

4 – ESPECIFICAÇÃO DOS COMPONENTES DA INSTALAÇÃO

4 – ESPECIFICAÇÃO DOS COMPONENTES DA INSTALAÇÃO

4.1 - Equipamentos

□ Unidades Resfriadoras de Água – UR-01, UR-02

Resfriador de líquido com compressor do tipo parafuso, e condensação a água.

A construção dos equipamentos e sua instalação, obedeceu as normas da ABNT e/ou das normas da ASHRAE.

Características Gerais

Em regime normal de funcionamento as unidades resfriadoras de líquido trabalham com as temperaturas de 7,0 °C e 12,5 °C no evaporador e 35,0 °C no condensador.

As unidades resfriadoras possuem painel de comando microprocessado. Todos os motores dos equipamentos da central são trifásicos, sendo constituída dos seguintes elementos:

Compressor

Do tipo parafuso de lubrificação forçada.

Possuem 04 (quatro) compressores por unidade resfriadora.

Resfriadores Multitubulares

São do tipo “ shell & tube “, com espelhos removíveis, tubos de cobre aletados internamente e expandidos mecanicamente nos espelhos, completos com válvulas de admissão de gás refrigerante, sistema de proteção contra falta de óleo, termômetros, registros, termostatos de segurança e isolamento externo de fábrica.

Condensador

Os tubos utilizados são de cobre sem costura com aletas lisas no condensador.

Os tubos são expandidos nos orifícios dos espelhos e nos suportes intermediários para assegurar que o circuito do refrigerante seja perfeitamente livre de vazamentos e não haja movimentos entre os tubos e suportes.

Base de Perfilados

Foi executada em chapa e perfis de aço, para suporte do conjunto, providos de molas absorventes de vibração e tratados contra a corrosão.

Rede Frigorífica e Controles

O circuito de fluido frigorífico é constituído de tubos de cobre, de bitolas adequadas, com isolamento térmico nos trechos de baixa pressão. São executados de acordo com as normas da ASHRAE, de modo a garantir a aplicação das velocidades corretas de cada trecho, bem como a execução do trajeto adequado. Houve o máximo rigor na limpeza, desidratação vácuo e testes de pressão do circuito, antes da colocação do gás refrigerante. As linhas possuem no mínimo, silenciador na linha de gás quente, dispositivo de segurança no lado da alta pressão válvulas de serviço da linha de líquido, descarga e sucção, filtro secador de núcleo substituível, com registro visor indicador de umidade e válvula de expansão eletrônica acionada ao motor de passo e carga de operação completa do refrigerante R-22 e óleo do compressor.

□ Condicionadores de Ar (Fan - Coil)

Tipo

Vertical com utilização de água gelada, com capacidade, vazão de ar e demais características técnicas conforme especificação nos desenhos e tabelas.

Gabinete

Estrutura de chapa metálica, com armação em perfis em aço, com tratamento contra a corrosão e pintura de acabamento.

A carcaça é isolada, revestida internamente com isolamento de lã de vidro tipo "sanduíche".

Contem armação para filtros, bandeja de recolhimento de água condensada, completa com drenos.

Serpentina de Resfriamento

É executada com no mínimo 8 aletas por polegada, e tubos de cobre mecanicamente expandidos para atingir um contato perfeito. A disposição dos tubos em relação ao número de filas em profundidade, é tal que sejam obedecidas as condições do ar na entrada e saída da serpentina. A velocidade do ar na face não é superior a 2,5 m/s e a velocidade da água dentro dos tubos não é superior a 1,0 m/s.

Ventilador

Do tipo centrífugo com dupla aspiração, multipalhetas, construídos em aço galvanizado, com rotor balanceado estática e dinamicamente, acionados por motores a prova de pingos e respingos, polias e correias. A velocidade de descarga não é superior a 8,0 m/s. São montados sobre bases antivibrantes. A fixação dos ventiladores nas armações do gabinete é do tipo elástico.

Motores de Acionamento

Do tipo elétrico, de indução, trifásicos, completos com polias e correias em " V " e trilhos esticadores de correias; prova de pingos e respingos, grau de proteção IP-54.

Filtros de Ar

Do tipo descartável, classe G3 da ABNT, de fibra sintética, com velocidade de face de cerca de 2,5 m/s.

Controles

Os controles de comando elétrico, da marca SMART, feitos através de válvula de duas vias motorizada de acionamento através de atuador proporcional, que regulam a vazão de água na serpentina dos condicionadores.

Acessórios

São constituídos por registros esfera, pontos para termômetro e manômetro, etc.

Condicionadores de Ar (Fancolete)

Tipo

Horizontal para montagem com ou sem dutos, utilizando água gelada, com capacidade, vazão de ar e demais características técnicas conforme especificação nos desenhos e tabelas.

Gabinete (para montagem em dutos)

Estrutura de chapa metálica, com armação em perfis em aço, com tratamento contra a corrosão.

A carcaça é isolada, revestida internamente com isolamento de lã de vidro com proteção.

Contem armação para filtros, bandeja de recolhimento de água condensada, completa com drenos. A bandeja possui pintura especial para recolhimento de condensado.

Serpentina de Resfriamento

É executada com no mínimo 8 aletas por polegada, e tubos de cobre mecanicamente expandidos para atingir um contato perfeito. A disposição dos tubos em relação ao número de filas em profundidade, é tal que sejam obedecidas as condições do ar na entrada e saída da serpentina. A velocidade do ar na face não é superior a 2,5 m/s e a velocidade da água dentro dos tubos não é superior a 1,0 m/s.

Ventilador

Do tipo centrífugo com dupla aspiração, multipalhetas, com rotor balanceado estática e dinamicamente, acionados por motores. A velocidade de descarga não é superior a 8,0 m/s. Foram atirantados na laje.

Motores de Acionamento

Do tipo elétrico, de indução, monofásico 220 V / 60 Hz.

Filtros de Ar

Do tipo permanente, laváveis, classe G2 da ABNT, de fibra sintética, com velocidade de face de cerca de 2,5 m/s.

Controles

Os controles são de comando elétrico, da marca SMART, feitos através de válvula de duas vias motorizada de acionamento através de atuador on-off, que regulam a vazão de água na serpentina dos condicionadores.

Acessórios

São constituídos por registros esfera, pontos para termômetros e manômetros, etc.

Torres de Resfriamento

Geral

As torres de resfriamento são do tipo contra-corrente, com carcaça e coletor de água executada em fibra de vidro e ventiladores axiais.

Os elementos de contato (enchimento) são de formatos colmeias executadas com grades trapezoidais de polietileno de canais verticais laváveis e auto extingüíveis.

As torres foram fornecidas completas com eliminadores de gotas executados em perfis de PVC extrudado, distribuidores internos da água resfriada, válvulas de bóia para a água de reposição, crivo de saída de água, escada e plataforma de manutenção.

Os motores elétricos de acionamento dos ventiladores são tipo assíncrono de indução trifásico, com rotor de gaiola, fator de serviço igual a 1,10 ou 1,15.

□ Bombas

Geral

As bombas são do tipo centrífugo, sucção simples, admissão axial, descarga vertical.

Os motores elétricos de acionamento são do tipo assíncrono de indução trifásico, com rotor de gaiola.

Características das Bombas

- A carcaça e o rotor foram executados em ferro fundido;
- Os bocais de sucção e descarga são flangeados;
- As flanges dos bocais estão de acordo com a norma ANSI-B 16.5, com ressalto, classe 150;
- O eixo é adequado para a potência do motor elétrico de acionamento requerido, no final de curva do rotor máximo possível aplicado;
- O rotor é balanceado dinamicamente;
- A bomba possui uma placa de identificação em aço inoxidável, fixada em local visível e de fácil acesso.

4.2 – Rede Hidráulica

Todos os tubos são de aço sem costura da série Schedule 40, construídos de acordo com as normas ASTM-A53 grau A ou B tipo S, ou ainda, ASTM-A106 grau A ou B tipo S. A norma dimensional aplicável para estes tubos é ANSI-836.10.

Para diâmetros até 2" (inclusive) são galvanizados e com conexões rosqueadas, acima de 2" são em tubos de aço preto com extremidades biseladas para solda e com conexão soldada.

Na saída de cada pavimento foi instalada válvulas reguladoras de vazão da marca TOUR ANDERSON.

Todas as tubulações são devidamente apoiadas em suportes apropriados para permitir a flexibilidade da mesma.

Os suportes foram atirantados na laje.

Nos rosqueamentos em tubos galvanizados foi utilizado cânhamo molhado em zarcão para a vedação.

Todas as conexões feitas nas bombas, condicionadores e quaisquer outros equipamentos que necessitem de manutenção, são rosqueados para diâmetros até 2" e flangeadas para diâmetros superiores à 2". Todos os flanges são do tipo sobreposto ("slip on"), ligados ao tubo através de solda de topo, e possuem ressalto de 1/16" de altura.

As juntas de vedação são de amianto com espessura de 1/8" (polegadas), e são pré-fabricadas.

Foi instalado um purgador de ar automático no ponto mais alto da tubulação e dois na CAG.

A tubulação de aço preto foi pintada com duas demãos de zarcão.

□ Características das Válvulas e Acessórios

• Válvula Esfera

Descrição São de bronze, ligação por rosca BSP.

Classe de pressão: 125 psi.

• Válvula Borboleta

Descrição: Corpo extra curto do tipo "wafer", para montagem entre flanges, com carretéis para desmontagem.

Material: Corpo de ferro modular;
Disco em bronze;
Sede em Buna-N;
Haste em aço inox X410.

Classe de pressão: 125 psi.

• Válvulas Reguladoras de Vazão

Descrição: São de assento inclinado, fabricada em bronze, com conexões roscáveis ou flangeadas, dependendo da bitola com tomadas de pressão permanente, auto estanques para ajuste, tomada de pressão, medição de vazão e temperatura, mod.: TOUR ANDERSON (TA).

• Válvula de Retenção

Descrição: São em ferro fundido extremidades flangeadas, tampas aparafusadas e internos em bronze.

Classe de pressão : 125 psi.

• Filtro de Água

Descrição: Do tipo "Y", com elemento filtrante removível para limpeza, extremidades flangeadas corpo e tampa em aço carbono ASTM-A216-GR-WCB.

- **Manômetros**

Descrição: São do tipo reto, dial circular, diâmetro 4", com escala de 0 a 10,0 kg/cm²

- **Purgador de Ar**

Material : Corpo em bronze;
Bóia de material sintético;

- **Válvula de 2 Vias**

Descrição Com corpo de bronze
Classe de pressão PN'16 (16 bar);

- **Atuador Proporcional para Válvula**

Descrição: Atuadores lineares;

- **Juntas das Flanges**

Descrição: Juntas de amianto, espessura de 1/16"

- **Uniões Rosqueadas**

Descrição: Uniões em aço carbono forjado ASTM-A105, extremidades roscadas, BSP - AB.

- **Conexão Flexível (Amortecedor de Vibração)**

Descrição: Junta de expansão de aço inox, classe 150 psi, fornecido com flanges, padrão ANSI-B16.5.

- **Conexões para Solda de Topo**

Descrição: Todos os tipos de conexões para solda de topo para diâmetros acima de 2".
Construídas conforme ANSI-B16.9.

Material: Aço carbono forjado, sem costura, ASTM-A234-GR-WPB.

- **Flanges**

Descrição: Flanges do tipo sobreposto ("slip on") construídos conforme ANSI-B16.5.

Material Aço carbono forjado ASTM-A105.

- **Conexões Rosqueadas (forjadas)**

Descrição: Todos os tipos de conexões rosqueadas para diâmetros até 2" (inclusive), que são necessárias para montagem de tubulações rosqueadas. Construídas conforme ANSI-B16.11, montadas nas tubulações.

- **Isolamento**

A tubulação de água gelada é isolada com calhas de poliuretano aplicados com frio asfalto, impermeabilizadas externamente e revestidas com folhas de alumínio liso (CAG) e alumínio corrugado (prumadas e casas de máquinas).

- **Caixa de Compensação e equalização**

Descrição: Do tipo fibro-cimento, com capacidade de 500 litros cada, com dispositivos de alimentação, válvula de bóia, ladrão dreno, etc.

4.3 - Rede de Dutos de Ar

Foram executados com chapa de primeira qualidade, fornecimento CSN, e estão de acordo com as recomendações da SMACNA, contidas no manual "Low Velocity Duct Construction Standards, estando a espessura das chapas de acordo com as normas da ABNT-NBR6401/80.

Os dutos foram executados em chapa de aço galvanizado, obedecendo as dimensões e disposições contidas nos desenhos.

Todas as juntas foram vedadas com massa elástica.

Todos os ramais receberam "damper tipo borboleta" para regulagem de vazão de ar. Todas as curvas tem raios e veias defletoras, conforme detalhado nos projetos.

As conexões seguiram a mesma linha dos dutos, com encaixes perfeitos proporcionando vedação e acabamento impecável, sendo executados conforme manual SMACNA.

4.3.1 - Isolamento Térmico da Rede de Dutos de Ar

Todos os dutos de insuflamento que atravessam por áreas não condicionadas ou entreforros, receberam isolamento térmico externo, através de mantas de lã de vidro, revestido externamente com filme de alumínio. As mantas foram fixadas através de fita adesiva aluminizada, fitas de arquiaria preta e selo.

Todos os dutos de insuflamento e retorno do sistema de condicionamento de ar foram isolados com manta de lã de vidro de 1" de espessura (Ref.: Isoflex – densidade 20 kg/m³).

4.4 - Bocas de Ar

- **Grelhas e Difusores de Insuflamento**

Descrição : Foram executados em perfis de alumínio anodizado, sendo nas dimensões adequadas, para controle da vazão de ar, conforme projeto.

- **Tomadas de Ar Exterior**

Descrição : São em alumínio anodizado pintado, providas de veneziana com tela de proteção, filtros alumínio classificação ABNT – G2, tem como finalidade proporcionar a renovação de ar nos ambientes condicionados.

- **Registros de Regulagem de Vazão (dampers)**

Descrição : São do tipo multipalhetas, em chapa de aço galvanizada.

4.5 - Equipamentos Elétricos

- **Quadros Elétricos dos Condicionadores de Ar**

São do tipo de sobrepor, com portas de acesso, sendo os componentes embutidos, com comando frontal.

São localizados individualmente junto a cada uma das unidades condicionadoras, contendo os seguintes elementos essenciais:

- disjuntor trifásico com curva para os motores;
- Conjunto de botoeiras de comando e lâmpadas de sinalização para cada um dos motores componentes do quadro;
- plaquetas de acrílico para identificação de qualquer componente externo ao quadro (tomadas, lâmpadas, botoeiras, etc.).
- bornes para interligação do sistema.

- **Ligações Elétricas**

Todas as ligações elétricas entre os componentes do sistema de ar condicionado, foram feitas com condutores de cobre, com encapsamento termoplástico para 750 V , enfiados em eletrodutos rígidos, galvanizados, utilizando fios de cobre coloridos nos circuitos de comando para maior facilidade de identificação.

As ligações finais entre os condutores rígidos e os equipamentos foram executadas em eletrodutos flexíveis por meio de buchas e boxes apropriados.

Foram executadas, estritamente, de acordo com as normas da ABNT e regulamentos da concessionária de energia elétrica.

- **Controles**

Central de Água Gelada

- Flow switch para água para controle das bombas de água gelada e condensação (segurança);
- Válvulas de duas vias motorizada modulante, para controle da pressão hidráulica do sistema (by-pass) à partir do sinal do sensor de pressão mantendo a pressão de água na rede;

Condicionadores de Ar – Fan Coil

- Sensor de temperatura de ambiente, para controle da válvula de duas vias proporcional;
- Válvula de duas vias proporcional motorizada, para controle da vazão de água do condicionador à partir do sinal do sensor de temperatura.

Condicionadores de Ar – Fancoletes

- Sensor de temperatura de ambiente, para controle da válvula de duas vias on-off atuação direta na válvula;
- Válvula de duas vias on - off motorizada, para controle da vazão de água do condicionador à partir do sinal do sensor de temperatura.