

ANEXO II – MEMORIAL DESCRITIVO

1. INTRODUÇÃO

1.1. Objetivo

O objetivo deste Documento é apresentar e descrever as características das instalações e operação para implantação de câmara fria de resfriados das Unidades Mesa Brasil de Juiz de Fora, Montes Claros e Teófilo Otoni.

1.2. Escopo

Compreende o fornecimento e instalação das unidades condensadoras, unidades evaporadoras, válvulas, tubulações frigorígenas, fixações, suportes, isolamentos, dispositivos de comando e controle, painéis isolados, porta, incluso todos os acessórios e demais serviços necessários à perfeita execução e funcionamento das câmaras frias.

1.3. Considerações gerais

A empresa instaladora CONTRATADA respeitará os dados constantes nos projetos e respectivas especificações.

Para garantir a viabilidade e sucesso da obra, a empresa instaladora será responsável por verificar todos os detalhes do projeto e equipamentos e materiais a serem adquiridos, conferir o local da instalação e confirmar todas as medidas antes da instalação de modo a garantir que todos os equipamentos que serão fornecidos e instalados atenderão as necessidades do cliente, os conceitos do projeto e são possíveis de serem instalados com o desempenho desejado.

Qualquer modificação quer de especificação de material, ou método de execução que possa concorrer para aprimoramento da obra deverá ser objeto de consulta prévia, por escrito, ao SESC e, pois, somente com o seu aval por escrito, as alterações poderão ser executadas.

Importante: havendo divergência entre qualquer item existente entre Projeto, Memorial Descritivo e Planilha quantitativa deverá ser consultado o SESC a fim de serem esclarecidas todas as dúvidas.

A execução dos serviços contratados e aqui descritos obedecerá rigorosamente às normas vigentes da ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas, às exigências das Concessionárias de Serviços Públicos e às

especificações dos fabricantes dos materiais quanto ao seu modo de aplicação e utilização, além das legislações vigentes aplicáveis: Municipal, Estadual e Federal.

Documentos: A empresa contratada deverá apresentar ART de execução junto ao CREA dos serviços a serem executados. Ao final da obra deverá ser entregue a documentação 'as built' composta por um memorial descritivo contendo especificações e referências de todos os materiais empregados

Os serviços relacionados a seguir serão de responsabilidade da empresa instaladora:

A seleção final dos equipamentos e acessórios a serem instalados de acordo com as características deste memorial descritivo e projeto.

Verificação de todas as proteções de curto-circuito e sobrecarga elétricas; além de realização de intertravamento elétrico.

Fornecimento, montagem, instalação, testes, balanceamento das redes e colocação em operação do Sistema Climatização completo.

A contratada deverá checar e solucionar junto com a arquitetura e outras disciplinas todas e quaisquer interferências do Sistema de Refrigeração antes de iniciar a instalação do sistema.

A Contratada será responsável pelo bom funcionamento do Sistema de Refrigeração implantado pela mesma.

De forma a atender os objetivos do cliente, o instalador deverá prover todos os serviços de engenharia, materiais, equipamentos e mão de obra necessários, de modo a entregar o sistema em condições plenas de funcionamento.

Os termos deste memorial são considerados como parte integrante das obrigações contratuais do instalador, devendo ainda ser atendidas as seguintes condições:

- a) Deverão ser fornecidos e instalados pelo instalador, os materiais e equipamentos de forma que seja provido um sistema completo, em perfeitas condições operacionais.
- b) Nos casos em que materiais e/ou equipamentos estiverem citados no singular, estes deverão ser considerados em sentido amplo e global, devendo ser fornecidos e instalados nas quantidades necessárias para que seja provido um sistema completo, em perfeitas condições operacionais.
- c) Sempre que a palavra "forneça" é utilizada, ela significa "fornecer e instalar" materiais e/ou equipamentos completos e em perfeitas condições, prontos para uso salvo orientação contrária.
- d) Pequenos detalhes, materiais, equipamentos e serviços que não são usualmente especificados ou indicados em desenhos ou no memorial descritivo, mas que são necessários para que a instalação

trabalhe e opere de maneira satisfatória, deverão ser incluídos no fornecimento e instalados como se tivessem sido citados, fazendo parte, portanto, do contrato de instalação.

- e) O instalador será responsável por todos os serviços, equipamentos, materiais necessários para a entrega de um sistema de ar-condicionado, ventilação e/ou exaustão mecânica completo e em condições de operação. Deverão estar inclusos todos os equipamentos, materiais da obra, mão de obra de execução e supervisão, máquinas, desenhos, serviços, materiais e equipamentos auxiliares.

1.4. Normas

A execução dos serviços contratados e aqui descritos deverão obedecer rigorosamente às normas vigentes da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, às exigências das Concessionárias de Serviços Públicos e às especificações dos fabricantes dos materiais quanto ao seu modo de aplicação e utilização, além das legislações vigentes aplicáveis: Municipal, Estadual e Federal.

Para o projeto, fabricação, montagem, ensaios dos equipamentos e seus acessórios principais, bem como em toda a terminologia adotada, deverão ser seguidas as prescrições das publicações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, sendo as principais as abaixo relacionadas:

- ABNT NBR 15976:2011: Redução das emissões de fluidos frigoríficos halogenados em equipamentos e instalações estacionárias de refrigeração e ar-condicionado — Requisitos gerais e procedimentos;
- ABNT NBR 13598:2011: Vasos de pressão para refrigeração;
- ABNT NBR 16069:2010: Segurança em sistemas frigoríficos;
- ABNT NBR 15371:2006: Evaporadores tipo circulação forçada para refrigeração - Especificação, requisitos de desempenho e identificação;
- ABNT NBR 11752:2007: Materiais celulares de poliestireno para isolamento térmico na construção civil e refrigeração industrial;
- ABNT NBR 7541:2004: Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar-condicionado –
- Requisitos;
- Manutenção programada;
- NBR 10151 Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade –
- Procedimentos;
- ABNT NBR 5410:2004 Versão Corrigida: 2008 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- ANSI/ASHRAE – Standard 111 – 1988, Practice for measurement, testing, adjusting and balancing of building heating, ventilating, air conditioning and refrigeration systems;
- Estas normas poderão ser complementadas por publicações emitidas por uma ou mais das seguintes entidades:

- ARI - "Air Conditioning and Refrigerating Institute";
- ASHRAE - "American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers";
- ASME - "American Society of Mechanical Engineers";
- NEC – "National Electrical Code";
- NFPA – "National Fire Protection Association";

1.5. DESCRIÇÃO DO SERVIÇO

As Câmaras Frias são espaços destinados à conservação de alimentos com temperatura controlada. A câmara projetada com as seguintes condições de temperatura:

- Câmara de Resfriados ($3^{\circ} < T < 10^{\circ} \text{ C}$);

1.6. Descrição do sistema

As câmaras frias são formadas por um conjunto de equipamentos e materiais que são capazes de manter um ambiente a temperatura desejada e controlada.

Elas são formadas por:

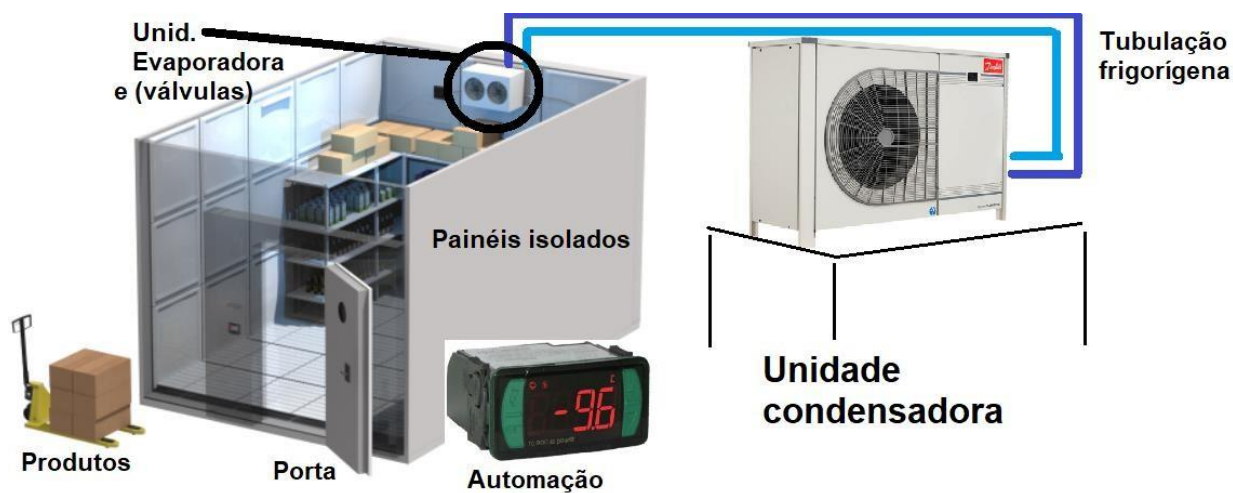


Figura - Esquema de Funcionamento de Câmara Fria

- Unidade Condensadora;
- Evaporador;
- Válvulas (expansão, bloqueio);

- Tubulação Frigorígena;
- Fluido refrigerante
- Painéis isolados;
- Automação.

1.7. Unidade Condensadora

As unidades condensadoras são formadas por um conjunto de compressor, condensador, ventilador e outras válvulas e componentes. Pode ou não ser carenada. No caso deste projeto, buscou-se por um modelo mais silencioso. O projeto recomenda a instalação do modelo Optyma Slim Pack Danfoss ou equivalente técnico, em termos de capacidade, eficiência energética e baixo ruído. Principais componentes da unidade condensadora:

| U.C. com compressor | Pressostato | | Tanque de líquido | Contator elétrico | Relé sequência de fase | Visor de líquido | Filtro secador | Resistência de cárter |
|---------------------|-------------|---------------|-------------------|-------------------|------------------------|------------------|----------------|-----------------------|
| | KP1 (LP) | Cartucho (HP) | | | | | | |
| Recíproco | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |

| | | |
|---|--|--|
|  <ul style="list-style-type: none"> • Montagem em piso ou em parede • Carenagem IP54 para ambientes externos • Robusta e resistente à corrosão • Design compacto |  <ul style="list-style-type: none"> • Rápida e fácil de limpar • Menos carga de gás refrigerante • Vida útil mais longa |  <ul style="list-style-type: none"> • Instalação rápida e fácil • Conexões rápidas para linha de sucção e de líquido • Válvulas de bloqueio no tanque de líquido e válvulas de manutenção para serviço mais rápido e fácil |
|---|--|--|

A unidade condensadora será instalada na área externa em mão francesa, a 2,10 m de altura, em frente à floreira.

1.8. Evaporador

Os evaporadores são responsáveis por evaporar o fluido refrigerante dentro do circuito fechado do sistema, mudando de estado líquido para estado gasoso. Este fenômeno é originado pelo ganho de calor do fluido com o ar ambiente interno da câmara fria. Os ventiladores forçam a passagem de ar pela serpentina do evaporador, resfriando o ar e transferindo o calor para o fluido.



O evaporador da câmara de resfriados não necessita resistência, pois fará o degelo apenas por tempo.

A capacidade do evaporador deverá ser superior à capacidade da unidade condensadora, para reduzir a possibilidade de retorno de líquido para o compressor.

| Tabela de capacidade da Câmaras Fria | Equipamento | Câmara de Resfriados (T _{evap} = -5°) |
|--------------------------------------|--------------------|---|
| | Evaporador | 2.284 kcal/h |
| | Unid. Condensadora | 1.849 kcal/h |

Será utilizado evaporador de Baixo Perfil para atender a capacidade da câmara.

Evaporador com 2 ventiladores



Características técnicas:

Evaporador de Ar Forçado de Baixo Perfil em gabinete rígido, monobloco, em alumínio planificado e de acabamento liso brilhante; com módulos compartimentados, para maior desempenho termodinâmico. Bandejas coletoras de água possuem com mesmo acabamento e materiais do gabinete, bandeja interna que evita fugas de ar e concentra fluxo de água de degelo para o dreno, evitando formação indesejável de gelo na bandeja e aquecimento da câmara durante o degelo. Elimina os inconvenientes da condensação de água na parte externa durante a fase de degelo.

Bandeja externa, com cantos concordantes, basculante e removível para melhor acesso ao sistema de degelo e higienização. Distribuidor do refrigerante tipo Venturi. Válvula para verificação da pressão de sucção e o controle da performance do forçador.

Conjunto de ventilação composto por coifa aerodinâmica, motor elétrico trifásico, motoventiladores, suporte e grade. A grade de proteção mantém o posicionamento ideal da hélice em relação ao bocal conformado no gabinete de alumínio.

Motoventiladores eletrônicos com alta eficiência energética com hélice acoplada ou motor com rotor externo.

Os equipamentos deverão ser submetidos a teste pneumático 30 Kgf/cm², processo de lavagem e pressurização final com nitrogênio a fim de garantir ausência de umidade e remoção de impurezas sólidas e líquidas a níveis compatíveis com todos os sistemas de refrigeração.

| Modelo evaporador | |
|----------------------|----------|
| Câmara de Resfriados | FBA 4080 |

O evaporador deverá ser instalado dentro da câmara a ser refrigerada, conforme posições e alturas definidas em projeto, fixado por meio de parafusos a suportes próprios.

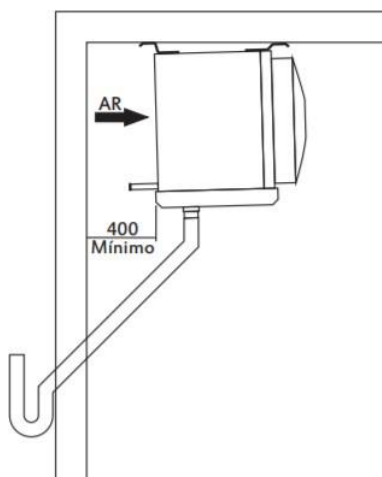
O cabo de alimentação elétrica da unidade evaporadora seguirá juntamente com a tubulação frigorígena até a unidade condensadora, e conectada ao ponto de energia.

A conexão da saída de dreno das unidades evaporadoras a tubulação de coleta de condensado

deverá ser feita por meio de tubulação rígida de PVC de diâmetro 1” pol.

As unidades evaporadoras deverão ser identificadas por meio de etiqueta adesiva na lateral do gabinete.

As evaporadoras deverão ser instaladas respeitando a distância de 400 mm para a parede posterior. O sifão do dreno deverá estar na parte externa das câmaras frias.



1.9. Válvula de Expansão

Deverá ser utilizada válvula de expansão do tipo eletrônica. Deverá ser respeitado o tipo de fluido e pressão de trabalho da válvula, bem como a capacidade frigorífica ser fornecida.

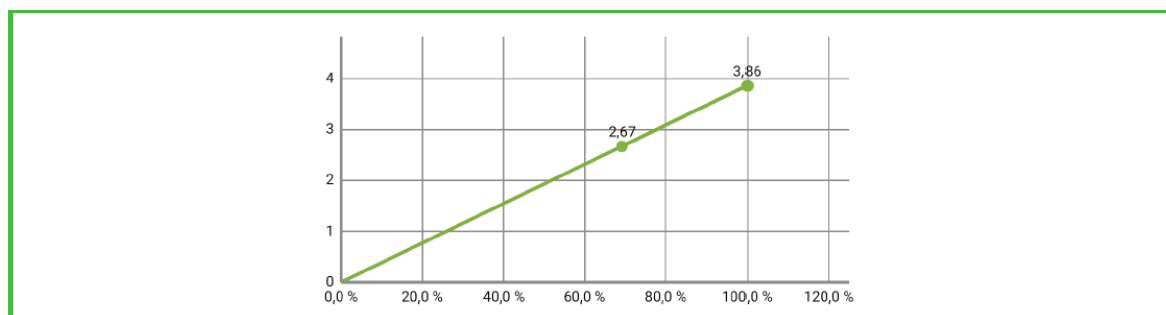
A válvula deverá ser dimensionada de modo que a capacidade máxima do evaporador corresponda a somente 75 % da capacidade máxima da válvula considerando o conjunto do corpo e tamanho de orifício selecionado.

Resumo do Sistema

| | | | |
|-----------------------------|-------|---------------------------|--------|
| Fluido de Refrigerante: | R134A | Capacidade do Evaporador: | 2.67kW |
| Temperatura de Condensação: | 45°C | Subresfriamento: | 3°C |
| Temperatura de Evaporação: | -5°C | Superaquecimento: | 18°C |

Válvula de Expansão Eletrônica

| Modelo SB89 | | | | |
|-----------------------------|--------------------|----------------------------------|-----------------------|--|
| Código: 03637 | | | | |
| Orifício 1.4 mm | Ø Entrada 5/16" | Ø Saída 5/16" | Filtro Não | Temperatura Mín. Ambiente -30°C (-22°F) |
| Voltagem 12 Vdc ±10% | Tipo Unipolar | Passos 480 | Mín. Passos/Seg 30 | Máx. Passos/Seg 30 |
| Capacidade Máxima 3,86kW | | Valor da Abertura 69.25% (kW) | | |



A válvula de expansão eletrônica deverá funcionar como válvula solenoide em caso falha crítica do sistema, fechando totalmente a passagem de fluido para o procedimento de pump-down do compressor. Sempre que houver falha na energia elétrica, as válvulas de expansão deverão se fechar por completo. Também durante os tempos de degelo as válvulas deverão se manter na posição fechada.

1.10. Tubulação

As interligações entre as unidades evaporadoras com as unidades condensadoras serão feitas através de tubulação de cobre fosforoso sem costura.

Todas as tubulações deverão ser apoiadas ou suspensas em suportes e braçadeiras com pontos de sustentação e apoio espaçados a cada 1,5 m.

O sistema de refrigeração deverá ser composto por um circuito de refrigeração e utilizando o gás refrigerante R-134a.

As tubulações deverão ser cortadas perpendicularmente ao eixo longitudinal com a utilização de cortador para tubo.

Os suportes deverão ser montados com tirantes roscados diâmetro 5/16", sendo os tubos apoiados em barra de perfil L ou perfilado.

Os tubos de líquido (alta pressão) deverão ser instalados com conexões sempre na horizontal (inclinação de menos de 15º em relação ao plano horizontal).

Espessuras mínimas recomendadas para a tubulação:

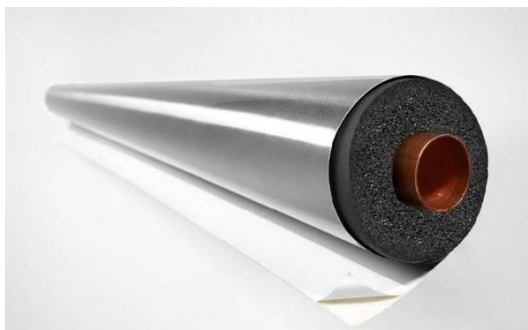
| Standard Dimensions and Weights, Tolerances in Diameter and Wall Thickness for Straight Lengths | | | | | |
|---|----------------------------|--------------------------|----------------------|--|--|
| NOTE 1 - Applicable to drawn temper tube only | | | | | |
| Standard Size, in. | Outside Diameter, in. (mm) | Wall Thickness, in. (mm) | Weight, lb/ft (kg/m) | Tolerances | |
| | | | | Average Outside Diameter, Plus and Minus, in. (mm) | Wall Thickness, Plus and Minus, in. (mm) |
| 1/4 | 0.250 (6.35) | 0.025 (0.635) | 0.068 (0.102) | 0.001 (0.025) | 0.0025 (0.06) |
| 3/8 | 0.375 (9.52) | 0.030 (0.762) | 0.126 (0.187) | 0.001 (0.025) | 0.003 (0.08) |
| 1/2 | 0.500 (12.7) | 0.035 (0.889) | 0.198 (0.295) | 0.001 (0.025) | 0.004 (0.10) |
| 5/8 | 0.625 (15.9) | 0.040 (1.02) | 0.285 (0.424) | 0.001 (0.025) | 0.004 (0.10) |
| 3/4 | 0.750 (19.1) | 0.042 (1.07) | 0.362 (0.539) | 0.001 (0.025) | 0.004 (0.10) |

O isolamento térmico deverá ser composto por tubos ou mantas de borracha do tipo flexível de espuma elastomérica e estrutura fechada, autoadesivas. Com características técnicas para assegurar isolamento térmico eficiente além do controle de condensação. Deverão do tipo Armaflex AF com proteção antimicrobiana MICROBAN, ou equivalente técnico, com espessura nominal progressiva, determinada pela curva de seleção do fabricante, baseada nas temperaturas e umidade relativa máximas do local da instalação. Condutividade térmica inferior a 0,033 W/mK para temperatura inferior a 0°C. Espessura 25 mm.

As emendas dos tubos ou mantas deverão ser coladas com cola específica do fabricante do"

tipo Armaflex adesivo-520.

As tubulações deverão ser revestidas com Sistema de Revestimento Flexível para proteção do Isolamento Térmico Armaflex ALUCLAD observando a recomendação do fabricante quanto suas espessuras.



Nos pontos de apoios deverão ser instalados os suportes com núcleo rígido de poliuretano em toda circunferência ARMAFIX de modo a garantir a não diminuição da espessura do isolamento.

Onde houver registros, válvulas, termômetros, manômetros, suportes, controles e outras singularidades, a aplicação deverá ser executada cuidadosamente de maneira a garantir perfeita isolação e não interferir na operação ou manutenção.

Os suportes para tubos isolados deverão ser do mesmo fabricante do isolante, conter núcleo rígido em toda a sua circunferência em material de alta densidade (poliuretano) e espuma elastomérica.

A especificação de projeto para as espessuras dos isolamentos atende o Regulamento Técnico de Qualidade para Edificações Comerciais RTQ-C Procel:

“Tabela 5.2: Espessura mínima (cm) de isolamento de tubulações para sistemas de refrigeração

| Faixa de temperatura do fluido (°C) | Condutividade do isolamento | | Diâmetro nominal da tubulação (mm) | | | | |
|-------------------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------------|----------|-----------|------------|-------|
| | Condutividade térmica (W/mK) | Temperatura de ensaio (°C) | < 25 | 25 a <40 | 40 a <100 | 100 a <200 | ≥ 200 |
| 4 < T < 16 | 0,032 a 0,040 | 24 | 1,5 | 1,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| T < 4 | 0,032 a 0,040 | 10 | 1,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 4,0 |

”(N.R.)

Os tubos isolantes deverão ser vestidos na tubulação de cobre evitando-se corta-los longitudinalmente. Quando isto não for possível, deverá ser aplicada cola e cinta de acabamento autoadesiva em toda a extensão do corte. Em todas as emendas deverá ser aplicada cinta de acabamento autoadesiva isolada de forma a não deixar os pontos de união dos trechos de tubo isolante que possam com o tempo permitir a infiltração de umidade. Para garantir a perfeita união das emendas recomenda-se uso de cinta de acabamento. Uma vez colado o isolamento, a instalação não deverá ser utilizada pelo período de 36h.

Os suportes deverão ser confeccionados de forma a não esmagar o isolante ou corta-lo com o tempo. O tubo isolante e tubo de cobre não deverão possuir folgas internas de forma a evitar a penetração de ar e condensação.

Os trechos finais do isolante deverão ter acabamento que impeça a entrada de ar entre o tubo de cobre e tubo isolante do isolamento para evitar pontos de condensação.

Não deverão ser realizadas soldas em locais externos durante dias chuvosos.

Se a tubulação não for conectada imediatamente aos equipamentos, as extremidades deverão ser seladas com tampões.

É obrigatória a injeção de nitrogênio no interior da tubulação durante o processo de solda. A tubulação deverá ser pressurizada com 0,02 MPa ($0,2\text{kgf/cm}^2 = 3\text{ psi}$) tampando a ponta onde se trabalhará com a mão. Quando a pressão atingir o ponto desejado o trabalho de solda poderá ser iniciado.

Somente poderão ser utilizadas bombas de vácuo com válvula de bloqueio contra refluxo em caso de desligamento. A bomba deverá ser capaz de atingir vácuo de 65 Pa (487 microns = 0,487 mmHg Torr) após 5 minutos de trabalho fechada em teste. Utilizar vacuômetro capaz de ler pressões absolutas inferiores à 650 Pa (4870 micron = 4,870 mmHg Torr). Se uma queda de pressão for verificada além da flutuação causada pela variação de temperatura, o teste de espuma deverá ser aplicado nas conexões, soldas e flanges.

Caso a pressão de 65 Pa (487 microns) não puder ser atingida após 3h de trabalho, ou houver variação maior que 13 Pa (100 micron) após 1h de espera com a bomba desligada, é possível que água tenha se acumulado no interior da tubulação ou exista vazamento.

As unidades condensadoras serão fornecidas com uma carga de fluido R-404A padrão de fábrica referente ao seu volume interno. De acordo com o comprimento da tubulação e volume dos trocadores de calor dos evaporadores deverá ser feita carga adicional de refrigerante calculada para cada sistema de acordo com as normas do fabricante. A carga deverá ser realizada no estado líquido (garrafa virada de cabeça para baixo).

A CONTRATADA deverá anotar na etiqueta interna de cada condensador a carga de refrigerante adicionada para facilitar a manutenção futura.

A CONTRATADA não deverá utilizar ferramentas e equipamentos que tenham a possibilidade de contaminar o sistema, os quais tenham sido usados anteriormente com refrigerantes clorados HCFC ou CFC, ou com óleo mineral.

Para fazer os flanges deverá ser utilizado óleo alquilbenzeno (AB) ou poliéster (POE), para lubrificação e selagem durante o aperto.

Procedimento para verificação de estanqueidade da tubulação:

- Aplicar nitrogênio até que a pressão atinja 0,5 MPa ($5,1 \text{ kgf/cm}^2 = 72,5 \text{ psi}$), aguardar por 5 minutos verificando se a pressão se mantém;
- Elevar a pressão para 1,5 MPa ($15,3 \text{ kgf/cm}^2 = 218 \text{ psi}$), aguardar mais 5 minutos e verificar se a pressão se mantém;
- Elevar a pressão da tubulação com o nitrogênio até 4 MPa – $40,8 \text{ kg/cm}^2 = 580 \text{ psi}$;
- Levar em conta a temperatura ambiente na avaliação da pressão;
- A tubulação poderá ser aprovada se não houver queda de pressão em um período de 24h. Observe que a variação da temperatura entre o momento de pressurização e verificação da pressão (intervalo de 24h) pode provocar alteração da pressão por contração e expansão do nitrogênio. Considerar que cada 1°C equivale a uma variação de 0,01 MPa ($0,1 \text{ kg/cm}^2 - 1,5 \text{ psi}$) devendo ser levado em conta na verificação.

Conforme o Caderno de Normas SESC, a pressão de teste das tubulações deverá ser de 1,5 vez a pressão de trabalho (60 psi) e testada por um período de 24h.

Durante o startup das unidades condicionadores, os mesmos deverão permanecer em operação a plena carga durante um período de 24h. Após este período, deverá ser realizada inspeção em toda extensão da tubulação frigorígena a fim verificar a existência de condensação. Em caso positivo, o trecho de isolamento deverá ser refeito e realizado novo teste.

1.11. Fluido Frigorífico

O projeto e cálculo de capacidades prevê o uso de fluido refrigerante R-134a.

O fluido deverá ser boa procedência e qualidade, em garrafa lacrada. Fabricantes aceitos: Chemours, Forane, Honeywell.



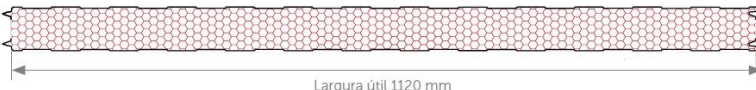
1.12. Portas e Painéis


Deverão ser utilizados para as paredes, teto e piso, painéis de PIR 100 mm de espessura. Especificação de referência Frigopainel Dânica:

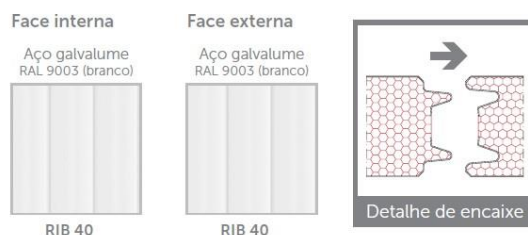
PAINÉIS

FRIGOPAINEL

Painel isotérmico constituído por duas faces em aço de diversas espessuras e em conformidade as normas ABNT NBR 7013 e ASTM A924 além de núcleos termoisolantes em PIR, proporciona perfeito isolamento térmico nas diversas aplicações de sistema isotérmicos integrados como câmaras frias, centros de distribuição frigoríficos e ambientes refrigerados em geral.







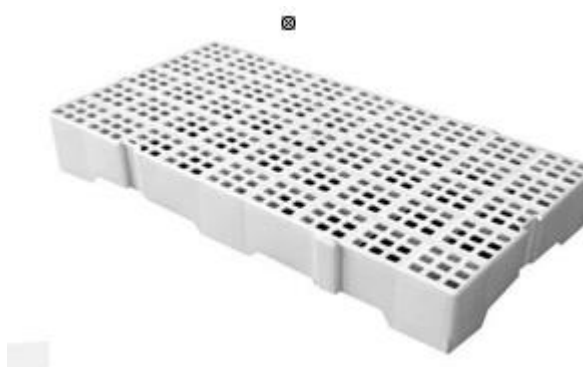
| Informações Técnicas - Frigopainel | | | | | | | |
|------------------------------------|--|-----------------------------|---------------------------------|--|-------------------------|-------------------------|--------------------|
| Espessura do núcleo isolante (mm) | Espessura dos revestimentos Externo/Interno (mm) | Material do núcleo isolante | Peso próprio (estimado) (Kg/m²) | Coefficiente Global de Transmissão de calor * (W/m².K) | Comprimento mínimo (mm) | Comprimento máximo (mm) | Vão Máximo ** (mm) |
| 100 | 0,38/0,38 | PIR | 10,20 | 0,2018 | 2500 | 12500 | 5050 |
| | 0,43/0,43 | | 11,10 | | | | 5350 |
| | 0,50/0,50 | | 12,20 | | | | 5800 |

* Fator de Conversão: $1W/m^2.K=0,860kcal/h.m^2.°C$

** Considerado painel bi-apoiado, com flecha máxima admissível de L/120 e carga distribuída de 80 Kg/m²

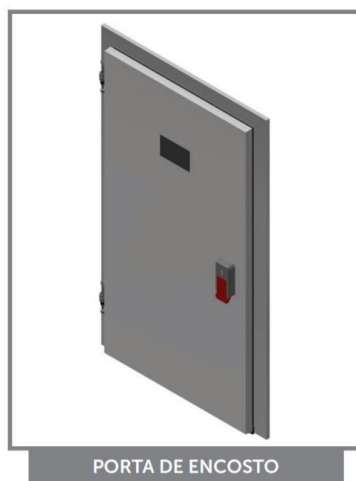
Espessura do revestimento externo e interno de 0,43mm.

Sobre o piso deverão ser utilizados pallets de plástico branco cobrindo toda a superfície.



Como o piso da câmara ficará cerca de 100 mm acima do piso da edificação, a instaladora deverá fornecer e instalar rampa de aço inoxidável 304L da largura da porta e ângulo de 15°.

A portas da Câmara Fria deverá ser do tipo de abertura giratória e de encosto, com puxador externo embutido e de fácil operação.



A porta deverá possuir espessura de 100 mm de PUR ou PIR e resistência elétrica para evitar condensação.

A câmara também deverá conter botão de alarme de emergência interno de "homem na câmara" acionado com botão de pressão de emergência por dentro da câmara.

Também deverá ser instalado sensor de porta aberta na porta com alarme sonoro e buzzer instalado sobre a porta para aviso em caso de ficar aberta.

Conforme NR 36, as câmaras frias devem possuir dispositivo que possibilite abertura das portas pelo interior sem muito esforço, e alarme ou outro sistema de comunicação, que possa ser acionado pelo interior, em caso de emergência.

O dispositivo de abertura interno deverá ser totalmente mecânico e não eletrônico, e deverá permitir a abertura da porta mesmo com a porta trancada pelo lado externo e com cadeado.



Deverá ser fornecido e afixado na porta de acesso às câmaras uma placa com a indicação do tempo máximo de permanência no local:

Tempo de Permanência Máximo na Câmara

O tempo de permanência dentro da câmara fria e o intervalo entre cada entrada deve ser seguido corretamente de acordo com a Tabela de Exposição na Câmara Fria (tabela abaixo). O funcionário só deve entrar na câmara com os equipamentos de proteção individual adequados (botas, luvas e casacos com capuz sendo todos forrados). Obedecer estas normas é evitar choque térmico ou outras doenças que possam surgir com a variação da temperatura.

TABELA DE EXPOSIÇÃO NA CÂMARA FRIA

| FAIXA (°C) | TEMPO MÁXIMO DE EXPOSIÇÃO DIÁRIA | INTERVALO DE RECUPERAÇÃO (Fora da Câmara) |
|--------------|----------------------------------|---|
| -17,9 a + 12 | 6h40min (4 x 1h40min) | 20 minutos |
| -33,9 a - 18 | 4 horas (4 x 1 hora) | 1 hora |
| -56,9 a - 34 | 1 hora (2 x 30 min) | 4 horas |
| -73 a - 57 | 5 minutos | Restante da jornada |

Sobre cada porta deverá ser instalado termômetro analógico em aço inox em substituição ao termômetro antigo, com escala para fácil leitura:



1.13. Cortina de ar

Deverá ser fornecida e instalada cortina de ar tamanho 1000 mm fabricante EOS ou equivalente técnico sobre a porta de acesso à câmara de resfriado pelo lado de dentro. A cortina de ar deverá ser acionada sempre quando a porta for aberta e desligada sempre quando a porta for fechada.



1.14. Sistema de Elétrica e Automação

O sistema de automação de cada câmara fria se dará por controlador VX1025E Full Gauge ou equivalente técnico. O controlador será conectado à válvula de expansão eletrônica. Deverá ser fornecido com todos os sensores de temperatura e transdutores de pressão necessários para a perfeita operação do sistema.

Controlador Eletrônico

| VX1025E PLUS VER.01 12Vdc - CONTROL. P/ VALV. EXP. (KIT VEE) | | |
|--|---------------------------------|--|
| Código: 4086 | | |
| Controlador de Temperatura Sim | Função Driver VEE Sim | Sensor de Temperatura Ambiente Evaporador Superaquecimento |
| Sitrad Pro Sim | Fonte Externa Sim | Sensor de Pressão 0.0 - 232 psiSB68 - 232A |
| Backup de Energia Sim | IHM Integrada | Relógio (RTC) Sim |

O controlador deverá ser conectado à Central de Automação e Monitoramento.

Esta central será composta por um equipamento chamado Sitrad InBox que deverá ser fornecido e instalado pela instalador da câmara fria. O cliente será responsável somente por fornecer internet via cabo RJ-45 ou wi-fi para o Sitrad InBox.

Sitrad InBox



O Sitrad InBox é a solução completa para instalações que requerem gerenciamento em tempo real, tornando muito mais fácil o acesso à distância aos instrumentos da Full Gauge Controls. O Sitrad InBox já possui o software Sitrad Pro instalado, atuando como servidor local de forma independente, acessível por um celular através do Sitrad Mobile ou por um computador que também tenha o Sitrad Pro. Estes dispositivos (celular ou computador) podem se conectar ao Sitrad InBox diretamente pelo seu Wi-Fi próprio (hotspot) e também através de redes Wi-Fi ou ethernet (cabeado RJ45).

Sua memória interna (datalogger) armazena as informações (logs de eventos) da instalação e, quando conectado à internet ou outra rede já existente, pode ser acessado via celular (Android ou iOS) ou computador (Windows) em qualquer lugar do mundo.

O Sitrad InBox também já possui incorporado uma interface conversora que permite a comunicação direta com 32 instrumentos. Esse número pode ser expandido conectando mais interfaces nas suas 4 entradas USB (Conv32), na sua porta de comunicação ethernet (TCP-485) ou via wireless (TCP-485 WiFi ou TCP-485 WiFi Log). Possui uma porta HDMI para instalação de monitor e as entradas USB também podem ser utilizadas para conexão de teclado e mouse.

91 x 91 x 37 mm

Caso a temperatura da câmara estiver maior que a desejada, o controlador enviará um sinal de comando para acionamento do sistema.

O sistema deverá acionar em conjunto os seguintes componentes:

- Unidade Condensadora;

- Evaporador;
- Válvula Solenoide normal fechada deverá abrir.

Quando a temperatura da câmara for menor que a desejada, os componentes acima descritos deverão ser desligados.

Os componentes somente poderão ser novamente acionados caso a temperatura da câmara exceda 1°C da temperatura desejada.

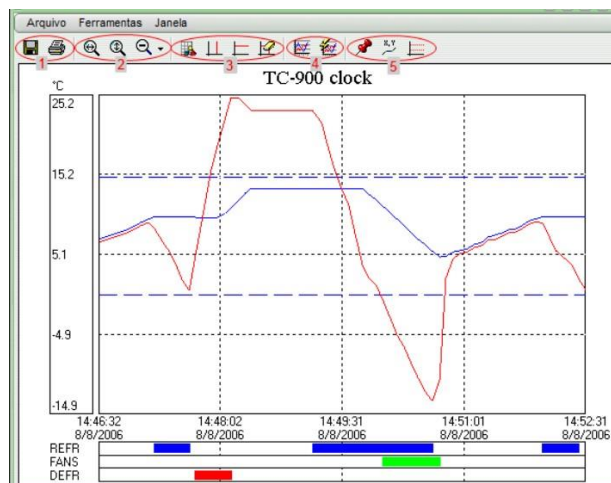
Por meio do software Sitrad é permitido mudar os parâmetros desejados das câmaras, como set-up de temperatura e entrada e tempo em degelo, criar vários usuários com senha para acesso remoto por qualquer computador ou smartphone conectados à internet.

A instaladora deverá criar um alarme no software Sitrad para que envie um email automático para a equipe de manutenção SESC quando:

- As câmaras excedam 5°C a temperatura de set-up;
- Falha de comunicação – que pode ser causada por falha de alimentação elétrica na edificação.

O software Sitrad permite a emissão de gráficos e relatórios com histórico de temperatura de cada uma das câmaras.





A instaladora deverá fornecer e instalar um novo quadro elétrico para alimentação de todo o sistema.

Sobre a porta de acesso à câmara de resfriados deverá ser fornecido e instalado um quadro para instalação dos controladores e mostradores de temperatura das câmaras, indicando em letras grandes e fácil visualização qual é a temperatura de cada câmara.



1.15. Recebimento

Os testes de vazamento das linhas de sucção e descarga deverão ser realizados na presença da FISCALIZAÇÃO, contemplando as seguintes etapas:

- Abertura de todas as válvulas das redes de refrigeração, inclusive os solenoides;

- Pressurização das redes com nitrogênio seco através da tomada de pressão de descarga dos compressores (pressão aproximada de 350 psi);
- Manutenção da pressão nas linhas durante 12 horas, fazendo leituras no manômetro;
- Verificação da existência de vazamentos;
- Ao final da instalação deverá ser realizado teste operacional dos equipamentos à plena carga durante 12 horas, com inspeção de toda a tubulação para detectar infiltrações.

1.16. As-built

Caso necessário deverá ser elaborado pela CONTRATADA o projeto do como construído “As Built”, sendo entregue de acordo com as normas da NBR 14645 - Elaboração do Como Construído (As built) para edificações da Associação Brasileira de Normas.

1.17. Manuais de operação

Deverá(ão) ser entregue(s) o(s) manual (ais), pela CONTRATADA, conforme normas NBR 5674: Manutenção de edificações - Procedimentos e NBR 14037 -Manual de operação uso e manutenção das edificações, da Associação Brasileira de Normas Técnicas e Código de Proteção e Defesa do Consumidor.

A empresa instaladora deverá:

a) Fornecer e instalar todos os equipamentos indicados em projeto, atendendo às especificações mencionadas na documentação técnica do projeto:

- Unidades Condensadoras;
- Forçadores de ar das câmaras frias (evaporadores);
- Painéis termo-isolantes das câmaras frias;
- Portas de acesso às câmaras;
- Sistemas de controle e automação;
- Válvulas;
- Tubulações com devido isolamento e sustentações;
- Cortinas de ar;
- Todos os itens necessários para o perfeito funcionamento das câmaras da NBR 14645 - Elaboração do Como Construído (As built) para edificações da Associação Brasileira de Normas.

1.18. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA – QUANTITATIVO

| LISTA DE MATERIAIS - UNIDADE EVAPORADORA | | | | | | | |
|--|----------|--|--------------|------------|--------------|------------|------|
| TAG | MODELO | CAPACIDADE DE RESFRIAMENTO A -5°C (kcal/h) | VAZÃO (m³/h) | CONS. (kW) | TIPO | FABRICANTE | QTD. |
| UE 01 | FBA 4080 | 2284 | 2118 | 1,2 | BAIXO PERFIL | ELGIN | 1 |

| LISTA DE MATERIAIS - UNIDADE CONDENSADORA | | | | | |
|---|--------------------------|--|------------|------------|------|
| TAG | MODELO | CAPACIDADE DE RESFRIAMENTO A -5°C (kcal/h) | CONS. (kW) | FABRICANTE | QTD. |
| UC 01 | OPTYMA SLIM PACK HPZP019 | 2379 | 1,5 | DANFOSS | 1 |

| LISTA DE MATERIAIS - CORTINA DE AR | | | |
|------------------------------------|--------------------------------|------------|------|
| TAG | MODELO | FABRICANTE | QTD. |
| CT AR | CORTINA DE AR 100 cm EOS-CER10 | EOS | 1 |