

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR - CNEN
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA NUCLEAR - CDTN

PROJETO EXECUTIVO

SUBSTITUIÇÃO DE 2 RESFRIADORES DE ÁGUA TIPO CHILLER DO SISTEMA DE AR-CONDICIONADO CENTRAL DA RADIOBIOLOGIA NO PRÉDIO 28 - RADIOBIOLOGIA

PROJETO EXECUTIVO

Fornecimento e instalação de 2 Resfriadores de água tipo Chiller com capacidade de 15TR cada para substituir 2 Chillers antigos da marca York.

DESMONTAGEM DOS EQUIPAMENTOS ANTIGOS

Desconectar a instalação elétrica e hidráulica dos 2 Chillers York 10 TR a serem substituídos.

Os 2 Chillers a serem retirados serão escolhidos pelo SEENG entre os 3 instalados.

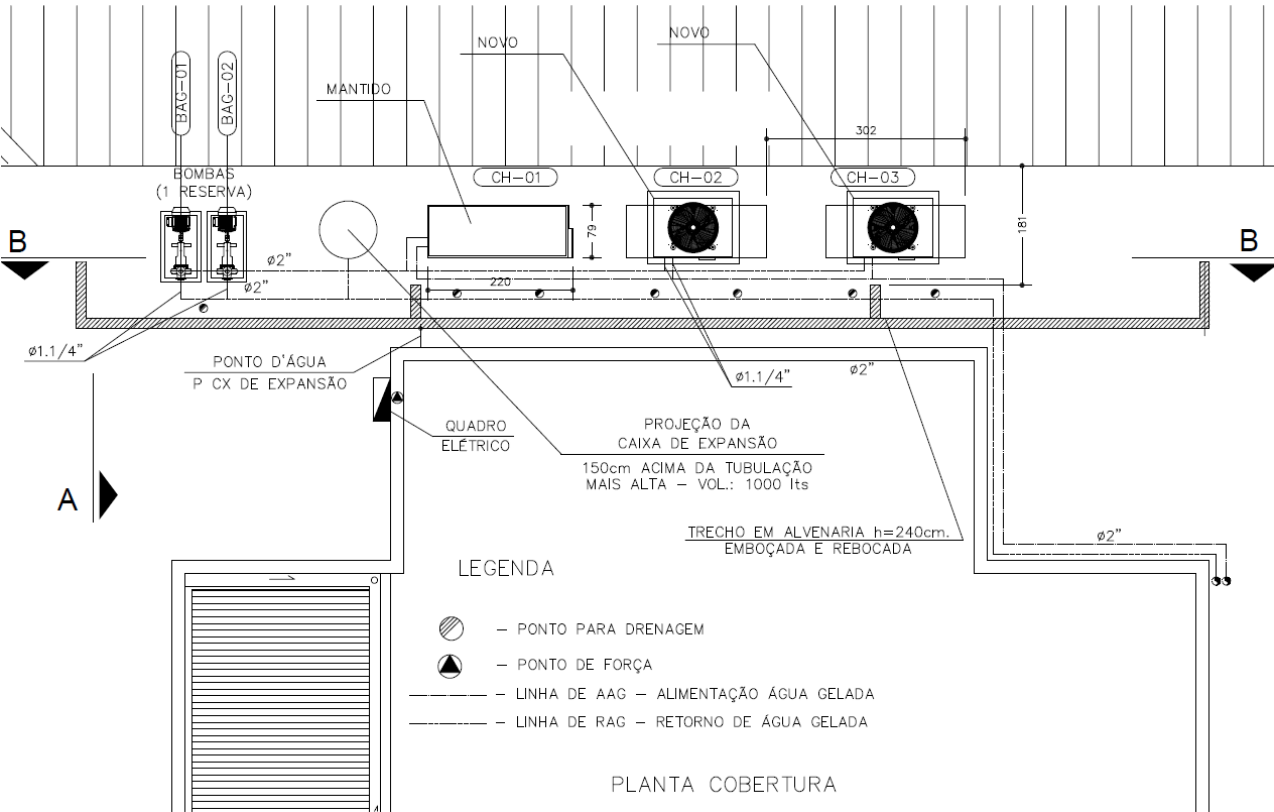


Opção de remoção dos 2 Chillers pelo lado do estacionamento lateral do prédio 28 conforme foto abaixo.

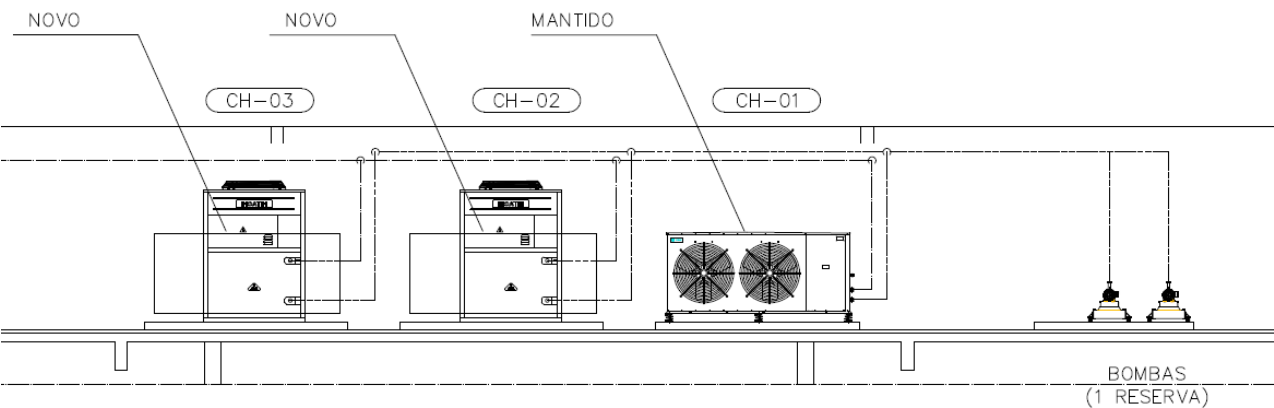


INSTALAÇÃO DOS 2 CHILLERS

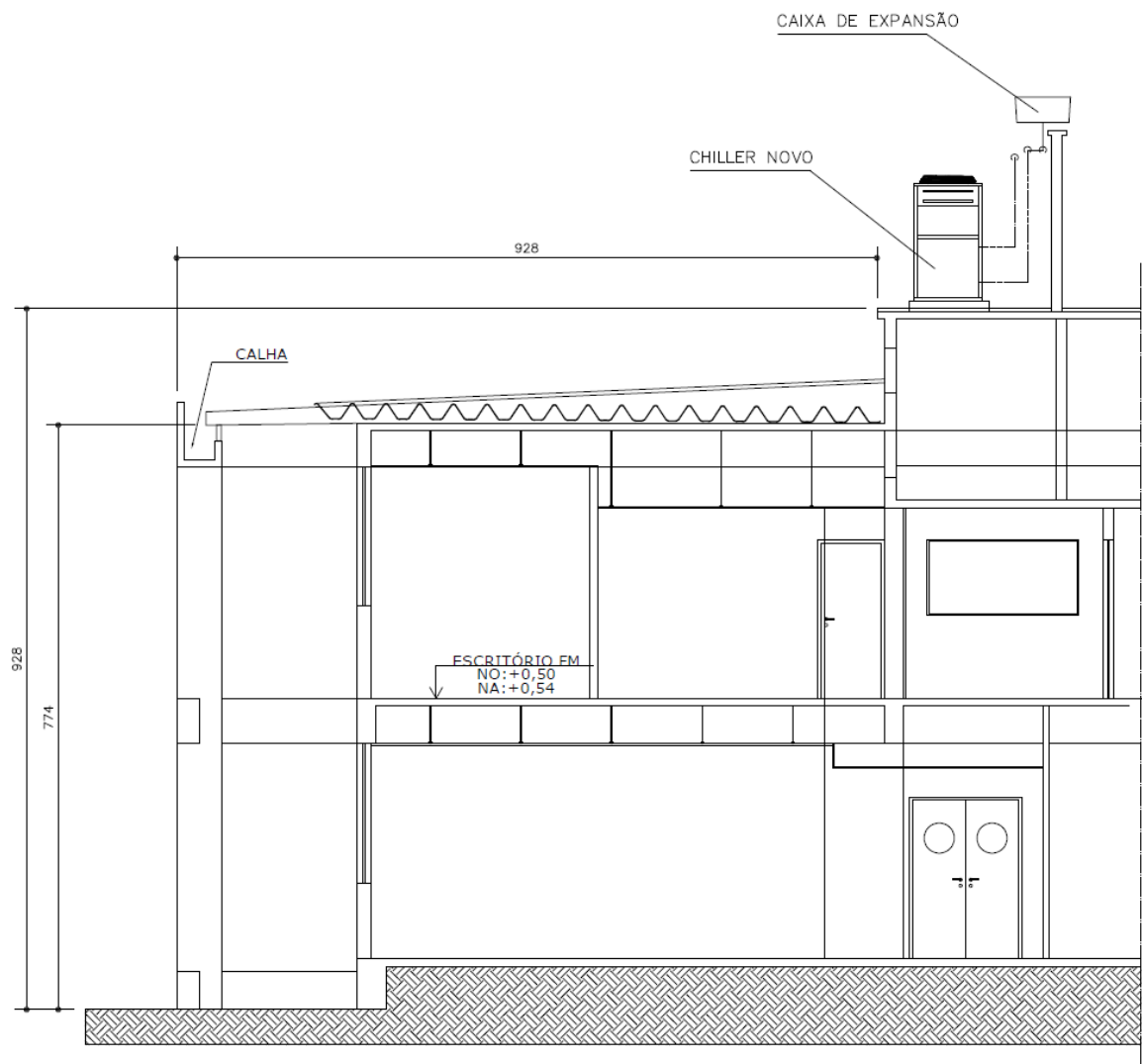
VISTA EM PLANTA DA INSTALAÇÃO



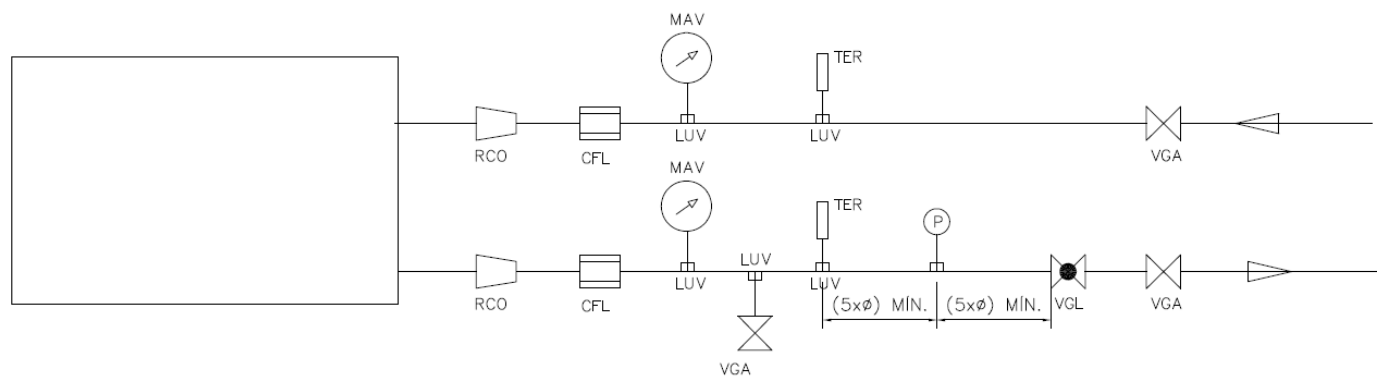
VISTA DE FRENTE DA INSTALAÇÃO



VISTA DE LADO – CORTE TRANSVERSAL

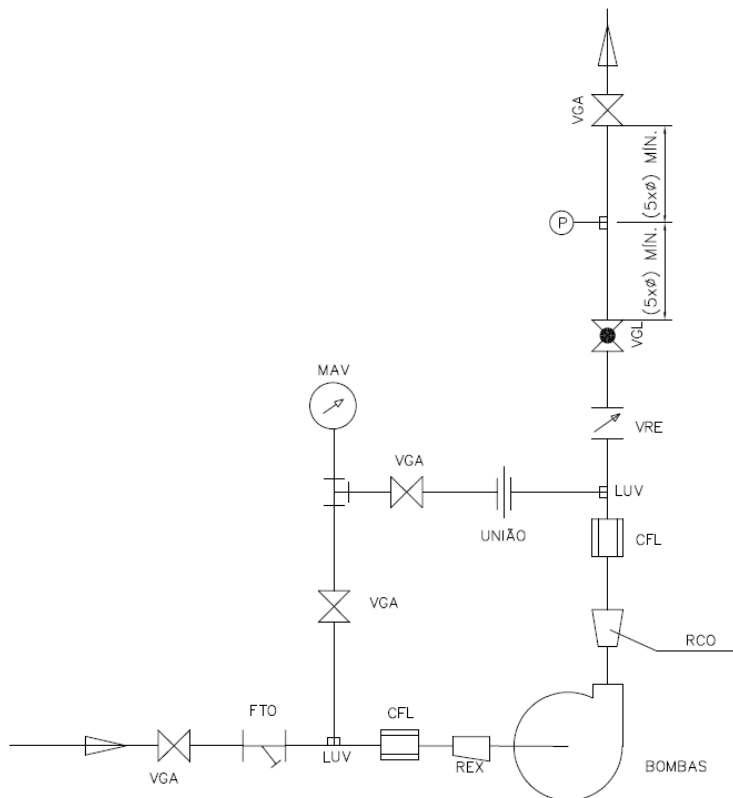


CONEXÕES TÍPICA DOS CHILLERS

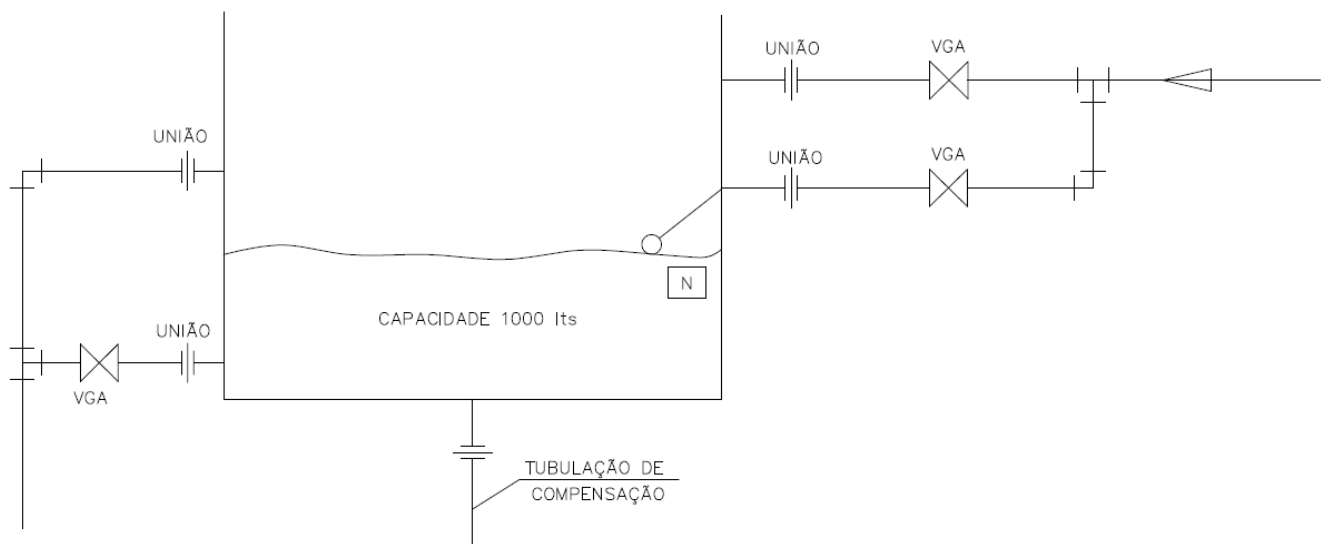


CONEXÕES TÍPICAS P/ CHILLERS
SEM ESCALA

CONEXÕES TÍPICA DAS BOMBAS



CONEXÕES DA CAIXAS DE EXPANSÃO



CONEXÕES TÍPICAS P/ CAIXA DE EXPANSÃO SEM ESCALA

ESPECIFICAÇÕES

1. GENERALIDADES

- 1.1. Todos os equipamentos e materiais a empregar na obra serão novos, comprovadamente de primeira qualidade.
- 1.2. Todos os materiais e equipamentos serão de fornecimento da Contratada, de acordo com as especificações e indicações do projeto, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário constante no contrato.
- 1.3. Serão também de fornecimento da Contratada, quer constem ou não nos desenhos referentes a cada um dos serviços, os seguintes materiais.
 - 1.3.1. Materiais para complementação de tubulações, tais como: abraçadeiras, chumbadores, parafusos, porcas e arruelas, arames galvanizados para isolamento, fita de vedação, cambota de madeira recozida em óleo, Neoprene, ferro cantoneira, viga U, alumínio liso com barreira de vapor, fita de alumínio, selo, isolamento, etc.
 - 1.3.2. Materiais para complementação de fiação, tais como: conectores, terminais, fitas isolantes e de vedação, materiais para emendas e derivações, etc.
 - 1.3.3. Materiais para uso geral, tais como: eletrodo de solda elétrica, oxigênio e acetileno, estopa, folhas de serra, cossinetes, brocas, ponteiros, etc.
- 1.4. Obrigar-se-à a Contratada a retirar do recinto das obras os materiais e equipamentos eventualmente impugnados pela Fiscalização, dentro de 72 horas, a contar do recebimento da comunicação.
- 1.5. Será de responsabilidade da Proponente o transporte horizontal e vertical de material e equipamentos, seu manuseio e sua total integridade até a entrega e recebimento final da instalação pela Fiscalização, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário constante no contrato.
- 1.6. As marcas, fabricantes e modelos referenciados ao longo desta especificação são apenas referências da qualidade mínima exigida para os materiais e equipamentos selecionados pela Contratada. Outros fornecedores poderão ser utilizados desde que atendam às especificações aqui prescritas e que sejam submetidas a aprovação do proprietário.
- 1.7. Equipamentos estrangeiros somente poderão ser fornecidos quando possuírem representante ou distribuidor autorizado no Brasil, e quando esteja assegurada a disponibilidade de peças de reposição, assistência técnica e garantia, pelo período mínimo de 5 anos.

- 1.8. A Contratada aceita e concorda que os serviços, objeto dos documentos contratuais, deverão ser complementados em todos os seus detalhes, ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.
- 1.9. A Contratada não poderá prevalecer-se de qualquer erro, manifestamente involuntário ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.
- 1.10. O projeto descrito no presente documento poderá ser modificado e/ou acrescido, a qualquer tempo, a critério exclusivo da Contratante, que de comum acordo com a Contratada, fixará as implicações e os acertos decorrentes, visando a boa continuidade da obra.
- 1.11. A Contratada será responsável pela pintura de todas as tubulações expostas, quadros, equipamentos, etc, nas cores recomendadas pelas normas técnicas, e na ausência de normatização, nas cores indicadas pela Contratante.
- 1.12. A Contratada será responsável pela total quantificação dos materiais e serviços.
- 1.13. Os equipamentos e materiais serão entregues na obra, sendo a Contratada a responsável pela guarda, proteção e aplicação.
- 1.14. A Contratada deverá emitir sua proposta, ciente de que será responsável por todas as adequações do projeto na obra, sendo assim, não poderá apresentar custos adicionais de eventuais modificações.
- 1.15. Ao final da obra, a Contratada deverá fornecer um manual de operação e manutenção, contendo os catálogos dos equipamentos e os desenhos atualizados da instalação.
- 1.16. Para os serviços de execução das instalações constantes do projeto e descritos nos respectivos memoriais, a Contratada se obriga a seguir as normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.
- 1.17. Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento, com todos os tubos e equipamentos, sendo cuidadosamente instalados e firmemente ligados à estrutura com suportes anti vibratórios, formando um conjunto mecânico ou elétrico satisfatório e de boa aparência.
- 1.18. Deverão ser empregadas ferramentas fornecidas pela Contratada, apropriadas para cada uso.

2. ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS A SEREM FORNECIDOS.

- 2.1. UNIDADE DE RESFRIAMENTO DE ÁGUA CHILLER
 - 2.1.1. Refrigerante ecológico R134a ou R407c.

- 2.1.2. Vazão mínima de água gelada $\text{m}^3/\text{h} = 10,9$.
- 2.1.3. Vazão máxima de água gelada $\text{m}^3/\text{h} = 32,7$.
- 2.1.4. Compressor deverá ser do tipo Scroll, com dois circuitos de refrigeração independentes, cada circuito dotado de válvula de expansão termostática, válvula tanque na saída do condensador, com um ponto de tomada de pressão de $\frac{1}{4}$ " SAE, visor de líquido com indicador de umidade e filtro secador.
- 2.1.5. Painel elétrico microprocessado.
- 2.1.6. O quadro de comando deverá ser fornecido com Protocolo Aberto.
- 2.1.7. Deverá ser fornecido para Tensão de Alimentação de 380V, trifásico, 60Hz.
- 2.1.8. Capacidade Nominal igual ou maior a 15TR e menor que 20TR.
- 2.1.9. Estrutura deverá ser construída em chapas de aço jateado e pintado com tinta a base de cromato de zinco.
- 2.1.10. Pressão Sonora (dbA) a 10 metros menor ou igual a 67dbA.
- 2.1.11. O consumo máximo ponderado (NPLV) deverá ser de 1,25 KW/TR, conforme ARI-550/590-98.
- 2.1.12. Evaporadores do tipo *Shell & Lube*, fabricado conforme norma ASME, com tubos de cobre sem costura. A carcaça deverá ser construída em aço carbono, e as tampas em aço carbono ou ferro fundido. O evaporador deverá ser isolado termicamente com manta de borracha de espessura mínima = 16mm.
- 2.1.13. Condensadores deverão ser do tipo "serpentina", construídos com aletas de alumínio modelo Wavy-3B, tubos de cobre ranhurados internamente com diâmetro externo de $\frac{3}{8}$ " expandidos mecanicamente nas aletas e estrutura em chapa de aço galvanizada e dotadas de subresfriador integral.
- 2.1.14. Condensadores deverão ser do tipo a ar induzido por ventiladores axiais, fabricado em tubos de cobre sem costura, com aletas de alumínio com revestimento protetor contra a ação de ambientes externos agressivos.
- 2.1.15. O painel de comando deverá ser montado no próprio conjunto em caixa à prova de intempéries, contendo chaves de partida, circuito elétrico de três fases, frequência de 60Hz e circuito de controle de 220V/60Hz.
- 2.1.16. O painel de comando deverá ser microprocessado e deverá conter:
 - 2.1.16.1. Sequência de start-up
 - 2.1.16.2. Display com codificação de dados

2.1.16.3. Monitoramento do sistema

2.1.16.4. Diagnóstico de falhas

2.1.17. O display do painel de comando deverá mostrar no mínimo:

2.1.17.1. Temperatura de entrada e saída de água gelada

2.1.17.2. Travamento do compressor

2.1.17.3. Temperatura do compressor

2.1.17.4. Pontos de ajuste

2.1.17.5. Pressão do evaporador e do condensador

2.1.17.6. Perda de carga de refrigerante

2.1.17.7. Baixa vazão de água. Baixa pressão de óleo

2.1.17.8. Alto ou baixo superaquecimento na sucção

2.1.17.9. Mal funcionamento de termistor, transdutor ou potenciômetro

2.1.18. O circuito de controle e comando deverá ser composto de pressostato de óleo e refrigerante, relé de sobrecarga e de controle, termostato de controle de capacidade e de segurança contra congelamento, chaves de comando com sinalização, fusíveis e todas as interligações e intertravamentos dos circuitos interno e externo (pressostatos, bombas de circulação de água gelada, etc).

2.1.19. Comprimento total do chiller menor ou igual a 3000mm.

2.1.20. Profundidade total do chiller menor ou igual a 1100mm.

2.1.21. REFERÊNCIA HITACHI RCU2A OU CARRIER 15 TR INVERTER.

2.2. BOMBAS HIDRÁULICAS DE ÁGUA GELADA

2.2.1. As bombas deverão ser centrífugas, sendo acionadas por motor elétrico trifásico de quatro pólos, com acoplamento por luva elástica, com protetor fixado à base.

2.2.2. Carcaça e o rotor deverão ser em ferro fundido e a base deverá ser em perfilado de aço.

2.2.3. As ligações das bombas com a tubulação deverão possuir conexões flexíveis de borracha com anéis internos de aço.

2.2.4. As bases, uma para cada conjunto, deverão ser apoiadas em bases de inércia, que por sua vez deverão ser apoiadas em bases de concreto, niveladas, e sobre calços de Neoprene de 10mm de espessura.

2.2.5. A carcaça deverá ser dimensionada para permitir a troca por um maior rotor.

2.2.6. Vedação deverá ser por selo mecânico.

2.2.7. Modelo de referência, KSB 40-250.

2.3. TUBOS

2.3.1. Até diâmetro 50mm (inclusive), os tubos deverão ser de aço galvanizado, ASTM A-53 grau B, extremidades com rosca, SCH-40.

2.3.2. Acima de 50mm, os tubos deverão ser de aço preto ASTM A-53, extremidades biseladas para solda, com costura, SCH-40.

2.3.3. Deverá ser apresentado, obrigatoriamente, o certificado do aço empregado nesta instalação.

2.3.4. Tubo de referência : Mannesmann, Açotubo.

2.4. CONEXÕES

2.4.1. Até diâmetro 50mm: Em aço forjado galvanizado, com rosca BSP, classe 10 (ANSI 150).

2.4.2. Acima de diâmetro 50mm: Em aço forjado, sem costura ASTM A-234 ou ASTM A-120, padrão ANSI B16, com extremidades biseladas para solda, SCH-40.

2.5. FLANGES

2.5.1. Acima de diâmetro 50mm, em aço forjado ASTM A-181, tipo sobreposto (splip-on), padrão ANSI B-16, face plana com ressalto, classe 150.

2.6. JUNTA FLEXÍVEL

2.6.1. Acima de diâmetro 50mm, em borracha sintética com anéis internos de aço. Flange com padrão ANSI B.16.1 tipo JEB, classe 150.

2.6.2. Referência: DINATÉCNICA.

2.7. REGISTRO GLOBO

2.7.1. Até diâmetro 50mm.

2.7.1.1. Com rosca 150, corpo, castelo roscado no corpo e fecho cônico em bronze ASTM B.62.

2.7.1.2. Haste ascendente em latão laminado ASTM B.124.

2.7.1.3. Volante de alumínio ou ferro nodular ou maleável.

2.7.1.4. Preme-gaxeta em latão laminado ASTM B.16.

2.7.1.5. Porca em latão ASTM B.16.

2.7.1.6. Junta e gaveta em amianto grafitado.

2.7.1.7. Rosca interna BSP.

2.7.1.8. Referência: NIAGARA, CIWAL, SCAI, DOX.

2.7.2. Acima de diâmetro 50mm

2.7.2.1. Flange classe 150.

2.7.2.2. Corpo, volante, tampa e preme gaxeta em ferro fundido ASTM A.126 CL.B.

2.7.2.3. Haste ascendente em aço carbono SAE-1020 ou latão laminado ASTM B.16 ou B.124.

2.7.2.4. Disco e anel em aço carbono com filete em aço inox ANSI-410 ou bronze ASTM B.62.

2.7.2.5. Junta e gaxeta sem amianto.

2.7.2.6. Flange com padrão ANSI B.16.1 (face plana).

2.7.2.7. Referência: NIAGARA, CIWAL, SCAI, DOX.

2.8. REGISTRO GAVETA

2.8.1. Até diâmetro 50mm

2.8.1.1. Classe 150.

2.8.1.2. Corpo, cunha, volante, tampa e preme gaxeta em ferro fundido ASTM A.126 CL.B.

2.8.1.3. Haste ascendente em latão laminado ASTM B.124.

2.8.1.4. Anéis roscados em bronze ASTM B.62.

2.8.1.5. Junta e gaxeta em amianto grafitado.

2.8.1.6. Flange com padrão ANSI B16.1 (face plana).

2.8.1.7. Referência: NIAGARA, CIWAL, SCAI, DOX.

2.9. VÁLVULA BORBOLETA

2.9.1. Acima de diâmetro 50mm.

2.9.1.1. Montada entre flanges, classe 150.

2.9.1.2. Corpo tipo wafer em ferro fundido ASTM A.126 CL.B.

2.9.1.3. Eixo em aço inox ANSI 410.

2.9.1.4. Disco em ferro nodular ASTM A-536 CL65T. Alavanca com catraca para 10 ou 12 posições.
Anel sede em borracha EPDM ou BUNA-N.

2.9.1.5. Referência: CBV, KEYSTONE, MB BRUSANTIN, NIAGARA, CIWAL.

2.10. VÁLVULA DE RETENÇÃO VERTICAL

2.10.1. Diâmetro até 50mm.

2.10.1.1. Com rosca, classe 150.

2.10.1.2. Corpo, tampa, portinhola e braço em bronze ASTM B.62, rosca interna ABNT NBR-6414 (BSPT) ou ANSI B.2.1 (NPT).

2.10.1.3. Tipo Duplex (ou Wafer)

2.10.1.3.1. Corpo em ferro fundido ASTM A. 126 CL.B

2.10.1.3.2. Disco em ferro nodular ASTM A.536 CL 65T,

2.10.1.3.3. Sede em NBR – BUNA N, CR-NEOPRENE ou EPDM-Etileno propileno,

2.10.1.3.4. Eixos e molas em aço inoxidável.

2.10.1.3.5. Referência: NIAGARA, DOX, SCA.

2.10.1.4. Tipo Portinhola (no caso de impossibilidade de uso do tipo Duplex)

2.10.1.4.1. Corpo e tampa em ferro fundido ASTM A.126 CL.B.

2.10.1.4.2. Anel de bronze.

2.10.1.4.3. Braço e eixo de latão laminado ASTM B.124.

2.10.1.4.4. Portinhola em aço carbono, ferro fundido ou bronze.

2.10.1.4.5. Flange com padrão ANSI B.16.1 (face plana).

2.10.1.4.6. Referência: NIAGARA, CIWAL, SCAI, DOX.

2.11. VÁLVULA DE ESFERA COM TRÊS VIAS PARA MANÔMETROS

2.11.1. 1/4" ou 1/2" (NPT), com rosca, classe 150.

2.11.1.1. Corpo em bronze, latão ou aço carbono.

2.11.1.2. Esfera e haste em aço inoxidável AISI 316 ou 304.

2.11.1.3. Anéis de Teflon, buna ou etileno propileno.

2.11.1.4. Rosca externa e interna BSP.

2.11.1.5. Referência: NIAGARA, DOX, CIWAL, SCAI.

2.12. MANÔMETRO

2.12.1. Diâmetro de 4 polegadas.

2.12.2. Escala de 0 a 10 kgf / cm².

2.12.3. Tipo Bourdon, com soquete e mecanismo de latão.

- 2.12.4. Caixa e aro de aço estampado pintado.
- 2.12.5. Elemento elástico de tombak.
- 2.12.6. Tolerância de 2% sobre o valor total da escala.
- 2.12.7. Referência: NIAGARA, DOX, CIWAL, SCAI.

2.13. POÇO PARA TERMÔMETRO

- 2.13.1. 3/4" (BSP), com rosca externa.
- 2.13.2. Em aço inoxidável AISI 316.
- 2.13.3. Rosca interna de 1/2" (BSP).
- 2.13.4. Referência: NIAGARA, DOX.

2.14. FILTRO Y

- 2.14.1. Um para cada bomba de água gelada.
- 2.14.2. Filtro Y até diâmetro 50mm, com rosca, classe 150.
 - 2.14.2.1. Corpo e tampa em bronze ASTM B.62.
 - 2.14.2.2. Elemento filtrante em chapa de aço inoxidável MESH 20.
 - 2.14.2.3. Rosca interna BSP.
 - 2.14.2.4. Referência NIAGARA, CIWAL, SCAI, DOX.
- 2.14.3. Filtro Y acima de diâmetro 50mm até diâmetro 150mm, com flange, classe 150.
 - 2.14.3.1. Corpo e tampão em ferro fundido ASTM A.126 CL.B.
 - 2.14.3.2. Elemento filtrante em chapa de aço inoxidável MESH 16.
 - 2.14.3.3. Flange com padrão ANSI B.16.1 (face plana).
 - 2.14.3.4. Referência NIAGARA, CIWAL, SCAI, DOX.
- 2.14.4. Filtro tipo cesto ("T") acima de diâmetro 150mm, com flange classe, 150.
 - 2.14.4.1. Corpo e tampa em ferro fundido ASTM A.126 CL.B.
 - 2.14.4.2. Elemento filtrante em chapa de aço inoxidável MESH 7 até diâmetro 300mm e MESH 5 acima de diâmetro 300mm.
 - 2.14.4.3. Flange com padrão ANSI B.16.1 (face plana).
 - 2.14.4.4. Referência NIAGARA, CIWAL, SCAI, DOX.

2.15. VÁLVULAS DE BALANCEAMENTO

- 2.15.1. Em cada ramal, haverá, também, uma válvula de balanceamento. A válvula deverá possuir ponto de dreno e ponto para a medição de temperatura/pressão.
- 2.15.2. Deverá ser realizado o isolamento térmico da válvula em poliuretano injetado, a ser fornecido pelo fabricante.
- 2.15.3. A precisão de variação de vazão da válvula deverá ser de no mínimo 0,03m³/h.
- 2.15.4. Diâmetro de 20mm até 80mm

2.15.4.1. Válvula de balanceamento hidráulico de assento inclinado, corpo em liga de bronze à prova de corrosão com conexões rosqueadas, dotada de tomadas de pressão permanentes e auto-estanques para o ajuste e medição da vazão, pressão e temperatura com drenagem. Memorização oculta da posição de ajuste para sua utilização como válvula de corte. Dotada de volante com indicação em dois dígitos da posição de ajuste.

2.15.4.2. Com carcaça de isolamento tanto para água fria como para água quente, fabricada em poliuretano isento de freon, com revestimentos de PVC.

2.15.4.3. Pressão máxima de trabalho = 20 bar e temperatura de -20°C até 120°C.

- 2.15.5. Diâmetro de 100mm até 300mm.

2.15.5.1. Válvula de balanceamento hidráulico de assento inclinado, corpo em fundição nodular, com conexões flangeadas, dotada de tomadas de pressão permanentes e autoestanques situadas nos flanges para ajuste e medição da vazão, pressão e temperatura. Memorização oculta da posição de ajuste para sua utilização como válvula de corte. Dotada de volante com indicação em dois dígitos da posição de ajuste.

2.15.5.2. Com carcaça de isolamento, tanto para água fria, como para água quente, fabricado em poliuretano isento de reon, com revestimento de PVC.

2.15.5.3. Pressão máxima de trabalho = 25bar e temperatura de -20°C até 120°C.

2.15.5.4. Referência: TOUR & ANDERSON, HONEYWELL, ARMSTRONG.

2.16. ISOLAMENTO TÉRMICO DAS TUBULAÇÕES DE ÁGUA GELADA

- 2.16.1. Espuma elastomérica de células fechadas ($\lambda \leq 0,035 \text{ w/m}^\circ\text{C}$, $\mu \geq 7000$ e comportamento à fogo M1) coladas (fornecidas pelo fabricante da espuma) e revestidas com alumínio liso com 0,5mm de espessura nos trechos aparentes (casas de máquinas e garagens).

- 2.16.2. Referência: ARMSTRONG – ARMAFLEX, KAYMANN.

2.17. OBRA CIVIL

- 2.17.1. Deverá ser feito o preparo necessário e adequado da base para receber o novo chiller.
- 2.17.2. Os materiais utilizados no preparo do concreto, caso seja necessário, serão de primeira qualidade. Os agregados, brita e areia, serão de uma única procedência. O traço de concreto será dosado de forma a obter resistência de FCK = 30,0 MPA.
- 2.17.3. O emassamento do concreto será manual ou mecânico.

2.18. INFRAESTRUTURA ELÉTRICA

O escopo consiste no fornecimento de equipamentos, materiais e serviços elétricos necessários para a instalação do novo chiller de 40TR conforme itens a seguir.

2.18.1. Alimentação do quadro de comando de bombas

Fornecimento e instalação de infraestrutura elétrica para alimentação do novo quadro de bombas e chiller.

2.19. Quadro de Seleção de Chillers

Fornecimento e instalação de quadro de comando para seleção de chillers a serem habilitados para ligação. Serão 3 chillers instalados que deverão funcionar 2 a 2 conforme a seleção feita. Este quadro de seleção deverá ter uma chave seletora rotativa de 3 posições (Chillers 1-2, Chillers 2-3, Chillers 1-3) que atuará nos contadores de alimentação principal existentes nos quadros de bombas de cada chiller, energizando somente os contadores dos chillers selecionados. Este quadro deverá conter 3 sinaleiros, uma para cada chiller, indicando quais os chillers estarão habilitados.

2.19.1.1. Quadro de comando de bombas e de alimentação do chiller

O quadro deverá ser de sobrepor, 380/220V, trifásico, In do barramento principal 200 A, Icc 25 kA, construído conforme orientação da norma IEC NBR 60439-1 e NR 10, com caixa confeccionada em chapa de aço #16MSG (mínimo), porta em chapa de aço #16MSG (mínimo), placa de montagem e longarinas em chapa de aço #14MSG (mínimo), com excelente rigidez mecânica, isentas de partes soltas (ferrugem, poeira, pó, óxidos, etc.), IP 54, dimensões de referência: Altura 1000mm x Largura 600mm x 250mm, ou conforme necessidade.

O quadro elétrico será provido de:

- Placas de acrílico na cor preta, de 30x10mm, para identificação dos circuitos, com letras de tamanho mínimo de 4 mm, fixadas externamente ao espelho do quadro por parafusos

atarraxantes ou arrebites, ao lado de cada disjuntor parcial, com texto em baixo relevo na cor branca;

- Placas de acrílico na cor preta, de 50x20mm, para identificação do quadro elétrico, com letras de tamanho mínimo de 10 mm, fixadas externamente a porta do quadro por parafusos auto-atarraxantes ou arrebites, com texto em baixo relevo na cor branca;
- Placas de acrílico na cor preta, de 30x10mm, para identificação das barras de neutro e terra, com letras de tamanho mínimo de 4 mm, fixadas na placa de montagem sobre as barras, por parafusos auto-atarraxantes ou arrebites, com texto em baixo relevo na cor branca;
- Bolsa tipo porta documentos, fixada na parte interna da porta do quadro por arrebites ou parafusos auto-atarraxantes, com as cópias do quadro de cargas e diagrama unifilar e de comando com os circuitos alimentados por este quadro;
- Fecho lingueta tipo fenda com regulagem, confeccionado em chapa de aço bicromatizado, instalados na porta e no espelho, sendo 2 (dois) em cada um, sem saliências e com vedação interna;
- Molas, parafusos, porcas, arruelas, buchas em aço;
- Acabamento com arredondamento nos cantos;
- Pintura eletrostática a base de epóxi na cor cinza claro RAL 7032 para a caixa e laranja RAL 2003 para a placa de montagem, internamente e externamente;
- Placa de montagem aparafusada à estrutura, de fácil remoção com ferramenta apropriada, permitindo a montagem dos equipamentos fora da caixa;
- Compartimento para o contator geral, sempre na posição vertical, prevendo-se espaço adequado para a entrada dos cabos alimentadores, na parte superior ou inferior;
- Compartimento para chave seccionadora geral, sempre na posição vertical, prevendo-se espaço adequado para a entrada dos cabos alimentadores, na parte superior ou inferior;
- Compartimento do barramento principal, vertical, começando a partir da chave seccionadora geral, com as proteções mecânicas e de isolamento indicadas por norma;
- Compartimento dos disjuntores parciais;
- Canaletas para acomodação dos cabos;
- Compartimento de saída dos cabos elétricos, de largura suficiente para conter os condutores que alimentarão as cargas, respeitando-se os raios mínimos de curvatura dos referidos condutores. A largura dos compartimentos por onde passam os condutores elétricos será tal que a soma das seções dos condutores (incluindo o isolamento) não deverá ocupar mais do que 30% (trinta por cento) da seção transversal do referido compartimento;

- Todas as portas serão aterradas à carcaça do quadro, por cabo com bitola mínima de 10mm².

Conector universal:

- Seus bornes são confeccionados em poliamida PA 66 auto-extinguível, resina poliamídica de elevada estabilidade térmica, dimensional e ótimas resistências mecânicas. Possui temperatura de exercício a 110°C, segundo a norma IEC 216, mantendo as próprias características até -40°C;
- Os cabos condutores de terra terão cores diferenciadas, sendo que obedecerão ao verde.

Barramentos:

- Serão construídos com barras retangulares de cobre, dimensionados de acordo com a capacidade de curto-circuito simétrico e corrente nominal definidos no projeto.

Identificados com pintura nas seguintes cores:

- Fase A = azul escuro
- Fase B = branco
- Fase C = violeta
- Terra = verde
- Fixações com parafusos de cabeça boleada, porcas, arruelas lisas e de pressão;
- Não será admitido nenhum tipo de sobreposição;
- Os cantos serão arredondados;
- Nas conexões as barras serão isentas de pintura (apenas estanhadas);
- Nas conexões com as barras secundárias utilizar parafusos, arruelas de pressão e lisa, em latão;
- As conexões com os disjuntores serão pelo próprio barramento, não sendo permitida a utilização de cabos para esta conexão;
- As barras serão equidistantes entre si com espaçamento entre elas, no mínimo, iguais à largura de cada barra;
- Para a conexão com os disjuntores, as extremidades terão a forma de “U”, ou perfuradas para conectarem-se a qualquer tipo de disjuntor;
- As barras secundárias terão contato direto com as barras principais correspondentes em 100% (cem por cento) da área de transpasse;
- As barras secundárias serão pintadas nas cores correspondentes das barras principais a elas conectadas;
- A barra de terra terá a mesma bitola das de fase do barramento principal, pintada na verde, exceto nas conexões, sendo a barra de terra conectada diretamente à carcaça do quadro;

Observações:

- Essa barra de terra possuirá tantos furos quantos forem o número de posições do quadro,

incluindo os reservas e os alimentadores, não sendo admitido qualquer tipo de sobreposição de condutores. Todos os furos serão supridos com parafusos, porcas e arruelas, e dimensionados de acordo com a bitola dos condutores correspondentes;

- As barras de fases serão isoladas da carcaça do quadro, por isoladores à base de resina epóxi, para 1kV, na cor laranja, fixadas por parafusos bicromatizados;
- Os cabos serão conectados as barras de neutro e terra por terminais de compressão fabricados em cobre e estanhados, e os cabinhos flexíveis por terminais pré-isolados tipo forquilha, prensados por ferramenta específica, utilizando-se de arruelas lisas e de pressão para a realização de um bom contato elétrico. As conexões dos cabinhos aos disjuntores serão realizadas por terminais pré-isolados do tipo pino (agulha);
- Os disjuntores do quadro de distribuição deverão ser termomagnéticos com corrente de curto de 25kA, curva de disparo classificada como “C”, de modo a gerar interrupção contra curto-circuito e sobrecarga. A fixação no quadro deverá ser por meio de trilho din e deverão atender as conformidades das normas ABNT NBR NM 60898 e NBR IEC 60947-2.

O quadro deverá ser fornecido completo, com os seguintes dispositivos, que deverão ser instalados conforme respectivo diagrama de carga e comando, quadro de cargas e manual do fabricante:

- Contator tripolar geral, $I_n=150A$, bobina 220V, ref. WEG CWM150;
- Chave seccionadora geral tripolar com haste de acionamento e manopla na porta com intertravamento mecânico para abertura da porta do quadro. $I_n=160A$, $U_i=750V\sim 60Hz$, $U_{imp}=8kV$, $60^\circ C$, ref. MERLIN GERIN Interpact;
- Disjuntor Termomagnético em caixa moldada tripolar, $U_i=690V\sim 60Hz$, $U_{imp}=6kV$, Cat A, $40^\circ C$, $I_n=100A$, $I_{cu}=18kA$ (380V – IEC 60947-2), Ref. Merlin Gerin Easy Pact EZC 100N;
- Disjuntores motor tripolares ref. Telemecanique GV2ME14/6-10A;
- Mini-disjuntor termomagnético bipolar DIN, 400V~, $I_n=2A$, $I_{cu}=6kA$;
- Mini-disjuntor termomagnético monopolar DIN, 230/400V~, $I_n=2A$, $I_{cu}=6kA$;
- Contator auxiliar 220/230V, 60Hz, bobina 220V, 3 contatos NA + 1contato NF, ref. Telemecanique CA2KN;
- Contatores tripolares 690V~60Hz, $I_n=10A$, bobina 220V, 4 contatos auxiliares NA, ref. Telemecanique LADN40;
- Mini-disjuntor termomagnético bipolar DIN, 400V~, $I_n=10A$, $I_{cu}=6kA$;
- Mini-disjuntor termomagnético monopolar DIN, 230/400V~, $I_n=10A$, $I_{cu}=6kA$;
- Transformador de comando bifásico 380/220V, 500VA;
- Transformador de comando bifásico 380/220V, 200VA;
- Barramentos;
- Botoeiras liga e desliga de cada bomba;

- Chave seletora automático/desligada/manual para cada bomba;
- Chave seletora de bombas BAG-05/BAG-06
- Sinalização de painel energizado e bombas ligadas (uma para cada);
- Canaletas para cabos;
- Conectores tipo SAK.

2.19.2. Infraestrutura elétrica de alimentação do Quadro elétrico até o chiller e até as bombas

Fornecimento e construção de infraestrutura elétrica proveniente do Quadro elétrico (novo) até os chillers e às bombas. Esta infraestrutura consiste em eletrodutos, caixas e cabeamento para alimentação do chiller e seu circuito de comando e das bombas. Parte da infraestrutura será lançada em canaletas existentes na parte interna e externa da área cercada.

Segue em anexo planta XXXX mostrando o posicionamento dos quadros, caixas e trajeto da infraestrutura elétrica.

2.19.2.1. Eletroduto galvanizado Ø 2"

Eletroduto rígido de aço carbono galvanizado, diâmetro nominal de 2", com rosca, médio (espessura de 1,11mm), chapa pré-zincada, com solda longitudinal metalizada, incluindo junções e os acessórios necessários para fixação em teto ou parede, ref. TRAMONTINA ou equivalente técnico.

2.19.2.2. Curva 90° para eletroduto galvanizado Ø 2"

Curva 90° para eletroduto rígido de aço carbono galvanizado, diâmetro nominal de 2", com rosca, médio (espessura de 1,11mm), chapa pré-zincada, com solda longitudinal metalizada, ref. CARBINOX ou equivalente técnico.

2.19.2.3. Condulete para eletroduto rígido de aço carbono galvanizado Ø 2"

Condulete para eletroduto rígido de aço carbono galvanizado, diâmetro nominal de 2", com rosca, médio (espessura de 1,11mm), chapa pré-zincada, com solda longitudinal metalizada, ref. CARBINOX ou equivalente técnico.

2.19.2.4. Conector reto galvanizado com rosca Ø2"

Conector reto com rosca Ø2", ref. 56127/003 TRAMONTINA ou equivalente técnico.

2.19.2.5. Eletroduto galvanizado Ø 1"

Eletroduto rígido de aço carbono galvanizado, diâmetro nominal de 1", com rosca, médio (espessura de 1,11mm), chapa pré-zincada, com solda longitudinal metalizada, incluindo

junções e os acessórios necessários para fixação em teto ou parede, ref. TRAMONTINA ou equivalente técnico.

2.19.2.6. Curva 90° para eletroduto galvanizado Ø 1"

Curva 90° para eletroduto rígido de aço carbono galvanizado, diâmetro nominal de 2", com rosca, médio (espessura de 1,11mm), chapa pré-zincada, com solda longitudinal metalizada, ref. CARBINOX ou equivalente técnico.

2.19.2.7. Condulete para eletroduto rígido de aço carbono galvanizado Ø 1"

Condulete para eletroduto rígido de aço carbono galvanizado, com tampa, diâmetro nominal de 2", com rosca, médio (espessura de 1,11mm), chapa pré-zincada, com solda longitudinal metalizada, ref. TRAMONTINA ou equivalente técnico.

2.19.2.8. Conector reto galvanizado com rosca Ø1"

Conector reto com rosca Ø1", ref. TRAMONTINA ou equivalente técnico.

2.19.2.9. Eletroduto em PVC rígido Ø3"

2.19.2.10. Curva para eletroduto em PVC rígido Ø3"

2.19.2.11. Luva de emenda para eletroduto em PVC rígido Ø3"

2.19.2.12. Caixa de passagem em alumínio

Caixa de passagem de alumínio de sobrepor piso 200mm x 200mm x 100mm, com tampa.

2.19.2.13. Construção de caixa de passagem externa

Construção de caixa de passagem externa em alvenaria dimensões 40cmx40cmx40cm (comprimento x largura x profundidade).

2.19.2.14. Cabos elétricos de força, seção 35mm², para alimentação do chiller

Deverão ser de cobre, unipolar, seção 35mm², condutor flexível de fios de cobre nu (classe 5), isolamento em dupla camada de composto de borracha HEPR (EPR/B - Alto módulo), capa externa em composto termofixo de EVA livre de halogênios, enchimento em PVC sem chumbo, classe de tensão 0,6/1,0KV, cor preta.

O modelo de referência será o Eprotenax GSETTE 0,6/1kV, fabricação Prysmian ou equivalente técnico.

No lançamento dos cabos as seguintes precauções deverão ser observadas:

O lançamento será em eletrocalha existente.

No lançamento todo cuidado deve ser tomado para não se ultrapassar a tensão máxima de puxamento, a curvatura máxima admissível e o esforço radial máximo sobre o cabo.

Deverá possuir identificação do circuito por anilhas nas extremidades.

As emendas não serão admitidas no interior de tubulações, eletrocalhas ou canaletas.

2.19.2.15. Cabos elétricos de força, seção 2,5mm², para alimentação do sistema de comando do chiller e das bombas

Deverão ser de cobre, unipolar, seção 2,5mm², condutor flexível de fios de cobre nu (classe 5), isolamento em dupla camada de composto de borracha HEPR (EPR/B - Alto módulo), capa externa em composto termofixo de EVA livre de halogênios, enchimento em PVC sem chumbo, classe de tensão 0,6/1,0KV, cor preta.

O modelo de referência será o Eprotenax GSETTE 0,6/1kV, fabricação Prysmian ou equivalente técnico.

No lançamento dos cabos as seguintes precauções deverão ser observadas:

O lançamento será em eletrocalha existente.

No lançamento todo cuidado deve ser tomado para não se ultrapassar a tensão máxima de puxamento, a curvatura máxima admissível e o esforço radial máximo sobre o cabo.

Deverá possuir identificação do circuito por anilhas nas extremidades.

As emendas não serão admitidas no interior de tubulações, eletrocalhas ou canaletas.

2.19.3. Complementação da malha de aterramento

Fornecimento e lançamento de malha de aterramento para complementação da malha existente na área de ampliação. Essa malha complementar deverá ser conectada à atual através de emendas com solda exotérmica completando o anel em torno da área cercada.

Segue em anexo planta EL 29.04.03.001.00 onde mostra essa malha de aterramento e a complementação necessária.

2.19.3.1. Cabo de cobre nu 50mm²

Cabo de cobre nu, 50mm², ABNT NBR 6524 7fios x Ø 3,00mm.

2.19.3.2. Cabo de cobre nu 25mm²

Cabo de cobre nu, 25mm², ABNT NBR 6524 7fios x Ø 2,06mm.

2.19.3.3. Haste de aterramento

Haste de aterramento copperweld alta camada 5/8" x 3,0m prolongável incluindo luvas de emenda, parafuso de cravação e conector, ref. TEL 5839 TERMOTÉCNICA ou equivalente técnico.

2.19.3.4. Solda exotérmica

Execução de solda exotérmica para conexão dos cabos.

2.19.3.5. Conector à pressão tipo cunha em bronze

Conector à pressão tipo cunha em bronze para ligação cabo 35mm² x haste 5/8", ref. CCA-58-35 INTELLI ou equivalente técnico.

2.19.3.6. Caixa de inspeção

Caixa de inspeção em polipropileno preta Ø 300x400mm, ref. TEL 550 TERMOTÉCNICA ou equivalente técnico, incluindo tampa em ferro fundido com garras, ref. TEL 551 ou equivalente técnico.

2.19.4. Fornecimento de "as built" de todas as instalações e documentação dos equipamentos instalados

Deverá ser fornecida documentação contendo "as built" das instalações contemplando desenhos e diagramas elétricos e mecânicos, plantas, layouts e detalhes das instalações objeto do contrato, além dos manuais dos equipamentos fornecidos.

OBS.: A documentação deverá ser entregue em 02 (duas) vias em meio físico e em meio eletrônico. Em meio eletrônico deverão ser enviados em arquivos editáveis quando se tratar de desenhos, diagramas, plantas, layouts etc.

3. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS E MONTAGENS

3.1. As especificações e os desenhos destinam-se a descrição e a execução de uma obra completamente acabada, com todos os sistemas operando segundo as mesmas.

3.2. As especificações e os desenhos devem ser considerados complementares entre si, e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em ambos.

3.3. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

3.3.1. As conexões com as bombas serão do tipo flexível.

3.3.2. As conexões com o Chiller deverão ser executadas com flange ou luvas, conforme a bitola.

3.3.3. A fixação da rede será feita com apoios de borracha entre os tubos e os suportes, para evitar a transmissão de vibrações à estrutura.

3.3.4. Deverão ser instalados manômetros na entrada e saída de cada chiller.

3.4. RUÍDOS E VIBRAÇÕES

3.5. A fixação dos chillers deverá ser executada sobre amortecedores individuais do tipo rubberplastic, linha ret, nº 1, chumbados diretamente no piso.

- 3.6. Na entrada do reservatório de expansão deverá ser instalado um filtro purificador de de água externo, fabricado em polipropileno, de carvão ativado, com vazão mínima 60 litros / hora.
- 3.6.1. O isolamento acústico dos locais dos equipamentos será estudado em cada caso.
 - 3.6.2. Deverão ser apoiadas sobre suportes apropriados de modo a evitar a transmissão de vibrações.
 - 3.6.3. O espaçamento entre suportes para tubulação horizontal não deverá ser superior a:
 - 3.6.4. 1,2m para tubos até diâmetro = 25mm.
 - 3.6.5. 1,5m para tubos até diâmetro = 50mm.
 - 3.6.6. 2,5m para tubos até diâmetro = 80mm.
 - 3.6.7. 4,0m para tubos acima de diâmetro = 80mm.
 - 3.6.8. Para tubos até diâmetro = 50mm, as conexões deverão ser rosqueadas.
 - 3.6.9. Os rosqueamentos dos tubos deverão ser feitos através de:
 - 3.6.10. Fita de teflon, para tubos até diâmetro = 25mm.
 - 3.6.11. Sisal, para tubos de diâmetro = 32mm até diâmetro = 50mm.
 - 3.6.12. Todas as uniões empregadas deverão ser de acento cônico em bronze, com porca hexagonal de aço forjado ASTM A.105 grau II.
 - 3.6.13. Para tubos com diâmetros superiores a 50mm, as conexões deverão ser soldadas.
 - 3.6.14. As soldas deverão ser de “Topo”, com extremidades chanfradas em “V”, com ângulo de 75 graus (bisel).

Outubro 2024