

**DIREÇÃO DE ACESSIBILIDADE, TELEMÁTICA E  
ITS**

AT-ENE – Telecomando de Energia

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

**DESIGNAÇÃO:** Requisitos técnicos para aquisição de novos sistemas de AVAC



### Historial de Alterações

Revisão	Data	Descrição das Alterações	
Versão inicial	22-05-2020	-	
		Elaborado por: Mário Gomes e Filipe Silva	Verificado por:
R1	19-07-2023	Atualização dos requisitos dos AVAC e do interface de comando remoto. Inclusão do tipo de canalização de esgotos para condensados. Atualização das condições de instalação.	
		Elaborado por: Mário Gomes e Inês Martins	Verificado por:
R2	03-06-2025	Atualização dos requisitos dos AVAC e do interface de comando remoto, com a inclusão da solução do fabricante Mitsubishi. Atualização do tipo de cabo para o BUS RS485. Retificação do período de garantia.	
		Elaborado por: Mário Gomes e Inês Martins	Verificado por:
R3	14-11-2025	Atualização de requisitos de Cibersegurança para comunicação e interfaces de comando remoto dos AVAC.	
		Elaborado por: Tiago Cardoso	Verificado por:



## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>Introdução.....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Condições de realização .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>Caraterísticas técnicas .....</b>	<b>6</b>
3.1.	Caraterísticas gerais dos sistemas de AVAC .....	6
3.2.	Unidades exteriores do sistema de AVAC .....	7
3.3.	Unidades interiores do sistema de AVAC .....	8
3.4.	Comando e gestão do sistema de AVAC.....	8
3.4.1.	Interface de comando remoto para as novas unidades .....	9
3.5.	Tubagem de cobre .....	10
3.6.	Canalizações para Esgoto de Condensados .....	11
<b>4.</b>	<b>Entrega e instalação dos equipamentos .....</b>	<b>11</b>
4.1.	Trabalhos nas instalações.....	11
4.1.1.	Desinstalação de equipamento AVAC (quando aplicável) .....	12
4.1.2.	Instalação de equipamento AVAC .....	12
4.1.3.	Instalação de equipamento de interface de controlo remoto para novos AVAC .....	13
<b>5.</b>	<b>Ensaios e colocação em serviço .....</b>	<b>13</b>
<b>6.</b>	<b>Acesso aos espaços técnicos .....</b>	<b>14</b>
<b>7.</b>	<b>Documentação técnica a entregar .....</b>	<b>14</b>
<b>8.</b>	<b>Aceitação .....</b>	<b>15</b>
<b>9.</b>	<b>Garantia.....</b>	<b>15</b>



## 1. INTRODUÇÃO

No âmbito da necessidade de adequação do sistema de climatização na(s) Sala(s) de Telecomunicações em causa, pretende-se que seja instalado um novo sistema de Aquecimento Ventilação e Ar Condicionado (AVAC) e respetivo controlo remoto.

O sistema de AVAC deve ser composto por uma unidade exterior e uma unidade interior do tipo “split”. A temperatura desejada será estabelecida através de comando local e comando remoto por Ethernet. Os equipamentos devem possuir tecnologia inverter, e devem cumprir as normas europeias de fabrico e ambientais aplicáveis em território nacional. A alimentação dos equipamentos será a partir da rede 400/ 230VAC, disponível nas nossas instalações.

## 2. CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO

O sistema a instalar terá de basear-se em materiais e equipamentos testados, normalizados e concebidos para promoverem um excelente desempenho e adequados para localizações remotas não habitadas, como é o caso das SET.

As potências dos equipamentos a instalar podem ser alteradas mediante indicação da IP ou mediante os seguintes fatores:

- Elevada densidade de equipamento instalado
- Elevada exposição solar da SET
- Baixa eficiência energética do edifício

A Infraestruturas de Portugal (IP) reserva-se o direito de rejeitar materiais e equipamentos, no todo ou em parte, caso considere que estes não apresentam comportamento satisfatório, com base em outras instalações congéneres.

Adicionalmente, a IP reserva-se também o direito de verificar, durante a montagem do equipamento, a natureza e qualidade dos materiais, que serão previamente aprovados pela IP.

A instalação terá de respeitar a presente Especificação Técnica e ainda a regulamentação e legislação vigente aplicável.



Todos os equipamentos e acessórios indispensáveis ao perfeito funcionamento da instalação serão fornecidos e instalados pelo adjudicatário, mesmo que não tenham sido representados, por constituírem pormenores sem cabimento.

Qualquer alteração que durante a realização dos trabalhos venha a ser reconhecida como indispensável, só poderá ser executada depois de submetida à apreciação da IP e expressamente acordada a respetiva alteração.

O adjudicatário efetuará todas as ligações elétricas aos aparelhos que se propõe fornecer e instalar, incluindo o controlo e os equipamentos de rede, de modo que os mesmos sejam ensaiados e colocados em exploração.

A IP reserva-se o direito de introduzir algumas alterações na instalação do equipamento, no sentido de harmonizá-lo o melhor possível com os restantes elementos do edifício, não incluídos na presente especificação técnica.

Não obstante do cumprimento de todos os requisitos constantes na presente especificação técnica, 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 eventuais deficiências de funcionamento.

O adjudicatário considerará como incluídos neste fornecimento todos os trabalhos que, ainda que não discriminados, julgue necessários ou vantajosos para o perfeito funcionamento da instalação.

A obra ou parte da obra que pela IP for julgada defeituosa, deficientemente executada ou em desacordo com as condições impostas pela presente Especificação Técnica, bem como aquele que sofra qualquer avaria durante a construção ou cujos materiais estejam a funcionar anormalmente, será rejeitada e reconstruída pelo adjudicatário sem direito a qualquer indemnização.

O adjudicatário terá de garantir que todas as ações a desenvolver serão executadas por pessoal devidamente habilitado e/ou credenciado, nomeadamente os oficiais eletricistas e técnicos de frio.

Ao adjudicatário incumbe proceder de modo que os trabalhos decorram sem incidentes ou condicionantes que prejudiquem a segurança dos trabalhadores e eventuais pessoas estranhas à obra.

Os esclarecimentos necessários em todos os casos suscetíveis de interpretação duvidosa terão de ser solicitados, por escrito, à IP.

O adjudicatário é responsável por todos os danos provocados a equipamentos ou edifícios com a instalação dos equipamentos.



### **3. CARATERÍSTICAS TÉCNICAS**

As características dos equipamentos e materiais indicadas no presente documento, servirão de orientação para a seleção dos diferentes órgãos que constituirão a instalação.

Os equipamentos propostos devem respeitar todas as exigências aqui expressas, tendo o adjudicatário de indicar claramente todas as características dos seus equipamentos.

A instalação dos equipamentos terá de ser realizada de forma que estes proporcionem um fácil acesso, tanto para a sua manutenção periódica, como para a sua eventual reparação.

#### **3.1. Caraterísticas gerais dos sistemas de AVAC**

Os sistemas a instalar terão de cumprir as normas europeias em vigor, e serão apenas constituídos por elementos disponíveis no mercado, não podendo conter peças “feitas por encomenda” de custo não negligenciável na sua constituição.

O fabricante dos equipamentos de AVAC terá de possuir representação e assistência à reparação em Portugal.

A disposição dos componentes do sistema terá de permitir ligar e desligar os cabos de alimentação e comunicação das suas saídas, bem como substituir os seus elementos constituintes, em segurança. O mesmo se aplica às ligações mecânicas constituintes do circuito de fluido frigorigéneo e ligações mecânicas de suporte.

Todos os componentes e terminais de condutores e de cabos terão de ser etiquetados com sistema de etiquetagem adequado, de longa duração e identificados de acordo com os esquemas do fabricante.

O comprimento dos tubos de fluido frigorigénio, entre a unidade interior e a exterior, não poderá ser inferior a 3 metros e superior a 10 metros, salvo indicação em contrário pelo fabricante. Caso seja impreterível a instalação das unidades a uma distância superior a 10 metros, é responsabilidade do adjudicatário o acerto de quantidade de gás.

O sistema terá de funcionar sem influência de comando externo (sem o módulo de comando - controlador), com o modo de funcionamento por defeito do fabricante.

O sistema terá de estar dotado de comutação automática frio/calor e rearme automático após falha de energia. Caso exista uma falha de alimentação, o sistema terá de voltar a ligar automaticamente após a reposição da energia.

A gestão e controlo do AVAC será realizada remotamente através do Sistema de Gestão da Climatização da IP, devendo também realizar-se remotamente por “webserver”.

Para além das características já descritas, as características técnicas mínimas e obrigatórias dos equipamentos são as apresentadas na **Tabela 1**:

Característica	Valor obrigatório
Tensão de alimentação normal	230 V AC 50 Hz para unidades até 8 kW.
Nível de pressão sonora máxima da unidade exterior	Menor ou igual a 66 dBA
Nível de ruído da unidade interior	Menor ou igual a 63 dBA
Fluido frigorigéneo	R32
Eficiência sazonal arrefecimento (de acordo com EN14825), ou equivalente	Melhor ou igual a classe A para unidades de mais de 6 kW, A++ para as restantes

Tabela 1

Como forma de orientação para projeto/fornecimento, os equipamentos a instalar podem ser do tipo *FTXM / RXM* da *Daikin*, *MSZ / MUZ* da *Mitsubishi* ou equivalentes, de modo a serem cumpridas as características especificadas na presente Especificação Técnica.

### 3.2. Unidades exteriores do sistema de AVAC

O sistema de ar condicionado previsto será do tipo *Split*, cuja unidade exterior será constituída por um compressor, a operar com o fluido frigorigéneo R32, que inclui amortecedores de vibrações internos e externos, de forma a garantir um funcionamento silencioso e isento de vibrações.

O compressor terá um sistema de lubrificação com programa de recuperação de óleo, estando este munido de proteção contra sobrecarga e sobreaquecimento.

O permutador fluido frigorigéneo – ar, será constituído por tubos de cobre sem costura com alhetas de alumínio fixadas aos tubos por expansão mecânica sendo o seu arrefecimento assegurado através de 1 ou dois ventiladores de pás axiais fabricadas em material não oxidável próprios para a intempérie, de descarga horizontal, diretamente acoplada a um motor, protegido contra sobreaquecimento.



A unidade exterior será constituída por uma envolvente em chapa de aço galvanizado a quente, com acabamento final por meio de pintura *Epoxy*. Os painéis serão amovíveis de modo a possibilitar um fácil acesso aos componentes internos da unidade.

Terão também de conter uma placa de identificação com o nome do fabricante, modelo / tipo, nº. de série, ano de fabrico, e referência às características principais dos sistemas.

As unidades exteriores serão instaladas em locais acessíveis a pessoal da manutenção, a uma altura sempre superior a 2,5 metros do solo, ou em coberturas de edifícios.

À unidade exterior, será ligado um tubo de recolha de condensados, que terá que ser devidamente ligado, preferencialmente a uma caixa de visita do elétrico de terra, a uma caixa de recolha de águas pluviais ou rede de esgotos.

Nos locais onde exista elevada probabilidade de atos de vandalismo/furto, a unidade exterior terá de possuir uma proteção externa por meio de uma grade antivandálica amovível. A estrutura da grade não deve condicionar a transferência de calor da unidade para o exterior nem condicionar as ações de manutenção.

### **3.3. Unidades interiores do sistema de AVAC**

As unidades interiores serão do tipo mural e serão dotadas de, pelo menos, modos de funcionamento automático, desumidificação, arrefecimento, aquecimento e ventilação.

A localização da unidade interior terá de privilegiar a refrigeração direta de corredores entre armários, dentro da SET. A unidade será instalada a uma altura entre 2 a 3 metros do solo, em local que não existam equipamentos imediatamente por baixo.

À unidade interior terá de ser ligado um tubo de recolha de condensados, em PVC rígido, de diâmetro adequado e pendente mínima de 1%, que será devidamente ligado, preferencialmente a uma caixa de visita do elétrico de terra ou a uma caixa de recolha de águas pluviais ou rede de esgotos.

### **3.4. Comando e gestão do sistema de AVAC**

Cada um dos sistemas de ar condicionado instalados terá de possuir 3 interfaces de comando:

- Um comando embutido na face da unidade interior, permitindo a ativação ou desativação do ar condicionado. Geralmente este comando já faz parte das unidades interiores.





- Um comando por Infravermelhos (IR), com display, que permita, no mínimo, a ativação e desativação do ar condicionado, seleção de modo de funcionamento, da temperatura desejada, da velocidade e direção do fluxo de ar.
- Um interface de comando remoto, acessível através de Ethernet e comunicação por protocolo Modbus TCP/IP ou SNMP, através da qual seja possível executar, pelo menos, as mesmas funções do comando por infravermelhos, e que permita a recolha e consulta dos alarmes e códigos de erros da unidade, assim como a recolha de diversos parâmetros da unidade, tal como especificado no ponto 3.4.1.

Não são admitidas comunicações wireless.

#### 3.4.1. Interface de comando remoto para as novas unidades

Os sistemas de AVAC serão monitorizados e comandados remotamente (Sistema de Gestão da Climatização), através de protocolo *SNMP* ou *Modbus/TCP*, podendo ser também parametrizados através de um *webserver* embebido no próprio interface que liga na unidade interior. Todas as parametrizações estarão protegidas por palavra-passe.

As comunicações entre o Sistema de Gestão da Climatização e as unidades de AVAC serão estabelecidas através da Rede de Transmissão de Dados, por ligação *Ethernet*. Para o efeito, deve ser entregue, junto com a documentação técnica, a respetiva *MIB*, no caso do *SNMP*, e endereços no caso do *Modbus*.

Como forma de orientação para projeto/fornecimento, o interface de comando remoto (placa eletrónica) a utilizar pode ser do tipo “*Online Controller*”, ou equivalente, com comunicação através de porta Ethernet/RJ45, de modo a serem cumpridas as características especificadas no presente documento.

Como alternativa, pode ser utilizada a interface *RTD-RA* para unidades da *Daikin*, ou *ME-AC-MBS-1* para unidades da *Mitsubishi*, que adicionalmente terá de ser ligada a um equipamento conversor protocolar de porta série RS485 (Modbus-RTU) para protocolo Ethernet (Modbus - TCP/IP). O conversor protocolar deve garantir uma comunicação segura, devendo atuar como uma ligação TLS (Transport Layer Security), do tipo cliente/servidor para encapsular Modbus em TLS, ou solução equivalente.

- O conversor protocolar, geralmente, necessita de uma alimentação externa de 24 Vcc, pelo que deve ser previsto a instalação de uma fonte de alimentação 48Vcc/24Vcc (potencia mínima 60 W), que deverá também ser fornecida e instalada pelo adjudicatário.



- O conversor protocolar e a fonte de alimentação devem ser instalados em calha DIN no bastidor onde esteja o equipamento de rede técnica da IP (RSE).
- A alimentação do conversor 48Vcc/24Vcc terá origem no Sistema de Alimentação ininterrupto de 48 Vcc instalado na SET.

Independentemente da solução a adotar para o dispositivo de gestão remota do AVAC, deve ser sempre previsto o seu acondicionamento em caixa de PVC, conjuntamente com a folga de cabo desta unidade para a unidade de ar condicionado.

É da responsabilidade do adjudicatário a verificação da compatibilidade entre o comando remoto e a unidade de ar condicionado.

### **3.5. Tubagem de cobre**

A tubagem a utilizar terá de ser própria para o fluido frigorigénio a utilizar, desoxidado e desidratado com a espessura mínima de 0,99mm, interligada com acessórios da mesma natureza.

Neste sentido, o adjudicatário terá de considerar os diâmetros adequados, assumindo total responsabilidade pela compatibilização destes com o tipo de máquina que considera.

Estas redes de tubagem terão de ser isoladas com material de qualidade não inferior ao "*Armaflex*" ou equivalente, com barreira de vapor, e com espessura não inferior a 15 mm, tubagem embutida em calha técnica, fixa na parede.

Terão de ser considerados nos circuitos de refrigerante, o tipo de soldadura e os procedimentos necessários, tais como limpeza, execução eventual de sifões e tês, de modo a assegurar o adequado funcionamento da instalação.

As soldaduras, caso existam, terão de ser executadas com solda à base de prata (liga com 30%), em atmosfera inerte.

As dimensões dos tubos de cobre a utilizar, assim como as dimensões dos bicones a realizar nos mesmos, terão de ser as recomendadas pelo fabricante. Os apertos das ligações dos tubos terão de ser executados por chave dinamométrica e com um binário de acordo com a especificação do fabricante.



### **3.6. Canalizações para Esgoto de Condensados**

A drenagem dos condensados será feita com tubo PVC de diâmetro igual ou superior ao da saída dos equipamentos e da classe de pressão de 0,4 MPa, com sistema de ligação por anel.

As uniões entre os diversos tubos e entre estes e os acessórios serão feitas por anilha de estanquicidade de neoprene, de modo a permitir deslocamentos livres do material.

A rede de tubos de condensação será canalizada para a rede de evacuação correspondente (caixa de redes pluviais), em pontos devidamente sifonados, com inclinação superior a 1% e sifão para evitar retorno de cheiros.

## **4. ENTREGA E INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

O adjudicatário terá de contactar a IP, com uma antecedência mínima de 10 dias antes da data prevista da entrega do equipamento. Deverá também o adjudicatário comunicar com antecedência à IP, o planeamento da instalação dos sistemas de AVAC. O adjudicatário, no final dos trabalhos, obrigando-se a deixar o local convenientemente limpo.

Nos casos omissos nesta Especificação Técnica, serão seguidas as instruções de instalação do fabricante.

Incumbirá ao adjudicatário o transporte e bom uso de ferramenta, equipamentos e acessórios, quando necessário, reservando-se a IP o direito de os rejeitar, se em obediência às boas regras de segurança, assim o reconhecer conveniente. Os materiais e utensílios a aplicar ou a utilizar na obra, serão convenientemente arrumados de forma a não obstruir as passagens ou prejudicar os trabalhos de terceiros.

### **4.1. Trabalhos nas instalações**

Listam-se de seguida as descrições dos trabalhos, comuns, a executar no âmbito do presente fornecimento:



4.1.1. Desinstalação de equipamento AVAC (quando aplicável)

- Remoção do gás frigorífero do tipo R22, R422D, ou R407C. Este gás deve ser enviado pelo adjudicatário para destruição, por operador certificado, e posteriormente serem entregues à IP todos os documentos comprovativos.
- Remoção do gás frigorífero do tipo R410A. Este gás deve ser acondicionado e tratado pelo adjudicatário, tendo este que entregar o comprovativo do armazenamento ou envio desse mesmo gás para reciclagem (guia de acompanhamento de resíduos)
- Desinstalação do equipamento de ar condicionado existente (unidades interiores e exteriores), assim como a sua instalação elétrica e tubos de circulação de fluido frigorífero. Todos os materiais recolhidos devem ser acondicionados e transportados pelo adjudicatário para tratamento/destruição por operador certificado, tendo o adjudicatário de entregar à IP o comprovativo do envio desses materiais (guia de acompanhamento de resíduos).
- Caso seja tecnicamente viável, e a IP assim o aprove, a tubagem antiga entre a máquina exterior e a interior das linhas de transporte do fluido frigorífero pode ser reaproveitada para o novo sistema, assumindo o adjudicatário a garantia da instalação pelo tempo já estabelecido no presente documento.
- Caso a IP assim pretenda, serão retiradas, de qualquer unidade interior ou exterior, peças de reserva para acondicionamento em armazém próprio da IP.

4.1.2. Instalação de equipamento AVAC

- Colocação e fixação do sistema de ar condicionado, (unidades interiores e exteriores) de potência nominal de arrefecimento, conforme Mapa de Quantidades. Salvo exceções indicadas, os locais de instalação das máquinas, serão os anteriormente ocupados pelas máquinas retiradas.
- Fornecimento e instalação da canalização de drenagem de condensados, tanto da unidade interior como da unidade exterior, e encaminhamento da mesma para, preferencialmente uma caixa de visita do eletrodo de terra ou para uma caixa de recolha de águas pluviais ou rede de esgotos. Salvo exceções indicadas, os locais de instalação destas canalizações serão os anteriormente ocupados pela tubagem retirada.
- Fornecimento, instalação e ligação de todos os cabos e acessórios inerentes a cada instalação, e proteção elétrica necessária, nomeadamente:



- Cabo de energia entre o quadro geral e ponto de alimentação do sistema.
- Cabo de energia e comunicação entre as unidades interiores e exteriores do sistema
- Disjuntor diferencial de proteção magneto térmica, nos locais indicados, com calibre dimensionado para o cabo e sistema, e com sensibilidade de 30 mA, com módulo de contacto auxiliar para sinalização do estado. Os disjuntores devem ser instalados em calha DIN, não podendo ter uma largura superior a 36mm. Os módulos de contactos auxiliares não devem ter uma largura superior a 9mm. Os quadros elétricos estão nas mesmas salas das unidades interiores do sistema de AVAC.
- Fornecimento e instalação dos tubos de gás frigorígeno em calha técnica fixa na parede.

#### 4.1.3. Instalação de equipamento de interface de controlo remoto para novos AVAC

- Parametrização da funcionalidade do interface de comando remoto.
- Instalação do interface de comando remoto em caixa de PVC, fixo na parede.
- Instalação da calha técnica e cabo de comunicação do tipo UTP cat. 6 (comunicação Ethernet), entre o equipamento da rede de dados e o equipamento conversor protocolar Modbus RS485 / Modbus TCP/IP.
- Instalação de calha técnica e cabo tipo UTP Cat 6 (comunicação RS485), entre o conversor protocolar e o interface de comando remoto do AVAC.

## 5. ENSAIOS E COLOCAÇÃO EM SERVIÇO

Após conclusão dos trabalhos, serão realizados na presença da IP, os ensaios de verificação da conformidade da instalação e de funcionamento que permitam a colocação em serviço de cada um dos sistemas, que consistirão no seguinte:

- Verificação do equipamento e da respetiva instalação em conformidade com a Especificação Técnica do fabricante.
- Colocação do circuito de fluido frigorígeno em vácuo, pelo tempo recomendado pelo fabricante, para expansão do fluido pelo sistema e verificação de estanquicidade do circuito.



- Verificação do funcionamento normal do sistema e da programação correta de todos os seus parâmetros de funcionamento, em conformidade com o indicado na documentação técnica.
- Confirmação da perfeita horizontalidade das unidades interiores e exteriores, para que se garanta o bom escoamento dos esgotos de condensados.
- Verificação do funcionamento de alarmes, comando remoto, comando de painel da unidade interior e comando por infravermelhos.
- Findas estas verificações e correção de anomalias que eventualmente tenham sido detetadas, o sistema poderá ser colocado em serviço.
- Ensaios do esgoto de condensados.

## **6. ACESSO AOS ESPAÇOS TÉCNICOS**

Tendo em consideração a natureza dos espaços técnicos a intervencionar, dever-se-á ter em consideração que todo o trabalho a realizar nos espaços técnicos das Telecomunicações, será acompanhado por técnicos da área das Telecomunicações. O adjudicatário apresentará, previamente, com antecedência de 10 dias, um planeamento das atividades a realizar, de modo a ser aprovado pela IP.

## **7. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA A ENTREGAR**

Cada equipamento será acompanhado de Documentação Técnica, em língua portuguesa, em papel e em formato digital, que incluirá no mínimo os seguintes elementos:

- Manual de instalação.
- Desenhos discriminativos sobre todas as ligações a executar.
- Manual de operação.
- Detalhes e indicações sobre a manutenção e conservação.
- Esquemas elétricos de princípio.
- Relatório de instalação.



A Documentação Técnica será organizada e identificada de modo que, sendo arquivada, possa ser inequivocamente associada ao equipamento a que corresponde, ao longo de toda a sua vida útil.

## **8. ACEITAÇÃO**

Todos os equipamentos a entregar após a aceitação, incluindo a respetiva documentação técnica, serão rigorosamente iguais aos que foram submetidos a essa aceitação, salvo acordo posterior entre o adjudicatário e a IP.

## **9. GARANTIA**

Os equipamentos e a respetiva instalação terão de estar sob garantia total durante 3 anos

**FIM DO DOCUMENTO**