água gelada/água condensação) deverão estar abertas, sendo fechadas quando a Unidade Resfriadoras estiver inoperante. A finalidade de implantação destas válvulas de bloqueio será a interrupção de passagem de água quando o equipamento estiver desabilitado, evitando-se a mistura de água acarretando aumento de temperatura e consumo desnecessário.

FAN COIL'S ALVENARIA

Cada motor ventilador (MOTOR I e II) terá os seguintes pontos de controle:
chave comutadora de 3 posições (auto/desligado/manual);
valor de corrente para status de funcionamento(saída analógica do inversor);
liga/desliga do motor da bomba;
Falha curto circuito;
Falha geral inversor;
Inversor energizado;
Variação de velocidade.

Em caso de falha de um dos motores ventiladores (MOTOR I e II), o outro motor permanece operando, e deverá ser mostrado no supervisório falha do motor. Corrigindo-se e efetuando-se o "reset" (através da chave manual/automático passando-se a chave para "0" e em seguida voltando para posição automático) para desabilitar a falha do motor em falha, o mesmo automaticamente deverá voltar ao funcionar, caso houver falha nos dois motores o controlador deverá desabilitar todas as suas saídas e indicar alarme no supervisório.

As partidas serão feitas através de Inversores de freqüência nas potências indicada em projeto.

Nota:

1)Os modelos baseado no projeto são de referência Schneider,para outro modelo/fabricante é de responsabilidade do fornecedor todas as adequações que se fizerem necessárias para instalação e funcionamento.



Fornecer contatores de linha para desenergização dos inversores serão através de contatores auxiliares (ver projeto).

O inversor deverá sinalizar falha geral (relé R2) e em operação (relé R1).

O controle de velocidade será feito através de um sensor analógico de pressão (Sistema de Automação), que será instalado na no retorno de ar do sistema (shaft de retorno), este sensor enviará sinal de 4...20mA para o sistema de automação/inversor (Fan coil's de alvenaria) que deverá ser programado para receber este sinal e controlar o motores dos ventiladores em função do aumento de pressão devido ao fechamento das VAV's a programação deverá obedecer as seguinte diretrizes:

Operação com dois Inversores (Fan coil's Alvenaria)

Sensor de pressão(0 – 10 bar) – 4...20mA(*)		Inversor 1		Inversor 2	Observações
Valor de pressão medido	Valor de sinal enviado	%Variação de velocidade	% sinal de freqüência enviado	%Variação de velocidade	
De 0 bar até **	4mA	0%	0%	0%	Motores desligados
** ate ** bar	5,2mA	50%	50%	50%	Motores 50% de operação
De ** bar até *** bar	5,2mA ... a 20mA	50% até 100%	50% até 100%	50 até 100%	Motores operando de 50 a 100%

* Valor sugestivo para sensores de pressão.

** (valor mínimo de pressão fornecedor deverá ser verificado junto ao projetista de mecânica do sistema de ar condicionado para os dados deste valor).

*** (valor máximo de pressão deverá ser verificado junto ao projetista de mecânica do sistema de ar condicionado).

Deverá ter as seguintes diretrizes de funcionamento :

Seleção

Modo manual/automático

Será feita através de chave S1, 3 posições tem por finalidade fazer o seguinte intertravamento:

Manual - Nesta posição os motores estarão sendo liberados através de botoeiras liga desliga.

Automático - Nesta posição os motores serão comandados via controladoras (desliga/liga), e também deverá ser previsto um contato desta chave para informar a controladora que os motores estão liberados para função manual, quando ocorrer esta informação a controladora deverá desabilitar todas as saídas.



Quando ocorrer falhas (sobrecarga, curto circuito falha no inversor) a controladora deverá desabilitar sua saída referentes ao comando do respectivo motor em falha, bem como enviar sinal para atuador válvula 2 vias (da serpentina relativa ao motor em falha) para que o mesmo coloque a válvula na posição totalmente fechada.

Falhas

Falha por sobrecarga motores;
Falha no inversor;

Quando de falta energia comercial a controladora deverá desabilitar todas as suas saídas e quando do restabelecimento da energia deverá ser prevista temporização.

A controladora receberá informações de sensor de retorno, sensor de insuflamento de cada motor, conforme indicado em projeto, com este sinal a controladora enviará sinal (2...10Vdc ou 4...20mA) em algoritmo PID, para atuador de válvula duas vias de cada serpentina do fancoil, desta forma controlando proporcionalmente a temperatura do ambiente.

Este sinal somente será liberado para válvula se confirmado a condição (status) do fan coil, independente da condição de manual / automático.

O Setpoint deverá atender ao valor apresentado no item do descritivo de mecânica (obs.).

Resumo de intertravamentos para Fan Coil'

Quando ocorrer indicação de alarme "Defeito no motor Ventilador" ou indicação de alarme "chave S1" fora da posição automático o controlador deverá,.

- Desligar o ventilador;
- Indicar o respectivo alarme; manter a indicação do respectivo alarme até que a "chave S1" seja "resetada" manualmente (movimentação da posição "Automático" para "0" retornando para a posição "Automático");
- Fechar a válvula moduladora de vazão de água,
- Monitorar a temperatura de retorno;
- Monitorar a pressa no sistema e atuar nos inversores de frequência de cada motor de ventilador,
- Quando o condicionador de ar for desligado pelo controlador, a válvula moduladora de vazão deverá ser fechada.

O controlador quando desenergizado deverá desligar ou inibir o funcionamento de todos equipamentos envolvidos.



No caso de falta de energia elétrica, o controlador deverá promover o desligamento do equipamento. Após o restabelecimento do fornecimento de energia, o religamento do mesmo deverá ser temporizado.

O Controlador deverá modular a válvula de controle de vazão de água circulante, na serpentina e função do desvio da temperatura medida pelo sensor, comparado com os respectivos "set-points através de "looping" proporcional ou proporcional + integral.

VENTILADOR VRT(FAN COILS DE ALVENARIA

As partidas serão feitas através de Soft Starter's nas potências indicada em projeto.

chave comutadora de 3 posições (auto/desligado/manual);

sensor de corrente para status de funcionamento;

liga/desliga do motor ;

Falha curto circuito/sobrecarga.

Deverá ter as seguintes diretrizes de funcionamento :

Seleção

Modo manual/automático

Será feita através de chave S1, 3 posições tem por finalidade fazer o seguinte intertravamento:

Manual - Nesta posição os motores estarão sendo liberados através de botoeiras liga desliga.

Automático - Nesta posição os motores serão comandados via controladoras (desliga/liga), e também deverá ser previsto um contato desta chave para informar a controladora que os motores estão liberados para função manual, quando ocorrer esta informação a controladora deverá desabilitar todas as saídas.

Quando ocorrer qualquer falha (sobrecarga,curto circuito) a controladora deverá desabilitar sua saída referentes ao comando do ventilador que estiver em falha E TAMBÉM DESLIGAR O RESPEVTIVO FAN COLI DE ALVENARIA.

Nota:

1) O fornecedor deverá prever a instalações e programações necessárias para colocação e funcionamento, atendendo a parametrizações mostradas em projeto.

2)Os modelos baseado no projeto são de referencia Schneider,para outro modelo/fabricante é de responsabilidade do fornecedor todas as adequações que se fizerem necessárias para instalação e funcionamento.

3)As Soft Starter devem ser fornecida de fábrica com modulo de interface para protocolo "MODBUS";



Deverá ser instalados contatores de linha (antes da soft starter) e contatores para acionamento de “BY-PASS”, sendo que este ultimo deverá ser intertravado com soft starter de maneira tal que o mesmo só opere após efetuada a partida do motor (no projeto estamos utilizando o relé R2 da soft starter para esta finalidade ver projeto).Os contatores de linha só serão acionados após confirmação através do rele da soft starter R1 e que por sua vez só entraram em operação se a soft starter receber comando para ligar (intertravamento com contator auxiliar ver projeto).

Deverá ser previsto também uma sinalização de falha geral da soft starter/motor. No projeto estamos utilizando o relé R3 que deverá ser configurado para esta função.Quando houver uma falha o comando do respectivo motor será desabilitado através de contatores auxiliares que desativaram o contator de linha/contator “BY-PASS” e disponibilizará um contato de informação (levado a borne) para o sistema de automação.

VENTILADORES GVT-01

Cada ventilador (GVT) terá os seguintes pontos de controle:
chave comutadora de 3 posições (auto/desligado/manual);
sensor de corrente para status de funcionamento;
liga/desliga do motor ;
Falha curto circuito/sobrecarga.
Deverá ter as seguintes diretrizes de funcionamento :

Seleção

Modo manual/automático

Será feita através de chave S1, 3 posições tem por finalidade fazer o seguinte intertravamento:

Manual - Nesta posição os motores estarão sendo liberados através de botoeiras liga desliga.

Automático - Nesta posição os motores serão comandados via controladoras (desliga/liga), e também deverá ser previsto um contato desta chave para informar a controladora que os motores estão liberados para função manual, quando ocorrer esta informação a controladora deverá desabilitar todas as saídas.

Quando ocorrer qualquer falha (sobrecarga,curto circuito) a controladora deverá desabilitar sua saída referentes ao comando do ventilador que estiver em falha.

Falhas

Falha por sobrecarga motores



Será feito através de disjuntores motores que devem ser fornecidos com contatos auxiliares (NA + NF) para intertravamento com comando e contato (NA) de defeito para informar falha de sobrecarga no motor para automação (NA). Está sendo previsto sistema de partida direta com disjuntor motor e contator com faixa de ajuste conforme projeto.

Quando de falta energia comercial a controladora deverá desabilitar todas as suas saídas e quando do restabelecimento da energia deverá ser prevista temporização.

Sinalização

Sinalização de motor ligado (sinaleiro vermelho)
Sistema em automático (sinaleiro incolor)
Motor em falha (sinaleiro amarelo)

VENTILADOR GVT-2

As partidas serão feitas através de Soft Starter's nas potências indicada em projeto.
chave comutadora de 3 posições (auto/desligado/manual);
sensor de corrente para status de funcionamento;
liga/desliga do motor ;
Falha curto circuito/sobrecarga.
Deverá ter as seguintes diretrizes de funcionamento :

Seleção

Modo manual/automático

Será feita através de chave S1, 3 posições tem por finalidade fazer o seguinte intertravamento:

Manual - Nesta posição os motores estarão sendo liberados através de botoeiras liga desliga.

Automático - Nesta posição os motores serão comandados via controladoras (desliga/liga), e também deverá ser previsto um contato desta chave para informar a controladora que os motores estão liberados para função manual, quando ocorrer esta informação a controladora deverá desabilitar todas as saídas.

Quando ocorrer qualquer falha (sobrecarga,curto circuito) a controladora deverá desabilitar sua saída referentes ao comando do ventilador que estiver em falha .



Nota:

- 1) O fornecedor deverá prever a instalações e programações necessárias para colocação e funcionamento, atendendo a parametrizações mostradas em projeto.
- 2) Os modelos baseado no projeto são de referencia Schneider, para outro modelo/fabricante é de responsabilidade do fornecedor todas as adequações que se fizerem necessárias para instalação e funcionamento.
- 3) As Soft Starter devem ser fornecida de fábrica com modulo de interface para protocolo "MODBUS";

Deverá ser instalados contadores de linha (antes da soft starter) e contadores para acionamento de "BY-PASS", sendo que este ultimo deverá ser intertravado com soft starter de maneira tal que o mesmo só opere após efetuada a partida do motor (no projeto estamos utilizando o relé R2 da soft starter para esta finalidade ver projeto). Os contadores de linha só serão acionados após confirmação através do rele da soft starter R1 e que por sua vez só entraram em operação se a soft starter receber comando para ligar (intertravamento com contator auxiliar ver projeto).

Deverá ser previsto também uma sinalização de falha geral da soft starter/motor. No projeto estamos utilizando o relé R3 que deverá ser configurado para esta função. Quando houver uma falha o comando do respectivo motor será desabilitado através de contadores auxiliares que desativaram o contator de linha/contator "BY-PASS" e disponibilizará um contato de informação (levado a borne) para o sistema de automação.

Resumo de intertravamentos para Ventiladores

Quando ocorrer indicação de alarme "Defeito no Ventilador" ou indicação de alarme "chave S1" fora da posição automático o controlador deverá,.

Desligar o ventilador;

Indicar o respectivo alarme;

O controlador quando desenergizado deverá desligar ou inibir o funcionamento de todos equipamentos envolvidos.

No caso de falta de energia elétrica, o controlador deverá promover o desligamento do equipamento. Após o restabelecimento do fornecimento de energia, o religamento do mesmo deverá ser temporizado.

FILOSOFIA PARA FAN COIL's (FC-01- SALÃO DO JURI)

O FANCOIL terá os seguintes pontos de controle:
chave comutadora de 3 posições (auto/desligado/manual);
sensor de corrente para status de funcionamento;
liga/desliga do motor do Fan coil;
Falha curto circuito/sobrecarga.
Deverá ter as seguintes diretrizes de funcionamento :

Seleção



Modo manual/automático

Será feita através de chave S1, 3 posições tem por finalidade fazer o seguinte intertravamento:

Manual - Nesta posição os motores estarão sendo liberados através de botoeiras liga desliga.

Automático - Nesta posição os motores serão comandados via controladoras (desliga/liga), e também deverá ser previsto um contato desta chave para informar a controladora que os motores estão liberados para função manual, quando ocorrer esta informação a controladora deverá desabilitar todas as saídas.

Quando ocorrer qualquer falha (sobrecarga, curto circuito) a controladora deverá desabilitar sua saída referentes ao comando do fancoil que estiver em falha, bem como enviar sinal para atuador válvula 2 vias para que o mesmo fique na posição totalmente fechada.

Falhas

Falha por sobrecarga motores dos fancoil's

Será feito através de disjuntores motores que devem ser fornecidos com contatos auxiliares (NA + NF) para intertravamento com comando e contato (NF) de defeito para informar falha de sobrecarga no motor para automação (NA). Está sendo previsto sistema de partida direta com disjuntor motor e contator com faixa de ajuste conforme projeto.

Quando de falta energia comercial a controladora deverá desabilitar todas as suas saídas e quando do restabelecimento da energia deverá ser prevista temporização.

Sinalização

Sinalização de motor ligado (sinaleiro vermelho)

Sistema em automático (sinaleiro incolor)

Motor em falha (sinaleiro amarelo)

Filosofia Para Controles

A controladora receberá informações do sensor ou grupo de sensores de temperatura instalado no duto de retorno, conforme indicado em projeto, com este sinal a controladora enviará sinal (2...10Vdc) em algoritmo PID, para atuador (VIA QUADRO QE-FC-01, PARA QUE SE POSSA FAZER INTERTRAVAMENTO COM CONTROLADOR DE OPERAÇÃO MANUAL) de válvula dua vias do fancoil, desta forma controlando proporcionalmente a temperatura do ambiente.



Será também monitorada a temperatura de insuflamento para se ter dados de desempenho do fan coil.

O sinal temperatura para atuador, somente será liberado para válvula se confirmado a condição (status) do fan coil , independente da condição de manual / automático .

O Setpoint deverá atender ao valor apresentado no item do descritivo de mecânica.

Resumo de intertravamentos para Fan Coil'

Quando ocorrer indicação de alarme "Defeito no Ventilador" ou indicação de alarme "chave S1" fora da posição automático o controlador deverá,.

Desligar o ventilador;

Indicar o respectivo alarme;

Fechar a válvula moduladora de vazão, manter a indicação do respectivo alarme até que a "chave S1" seja "resetada" manualmente (movimentação da posição "Automático" para "0" retornando para a posição "Automático");

Monitorar a temperatura ambiente; Quando o condicionador de ar for desligado pelo controlador, a válvula moduladora de vazão deverá ser fechada.

O controlador quando desenergizado deverá desligar ou inibir o funcionamento de todos equipamentos envolvidos.

No caso de falta de energia elétrica, o controlador deverá promover o desligamento do equipamento. Após o restabelecimento do fornecimento de energia, o religamento do mesmo deverá ser temporizado.

O Controlador deverá modular a válvula de controle de vazão de água circulante, na serpentina e função do desvio da temperatura medida pelo sensor, comparado com os respectivos "set-points através de "looping" proporcional ou proporcional + integral.

8.2 Filosofia Operacional Para Controlador Dos Chiller's

O controlador para controle do chiller (UR-01/02/03) deve seguir as seguintes diretrizes:

- Todas as informações necessárias para o seu controle, deverão ser ligadas ao controlador e este será o responsável pelo controle total do equipamento ;
- Todos os dispositivos de proteção, sensores e atuadores, deverão ser monitorados e comandados individualmente em cada ponto de entrada ou saída do controlador, não sendo permitido colocar informações em série, intertravamentos elétricos ou qualquer lógica externa ao controlador. O objetivo é proporcionar o diagnóstico remoto do equipamento através dos Sistema supervisão do TJMG - FORUM UBERABA;
- A IHM local deverá ter em seu display, no mínimo 2 linhas com 20 letras de informação, e possuir teclas para acionamento, permitindo assim a leitura de parâmetros, variáveis, alarmes, configuração dos set points, parâmetros de controle e atuação direta nos pontos de controle.



Deverá ser possível a leitura de todas as variáveis, mudança de set points e comandos de partida através da interface de comunicação, permitindo assim o gerenciamento remoto do equipamento;

- Em caso de defeito no Chiller, o controlador deve informar em sua IHM a descrição do defeito, ou defeitos, e armazenar um mínimo de 200 eventos anteriores com data e hora, com o objetivo de facilitar e agilizar a manutenção;
- Deverá ser fornecido o arquivo do programa aplicativo, em CD-ROM, para permitir a reprogramação, ou recarga do aplicativo do controlador, caso aconteça a necessidade de substituição;
- A CONTRATADA deverá fornecer junto com o equipamento, todos os procedimentos detalhados, e mostrando passo a passo, como executar a operação, manutenção, configuração e substituição dos componentes que envolvem o sistema de controle ;
- Controle deverá possuir uma rotina para partida em modo manual ou local do Chiller. Nesta situação, o mesmo deve ativar uma memória, para informar a condição de operação Manual ao sistema de Automação, através da rede de comunicação;
- O chiller deverá possuir transmissores de pressão com saída 4-20mA, nas linhas de sucção e descarga de cada compressor, para permitir a monitoração das pressões e geração de gráficos para manutenção preditiva ;
- O controlador do chiller deverá estar integrado ao sistema de automação central, via rede de comunicação.

OBS.: A CONTRATADA poderá Fornecer o Chiller com o controle original, porém este deverá vir com uma Interface , que permita que o Sistema de Automação do TJMG - FORUM UBERABA o controle total. Deverá fornecer a documentação completa do Protocolo com os registros utilizados para controle e monitoração do Sistema.

8.3 Interface Homem Máquina (IHM):

Deverá ser instalado no quadro de automação da central de água gelada, uma interface, de forma a permitir o acesso a todos os parâmetros de todo o processo de automação central de água gelada.

A IHM deverá apresentar indicações de eventos, histórico de alarmes, (ambos com data e hora do evento), relação de alarmes presentes,

A IHM deverá permitir ao operador, colocar qualquer equipamento em estado de manutenção, para que o operador possa executar a manutenção do equipamento em segurança, e sinalizando para o sistema de supervisão da TJMG - FORUM UBERABA que o mesmo se encontra em manutenção, bloqueando assim, qualquer alarme de defeito relacionado ao equipamento em reparo, permanecendo o alarme de Equipamento em Manutenção.

8.4 ESPECIFICAÇÕES PARA INSTRUMENTAÇÃO A SER FORNECIDA :

Sensor Transmissor de Pressão Diferencial para Ar :



Deverá ser do tipo analógico , alimentado em 24Vcc. , sinal de controle 4 a 20 ma linear, faixa de trabalho a ser definida conforme aplicação específica , precisão de 0,5% em fundo de escala , tempo de resposta de 15 ms . temperatura de trabalho até 40° C .

Pressostato Diferencial para Ar :

Deverá ser do tipo eletromecânico , com diferencial e setpoint ajustáveis , proteção IP 54, faixa de trabalho 0,2 mbar a 3,0 mbar , pressão máxima de operação 50 mbar , temperatura de trabalho de – 20 ° à 85° C , contatos SPDT , sem bornes expostos .

Sensor Transmissor de Corrente :

Deverá ser do tipo analógico , alimentado em 24Vcc. , com contato NA-250V , faixa de 0 a 50 ampères , isolamento para 600 v. , freqüência de 10 a 80 Hz +/- 1% , precisão de 0,5% em fundo de escala , tempo de resposta de 150 ms . temperatura de trabalho até 60° C .

Sensor Transmissor de Temperatura :

Deverá ser do tipo analógico , alimentado em 24Vcc. , sinal de controle 4 à 20 ma linear , faixa de leitura a ser definida conforme aplicação específica , elemento sensor tipo Platina 100/1000 □ RTD ou similar , precisão de +/- 0,1% , com os seguintes tipos de construção, conforme aplicação :

- ⇒ Ambiente : construção em caixa plástica injetada , de design atrativo , de modo a não comprometer os aspectos estéticos dos ambientes , fixação em caixa padrão 4x2 , a serem instalados à 1,80m do piso acabado , em locais apontados em projeto .
- ⇒ Imersão : construção em caixa metálica , grau de proteção IP54 , elemento sensor de 150mm de comprimento , que deverá ser fornecido juntamente com poço de aço inox 304 , com rosca de ½ “ BSP , a serem instalados nas tubulações de água , conforme apontado em projeto .
- ⇒ Dutos : construção em caixa metálica , grau de proteção IP54 , elemento sensor de 150mm de comprimento , que deverá ser fornecido com suporte para fixação do mesmo , caso necessário , a serem instalados nos dutos de ar condicionado , conforme apontado em projeto .

Sensores Transmissor de Pressão para água :

Deverá ser do tipo analógico , alimentado em 24Vcc. , sinal de controle 4 a 20 ma linear , faixa de leitura a ser definida conforme aplicação específica , com precisão de 0,5% em fundo de escala , temperatura de trabalho de 0°C à 70°C , que devesa suportar sob pressão de até 5 vezes o valor da faixa de trabalho , com estabilidade de desvio de leitura inferior à 0,25% durante 1 ano de uso .

Sensores de Nível :

Serão do tipo relê de nível e eletrodos , alimentados em 220vac. , montagem em trilhos DIN , com contatos SPDT e serão abrigados dentro dos painéis de automação . O numero de eletrodos



Um eletrodo de nível mínimo, um eletrodo de nível máximo e um eletrodo de referência nível alto devendo ser do tipo pendulo constituído de um aponta sensora de aço-inox e carcaça protetora de ABS .

Sensores de Vazão de Água :

Deverá ser do tipo placa de orifício , construída em aço , montada entre flanges , dimensionada a infringir a menor perda de carga possível ao sistema hidráulico . O elemento transmissor devera ser alimentado em 24vcc. , com sinal de controle de 0 à 10 Vcc linear . Deverá ser apresentado a memória de cálculo da placa e características construtivas para aprovação da fiscalização .

Atuadores para Damper's de Controle de Vazão :

Deverá ser do tipo eletrônico , com acoplamento direto ao eixo do damper , evitando –se link age para acoplamento . O atuador deverá prever proteção eletrônica para sobrecarga e sensoriamento de rotação para prevenir danos durante o trabalho dos mesmos . Não serão aceitos limitadores mecânicos ou chaves fim de curso . Sua alimentação deverá ser fornecida preferencialmente em 24 Vac e o sinal de controle 0 à 10Vcc . Deverá ser apresentado a memória de cálculo do torque do atuador e características construtivas para aprovação da fiscalização .

Válvulas Motorizadas Proporcionais Duas Vias de Controle de Vazão de Água :

Deverão ser do tipo globo , construídas em bronze ASTM – A – 62 fundido , conexões em rosca BSP até a bitola de 2 “, e conexões de flanges norma ANSI para bitolas iguais ou superiores à 2 ½ “, com hastes ascendentes em aço inox SI 304 , pressão máxima de trabalho 17,5 bar à 80° C para uso em água

Os atuadores das válvulas deverão ser do tipo eletrônico , com acoplamento direto ao eixo da válvula , caixa em plástico injetado , preferencialmente alimentados em 24 Vac. , sinal de controle 2 – 10 vdc , dimensionados para torque apropriado em cada aplicação .

Possuir contatos de fim de curso para indicação de posicionamento aberta e fechada;

Possuir haste ou volante para acionamento em manual;

Possuir mostrador de posição;

Deverá ser apresentado a memória de cálculo para o selecionamento da válvula de acordo com o coeficiente de vazão e torque do atuador , para aprovação da fiscalização .

Válvulas Motorizadas Duas Vias Ação ON / OFF de bloqueio do Chiller

Deverão ser construídas em bronze ASTM – A – 62 fundido , conexões em rosca BSP até a bitola de 1” , com atuador elétrico acoplado diretamente ou não , de retorno por mola , alimentadas em 24 Vac (Com comando horário e anti horário (C-CW-CCW). Não poderão ser utilizadas válvulas que utilizem retorno alimentado . Deverá ser apresentado a memória de cálculo para o selecionamento da válvula de acordo com o coeficiente de vazão e torque do atuador , para aprovação da fiscalização .



Possuir contatos de fim de curso para indicação de posicionamento aberta e fechada;

Possuir haste ou volante para acionamento em manual;

Possuir mostrador de posição;

8.5 INVERSORES DE FREQUÊNCIA:

Os conversores de frequência deverão ser adquiridos com a seguintes características:

Tipo:..... micro processado
Princípio de comando do motor:..... *MLI – Modulação por Largura de Pulsos*
Faixa de frequência de saída:..... 0,1 ... 500 Hz
Faixa de tensão de saída:..... 0 à tensão nominal
Gama de velocidade:..... 1 ... 10
Sobreconjugado transitório:..... 110% do conjugado nominal do motor durante 60 segundos
Isolação galvânica: Isolação galvânica entre potência e controle
Grau de proteção IP21
Parametrização por software: os dados não deverão ser perdidos em caso de falta de energia. A parametrização deverá ser possível via rede de comunicação de dados.
Comunicação : Ligação Serial multiponto RS 485, protocolo MODBUS, integrado ao inversor
Resistência de isolação a terra >500M Ω (isolação galvânica) a 500V(Vcc)

Interface Homem/Máquina

Terminal de operação deve ser fornecido com inversor e tem com finalidade de promover as parametrizações, comandar e regular o inversor. Memorizar e carregar as configurações (4 arquivos de configuração memorizáveis no mínimo)

Características de Sinais de Entrada/Saída de Comando e Controle

Entrada

a) Sinal Liga Inversor:

Sinal digital – tensão: 24 Vcc -1 \emptyset - \pm 10%, o Inversor permanece ligado

com a presença do sinal, o Inversor desliga na ausência do sinal.

b) Sinal para comutação Local/Remoto do comando Liga/Desliga:

Sinal digital – tensão: 24 Vcc -1 \emptyset - \pm 10%, com o sinal em nível “1” o Inversor recebe comando do “Local”, com o sinal em nível “0” o

Inversor recebe comando do “Remoto”.



c) Sinal para comutação Local/Remoto do sinal de referência de velocidade:

Sinal digital – Tensão: 24Vcc -1Ø - ± 10%, com o sinal em nível “1” o Inversor recebe a referência de velocidade do “Painel de Comando Local” (potenciômetro no painel junto ao equipamento acionado), com o sinal em nível “0” o Inversor recebe a referência de velocidade de “ Remoto”

d) Sinal de referência de velocidade:

Sinal analógico 4 – 20mA com isolamento galvânica.

Saída

a) Sinal para sinalização de Inversor funcionando:

Sinal digital – tensão: 24 Vcc -1Ø - ± 10%, sinal através de contato seco (3A) sendo que sinal em nível “1” significa equipamento funcionando e sinal em nível “0” significa equipamento parado (o equipamento funcionando significa que o Inversor está aplicando freqüência/ tensão no motor e conseqüentemente o motor deve estar rodando).

b) Sinal para sinalização de defeito geral (soma de defeitos) no Inversor:

Sinal digital - tensão: 24 Vcc - 1Ø - ± 10%, sinal através de contato seco (3A) sendo que sinal em nível “1” significa equipamento sem defeito e sinal em nível “0” significa equipamento com defeito.

c) Sinal para indicação remota de corrente do motor:

Sinal analógico 4 – 20mA com isolamento galvânica.

g) Sinal para indicação remota de velocidade do motor:

OBS.: todos estes sinais, tanto entradas quanto saídas, discretos e analógicos, poderão trafegar opcionalmente na rede de comunicação de dados.

Características Principais Requeridas para o Inversor

O Inversor deverá ser do tipo PWM com circuitos de lógica e potência isolados utilizando tecnologia IGBT, possuir display e teclado de programação incorporados.

Deverá possuir “correção vetorial” ou “controle direto de torque”.

Possuir proteção contra sobrecarga, curto circuito, subtensão e sobretensão, proteção contra inversão de fases na entrada, proteção contra perda de fase (na entrada do painel e saída para o motor), proteção contra transientes na linha de alimentação CA.

Possuir indicação de tensão de entrada, corrente de entrada, FP, freqüência de saída.

Possuir características tensão/freqüência constante.

Possuir filtros de harmônicos incorporados.

Possuir nível de distorção harmônica abaixo de 3% - Possuir fator de potência (FP) maior que 0,95.

Suportar sobrecarga de 110% durante 1 minuto.

Possuir display e teclado de programação fixos na porta de tal forma a permitir programação sem a necessidade de abrir os painéis.



Possuir indicações de tensão, corrente e freqüência de saída no display.

Fornecer cartão de comunicação protocolo (MODBUS).

Deverá ter possibilidade de comunicação em rede. Todos os comandos do Inversor devem ser feitos através desta rede (liga/desliga, velocidade de referência), assim como a leitura de todos os estados do Inversor (funcionando, sobrecarga atuada, curto circuito, subtensão, sobretensão, seccionadora aberta, fusível atuado, etc.). Eles também deverão permitir a leitura de corrente, tensão e FP de entrada através de porta serial, com interface de comunicação.

Circuitos de proteção:

- a) sobre e subtensão
- b) sobre corrente no Inversor
- c) sobre temperatura
- d) curto-circuito na saída do Inversor
- e) fuga à terra
- f) travamento na sobre corrente e sobretensão.

Função de controle PI.

Sobrecarga térmica eletrônica.

Memória de falha dos últimos 4 eventos.

Compensação de escorregamento.

8.6 PONTOS DE CONTROLE

VER PROJETO ;

9 INSTALAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS

9.1.1 A Contratada deverá fornecer à Contratante, obrigatoriamente, antes do início de todo e qualquer serviço, os Manuais, Catálogos e outros documentos, referentes aos equipamentos a serem instalados;

9.1.2 Todos os equipamentos deverão ser instalados de acordo com as Normas Técnicas pertinentes e as orientações e recomendações técnicas dos manuais dos fabricantes;

9.1.3 A instalação dos equipamentos e dispositivos dos sistemas automação e controle deverão ser efetuada por profissionais treinados e de alto nível técnico;

9.1.4 A Contratada deverá utilizar todos os equipamentos e ferramentas indicadas pelos fabricantes para a instalação dos mesmos;

9.1.5 DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA

Toda a distribuição elétrica deverá estar de acordo com a norma NBR 5410 da ABNT (abril/2005)"Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Procedimentos". Deverá ser feita em eletrodutos rígidos, metálicos,; galvanizados, do tipo categoria médio, com diâmetro mínimo de 3/4", fabricação Apolo ou Mannesman, e ou bandejas de chapa perfurada. A descida para painéis,



quadros, equipamentos e motores deverá ser feita em eletrodutos. Todas as ligações dos eletrodutos aos motores deverão ser feitas através de conduítes metálicos flexíveis com comprimentos nunca superior a 1,5 m até a caixa terminal.

Não será permitida a instalação de cabos ou fios aparentes, devendo todos eles estar contidos em canaletas, bandejas ou eletrodutos aparentes. Nas derivações de eletrodutos e descidas para equipamentos ou motores deverão ser utilizados condutores, de conexão do tipo roscada, de alumínio fundido com parafusos e com vedação de borracha, fabricação Peterco ou Wetzell. O condutor mínimo a ser empregado deverá ser de 1,5 mm² (controle) e 4,0 mm² (força).

Os cabos de controle deverão ser do tipo singelo, classe 750V, isolamento em PVC 700C, não propagante de chamas, tipo Pirastic Antiflan da Pirelli ou Equivalente.

Os cabos de força deverão ser tetra polares até a seção de 25,0 mm² singelos acima desta seção, classe de isolamento 0,6/1,0kV, isolamento térmico em EPR, do tipo Eprotenax da Pirelli ou Equivalente.

Aterramento

Todas as carcaças metálicas de motores e equipamentos, tubulações metálicas, painéis elétricos e suportes metálicos deverão ser aterrados individualmente ao condutor de proteção PE de seção adequada ao circuito de força correspondente, conforme NBR5410(abril/2005).

9.1.6 CARACTERIZAÇÃO E APLICAÇÃO

9.1.6.1 QUADRO QECAG:

CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS:

Deve atender a folha de dados apresentada no projeto.

Caso o fornecedor opte para não instalação de placas de acrílico estes barra mentos deverão possuir revestimento de material termo contrátil em cores diferenciadas por fase. As conexões e demais partes vivas deverão ser protegidas contra toque acidental através de placas de policarbonato .

Todas as partes metálicas não condutoras do QECAG deverão ser ligadas a uma barra geral de cobre para aterramento. Esta barra deverá ser instalada na parte inferior traseira das seções verticais, cobrindo toda a extensão do QECAG e deverá ser dimensionada para uma corrente de curto para terra de intensidade, no mínimo, igual à máxima corrente de curto trifásico no equipamento.

Deverão ser fornecidos dois terminais para cabos bitola 35 a 70 mm², um em cada extremidade da barra de terra; tipo GBM26.

O QECAG deverá ser fornecido com terminais adequados ao recebimento dos cabos alimentadores, conforme relação de cargas apresentada na lista de materiais.

As saídas dos circuitos de controle serão feitas por meio de blocos terminais tipo bornes identificados de acordo com os diagramas elétricos, e deverão possuir



reserva de 20%. A interconexão de bornes (“JUMPER”) deverá ser executada com barras de conexão e parafusos.

Os blocos terminais serão fixados em trilhos apropriados e dispostos em ângulo de 45 graus. As saídas dos circuitos de força serão através de garras de força extraíveis e independentes das do circuito de controle.

As saídas dos circuitos de controle sob hipótese alguma poderão servir para saída de circuitos de força.

Os bornes de comando não deverão ser posicionados entre os barra mentos de força impossibilitando a manutenção.

Deverá ser instalado microswitch para comando da iluminação interna (fluorescente) dos cubículos , com inversor , a iluminação deverá ser fornecida para a carga requerida. A alimentação deste sistema deverá ser retirada antes do disjuntor geral.

Outros dispositivos tais como luminárias internas, tomadas e resistores de aquecimento deverão utilizar a tensão de 220V.

O QECAG deverá ser fornecidos com toda a fiação e ligações internas executadas na fábrica.

Todos os condutores deverão ser livres de emendas ou derivações.

A fiação deverá ser feita por meio de condutores extra flexíveis formados de fios de cobre encordoados seguindo a norma NBR-IEC-60439.

Os condutores de força deverão ser de cobre, com isolamento EPR para 0,6/1kV, anti-chama e seção mínima de 4 mm².

Os condutores de controle deverão ser de cobre, com isolamento termoplástico para 750V, anti-chama e seção mínima de 1,5mm² para sinais de tensão e 2,5mm² para sinais de corrente.

Toda a fiação deverá ser instalada em canaletas apropriadas, fixadas no interior dos compartimentos, fabricadas em material não propagante de chamas.

Toda a fiação do QECAG referente a intertravamento externos (pressostatos, bóias), bem como fiação para ligações para automação deverá se levada a régua de bornes de modo a facilitar a interligação com equipamentos fornecidos por terceiros.

Não mais que dois condutores poderão ser conectados a cada borne.

Todos os materiais deverão ser do tipo a compressão. Os bornes terminais deverão ser dimensionados para as correntes nominais dos circuitos, capacidade mínima de 1,25 IN, com mínimo de 15A. Conexões a TC's deverão ser, obrigatoriamente, com terminais tipo olhal.

O seu isolamento deverá ser para, no mínimo, 600 V.

Bornes terminais em que os parafusos atuem diretamente sobre os caso ou que empreguem terminais tipo mola, não deverão ser utilizados.

Os bornes deverão possuir elementos de identificação do tipo removível.

Os blocos terminais e a fiação deverão ser visíveis e de fácil acesso, pela parte frontal de cada cubículo.

Quando não indicado em contrário na Folha de Dados, a saída dos cabos de força e controle deverá ser por baixo do cubículo.

Toda fiação deverá ser identificada com anéis de plástico (anilhas) colocáveis sobre pressão, não se permitindo fitas numeradas.

A Identificação deverá ser a mesma utilizada nos desenhos e diagramas do projeto.



Os bornes terminais deverão ser duplamente identificados, isto é, na entrada e saída dos bornes, utilizando elementos de identificação do tipo removível. A fiação do painel QECAG deverá ser toda executada na fábrica, não sendo aceita nenhuma execução da fiação no campo, exceto a necessária para permitir a interligação dos diversos módulos dos painéis.

Painel elétrico auto-sustentável possuindo a seguinte especificação:

- Grau de proteção IP-40 (NB-201);
- Fecho tipo universal;
- Porta documentos DIN A4;
- Estrutura: Chapa de aço bitola 3,8mm
- Porta e tampa traseira: Chapa de aço bitola 14
- Tampa superior: Chapa de aço bitola 16
- Pintura:
- Placa de montagem : Laranja.
- Portas e estrutura: esmalte a base de epóxi cinza RAL 7032;
- Acessórios conforme projeto
- Barramento de cobre eletrolítico, pintado conforme NBR-IEC-60439(ULTIMA REVISÃO),ou seja:

Fase R.....	azul escuro
Fase S.....	branco
Fase T.....	violeta
Neutro.....	azul claro
Terra.....	verde

Todo o conjunto do quadro deverá ser aterrado adequadamente inclusive todas as portas dos painéis (atender ao prescrito na NBR IEC 60439).

TESTE A SEREM REALIZADOS:

O QECAG deverá ser completamente pré-montado na fábrica para ser submetido aos testes de rotina.

- a) Teste de Rigidez Dielétrica ;
- b) Teste de Continuidade;
- c) Teste de comando e operação;
- d) Teste de tensão aplicada (valores para este teste devem atender a NBR-IEC-60439;
- e) Teste de pintura;

9.1.6.2 QUADROS QE-FCA(FAN COIL'S ALVENARIA)

CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS:

Deve atender a folha de dados apresentada no projeto.



Caso o fornecedor opte para não instalação de placas de acrílico estas barra mentos deverão possuir revestimento de material termo contrátil em cores diferenciadas por fase. As conexões e demais partes vivas deverão ser protegidas contra toque acidental através de placas de policarbonato .

Todas as partes metálicas não condutoras do QE-FCA deverão ser ligadas a uma barra geral de cobre para aterramento. Esta barra deverá ser instalada na parte inferior traseira das seções verticais, cobrindo toda a extensão do QE-FCA e deverá ser dimensionada para uma corrente de curto para terra de intensidade, no mínimo, igual à máxima corrente de curto trifásico no equipamento.

Deverão ser fornecidos dois terminais para cabos bitola 35 a 70 mm², um em cada extremidade da barra de terra; tipo GBM26.

O QE-FCA deverá ser fornecido com terminais adequados ao recebimento dos cabos alimentadores, conforme relação de cargas apresentada na lista de materiais.

As saídas dos circuitos de controle serão feitas por meio de blocos terminais tipo bornes identificados de acordo com os diagramas elétricos, e deverão possuir reserva de 20%. A interconexão de bornes ("JUMPER") deverá ser executada com barras de conexão e parafusos.

Os blocos terminais serão fixados em trilhos apropriados e dispostos em ângulo de 45 graus. As saídas dos circuitos de força serão através de garras de força extraíveis e independentes das do circuito de controle.

As saídas dos circuitos de controle sob hipótese alguma poderão servir para saída de circuitos de força.

Os bornes de comando não deverão ser posicionados entre os barra mentos de força impossibilitando a manutenção.

Deverá ser instalado microswitch para comando da iluminação interna (fluorescente) dos cubículos , com inversor , a iluminação deverá ser fornecida para a carga requerida. A alimentação deste sistema deverá ser retirada antes do disjuntor geral.

Outros dispositivos tais como luminárias internas, tomadas e resistores de aquecimento deverão utilizar a tensão de 220V.

O QE-FCA deverá ser fornecidos com toda a fiação e ligações internas executadas na fábrica.

Todos os condutores deverão ser livres de emendas ou derivações.

A fiação deverá ser feita por meio de condutores extra flexíveis formados de fios de cobre encordoados seguindo a norma NBR-IEC-60439.

Os condutores de força deverão ser de cobre, com isolamento EPR para 0,6/1kV, anti-chama e seção mínima de 4 mm².

Os condutores de controle deverão ser de cobre, com isolamento termoplástico para 750V, anti-chama e seção mínima de 1,5mm² para sinais de tensão e 2,5mm² para sinais de corrente.

Toda a fiação deverá ser instalada em canaletas apropriadas, fixadas no interior dos compartimentos, fabricadas em material não propagante de chamas.

Toda a fiação do QE-FCA referente a intertravamento externos(pressostatos,bóias), bem como fiação para ligações para automação deverá se levada a régua de bornes de modo a facilitar a interligação com equipamentos fornecidos por terceiros.



Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais
Diretoria Executiva de Engenharia e Gestão Predial
Gerencia de Projetos

Não mais que dois condutores poderão ser conectados a cada borne. Todos os materiais deverão ser do tipo a compressão. Os bornes terminais deverão ser dimensionados para as correntes nominais dos circuitos, capacidade mínima de 1,25 IN, com mínimo de 15A. Conexões a TC's deverão ser, obrigatoriamente, com terminais tipo olhal.

O seu isolamento deverá ser para, no mínimo, 600 V.

Bornes terminais em que os parafusos atuem diretamente sobre os caso ou que empreguem terminais tipo mola, não deverão ser utilizados.

Os bornes deverão possuir elementos de identificação do tipo removível.

Os blocos terminais e a fiação deverão ser visíveis e de fácil acesso, pela parte frontal de cada cubículo.

Quando não indicado em contrário na Folha de Dados, a saída dos cabos de força e controle deverá ser por baixo do cubículo.

Toda fiação deverá ser identificada com anéis de plástico (anilhas) colocáveis sobre pressão, não se permitindo fitas numeradas.

A Identificação deverá ser a mesma utilizada nos desenhos e diagramas do projeto.

Os bornes terminais deverão ser duplamente identificados, isto é, na entrada e saída dos bornes, utilizando elementos de identificação do tipo removível.

A fiação do painel QE-FCA deverá ser toda executada na fábrica, não sendo aceita nenhuma execução da fiação no campo, exceto a necessária para permitir a interligação dos diversos módulos dos painéis.

Painel elétrico auto-sustentável possuindo a seguinte especificação:

- Grau de proteção IP-54 (NB-201);
- Fecho tipo universal;
- Porta documentos DIN A4;
- Estrutura: Chapa de aço bitola 3,8mm
- Porta e tampa traseira: Chapa de aço bitola 14
- Tampa superior: Chapa de aço bitola 16
- Pintura:
- Placa de montagem : Laranja.
- Portas e estrutura: esmalte a base de epóxi cinza RAL 7032;
- Acessórios conforme projeto
- Barramento de cobre eletrolítico, pintado conforme NBR-IEC-60439(ULTIMA REVISÃO),ou seja:

Fase R.....	azul escuro
Fase S.....	branco
Fase T.....	violeta
Neutro.....	azul claro
Terra.....	verde

Todo o conjunto do quadro deverá ser aterrado adequadamente inclusive todas as portas dos painéis (atender ao prescrito na NBR-IEC-60439).

TESTE A SEREM REALIZADOS:



O QECAG deverá ser completamente pré-montado na fábrica para ser submetido aos testes de rotina.

- f) Teste de Rigidez Dielétrica ;
- g) Teste de Continuidade;
- h) Teste de comando e operação;
- i) Teste de tensão aplicada (valores para este teste devem atender a NBR-IEC-60439;
- j) Teste de pintura;

9.1.6.3 Quadros ventiladores e fancoil FC-01:

Para fixação em parede possuindo as seguintes especificações:

- Grau de proteção IP-54 (NB-201);
- Fecho tipo universal;
- Porta documentos DIN A4;
- Estrutura: construção Monobloco, de aço laminado a frio de 1,2/1,5mm
- Pintura:
- Placa de montagem : Laranja.
- Portas e estrutura: esmalte a base de epóxi cinza RAL 7032;
- Acessórios conforme projeto
- Barramento de cobre eletrolítico, pintado conforme NBR-IEC 60439(ULTIMA REVISÃO), ou seja:
 - Fase R..... azul escuro
 - Fase S..... branco
 - Fase T..... violeta
 - Neutro..... azul claro
 - Terra.....verde

Todo o conjunto do quadro deverá ser aterrado adequadamente inclusive todas as portas dos painéis (atender ao prescrito na NBR IEC 60439).

9.1.7.1 ESPECIFICAÇÃO PARA COMPONENTES ELÉTRICOS(TODOS OS QUADROS)

- Disjuntor geral de desligamento tripolar termomagnético em caixa Moldada , tipo “NS” para corrente entre $IN=100,0\text{ A}$ a $IN=1600,0\text{ A}$ e do TIPO C-60N (CURVA PARA MOTORES) para correntes inferiores a $IN=80,0\text{ A}$ ref.: MERLIN GERIN ou Equivalente;
- Disjuntor para comando bipolar e mono polar do tipo C-60N (curva C) ref.: MERLIN GERIN ou Equivalente;
- Disjuntor motor para proteção dos motores tipo GV2 com faixa conforme projeto ref.: TELEMECANIQUE ou Equivalente;
- Contatores tri polares categoria AC-3 para partida de motores ref.: TELEMECANIQUE ou Equivalente;



Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais
Diretoria Executiva de Engenharia e Gestão Predial
Gerencia de Projetos

- Identificação adequada dos componentes e cabeção com anilhas. (não é permitido o uso de fita tipo "ROTEX"), sendo que a identificação deverá ser seqüencial ao terminal conectado;
- Plaquetas externas de identificação deverão ser em acrílico fundo preto e letras brancas, fixadas com rebite plástico apropriado.

As ligações auxiliares devem ser executadas com cabos nas bitolas adequadas, e os bornes devem ser numerados.

A anilhamento deve ser numerado conforme indicado no projeto.

A tensão de comando será de 220V conseguido com transformador de comando 380V/220V.

Prever a cabeção com cabos coloridos para facilitar a identificação, da seguinte forma:

Circuito de carga.....
preto
Circuito de controle CA(CORRENTE ALTERNADA).....
cinza
Circuito de controle CC(CORRENTECONTINUA),.....vermelho
(positivo)
Circuito de controle CC(CORRENTE CONTINUA).....azul (negativo)
Conexões ao primário trafo de controle.....
preto

- Produto: **ELETRODUTOS RÍGIDOS E ACESSÓRIOS**

Tipo: eletroduto de ferro galvanizado tipo médio, em barra de 3 metros, com luvas e curvas de raio longo (raio igual ou superior a dez vezes o seu diâmetro interno).

Fabricante: Apolo ou equivalente.

Aplicação: Constituição de infra-estrutura de tubulações aparentes para passagem de circuitos de energia.

- Produto: **BUCHAS, ARRUELAS E BOXES**

Tipo: Metálicas de Alumínio.

Fabricante: Wetzal ou equivalente

Aplicação: Terminações de eletrodutos metálicos, nas conexões com os Quadros.

- Produto: **CONDULETES**

Tipo: Corpo e tampa em alumínio injetado de alta resistência mecânica e à corrosão e isentas de rebarbas em seu interior ou roscas, tipo conforme indicado em projeto.



Fabricante: Wetzel ou equivalente
Aplicação: Tubulações aparentes de elétrica .

- Produto: **ELETROCALHA/PERFILADOS E ACESSÓRIOS**

Tipo: Galvanizado eletrolítico, tipo conforme indicado em projeto.
Fabricante: Sisa ou equivalente.
Aplicação: Circuitos de energia, conforme projeto/detalhes.

- Produto: **DUTO AÉREO PERFURADO E ACESSÓRIOS**

Tipo: Galvanizado eletrolítico, tipo conforme indicado em projeto.
Fabricante: Sisa ou equivalente.
Aplicação: Circuitos de energia, conforme projeto/detalhes.

- Produto: **ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO**

Tipo: Tirantes, perfilados e abraçadeiras.
Fabricante: Sisa ou equivalente.
Aplicação: Suportes de eletrodutos, quadros, eletrocalhas, dutos, etc., conforme detalhes.

- Produto: **QUADRO DE AUTOMAÇÃO (QA)**

Tipo: De Sobrepor, em chapa metálica, com barramento trifásico, neutro e de terra, grau de proteção IP55, conforme detalhes em projeto.
Fabricante: Rittal ou equivalente.
Aplicação: Quadro de automação.

- Produto: **ELETRODUTO METÁLICO FLEXÍVEL**

Tipo: Com proteção em PVC SEAL TUBE.
Fabricante: Blindas, Paschoal Thomeu ou equivalente.
Aplicação: Circuitos de energia.

- Produto: **DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO**

Tipo: Mini disjuntores padrão DIN (europeu), curva C, conf. IEC 947-2 e NBR-5361, 250V, 60 Hz
Fabricante: Merlin Gerin ou equivalente.
Aplicação: Proteção dos circuitos elétricos, instalados no interior dos Quadros de Distribuição de Circuitos.

- Produto: **SUPRESSOR DE SURTO**

Tipo: Modular, Monofásico, 40 kA, 230/400 V
Fabricante: Entrelec ou equivalente.



Aplicação: Instalados nos Quadros de Distribuição de Circuitos para proteção contra surtos de Tensão.

- Produto: **CONTADORES DE POTÊNCIA**

Tipo: Contator de potência , Trifásico, Tensão de Comando de 220V, 60 Hz, Corrente nominal para classe AC-3, com contatos NA+NF, modelo séries D+F, conforme projeto.

Fabricante: Telemecanique ou equivalente.

Aplicação: Seccionar o barramento normal.

- Produto: **FIOS E CABOS 750V**

Tipo: Cabos de cobre, flexíveis (encordoamento classe 4) com isolamento de PVC não propagante à chama ou de gases tóxicos, classe de isolamento 450/750 V, Pirastic flex.

Fabricante: Pirelli ou equivalente.

Aplicação: Circuitos terminais.

- Produto: **FIOS E CABOS 0,6/1,0kV**

Tipo: Cabos de cobre, flexíveis (encordoamento classe 4) com isolamento de EPR não propagante à chama ou de gases tóxicos, classe de isolamento 0,6/1,0kV, Eprotenax.

Fabricante: Pirelli ou equivalente.

Aplicação: Circuitos terminais.

- Produto: **FITA ISOLANTE**

Tipo: Scotch nº 33.

Fabricante: 3M do Brasil Ltda ou equivalente.

Aplicação: Emendas de fios dos circuitos terminais.

- Produto: **ETIQUETA PARA IDENTIFICAÇÃO**

Tipo: Auto Colante

Fabricante: Brady ou Panduit

Aplicação: Rede de lógica/elétrica/QDA/Racks

- Produto: **TERMINAL DE PRESSÃO PRÉ-ISOLADO**

Tipo: terminal tipo anel, espessura 0,81 mm, para cabos em cobre eletrolítico, revestido de estanho por processo de eletrodeposição

Fabricante: MAGNET, BURDY, ou equivalente

Aplicação: terminação de cabos flexíveis na ligação de barra mentos

- Produto: **TERMINAL DE PRESSÃO PRÉ-ISOLADO**



Tipo: terminal tipo agulha , espessura 0,81 mm, para cabos em cobre eletrolítico, revestido de estanho por processo de eletrodeposição
Fabricante: CONEXEL ou equivalente
Aplicação: terminação de cabos flexíveis em disjuntores e tomadas.

10.1 CERTIFICAÇÕES TESTES E VERIFICAÇÕES NO CAMPO - VERIFICAÇÃO.

Até 30 (trinta) dias corridos antes da data prevista para o início do Comissionamento e Operação Assistida, a Contratada deverá enviar para apreciação e aprovação da TJMG - FORUM UBERABA um roteiro / cronograma detalhado das atividades do Comissionamento – Manual de Comissionamento;

Deverão ser fornecidos os nomes, dados profissionais e técnicos, horários e turnos de trabalho e as funções dos funcionários que trabalharam pela Contratada em cada local ou Unidade;

O plano de trabalho da Contratada deverá abranger todas as posições de trabalho envolvidas (salas de controle, guaritas, mesas de operação, suporte a sistemas e instalações etc);

A verificação será constituído da verificação detalhada dos itens abaixo, seguindo o correspondente Manual de Comissionamento aprovado pela Contratante:

Se todo o escopo contratado foi fornecido;

Se todos os equipamentos, “*software’s*” e sistemas instalados possuem as características especificadas no Memorial / Projeto;

Se todos os serviços foram prestados com a qualidade contratada;

Se toda Documentação “Como Construído” foi entregue;

Se o Treinamento foi executado.

O Manual de Comissionamento deverá no mínimo:

Abranger, citar e itemizar todos e cada um dos *hardwares*, *softwares* e serviços do escopo de fornecimento;

Descrever (ou fazer referências a descrição em outros manuais) todas as especificações de cada item;

Informar o resultado esperado de cada item;

Prever dois espaços em branco para serem preenchidos durante o comissionamento; o primeiro espaço em branco será destinado a anotação dos



Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais
Diretoria Executiva de Engenharia e Gestão Predial
Gerencia de Projetos

resultados obtidos em campo e no segundo espaço em branco serão anotados os comentários referentes a comparação entre os resultados esperados e os obtidos

Os trabalhos de verificação só serão iniciados após a conclusão satisfatória dos seguintes itens:

Todos os sistemas (*hardware e Software*) instalados e funcionando completamente;

A documentação de “Como Construído” entregue;

Treinamentos de operação e manutenção ministrados e aceitos;

O manual de comissionamento aprovado;

Toda a documentação técnica exigida nos projetos;

Todos os ensaios, testes e verificações no campo, integrantes do Comissionamento a serem executados pela Contratada, terão acompanhamento da Fiscalização da Contratante;

A Contratada deverá providenciar um ou mais especialistas com conhecimento do sistema, equipamentos e componentes e todos os demais itens do Fornecimento, para supervisionar todas as tarefas que serão executadas para um perfeito funcionamento dos sistemas;

De um modo geral, todos os equipamentos, após a montagem definitiva na obra, serão submetidos aos ensaios de funcionamento conforme definidos nas Especificações técnicas, normas técnicas aplicáveis e neste Memorial;

A Contratada deverá incluir na sua Proposta o fornecimento e utilização, sob sua supervisão e ônus, os instrumentos e demais dispositivos necessários, durante a execução dos ensaios;

Os resultados obtidos desses ensaios deverão corresponder àqueles obtidos na fábrica;

Com relação às instalações, estas deverão estar de acordo com o projeto. Caso existam diferenças / restrições / pendências, os sistemas, equipamentos, componentes, acessórios e instalações deverão ser prontamente reparados ou substituídos pela Contratada, sem ônus à Contratante, incluindo-se os custos de reparo, embalagens, transportes, seguros, serviços, novos ensaios, etc.

O prazo para a reparação e solução das pendências e restrições será determinado pelo TJMG- FORUM UBERABA;



Todos os instrumentos de precisão e demais aparelhagens necessários à realização dos ensaios e testes deverão ter precisões exigidas pelas normas e aferidas em Institutos Oficiais, em data nunca superior a seis (seis) meses.

Independentemente dos resultados dos ensaios e testes realizados, a Contratada deverá manter, perfeitamente operacional, o seu Sistema de Qualidade Interno, com pessoal devidamente qualificado para essas funções.

11 MANUAIS DE OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E COMISSIONAMENTO.

Após o atendimento de todos os comentários decorrentes da análise efetuada pela Contratante, os Manuais de Instrução para Operação, Manutenção e Comissionamento dos equipamentos e componentes dos sistemas deverão ser montados sob a forma de cadernos, com capa dura e divisórias, devidamente organizado e serem entregues em 05 (cinco) vias a Contratante, 15 (quinze) dias antes da entrega prevista da Unidade.

Os manuais deverão incluir desenhos, diagramas, catálogos, relatórios de inspeção com certificados de testes e ensaios (incorporados posteriormente), etc., redigidos em português, ou sejam:

11.1 Manual de Operação:

Deverá conter, no mínimo:

Descrição funcional do sistema.

Descrição detalhada de todos e cada um dos procedimentos operacionais do sistema.

11.2 Manual de Manutenção:

Deverá ser dividido, no mínimo nos seguintes capítulos:

Descrição funcional dos Sistemas: Descrição detalhada do funcionamento do sistema, tomando como base um diagrama de blocos geral e um diagrama unifilar de instalação;

Descrição detalhada dos procedimentos e das instruções de montagem / desmontagem de todos os componentes dos sistemas;

Manutenções preventivas:

Descrição detalhada dos procedimentos, da periodicidade e das ferramentas necessárias para executar as manutenções preventivas;

Manutenção corretiva:



Para a busca e solução de “panes” é necessária pelo menos:

Descrição do funcionamento detalhado do hardware, software, firmware, etc instalados; inclusive com as listagens / mídias dos programas / dados / etc;

Representação gráfica dos módulos, na revisão “como construído”, com todos os esquemas e desenhos que permitam seguir detalhadamente o descritivo apresentado no item anterior;

Guia do procedimento de pesquisa dos problemas mais comuns (Flow Charts): descrição clara, objetiva e direta de como detectar falhas rapidamente e como reparar as partes defeituosas / avariadas;

Listagens de todos os módulos / componentes substituíveis em campo com a respectiva codificação do fabricante / fornecedor;

Listas de peças de reposição, com indicações de periodicidade de substituição e quantidade mínima de estoque.

11.2 Manual de Comissionamento

O Manual de Comissionamento deverá ser elaborado para atender, no mínimo:

Abranger, citar e itemizar todos e cada um dos *hardwares*, *softwares* e serviços do escopo de fornecimento; os conjuntos deverão ser desmembrados em itens adequados ao processo de manutenção.

Descrever (ou fazer referências a descrição em outros manuais) todas as especificações de cada *hardware*, *software* e serviços;

Informar o resultado esperado de cada item das especificações a ser comissionado;

Prever dois espaços em branco para serem preenchidos durante o comissionamento; o primeiro espaço em branco será destinado a anotação dos resultados obtidos em campo pela comissão de comissionamento e no segundo espaço em branco serão anotados os comentários referentes a comparação entre os resultados esperados e os obtidos;

Para cada teste a ser realizado devem ser também descritos os instrumentos a serem utilizados. Estes instrumentos deverão ser disponibilizados pelo contratado.

12- MANUTENÇÃO

A CONTRATADA deverá apresentar o Manual de Manutenção previsto para os equipamentos, bem como o plano de manutenção, o qual deverá ser discutido com técnicos da CONTRATANTE, para os ajustes às características locais,



devendo o Manual de manutenção efetivo ser entregue até o final do período de aceitação provisória.

CONTRATADA deverá fornecer os Manuais de Manutenção, e uma relação completa das partes, peças e componentes dos equipamentos, destacando as peças e componentes de elevado desgaste e as peças mais suscetíveis a defeitos. Nesta ocasião também deverá ser fornecidos pela CONTRATADA uma relação dos itens passíveis de nacionalização e estratégicos para o funcionamento do equipamento.

A contratada deverá fornecer um software para gerenciamento das rotinas de manutenção dos sistemas, histórico de defeitos, peças consertadas e/ou substituídas, (por unidade e itens), tempo de atendimento, data de atendimento, bem como fornecer relatórios gerencias em tela e impressos, objetivando identificar tendências de manutenção.

O sistema deverá ser dotado de programas capazes de emitir relatórios de programação da manutenção preventiva de todos os sistemas monitorados. Estes relatórios deverão basear-se na comparação entre as horas trabalhadas e/ou número de horas previstas para manutenção do equipamento. Semanalmente o sistema deverá emitir relatório de toda a programação da manutenção que deverá ocorrer na semana seguinte.

13. DOCUMENTAÇÃO DAS UNIDADES

Deverão ser entregues pela Contratada referente a cada Unidade:

Os projetos executivos e projetos “como construído (As-Built)”;

Os documentos legais – alvará de construção / instalação, se necessários;

Cópia da Anotação de responsabilidade Técnica – A.R.T;

Relatórios dos Testes e certificações;

Manuais e documentos técnicos dos equipamentos instalados;

Manual de Operação e Manutenção;

Documentos de aprovação e os projetos se forem o caso, dos órgãos competentes;

Todos os documentos deverão ser gravados e entregues em mídia magnética CD-ROM contendo os documentos de cada equipamento, e uma encadernação espiral com todos os documentos impressos em formato compatível (A4, A3, A2) de cada Unidade a serem entregues ao Departamento de Infra-estrutura da Contratante para guarda e arquivo destes documentos considerados legais e permanentes.



14. TERMO DE CONFORMIDADE

Este termo deverá ser elaborado pela Contratada para complementação e aprovação pela fiscalização técnica da Contratante;

Este Termo deverá abranger todos os itens (materiais, equipamentos, serviços etc) das instalações - que deverão ser vistoriados pela equipe técnica da Contratada para a confirmação do “de acordo” com as especificações técnicas dos materiais e serviços especificados no edital e seus anexos;

A fiscalização da Contratante somente efetuará a vistoria de recebimento das unidades em que o Termo de Conformidade esteja 100 % “de acordo”;

A Contratada após o termino dos serviços deverá entregar á fiscalização da Contratante, devidamente preenchido e assinado, o termo de Conformidade;

15. HOMOLOGAÇÃO DOS PRODUTOS E SERVIÇOS

Caberá à Contratante formalizar, a homologação dos produtos ou identificar os pontos que não estejam em conformidade com as especificações acordadas na documentação técnica.

A correção de itens apontados quando da Avaliação de Produto pelo TJMG-FORUM DE UBERLÂNDIA, quando em conformidade com o plano de trabalho em vigor, não poderá afetar os prazos de cumprimento das demais atividades do projeto.

Os produtos que não forem aceitos no processo de homologação deverão ser submetidos a nova avaliação, após correção;

O plano de trabalho sofrerá reavaliação em função de novos requerimentos ou alteração de escopo das atividades previamente acordadas.

Os acertos que se fizerem necessários não deverão ultrapassar os prazos definidos, para o processo de homologação.

Serão submetidos ao processo de homologação todos os produtos gerados durante as fases do desenvolvimento e / ou customização dos aplicativos, conforme o método de desenvolvimento de sistemas de informática da Contratante.

Teste de Performance – Todos os aplicativos, objetos do presente memorial, têm o baixo tempo de resposta como um de seus requisitos mais importantes. Portanto estes aplicativos deverão vir acompanhados de relatórios e/ou gráficos demonstrativos dos tempos de resposta durante operação em ambientes equivalentes ao proposto.



Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais
Diretoria Executiva de Engenharia e Gestão Predial
Gerencia de Projetos

Teste Funcional – Caso os aplicativos propostos não possuam, comprovadamente, licenças em pleno uso, há pelo menos um ano, em outras instituições, deverão apresentar relatórios de teste de todas as suas funcionalidades.

Teste de Interface – Deverão ser apresentados relatórios de teste funcional de todas as interfaces, dos aplicativos propostos, com os sistemas em produção da Contratante.

Testes;

O início do teste de Aceitação Inicial se dará dentro de um prazo máximo de 10 (dez) dias após a comunicação por parte da CONTRATADA, da conclusão da instalação e comissionamento dos equipamentos. Este teste deve ser conduzido de acordo com normas, o qual deve ser elaborado e acordado entre as partes, dentro de 30 (trinta) dias antes do início da instalação, e deve ter como diretrizes básicas às condições deste memorial;

A programação dos testes deverá constar da proposta técnica de cada proponente;

Toda a solução proposta, a critério da TJMG - FORUM UBERABA, deverá ser submetida a testes de avaliação visando a sua aderência às especificações, sendo que, somente após este processo, a solução será dada como aceita.

Os itens que se referem à materiais, equipamentos e dispositivos e sistemas de informática deverão ser testados na sua totalidade ou por amostragem. Os itens que apresentarem defeitos deverão ser substituídos imediatamente. No caso do número de equipamentos do mesmo tipo estar defeituoso e este número ultrapassar 10% (dez por cento) do seu total, todo o conjunto, deste tipo de equipamento, será recusado;

Esta etapa servirá para a contratada solucionar quaisquer possíveis pendências sistêmicas não detectadas na fase de colocação em funcionamento. Acertando ou corrigindo as operações isoladas e integradas de cada um dos sistemas eletrônicos.

Além dos testes funcionais para verificação de conformidade técnica, a contratada deverá executar o teste ponto-a-ponto de cada item sistêmico (centrais, softwares, sensores, detectores, cabeamento, aterramento etc...), a fim de verificarmos a operacionalidade e o atendimento aos objetivos definidos para cada uma das peças componentes dos sistemas.

Os equipamentos ou qualquer outro item que não forem aceitos nos testes e/ou não estejam condizentes com as especificações constantes do edital serão rejeitados e deverão ser compatibilizados com as condições técnicas apontadas pela fiscalização o mais rápido possível, sem prejudicar os prazos previstos no cronograma de obra.



**Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais
Diretoria Executiva de Engenharia e Gestão Predial
Gerencia de Projetos**

Todos os custos para tal compatibilização deverão ser assumidos pela contratada.

Os equipamentos só poderão ser reapresentados para testes por 03 (três) vezes, sendo que, com a ocorrência de DEFEITOS CRÍTICOS na 3ª reapresentação deverá haver a substituição integral ou parcial do equipamento em questão.

Os índices de performance finais, conforme estipulado na proposta da CONTRATADA, para fins de aplicação das penalidades, devem ser testados até 06 (seis) meses após a execução do Teste de Aceitação Inicial e após o pessoal operacional da CONTRATANTE ter atingido um nível de experiência adequado.

Os materiais, equipamentos e serviços rejeitados ou reprovados em exames específicos, mesmo posteriores, serão considerados como não entregues, para todos os efeitos.

ENTREGA E RECEBIMENTO

Critérios e Diretrizes para Recebimento da infra-estrutura executada nas Unidades.

Termo de Acusação de Execução de Infra-estrutura - documento simplificado a ser preenchido e elaborado pela fiscalização do TJMG - FORUM UBERABA, acusando a execução dos serviços, sem compromisso com a responsabilidade técnica;

Termo de Conformidade

Formulário de vistoria e conferência dos materiais, equipamentos, dispositivos etc e serviços executados que deverá ser preenchido e elaborado pelo responsável técnico da Contratada para a acusação do término dos serviços na Unidade em conformidade com as especificações técnicas e projetos executivos;

Este documento deverá ser entregue, após a conclusão dos serviços nas unidades, à fiscalização da Contratante;

Este formulário deverá ser elaborado pela Contratada em conjunto com a Contratante;