

Construção do Edifício do Comando Regional da PSP da Madeira

**Rua da Infância, nº 28 a 32 | Funchal
FUNCHAL**

**EXECUÇÃO
PROJETO DE MECÂNICAS AVAC
CADERNO DE ENCARGOS
“CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECÍFICAS”**

DEZEMBRO DE 2020

Índice

CT.1. CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIFICAS.....	4
CT.1.1. Generalidades	4
CT.1.2. Limpeza e Higiene no decurso da obra	4
CT.1.3. Unidade de Produção de Água Aquecida.....	4
CT.1.4. Sistema de Volume de Refrigerante Variável.....	4
CT.1.4.1. Unidades Exteriores	5
CT.1.4.2. Unidades Interiores	7
CT.1.4.2.1. Murais	7
CT.1.4.3. Unidade Split – Zona Técnica “Bastidor”	8
CT.1.5. Electro Ventiladores.....	10
CT.1.5.1. Ventiladores do tipo “IN-Line”	10
CT.1.6. Controlo.....	11
CT.1.6.1. Controlo individual	11
CT.1.6.2. Controlo centralizado	12
CT.1.7. Tubagem e Acessórios	13
CT.1.7.1. Rede Frigorígena	13
CT.1.7.2. Drenagem de condensados	14
CT.1.8. Pintura	14
CT.1.9. Isolamentos Térmicos	15
CT.1.10. Revestimento.....	16
CT.1.11. Enchimento e esgoto	16
CT.1.12. Limpeza.....	16
CT.1.12.1. Unidades de Ar Condicionado e Ventilação	16
CT.1.13. Desinfecção.....	16
CT.1.13.1. Unidades de Ar Condicionado e de Ventilação	16
CT.1.14. Equipamento de Campo	17
CT.1.15. Equipamentos e Circuitos Elétricos	17
CT.1.15.1. Quadros Elétricos	17
CT.1.15.2. Canalizações e Circuitos Elétricos	17
CT.2. ENSAIOS.....	18
CT.2.1. Tubagem.....	18
CT.2.1.1. Rede Hidráulica.....	18
CT.2.1.2. Tubagem Frigorígena	18
CT.2.2. Consumos.....	19

CT.2.3. Proteções Elétricas	19
CT.2.4. Sentido de Rotação.....	19
CT.2.5. Verificação da Eficiência Nominal	19
CT.2.6. Verificação da Drenagem de Condensados.....	19
CT.2.8. Sistema de Controlo	19
CT.2.7. Sistemas especiais:	19
CT.2.8. Quadros Elétricos	20
CT.2.9. Níveis de Ruído.....	20
CT.2.10. Limpeza da instalação	20
CT.3. MANUTENÇÃO	20
CT.4. NORMAS.....	20
CT.5. LISTA DE MEDIÇÕES.....	22
CT.6. ESTIMATIVA ORÇAMENTAL.....	23
CT.7. PEÇAS DESENHADAS.....	24

CT.1. CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECÍFICAS

CT.1.1. Generalidades

O presente projeto refere-se às instalações mecânicas de Aquecimento, Arrefecimento e Ventilação de um edifício de escritórios, denominado “Construção do Edifício do Comando Regional da PSP da Madeira” – Madeira.

As condições técnicas não pretendem ser exaustivas, pelo que, para além do mencionado neste projeto deverão ser consideradas para efeitos de orçamento todos os trabalhos e equipamentos que porventura aqui se encontrem omissos, mas, que sejam imprescindíveis à conclusão e bom funcionamento da instalação, bem como devem ser respeitadas as normas e boas regras de execução de todas as partes constituintes da mesma.

Os concorrentes farão acompanhar todas as suas propostas de:

- Indicação de marca e modelo do equipamento proposto;
- Catálogos;
- Documentação técnica pormenorizada;
- Desenhos com medidas de todos os atravancamentos e dimensões;

CT.1.2. Limpeza e Higiene no decurso da obra

Ventiladores, UTANs e outros elementos propulsores de fluídos:

- Deverão ser transportados e armazenados com as extremidades tamponadas;
- Deverão ser limpos antes da sua interligação com a rede de condutas, para evitar a deposição de poeiras e partículas.

Condutas e acessórios:

- Deverá ser garantida a limpeza de componentes construídos no local (por ex., condutas em alvenaria, “plenuns”, etc.), pelo interior, e revestimento por material que impede a libertação de pó derivado dos próprios materiais de construção;
- As condutas deverão ser transportadas e armazenadas com as extremidades tamponadas. Deverão ser limpas antes da sua interligação com a rede, para evitar a deposição de poeiras e partículas;
- Após a colocação das condutas, as extremidades deverão ser tamponadas até à colocação dos elementos terminais (difusores, grelhas, etc...).

CT.1.3. Unidade de Produção de Água Aquecida

A produção de água aquecida não foi âmbito do presente projeto.

CT.1.4. Sistema de Volume de Refrigerante Variável

CT.1.4.1. Unidades Exteriores

A Unidades exterior para aquecimento / arrefecimento dos espaços será do tipo VRV, da marca LG ou equivalente.

são unidades de expansão direta de volume de fluido frigorigénio variável do tipo INVERTER, tecnologia Bomba de Calor, operando com o fluído frigorigénio R410A. Os componentes mecânicos da unidade exterior encontram-se protegidos através de uma carcaça de chapa galvanizada, com tratamento EPOXY, com pintura de acabamento e grelha de proteção das pás dos ventiladores.



As unidades podem funcionar como sistema a 2 tubos ou a 3 tubos (aquecimento e arrefecimento em simultâneo, através da recuperação de calor), dependendo do tipo de instalação, sem necessidade de alteração da unidade exterior.

As unidades dispõem de tecnologia Dual Sensing Control, que permite variar a temperatura de evaporação em função da temperatura exterior e interior, humidade relativa exterior e em conjunto com o controlador PREMTB100, com a humidade relativa interior, garantindo assim melhores condições de conforto para os utilizadores e melhor eficiência energética. A gama Multi V 5 dispõe também de outras tecnologias como a tecnologia Smart Load Control (SLC), Comfort Cooling e Aquecimento Contínuo que têm como principais objetivos otimizar a eficiência energética e maximizar o conforto dos ocupantes.

O permutador de calor da unidade exterior, de 4 lados, é do tipo fluído frigorigénio/ar em tubo de cobre alhetado a alumínio, com tratamento de revestimento hidrófilo “Ocean Black Fin”, garantindo desta forma uma adequada proteção anti-corrosão, mesmo nas condições mais adversas.

As unidades exteriores são dotadas de um ou dois compressores do tipo scroll INVERTER, com tecnologia de injeção de vapor, sistema de lubrificação HiPOR (High Pressure Oil Return) e Smart Oil Management (detecção de nível de óleo em tempo real). O(s) compressor(es) vêm equipados com rolamentos fabricados em material polimérico PEEK de forma a aumentar a gama de funcionamento e durabilidade do sistema. A variação da velocidade do compressor é feita através de ampla faixa de variação de frequência de funcionamento, entre os 10 a 165 Hz, em conformidade com Normas Europeias de Segurança e Interferências Elétricas (89/392/EEC e 73/23/EEC).

O controlo do compressor é efetuado através da aquisição como dados de input, os valores obtidos pelos diversos sensores e controlando na saída a quantidade de caudal mássico de gás frigorigénio através da variação de velocidade de rotação do compressor, garantindo desta forma um consumo elétrico ajustado às reais necessidades de climatização. O controlo de retorno de óleo aos compressores é efetuado através de um sensor que monitoriza em tempo real o seu nível, fazendo a sua recolha apenas quando é necessário, diminuindo assim o consumo energético.

As unidades em referência são concebidas de acordo com a Diretiva Europeia ROHS (2002/95/CE), restringindo a utilização de substâncias nocivas em equipamentos elétricos e eletrónicos, tais como chumbo, cádmio, crómio hexavalente, mercúrio, bifenil polibrominado e difenileter polibrominado.

O escoamento de ar no permutador é garantido através de ventiladores do tipo axial de descarga vertical, com tecnologia biomimética, acoplados a motores elétricos de velocidade variável de forma a efetuar um controlo da pressão de condensação ou evaporação para as condições de funcionamento em Arrefecimento de -15°C a 48 °C e Aquecimento de -25 °C a 18 °C e com capacidade de vencer uma pressão estática de até 80 Pa.

A unidade exterior é dotada de um arrancador suave do compressor de forma a evitar os denominados picos de arranque e algoritmo de arranque alternativo de compressores, prologando o tempo de funcionamento dos mesmos. Relativamente à proteção dos componentes mecânicos, a unidade exterior é dotada de um pressostato de alta pressão, proteção térmica do compressor, controlo do caudal fluido frigorígeno através da variação da abertura válvula de expansão linear (LEV) em função do sobreaquecimento na aspiração do compressor ou subarrefecimento após descarga do compressor. O controlo de pressões de funcionamento é função da variação do funcionamento do ventilador e compressor de acordo com o modo de funcionamento da instalação.

O somatório da potência térmica das unidades interiores instaladas poderá estar compreendido entre 50 e no máximo 200% da potência térmica das unidades exteriores associadas, dependendo dos modelos/combinacões de unidades exteriores.

Os limites de comprimento de instalação estão distinguidos por limite máximo da 1ª derivação de caudal de fluido refrigerante até à unidade interior mais desfavorável em cerca de 90 metros e limite máximo da unidade exterior até à unidade interior mais desfavorável em cerca de 200 metros. O desnível máximo entre unidades interiores é 40 metros e entre unidade exterior e interior são cerca de 110 metros. A verificação das condições previstas anteriormente necessita de incremento dos diâmetros de tubagem. A unidade exterior e as unidades interiores são dotadas da função de auto diagnóstico de avarias e de função “black box” facilitando as intervenções de manutenção de carácter corretivo.

Características Unidades Exteriores (Condições Eurovent)

MODELO	ARUM100LTE5
Capacidade nominal - Arrefecimento (kW)	28,0
Capacidade máxima - Aquecimento (kW)	31,5
Potência nominal absorvida – Arrefecimento (kW)	5,80
Potência máxima absorvida – Aquecimento (kW)	5,92
EER	4,83
SEER	9,7
COP – Capacidade máxima aquecimento	5,32
SCOP	4,51
Pressão sonora dB(A) – Arrefecimento	58
Pressão sonora dB(A) – Aquecimento	59
Caudal volúmico máximo (m ³ /min)	240
Número de compressores	1
Dimensões (LxAxP) mm	930x1690x760
Peso (kg)	215
Alimentação elétrica (Ø/V/Hz)	3F/380~415/50
Número máximo de unidades interiores	25

Como unidades de referência indicamos os modelos da LG, ou equivalente.

A unidade deverá ser equipada com os seguintes acessórios:

Juntas e apoios antivibráticos, do tipo BCA da France-Air ou equivalente, dimensionados para 1,5 vezes o peso da unidade;

Contador de energia elétrica a instalar nos circuitos de alimentação no QEAVAC.

CT.1.4.2. Unidades Interiores

Serão instaladas apenas um tipos de unidades interiores, unidades do tipo de murais.

CT.1.4.2.1. Murais

São unidades Murais, de instalação em superfícies verticais, respeitando as distâncias mínimas para uma permuta de calor eficiente. São unidades dotadas de um permutador Fluido Refrigerante/Ar em tubo de cobre alhetado a alumínio, com tratamento de revestimento hidrófilo “Gold Fin”, garantindo desta forma uma adequada proteção anti-corrosão e sendo a circulação de ar conseguida por ventilador do tipo tangencial, diretamente acoplado a motor elétrico de 4 velocidades na situação de arrefecimento.



As unidades são dotadas de funções como AUTO SWING, JET COOL, HOT START (Arranque do ventilador da unidade interior na situação de aquecimento, ocorre apenas quando a temperatura de entrada do gás no permutador é superior a uma temperatura mínima de conforto), AUTO CLEANING.

Em termos de filtragem, as unidades vêm equipadas com pré-filtro lavável e anti-fungico e ionizador.

As unidades permitem a utilização de um comando infra-vermelhos ou comando remoto por cabo na placa da unidade interior, pelo que através do mesmo é possível o auto diagnóstico de avarias por código alfanumérico exibido no visor, possibilitando as intervenções de manutenção corretiva. As unidades têm a possibilidade de controlo através de smartphone via Wi-Fi e instalação da app LG SmartThinQ.

Características Unidades Interiores (Condições Eurovent)

MODELO	ARNU05GSJC4
Capacidade nominal - Arrefecimento (kW)	1,6
Capacidade nominal - Aquecimento (kW)	1,8
Potência absorvida nominal [H/M/L] (W)	11/10/9
Caudal volúmico [H/M/L] (m ³ /min)	6,8/6,5/5,9
Pressão sonora [H/M/L] dB(A)	30/29/28
Potência sonora [H/M/L] dB(A)	54/53/52
Dimensões (LxAxP) mm	818x316x189
Peso (kg)	8,4
Alimentação elétrica (Ø/V/Hz)	1F/220~240/50

MODELO	ARNU07GSJC4
Capacidade nominal - Arrefecimento (kW)	2,2
Capacidade nominal - Aquecimento (kW)	2,5
Potência absorvida nominal [H/M/L] (W)	12/11/9
Caudal volúmico [H/M/L] (m ³ /min)	7,2/6,8/5,9
Pressão sonora [H/M/L] dB(A)	32/30/28
Potência sonora [H/M/L] dB(A)	54/53/52
Dimensões (LxAxP) mm	818x316x189
Peso (kg)	8,4

Alimentação elétrica (Ø/V/Hz)	1F/220~240/50
-------------------------------	---------------

MODELO	ARNU09GSJC4
Capacidade nominal - Arrefecimento (kW)	2,8
Capacidade nominal - Aquecimento (kW)	3,2
Potência absorvida nominal [H/M/L] (W)	13/12/9
Caudal volúmico [H/M/L] (m³/min)	7,8/7,2/5,9
Pressão sonora [H/M/L] dB(A)	34/32/28
Potência sonora [H/M/L] dB(A)	55/54/52
Dimensões (LxAxP) mm	818x316x189
Peso (kg)	8,4
Alimentação elétrica (Ø/V/Hz)	1F/220~240/50

MODELO	ARNU12GSJC4
Capacidade nominal - Arrefecimento (kW)	3,6
Capacidade nominal - Aquecimento (kW)	4,0
Potência absorvida nominal [H/M/L] (W)	15/13/11
Caudal volúmico [H/M/L] (m³/min)	8,5/7,8/6,8
Pressão sonora [H/M/L] dB(A)	37/34/30
Potência sonora [H/M/L] dB(A)	55/54/53
Dimensões (LxAxP) mm	818x316x189
Peso (kg)	8,4
Alimentação elétrica (Ø/V/Hz)	1F/220~240/50

Como unidades de referência indicamos os modelos da LG, ou equivalente.

CT.1.4.3. Unidade Split – Zona Técnica “Bastidor”

Será instalada uma unidade do tipo split mural, na zona onde estão instalados os bastidores e UPS de forma a combater a carga térmica produzida por estes equipamentos. Esta unidade terá as seguintes características:



As unidades referenciadas são da, são designadas por murais, de instalação em superfícies verticais, respeitando as distâncias mínimas para uma permuta de calor eficiente. São dotadas de um permutador de calor compacto de tubos de cobre allhetados a alumínio de fluxos em contracorrente (Fluído Frigorígeno/ Ar). O escoamento de ar é efetuado através de um ventilador do tipo tangencial, acoplado a um motor elétrico de três velocidades.

O refrigerante das unidades será o fluído frigorígeno R32. Este refrigerante é amigo do ambiente e classificado como altamente eficiente.

A unidade interior é dotada de um sistema de filtragem com cinco secções de atuação:

- Pré Filtro - Filtro anti-bacteriano de redução de poeiras de grande dimensão, bolores e poeiras libertadas pelos tecidos
- Filtro Nano Carbono – Filtros de carbono com dimensões da ordem dos nanómetros com

capacidade de remoção de pequenas partículas de odores do ar doméstico.

- Filtro Triplo – Filtro Triplo, constituído por três filtros especializados para reduzir os sintomas associados a vários compostos orgânicos e desagregáveis (formaldeídos).
- Nano Filtro Fusão Biológica – Os nano filtros de fusão biológica permitem que as suas nano bio enzimas penetrem diretamente através das membranas celulares de algumas bactérias e alérgenos de modo a decompor os seus núcleos celulares.
- Filtro Plasma – O sistema de purificação de Ar PLASMA permite a redução dos contaminantes microscópicos e pó, ácaros, pólen, pelos de animais de forma a reduzir alergias e sintomas asmáticos.

As unidades interiores são dotadas de funções de CHAOS SWING (Variação aleatória das vias de insuflação permitindo a redução do gradiente térmico vertical), JET COOL (Insuflação de ar a uma temperatura 18 °C durante 30 min, de forma a vencer a carga térmica inicial do espaço a climatizar), HOT START (Arranque do ventilador da unidade interior na situação de aquecimento, ocorre apenas quando a temperatura de entrada do gás no permutador é superior a uma temperatura mínima de conforto). A função de limpeza automática, opção do utilizador, permite uma evaporação de humidade ou gotículas de água que permanecem no permutador após a utilização do evaporador no modo de arrefecimento. Desta forma minimiza-se a ocorrência de corrosão, evitando a redução da área de permuta e consequente redução da potência térmica do equipamento e diminuição do ruído.

As unidades interiores vêm dotadas de recetor infra-vermelho, para comunicação com o comando remoto.

A unidade é dotada da função auto diagnóstico de avarias em sintonia com a unidade exterior, facilitando as operações de manutenção de ordem corretiva.

O permutador de calor da unidade exterior é do tipo fluído frigorígeno/ar em tubo de cobre alhetado a alumínio, com tratamento de revestimento hidrófilo “Gold Fin”, garantindo desta forma uma adequada proteção anti-corrosão.

O escoamento de ar na unidade exterior é garantido através de um ventilador do tipo axial de descarga horizontal, acoplados a um motor elétrico de velocidade variável de forma a efetuar um controlo da pressão de condensação ou evaporação para as condições de funcionamento em Arrefecimento de -15°C a 48 °C e Aquecimento de -15 °C a 24 °C nas unidades DC09RQ e DC12RQ e nas condições de funcionamento em Arrefecimento de -15°C a 48 °C e Aquecimento de -10 °C a 24 °C para a unidade DC24RQ.

Características Unidade Mural (Condições Eurovent)

MODELO	DC18RQ
Potência Nominal Arrefecimento [kW]	5.00
Potência Nominal Aquecimento [kW]	5.80
Potência Elétrica Absorvida Nominal – Arrefecimento [W]	1562
Potência Elétrica Absorvida Nominal – Aquecimento [W]	1611
Eficiência Energética (Arrefecimento/Aquecimento)	A++/A+
Dimensões (LxAxP) Exterior[mm]	770x545x288
Dimensões (LxAxP) Interior[mm]	998x345x210

Caudal Volúmico Nominal Interior [m ³ /h]	780
Tipo/Tensão/ Frequência Alimentação [Ø/V/Hz]	1/220~240/50
Comprimento máximo de tubagem [m]	20
Desnível máximo entre unidade exterior e interior [m]	10
Massa Exterior[kg]	34.4
Massa Interior[kg]	11.9
Nível de Pressão Sonora Interior (A/M/B/Sleep)	44/39/34/31
Nível de Pressão Sonora Exterior (Arref./Aquec.)	53/55

Como unidades de referência indicamos os modelos da LG, ou equivalente.

CT.1.5. Electro Ventiladores

A identificação dos ventiladores e respetivas especificações encontram-se no quadro e pontos seguintes.

Na montagem dos diversos ventiladores deverá ser salvaguardada a transmissão de vibrações nas ligações às condutas e através dos seus suportes.

Cada electro ventilador será equipado com um (ou dois, na insuflação) pressostato diferencial para indicação de funcionamento/paragem ou avaria.

O empreiteiro deverá confirmar as perdas de carga, de acordo com as possíveis alterações na obra. No quadro seguinte apresentam-se as características principais e acessórios dos ventiladores. Os ventiladores deverão ser cotados e fornecidos com os acessórios específicos referenciados nos respetivos quadros de ventiladores.

Os ventiladores deverão ser transportados e armazenados com as extremidades tamponadas. Deverão ser limpos antes da sua interligação com a rede de condutas, para evitar a deposição de poeiras e partículas.

CT.1.5.1. Ventiladores do tipo “IN-Line”

Ventiladores “In-line”, equipados com turbinas helicocentrífugas de desenho semi-esférico que garantem níveis de caudais e pressão excepcionais com reduzidos níveis de ruído, sendo utilizados para instalação “in line” em condutas circulares, terão as seguintes características: Estrutura de elevada qualidade em poliprolinelo de baixa inflamabilidade; corpo central removível por simples encaixe para fácil montagem e manutenção; ventilador de turbina axial centrífuga de desenho semi-esférico e pás que garantam níveis de caudal e pressão elevadas com reduzido nível de ruído; motor monofásico 230V-50Hz, eletrónico de corrente contínua EC com elevada eficiência, até 90%; controlo por sinal de 0-10V; proteção IP 55 com um prensa-cabo M20 de grau IP 68.



Como modelo de referência indica-se o EVO da Arfit, ou equivalente.

Todos os ventiladores deverão ser fornecidos com apoios antivibráticos do tipo BCA ou equivalente e interruptor de corte geral no local.

Quadro 1 - Características dos Ventiladores

ELECTRO - VENTILADORES								
REF. ^a	SERVIÇO	LOCAL	TIPO	Q (m ³ /h)	POT (kw)	Imáx. (A)	P. (Pa)	MODELO
VI1	Insuflação Piso 0	Interior	IN LINE	670	0.14	0.99	50	EVO LINE A EC 200 (Arfit)
VI2	Insuflação. Piso 1	Interior	IN LINE	660	0.14	0.99	50	EVO LINE A EC 200 (Arfit)

Nota1: Todos os motores elétricos com potência igual ou superior a 5.5 kW terão contadores de energia elétrica individuais.

Todos os motores dos elementos propulsores de fluidos de transporte deverão ter classificação mínima EFF2 para as condições nominais de funcionamento.

CT.1.6. Controlo

O controlo do sistema poderá ser efetuado de duas formas individualmente em cada espaço serão instalados controladores individuais, no entanto será instalado um controlador geral que efetuará o controlo de toda a instalação AVAC.

CT.1.6.1. Controlo individual

O controlador por cabo (Wide) PREMTB100, permite efetuar um controlo ON/OFF, oscilação das vias de insuflação (de acordo com as características da unidade interior), ativação do filtro plasma, programação Semanal Horas/ Minutos ON/OFF, controlo e monitorização do modo de funcionamento (Aquecimento/Arrefecimento), definição da temperatura, velocidade de ventilação e função E.S.P (Variação da Pressão Estática Disponível do Ventilador), medição de humidade relativa interior e função bloqueio criança.

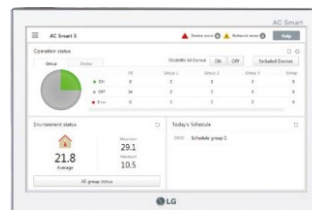


A medição da temperatura do espaço interior poderá ser efetuada de três formas: No controlo remoto por cabo, no corpo da unidade interior instalada ou pela temperatura mais desfavorável entre o controlo remoto por cabo e o corpo da unidade interior. O controlo permite ser integrado num controlo de grupo.

É possível gerir até 16 unidades interiores através de um controlador por cabo, e cada unidade é iniciada sequencialmente para evitar sobrecorrente.

CT.1.6.2. Controlo centralizado

O controlador central AC SMART 5, designado por PACS5A000, permite controlar e monitorizar até 128 unidades interiores por zona, grupo ou unidade, através do ecrã tátil ou através de protocolo IPv6, em ambiente HTML5, para acesso remoto em computadores, tablets ou smartphones.



O AC SMART 5 vem preparado para integração BMS (Building Management System) através de protocolo BACnet e Modbus.

O AC SMART é dotado de um ecrã tátil de 10.2", dimensões (LxAxP) 253,2x167,7x28,9 mm, com interface gráfico, liga diretamente à placa da Unidade Exterior PI485 através de protocolo RS485. As especificações do cabo são de 2 fios condutores de 0.75~1,5 mm².

O controlador permite efetuar o bloqueio de funções dos comandos individuais (Temperatura, Modo de Funcionamento e Velocidade Ventilador), sendo apenas possível alterar as funções pelo Administrador, bem como a definição dos perfis de funcionamento das unidades interiores.

De forma a gerir os consumos energéticos das unidades interiores, é possível restringir uma gama de temperaturas de funcionamento em cada um dos comandos individuais.

O funcionamento das unidades interiores e os erros ocorridos podem ser guardados e geridos no controlador através de um relatório do histórico de erros.

O controlador é dotado de um modo autochange over, alterando modo de funcionamento automaticamente (Aquecimento/Arrefecimento) de acordo com a medição das temperaturas Exterior, Interior e Setpoint, e função de limitação de temperatura, recorrendo à operação das unidades interiores em caso de sobreaquecimento ou subarrefecimento do espaço.

O AC SMART 5 permite várias opções de funções para utilização. Estas funções adicionais são fornecidas através de um cartão formato SD. Quando o utilizador insere o cartão SD no AC Smart a função pode ser ativada e aplicada.

Tem como funções opcionais a programação na Web + Estatísticas de consumo e programação na Web.

A função programação Web permite programar o horário do AC Smart de locais remotos. O administrador pode gerir o horário através de um ponto de rede e reduzir operações desnecessárias.

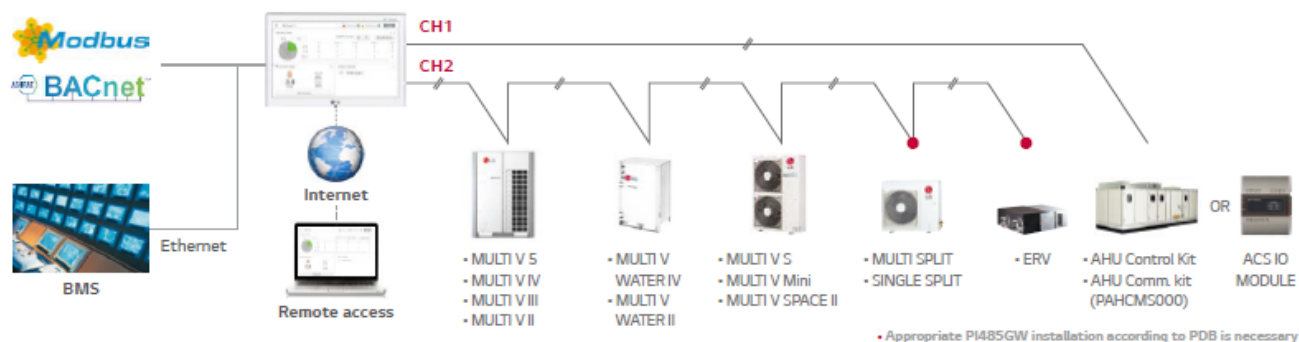
A função de Estatística de Consumo permite verificar as informações de consumo do ar condicionado. As informações de consumo são fornecidas de várias formas incluindo-se total, por período, mensal/diário, etc. Utilizando as estatísticas de consumo o administrador pode analisar e gerir o uso da energia. Para aplicar esta função é necessário a instalação do acessório PDI e de um wattímetro liga ao AC Smart.

Características:

MODELO	AC SMART 5 (PACS5A000)
Dimensões (LxAxP) mm	253.2x167.7x28.9
Ligação com outros equipamentos	MULTI V / VER / VER DX / THERMA / AHU

Número máximo de unidades controladas	128
Controlo individual ou por grupo	On & Off / Modo / Temp. / Vel. Ventilador
Bloqueio do comando individual	Temp. /Modo / Vel. Ventilador / Tudo
Programação	Semanal / Mensal / Anual
Interligações	BACnet IP / Modbus TCP

Esquema de ligação do controlador:



CT.1.7. Tubagem e Acessórios

CT.1.7.1. Rede Frigorígena

A tubagem de cobre deverá ser fornecida com os extremos tamponados e de acordo com as indicações do fornecedor do sistema Split / VRV, nomeadamente a espessura e a qualidade do tubo.

Apresenta-se de seguida a forma de montagem da tubagem e os cuidados a ter antes do arranque da instalação.

A tubagem de cobre deverá ser fornecida com os extremos tamponados e de acordo com as indicações do fornecedor do sistema, nomeadamente a espessura e a qualidade do tubo, já que este sistema trabalha com pressões da ordem dos 30bar. O tubo será construído segundo a norma EN12735-1.

Todos os acessórios de derivação serão soldados e serão fornecidos pela marca do equipamento a instalar.

O processo de soldadura será por capilaridade, com temperatura de fusão entre 700 e 845°C, e será executada em atmosfera inerte, com azoto.

Após a execução da soldagem a tubagem deverá ser limpa e protegida nas extremidades contra a entrada de água ou objetos estranhos.

O ensaio de vácuo deverá ser executado com recurso bombas de vácuo devidamente selecionadas, com dois estágios e uma válvula de retenção na aspiração, para não só fazer o ensaio como também para fazer a limpeza e secagem interior dos tubos. Se durante o ensaio houver aumento de pressão na tubagem, significa a presença de água na instalação pelo que o ensaio deverá prosseguir durante o tempo necessário até que a pressão estabilize e saia toda a água da tubagem. Este ensaio será realizado durante duas horas à pressão de – 755 mmHg e mais uma hora, para a operação de secar os tubos.

Antes do ensaio de fugas deverá ser executado um pré-vácuo durante pelo menos 2h.

O ensaio de fugas desta tubagem será realizado com recurso a Azoto, sendo feito um ensaio a 41.5 bar durante pelo menos 24h. A carga de Azoto será feita, nas duas linhas, em estágios da seguinte forma:

- Até 3 min – Ensaio com Azoto a 10.3 bar;
- De 3 a 5 min – Aumento da pressão de Azoto para 21.5 bar;
- A partir dos 5 min e até 24 h de ensaio – Aumento de pressão até 41.5 bar;
- Deverá ainda ser medida a pressão e temperatura no início e fim do teste.

A tubagem será toda isolada com coquilha de borracha, com barreira de vapor, e com espessura de 13mm.

As coquilhas serão enfiadas e serão coladas nas ligações de topo, com cola de contacto da mesma marca, para fazer a vulcanização do isolamento.

Os suportes da tubagem poderão ser abraçadeiras em chapa galvanizada, com fita de borracha, do tipo Mupro ou Hilti, e serão fixados à distância média de 1m.

Em alternativa, os suportes poderão ser substituídos por esteiras metálicas galvanizadas devidamente suportadas e com equipotencialização das esteiras.

Antes da operação de carga da tubagem de refrigerante esta deverá ser submetida a novo ensaio e secagem dos tubos.

A operação de carga dos tubos é realizada após o novo ensaio de vácuo.

O ensaio final deverá ser realizado na presença da fiscalização e deverá ser apresentado um relatório final da operação.

A carga de gás deverá ser retificada em função do traçado final da tubagem.

CT.1.7.2. Drenagem de condensados

Faz parte integrante das instalações mecânicas o fornecimento e montagem da rede e respetivas ligações de drenagem de condensados dos diversos equipamentos e, ainda, a interligação entre estes e as caixas de águas pluviais ou águas residuais limpas (lavatórios) (pertencentes à empreitada de Águas e Esgotos) e indicadas para o efeito nas peças desenhadas.

A tubagem de escoamento de condensados será executada em tubo e acessórios de PVC, PN4.

CT.1.8. Pintura

Em todos os esquemas de pintura observar-se-ão as seguintes exigências:

- A primeira demão de primário será aplicada imediatamente após a decapagem.
- A pintura só será efetuada a uma temperatura ambiente superior a 15°C.
- As instruções do fabricante das tintas serão rigorosamente respeitadas, em especial quanto

ao tempo de secagem.

a) - Esquema de pintura para tubagem e equipamentos de água isolados:

- Decapagem ao grau SA 2,5.
- Uma demão de primário à base de silicato de zinco - 75 microns

b) - Esquema de pintura para tubagens, suportes e equipamentos não isolados:

- Decapagem ao grau SA 2,5.
- Uma demão de primário à base de silicato de zinco - 50 microns
- Retoques depois da montagem, em todas as zonas danificadas, aplicando o mesmo primário
- Uma demão de sub-capa epoxídica - 80 microns
- Uma demão de acabamento epoxídico - 30 microns

c) - Cores

Será respeitada a Norma Portuguesa NP 182 em relação à identificação, codificação e outras indicações respeitantes à pressão, temperatura e perigos.

Adjacente a cada válvula, junta de expansão ou mudança de direção será colocado identificação e direção de fluxo da linha, detalhes dos quais deverão ser aprovados pela Fiscalização.

CT.1.9. Isolamentos Térmicos

O isolamento inclui todos os acessórios, exceto quando estes tiverem de ser acessíveis ao utilizador (e apenas nas partes móveis específicas, por exemplo, manípulos de válvulas não isolados mas corpo das válvulas isolado).

Todas as juntas de coquilhas de borracha sintética serão devidamente coladas.

As tubagens de distribuição de água quente/refrigerada serão isoladas termicamente com coquilha de espuma à base de borracha sintética da Armaflex, do tipo AF.

Trata-se de um isolamento térmico flexível de estrutura celular fechada e com um elevado fator de resistência à difusão do vapor de água.

As espessuras e revestimentos dos isolamentos térmicos variam de acordo com o diâmetro da tubagem e a sua localização e são apresentados no quadro seguinte.

Quadro 5 – Isolamentos térmicos da rede

Localização da tubagem	Espessura nominal (mm)	Observações
Interior do edifício		
D<=35	20	D - Diâmetro interior da tubagem
35<D<=60	30	
60<D<=90	30	
90<D	40	
Exterior do edifício		
D<=35	30	Revestida a chapa de alumínio

35<D≤60	40	
60<D≤90	50	
90<D	60	

Nota: As espessuras são válidas para um isolamento com condutibilidade térmica de referência λ_{ref} de 0,040 W/(m.k) a 20°C. Se forem utilizados isolamentos com condutibilidade térmica diferente, a espessura deve ser corrigida na proporção direta do respetivo λ em relação ao valor de referência atrás indicado.

CT.1.10. Revestimento

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

CT.1.11. Enchimento e esgoto

Faz parte integrante das instalações mecânicas e solares o fornecimento e montagem das ligações de alimentação de água e esgoto dos equipamentos (drenos, purgas, descargas de válvulas de segurança, etc.) na central térmica respetiva.

Os ramais de água de alimentação aos equipamentos e enchimento da instalação (água da rede) serão executados em tubo de aço inoxidável AISI 304.

As ligações ao esgoto dos equipamentos (drenos, purgas, descargas de válvulas de segurança, etc.) na central térmica serão executadas em tubo de ferro preto com o mesmo tipo de tratamento especificado para as tubagens de distribuição de água para tratamento ambiente.

CT.1.12. Limpeza

CT.1.12.1. Unidades de Ar Condicionado e Ventilação

As unidades de ar condicionado e de ventilação, incluindo os tabuleiros de condensados, serão previamente limpas por aspiração, e posteriormente com aplicação de BAKSIL diluído, um poderoso desinfetante, bactericida e fungicida, aplicado com um pulverizador ou com um nebulizador. Haverá um bom enxaguamento das superfícies de forma a reduzir a concentração de químicos nas superfícies que possam vir a ser misturados no ar ambiente através da rede de condutas.

CT.1.13. Desinfecção

CT.1.13.1. Unidades de Ar Condicionado e de Ventilação

As unidades serão limpas por aspiração e lavagem com água corrente. Sempre que não se suspeite de contaminação será este o processo final de limpeza, evitando-se o recurso à utilização de químicos

que permaneceriam nos equipamentos prontos a ser distribuídos no ambiente misturados com o ar de insuflação.

Como recurso, e sempre que verifique necessário, depois de limpas, será aplicado BAKSIL diluído, um poderoso desinfetante químico, bactericida e fungicida, aplicado com um pulverizador ou com um nebulizador, dependendo dos acessos e dos órgãos a tratar. Neste caso será necessário assegurar a ventilação mecânica, sem ocupação do espaço, até que seja reduzida a concentração dos químicos presentes nos equipamentos tratados e distribuídos misturados com o ar de insuflação.

Os tabuleiros de condensados serão limpos e lavados com BAKSIL, serão devidamente enxaguados de forma a evitar a presença de químicos nas superfícies (que seriam distribuídos no ar ambiente). Não serão aplicadas qualquer tipo de pastilhas desinfetantes, ou qualquer outro produto que permita a libertação de gases químicos no ar de insuflação.

CT.1.14. Equipamento de Campo

Todos os equipamentos de campo deverão ter as suas características compatibilizadas com a dos outros equipamentos instalados.

CT.1.15. Equipamentos e Circuitos Elétricos

CT.1.15.1. Quadros Elétricos

Existirá um quadro elétrico de AVAC, todos os equipamentos serão alimentados e protegidos diretamente deste quadro (QAVAC).

Todos os equipamentos com motores elétricos com potência superior a 5,5 kW terão contadores elétricos individualizados.

Todos os circuitos do quadro elétrico deverão ter um contador elétrico no circuito, podendo ser redundante, no caso de circuitos com um ou mais motores com 5,5 kW.

CT.1.15.2. Canalizações e Circuitos Elétricos

Deverão ser executadas de acordo com a legislação e as normas regulamentares em vigor.

Na alimentação elétrica (caso exista) dos registos corta-fogo e equipamentos resistentes ao fogo, serão feitas com condutores resistentes ao fogo obedecendo à Norma IEC 331, garantindo 3 h de resistência ao fogo a 750°C

Nos restantes quadros de serviço normal as mesmas interligações serão feitas através de condutores tipo VV, todos com secções apropriadas às densidades nominais de aparelhagem a ligar.

Todos os cabos elétricos quando instalados no exterior serão obrigatoriamente com bainha de cor preta.

Todos os caminhos de cabos quando instalados no exterior deverão ser em poliéster reforçado com

fibra de vidro.

Todas as peças metálicas acessíveis dos equipamentos, que não sejam diretamente ligadas ao condutor de terra que deverá existir em todas as alimentações, serão interligadas por meio de cabo de cobre nu de 6 mm², de forma a estabelecerem-se ligações equipotenciais.

Este condutor será levado até junto dos quadros elétricos, sendo-lhes dada continuidade a partir destes pontos pelo Empreiteiro das Instalações Elétricas.

CT.2. ENSAIOS

Serão efetuados os ensaios, medições e verificações seguintes, devendo para tal o adjudicatário dispor dos aparelhos de medida adequados, devidamente calibrados.

Os ensaios que se enumeram a seguir são de cumprimento obrigatório, desde que os componentes em causa estejam presentes na instalação.

A receção da instalação só pode ser feita após a entrega das telas finais e do relatório de todos os ensaios e verificações efetuadas.

CT.2.1. Tubagem

CT.2.1.1. Rede Hidráulica

Deve ser testada a estanqueidade da rede de tubagem. 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.

A rede de tubagem do pavimento radiante deve ser ensaiada em ciclos a frio durante um período de 24 horas e posteriormente outro ciclo a quente de 24 horas.

CT.2.1.2. Tubagem Frigorígena

O processo de soldadura será por capilaridade, com temperatura de fusão entre 700 e 845°C, e será executada em atmosfera inerte, com azoto.

Após a execução da soldagem a tubagem deverá ser limpa e protegida nas extremidades contra a entrada de água ou objetos estranhos.

O ensaio de vácuo deverá ser executado com recurso bombas de vácuo devidamente selecionadas, com dois estágios e uma válvula de retenção na aspiração, para não só fazer o ensaio como também para fazer a limpeza e secagem interior dos tubos. Se durante o ensaio houver aumento de pressão na tubagem, significa a presença de água na instalação pelo que o ensaio deverá prosseguir durante o tempo necessário até que a pressão estabilize e saia toda a água da tubagem. Este ensaio será realizado durante duas horas à pressão de – 755 mmHg e mais uma hora para a operação de secar os tubos.

Antes do ensaio de fugas deverá ser executado um pré-vácuo durante pelo menos 2h.

O ensaio de fugas desta tubagem será realizado com recurso a Azoto, sendo feito um ensaio a 41.5 bar durante pelo menos 24h. A carga de Azoto será feita, nas duas linhas, em estágios da seguinte forma:

- Até 3 min – Ensaio com Azoto a 10.3 bar;
- De 3 a 5min – Aumento da pressão de Azoto para 21.5 bar;
- A partir dos 5 min e até 24 h de ensaio – Aumento de pressão até 41.5 bar;
- Deverá ainda ser medida a pressão e temperatura no início e fim do teste.

CT.2.2. Consumos

Deverão ser medidos e registados todos os consumos em cada propulsor de fluido (ventilador, bombas, etc...), caldeira e/ou máquina frigorífica

CT.2.3. Proteções Elétricas

Deverão ser verificadas as proteções elétricas em todos os propulsores de fluidos, caldeira e/ou máquina frigorífica;

CT.2.4. Sentido de Rotação

Deve ser verificado o sentido de rotação em todos os motores e propulsores de fluidos;

CT.2.5. Verificação da Eficiência Nominal

Deve ser verificada a eficiência nominal em todos os motores e propulsores, assim como todas as caldeiras e/ou máquinas frigoríficas;

CT.2.6. Verificação da Drenagem de Condensados

Deve ser verificado junto a cada elemento da instalação a existência e o funcionamento adequado da rede de drenagem de condensados.

CT.2.8. Sistema de Controlo

Deve ser verificado que este reage conforme o esperado a uma solicitação de sentido positivo ou negativo;

CT.2.7. Sistemas especiais:

Devem ser verificados todos os componentes especiais e essenciais, tais como sistemas anti corrosão das redes de tubagem, bombas de calor desumificadoras, desgaseificadores, purgadores, separadores de ar e partículas, sistemas de deteção de gás, válvulas de 2 e 3 vias motorizadas, etc.;

CT.2.8. Quadros Elétricos

Verificação dos relés térmicos e proteções de cada motor, e o respetivo calibre e regulação em relação aos valores de intensidade medidos.

As medições e verificações serão efetuadas na presença da fiscalização, que rubricará os respetivos registos.

CT.2.9. Níveis de Ruído

Verificação dos níveis de ruído dos diversos componentes e equipamentos da instalação.

CT.2.10. Limpeza da instalação

Deve ser confirmada a limpeza e desempenho de todos os componentes.

Quanto aos grupos de bombagem e tubagem, durante a montagem o instalador deve ter o material isento de poeiras e detritos e deve limpar sempre os filtros após o arranque das mesmas e assegurar que ao fim do primeiro mês de operação fará uma nova limpeza aos filtros.

Quanto às unidades de tratamento de ar o princípio é o mesmo, isto é, durante a montagem o instalador deve ter o material isento de poeiras e detritos e deve limpar sempre os filtros após o arranque das mesmas e assegurar que ao fim do primeiro mês de operação fará uma nova limpeza aos filtros.

Quanto aos restantes equipamentos e instalações é obrigatório a sua limpeza cuidada desde as escórias de soldadura, às limalhas dos cortes com rebarbadora, às cubas das torres de arrefecimento, ...

As redes de condutas devem ser inspecionadas depois de devidamente limpas, e para isso é necessário prever portas de inspeção em todas as condutas. Estas serão localizadas durante a execução da obra.

CT.3. MANUTENÇÃO

Recomenda-se a redação de um PM (Plano de Manutenção), que abranja todas as operações de manutenção preventiva, e sobre cada um dos equipamentos instalados, referindo as particularidades de cada um, nomeadamente as instruções dos respetivos fabricantes e o que as normas indicam como sendo o mais indicado para cada caso, incluindo a periodicidade de cada uma das operações.

CT.4. NORMAS

EN 779:2002;

EN 1822-4: 2000;

EN 13053: 2002;

EN 1822-1: 1998;

EN 1822-5: 2000;

EN 13779: 2004;

EN 1822-2: 1998;

NP EN 1886: 2001;

EN 378.

EN 1822-3: 1998;

EN 12097: 2006;

dezembro de 2020

O Projetista

(Fernando José C. Esteves, Engº Mec.)

CT.5. LISTA DE MEDIÇÕES

CT.6. ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

Todos os elementos constituintes desta estimativa são marcas e modelos de referência. Todos eles poderão ser substituídas por outros modelos propostos pelo empreiteiro desde que tecnicamente equivalentes e que tenham o acordo da fiscalização e do projetista de instalações mecânicas.

CT.7. PEÇAS DESENHADAS