
**EMPREITADA DE REFORMULAÇÃO DO SISTEMA DE
CLIMATIZAÇÃO DO EDIFÍCIO CASCAIS CENTRE**



Índice:

1 - GENERALIDADES	4
1. CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO.....	5
2. CONDIÇÕES A SATISFAZER	6
3. RESPONSABILIDADES DO EMPREITEIRO	7
4. NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS.....	10
5. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS A FORNECER E A INSTALAR.....	12
6. REGRAS GERAIS, DESMONTAGENS E RECONHECIMENTO, LOCAL, DAS INSTALAÇÕES EXISTENTES	13
7. NÍVEL DE RUÍDO	14
8. CERTIFICAÇÃO EUROVENT	15
9. UNIDADES DE EXPANSÃO DIRETA.....	16
9.1. GENERALIDADES	16
10. UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR	33
A) VÁLVULAS DE REGULAÇÃO DE TRÊS VIAS	33
B) ACTUADOR DE VÁLVULA DE REGULAÇÃO	33
C) VÁLVULA DE REGULAÇÃO DE CAUDAL DINÂMICA	34
7.1 - ALIMENTAÇÃO, COMANDO E CONTROLE	34
11. CHILLER BOMBA DE CALOR.....	35
12. GRELHAS E DIFUSORES	42
13. CONDUTAS DE TRANSPORTE DE AR.....	43
13.1. CONDUTAS DE SECÇÃO RECTANGULAR	44
13.2. CONDUTAS DE SECÇÃO CIRCULAR	46
13.3. ISOLAMENTOS - CONDUTAS	48
13.4. REGISTOS DE CAUDAL.....	49
13.5. REGISTOS REGULADORES DE CAUDAL CONSTANTE	49
13.6. PORTAS DE ACESSO	49

14.	TUBAGEM HIDRÁULICA E ACESSÓRIOS	51
14.1.	TUBAGEM PARA ÁGUA QUENTE E REFRIGERADA.....	51
14.2.	VÁLVULAS	53
14.3.	EQUIPAMENTO ACESSÓRIO DA TUBAGEM.....	55
14.4.	TUBAGEM DE CONDENSADOS.....	56
14.5.	TUBAGENS - FRIGORIFICAS EM COBRE	57
14.6.	ISOLAMENTO TÉRMICO.....	57
15.	TETOS FALSOS DE PLADUR.....	60
16.	CABOS E CAMINHOS DE CABOS.....	63
16.1.	CABOS E CONDUTORES.....	63
16.2.	CAMINHOS DE CABOS.....	66
16.2.1	<i>Esteiras de Cabos Metálicas Resistentes ao Fogo.....</i>	<i>68</i>
16.3.	TUBAGEM.....	69
16.3.1	<i>Tubo VD.....</i>	<i>71</i>
16.3.2	<i>Tubo ERFE/ERM.....</i>	<i>73</i>
16.3.3	<i>Tubo PEAD Corrugado</i>	<i>73</i>
16.4.	CAIXAS.....	74
16.4.1	<i>Caixas de Derivação e Passagem – Montagem Saliente</i>	<i>75</i>
16.4.2	<i>Caixas de Derivação e Passagem – Montagem Embebida.....</i>	<i>75</i>
16.4.3	<i>Caixas de Derivação Resistentes ao Fogo.....</i>	<i>76</i>
17.	QUADROS ELÉCTRICOS.....	78
18.	ENSAIOS	79
18.1.	GENERALIDADES	79
18.2.	ENSAIOS - REDE DE TUBAGEM.....	80
18.3.	ENSAIOS - COMANDO E CONTROLO.....	80
18.4.	SINALIZAÇÃO	81
19.	PLANO DE MANUTENÇÃO	82
19.1.	GENERALIDADES	82
19.2.	ROTINAS ESPECÍFICAS DA QAI	90
20.	DIVERSOS	95
20.1.	APOIO DE CONSTRUÇÃO CIVIL	95
20.2.	CONSIDERAÇÕES VÁRIAS	95
20.3.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	96

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1 - GENERALIDADES

A presente empreitada de **Remodelação** do sistema de AVAC compreende o fornecimento e montagem das instalações de AVAC do **Edifício do Cascais Centre em Cascais**.

Este capítulo é complementado pela Memória Descritiva e Justificativa, pela lista de quantidades e pelas peças desenhadas aonde estão dimensionadas todas as unidades que farão parte da instalação objeto do presente projeto.

Assim, os concorrentes deverão, antes da entrega das suas propostas, visitar os locais da intervenção de forma a avaliar e inteirarem-se das condicionantes e dificuldades associadas às diferentes intervenções, previstas.

1. CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO

A presente empreitada será realizada inteiramente de acordo com as peças escritas e desenhadas que constituem o projeto que lhe preside e ainda em obediência à regulamentação e legislação vigente e aplicável, bem como com as "boas regras da arte".

Na empreitada deverá ser fornecido e instalado todo o equipamento fundamental, o qual está representado nos vários desenhos do projeto.

Todos os acessórios indispensáveis ao perfeito funcionamento da instalação, mesmo que não tenham sido representados por constituírem pormenores sem cabimento nos desenhos de conjunto que se apresentam, estão também incluídos no fornecimento.

Exceptuar-se-á qualquer alteração constante de alguma alternativa devidamente justificada e esclarecida, eventualmente merecedora de adjudicação e oportunamente apresentada.

Qualquer acerto ou correção que durante a realização da empreitada venha a ser reconhecida indispensável ou aconselhável, só poderá ser executada depois de submetida à apreciação da Fiscalização da Obra e expressamente acordada a respetiva alteração.

O empreiteiro responsável pela presente empreitada, efetuará todas as ligações elétricas e mecânicas aos aparelhos que se propõe fornecer e instalar, incluindo o controlo, de modo a que a instalação seja montada, ensaiada e posto a funcionar de uma forma global.

2. CONDIÇÕES A SATISFAZER

A instalação deverá satisfazer as condições impostas na Memória Descritiva e Justificativa e nas Especificações Técnicas, nas peças desenhadas, quando as condições exteriores atingirem os valores indicados.

As características que se passam a indicar para os equipamentos servirão de orientação para a seleção dos diferentes órgãos que constituirão a instalação. Não representam evidentemente uma descrição exhaustiva o que aliás será impossível sem prejudicar a generalidade que importa manter para se garantir a livre concorrência do mercado.

Representarão portanto condições mínimas a satisfazer, isto é, o equipamento proposto deverá no mínimo, respeitar todas as exigências aqui expressas, devendo o concorrente indicar claramente todas as particularidades do seu equipamento, principalmente as que lhe pareça suscetíveis de representar uma melhoria em relação às generalidades constantes destas Condições Técnicas Especiais.

3. RESPONSABILIDADES DO EMPREITEIRO

Ao empreiteiro competirá:

- a) O fornecimento, transporte, descarga, armazenagem e colocação em obra de todos os materiais e equipamentos necessários à realização da totalidade da empreitada;
- b) Manter em obra, desde o seu início, um técnico de reconhecida competência que ficará responsável pela boa execução dos trabalhos a seu cargo até à receção provisória da instalação;
- c) A mão-de-obra necessária à execução dos trabalhos;
- d) A proteção e conservação dos materiais e equipamentos até à receção provisória;
- e) A proteção contra a corrosão dos elementos metálicos;
- f) Os ensaios da instalação;
- g) Todos os trabalhos de construção civil, necessários e inerentes à instalação, nomeadamente abertura e tapamento de roços e valas, assentamento de caixas e quadros, atravessamento de paredes e pavimentos, remates e pinturas e limpezas;
- h) A elaboração de desenhos de execução;
- i) A elaboração das telas finais das instalações de acordo com o executado, em escala não inferior à do projeto;

j) Todas as diligências junto das entidades fiscalizadoras, licenciadoras e outras, com vista à aprovação e licenciamento das instalações;

l) Outros materiais e equipamentos, bem como regras de montagem, especificados ou não, mas necessários ao correto funcionamento e conclusão das diferentes instalações.

Consideram-se, ainda, obrigações do empreiteiro:

- Durante o prazo de garantia e até à receção definitiva, proceder às substituições/reparações de todos os materiais e instalações defeituosas;
- O empreiteiro, ou os subempreiteiros, deverão fornecer manuais de instrução, operação, manutenção e conservação das instalações objeto da empreitada;
- O empreiteiro será responsável pela obtenção de todas as licenças e aprovações requeridas para a entrada em funcionamento da instalação, devendo fazer todos os contactos necessários com as entidades distribuidoras locais;
- Antes de iniciar a execução dos trabalhos, o adjudicatário deverá esclarecer-se junto das entidades distribuidoras acerca das prescrições especiais que, eventualmente, ela mantenha em vigor na área da sua distribuição, submetendo à consideração da Fiscalização quaisquer divergências que se verifiquem em relação ao projeto, no que se refere à instalação ou ligações com as redes públicas;
- O empreiteiro fica responsável pela apresentação dos Termos de Responsabilidade pela Execução e pela emissão de Certificados de Conformidade, solicitados e em conformidade com a legislação em vigor.

Faz ainda parte da empreitada o fornecimento, montagem e ensaios dos componentes que embora não detalhados no projeto, sejam absolutamente necessários e intrínsecos ao funcionamento da instalação, com exceção daqueles que o adjudicatário excluir explicitamente na sua proposta.

Os preços indicados pelos concorrentes entendem-se para uma instalação completa, ligada e pronta a funcionar, incluindo todo o material

necessário, bem como todos os trabalhos auxiliares necessários, qualquer que seja a sua natureza, ainda que não estejam expressos e detalhadamente descritos no Projeto ou no Caderno de Encargos.

As instalações objeto da empreitada, deverão ser entregues, totalmente concluídas, ensaiadas e prontas a entrar em funcionamento. Nos casos aplicáveis deverão ainda ser consideradas as formações das equipadas técnicas a indicar pelo Dono de Obra, bem como as atualizações de plantas, sinóticos e funcionalidades/atualizações nas plataformas e sistemas de comando e controlo, existentes, e/ou a instalar.

A empreitada incluirá assim, todos os fornecimentos, trabalhos, serviços e engenharia, explicitados nas peças do projeto, bem como todos os que sejam considerados com necessários e/ou complementares para a execução da empreitada em todas as condições regulamentares e técnicas, mesmo que não claramente explicitados.

4. NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS

Todos os materiais, equipamentos e os processos de montagem e execução, a utilizar na realização da empreitada, deverão possuir características técnicas de resistência, segurança e qualidade regulamentadas ou impostas pelos Regulamentos, Normas e Especificações Nacionais, ou outras aceites pela fiscalização do Governo, que lhes sejam aplicáveis ou digam respeito.

Os materiais e equipamentos previstos, serão de novos e deverão ter e conservar, de forma durável, características elétricas, mecânicas, físicas e químicas adequadas às condições a que possam estar submetidos em funcionamento normal ou anormalmente expectável.

Todos os materiais ou equipamentos que visivelmente e por simples exame se verifique não satisfazerem as condições pretendidas, serão rejeitados, devendo o adjudicatário proceder à sua substituição sem quaisquer encargos para o Dono de Obra.

Em caso de dúvida, e se a Fiscalização julgar conveniente para o perfeito conhecimento das características dos materiais ou equipamentos a instalar, poderá solicitar ao Adjudicatário, que os mesmos sejam submetidos a ensaios e análises, de acordo com as prescrições regulamentares em vigor, antes ou depois de serem instalados.

Os encargos com ensaios, análises ou outros a realizar são da responsabilidade da Adjudicatário.

As marcas dos materiais e equipamentos indicados nas peças escritas e/ou desenhadas, têm como finalidade principal definir o padrão de qualidade mínimo pretendido, podendo os mesmos ser substituídos, caso a Fiscalização assim o aprove, por outros com características idênticas.

Todos os materiais só serão aceites após aprovação por parte da Fiscalização/Dono de Obra. Os materiais e/ou equipamentos que se verificarem não satisfazer as condições exigidas, serão rejeitados e imediatamente removidos do local da obra.

As dimensões e calibres indicados, entendem-se como mínimos, não podendo em caso algum ser reduzidos sem prévia autorização.

Os materiais a instalar, deverão estar em conformidade com as disposições do Regulamento dos Produtos de Construção (CPR).

5. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS A FORNECER E A INSTALAR

Os materiais e equipamentos a fornecer e a instalar, serão novos e da melhor qualidade.

Todas as marcas e tipos indicados nas diferentes peças do projeto, visam estabelecer um padrão técnico e de qualidade, mínimos, podendo serem propostos equipamentos equivalentes ou de qualidade superior, desde que cumpram os requisitos e características técnicas, indicadas.

Nos casos em que os materiais e equipamentos se destinam a incorporar sistemas já existentes e em exploração, deverão ser mantidas as marcas e características do projeto, para não comprometer a funcionalidade e integridade dos mesmos.

Com a apresentação da proposta, o empreiteiro deverá indicar o tipo, marca e referência dos materiais e equipamentos que propõe fornecer e instalar, bem como complementar com peças escritas, técnicas, que permitam a sua completa avaliação e identificação.

Todos os materiais e equipamentos deverão estar em conformidade com as normas e regulamentos, nacionais e europeus, em vigor.

Caso nada seja referido em contrário, na proposta para a realização da empreitada, consideram-se incluídos todos os fornecimentos e a respetiva instalação, de todos os materiais, acessórios e equipamentos, necessários para o bom e correto funcionamento das instalações e sistemas previstos executar, no âmbito do presente projeto.

6. REGRAS GERAIS, DESMONTAGENS E RECONHECIMENTO, LOCAL, DAS INSTALAÇÕES EXISTENTES

Conforme referido, a presente intervenção corresponde a uma remodelação e requalificação das instalações existentes.

Assim, os concorrentes deverão, antes da entrega das suas propostas, visitar os locais da intervenção de forma a avaliar e inteirarem-se das condicionantes e dificuldades associadas às diferentes intervenções, previstas.

Com a entrega da proposta, será considerado que o concorrente tomou perfeito conhecimento dos locais onde se prevê o desenvolvimento dos trabalhos e das suas particularidades específicas.

Os trabalhos de desmontagem de materiais e equipamentos deverão ser realizados de forma cuidada, de forma a não danificar as instalações.

Os materiais e equipamentos deverão ser, após a sua desmontagem, devidamente acondicionados, elaborada uma listagem com a identificação dos mesmos e submetido a avaliação da fiscalização e do dono de obra, qual o destino dos mesmos.

Caso seja prevista a sua reutilização na presente empreitada, o empreiteiro deverá zelar pela sua segurança, acondicionamento e armazenagem.

Se a fiscalização/Dono de Obra entenderem que os mesmos poderão ser utilizados, no futuro em outras intervenções, o empreiteiro providenciará a sua entrega em local a indicar pelo Dono de Obra / Fiscalização.

Caso se verifique que os mesmos não serão objeto de aproveitamento, deverá o empreiteiro retirar os mesmos do local de obra e transportá-los até vazadouro devidamente licenciado, fornecendo cópias das guias à Fiscalização/Dono de Obra.

7. NÍVEL DE RUÍDO

O nível de ruído, provocado pelos diversos equipamentos eletromecânicos, de transporte, extração, difusão e rejeição de ar que compõem as instalações a que respeitam o presente projeto, não deverá exceder os valores das curvas NC, definidos nas normas ASHRAE.

As curvas NC são as apresentadas pela ASHRAE na publicação ASHRAE Handbook, Fundamentals Volume, 1989. O critério deverá ser o valor mínimo admitido, na publicação ASHRAE Handbook, HVAC Applications Volume, 1991, contudo não poderão ser excedidos os limites aplicáveis, que estão impostos na legislação nacional.

O nível de ruído a provocar pelos diversos equipamentos e condutas que compõem as instalações incluídas na presente empreitada, deverá ser o mais reduzido possível, devendo os empreiteiros seleccionar equipamentos e órgãos a incluir nas redes que apresentem um baixo nível de ruído, deverão ser incluídos na empreitada todos os materiais, acessórios e técnicas apropriadas para a redução do ruído provocado pelos componentes da instalação, mesmo que não claramente definidos neste projecto. Assim, o empreiteiro não poderá escusar-se a tomar as medidas necessárias para a redução do nível de ruído, quando este ultrapasse os valores definidos na legislação portuguesa ou normas ASHRAE, com o argumento que tal não está perfeitamente representado no projecto. Durante a realização da instalação deverão ser seguidas as recomendações do guia prático da ASHRAE para instalações de AVAC com o título " A Practical Guide to Noise and Vibration Control".

8. CERTIFICAÇÃO EUROVENT

Todo o equipamento a fornecer no âmbito da presente empreitada, terá certificação EUROVENT, pelo que deverá estar listado no directório EUROVENT de certificação de produtos.

9. UNIDADES DE EXPANSÃO DIRETA

9.1. GENERALIDADES

Esta especificação técnica diz respeito às unidades de ar condicionado do tipo VRF, e aos equipamentos a elas associados e previstos instalar no edifício.

As unidades de ar condicionado deverão ser fabricadas por uma empresa de capacidade comprovada, possuindo banco de ensaios.

As unidades de ar condicionado deverão ser construídas e testadas em fábrica, em conformidade com as normas, códigos especificações correlativas internacionalmente aceites.

As unidades de ar condicionado deverão ser fornecidas completas e prontas a funcionar, incluindo no fornecimento os acessórios mencionados nesta especificação técnica ou necessários aos seus corretos funcionamentos.

O fluido frigorigéno a utilizar pelas unidades deverá ser o R-410A.

Deverão ser verificadas e se necessário ajustadas as cargas de gás necessárias ao perfeito funcionamento das unidades de ar condicionado.

As unidades exteriores de ar condicionado deverão ser fornecidas com apoios antivibráticos.

As unidades de ar condicionado deverão ser instaladas em local dedicado, indicado nas Peças Desenhadas.

5.1. UNIDADES EXTERIORES VRF

A unidade exterior é do tipo expansão direta (gera energia por ciclo de compressão) com funcionamento reversível, bomba de calor, própria para a montagem à intempérie. Esta unidade é composta por dois módulos exteriores, cada um com, compressor hermético Scroll (Espiral), permutador de calor fluido refrigerante / Ar, um ventila-

dor axial de descarga vertical, acoplado directamente a um motor eléctrico de rotação variável.

O compressor Scroll de velocidade variável (inverter) baseia o seu funcionamento na existência de dois corpos em espiral, um fixo e outro em movimento. A câmara de compressão, em forma de meia-lua, muda o seu volume devido ao movimento relativo destes corpos.

O compressor é accionado por um mecanismo de controlo de potência, que em função da velocidade da rotação ordenada pelo sistema "Inverter" permite uma modulação de capacidade entre os 15% e os 100%.

O fluido refrigerante utilizado R410a é de alta eficiência, baixo impacto ambiental e baixo potencial de destruição da camada de ozono (ODP).

Os permutadores de calor possuem uma protecção anticorrosiva à base de cromado de zinco (BLUE FIN), sendo constituídos por tubos de cobre sem costura mecanicamente expandidos e alhetas a alumínio, sendo a circulação do ar efectuada por intermédio do ventilador axial.

No sistema com recuperação de calor, as baterias da unidade exterior poderão ser seccionadas através de válvulas de corte automáticas (consoante as necessidades), controlando a quantidade de gás e/ou líquido a alta pressão que circulará para o distribuidor BC controller e respectivas unidades interiores.

A envolvente desta unidade é construída em chapa de aço galvanizado com revestimento a tinta epoxi de modo a resistirem à intempérie.

Com vista à protecção e controle, estas unidades estão equipadas com sistema de arranque progressivo (evitando desta forma picos de arranque dos compressores e ventiladores, aumentado desta forma o tempo de vida útil), controle de fluido refrigerante, através de válvulas de expansão electrónicas e controle das pressões de aspiração e descarga, factos que permitem um somatório da capacidade das

unidades interiores de 50% a 150% da capacidade nominal da unidade exterior.

O controlador permite que a unidade trabalhe com temperaturas do ar exterior compreendidas entre -5°C e 52°C (bolbo seco) para arrefecimento e compreendidas entre -20°C e 15.5°C (bolbo húmido) para aquecimento.

O sistema inverter e os restantes componentes electrónicos e mecânicos estão concebidos em conformidade com as Directivas Europeias aplicáveis, compatibilidade electromagnética 2004/108/EC, baixa tensão 2006/95/EC e equipamentos mecânicos 2006/42/EC.

Este equipamento tem incluído de série as seguintes funções:

- "NIGHT MODE" com 4 posições configuráveis, entre 50% e 85% da capacidade térmica. Esta função permite baixar a rotação do ventilador e a frequência do compressor, baixando deste modo o ruído emitido.

- Variação da temperatura de evaporação, entre 0°C e 14°C, seleccionável em 3 funções: 1-Temperatura fixa, 0°C / +6°C / +9°C / +14°C; 2-Temperatura variável, de forma automática, em função da carga interior e dependente do delta T (entre temperatura ambiente e set-point-); 3-Por contacto externo e equipamento de campo fornecido por terceiros. A variação da temperatura de evaporação do sistema permite às unidades interiores aumentar a temperatura do ar na insuflação e obter um FCS (Fator de Calor Sensível) mais elevado, com o benefício da economia de energia.

- Aquecimento contínuo durante a descongelação. Com permutadores divididos, enquanto a primeira metade do mesmo executa a função de descongelamento a outra metade continua a garantir calor às divisões do espaço interior.

Principais características:

<i>Sistema</i>	<i>Unidade exterior</i>	<i>Simultaneidade (%)</i>	<i>Carga de gás total (kg R410A)</i>
VCA 2 PISO 2	PURY-P200YNW-A1	100	19.5
VC-1 PISO 1 - LOJA	PURY-P550YNW-A1	115.3	38.1
VCA 1 PISO 1	PURY-P300YNW-A1	120	23.7
VCA 0 PISO 0	PURY-P300YNW-A1	113.3	21
VCA-1 REFEITÓRIO	PURY-P200YNW-A1	120	18.9

PURY-P200YNW-A1 Ou equivalente

- Marca - Mitsubishi Electric Ou equivalente
- Potência Arrefecimento / Aquecimento nominal (max) - 22.40 kW / 22.40 (25.00) kW
- EER / COP - 4.25 / 5.03
- SEER / SCOP - 7.47 / 3.96
- Fluido - R410a
- Tensão / Frequência - 400 V / 50 Hz
- Consumo Elétrico Arrefecimento / Aquecimento - 5.27 kW / 4.45 kW
- Intensidade em Arrefecimento / Aquecimento - 8.8 A / 7.5 A
- Caudal de ar - 10200 m³/h
- Pressão Estática - 30/60/80 Pa
- Nível Sonoro (Aquec./Arref.) - 59.0 dB(A)
- Índice min / max de U. Int. - 100 (50%) / 300 (150%)
- Unidades interiores (modelos / quantidade) - 10~250 / 1~20
- Peso - 214 kg
- Dimensões A/L/P - 1858 mm / 920 mm / 740 mm

PURY-P300YNW-A1 Ou equivalente

- Marca - Mitsubishi Electric Ou equivalente

-
- Potência Arrefecimento / Aquecimento nominal (max) - 33.5 kW / 33.5 (37.5) kW
 - EER / COP - 3.73 / 4.17
 - SEER / SCOP - 6.62 / 3.81
 - Fluido - R410a
 - Tensão / Frequência - 400 V / 50 Hz
 - Consumo Elétrico Arrefecimento / Aquecimento - 8.98 kW / 8.03kW
 - Intensidade em Arrefecimento / Aquecimento - 15.1 A / 13.5 A
 - Caudal de ar - 14400 m³/h
 - Pressão Estática - 30/60/80 Pa
 - Nível Sonoro (Aquec./Arref.) - 61.0/67.0 dB(A)
 - Índice min / max de U. Int. - 150 (50%) / 450 (150%)
 - Unidades interiores (modelos / quantidade) - 10~250 / 1~30
 - Peso - 214 kg
 - Dimensões A/L/P - 1858 mm / 920 mm / 740 mm

PURY-P550YNW-A1 Ou equivalente

- Marca - Mitsubishi Electric Ou equivalente
- Potência Arrefecimento / Aquecimento nominal (max) - 63.0 kW / 63.0 (69.0) kW
- EER / COP - 2.84/ 3.69
- SEER / SCOP - 6.06 / 4.05
- Fluido - R410a
- Tensão / Frequência - 400 V / 50 Hz
- Consumo Elétrico Arrefecimento / Aquecimento - 22.18 kW / 17.07 kW
- Intensidade em Arrefecimento / Aquecimento - 37.4 A / 28.8 A
- Caudal de ar - 24600 m³/h

-
- Pressão Estática - 30/60/80 Pa
 - Nível Sonoro (Aquec./Arref.) - 66.0/70.0 dB(A)
 - Índice min / max de U. Int. - 275 (50%) / 825 (150%)
 - Unidades interiores (modelos / quantidade) - 10~250 / 2~50
 - Peso - 335 kg
 - Dimensões A/L/P - 1858 mm / 1750 mm / 740 mm

5.2. UNIDADES INTERIORES VRF

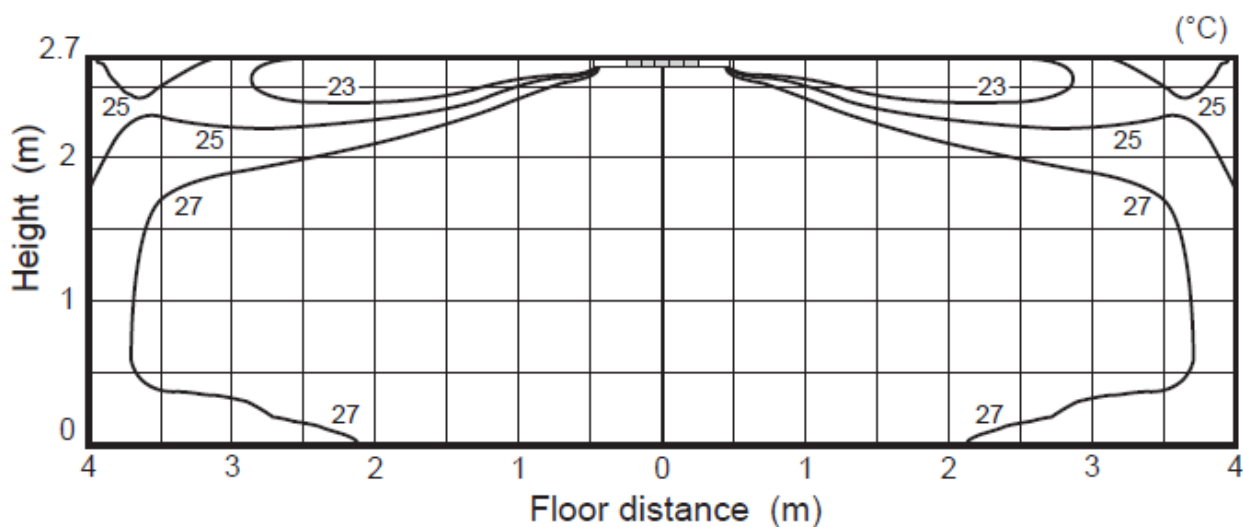
Unidade do tipo cassete de 4 vias 60 x 60 própria para semi-embutir em tecto falso, dotadas de permutador fluído R410a / ar em tubo de cobre com alhetas em alumínio fixas por expansão mecânica, um ventilador do tipo centrífugo acoplado a um motor eléctrico de três velocidades, bomba de condensados com uma elevação máxima até 500 mm, grelha de descarga de ar com 4 deflectores variáveis (auto swing), sendo que a posição zero equivale a insuflação com efeito COANDA. Encontram-se electricamente protegidas e dotadas de filtros de ar do tipo lavável.

O controlo destas unidades é efectuado por microprocessador do tipo PID (Proporcional, Integral e Derivativo), que actua sobre a válvula de expansão linear.

Possibilidade de interligação directa de uma conduta de ar novo Ø 80 mm.

Esta unidade poderá incorporar, como acessório, um sistema I-See Sensor, que consiste num sensor localizado no painel frontal, que detecta diferenças de temperatura num ângulo de 360°, orientando o fluxo de ar insuflado directamente para a fonte de calor, de modo a manter a temperatura o mais uniforme possível no espaço a climatizar.

Exemplo do efeito COANDA



As principais características deste equipamento são apresentadas de seguida:

- Marca - Mitsubishi Electric ou equivalente
- Referência - PLFY-P15VFM-E ou equivalente
- Quantidade 37 Unidades
- Potência Arrefecimento / Aquecimento - 1.7 kW / 1.9 kW
- Consumo Electrico Arrefecimento / Aquecimento - 0.02 kW / 0.02 kW
- Intensidade em Arrefecimento / Aquecimento - 0.19 A / 0.14 A
- Tensão / Frequência - 230 V / 50 Hz
- Fluido - R410a
- Caudal de ar (Min-Med-Max) - 390 - 450 - 480 (m³/h)
- Nível Sonoro (Min-Med-Max) - 26 - 28 - 30 (dB(A))
- Dimensões (A-L-P) - 208 (10) - 570 (625) - 570 (625) (mm)
- Peso - 14 (3) Kg

() - Dados referentes a grelha.

- Marca - Mitsubishi Electric ou equivalente

-
- Referência - PLFY-P20VFM-E ou equivalente
 - Quantidade 6 Unidades
 - Potência Arrefecimento / Aquecimento - 2.2 kW / 2.5 kW
 - Consumo Electrico Arrefecimento / Aquecimento - 0.02 kW / 0.02 kW
 - Intensidade em Arrefecimento / Aquecimento - 0.21 A / 0.16 A
 - Tensão / Frequência - 230 V / 50 Hz
 - Fluido - R410a
 - Caudal de ar (Min-Med-Max) - 390 - 450 - 510 (m³/h)
 - Nível Sonoro (Min-Med-Max) - 26 - 29 - 31 (dB(A))
 - Dimensões (A-L-C) - 208 (10) - 570 (625) - 570 (625) (mm)
 - Peso - 14 (3) Kg

() - Dados referentes a grelha.

- Marca - Mitsubishi Electric ou equivalente
- Referência - PLFY-P25VFM-E ou equivalente
- Quantidade 27 Unidades
- Potência Arrefecimento / Aquecimento - 2.8 kW / 3.2 kW
- Consumo Electrico Arrefecimento / Aquecimento - 0.02 kW / 0.02 kW
- Intensidade em Arrefecimento / Aquecimento - 0.22 A / 0.17 A
- Tensão / Frequência - 230 V / 50 Hz
- Fluido - R410a
- Caudal de ar (Min-Med-Max) - 390 - 480 - 540 (m³/h)
- Nível Sonoro (Min-Med-Max) - 26 - 30 - 33 (dB(A))
- Dimensões (A-L-P) - 208 (10) - 570 (625) - 570 (625) (mm)
- Peso - 14 (3) Kg

() - Dados referentes a grelha.

-
- Marca - Mitsubishi Electric ou equivalente
 - Referência - PLFY-P32VFM-E ou equivalente
 - Quantidade 12 Unidades
 - Potência Arrefecimento / Aquecimento - 3.6 kW / 4.0 kW
 - Consumo Electrico Arrefecimento / Aquecimento - 0.02 kW / 0.02 kW
 - Intensidade em Arrefecimento / Aquecimento - 0.23 A / 0.18 A
 - Tensão / Frequência - 230 V / 50 Hz
 - Fluido - R410a
 - Caudal de ar (Min-Med-Max) - 420 - 480 - 570 (m³/h)
 - Nível Sonoro (Min-Med-Max) - 26 - 30 - 34 (dB(A))
 - Dimensões (A-L-P) - 208 (10) - 570 (625) - 570 (625) (mm)
 - Peso - 15 (3) Kg

() - Dados referentes a grelha.

- Marca - Mitsubishi Electric ou equivalente
- Referência - PLFY-P40VFM-E ou equivalente
- Quantidade 1 Unidades
- Potência Arrefecimento / Aquecimento - 4.5 kW / 5.0 kW
- Consumo Electrico Arrefecimento / Aquecimento - 0.03 kW / 0.03 kW
- Intensidade em Arrefecimento / Aquecimento - 0.28 A / 0.23 A
- Tensão / Frequência - 230 V / 50 Hz
- Fluido - R410a
- Caudal de ar (Min-Med-Max) - 450 - 540 - 660 (m³/h)
- Nível Sonoro (Min-Med-Max) - 28 - 33 - 39 (dB(A))
- Dimensões (A-L-P) - 208 (10) - 570 (625) - 570 (625) (mm)
- Peso - 15 (3) Kg

() - Dados referentes a grelha.

5.3. VRF DISTRIBUIDOR BC CONTROLLER

No sistema R2, a função de arrefecimento ou aquecimento em simultâneo é possível através do distribuidor BC Controller.

O distribuidor BC controller, interliga as várias unidades interiores a uma única unidade exterior, distribuindo com eficiência o fluido frigorigéneo de acordo com os modos de aquecimento (gás a alta pressão) e arrefecimento (líquido).

É composto por um reservatório/separador (líquido/gás) onde estão interligadas válvulas de três vias (tantas quantas as saídas para as unidades interiores) que irão definir a distribuição de gás ou líquido para as unidades interiores.

Com o objetivo de aumentar a eficiência deste sistema em arrefecimento, existe ainda um permutador que irá sub-arrefecer ainda mais o líquido enviado por este controlador às diversas unidades interiores.

Por cada saída de BC Controller podem ser ligadas no máximo até 3 unidades interiores, cuja potência não deverá exceder as 8.000 Kcal/h (index 80). Para potências superiores, serão utilizadas 2 saídas do BC controller mediante a utilização de união.

Existe a possibilidade de se interligar até 11 BC Controller secundários, de 4 e 8 saídas, e desta forma, aumentar o número de saídas disponíveis por sistema. Neste caso, a ligação frigorífica entre os dois distribuidores (principal e secundário) é realizada por três tubos.

Na combinação conjunta existem dois tipos de BC Controller:

- CMB-M_V-JA1/KA1 - O distribuidor BC controller principal tem duas utilizações, ou pode ser utilizado individualmente com unidades exteriores do modelo P200 ao P1100 (JA apenas até ao modelo P900), ou

então pode ser utilizado em conjunto com um distribuidor BC controller secundário.

- CMB-M_V-KB1 - distribuidor BC controller secundário, só pode ser instalado em conjunto com o distribuidor BC controller principal, com as unidades exteriores do modelo P200 ao modelo P1100.

As principais características são:

CMB-M108V-JA1

Marca - Mitsubishi Electric ou equivalente

Referência - CMB-M108V-JA

Nº Saídas para as unidades interiores - 8

Fluido - R410a

Tensão / Frequência - 230 V / 50 Hz

Unidades Exteriores conectáveis - PURY-(E)P200~900Y(S)NM-A

PQRY-P200~900Y(S)LM-A

Peso - 48 Kg

Dimensões A/L/P - 252 mm / 911 mm / 622 mm

Referência - CMB-M1012V-JA ou equivalente

Nº Saídas para as unidades interiores - 12

Fluido - R410a

Tensão / Frequência - 230 V / 50 Hz

Unidades Exteriores conectáveis - PURY-(E)P200~900Y(S)NW-A

PQRY-P400~600Y(S)LM-A

Peso - 60 Kg

Dimensões A/L/P - 252 mm / 1135 mm / 622 mm

Referência - CMB-M1016V-JA ou equivalente

Nº Saídas para as unidades interiores - 16

Fluido - R410a

Tensão / Frequência - 230 V / 50 Hz

Unidades Exteriores conectáveis - PURY-(E)P200~900Y(S)NW-A

PQRY-P200~900Y(S)LM-A

Peso - 68 Kg

Dimensões A/L/P - 252 mm / 1135 mm / 622 mm

Referência - CMB-M108V-KB ou equivalente

Nº Saídas para as unidades interiores - 8

Fluido - R410a

Tensão / Frequência - 230 V / 50 Hz

CMB Principais Conectáveis - CMB-P108/1012/1016V-JA/KA; CMB-M1012/1016V-JA/KA1

CMB Secundário Conectáveis - CMB-P104/108V-KB; CMB-M104/108V-KB1

Valor máximo da soma dos índices de capacidade das UI - 350

Peso - 31 Kg

Dimensões A/L/P - 250 mm /

Model name	Quantity
CMB-M1012V-JA1	2
CMB-M1016V-JA1	2
CMB-M108V-KB1	3
CMB-M108V-JA1	1

5.4. COMANDO E CONTROLO VRF

Controlador Remoto Standard (por cabo) - **PAR-40MAA** (Auto Address)

O comando por cabo previsto nestas unidades Poderá em Obra ser alterado pelo Dono de Obra para comando por infravermelhos , na totalidade ou em parte das unidades Interiores, sem que haja uma maior variação para o efeito.

Controlador por cabo com ecrã LCD retro iluminado. Este controlador por cabo deverá ser instalado na parede (à superfície), podendo controlar até 16 unidades interiores simultaneamente, sem necessidade de uma prévia codificação. Sensor remoto de temperatura incorporado.

As principais características deste comando são:

Operação On/Off

Seleção da temperatura

Modo de funcionamento (Calor/Frio/Desumidificação/Ventilação)

Velocidade de ventilação

Direção do ar insuflado (*auto swing*)

Indicação de anomalias

Inversão B&W - As cores do fundo de ecrã podem ser invertidas.

Programação horária semanal

Test Run

Interligação com unidades Lossnay (recuperadores de calor)

14 Idiomas disponíveis: Português,

Visualização

On/Off

Modo de funcionamento

Temperatura selecionada

Temperatura ambiente (no retorno ou no comando)

Velocidade de ventilação

Direcção do ar insuflado

Programação horária semanal

Indicação de filtro sujo

Indicação de anomalias

Test Run

Night Steback (modo noturno)

AE200E/AE50E

É proposto um sistema de controlo central marca MITSUBISHI ELECTRIC, modelo AE200E.Ou equivalente Este sistema permite-nos controlar directamente até 50 unidades interiores, no entanto quando se utiliza três (máximo) expansores AE-50E, o número de unidades controladas podem ir até 200 unidades interiores. O LCD é de 10.4", TFT, a cores e permite o controlo de varios equipamentos de diferentes gamas (City Multi, Lossnay e Mr. Slim, gama doméstica mediante respectivos interfaces).

As dimensões deste modelo são 284 x 200 x (40+25) mm.

Este sistema permite controlar cada máquina individualmente ou grupos de máquinas, sendo possível parametrizar as seguintes funções:

ON/OFF

Modo de operação (arrefecimento / aquecimento / desumidificação / automático (para city multi R2 e série WR2) / ventilação);

Configuração do Set Point;

Nível de ventilação;

Direcção do fluxo do ar;

Programação diária / semanal / annual;

Inibição de funções em controladores remotos (on/off / modo de operação / set point);

Modo de teste;

Indicação de filtro sujo / reset;

Indicação de avaria / histórico;

Indicação de consumo energético do sistema, permitindo realizar acções para a poupança energética (utilizando wattímetros e PAC-YG60MCA): - Visualização gráfica do consumo das unidades por zonas;
- Comparativo de consumos com os anos anteriores;-Visualização da distribuição por andar no ecrã LCD táctil de 10.4 polegadas.

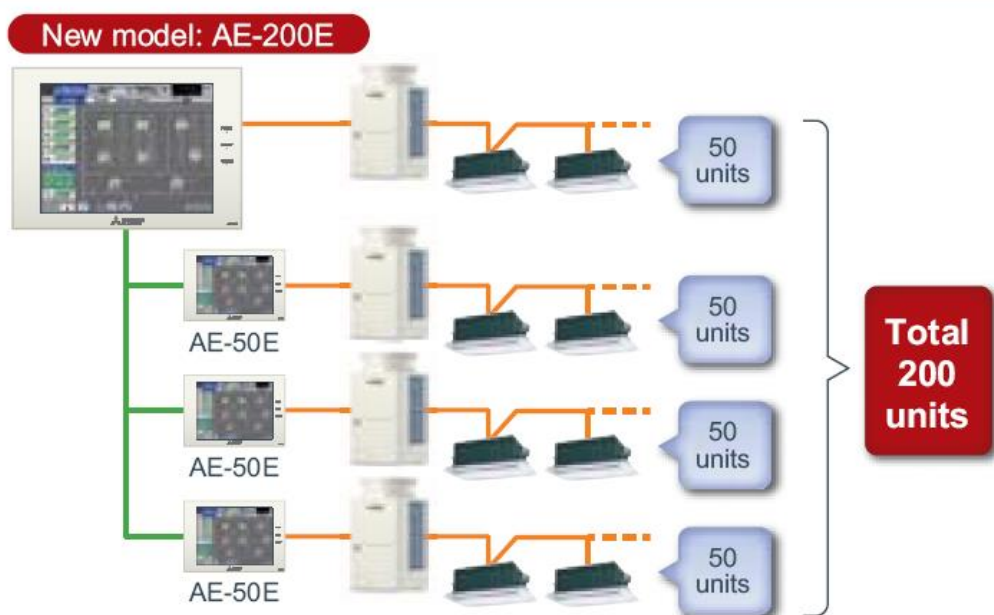
Ligação com PC para controlo via WEB até 200 unidades interiores, uma vez que a função FGWEBASIC está incluída. Verificar as funções possíveis para ligação a PC.

Este sistema de gestão tem ainda as seguintes possibilidades:

Paragem de emergência em função de sinal externo (PAC-YG10HA- opcional);

Porta de rede Ethernet 100BASE-TX, permitindo a ligação a computador/HUB;

EXEMPLO DE LIGAÇÕES DE COMANDO ATÉ 200 UNIDADES INTERIORES



O AE200E tem a fonte de alimentação incorporada.

Placa de controlo de sinais digitais

É Definido uma placa de controlo de sinais digitais, PAC-YG66MCA da marca MITSUBISHI ELECTRIC. Ou equivalente

A Placa PAC-YG66MCA permite a interligação de 2 sinais digitais,.

Esta placa permite o controlo de equipamentos gerais e constituem a instalação geral do edificio e com aplicações de operacionalidade tais com, janelas, ventiladores, e equipamentos de outros fabricantes (chillers, utas, vrf), através do mesmo computador, podendo fazer programação anual e semanal.

Desta forma, pode-se ter acesso a outros sistemas através do ecrã AE-200E, da página web do pacote FGWEBASIC ou ainda com o software TG-2000.

Esta placa necessita de estar interligada com o controlador AE-200E, de um transformador DC24V (este não comercializado pela Mitsubishi Electric), e um computador de modo a que o administrador possa controlar todas as funções.

Estrutura do sistema



10.UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR

As unidades de tratamento de ar existentes são as que constam no anexo UTAS , informação da CMC

NOTA: Na formação do preço da ligação de cada UTA estão incluídos a adaptação do controlador da UTA ao funcionamento com um chiller bomba de calor, o equipamentos de campo Change Over, a válvula de três vias para funcionamento em frio e quente e as válvulas reguladoras de caudal dinâmicas no retorno, válvulas de seccionamento e purgadores manuais e automáticos, o By pass para a bateria de quente está prevista uma derivação á tubagem após a válvula de três vias modulante com válvulas de corte, no By pass da válvula de três vias modulante existirá uma válvula de regulação estática.

a) Válvulas de regulação de três vias

Válvulas lineares de três vias destinadas à regulação de água quente ou fria nas UTA's;

Principais características:

- Material : Ferro
- Limite de temperatura da água -20 a 120°C
- Válvulas de ligações roscadas (DN15 a DN50);
- PN16.



Referência:

b) Actuador de válvula de regulação

Actuador para válvulas de regulação de duas e três vias designadas para instalações

de água quente ou fria.

Principais características:

- Actuador modulante;
- Tensão de alimentação de 24 V AC;
- Tensão de comando de 2..10 V DC;
- 400 N.



Referência: ou equivalente

c) válvula de regulação de caudal dinâmica

À saída de cada bateria (arrefecimento ou aquecimento) será instalada uma válvula de regulação de caudal dinâmica tipo FLOWCON/FRESE para garantir o caudal de projecto.

7.1 - ALIMENTAÇÃO, COMANDO E CONTROLE

As UTA serão alimentadas e controladas a partir de um quadro eléctrico existente, terá que se colocar um change over na tubagem e adaptar o controlo para o funcionamento dos dois tubos. O sistema de controlo será ligado

À saída de cada bateria (arrefecimento ou aquecimento) será instalada uma válvula de regulação de caudal dinâmica tipo FLOWCON/FRESE para garantir o caudal de projecto.

11.CHILLER BOMBA DE CALOR

O ar novo, será tratado nas UTAN's Existentes e para a potência frigorífica/calorífica será utilizado um chiller bomba de calor com depósito de inércia e electrobomba de cabeça duplas.

Unidade reversível, de condensação a ar para instalação no exterior
Unidade exterior para produção de água refrigerada/aquecida com dois compressores do tipo scroll, otimizada para fluido frigorígeno R454B de baixo GWP numa configuração de circuito único, ventiladores axiais, bateria de condensação com tubos de cobre e alhetas de alumínio e permutador de calor de placas.

Nota sobre a instalação

A unidade é testada em fábrica e é fornecida com uma carga completa de fluido frigorígeno. Na instalação no local deverão ser apenas necessários trabalhos que envolvam alimentação de energia e ligações hidráulicas.

Estrutura

Estrutura especificamente concebida para instalação no exterior. Base e estrutura em chapa de aço galvanizada a quente com espessura adequada. Todas as peças são pintadas com pó de poliéster para garantir uma total resistência às intempéries (módulo de bateria longitudinal em forma de V).

Estrutura com base em chapa de aço galvanizada a quente espessa pintada com poliéster. Paredes de alumínio moldado (módulo de bateria dupla).

Painéis

Painéis específicos para instalação no exterior em liga de alumínio que garantem resistência total a agentes atmosféricos, facilmente removíveis, construídos de forma a permitir um acesso total aos componentes internos para facilitar o trabalho de inspeção e manutenção (módulo de bateria dupla).

Compressor

Os compressores herméticos do tipo scroll em configuração tandem incluem uma resistência de cárter de óleo, proteção eletrónica contra sobreaquecimento com reposição manual centralizada e um motor eléctrico de dois polos.

Amplo intervalo de funcionamento

Todas as unidades NX-N-G06 funcionam em condições de carga total no modo de bomba de calor com uma temperatura do ar exterior de até -15°C e de até 46°C no modo de chiller sem a necessidade de opcionais complementares. A uma temperatura do ar exterior de -15°C, estas bombas de calor produzem água quente com um máximo 42°C a carga total.

Fluido R454B

O fluido frigorígeno utilizado nestas unidades é o R454B, um dos refrigerantes mais ecossustentáveis para substituir o R410A tradicional, graças ao GWP 76% mais baixo.

São indicadas abaixo as principais características deste refrigerante:

- Classificação de segurança (ASHRAE / ISO 817): A2L
- Grupo PED: 1
- Potencial de destruição do ozono (PDO) (R11=1): 0
- AR5 (AR4) GWP (CO2=1): 467 (466)
- Composição (% peso): 68,9% R32, 31,1% R1234yf
- LFL@23 °C, 50% HR (% v/v): 11.7
- UFL@23 °C, 50% HR (% v/v): 22.0
- Velocidade de queima (cm/s): 5.2
- Energia de inflamação (mJ) (ASTM E582-13): 100-300

Permutador interno

Permutador de calor de chapa AISI 316 soldobrasado. O permutador de calor é revestido pelo exterior com um isolamento em neopreno de células fechadas com 9 mm de espessura para evitar a condensação, com uma condutividade térmica de 0,33 W/mK a 0°C. O permutador de calor inclui um pressóstato diferencial para monitorizar o caudal correto durante o funcionamento da unidade, o que previne a formação de gelo no interior; se não for detetado qualquer caudal, a função de proteção contra congelamento é ativada usando uma resistência especial. O permutador de calor inclui de série uma válvula de segurança de libertação de pressão (lado da água) (10 bar).

Permutador atmosférico

Permutador constituído por tubos de cobre e alhetas em alumínio. As alhetas de alumínio estão corretamente espaçadas para garantir uma ótima eficiência no que diz respeito à permuta de calor. A circulação diferenciada distribui adequadamente o líquido na serpentina durante a fase de expansão.

Para garantir uma maior resistência à corrosão, será prevista uma pintura com resina de poliéster, a qual permite garantir uma proteção mínima ao teste do nevoeiro salino de 1000 h, segundo a norma ASTM B117.

Secção do Ventilador

Ventiladores elétricos axiais, protegidos conforme IP 54, com rotor externo e pás de alumínio revestidas a plástico. Alojamento em compartimentos aerodinâmicos com grelha de segurança. Motor elétrico de 6 polos com proteção contra sobrecarga incorporada. Controlo de ventilação diferenciado desativando a secção de ventilador dos circuitos inativos.

Diâmetro dos ventiladores: 450 mm, 800 mm, 910 mm de acordo com os diferentes tamanhos e versões. Controlo de condensação com ajuste da velocidade de rotação do ventilador.

- Ajuste contínuo da velocidade do ventilador nas unidades: versões CA dimensões 0152P...0262P.

Circuito frigorífico

Principais componentes do circuito frigorífico:

- circuito único em compressores em configuração tandem
- resistência do cárter em cada compressor
- fluido R454B
- relação total entre a carga de fluido frigorígeno e a capacidade de arrefecimento* inferior a 0,12 g/W (versões K, LN-K, CA)
- relação total entre a carga de fluido frigorígeno e a capacidade de arrefecimento* inferior a 0,15 g/W (versões LN-CA)
- permutador de calor de placa
- filtro secador; com cartuxo substituível (dimensões 0452..0812)
- visor de linha de líquido com indicador de humidade
- válvulas de expansão eletrónica (versões CA, LN-CA)
- válvulas de expansão termostáticas mecânicas (versões K, LN-K)
- transdutores de alta e baixa pressão
- válvulas de segurança de alta e baixa pressão, com transmissão para descarga externa
- pressóstatos de alta e baixa pressão
- válvula solenoide na linha de líquido (versões CA, LN-CA)
- válvula de corte da linha de líquido (dimensões 0452..0812)
- * Capacidade de arrefecimento de acordo com as condições da Eurovent: água (entrada/saída) 12/7 °C, temperatura no exterior 35 °C

Quadro elétrico

Quadro elétrico de potência e controlo construído de acordo com as normas EN60204-1 e EC204-1, com:

- quadro elétrico com porta dupla
- transformador do circuito de controlo
- interruptor de corte geral na porta
- cabos numerados
- disjuntores elétricos para compressores e ventiladores
- terminais para alarme cumulativo
- terminais para ON/OFF remoto

-
- placa de bornes do circuito de controlo no quadro tipo mola
 - relés para ativação remota da(s) bomba(s) para ambos os circuitos (apenas para unidades sem eletrobombas incluídas),
 - controlador eletrónico
 - teclado de utilizador multilingue com ecrã LCD
 - proteção IP44
 - Fonte de alimentação 400V/3ph/50Hz+PE para unidades: versões CA dimensões 0302P...0812P.

Certificação, normas de referência

A unidade está em conformidade com as seguintes diretivas e respetivas alterações:

- programa de certificação EUROVENT
- CE Declaração de certificado de conformidade para a União Europeia
- Diretiva de Máquinas 2006/42/CE
- Diretiva de baixa tensão 2006/95/CE
- Diretiva de compatibilidade eletromagnética 89/336/CEE + 2014/108/CE
- Diretiva PED 2014/68/UE
- ISO 9001 Fabricante com certificação do sistema de gestão da qualidade
- ISO 14001 Fabricante com certificação do sistema de gestão ambiental.

Testes

Testes executados através processo de produção, conforme indicado na ISO9001.

Podem ser executados testes de desempenho ou ruído por funcionários altamente qualificados na presença dos clientes.

Os testes de desempenho incluem a medição de:

- dados elétricos
- taxas de fluxo de água
- temperaturas de funcionamento
- potência de entrada
- potência de saída
- perdas de pressão no permutador do lado da água em condições de carga total (nas condições de seleção e nas condições mais críticas para o condensador) e em condições de carga parcial.

Durante os testes de desempenho é ainda possível simular os principais estados de alarme.

Os testes de ruído são realizados para verificar as emissões de ruído de acordo com a ISO9614.

Controlo eletrónico

W3000+ : Apresenta uma interface de fácil utilização e um visor LCD completo que permite realizar consultas e intervenções na unidade

através de um menu multilíngue (estão disponíveis 19 idiomas). Os diagnósticos incluem uma gestão completa dos alarmes, com a "caixa negra" e a apresentação do histórico de alarmes para uma melhor operação da unidade. O temporizador programável faz a gestão de uma agenda semanal organizada em intervalos de tempo com vista a otimizar o desempenho da unidade através da minimização do consumo de energia durante os períodos de inatividade. É possível associar até 10 intervalos de tempo diários a diferentes pontos de regulação de funcionamento. Como opção, está disponível a KIPlink - Teclado no Bolso - uma inovadora interface do utilizador com base em tecnologia WiFi que permite operar uma unidade diretamente a partir do smartphone ou tablet.

Em ambas as versões, a regulação é baseada na lógica patenteada de regulação da temperatura da água "Quickmind", que utiliza um controlo auto-adaptativo para manter as temperaturas do caudal e otimizar o desempenho, mesmo em condições de baixo caudal de água. Como alternativa, a regulação proporcional ou integral proporcional também estão disponíveis.

Dispositivos proprietários opcionais podem realizar o ajuste dos recursos em sistemas compostos por várias unidades. Também é possível realizar a medição do consumo e do desempenho.

É possível desenvolver a supervisão facilmente através de dispositivos proprietários ou da integração de sistemas de terceiros utilizando os protocolos mais comuns, por exemplo, ModBus, Bacnet, Bacnet sobre IP ou LonWorks, etc. Compatibilidade com o teclado remoto (até 8 unidades). A descongelação (apenas unidade reversível de condensação a ar) segue uma lógica autoadaptativa proprietária que apresenta a monitorização de vários parâmetros operacionais, o que permite reduzir o número e a duração dos ciclos de descongelação, beneficiando a eficiência energética geral.

Versão

/CA - Classe A de eficiência

Classe A de eficiência de acordo com Eurovent (no modo de aquecimento).

Referência: (CH/BC)	
Descrição	Chiller/ Bomba de Calor

Compressores	Tipo	Scroll
	Número	2
	Nº circuitos	1
Permutador de calor		Placas
Fluido frigorígeno		R454B (GWP 466)
Potência de arrefecimento [kW] (EN 14511) @35°C Text; 7/12°C In/Out		64.00
EER (EN 14511)		3.03
ESEER (EN 14511)		4.03
Potência de aquecimento [kW] (EN 14511) @7°C Text; 45/40°C In/Out		71.70
COP (EN 14511)		3.32
SCOP (Reg. 813/2013 EU)		3.84
Potência sonora (ISO 9614) [dB(A)]		85
Pressão sonora (a 1m) [dB(A)]		67
Módulo hidráulico incorporado		2 Bombas 2P LH + Depósito de inércia 140L
Dimensões	Comprimento [mm]	2395
	Largura [mm]	1195
	Altura [mm]	1865
Peso [kg]		700

Certificado Eurovent	Sim
Portaria 349-D/2013	Sim
ErP 2021	Sim

Opcionais considerados:

- Fluido R454B
- Bornes de ligação com cabos numerados
- Com relé externo de verificação de fases
- Proteção elétrica contra sobrecargas
- Controlador remoto de Verão/ Inverno
- Kit de interface M-NET W3000+
- Teclado compacto
- Detetor de fugas de refrigerante
- Proteção do display anti-UV
- Válvula de expansão eletrónica
- Válvula solenoide na linha de líquido
- Proteção epoxy das alhetas da bateria condensadora
- Controlo da pressão de condensação por velocidade variável dos ventiladores
- Kit hidráulico interno com 2 bombas 2P LH + Depósito de inércia 140L
- Unidade com proteção em nylon para Transporte
- Filtro 1" 1/2
- Apoios antivibráticos de borracha
- Fluxostato

Marca e Modelo de Referência: Mitsubishi Electric, modelo NX-N-G06 /CA /0262P ou equivalente

12.GRELHAS E DIFUSORES

Todos as grelhas e difusores serão existentes, foram consideradas a recolocação de duas caixas difusoras no piso -1 da loja cascais , sendo estas aproveitadas das existentes.

13. CONDUTAS DE TRANSPORTE DE AR

Neste projecto não existe rede de condutas a construir a rede de distribuição de ar Novo de Insuflação e Retorno será toda aproveitada.

Poderá haver a necessidade de instalar condutas em pequenos acertos.

Serão previstos todos os acessórios que, embora omissos nas Peças Desenhadas, sejam necessários ao bom comportamento hidráulico, mecânico e sonoro das redes de condutas do ar.

O transporte das condutas deverá ser efetuado com tamponamento eficaz das extremidades, sendo este processo também efetuado durante a construção de forma a impedir a deposição de lixo e poeiras.

No caso de componentes construídos na obra deverá ser garantida a sua limpeza e o seu revestimento de modo a impedir a libertação de poeiras derivadas dos próprios materiais de construção.

As ligações das condutas a uniões de troços de condutas de materiais diferentes serão feitas por intermédio de uniões flexíveis construídas com materiais inorgânicos (neoprene, borracha, vinil, tela, etc.). Estes materiais possuirão características retardantes ao fogo.

Antes de instalar as ligações flexíveis, as condutas e as aberturas dos equipamentos serão alinhadas.

Serão previstos os registos de caudal manual de ar necessários para obter o equilíbrio de pressões estáticas e dinâmicas nas redes de condutas, com vista a respeitar os caudais indicados nas Peças Desenhadas. Estes registos serão construídos de acordo com as Normas SMACNA.

As condutas de insuflação, retorno e de extração de ar serão executadas em chapa de aço galvanizada de secção circular ou retangular.

Encontra-se previsto o isolamento térmico pelo exterior em todos os traçados das redes de condutas de insuflação e de retorno de ar tratado, sendo o isolamento constituído por mantas de lã de rocha de 30mm, no interior e 50mm no exterior.

As restantes condutas serão executadas sem isolamento térmico.

13.1. CONDUTAS DE SECÇÃO RECTANGULAR

As condutas de secção retangular são medidas ao metro quadrado (m^2), incluindo todas as ligações e acessórios necessários à sua correta instalação e exploração, incluindo suspensões antivibráticas.

Estão incluídos no preço todos os fornecimentos e trabalhos inerentes à boa execução e funcionamento, respeitando o estabelecido no Projeto e ainda o necessário e eventualmente omissos.

Destacam-se alguns dos trabalhos considerados:

Fornecimento e assentamento da conduta;

Dispositivos de fixação da conduta;

Todos os acessórios e as ligações a elementos terminais de difusão, registos de caudal e outros elementos;

Todos os trabalhos complementares necessários;

Identificação da conduta e acessórios aparentes.

As condutas de secção retangular serão construídas em chapa de aço galvanizado Z275 da classe 02 Lockforming, com uma carga de zinco de 275gr/ m^2 , de acordo com as normas SMACNA para sistemas de baixa pressão, com as seguintes espessuras:

Lado de maior secção (mm)	Espessura da chapa galvanizada (BG)	Espessura da chapa galvanizada (mm)
Até 1100	24	0,63
1101 até 1300	22	0,80
1301 até 1800	20	1,00
1801 até 2300	18	1,25
Acima de 2300	16	1,50

Na construção destas condutas utilizar-se-ão tipos de costura longitudinal e de ligações transversais indicadas nas Normas SMACNA, nomeadamente cantos para perfiz, perfiz e respectivos grampos.

Os topos dos troços das condutas e das curvas serão executados de acordo com aquelas normas.

As transformações de secção, quando divergentes não apresentarão ângulos superiores a 40° medidas entre faces ou a 20° medidas entre a face e o eixo da conduta.

Nas transformações convergentes, aqueles ângulos máximos serão respectivamente de 60° e 30°.

Nos troços de conduta, as curvas que se tiverem de executar deverão ter um raio de curvatura mínimo, no seu eixo igual a uma vez a largura da conduta. Em situações em que se torne necessário recorrer a raios inferiores, as condutas serão equipadas com deflectores, sempre que se justifique.

Sempre que seja necessário efetuar a rigidificação dos troços de condutas, para minimizar vibrações serão utilizados tirantes para reforço de conduta em cruzeta.

13.2. CONDUITAS DE SECÇÃO CIRCULAR

As condutas circulares são medidas ao metro linear (m), incluindo todas as ligações e acessórios necessários à sua correta instalação e exploração, incluindo suspensões antivibráticas.

Estão incluídos no preço todos os fornecimentos e trabalhos inerentes à boa execução e funcionamento, respeitando o estabelecido no Projeto e ainda o necessário e eventualmente omissos.

Destacam-se alguns dos trabalhos considerados:

Fornecimento e assentamento da conduta;

Dispositivos de fixação da conduta;

Todos os acessórios e as ligações a elementos terminais de difusão, registos de caudal e outros elementos;

Todos os trabalhos complementares necessários;

Identificação da conduta e acessórios aparentes.

As condutas de secção circular serão construídas em chapa de aço galvanizado da classe 02, com uma carga de zinco de 275 gr/m², pelo sistema Spirosafe, de acordo com as normas SMACNA para sistemas de baixa pressão, com as seguintes espessuras:

Diâmetro nominal (mm)	Espessura (BG/mm)
Até 400	26/0,50
De 450 até 630	24/0,63
De 710 a 900	22/0,80
≥ a 1000	20/1,00

As mudanças de direção nas condutas, em curvas ou cotovelos, terão um raio de curvatura mínimo, no seu eixo igual ao seu diâmetro. Em situações, em que se torna necessário recorrer a raios inferiores, as condutas serão equipadas com deflectores, sempre que se justifique.

A estanquidade das juntas será efetuada por meio vedante de perfil em U à base de elastômero EDPM, resistente ao calor e ao envelhecimento, encastrado na chapa próprio para o efeito.

Não serão aceites condutas circulares flexíveis de comprimento superior a 0,5m, pois a sua utilização será apenas para a ligação aos elementos terminais de difusão.

condutas - ACÚSTICAS

As condutas acústicas, incluindo todas as ligações e acessórios necessários à sua correta instalação e exploração, incluindo suspensões/fixações antivibráticas.

Estão incluídos todos os fornecimentos e trabalhos inerentes à boa execução e funcionamento, respeitando o estabelecido no Projeto e ainda o necessário e eventualmente omissos.

Destacam-se alguns dos trabalhos considerados:

Fornecimento e assentamento da conduta;

Dispositivos de fixação da conduta;

Todos os acessórios e as ligações a elementos terminais de difusão e outros elementos;

Todos os trabalhos complementares necessários;

Estas condutas semirrígidas, isoladas acusticamente serão utilizadas para atenuação acústica terminal, nas redes de condutas instaladas em ambientes ruidosos.

São constituídas por uma conduta em alumínio de dupla parede com interior microperfurado, e isolamento térmico e acústico de espessura

25mm em lã de vidro com densidade de 16 Kg/m³. As peças de ligação serão estanques.

As características acústicas são testadas segundo as normas NF EN ISO 7235, e os limites de utilização em relação a temperatura e pressão serão: -30°C a +250°C e 3000 Pa respetivamente.

A classificação ao fogo será:

Conduta Interior M0 PV - CSTB CJ/MB 20060

Revestimento exterior M0 PV - CSTB RA04-0551

Isolante A1 - 1121-CDP-BA0002

13.3. ISOLAMENTOS - CONDUTAS

Para condutas e acessórios, de acordo com o RECS - Regulamento do Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (Decreto-Lei n.º 118/2013), a espessura mínima de isolamento é:

AR	ESPESSURA (mm)
Quente	20
Frio	30

Espessura mínima de isolamento - Condutas

Nos troços instalados no exterior, deverá existir um incremento de 20mm na espessura indicada na tabela para os que transportem fluidos
ISOLAMENTO TÉRMICO EM AGLOMERADO FLEXÍVEL DE FIBRAS DE ROCHA COM
BARREIRA DE VAPOR: SIM

CONDUTIBILIDADE TÉRMICA A 10°C (λ): 0,032 W/m°C

DENSIDADE: 40 kg/m³ frios e de 10 mm para os que transportem fluidos quentes.

TIPO MODELO MANTA AC 40 DA ROCTERM OU EQUIVALENTE

13.4. REGISTOS DE CAUDAL

Serão fornecidos e montados registos de condutas por forma a regular aerólicamente as instalações. Serão instalados em todos os ramais secundários. As dimensões exteriores dos registos deverão ser ligeiramente inferiores às dimensões interiores da conduta. As lâminas de fecho serão em aço galvanizado e terá uma espessura mínima de 1,6 mm. Estes registos serão equipados do lado exterior de manípulo, fecho regulador e quadrante indicando a sua posição de aberto e fechado e o sentido de deslocamento do ar. Os apoios do registo serão em "Nylon".

Os registos circulares terão um único obturador.

Os registos rectangulares serão de lâminas múltiplas.

Estes registos são considerados como parte integrante das condutas.

Os registos serão do tipo CLD (circulares) ou LDT 100 (rectangulares) da France-Air.

13.5. REGISTOS REGULADORES DE CAUDAL CONSTANTE

Os registos de caudal constante serão circulares e terão uma adaptação e um sistema autoregulável composto por um registo e uma mola de equilíbrio.

O módulo de regulação é fabricado em material compósito instalado no forro de plástico, equipado com junta. O elemento regulador é constituído por um registo em material compósito, equipado com uma mola de equilíbrio.

Os registos manterão o caudal constante para uma variação de pressão de 150 a 600 Pa.

Modelo de Referência

Os registos de caudal constante será do tipo **RAD RÉGUL'AIR** da **France-Air**, ou equivalente.

13.6. PORTAS DE ACESSO

As portas de visita às condutas, não estão indicadas nas medições porque na composição do preço da tubagem estes acessórios estarão incluídos, pelo que serão instaladas e fornecidas portas de acesso destinadas a serviço e inspecções.

As portas de visita obedecerão ao projecto da norma Europeia 12.097.

Aberturas para condutas circulares.

A abertura dos painéis de acesso em condutas circulares deverão permitir a passagem de um perfil circular com o diâmetro especificado na tabela 1.

Aberturas para condutas rectangulares.

A abertura dos painéis de acesso em condutas rectangulares deverão permitir a passagem de um perfil circular com o diâmetro especificado na tabela 2.

14. TUBAGEM HIDRÁULICA E ACESSÓRIOS

14.1. TUBAGEM PARA ÁGUA QUENTE E REFRIGERADA

a) Generalidades

A rede de tubagem dos circuitos de água quente e de água refrigerada - ida e retorno - será executada em tubo de aço isolado termicamente.

Os traçados das tubagens são os necessários para ligação dos diferentes equipamentos entre si, a instalar no âmbito da presente empreitada.

Os tubos ficarão devidamente arrumados com traçados horizontais (respeitando-se as inclinações regulamentares) e verticais ao longo das paredes, serão fixados por abraçadeiras afastadas entre si em função dos diâmetros dos tubos conforme a tabela 1 da MD ou as do "Piping Handbook" ou outro manual reconhecido da especialidade, sem prejuízo das boas regras de instalação de tubagem de condução de fluidos líquidos (água) a temperaturas diferentes da temperatura ambiente.

Os traçados que o empreiteiro se propõe realizar serão submetidos à aprovação da fiscalização da obra.

b) Características

A tubagem será em aço ao carbono ST 33 DIN 17.100, conforme a norma DIN 2458 com espessura "standard", pintadas e devidamente isoladas a coquilha de borracha esponjosa, com barreira anti-vapor.

Toda a tubagem será pintada exteriormente com duas demãos de primário adequado e duas demãos de tinta de acabamento na cor em conformidade com NP 182.

Os tubos de diâmetro igual ou inferior a 75 mm (3") obedecerão às normas NP-513-1968, DIN 2448, ISO/R65 ou BS 1387-1957, com ligações roscadas segundo recomendação ISO/R7 e segundo DIN 2999. A pressão

nominal é de 10 bar. Possuirão as seguintes espessuras mínimas de parede:

Diâmetro nominal mm (Polegadas)	Espessura da parede mm
12 ($\frac{1}{2}$)	2,65
18 ($\frac{3}{4}$)	2,65
25 (1)	3,25
32 ($1\frac{1}{4}$)	3,25
40 ($1\frac{1}{2}$)	3,25

As uniões dos tubos com diâmetro superior a 75 mm (3") são por soldadura a eléctrodos, sendo o primeiro passo de forte penetração para garantir a estanquicidade, as uniões a válvulas, máquinas ou acessórios susceptíveis de desmontagem são por flanges da norma DIN do tipo "Weld Neck" ou "Slip On". A pressão nominal será de 10 bar

Em todas as curvas de raio inferior a 30 vezes o diâmetro da tubagem, serão sempre empregues curvas normalizadas.

Nas tubagens com uniões por rosca serão utilizados órgãos de ligação roscados, de espessura de parede igual ou superior á do respectivo tubo.

As ligações serão feitas por intermédio de uniões desmontáveis de rosca, uma esquerda e outra direita.

c) Traçado da Rede

O traçado da rede será rectilíneo, apresentando uma pendente da ordem dos 0,5 % em direcção ao escoamento de forma a facilitar o arrastamento de ar, serão evitadas as contrapendentes.

d) Purgas

Em todos os pontos baixos são colocadas torneiras de esvaziamento.

Em todos os pontos altos directamente sobre as tubagens, serão montados purgadores automáticos de ar e impurezas com calibre igual ao da tubagem a que forem inseridos.

Os purgadores automáticos de ar permitirão escoar automaticamente o ar que eventualmente possa aparecer nas tubagens, sem contudo permitir a perda do fluído circulante.

Serão do tipo bóia de aço inoxidável, próprios para a temperatura máxima de serviço de 95° C e 10 bar de pressão. Terão o corpo e a tampa em aço, bronze ou ferro fundido GG 25 e as sedes e o obturador em aço inoxidável. Neste projecto seleccionaram-se purgadores da SPIROVENT, do tipo "JUNIOR" associados a separadores de ar (AS), um por circuito.

Ficarão instalados nos pontos altos.

e) Limpeza das Superfícies Interiores

Antes dos ensaios de pressão e inspecção final, o interior dos tubos será cuidadosamente limpo, ficando isentos de calamina livre, detritos, areia, salpicos de solda, tintas, óleos e matérias estranhas.

f) Ligações aos Aparelhos

As ligações aos aparelhos, UTAS permitirão a sua desmontagem para inspecção.

14.2. VÁLVULAS

a) Introdução

Serão montadas todas as válvulas que forem necessárias para isolarem secções e equipamentos de forma a poder-se realizar uma manutenção fácil, um perfeito funcionamento dos diversos equipamentos e segurança total das instalações. Prevê-se a montagem de válvulas de secionamento em todas as derivações, ida e retorno e na tubagem de alimentação das unidades.

Salvo indicação contrária as válvulas terão o mesmo diâmetro da tubagem em que se inserem.

b) Válvulas de Seccionamento

As válvulas de isolamento são de baixa perda de pressão quando totalmente abertas. Serão macho esférico para diâmetros inferiores ou iguais a 65 mm, modelo equivalente ao M10V da Spirax Sarco e até 150 mm serão do modelo M20 da Spirax ou equivalente.

As válvulas de seccionamento serão roscadas até DN 50 (2") e em ferro fundido dúctil de ligações flangeadas para calibres superiores, devendo assegurar um isolamento perfeito dos equipamentos ou circuitos.

c) Válvulas de Retenção

As válvulas de retenção serão do tipo de disco com mola, com o corpo em ferro fundido ductil e o batente e sedes em aço inoxidável AISI 316, com ligações flangeadas para diâmetros superiores a DN 50 (2").

Estas válvulas terão marcação de fundição, do sentido de escoamento.

d) Válvulas de Segurança

As válvulas de alívio de pressão terão uma gama de regulação adequada para as características do circuito em que ficarem inseridas, as válvulas serão homologadas pela Direcção Geral de Energia ou qualquer outro organismo com competência para o efeito.

Serão do tipo mola regulável do ponto de funcionamento entre 1 e 3 bar, de abertura total "Full lift safety valve", concebidas para que o obturador se abra automaticamente de forma a que a secção de descarga efectiva através da válvula, não seja inferior à sua menos secção interna. Garantirão a pressão de jusante independentemente do débito e da variação de pressão de montante.

Terão o corpo em aço vazado, sede e obturador em aço inoxidável. As molas serão de aço cadmiado, com dispositivo de ajustamento da tensão.

Os perfis da sede e do obturador serão próprios para que a abertura total da válvula, se verifique imediatamente após ser atingida a pressão de abertura.

A pressão da abertura da válvula não será superior em 10% ao timbre do respectivo equipamento, nem superior à pressão de fecho da válvula.

Serão testadas por organismo reconhecido e serão acompanhadas do respectivo certificado.

e) Válvulas de Regulação de Caudal Dinâmicas (VQD)

As válvulas dinâmicas de medição e regulação de caudal a aplicar, serão colocadas nos ramais de retorno das unidades de tratamento de ar ou ventiloconvectores, nos circuitos de água quente e refrigerada.

Serão de cartucho em aço inox, com válvula de seccionamento. O cartucho será escolhido de acordo com o caudal nominal de projecto. Terão tomadas de medição.

14.3. EQUIPAMENTO ACESSÓRIO DA TUBAGEM

A tubagem será fornecida com todos os acessórios, mesmo que a sua representação ou referência não o indique.

Toda a aparelhagem de medida será de grande sensibilidade e possuirá quadrantes de leitura. Os mostradores das aparelhagens de medida terão o diâmetro normalizado. Serão estanques - classe de protecção IP 54. O material de construção será o aço inoxidável.

a) Termómetros

Serão graduados em graus centígrados, do tipo de quadrante com bolbo inserido em bainha na tubagem.

Ficarão localizados de modo a permitirem uma fácil leitura, a sua precisão será de pelo menos, 1% da graduação com escala de 0 a 60 Graus Celcius e da marca SATIF ou equivalente a aprovar pelos serviços de Fiscalização da obra.

b) Manómetros

Serão do tipo de quadrante, graduados em bar, com quadrante de 100 mm de diâmetro. Serão instalados por intermédio de válvula de macho de $\frac{1}{4}$ de volta em latão cromado com três vias.

c) Filtros de Água

Os filtros de água serão do tipo Y e terão o corpo em aço vazado ou ferro fundido e crivo em aço inox. Possuir rede em aço inoxidável com um diâmetro máximo dos orifícios de 0,8 mm, serão flangeadas para diâmetros superiores ou iguais a 50 mm e PN 10.

d) Juntas Anti-Vibráteis

A ligação da tubagem aos equipamentos susceptíveis de lhes transmitir vibrações será feita por intermédio de juntas amortecedoras de vibrações, seleccionadas de acordo com a pressão e temperatura da água que as percorrer. Serão do tipo harmónio com fole de aço inoxidável e guias longitudinais, ou então de borracha. Serão PN 10, flangeadas.

14.4. TUBAGEM DE CONDENSADOS

O tubo empregado para o esgoto de condensados das Unidades Interiores de VRF deverá ser de plástico rígido, à base de cloreto de polivinilo (PVC). No fornecimento de todas as unidades que necessitam ligação a esgoto, esta ligação à rede existente mais Próxima está incluída no fornecimento da unidade

A rede de drenagem de condensados deverá ser ligada à rede de pluviais, devidamente sifonada. A tubagem possuirá uma pendente mínima de 1,0%.

As tubagens serão executadas por colagem e ensaiadas à pressão de 4bar

TUBOS EM PVC-U DE PAREDE COMPACTA EN 1329

TUBOS COM BOCA PARA COLAR (TU)

ESPESSURA DA PAREDE: 3mm

14.5. TUBAGENS - FRIGORIFICAS EM COBRE

As redes afetas aos sistemas de expansão direta serão executadas em tubo de cobre eletrolítico.

As extremidades das tubagens frigoríficas de interligação serão necessariamente equipadas com dispositivos de ligação rápida sem recurso a ligações soldadas. As curvas existentes serão de raio longo.

Em extensões de tubagem eventualmente embebidas em paredes não serão admitidas ligações de qualquer natureza.

Em percursos à vista, necessariamente alojados no interior de calha técnica ou esteira metálica os acessórios utilizados serão da mesma natureza da tubagem a interligar, utilizando-se acessórios standard e soldadura forte em prata (70%Ag+28%Cu+2%P) devendo durante todo o processo de soldadura circular na tubagem um gás inerte (CO₂), evitando assim a oxidação a elevadas temperaturas.

Após a montagem da tubagem de cobre efetuar-se-á um teste de fugas, submetendo a instalação a uma carga com N₂ (azoto) à pressão de 41,5bar durante pelo menos 24 horas.

As tubagens serão isoladas por meio de pranchas em rolos ou coquilhas de espuma elastomérica à base de borracha sintética, com barreira de vapor. As tubagens serão sempre protegidas mecanicamente aquando no exterior ou à vista.

14.6. ISOLAMENTO TÉRMICO

A tubagem e acessórios (redes de água quente e fria), serão isolados termicamente com a finalidade de se evitarem perdas térmicas.

Os produtos a empregar para o isolamento térmico terão características imputrescíveis, incombustíveis, não corrosivas, resistentes à humidade e aos microorganismos tipo coquilhas de lã mineral ou mangas de mousse da Armstrong SH/Armaflex para as tubagens de água quente e AF/Armaflex para as tubagens transportando água refrigerada.

A tubagem que corre à vista e/ou no exterior terá o seu isolamento protegido através de chapa de alumínio com a espessura mínima de

0,63 mm, fixada por parafusos inoxidáveis os quais não poderão perfurar o isolamento.

O material será quimicamente neutro.

Reacção ao fogo

Auto extingüível

Resistência a fungos e parasitas

Excelente

O isolamento da tubagem não será interrompido nos locais de colocação de braçadeiras e não será permitido o isolamento comum a dois tubos.

O isolamento da tubagem, à vista, a instalar nas centrais técnicas, no exterior e em zonas de circulação à vista, será protegido por chapa de alumínio com 0,6 de espessura.

De acordo com o RECS - Regulamento do Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (Decreto-Lei n.º 118/2013), a espessura mínima de isolamento se o fluido estiver quente ou frio é, respetivamente:

DIÂMETRO EXTERIOR (mm)	TEMPERATURA DO FLUÍDO (°C)			
	40 A 65	66 A 100	101 A 150	151 A 200
$D \leq 35$	20	20	30	40
$35 < D \leq 60$	20	30	40	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40	50
$90 < D \leq 140$	30	40	50	50
$140 < D$	30	40	50	60

Espessura mínima de isolamento – Fluido interior quente

DIÂMETRO EXTERIOR (mm)	TEMPERATURA DO FLUÍDO (°C)			
	-20 A -10	-9,9 A 0	0,1 A 10	> 10

$D \leq 35$	40	30	20	20
$35 < D \leq 60$	50	40	30	20
$60 < D \leq 90$	50	40	30	30
$90 < D \leq 140$	60	50	40	30
$140 < D$	60	50	40	30

Espessura mínima de isolamento – Fluido interior frio

As espessuras são válidas para um isolamento com condutibilidade térmica de referência, λ_{ref} , de 0,040 W/(m.K) a 20°C.

15.TETOS FALSOS DE PLADUR

UNIDADE E CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

Medição por metro quadrado de teto fornecido e aplicado (m2);

DESCRIÇÃO DO TRABALHO E CONDIÇÕES DA OBRA EXECUTADA

Refere a todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se os abaixo indicados:

- O fornecimento de todos os componentes que constituem o teto falso, elementos de estrutura de suporte, de tapamento, de remate e de acabamento;
- O assentamento de todos os componentes;
- Os cortes e remates necessários;
- A abertura de vazios para inserção de equipamento (armaduras de iluminação, ar condicionado, som, segurança, etc.);
- A aplicação de materiais de isolamento térmico ou correção acústica sempre que descrita;
- O revestimento ou acabamento final das superfícies.

CONDIÇÕES TÉCNICAS DO PROCESSO DE EXECUÇÃO

Os tetos contínuos instalados na compartimentação dos espaços serão instalados numa estrutura dupla autoportante M90 sempre que a estrutura das divisórias não ultrapasse a distancia entre eixos o valor de 3,5 m. ou utilizando uma estrutura portante subsidiária de acordo com o projeto.

As fases de execução deste tipo de tetos são:

-
- Colocação dos perfis perimetrais dos eixos dos perfis e das fixações ao suporte.
 - Os perfis perimetrais permitem uma melhor definição do plano do teto, bem como a fixação das extremidades dos perfis primários. Neste caso utilizar-se-ão perfis R90 em todo o perímetro do teto, fixando-se às divisões verticais de 0,5 em 0,5 m. A separação entre extremidades do perfil e a sua primeira fixação não deverá ser superior a 0,4 m. A sua continuidade será feita mediante uniões de topo com topo.

A entrega dos montantes perpendiculares aos perfis perimetrais é realizada mediante o encaixe dos montantes nos mesmos.

- são formados por uma estrutura de perfis suspensos da laje ou apoiados em estrutura subsidiária. A distância máxima entre os eixos dos perfis e a distância entre suspensões será dada pelo tipo que vai ser instalado e o tipo e número de placas a aparafusar;
- O tratamento de juntas é o último trabalho a realizar na execução de todos os sistemas, conseguindo se com ele dar continuidade ao teto e proporcionar uma superfície apta para a sua posterior decoração. O tratamento das juntas poderá ser executado manual ou mecanicamente e em ambos os casos, antes de proceder à sua realização, devem ser inspecionadas as superfícies onde vai ser realizada observando que:
 - o As placas estão seguras firmemente e com os parafusos adequados;
 - o As cabeças dos parafusos estão embutidas até abaixo do nível da superfície das placas. As juntas das placas não estão separadas mais de 2-3mm pois caso contrário será necessário um enchimento prévio.
 - o Por debaixo das juntas existe um elemento portante;

-
- o Não existem deterioros na superfície produzidos durante a montagem ou pela passagem das diferentes instalações, de outra forma deverá ser limpa e betumada previamente.
 - O fornecimento e montagem de tetos falsos deverá ser feito por casa especializada, de reconhecida competência, sendo os trabalhos executados, rigorosamente, de acordo com as especificações do fabricante do material;
 - Os trabalhos serão executados conforme os desenhos do Projecto, devendo sempre realizar-se ensaios antes de cada aplicação extensiva;
 - A limpeza e o acabamento final, caso não estejam previstos e descritos no capítulo de pinturas, outros acabamentos a jusante do assentamento destes componentes.

16.CABOS E CAMINHOS DE CABOS

16.1. CABOS E CONDUTORES

Os cabos a utilizar na rede de baixa tensão, deverão possuir as seguintes características:

- Temperatura máxima de funcionamento:
 - o Em permanência 90 °C
 - o Em sobrecarga 130 °C (em 100 h/ano)
 - o Em curto-circuito 250 °C (durante 5 segundos)
- Densidade de corrente de curto-circuito, nos condutores de cobre durante 1s e para uma temperatura, no início de curto-circuito de 20°C - 180 A/mm²;
- Intensidades admissíveis de acordo com as normas regulamentares;
- Bainha exterior deverá encontrar-se marcada, a espaços regulares, com as indicações do tipo de cabo, secção e nome do fabricante;

Os cabos serão, na generalidade, do tipo XG(frt,Zh), RZ1-K (frt,zh), FXZ1(frt,zH), NHXH da Cel-Cat, Eurocabos, etc., possuindo características de comportamento ao fogo de acordo com as seguintes normas: IEC 60332-1 e IEC 60332-3 (Propagação ao fogo) - IEC 61034-2 (Opacidade dos fumos) - IEC 60754-1 e IEC 60754-2 (Corrosividade).

Os cabos associados a instalações de emergência de segurança, para além de serem isentos de halogéneos serão igualmente resistentes ao fogo (frs,zh).

Na montagem dos cabos deverão ser considerados as Normas e os Regulamentos Nacionais em vigor, bem como os seguintes aspetos:

-
- Os cabos da rede de distribuição são instalados de modo a evitar-se cruzamentos e a serem facilmente acessíveis e identificáveis.
 - A identificação dos circuitos é efetuada através de braçadeiras, do tipo PVC, de fivela, com uma etiqueta gravada de material resistente à corrosão.
 - Esta identificação nos cabos é executada de vinte em vinte metros em percursos retilíneos.
 - O lançamento dos cabos é efetuado de forma a evitarem-se esforços de tração que lhe possam causar danos.
 - Os raios e curvatura mínimos são de 6 x diâmetro exterior do cabo.
 - Os cabos, quando enfiados em tubos, ocuparão cerca de 40% da sua secção reta e, por tubo, apenas existindo um grupo R, S e T.
 - Nas saídas ou entradas dos edifícios, nos atravessamentos de paredes, lajes e zonas contra fogo, os orifícios das travessias são tamponados com um produto estanque que não se deteriore com o tempo e seja resistente ao fogo.
 - Os circuitos elétricos são marcados com cintas de PVC com placa gravada durável, nas entradas e saídas dos quadros elétricos, caixas, aparelhagem, mudança de compartimento e próximo dos equipamentos.
 - As extremidades dos cabos são protegidas contra a penetração da humidade. Após um corte, a extremidade da secção que fica em armazém é protegida. Durante o período em que o cabo aguarda ligação, as suas pontas são protegidas contra a penetração de humidade e contra ações mecânicas.

Os cabos elétricos quando instalados em esteiras de cabos, devem ser "afivelados" através de abraçadeiras para eletrificação com orifí-

cio, em polímetro incolor, livre de halogéneos. Em instalações exteriores, o polímetro será de cor preta e também livre de halogéneos. A fixação deverá ser utilizada para garantir o alinhamento dos cabos nas esteiras devendo utilizar-se o número mínimo de abraçadeiras para cumprir este objetivo.

Os condutores e cabos a utilizar serão os indicados nas peças desenhadas.

Nas canalizações embebidas, em lajes, pilares ou paredes os cabos e condutores serão enfiados em tubagem adequada.

As ligações dos condutores deverão ser efetuadas por meio de placas terminais de porcelana fixas ao fundo das caixas.

Os condutores e cabos a utilizar serão os indicados nas peças desenhadas.

A secção nominal do condutor de neutro será igual à dos condutores de fase para secções iguais ou inferiores a 16 mm². Para secções superiores, a secção nominal do condutor de neutro não será em caso algum, inferior à indicada nas Regras Técnicas.

Nos cabos de secção até 25 mm², inclusivé, o condutor de proteção será incluído no próprio cabo. Em cabos onde os condutores de fase possuam secções superiores a 25 mm², admitir-se-á que o condutor de terra acompanhe o cabo fora deste.

Os condutores deverão ser identificados por meio de coloração da superfície exterior do isolamento, em conformidade com as normas europeias harmonizadas HD 308.S2. Assim, teremos as seguintes cores de identificação:

Cabos com condutor verde/amarelo de proteção

Nº Condu-	Cor dos condutores isolados
-----------	-----------------------------

tores	Proteção	Condutores ativos			
3	Verde/amarelo	Azul	Castanho	-	-
4	Verde/amarelo	-	Castanho	Preto	Cinzento
4	Verde/amarelo	Azul	Castanho	Preto	-
5	Verde/amarelo	Azul	Castanho	Preto	Cinzento

Os condutores do mesmo circuito farão parte da mesma canalização.

Uma canalização apenas comportará condutores pertencentes ao mesmo circuito e da mesma tensão nominal.

Só serão permitidas emendas nos cabos em caixas de derivação ou de aparelhagem.

Os condutores de uma canalização deverão ser todos da mesma tensão nominal.

Todos os condutores de proteção serão obrigatoriamente do mesmo material dos condutores ativos da canalização a que dizem respeito.

16.2. CAMINHOS DE CABOS

Nas zonas em que é previsível a existência de uma elevada profusão de cablagens, foi prevista a instalação de calhas do tipo caminho de cabos, de forma a de uma maneira fácil, ordenada e eficaz, realizar as distribuições das mesmas.

Os suportes deverão ser calculados em função dos pesos da cablagem prevista instalar, de forma a evitar a deformação da esteira.

Deverão ser utilizados acessórios de união, ligação e fixação apropriados e da mesma marca da esteira.

Na instalação de caminho de cabos deverá ser sempre considerada a obrigatoriedade de se prever:

- Tamponamento de todas as travessias de zonas corta-fogo, com materiais adequados;

-
- Que o tamponamento permite no futuro a sua destruição para a substituição de cabos ou novos enfiamentos;
 - Suportes de apoio de cabos de forma a evitar-se o esmagamento dos condutores;
 - Sinalização dos caminhos de cabos;
 - Garantir as curvaturas mínimas exigidas pelo Regulamento para os cabos, de cerca de 10 vezes o diâmetro exterior;
 - Tratamento anticorrosivo, constituído por galvanização a quente e pintura a epoxy, para todas as peças metálicas;
 - Todos os parafusos utilizados serão resistentes à corrosão, isto é, galvanizados a quente, cadmiados ou de latão.

Os cabos de energia deverão ser devidamente ordenados e alinhados sobre o caminho de cabos, bem como ser fixos por meio de braçadeiras de fivela.

As caixas de derivação, sempre que possível, deverão ser fixas verticalmente na esteira, por meio de acessório adequado e do mesmo fabricante da esteira.

No âmbito da presente requalificação está prevista a instalação de esteiras metálicas, em chapa perfurada com separador, destinada às redes conjuntas IEL e IEP.

As esteiras metálicas especificadas em Projecto possuem sistema de encaixe entre os seus troços que lhes conferem a perfeita continuidade elétrica. Nesta perspetiva, a equipotencialização das esteiras far-se-á ligando uma das extremidades ao sistema de rede de terras, ou seja, na BCT existente em ATE.

Nas zonas de cortes de troço da esteira onde o encaixe não for perfeito, deverão nesses pontos ser previstas "shunts" em trança de cobre com conexões adequadas (bimetálicas).

Os espaçamentos dos apoios das esteiras de cabos serão adequados à carga solicitada, respeitando-se sempre as especificações do fabricante.

Para os circuitos de iluminação de segurança, as esteiras terão características de resistência ao fogo, de pelo menos 60 minutos.

As esteiras que cumpram as características de resistência ao fogo, serão exclusivas das cablagens das redes de segurança e possuirão: suportes de fixação, buchas e parafusos, que cumprem igualmente essas características.

Deverão ser apresentados à Fiscalização da Obra os certificados comprovativos da homologação e comportamento ao fogo das esteiras devidamente instaladas.

Deverão ser submetidos desenhos de preparação de obra para aprovação da Fiscalização antes de qualquer montagem.

16.2.1 Esteiras de Cabos Metálicas Resistentes ao Fogo

A definição de caminhos de cabos metálicos resistentes ao fogo, entende-se válida se a estrutura suporte de cabos, na sua totalidade, cumprir os requisitos de montagem segundo o conceito de "Manutenção de Funções", segundo a Norma DIN 4102-12.

Na generalidade dos troços de caminhos de cabos resistentes ao fogo bastará a resistência de 60 minutos (E60), exceto os troços destinados à suportagem de cabos que alimentam a desenfumagem e a bombagem de incêndio que deverão ter resistência ao fogo 90 minutos (E90).

Para além dos requisitos de manutenção de funções, é imperativo que as canalizações elétricas não apresentem quaisquer outros impactes negativos provocados pelo incêndio, tais como, a obrigatoriedade de "não propagação de incêndio", "formação de fumo mínima" e "ausência de gases de combustão corrosivos".

As características principais, são:

- Abas com 60 mm (perfuradas e boleadas);

-
- Elemento de ligação (união) entre troços com 190 mm, fixado à aba da esteira por 4 parafusos;
 - Espessura da chapa de 0,9 mm para larguras de 100 a 400 e 2 mm para a largura de 500;
 - Peso máximo admissível de 20 kg/m para as esteiras de 100, 200 e 500 e 30 kg/m para as esteiras de 300 e 400;
 - Distância máxima entre suportes de 1,5 m.

Os acessórios de suportagem e fixação, serão do mesmo fabricante e com galvanização igual ou superior à das esteiras. Em função da localização e funcionalidade, serão fixas ao teto ou à parede, não sendo permitidas fixações suplementares com varão roscado.

As esteiras serão idênticas às já descritas anteriormente.

16.3. TUBAGEM

As canalizações, embebidas ou à vista, deverão ser sempre estabelecidas em troços verticais ou horizontais.

A tubagem a instalar, deverá ser do tipo rígido, livre de halogéneos, proteção contra os choques mecânicos, IK07, proteção contra sólidos e proteção contra a água, IP44.

Relativamente à reação ao fogo deverá ser não propagador e de classe M1. As classificações anteriormente indicadas deverão ser consideradas para o conjunto da canalização, ou seja, tubagem e acessórios. Este tipo de tubagem, designada comercialmente por tubo VD, só deverá ser instalado após a execução dos elementos de construção, de forma a evitar a sujeição a ações mecânicas.

Na generalidade as canalizações serão instaladas em esteiras para caminhos de cabos, embebidas ou instaladas à vista sobre braçadeiras.

Caso se pretenda instalar tubagem antes da execução dos elementos de construção, deverá recorrer-se a tubagem do tipo ERE ou ERFE, uma

vez que possuem um índice de proteção contra choques mecânicos, IK08.

As dimensões a adotar para as tubagens a instalar não serão nunca inferiores às indicadas como mínimas nos Regulamentos e Normas Legais em vigor.

Todas as canalizações deverão ser estabelecidas de forma a permitir a sua fácil localização e a sua identificação.

Os tubos embebidos, deverão ser ligados entre si ou aos aparelhos para que quando do tapamento de roços ou reentrâncias não exista a possibilidade de entrada de argamassa na canalização.

A cola a utilizar na ligação da tubagem a boquilhas, uniões, etc. deverá ser própria para esse fim e de boa qualidade.

Nos traçados das canalizações embebidas nas paredes, não serão permitidos troços oblíquos. Sempre que possível, deverão ser estabelecidos troços horizontais ou verticais a partir dos aparelhos intercalados nas referidas canalizações.

Nas travessias de paredes, pavimentos, tetos e outros elementos de construção, deverão ser protegidos por tubos ou condutas.

Nas travessias entre locais que possam apresentar diferenças sensíveis do estado higrométrico, deverão ser tomadas medidas precauções especiais para evitar a introdução ou condensação de água.

Se esta travessia for realizada por meio de tubos ou condutas, não obturadas, estes deverão ser inclinados por forma à cota mais baixa se encontrar no local mais húmido e para que os condutores fiquem ventilados.

Sempre que as travessias se verifiquem entre locais classificados como de risco de incêndio, de explosão, ou de ambientes corrosivos, estas deverão ser obrigatoriamente obturadas por meio de elementos próprios e adequados aos perigos.

Os tubos serão de policloreto de vinilo, obedecendo as normas e regulamentação. As uniões dos tubos de material plástico deverão ser

origem e, tanto nas uniões como nas ligações às caixas, será empregue cola especial, de boa qualidade, para assegurar a estanquicidade e uma boa resistência mecânica.

Deverão ser utilizadas boquilhas e batentes colados nas ligações dos tubos, caixas de derivação, caixas de aparelhagem e quadros elétricos.

Os diâmetros mínimos das tubagens deverão estar de acordo com o regulamentado, por forma a permitir o fácil enfiamento e desenfiamento dos condutores e cabos.

Nas canalizações embebidas, e mesmo que não claramente indicado nas peças desenhadas, deverão ser previstas caixas de passagem que permitam o fácil enfiamento dos condutores, sempre que o comprimento de tubagem exceda 15 metros sem acesso.

O raio de curvatura das tubagens deverá ser adequado aos diâmetros das mesmas de forma a permitir em qualquer altura o fácil enfiamento e desenfiamento de condutores e cabos.

Se aplicável, serão utilizados tubos de aço sem costura nas instalações sujeitas a ações mecânicas intensas. Neste caso os tubos devem ser adequadamente ligados à terra de proteção da instalação.

16.3.1 Tubo VD

Os tubos serão do tipo VD sempre que embebidos ou em montagem exterior e VDLH (livres de halogéneos) quando instalados à vista, no interior dos tetos falsos, nas áreas técnicas e corredores de serviço, em montagem horizontal.

Nas paredes ou pilares de betão existentes não será permitido abrir roços pelo que, se for absolutamente necessário instalar prumadas verticais à vista, estas deverão ser executadas em calha tipo 07/URX conforme referido no capítulo anterior em vez do tubo VD em abraçadeiras. A utilização deste tipo de calha nem sempre estará referenciada nas peças desenhadas nem na LPU, dada a pequena extensão da sua aplicação, pelo que esta aplicação deverá ser considerada ao custo do tubo VD em abraçadeiras.

Nas zonas de teto falso e quando aplicável, no percurso que os cabos elétricos deverão percorrer entre os caminhos de cabos e os equipamentos terminais, prever-se-á tubagem para encaminhamento e proteção mecânica dos cabos elétricos, devendo, neste caso, os tubos serem do tipo VD isentos de halogéneo.

As tubagens a aplicar nas instalações serão constituídas por material termoplástico, do tipo VD de paredes lisas sem rebarbas interiores.

Os tubos quando instalados nos vazios de construção, serão montados sobre abraçadeiras de plástico:

- 1 tubo.....abraçadeira simples
- 2 tubos.....abraçadeira dupla
- mais de 2 tubos.....abraçadeira de encosto montada em calha perfurada

A distância máxima permitida, entre abraçadeiras será de:

- 0,50 m para tubo VD 16 e VD 20
- 1,00 m para tubo de diâmetro igual ou superior ao VD 25

Todos os parafusos de fixação das abraçadeiras deverão ser de latão cadmiado.

Para montagem de tubagem em estruturas metálicas serão utilizados suportes adequados da Erico, ou equivalente, como por exemplo os do tipo H-CTB.

De preferência, aquando da instalação de cabos fora das esteiras e à vista, deverão ser utilizados tubos de diâmetro adequado, evitando-se colocar os cabos diretamente em abraçadeiras. Neste caso os cabos serão apenas enfiados em troços retos.

Os tubos, quando embebidos em roço, deverão ficar recolhidos em relação à superfície das paredes cerca de 3 cm e ser envolvidos em argamassa de cimento da mesma composição do reboco.

Os diâmetros dos tubos não poderão ser inferiores aos que se indicam nos desenhos, entendendo-se estes como diâmetros úteis interiores.

A ligação dos tubos entre si será feita por uniões de plástico apropriadas, devidamente coladas por meio de cola do tipo celulósico.

Para maior facilidade de enfiamento de condutores, as canalizações levarão caixas de passagem com as dimensões adequadas ao número e diâmetro dos tubos, de 10 em 10 metros nos troços retos e em todos os pontos considerados fulcrais (mudanças de direção, curvas, etc.). Embora não assinaladas nas peças desenhadas nem quantificadas nas LPU's, estas caixas devem ser aplicadas, sendo o seu custo diluído no preço da tubagem.

Nas instalações embebidas, todas as tubagens deverão intercetar as caixas de aparelhagem sempre pela vertical, não sendo permitido traçados oblíquos.

16.3.2 Tubo ERFE/ERM

Estes tubos serão instalados no pavimento e paredes em betão.

Quando no pavimento, e sempre que possível, deverão ser instalados a uma profundidade de cerca 100 mm para serem evitadas perfurações acidentais.

No caso dos tubos que terminarão à face do pavimento, estes deverão ser protegidos por uma "bolacha" em aço inox de diâmetro mínimo adequado e rebordo chanfrado, fixada ao pavimento por parafusos de aço inox e buchas adequadas.

Os raios de curvatura devem ser de pelo menos "6x" o diâmetro, de modo a facilitar os futuros enfiamentos.

16.3.3 Tubo PEAD Corrugado

Estes tubos serão utilizados nas redes exteriores enterradas diretamente no solo, em valas técnicas aberta para o efeito. Na entrada

das caixas tronco-cônicas devem ter um afastamento entre si de 50 mm.

O custo associado à abertura e fecho das valas técnicas, deverá ser diluído no preço unitário do metro de tubo.

Os remates dos tubos nas entradas das caixas, devem ser "adoçados" de modo a evitar danos nos isolamentos dos cabos aquando do seu enfiamento e serão instalados a, no mínimo, 100 mm do fundo da caixa

16.4. CAIXAS

As caixas de derivação ou passagem a intercalar nas canalizações serão localizadas em pontos acessíveis, por forma a ser possível assegurar, em qualquer momento, a sua manutenção e verificação das ligações, mas de modo a ficarem ao abrigo de ações mecânicas ou de entrada de água ou poeiras.

Nos casos em que exista seguimento dos circuitos, as "caixas de aparelhagem" terão uma profundidade suficiente para permitir alojar a placa de bornes que deverá ser fixa ao fundo da caixa respetiva, por meio de parafusos.

Todas as caixas a instalar deverão ser dimensionadas de forma a alojar convenientemente a aparelhagem e condutores.

A fixação da aparelhagem as "caixas de aparelhagem" deverá ser realizada por meio de parafusos, mas de forma a permitir a sua fácil desmontagem para fins de manutenção ou de verificação das ligações.

As "caixas de aparelhagem" serão adequadas às canalizações a que se destinam e deverão ter dimensões tais que permitam a fácil ligação e acomodação dos aparelhos, condutores e ligadores, quando existam.

As entradas da tubagem, nas caixas embebidas, serão realizadas por meio de boquilhas de baquelite, com a mesma dimensão da tubagem.

Não serão permitidas mais de seis entradas em cada caixa de derivação, pelo que, independentemente do representado nas peças desenhadas, deverão ser instaladas o número de caixas necessárias.

Todas as caixas, para instalação à vista, deverão ser do tipo: isenta de halogéneos.

Todas as tampas de caixa de derivação, assim como o seu interior, serão devidamente identificados, com etiquetas autocolantes.

16.4.1 Caixas de Derivação e Passagem – Montagem Saliente

Estas caixas são fabricadas em PVC rígido, deverão ser de boa qualidade e de marca conceituada no mercado. Deverão ter as seguintes dimensões mínimas:

- 80 x 80 x 42 mm - para tubos VD 16 e VD 20 até ao máximo de 5 entradas.
- 103 x 103 x 45 mm - para tubos VD 25 até ao máximo de 5 entradas.
- 160 x 102 x 55 mm - para tubos até VD 32.

Nas ligações das caixas aos tubos VD utilizar-se-ão boquilhas rígidas em PVC, com porca.

Nas ligações de cabos às caixas utilizar-se-ão bucins com sede com as dimensões adequadas aos diâmetros dos cabos.

As tampas serão fixadas por meio de encaixe quando em instalações interiores. Sempre que aplicadas no exterior, serão utilizadas tampas com parafusos.

Nas caixas de derivação, as ligações dos condutores deverão ser efetuadas por meio de terminais tipo "Wago", ou equivalente.

Quando instaladas no teto falso ou em esteiras à vista deve procurar-se, sem prejuízo da instalação, que as diferentes caixas fiquem o mais possível juntas, por razões de manutenção.

16.4.2 Caixas de Derivação e Passagem – Montagem Embebida

Estas caixas deverão ter as dimensões mínimas indicadas para as caixas anteriores, serem próprias para montagem embebida, fabricadas em

PVC rígido, deverão ser de boa qualidade e marca conceituada no mercado.

Nas ligações destas caixas com tubo VD, utilizar-se-ão boquilhas rígidas com batente, devidamente coladas.

Estas caixas serão instaladas sempre que o teto falso não seja amovível. No caso de pertencerem a circuitos de iluminação deverão ser instaladas na prumada do interruptor ou de outra aparelhagem que alimentem.

16.4.3 Caixas de Derivação Resistentes ao Fogo

Nas redes de segurança, serão utilizadas caixas resistentes ao fogo, de modo a garantir a estabilidade das instalações em caso de incêndio.

Nas canalizações resistentes ao fogo, as caixas de derivação a instalar, deverão possuir as mesmas características da canalização onde se encontram inseridas, de forma a garantir a resistência ao fogo da totalidade da canalização, desde a origem até ao destino de utilização.

As caixas de derivação com características resistentes ao fogo, serão de material sintético de Duroplástico, equipada com placa de bornes em cerâmica resistente a alta temperatura, pré-montada.

Deverão assegurar a manutenção de serviço por um período de pelo menos uma hora e encontrar-se em conformidade quer com a parte 12 da norma DIN 4102 quer o descrito na secção 801.2.1.2.2 das RTIEBT.

As caixas deverão possuir as seguintes características, mínimas:

- Grau de Proteção IP 54;
- Classe E30 a E90;
- Livre de halogéneo;
- Plástico rígido;
- Possibilidade de selagem;
- Auto-extinguível;

-
- UL 94-VO;
 - Cor RAL 2004;
 - Ligações a condutores de 0,5 a 16 mm²

Deverão ser utilizados os acessórios do mesmo fornecedor/fabricante, nomeadamente os buçins, para garantir que não são alteradas as características do sistema.

Marca de referência: WKE 2 a WKE5 da Spelsberg, comercializada pela AVV Aroeira, ou equivalente.

17.QUADROS ELÉTRICOS

Na presente empreitada estão incluídos todos os trabalhos de adaptação e fornecimento e montagem de equipamentos, nos quadros elétricos, existentes, de forma a assegurar quer as proteções quer a ligação de todos os circuitos de alimentação, necessários ao correto, eficaz e seguro funcionamento das instalações.

Deverão também serem desativadas as alimentações dos equipamentos que serão desmontados e que ficarão sem funcionamento na futura instalação.

Os esquemas dos quadros elétricos deverão ser corrigidos, de forma a reproduzirem as condições finais de utilização.

A etiquetagem dos quadros deverá ser igualmente corrigida de forma a garantir que os mesmos ficarão corretamente identificados.

18. ENSAIOS

18.1. GENERALIDADES

Deverão ser efetuados os ensaios previstos e de acordo com a regulamentação em vigor, sendo aqui enunciados apenas alguns a título orientativo.

Após a finalização da montagem, antes dos ensaios e da receção provisória, serão limpos com produtos adequados, todos os materiais e equipamentos instalados.

Os ensaios e verificações das instalações serão feitos durante a fase de montagem e quando das receções provisória e definitiva das instalações.

Estes ensaios e verificações incidirão quer sobre a qualidade dos materiais e equipamentos utilizados quer sobre as características técnicas especificadas. Para este fim será utilizada aparelhagem conveniente, por pessoal habilitado a utilizá-la.

Serão efetuados relatórios de ensaios durante as fases anteriormente definidas, com os resultados das medições efetuadas, assinados por responsável e fornecidos à Fiscalização da obra.

Sempre que a Fiscalização da obra considerar inaceitáveis as diferenças de valores entre as verificações e as especificações presentes nestas condições técnicas serão feitas as alterações e correções necessárias à eliminação de tais disparidades. As medidas a realizar incidirão, nomeadamente quando aplicável, sobre:

Estanqueidade da rede de tubagem;

Estanqueidade da rede de condutas; (Quando se aplica)

Medições dos caudais de ar; (Quando se aplica)

Medição da temperatura e da humidade relativa nos espaços a tratar;

Caudais e velocidades do ar nos ramais principais e derivações de condutas, grelhas e difusores;

Níveis de ruído e vibrações;

Qualidade da execução e níveis de acabamento das montagens;

Medição dos consumos;

Verificação das proteções elétricas;

Verificação do sentido de rotação;

Verificação da Eficiência Nominal;

Filtros e válvulas anti-retorno;

Drenagem de condensados;

Sistema de controlo;

Pontos obrigatórios para monitorização;

Sistemas especiais;

Limpeza das redes e componentes;

18.2. ENSAIOS - REDE DE TUBAGEM

Será verificada a estanquidade da rede da tubagem, sendo que a rede deve manter uma pressão de 1,5 vezes a pressão nominal de serviço durante 24 horas. O ensaio deve ser feito a 100% das redes.

Nas redes de Tubagem de cobre do sistema VRV serão seguidas às orientações do fabricante das Unidades DE VRF relativamente às á duração e pressão necessária de carga de azoto na rede.

18.3. ENSAIOS - COMANDO E CONTROLO

Serão ensaiados todos os dispositivos de comando e controlo das instalações de climatização e ventilação incluídos na empreitada e em coordenação com as instalações elétricas.

18.4. SINALIZAÇÃO

Todos os elementos que compõem a instalação (VRF Chiller BC/ unidades de tratamento de ar, tubagens, condutas, quadros, etc.) serão devidamente sinalizados de acordo com as normas em vigor (incluindo cores) e as denominações de projecto ou de acordo com as instruções da fiscalização, de forma a tornar fácil a exploração da mesma.

Nas tubagens de água será marcado o sentido do fluido e a cor correspondente à temperatura do fluido transportado:

Nas condutas de ar serão marcados os sentidos dos fluidos e ponto de equilíbrio dos registos.

19. PLANO DE MANUTENÇÃO

19.1. GENERALIDADES

O plano de manutenção deverá ser entregue no final da obra, juntamente com os mapas de ensaios, e deve contemplar todos os procedimentos a efetuar na instalação de forma a assegurar a sua correta condução.

Deverão ser identificados e quantificados os procedimentos previstos e de acordo com as indicações dos fabricantes, sendo aqui enunciados apenas alguns a título orientativo.

A elaboração da lista de operações de manutenção no âmbito exclusivo do RECS, que tem por objetivo garantir condições adequadas de operação dos sistemas energéticos, com funcionamentos otimizados e permitir alcançar os objetivos pretendidos de conforto ambiental e eficiência energética.

Estes objetivos devem evitar por sua vez que os sistemas representem qualquer perigo para a saúde, produzam odores ou qualquer desconforto térmico e provoquem perturbações no meio ambiente.

Assim, a lista de operações pretende estabelecer claramente as tarefas de manutenção tendo por base as boas práticas da profissão, instruções dos fabricantes e a regulamentação existente para os equipamentos que fazem parte da Fração em estudo.

Do PMP fazem parte um conjunto de documentos e informações obrigatórias que se passam a discriminar:

- Identificação completa do Edifício.
- Localização do Edifício.
- Contactos do Proprietário e/ou Locatário.
- Identificação do Técnico Responsável
- Contactos do Técnico Responsável
- Descrição e caracterização sumária do Edifício e respetivos espaços climatizados.
- Indicação do tipo de atividade desenvolvida.

Indicação do nº médio dos utilizadores (permanente e ocasionais).
Área Climatizada Total.
Potência Térmica Total.
Descrição detalhada procedimentos de manutenção preventiva dos sistemas energéticos
Descrição detalhada da otimização da QAI
Periodicidade das operações de manutenção preventiva e de limpeza;
Nível de qualificação profissional dos técnicos que as devem executar;
Registo operações manutenção (com indicação dos técnicos que as realizaram)
Registo dos resultados das operações manutenção
O registo das análises periódicas da QAI
Técnico(s) que realizou as análises periódicas QAI
Definição grandezas a medir para histórico do funcionamento da instalação.
Esquemas de Princípio (Diagramas) nas Centrais.
Cópia do Projeto.
Instruções de Funcionamento.
Informação de Condução e Planos de Contingência

Para além das composições obrigatórias, um "PMP" deverá conter, sempre que aplicável, mais os seguintes documentos:

Procedimentos de utilização.
Algoritmos de controlo.
Procedimentos de manutenção indicados pelo fabricante dos equipamentos.
Inventário e codificação das instalações.
Fichas técnicas de equipamentos.
Fichas de funcionamento.
Fichas de intervenção.
"Famílias" de equipamentos.
Registos Tipo (mapas) de Consumos energéticos e de funcionamento.
Programas específicos de manutenção.

- Equipamentos autónomos de ar condicionado					
Intervenções e frequência da Manutenção preventiva	Periodicidade				
	M	T	S	A	2A
Verificação de corrosões, estanquidade, pinturas e suportes				X	
Inspeção de filtros	X				
Verificar estado das baterias, deformação de tubos e alhetas, limpeza			X		
Abertura e limpeza do condensador por água ou ar comprimido (conforme recomendação do fabricante)				X	
Abertura e limpeza da bateria das U.I. (solução aquosa soda cáustica), por água ou ar comprimido (conforme recomendação do fabricante)				X	
Verificar funcionamento de válvulas e elementos de segurança			X		
Verificação de tabuleiro de condensados e sifão, tratamento bactericida			X		
Inspeção e limpeza dos ventiladores axiais e centrifugos			X		
Verificar ruídos e vibrações anómalas				X	
Verificar estado dos motores e sistemas de transmissão		X			
Inspeção ao sistema frigorífico, fugas, pressões de funcionamento	X				
Inspeção ao estado de válvulas, filtro secado e visor de líquido			X		
Verificar funcionamento dos compressores, nível de óleo, teste de acidez	X				
Verificar equipamentos elétricos de comando, controlo e sinalização da unidade			X		
Verificar isolamento dos condutores e apertos dos terminais		X			
Verificar funcionamento de termóstatos e pressóstatos			X		

Verificar funcionamento de Válvulas expansão, inversoras, serviço e electroválvulas			X		
Inspeção programadores eletrónicos, verificar parâmetros			X		
Verificar e aferir equipamento de leitura (manómetros, termómetros etc.)			X		
Registo de dados de funcionamento, determinar Rendimentos, comparar c/ projeto			X		

Unidades de tratamento de ar					
Intervenções e frequência da Manutenção preventiva	Periodicidade				
	M	T	S	A	2A
Verificar rotinas indicadas na manutenção de QAI					
Inspeção do estado corrosão e oxidações, limpeza e pintura				X	
Módulo de arrefecimento gratuito					
Verificar funcionamento dos registos e servomotores			X		
Verificação de circuitos e equipamentos elétricos, aperto de terminais			X		
Medição de caudais de ar e comparação com valores de projeto			X		
Módulo de filtragem					
Verificar rotinas indicadas na manutenção de QAI					
Módulo de recuperação de energia					
Verificar rotinas indicadas recuperação de energia					
Módulo baterias de tratamento de ar					
Verificar rotinas indicadas baterias de tratamento de ar					

Módulo ventilação					
Inspeção do estado corrosão e oxidações, limpeza e pintura				X	
Verificação de ruídos, vibrações e sentido de rotação		X			
Verificação do funcionamento dos motores e sistema de transmissão		X			
Verificação dos equipamentos de controlo, comando e segurança		X			
Verificação do isolamento dos circuitos elétricos, aperto de terminais				X	
Medição de tensões e intensidades de funcionamento e encravamentos	X				
Registo de dados de funcionamento e comparar c/ projeto			X		
Determinar rendimentos das várias secções e comparar c/ projeto			X		

Caso não seja possível uma limpeza por vácuo de forma eficaz no recuperador, este deve ser removida e limpa no exterior.

Não deverão existir materiais ou equipamentos que possam interferir com o correto funcionamento dos equipamentos de ar condicionado e que possam levar à propagação de contaminantes. Deve-se ainda assegurar uma limpeza adequada dos espaços de modo a não penalizar a eficácia dos filtros e não aumentar a necessidade de diminuir a periodicidade de substituição dos mesmos.

Na verificação do funcionamento do sistema de drenagem (no caso de desinfecção), o líquido deve ser drenado pelo ponto mais baixo da secção.

Uma elevada movimentação de pessoas, a existência de muito pó, assim como uma fraca eficácia dos filtros faz com que as necessidades de limpeza dos recuperadores e substituição dos filtros aumentem;

Recuperadores de energia ar - ar	
Intervenções e frequência da Manutenção preventiva	Periodicidade

	M	T	S	A	2A
Verificar rotinas indicadas na manutenção de QAI					
Inspeção do estado corrosão e oxidações, limpeza e pintura				X	
Limpeza ou substituição de filtros de ar	X				
Limpeza de placas de permuta térmica				X	
Substituir tambores de permuta térmica				X	
Verificar estado de motores e sistemas de transmissão por correias			X		
Verificação de circuitos e equipamentos elétricos, aperto de terminais			X		
Verificar funcionamento através dos sinais de comando			X		
Recolha de dados funcionamento e comparar c/ projeto			X		
Determinar rendimentos			X		

Baterias de tratamento de ar					
Intervenções e frequência da Manutenção preventiva	Periodicidade				
	M	T	S	A	2A
Inspeção do estado corrosão e oxidações, limpeza e pintura				X	
Limpeza interior do módulo verificar fugas de ar e <i>bypass</i> às baterias				X	
Verificar estado limpeza de purgadores		X			
Verificar estado e funcionamento das válvulas automáticas e filtros			X		
Verificar estado de funcionamento dos servomotores		X			
Verificar sistema de proteção anti-gelo				X	
Verificar limpeza e funcionamento de tabuleiros e sifões p/ condensados			X		

Verificar funcionamento de baterias elétricas, cablagem e encravamentos		X			
---	--	---	--	--	--

Unidades de ventilação mecânica					
Intervenções e frequência da Manutenção preventiva	Periodicidade				
	M	T	S	A	2A
Verificação de corrosões, limpeza e estado geral das caixas				X	
Verificar a estanqueidade dos painéis			X		
Verificar corrosões limpeza e lubrificação dos ventiladores				X	
Verificar se existem ruídos ou vibrações anômalas		X			
Verificar alinhamentos e folgas do sistema de transmissão	X				
Verificar apertos elétricos e estado dos condutores e isolamentos				X	
Verificar atuação dos sistemas de encravamento e proteção	X				
Verificar condições de funcionamento e comparar c/ projeto	X				
Verificar consumos dos motores e comparar c/ nominais	X				

Condutas, elementos de difusão e acessórios					
Intervenções e frequência da Manutenção preventiva	Periodicidade				
	M	T	S	A	2A
Condutas					
Verificar corrosões e aplicação de isolamentos				X	
Inspeção interior, limpeza				X	
Verificação de caudais e comparar c/ projeto				X	

Registos corta-fogo					
Teste de funcionamento				X	
Verificar que registo fica aberto após inspeção				X	
Registos motorizados					
Verificar corrosão e posição das lâminas				X	
Verificar funcionamento dos servomotores e apertos elétricos				X	
Elementos de difusão, retorno e extração de ar					
Limpeza das superfícies				X	
Verificação de caudais e comparar c/ projeto				X	

Quadros elétricos e rede de alimentação aos equipamentos					
Intervenções e frequência da Manutenção preventiva	Periodicidade				
	M	T	S	A	2A
Limpeza geral do quadro e reparação de pontos e corrosão				X	
Teste e limpeza de todos os equipamentos componentes do Q.E.		X			
Teste e ajustes do equipamento de medida		X			
Reaperto de todos os terminais	X				
Medição de terras		X			
Verificação termográfica				X	
Medição das tensões e intensidades de todos os circuitos		X			

Verificação do isolamento elétrico das cablagens					X
--	--	--	--	--	---

19.2. ROTINAS ESPECÍFICAS DA QAI

Entradas de ar novo e descargas de ar extraído					
Intervenções e frequência da Manutenção preventiva	Periodicidade				
	M	T	S	A	2A
Verificar o estado de contaminação, deterioração e corrosão				X	

Entradas de ar novo					
Intervenções e frequência da Manutenção preventiva	Periodicidade				
	M	T	S	A	2A
Verificar o estado de contaminação do elemento de entrada, rede mosquiteira ou rede anti-pássaros				X	
Substituir as vedações dos filtros:					
Filtros com classe < F9				X	
Filtros com classe > F9					X
Verificar se existem impurezas que obstruam entradas de ar novo ou saídas de ar extraído				X	
Limpar os componentes através dos quais o ar secundário circula				X	

Filtros de ar					
Intervenções e frequência da Manutenção preventiva	Periodicidade				
	M	T	S	A	2A

Verificar o estado de contaminação, odores e deterioração (fugas)		X			
Verificação da pressão diferencial	X				
Mudança de filtros em caso de filtros não regenerativos, ou limpeza se o filtro o admite					
Primeiro nível de filtração				X	
Segundo nível de filtração					X

Adicionalmente acrescenta-se algumas notas em relação aos pontos já previstos para a manutenção dos filtros.

A substituição dos filtros deve ser efetuada, numa das seguintes situações:

Caso apresentem sinais visíveis de contaminação ou deterioração;

Quando o seu funcionamento for inadequado quer do ponto de vista técnico como higiénico;

Quando for atingido o diferencial de pressão;

Quando for atingido o intervalo de tempo para a sua substituição;

Depois da realização de trabalhos no sistema de climatização, caso estejam relacionados com a contaminação dos filtros.

Quando da instalação de novos filtros, deve-se assegurar a vedação entre a armação deste e a calha que o sustenta, assim como deve ser garantido que os novos filtros não são contaminados por sujidade dos filtros anteriores.

Os filtros novos devem ser acondicionados em locais livres de pó e para que se mantenham fisicamente intactos.

Dispositivos de recuperação de calor					
Intervenções e frequência da Manutenção preventiva	Periodicidade				
	M	T	S	A	2A
Verificar o estado de contaminação, deterioração e corrosão		X			
Verificar a estanquidade da separação entre os diferentes fluxos de ar		X			
Verificar o estado contaminação, deterioração e corrosão, bem como o funcionamento de tabuleiros de condensados e separador de gotas		X			
Verificar o funcionamento do sifão		X			
Limpar a bateria de arrefecimento e tabuleiro de condensados			X		
Verificar as condições de higiene					X

Condutas e atenuadores de som					
Intervenções e frequência da Manutenção preventiva	Periodicidade				
	M	T	S	A	2A
Verificar o estado das aberturas de acesso às condutas		X			
Verificar o estado de contaminação e corrosão em dois ou três pontos representativos do interior das condutas		X			
Verificar o estado de contaminação, deterioração e corrosão de atenuadores		X			
Verificar as condições de higiene da rede de condutas num ponto representativo		X			

Dispositivos terminais

Intervenções e frequência da Manutenção preventiva		Periodicidade				
		M	T	S	A	2A
Verificar o estado de contaminação dos equipamentos terminais equipados com entrada de ar exterior			X			
Verificar o estado de contaminação dos equipamentos terminais com recirculação de ar					X	
Verificar o estado de contaminação das baterias nas unidades sem filtros				X		
Limpar os componentes através dos quais o ar secundário circula (sem filtros de ar)					X	
Substituição dos filtros de ar						X

UTAs (geral)						
Intervenções e frequência da Manutenção preventiva		Periodicidade				
		M	T	S	A	2A
Verificar o estado de contaminação, deterioração e corrosão					X	
Verificação da existência de depósitos ou manchas de água				X		

Separadores de gotas						
Intervenções e frequência da Manutenção preventiva		Periodicidade				
		M	T	S	A	2A
Verificar o estado de contaminação, deterioração e corrosão		X				
Verificação da existência de depósitos e incrustações nas superfícies		X				

Permutadores de Calor						
-----------------------	--	--	--	--	--	--

Intervenções e frequência da Manutenção preventiva	Periodicidade				
	M	T	S	A	2A
Verificar o estado de contaminação, deterioração e corrosão		X			
Verificar o estado contaminação, deterioração e corrosão, bem como o funcionamento de baterias de arrefecimento, tabuleiros de condensados e separadores de gotas		X			
Verificar o estado e funcionamento do sifão		X			
Limpar a bateria de arrefecimento, tabuleiro de condensados e separador de gotas			X		

Para finalização e antes da entrada em funcionamento dos sistemas energéticos e de climatização, deverão ser salvaguardados os seguintes procedimentos:

Após a realização de qualquer trabalho nos equipamentos, estes deverão ser adequadamente verificados antes de serem novamente ligados os sistemas de climatização;

Após qualquer desinfeção a entrada em funcionamento dos sistemas de climatização devesa apenas ocorrer após a certeza de que nenhuma substância tóxica ou com odor e introduzida nas entradas de ar.

M = mensal; T = Trimestral; C = Função do Controlo Analítico; P = de acordo com Plano

NOTA

O Plano de Manutenção Preventiva deve ser elaborado e mantido permanentemente atualizado sob a responsabilidade de um técnico responsável pelo bom funcionamento dos sistemas energéticos de climatização (TIM III), incluindo a sua manutenção, e pela qualidade do seu ar interior, bem como pela gestão da respetiva informação técnica, com as qualificações e competências definidas no Decreto Lei 118/2013.

O técnico responsável é indicado ao organismo responsável pelo SCE pelo proprietário, pelo locatário ou pelo usufrutuário, se tal obrigação constar expressamente de contrato válido.

20.DIVERSOS

20.1. APOIO DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Serão da conta do adjudicatário todos os trabalhos de construção civil relacionados com a sua empreitada, nomeadamente abertura e reposição de tetos de pladur, pintados e iguais aos existentes, abertura de furações, roços, tapamentos e remates, maciços, pinturas das zonas de intervenção, etc, de qualidade igual à do empreiteiro de construção civil.

20.2. CONSIDERAÇÕES VÁRIAS

Compete ao adjudicatário os meios de elevação para retirar e Instalar todos os equipamentos que na cobertura terão que ser montados e desmontados.

Os materiais e utensílios a aplicar ou a utilizar na obra, deverão ser arrumados de forma a não obstruir as passagens ou prejudicar os trabalhos de terceiros.

A Fiscalização poderá ordenar a remoção de todos os materiais ou equipamentos cuja localização prejudique directa, ou indirectamente o andamento da obra.

Deverá o adjudicatário solicitar com antecedência o espaço que considerar necessário para o seu estaleiro, o que lhe será cedido em local e com as dimensões que a direcção da obra considerar possíveis e razoáveis. No estabelecimento do estaleiro deverão ser respeitadas as necessidades de progressão dos trabalhos estas, podem inclusivamente, exigir antes da conclusão da obra a transplantação do estaleiro.

No final dos trabalhos, o adjudicatário obrigar-se-á a deixar o local convenientemente limpo.

20.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A) A Fiscalização reserva-se o direito de introduzir algumas alterações na distribuição do equipamento, quer por vontade da Direcção da Obra, quer porque reconheça ser isso conveniente, no sentido de harmonizá-la o melhor possível com os restantes elementos do edifício não incluídos no presente projecto.
- B) Não obstante o cumprimento de todos os artigos constantes das presentes condições especiais, o adjudicatário é responsável pelo bom funcionamento de todos os órgãos ou dispositivos que compõem as instalações, não podendo a sua interpretação, qualquer que ela seja, justificar as deficiências de funcionamento.

O adjudicatário deve, portanto, considerar como incluídos nesta empreitada todos os trabalhos que, ainda que não descriminados, julgue necessários ou vantajosos para o perfeito funcionamento da instalação.

Entende-se, portanto, que a instalação definida como o conjunto de todos os sistemas e equipamentos, deve ser completamente pronta e posta a funcionar nas melhores condições de segurança e eficiência, depois de executadas todas as experiências no sentido de se atingir integralmente o objectivo em vista.

O adjudicatário sujeitar-se-á às indicações da Fiscalização durante a execução dos trabalhos que serão feitos de harmonia com as instruções que lhe forem dadas.

- D) A obra ou parte da obra que pela Fiscalização for julgada defeituosa, deficientemente executada ou em desacordo com as condições impostas pelo presente projecto, bem como aquele que sofra qualquer avaria durante a construção ou cujos materiais se estejam a comportar anormalmente, será rejeitada e reconstruída pelo empreiteiro sem direito a qualquer indemnização.
- E) Ao adjudicatário incumbe proceder de modo que os trabalhos decorram sem incidentes ou embaraços que prejudiquem o avanço regular da obra e a segurança dos operários, realizando todos os trabalhos acessórios que forem necessários à execução da mesma.

Sendo exigida uma íntima colaboração de todos os empreiteiros intervenientes na obra não poderá ser invocada qualquer impossibilidade no prosseguimento dos trabalhos provocada por terceiros, salvo se, com a antecedência suficiente, à Fiscalização forem solicitadas, por escrito, as providencias necessárias.

Igualmente devem ser solicitados por escrito, à Fiscalização, os esclarecimentos necessários em todos os casos susceptíveis de interpretação duvidosa.

- F) O adjudicatário é responsável por todos os danos provocados com a montagem da instalação.

Assim, tudo o que tiver de ser demolido ou desmontado quando já realizado por terceiros, deverá ser repostado nas condições em que se encontrava antes da demolição ou desmontagem, excepto se tratarem de trabalhos realizados por antecipação em relação ao plano geral e se à Fiscalização for dado conhecimento por escrito ou por qualquer outra via com imediata confirmação escrita durante a realização desses trabalhos impeditivos.