

Memória Descritiva Justificativa

Pavilhão Municipal Caminha

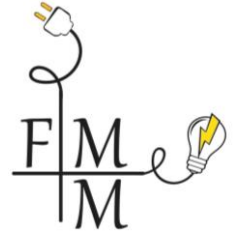
Prestação de Serviços para elaboração de projetos de especialidades dos Edifícios referenciados no plano ITI CIM/AM

CM Caminha

PROJETO de EXECUÇÃO: Projeto aquecimento Águas Quentes Sanitárias

abril de 2025

Versão 02



Índice

1.	Disposições Gerais	6
1.1.	Condições de aplicação	6
1.1.1.	Condições Técnicas	6
1.1.2.	Peças de Reserva	7
1.1.3.	Controlo de Qualidade.....	7
1.2.	Regulamentos	9
1.3.	Interpretação dos desenhos que regem a empreitada	10
1.4.	Esclarecimento de dúvidas de interpretação	11
1.5.	Projeto	12
2.	Condições Técnicas Gerais	13
2.1.	Introdução	13
2.2.	Definição do Fornecimento	13
2.3.	Extensão do Fornecimento.....	13
2.4.	Identificação	14
2.5.	Meio de Elevação e Andaimos.....	14
2.6.	Obrigações do Adjudicatário	14
2.7.	Preços e Medições.....	15
2.8.	Elementos a Fornecer pelo Empreiteiro	15



2.8.1.	Após Adjudicação	15
2.8.2.	Antes da Receção Provisória.....	16
2.9.	Ensaios	16
2.9.1.	Considerações gerais	16
2.9.2.	Ensaios Hidráulicos	18
2.9.3.	Diversos	18
3.	Condições Técnicas Especiais.....	19
3.1.	Sistemas de aquecimento AQS	19
3.2.	Sistemas de armazenamento AQS.....	28
3.3.	Depósito de Inércia.....	31
3.4.	Instalação.....	32
4.	MATERIAIS	34
4.1.	Tubagens.....	36
4.2.	Redes de Água	38
4.2.1.	Tubagem ferro preto.....	40
4.2.2.	Redes de Água em Tubo de Cobre.....	40
4.2.3.	Isolamento Térmico das Redes	41
4.3.	Válvulas.....	43
4.3.1.	Generalidades.....	43
4.3.2.	Válvulas Balanceadoras	44



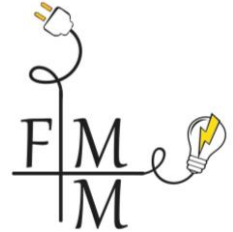
4.3.3.	Válvulas de Segurança	45
4.3.4.	Válvulas de Retenção	47
4.3.5.	Válvulas de Macho Esférico	48
4.3.6.	Válvulas de pressão diferencial.....	50
4.3.7.	Válvulas de regulação com tomada para manómetro	50
4.3.8.	Válvula dinâmica de regulação de caudal.....	51
4.3.9.	Válvula Misturadora Termostática	51
4.3.10.	Filtros de Linha	53
4.3.11.	Purgadores de Ar	54
4.4.	Vasos de Expansão.....	54
4.4.1.	Vaso de expansão para aquecimento.....	55
4.5.	Instrumentação	55
4.5.1.	Sensores.....	55
4.5.2.	Termómetros de Quadrante	56
4.5.3.	Manómetros de Quadrante	56
4.6.	Isolamentos Antivibráticos e Acústicos	57
4.6.1.	Generalidades.....	57
4.6.2.	Normas Aplicáveis	57
4.6.3.	Apoios Antivibráticos	57
4.7.	Sinalização de Equipamentos e Tubagens	58



4.8.	Quadros Elétricos.....	59
4.8.1.	Construção.....	59
4.8.2.	Eletrificação	60
4.8.3.	Aparelhagem	61
4.8.4.	Execução dos Quadros.....	63
4.9.	Canalizações elétricas	63
4.9.1.	Canalizações do tipo embebido.....	64
4.9.2.	Canalizações do tipo à vista	65
4.9.3.	Canalizações em caminhos de cabos.....	66
4.9.4.	Canalizações enterradas	67
4.9.5.	Canalizações em tetos falsos	69
4.9.6.	Tubagem	69
4.9.7.	Afastamento das canalizações elétricas em relação à tubagem de água.....	69
4.10.	Canalizações Elétricas.....	70
4.11.	Canalizações	71
4.11.1.	Tubagem	71
4.11.2.	Afastamento das canalizações elétricas em relação à tubagem de água.....	72
4.12.	Apoios de construção civil	72
4.13.	Manutenção da instalação	72
4.14.	Omissões.....	73



4.15.	Legalização e Certificação	73
4.16.	Receção.....	73



1. Disposições Gerais

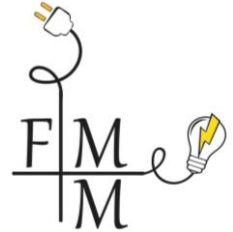
1.1. Condições de aplicação

Para além das especificações que constam deste Caderno de Encargos, referem-se as que pela sua especificidade as completam.

Em todas as instalações e equipamentos incluídos no projeto, devem ser observadas as seguintes disposições:

1.1.1. Condições Técnicas

- O Empreiteiro assumirá a responsabilidade de execução da globalidade dos serviços previstos no presente Projeto.
- Todos os equipamentos devem ser entregues instalados, ligados, ensaiados e em perfeitas condições de funcionamento e acabamento.
- Os materiais e equipamentos a utilizar nesta empreitada serão novos em todos os seus aspetos e partes, de primeira qualidade e serão de fabrico normalizado e aprovado para as funções previstas.
- As marcas e modelos indicados destinam-se a impor um padrão de qualidade mínimo, pelo que o empreiteiro poderá propor soluções alternativas desde que de qualidade igual ou superior e permitindo realizar as funções previstas.
- Todos os materiais e equipamentos a utilizar deverão obedecer às Normas e Regulamentos Portugueses em vigor à data da execução dos trabalhos e, na sua falta ou em casos que sejam omissos, as Normas CEI, UTE, VDE ou outras que sejam explicitamente citadas nas especificações a propósito de alguns tipos de materiais ou equipamentos.
- As especificações apresentadas não são restritivas. O Empreiteiro fornecerá e montará os equipamentos e materiais necessários, com as características adequadas de forma a garantir uma montagem correta e em perfeitas condições de funcionamento, conservação e segurança, mesmo



quando estes materiais ou equipamentos não sejam expressamente mencionados nas especificações, desde que aprovados pelo Dono da Obra ou seu representante.

- Nos pontos das especificações em que seja deixada ao Empreiteiro possibilidades de propor alternativas ou a escolha de soluções, a alternativa ou escolha feita pelo Empreiteiro deverá ser sempre aprovada pelo Dono da Obra ou seu representante.
- As necessidades de pintura final e/ou de reparação de acabamentos a adotar nos equipamentos relativos a parte das instalações que sejam passíveis desse tratamento, devem igualmente ser submetidos a prévia aprovação do Dono da Obra.
- O Empreiteiro assumirá a responsabilidade da verificação das cotas de montagem indicadas nos documentos que constituem o Projeto, relativas à implantação dos equipamentos.
- Consideram-se incluídos na presente empreitada o fornecimento e montagem de todos os condutores de interligação dos vários equipamentos, assim como as respetivas tubagens.

1.1.2. Peças de Reserva

- O Empreiteiro deverá fornecer as peças de reserva julgadas necessárias para o bom funcionamento continuado das instalações, nomeadamente os de consumo corrente (filtros, correias, lâmpadas, fusíveis, etc.) e outras em que haja desgaste ou que seja de qualquer forma previsível uma duração relativamente curta, peças essas que devem ser perfeitamente explicitadas.
- O Dono da Obra reserva-se o direito de fazer aquisição das peças de reserva que entender conveniente.
- O Empreiteiro obriga-se, até se verificar a receção definitiva, a garantir um stock de peças que permita ocorrer a qualquer eventualidade num prazo não superior a 48 horas.

1.1.3. Controlo de Qualidade

- Antes da aplicação dos equipamentos previstos no Projeto, o Empreiteiro deverá submetê-los à aprovação da Fiscalização.



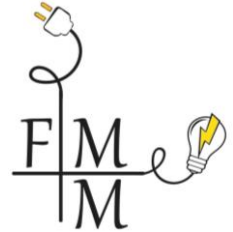
- Será da responsabilidade do Empreiteiro a aplicação de equipamentos sem o prévio acordo da Fiscalização. Como tal o empreiteiro terá que assumir a totalidade das alterações e/ou substituições que venham a ser indicadas pela Fiscalização em consequência desse procedimento.
- Serão por conta do Empreiteiro o fornecimento de quaisquer amostras requisitadas pela Fiscalização para efeitos de ensaios e aprovação.

1.1.4. Coordenação com outras partes da obra

- O Empreiteiro deverá apresentar à Fiscalização num prazo integrado no plano de trabalhos a listagem de trabalhos de apoio, nomeadamente:
- Construção Civil (abertura e tapamento de roços, execução de travessias em lajes, furação de paredes, acabamentos e pinturas - só de elementos construtivos).
- Águas e esgotos (coordenação de traçados, etc.).
- Eletricidade (definição da localização de equipamentos, alimentações, etc.).
- Segurança (coordenação de ações sobre as instalações de AVAC, etc.).
- O Empreiteiro deverá colaborar com a Fiscalização de forma não originar atrasos na obra motivados por descoordenação entre partes da obra, devendo por isso o Empreiteiro alertar atempadamente a Fiscalização para qualquer situação que ponha em causa, direta ou indiretamente, a boa execução dos trabalhos

1.1.5. Instrução de Pessoal

- Nos equipamentos e instalações em que tal se mostre necessário e venha a ser definido pela Fiscalização, deverá ser instruído o pessoal encarregado da condução da exploração e/ou da respetiva manutenção. O Empreiteiro obriga-se a formar pessoal nomeado pelo Dono da Obra, durante pelo menos uma semana, sobre o funcionamento de todo o equipamento, assim como a



fornecer toda a documentação técnica necessária (em Português), de modo a que a sua utilização seja o mais eficaz possível.

- A formação e instrução do pessoal deverão ser efetuada antes do período de ensaios e de funcionamento experimental.

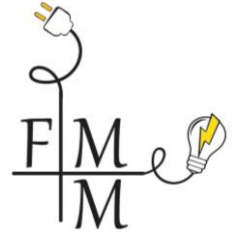
1.1.6. Garantia e Assistência Técnica

- Todos os trabalhos e equipamentos respeitantes às instalações previstas no âmbito do presente Projeto, terão garantia mínima de cinco anos, contados a partir da receção provisória, obrigando-se o Empreiteiro neste período, a proceder à substituição de todos os materiais com defeito de montagem, fabrico ou funcionamento, sem mais encargos para o Dono da Obra desde que não tenha havido abusos de utilização comprovados.
- Durante o prazo de garantia e até à receção definitiva dos equipamentos e instalações, o Empreiteiro é responsável pela supervisão dos equipamentos instalados e pela instrução do pessoal encarregado da exploração e manutenção.

1.2. Regulamentos

Para além do cumprimento da legislação sobre segurança em vigor, serão também aplicados regulamentos específicos relacionados com a qualidade térmica e com a eficiência energética de edifícios, nomeadamente:

- Decreto de Lei 101-D/2020 de 7 de dezembro - Estabelece os requisitos aplicáveis a edifícios para a melhoria do seu desempenho energético e regula o Sistema de Certificação Energética de Edifícios;
- Portaria n.º 138 - I/2021 – Regulamenta os requisitos mínimos de desempenho energético relativos á envolvente dos edifícios e aos sistemas técnicos e a respetiva aplicação em função do tipo de utilização e específicas características técnicas;



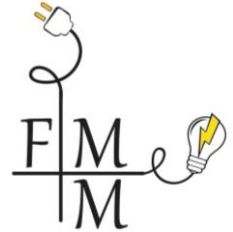
- Despacho n.º 6476 – H/2021 – Aprova o manual do sistema de certificação energética dos edifícios (SCE);
- Portaria n.º 138 – G/2021 – Estabelece os requisitos para a avaliação da qualidade do ar interior nos edifícios de comércio e serviços, incluindo os limiares de proteção, condições de referência e critérios de conformidade, e a respetiva metodologia para a medição dos poluentes e para a fiscalização dos cumprimentos das normas aprovadas;
- S.C.I.E – Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios, Decreto de Lei 220/08, de 12 de novembro e Portaria n.º 1532/08 de 29 de dezembro;
- Norma ECO DESIGN;
- Norma EN 16798 – Conforto térmico;
- Norma EN 12097 - Ventilação de edifícios, redes de condutas e requisitos dos componentes para facilitar a manutenção dos sistemas das redes de condutas.

O dimensionamento e regras de cálculo a seguir no projeto de redes de tubagem de fluidos térmicos e nas redes de condutas de ar será efetuado com base nos critérios correntemente seguidos sendo de salientar as referências definidas pela ASHRAE, ASME, SMACNA, etc.

1.3. Interpretação dos desenhos que regem a empreitada

As divergências que possam existir entre os vários documentos que se consideram integrados no contrato, se não puderem solucionar-se pelos critérios legais de interpretação, resolver-se-ão de acordo com as seguintes regras:

- O estabelecido no próprio título contratual prevalecerá sobre o que constar de todos os demais documentos.



- O estabelecido na proposta prevalecerá sobre todos os restantes documentos, salvo naquilo em que tiver sido alterado pelo título contratual.
- Nos casos de conflito entre este caderno de encargos e a memória descritiva, prevalecerá o primeiro quanto à definição das condições jurídicas e técnicas de execução da empreitada e o segundo em tudo o que respeita à definição da própria obra.
- No caso de existirem divergências entre as várias peças deste projeto e não for possível solucioná-las pelos critérios legais de interpretação, resolver-se-ão nos seguintes termos:
- As peças desenhadas prevalecerão sobre todas as outras quanto à localização, às características dimensionais da obra e à disposição relativa das suas diferentes partes.
- O mapa de medições prevalecerá no que se refere à natureza e quantidade dos trabalhos.
- Em tudo o mais prevalecerá o que constar da memória descritiva e restantes peças do projeto.

1.4. Esclarecimento de dúvidas de interpretação

- As dúvidas, que o Adjudicatário tenha na interpretação dos documentos pelos quais se rege a empreitada, devem ser submetidas à Fiscalização da obra antes de se iniciar a execução do trabalho sobre o qual as mesmas se referem.
- No caso de as dúvidas, relativas a qualquer peça deste projeto, ocorrerem após o início da execução dos trabalhos, referentes às mesmas, o Adjudicatário deverá submetê-las imediatamente à Fiscalização, juntamente com os motivos justificativos da sua apresentação extemporânea.
- A falta de cumprimento do disposto na cláusula anterior torna o Adjudicatário responsável pela totalidade das consequências da errada interpretação que possa ter sido feito, incluindo a demolição e reconstrução das partes da obra em que o erro se tenha refletido.



1.5. Projeto

- No caso em que o Adjudicatário tiver recaído sobre proposta variante, entende-se que a referida variante contém todos os elementos necessários para a sua perfeita apreciação e que se encontra completa com os esclarecimentos, pormenores, planos e desenhos explicativos.
- Na fase de preparação e planeamento, e no caso referido na cláusula anterior, o Adjudicatário completará os elementos de projeto por ele apresentados a concurso, para que seja atingida uma pormenorização e especificação pelo menos idêntica à do Projeto patenteado ou à parte do Projeto respeitante.
- O projeto variante, que constitui encargo do Adjudicatário, deverá conter, particularmente nos casos em que inclua inovações tecnológicas relativamente ao projeto patenteado, a necessária justificação e obedecer, no que for aplicável, às disposições legais para a elaboração de projetos de obras públicas.
- Os elementos de projeto que não tenham sido patenteados a concurso, deverão ser submetidos à aprovação do dono da obra e ser sempre assinados pelos seus autores, que deverão possuir as adequadas qualificações legais para o efeito.
- Constitui encargo do adjudicatário a elaboração dos desenhos de pormenor necessários para execução das diferentes partes da empreitada, bem como a atualização dos desenhos correspondentes às alterações surgidas no decorrer da obra.
- Concluídos os trabalhos, o adjudicatário deverá entregar ao dono da obra, uma coleção atualizada de todas as peças desenhadas correspondentes aos diversos sistemas instalados, em transparente reproduzível, bem como um manual de instruções.



2. Condições Técnicas Gerais

2.1. Introdução

O presente item destina-se a definir as condições de fornecimento, montagem e ensaio dos equipamentos e materiais correspondentes a todas as instalações interligadas no presente trabalho.

2.2. Definição do Fornecimento

Os fornecimentos e montagens serão os definidos no conjunto de capítulos que constituem a consulta, nomeadamente as presentes condições técnicas gerais, memória descritiva e condições técnicas especiais.

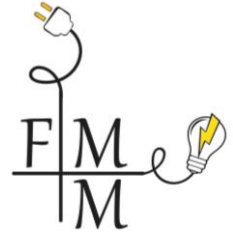
As instalações serão executadas de acordo com as melhores regras da técnica da especialidade, utilizando-se equipamentos e materiais de melhor qualidade.

Certos detalhes de definição e pormenores da instalação são omissos no projeto, sendo portanto, implícito estarem dentro do âmbito do adjudicatário e não darão por este facto lugar a qualquer alteração do preço.

2.3. Extensão do Fornecimento

Integra, esta parte de obra, um conjunto de fornecimentos, montagens e tarefas de que se referem:

- Todos os materiais, equipamentos e acessórios que se possam inferir da memória descritiva, que se encontrem nas especificações técnicas e/ou nas peças desenhadas, que integram o processo de consulta.
- Todos os materiais, equipamentos e acessórios que embora omissos, sejam, no entanto, necessários ao bom funcionamento das instalações.
- Quadros elétricos de potência e controlo/sinalização bem como toda a rede de cabos elétricos e respetivos acessórios e equipamentos dos quadros.
- Redes de condensados dos equipamentos de AVAC.



- Fornecimento de apoio técnico e dos meios materiais para levar a bom termo os ensaios das instalações previstos na respetiva especificação técnica.
- Meios de transporte e elevação dos equipamentos.
- Fixação adequada dos equipamentos à estrutura das paredes ou lajes do edifício, mesmo que sejam necessárias fazer.
- Todos os trabalhos de afinação dos sistemas e apoio aos utentes.
- Todos os ensaios necessários à funcionalidade dos sistemas.
- Manutenção das instalações durante um ano.

2.4. Identificação

Cada um dos equipamentos principais incluídos na presente empreitada deverá ser fornecido devidamente identificado através de fixação em local visível de chapa em aço inox, com os números de código definidos oportunamente pelo dono da obra e as características técnicas de cada um deles.

2.5. Meio de Elevação e Andaimes

Consideram-se incluídos os meios de elevação dos equipamentos, pelo que os proponentes deverão inteirar-se no local, das dificuldades de elevação dos mesmos para os locais de montagem.

2.6. Obrigações do Adjudicatário

Além das obrigações já expressas neste projeto o adjudicatário obriga-se ainda a fornecer os elementos informativos necessários ao cálculo das alimentações elétricas e em triplicado os manuais eletromecânicos para o apoio dos serviços de manutenção, incluindo as instruções de funcionamento, condução e deteção/correção de avarias, listas de peças de reserva para dois anos de funcionamento normal da instalação, bem como, uma coleção reproduzível completa e atualizada dos desenhos de localização dos equipamentos instalados e dos traçados das várias redes de tubagens e rede elétrica.



Deverá ainda o adjudicatário submeter à aprovação da fiscalização os esquemas elétricos da instalação. Esta deverá realizar-se antes da construção dos quadros e do início das montagens em data oportuna.

2.7. Preços e Medições

As listas de preços e medições, que os concorrentes deverão preencher em conformidade com as posições indicadas, terão as subdivisões que considerem mais convenientes, para definição dos materiais.

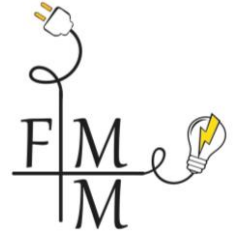
Os preços a indicar serão expressos em euros, sendo obrigatório estar incluído:

- Os encargos de transportes até ao local da obra.
- Todo e qualquer tipo de seguro cobrindo o transporte e os trabalhos de montagem, no que diz respeito ao pessoal do adjudicatário.
- Todo e qualquer tipo de encargos no âmbito das exigências do presente processo de consulta, nomeadamente os meios de elevação e transporte do equipamento.
- Os valores correspondentes ao IVA deverão ser indicados separadamente.

2.8. Elementos a Fornecer pelo Empreiteiro

2.8.1. Após Adjudicação

- Desenhos com a implantação dos equipamentos propostos e áreas de acesso necessárias.
- Desenhos à escala 1:100, bifilar, com o traçado de condutas e tubagem (desenhos para execução) para aprovação da fiscalização.
- Indicação da potência elétrica dos equipamentos que vai instalar e confirmação do dimensionamento da instalação elétrica (cabos de alimentação, corte geral e proteções a montante).
- Planeamento detalhado dos trabalhos indicando claramente as várias fases e espécies de trabalho, assim como os tempos de interrupção previstos e carga de mão-de-obra.



2.8.2. Antes da Receção Provisória

- Após a montagem e antes da receção provisória o empreiteiro fornecerá suporte magnético, uma coleção completa de reproduíveis e três cópias heliográficas das peças desenhadas das instalações realizadas.
- Livro de Instruções: O empreiteiro fornecerá, três exemplares de um Manual Técnico contendo as instalações necessárias ao funcionamento, condução e manutenção de todos os equipamentos e instalações, designadamente fichas técnicas de identificação dos equipamentos e respetivos planos de manutenção preventiva. Fornecerá também catálogos de todos os equipamentos e acessórios fornecidos.
- Programa de Ensaios: O empreiteiro fornecerá ainda os mapas de ensaios e o seu programa detalhado.

2.9. Ensaios

2.9.1. Considerações gerais

Os ensaios terão lugar depois de concluídas as instalações, e antes da receção provisória.

Serão elaborados mapas de ensaios para registos dos valores obtidos. A receção provisória só terá lugar após os mapas de ensaio terem sido preenchidos e rubricados pela Fiscalização e além disso se os mesmos satisfizerem o disposto neste caderno de encargos.

Serão por conta do adjudicatário toda a aparelhagem e materiais necessários à realização dos mesmos, não incluindo os combustíveis.



É ainda da responsabilidade do Adjudicatário efetuar os ensaios, limpeza e a identificação de todos os equipamentos, canalizações e acessórios das instalações de AVAC e de controlo de fumos, incluindo o sistema de produção e distribuição de água refrigerada e aquecida em conformidade com as presentes especificações.

Todas as despesas inerentes à realização da totalidade dos ensaios necessários, incluindo as energéticas de instrumentação e calibração, serão por conta do adjudicatário.

De igual modo, é da sua responsabilidade a aquisição e fornecimento de todos os equipamentos, materiais e meios humanos necessários à sua realização. Durante a execução da obra e antes da receção provisória, o adjudicatário procederá aos necessários ensaios, na presença de um delegado da fiscalização, para demonstrar que os equipamentos e montagens satisfazem as condições definidas.

Todos os ensaios poderão ser repetidos a pedido da fiscalização, antes ou depois da receção provisória, sempre que esta considere que aqueles não foram realizados corretamente ou, aquando da sua realização, não estavam reunidas as condições necessárias para que os resultados encontrados sejam representativos do pretendido.

Todas as despesas incluindo as energéticas de instrumentação e calibração, serão por conta do adjudicatário.

Fixam-se, desde já, os ensaios que se descrevem de seguida, sem prejuízo de outros que entretanto se entendam realizar.

É obrigatório o registo de todos os ensaios e medições realizados, bem como, das condições em que tais foram realizados, incluindo a identificação das condições relevantes caso a caso.

O registo de todos os dados recolhidos será efetuado em quadros que reflitam adequadamente o teor dos ensaios e medições realizados.



Aqueles quadros serão obrigatoriamente objeto de aprovação por parte da Fiscalização antes da realização dos referidos ensaios e medições.

Todo o equipamento a utilizar para realização dos ensaios e medições agora previstos e de outros que entretanto se entendam por bem realizar, devem obedecer aos seguintes requisitos:

- Adequados para o efeito;
- Bom estado de conservação e funcionamento;
- Certificados de acordo com as Normas aplicáveis;
- Devidamente aferidos, com a indicação precisa da última data de aferição, e, quando aplicável, mediante a apresentação do certificado de aferição pela entidade competente para o efeito

2.9.2. Ensaios Hidráulicos

2.9.2.1. Tubagem de distribuição de Água

Os ensaios serão realizados a uma pressão 1.5 vezes a pressão máxima de serviço (PN 10).

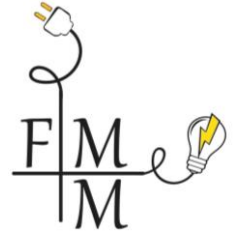
Toda a tubagem e acessórios, incluindo válvulas, deverão permanecer à pressão de ensaio durante 24 horas, sem que o manómetro instalado na tubagem acuse variação de pressão.

Devem ser realizados ensaios à totalidade das redes

A pressão será obtida por meio de uma bomba manual ou elétrica, sendo lido o seu valor à saída da mesma por dois manómetros, os quais deverão estar aferidos, pelo que o Instalador prestará prova do respetivo termo de aferição passado pela Autoridade Nacional competente.

2.9.3. Diversos

Realizar outros ensaios necessários à demonstração de que todos os equipamentos trabalhando em simultaneidade, satisfazem as condições exigidas no caderno de encargos e, ainda, que a instalação se encontra regulada do ponto de vista de caudais de ar e água, temperaturas e rendimentos valores obtidos



com os indicados nas chapas de características. Verificar-se-á se os relés térmicos e as restantes proteções de cada motor estão devidamente dimensionadas e reguladas.

3. Condições Técnicas Especiais

- Todas as propostas deverão ser apresentadas com a seleção técnica detalhada de cada um dos componentes da unidade e de forma a cumprir e demonstrar as especificações mencionadas.
- Para a montagem de todas as Unidades, será necessário a aplicação de borrachas de NEOPREN e consequente montagem.

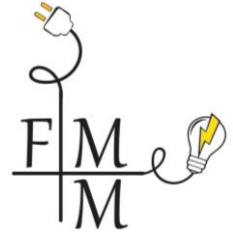
3.1. Sistemas de aquecimento AQS

Grupo produtor de água fria ou quente (bomba de calor reversível) do tipo inverter, compressores Scroll concebidos especificamente para funcionamento com R32, condensador arrefecido a ar, próprio para a montagem no exterior, totalmente montado e testado de fábrica para as condições especificadas e em total conformidade com as normas comunitárias.

Baixo custo operacional: A bomba de calor deverá ter uma construção para desempenho e fiabilidade excecionais com o objetivo de otimizar a eficiência energética e, portanto, minimizar o custo total do ciclo de vida com custo operacional reduzido.

Possuirá 2 circuitos frigoríficos independentes com 2 compressores inverter de alta eficiência, , seção de condensação otimizada com ventiladores de tecnologia avançada e permutador de calor de placas com baixo conteúdo de fluido frigorigéneo e quedas de pressão reduzidas.

Baixo impacto ambiental: A bomba de calor deverá usar fluido frigorigéneo R-32 para reduzir significativamente a pegada de carbono. A seleção do R-32 (nome químico difluorometano) minimiza o impacto do aquecimento global graças ao menor GWP (potencial de aquecimento global) em combinação com a alta eficiência energética. O potencial de aquecimento global do R-32 é 675 (apenas um terço do refrigerante R-410A comumente usado).



Graças à classificação mais baixa de inflamabilidade (o R-32 é classificado como A2L na ISO817), pode ser usado com segurança em muitas aplicações, incluindo sistemas de arrefecimento e/ou aquecimento de água.

O R-32 é um fluído frigorigéneo azeotrópico, de componente único, não tem deslizamento ($Glide = 0^{\circ}K$) o que facilita a reciclagem e reutilização, ou seja, mais uma vantagem ambiental.

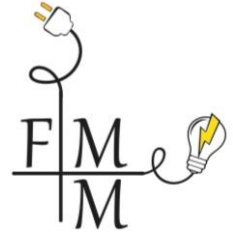
Pelos motivos descritos anteriormente, apenas serão aceites bombas de calor com fluídos frigorigéneos sem deslizamento ($Glide = 0^{\circ}K$), e com $GWP \leq 675$

Controlo de condensação: A unidade estará equipada com modulação contínua da velocidade dos ventiladores (corte de fase) para garantir controlo preciso do fluxo de ar e temperatura de condensação otimizada.

Modo silencioso dos ventiladores: A unidade estará equipada com o modo silencioso dos ventiladores. Esta função permite que o utilizador configure horários para reduzir a velocidade de rotação dos ventiladores e, portanto, reduzir o ruído em áreas em que o silêncio noturno é um requisito obrigatório.

Lógica de controlo superior: O controlador deverá permitir um ambiente de controlo fácil de usar. A lógica de controlo será projetada para fornecer eficiência máxima, operação contínua em condições operacionais incomuns e fornecer um histórico de operação da unidade. Deverá permitir uma interface fácil com as comunicações LonWorks, Bacnet, Ethernet TCP / IP ou Modbus. Deverá ter controlo de sequenciamento integrado, permitindo conectar unidades (até 4) operando como uma unidade única.

Gestão dinâmica de pressão de condensação: Deverá ter uma lógica de software superior para obter a mais alta eficiência em qualquer condição operacional: Gestão Dinâmica de Pressão de Condensação, o controlador da unidade ajusta o ponto de ajuste da pressão de condensação para minimizar a entrada geral de energia da unidade.

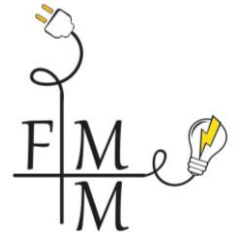


Certificações: As unidades terão a marcação CE, e estarão em conformidade com as diretivas e normas europeias em vigor, relativas a fabricação e segurança:

- Diretiva equipamentos de baixa tensão DIRETIVA 2014/35/UE
- Diretiva compatibilidade eletromagnética (EMC) DIRETIVA 2014/30/UE
- Diretiva relativa a máquinas DIRETIVA 2006/42/EC
- Diretiva relativa a equipamentos sob pressão DIRETIVA 2014/68/UE
- Diretiva Ecodesign – conceção ecológica dos equipamentos DIRETIVA 2009/125/EC
- Norma europeia segurança das máquinas EN 60204-1
- Norma europeia EMC parte 6-2 EN 61000-6-2
- Norma europeia EMC parte 6-4 EN 61000-6-4
- Norma europeia requisitos de segurança e ambientais EN378-1; EN 378-2; EN 378-4
- Norma europeia métodos cálculo de válvulas de segurança EN 13136

Compressores: Tipo Hermético Scroll Inverter projetados especificamente para R-32 e completos com dispositivos de proteção contra sobretensão e sobrecorrente do motor. Cada compressor equipado com um aquecedor de óleo que evita que o óleo seja diluído pelo refrigerante quando a unidade não está a funcionar. Cada compressor estará montado em suportes antivibráticos de borracha para um funcionamento mais silencioso assentes em estrutura metálica de base, deverão estar encerrados numa estrutura de painéis de chapa galvanizada, devidamente tratados e pintados em estufa com acabamento em RAL704. A unidade terá carga completa de óleo.

Permutador de calor lado da água (“Evaporador”): A unidade estará equipada com um permutador de calor de placas de expansão direta, otimizado para operação com fluído frigorigénio R-32. Este permutador de calor será de placas soldadas em aço inoxidável e coberto com manta de borracha esponjosa com barreira de vapor de 20 mm. O permutador será equipado com uma resistência elétrica para proteção contra



congelamento e as ligações hidráulicas serão do tipo ranhurado e fornecidas com um kit victaulic (Standard). Será fabricado de acordo com 2014/68/UE. O interruptor de fluxo (Fluxostato) e o filtro de água deverão vir com a unidade, disponíveis como opção (enviado solto). A instalação do fluxostato e do filtro de água é obrigatória.

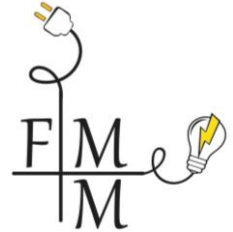
Permutador de calor lado do ar (“Condensador”): O permutador de calor do lado do ar será constituído por serpentina em tubo de cobre mecanicamente expandido sob alhetas de alumínio, com tratamento de superfície anti-corrosão em epoxy (Standard). Um circuito de sub-arrefecedor integral fornece sub-arrefecimento para eliminar efetivamente a intermitência do líquido e aumentar a capacidade de arrefecimento sem aumentar a potência absorvida.

Ventiladores do permutador de calor lado do ar: Os ventiladores do condensador serão do tipo hélice com pás de design de alta eficiência para maximizar o desempenho. As pás serão de resina reforçada com vidro. Cada ventilador terá modulação de velocidade, e será protegido por uma grelha.

Válvula de expansão eletrónica: A unidade será equipada com válvula de expansão eletrónica para obter um controlo preciso do caudal mássico de fluido frigorígeno R-32. Como os sistemas de hoje exigem maior eficiência energética, controlo preciso de temperatura, ampla gama de condições operacionais, a aplicação de válvulas de expansão eletrónicas torna-se obrigatória.

A válvula de expansão eletrónica possui características únicas: tempo curto de abertura e fecho, alta resolução, função de desligamento positivo para eliminar o uso de válvula solenóide adicional, modulação contínua do caudal mássico sem stress no circuito do fluido frigorígeno e corpo de aço inoxidável com resistência à corrosão.

Se comparadas às válvulas termostáticas tradicionais, as válvulas de expansão eletrónicas permitem que o sistema trabalhe com baixa pressão do permutador de calor lado do ar (Inverno) sem problemas de caudal de fluido frigorígeno e o controlo perfeito da temperatura da água gelada.



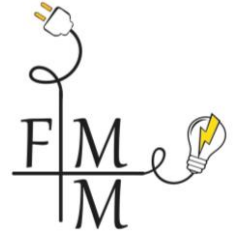
Circuito frigorífico: O circuito frigorífico deverá ser composto por:

- Compressor inverter Filtro secador
- Carga completa de fluido frigorigéneo R32 Tomadas de carga
- Permutador de calor lado da água Interruptor de alta pressão
- Permutador de calor lado do ar Transdutor de alta pressão
- Válvula de expansão eletrónica Transdutor de baixa pressão
- Válvula de 4 vias Transdutor de pressão de óleo
- Visor de líquido com indicador de humidade Sensor de temperatura de aspiração

Quadro elétrico: A energia e o controlo estarão no quadro principal fabricado para garantir proteção contra todas as condições climáticas. O painel elétrico deverá ser IP54 e protegido internamente contra possível contato acidental com peças vivas. O painel principal será equipado com uma porta inter-travada do interruptor principal que desliga a fonte de alimentação ao abrir.

Controlador: O controlador permitirá verificar os parâmetros de controlo mais relevantes e modificar os pontos de ajuste da unidade. Terá um display incorporado para mostrar o status operacional da unidade. Além disso, temperaturas e pressões da água, refrigerante e ar, valores programáveis, os pontos de ajuste podem ser acedidos com base numa lista predefinida de perfis de utilizador.

Terá um software sofisticado com lógica adaptativa, que seleciona a combinação de compressores com maior eficiência energética, válvula de expansão eletrónica e ventiladores para manter condições operacionais estáveis para maximizar a eficiência energética e a fiabilidade da unidade. O controlador protegerá componentes críticos baseados em sinais externos do subsistema de bordo (como temperaturas do motor, fluido frigorigéneo e pressões e temperaturas do óleo, correção da sequência de fases, pressostatos e congelamento do permutador de calor).



A entrada proveniente dos pressostatos de alta pressão cortará todas as saídas digitais do controlador em menos de 50ms, como segurança adicional para o equipamento. Ciclo de programa rápido (menos de 200 ms) para uma monitorização precisa do sistema e subsistemas. Cálculos de ponto flutuante suportados para maior precisão na conversão de Pressão / Temperatura.

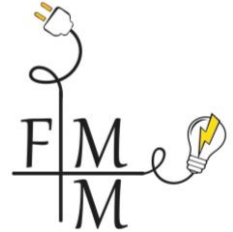
Principais características do controlador:

O sistema de controlo possui as seguintes funções:

- Gestão de modulação de compressores e ventiladores;
- Controlo da temperatura da água à saída em arrefecimento ou em aquecimento;
- Gestão das capacidades de arrefecimento e aquecimento de acordo com a carga;
- Mudança de modos de operação em menos de 1 minuto;
- Redefinição de retorno (redefinição do set-point com base na temperatura da água de retorno);
- Redefinição do ponto de ajuste (opcional);
- Operação da unidade em condição de falha parcial;

Operações geridas durante condições críticas:

- alta temperatura ambiente;
- alta carga térmica;
- Arranque com condições de operação diferenciais altas e baixas;
- Arranque com alta temperatura de entrada de água no modo arrefecimento;
- Arranque com baixa temperatura de entrada de água no modo de aquecimento;
- Gestão otimizada da carga do compressor;
- Gestão otimizada dos ventiladores de acordo com a pressão de condensação;
- Relé de alarme de falhas gerais;
- Reinício automático em caso de falta de energia;



- Reinício rápido para recuperar a carga total no menor tempo possível para aplicações Data Center;

Visualização de:

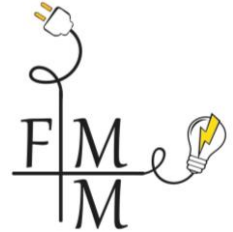
- temperatura da água à entrada e saída dos permutadores (arrefecimento e aquecimento);
- temperatura ambiente externa;
- temperatura e pressão de evaporação-condensação, sobreaquecimento, aspiração e descarga para cada circuito;
- contador de horas e arranques para compressores e bombas;
- dispositivos de segurança de estados;

Conectividade com monitorização remota Daikin-On-Site para nuvem

- Dispositivo / lógica de segurança para cada circuito de refrigeração: Os seguintes dispositivos / lógicas estão disponíveis:
- alta pressão (pressostato);
- alta pressão (transdutor);
- baixa pressão (transdutor);
- alta temperatura de descarga do compressor;
- alta temperatura do enrolamento do motor;
- monitor de fase;
- baixa relação de pressão;
- quedas de pressão alta do óleo;
- nenhuma alteração na pressão no arranque.

Sistema de segurança: As seguintes seguranças estão disponíveis:

- monitor de fase;



- bloqueio de baixa temperatura ambiente;
- proteção contra congelamento.

Tipo de regulação: Regulação proporcional integral dos derivativos no evaporador, na sonda de temperatura de saída de água.

Sistemas de supervisão Comunicação remota: O controlador deverá poder comunicar com a BMS (Building Management System) com base nos protocolos mais comuns como:

- ModbusRTU (nativo);

A unidade deveser estar preparada para funcionar em carga total com temperatura ambiente exterior entre -10°C a +43°C (modo arrefecimento) e entre -15°C a +35°C (modo aquecimento) com controlo de condensação e controlo dos ventiladores;

No lado da água, deverá estar preparada para funcionar com temperatura de saída entre +4°C e +20°C (modo arrefecimento, sem glicol, ou até -10°C com glicol) e entre +20°C e +60°C (modo aquecimento);

Para comunicação com sistema de gestão deverá possuir protocolo de comunicação:

- EKCM200J ou ModBus

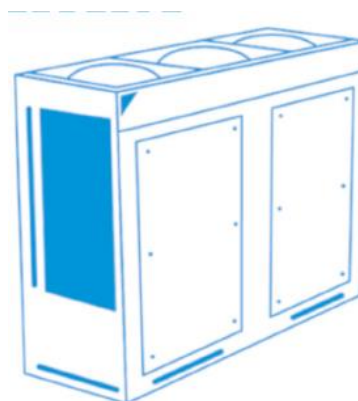
Deverá possuir obrigatoriamente os itens selecionados:

- Controlo de sub/sobre tensão
- Fluxostato
- Filtro de água
- Apoios anti-vibráticos para isolamento da transmissão de vibrações
- Kit Bomba Simples de baixa pressão com variador



Características Principais (para condições de selecção de acordo com EN14511 e EN14825):

	Arrefecimento	Aquecimento
Água:	7°C/12°C	45°C/40°C
Ar:	35°C	7°C



Modelo	EWYT090CZP-A2
Capacidade - Arrefecimento [kW]	88.7
Potência absorvida - Arrefecimento [kW]	31.1
Eficiência Energética Arrefecimento @ carga total [EER]	2.85
Eficiência Energética Sazonal Arrefecimento [SEER]	5.18
Altura [mm]	1878
Largura [mm]	3506
Comprimento [mm]	814
Peso [kg]	757
Caudal de água - Arrefecimento [l/s]	5.2
Perda de carga - Arrefecimento [kPa]	20.3

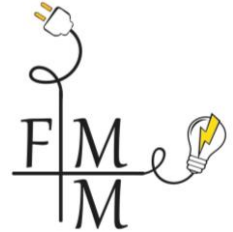


Número de ventiladores	4
Potência sonora - Arrefecimento [dB]	85
Pressão sonora @ 1m distância - Arrefecimento [dB]	67
Fluído frigorígeno [Refrigerante]	R32
Carga de fluído frigorígeno [kg]	14.4
Número de circuitos	2
Capacidade - Aquecimento [kW]	85.9
Potência absorvida - Aquecimento [kW]	27.3
Eficiência Energética Aquecimento @ carga total [COP]	3.2
Eficiência Energética Sazonal Aquecimento [SCOP]	4.04
Caudal de água - Aquecimento [l/s]	4.2
Corrente nominal – Arrefecimento [A]	58
Corrente máxima [A]	101

3.2. Sistemas de armazenamento AQS

Acumulador de Água Quente Sanitária (AQS) – 2.500 Litros

Marca e Modelo de Referência: Solius HidroInox Extra 2500L



Descrição Geral:

O equipamento consiste num acumulador vertical de elevada capacidade, destinado ao armazenamento de água quente sanitária (AQS), com estrutura robusta em aço inoxidável e duas serpentinas internas para integração com fontes de energia renovável (como solar térmico e bomba de calor) e apoio com caldeira convencional.

Este acumulador é indicado para instalações de média e grande dimensão, como edifícios escolares, ginásios, unidades de alojamento, entre outros.

Características Técnicas Principais:

Capacidade nominal: 2.500 litros

Material do depósito: Aço inoxidável AISI 316L (resistência superior à corrosão, adequado para AQS)

Isolamento térmico: Poliuretano rígido de alta densidade, livre de CFC, com espessura de ≥ 100 mm, revestido com capa externa em PVC ou chapa pintada

N.º de serpentinas internas: 2 serpentinas de grande superfície (serpentina inferior e serpentina superior)

Superfície de permuta das serpentina inferior: $\geq 12,0$ m²

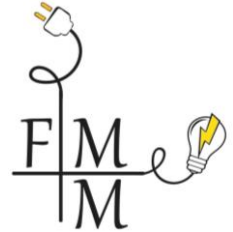
Superfície de permuta das serpentina superior: $\geq 4,0$ m²

Temperatura máxima de trabalho: 95 °C

Pressão máxima admissível (depósito): 6 bar

Pressão máxima admissível (serpentinas): 10 bar

Acessórios incluídos:



- Flange de inspeção e limpeza
- Termómetro analógico
- Anodo de magnésio anticorrosão
- Vários pontos de ligação hidráulica (entrada/saída, retorno, recirculação)
- Entradas para sondas de temperatura

Funções e Integração no Sistema:

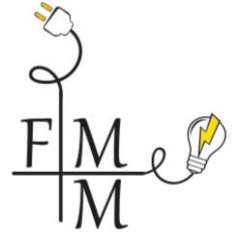
- Recebe e acumula energia térmica proveniente de sistemas solares térmicos e de bombas de calor.
- Permite a estratificação térmica da água para otimização do rendimento dos sistemas de produção.
- A serpentina superior pode ser utilizada para apoio auxiliar com caldeira a gás.
- Preparado para ligação a circuito de recirculação e controlo de temperatura com sondas NTC ou PT1000.

Instalação Prevista:

- Montagem em local técnico interior (casa das máquinas), sobre base plana e resistente.
- Ligação hidráulica a sistema solar térmico, bomba de calor e caldeira, conforme esquema hidráulico do projeto.
- Proteções de segurança e válvulas anti-retorno, segurança e descarga integradas no circuito, conforme a legislação em vigor (RECS e legislação nacional aplicável).

Normas e Certificações:

- CE – Conformidade Europeia
- EN 12897 – Acumuladores para AQS
- EN 60335-1/2 – Requisitos de segurança para aparelhos eletrotérmicos



3.3. Depósito de Inércia

Marca e Modelo de Referência: Cordivari Puffer INOX 1000L

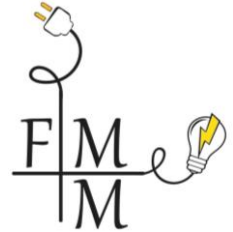
Descrição Geral:

Depósito de inércia de grande capacidade, concebido para instalação em sistemas de climatização e aquecimento central, com o objetivo de acumular energia térmica e estabilizar o funcionamento de equipamentos geradores (bomba de calor, caldeira, sistemas híbridos).

Construído em aço inoxidável AISI 304, com isolamento térmico de elevada eficiência e múltiplas ligações hidráulicas para integração com circuitos primários e secundários.

Características Técnicas Principais:

- Capacidade nominal: 1.000 litros
- Material do depósito: Aço inoxidável AISI 304 (resistente à corrosão e ideal para circuitos fechados)
- Isolamento térmico: Poliuretano expandido de alta densidade, livre de CFC, com espessura ≥ 100 mm, revestido em PVC cinzento ou chapa pintada
- Temperatura máxima de operação: 95 °C
- Pressão máxima admissível: 3 bar (versões até 6 bar disponíveis)
- Perdas térmicas estáticas: $\leq 2,5$ kWh/24h
- Ligação hidráulica: Várias bocas de ligação roscadas e flangeadas (mínimo 2 entradas/saídas)
- Entradas para sondas de temperatura: 3 a 6 pontos
- Configuração: Instalação vertical, com pés de apoio ajustáveis



- Peso vazio: Aproximadamente 140 kg

Funções e Aplicação no Sistema:

- Atua como volume tampão entre a bomba de calor e os acumuladores de AQS.
- Permite desacoplamento hidráulico entre o gerador (bomba de calor) e os circuitos de carga (consumos).
- Reduz o número de arranques e paragens da bomba de calor, aumentando a sua durabilidade e eficiência.
- Pode também ser utilizado para gestão de energia térmica entre diferentes fontes (solar, caldeira, etc.)

Instalação Prevista:

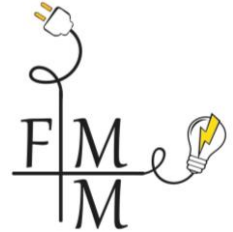
- Instalação em local técnico fechado e acessível, com base nivelada e resistência suficiente ao peso total.
- Ligação hidráulica com válvulas de corte e segurança.
- Sondas de temperatura ligadas ao sistema de controlo da bomba de calor.
- Pode integrar válvulas de 3 vias ou misturadoras para gestão do fornecimento térmico.

Normas e Certificações:

- Marca CE
- Fabricado segundo norma EN 12897
- Isolamento conforme diretiva ErP (Classe B ou superior)

3.4. Instalação

A unidade exterior da bomba de calor deverá ser instalada em local protegido da exposição direta a ventos marítimos, de forma a garantir a durabilidade e o correto funcionamento do equipamento. Esta medida



visa mitigar os efeitos da corrosão acelerada provocada por elevados níveis de salinidade no ar, típica de zonas costeiras.

Assim, o empreiteiro deverá assegurar que:

A unidade exterior não seja instalada em zonas expostas diretamente à ação de ventos provenientes do mar, nomeadamente em fachadas viradas a sul/sudoeste em áreas costeiras ou zonas com forte incidência de salinidade atmosférica;

Sempre que tal não seja evitável pela localização do edifício, devem ser adotadas medidas de proteção adicionais, como:

- Instalação de defletores ou barreiras de proteção contra vento;
- Aplicação de revestimentos anticorrosivos adicionais, conforme recomendado pelo fabricante;
- Escolha de suportes, fixações e materiais resistentes à corrosão (aço inox, galvanizado ou tratados por cataforese);

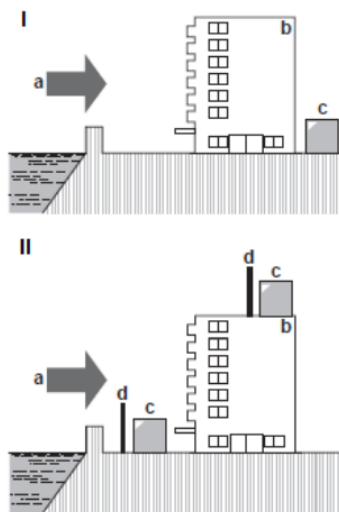
A acessibilidade para manutenção da unidade exterior seja garantida, bem como a ventilação adequada do espaço envolvente.

Estas condições são obrigatórias para efeitos de validação da garantia do equipamento e para assegurar a sua longevidade e desempenho eficiente, como segue o exemplo da Figura abaixo.



Se a unidade exterior estiver exposta a ventos marítimos diretos, instale um corta-vento (caso II).

- Altura do corta-vento $\geq 1,5 \times$ altura da unidade exterior
- Observe os requisitos de espaço de serviço ao instalar o corta-vento.



4. MATERIAIS

Pretende-se que todos os equipamentos e materiais sejam de boa qualidade e deverão obedecer às condições especificadas e exigidas para os fins a que se destinam, e ao estabelecido nas especificações oficiais (normas, regulamentos e toda a legislação aplicável em vigor).

Estão sujeitos a prévia aprovação do Dono de Obra, que se reserva ainda no direito exigir amostras, acompanhadas dos certificados do fabricante e/ou ensaios em laboratórios reconhecidos, bem como de mandar ensaiar aqueles a expensas do instalador para comprovação da sua qualidade. As amostras aprovadas ficarão na obra a servir de padrão.



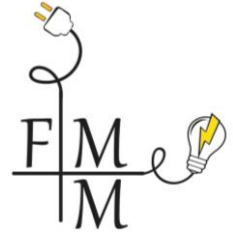
Serão rejeitados e considerados como não fornecidos todos os equipamentos e materiais que não satisfaçam às condições estabelecidas, ficando a cargo do instalador respetivo a sua remoção para fora do local da obra. Durante o decorrer da obra será da conta do próprio instalador o armazenamento e acondicionamento de equipamentos e materiais, nas devidas condições.

Os equipamentos a instalar têm de cumprir os seguintes requisitos:

- O equipamento de série instalado nos sistemas de climatização deve possuir certificado de conformidade, nos termos do disposto no artigo 9º do DL nº 133/93;
- Os equipamentos devem ostentar chapa de identificação em local bem visível, e ser acompanhados de documentação técnica em língua portuguesa;
- Os sistemas de climatização devem possuir mecanismos de proteção, de acordo com as instruções dos fabricantes e a regulamentação existente, para cada tipo de equipamento constituinte da instalação.

Devem ainda respeitar as seguintes condições:

- Os materiais devem chegar à obra, sempre que possível, bem acondicionados e embalados, nomeadamente os isolamentos, as tubagens e as condutas, conforme as necessidades do planeamento;
- Deve ser verificada a sua conformidade com ficha de características técnicas e catálogos;
- Quer durante o armazenamento em obra, quer instalados, devem ser protegidos da humidade e quaisquer outras possibilidades de deterioração ou dano;
- As aberturas de ligação de equipamentos, condutas e acessórios devem ser convenientemente protegidos durante o transporte, armazenamento e montagem, até que se proceda à sua união;
- As proteções deverão ter forma e resistência adequada para evitar a entrada de corpos estranhos e sujidade, assim como os danos mecânicos que podem sofrer as superfícies de acoplamento de flanges, roscas, etc.;
- Deve também evitar-se a oxidação das superfícies mencionadas recorrendo à aplicação de pintura, massa ou óleo, que deverão ser eliminadas antes do acoplamento;
- Deve ter-se especial cuidado com os materiais frágeis e delicados, tais como isolamentos, equipamento de medida e controlo, etc., que deverão ser especialmente protegidos;
- Durante a montagem das instalações devem evacuar-se da obra todos os materiais que estejam a sobrar ou que não se apliquem – embalagens, restos de tubagens, condutas, isolamento, etc. – logo que isso se verifique.



4.1. Tubagens

Para além das redes de distribuição de água quente e de água refrigerada aos diversos equipamentos, fazem, igualmente, parte integrante das instalações mecânicas o fornecimento e montagem de:

- Alimentação de água e esgoto dos equipamentos (drenos, purgas, descargas de válvulas de segurança, etc.) nas centrais técnicas;
- Rede de drenagem de condensados, das diversas unidades terminais de tratamento ambiente, a interligar a caixas de pavimento pertencentes à empreitada de Instalações e Equipamentos Hidráulicos, conforme representado nas peças desenhadas;

Na instalação das tubagens serão assegurados os seguintes aspetos:

- A compatibilização dos traçados com as estruturas dos tetos e pavimentos falsos previstos pela arquitetura;
- A compatibilização e coordenação dos trajetos propostos com as infraestruturas das restantes especialidades;
- A localização de purgadores automáticos de ar em todos os pontos altos da instalação (ainda que não representados nas peças desenhadas por difícil leitura);
- Os caimentos necessários para garantir uma correta purga das instalações e o seu esvaziamento;
- Pontos de drenagem em todos os pontos baixos da instalação para permitir o seu correto esvaziamento;
- A possibilidade da livre dilatação/contração das tubagens criando-se para o efeito pontos fixos e livres do tipo U largo, evitando-se na medida do possível a aplicação de juntas de dilatação;
- No atravessamento das paredes, pavimentos ou tetos as tubagens são envolvidas por mangas de proteção (salientes 100 mm para cada lado e preenchidas com material termicamente isolante), de modo a permitirem a sua livre dilatação;



As distâncias livres mínimas às superfícies adjacentes serão:

- paredes 25 mm
 - pavimentos 150 mm
 - tetos 100 mm
 - tubagem isolada 25 mm
 - tubagem não isolada 100 mm
- Todos os extremos de tubagem serão devidamente protegidos desde a sua instalação até ao momento de ligação aos equipamentos terminais, por forma a evitar a entrada de pequenos animais, lixo e outros objetos estranhos.
 - Toda a tubagem e os equipamentos e acessórios deverão ser cuidadosamente limpos em conformidade com as recomendações dos respetivos fabricantes;
 - Para evitar oxidação dos extremos cortados das tubagens deve proceder-se à proteção, por massa ou óleo, que deverão ser eliminados antes do seu acoplamento;
 - A execução deverá ser precedida do conhecimento exato da localização dos equipamentos, das respetivas dimensões e dos diâmetros dos pontos de ligação dos tubos;
 - As tubagens não poderão ser instaladas na parte frontal dos equipamentos desde que interfiram com as necessidades de espaço para a remoção de filtros de ar, baterias de água, baterias de resistência de aquecimento, motores elétricos ou outros elementos para os quais seja previsível a sua desmontagem regular, para efeitos de manutenção ou reparação;
 - Deverão ser tomadas as precauções necessárias na fase de execução das redes de tubagens para que as dilatações ou contrações dos tubos não provoquem tensões mecânicas inportáveis, quer pelo material dos tubos quer pelos equipamentos aos quais eles se encontram ligados. Quando necessário, deverão ser utilizadas juntas de dilatação de tipo adequado. Estas juntas terão uma absorção máxima de 15 mm;



- Durante a execução dos trabalhos de instalação das tubagens, todos os tubos deverão ser convenientemente tamponados a fim de se evitar a entrada de matérias estranhas.

4.2. Redes de Água

As redes de tubagem definidas nesta especificação destinam-se à circulação forçada da água quente e gelada entre as os diferentes equipamentos, nomeadamente depósitos, etc.

A inserção desta rede no edifício é feita de acordo com o que consta nas peças desenhadas. Do pré-dimensionamento das instalações resultam os diâmetros e caudais nelas indicados.

Devem ser respeitadas a localização e sequência dos diversos materiais e equipamentos (válvulas, filtros, sensores de temperatura, etc.), indicados nos esquemas de princípio de funcionamento, os quais fazem igualmente parte das peças desenhadas.

Os diâmetros nominais indicados não poderão ser reduzidos, a menos que tal seja exigido pelos diâmetros dos equipamentos aos quais elas forem ligadas. Nestes casos deverão utilizar-se reduções concêntricas de 15º e 45º consoante se aumente ou diminua o diâmetro no sentido do escoamento.

Todas as redes de tubagem serão executadas de uma forma ordenada, simples e sistemática.

A execução será precedida do conhecimento exato da localização dos equipamentos, das respetivas dimensões e dos diâmetros dos pontos de ligação dos tubos aos equipamentos.

Em geral a velocidade de escoamento não será superior a 1,5 m/s.

Os tubos não devem ser instalados na frente dos equipamentos desde que interfiram com as necessidades de espaço para a remoção de filtros de ar, baterias de água, motores elétricos ou outros elementos para os quais seja previsível a sua desmontagem regular para efeitos de manutenção ou reparação.



Os percursos horizontais das tubagens possuem uma inclinação que permite um escoamento franco das águas sempre que haja necessidade de que este se faça por gravidade (drenagens e esvaziamentos). Estes percursos têm ainda em conta as disponibilidades de espaço no que diz respeito ao pé direito do local bem como às necessidades exigidas pelos trabalhos de manutenção.

Serão tomadas as precauções necessárias na fase de execução das redes de tubagens para que as dilatações ou contrações dos tubos não provoquem tensões mecânicas incomportáveis quer pelo material dos tubos quer pelos equipamentos aos quais eles se encontram ligados. Quando necessários serão utilizadas juntas de dilatação de tipo adequado.

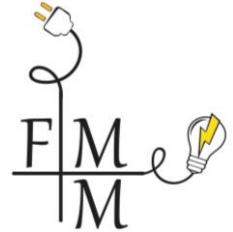
Durante a execução dos trabalhos de instalação das tubagens, todos os tubos são convenientemente tamponados a fim de se evitar a entrada de matérias estranhas.

As travessias de tubagens em paredes, tetos ou pavimentos são convenientemente seladas a fim de evitar passagens de ruídos. Para tal estão previstas mangas de aço, em que o espaço entre estas e os tubos será preenchido com um material isolante e compressível (conquilhas de lã de vidro ou de outro material com características idênticas). As mangas prolongar-se-ão, no mínimo 10 mm, para cada lado dos tetos, paredes ou pavimentos acabados.

As travessias em caso algum irão servir como elemento de suporte à tubagem.

No caso de tubos isolados, a espessura do material de enchimento não será inferior à do isolamento e a continuidade da barreira de vapor, se existir, não será interrompida passando a manga a fazer as vezes da barreira de vapor.

Serão tomadas as medidas para evitar que surjam ruídos provocados pelos atritos dos tubos sobre os respetivos suportes, quando estes se dilatarem ou contraírem.



Identicamente, todos os ruídos de percussão provocados por equipamentos com peças em movimento serão suprimidos por intermédio de acessórios a instalar nos tubos de ligação daqueles mesmos equipamentos, nomeadamente ligações flexíveis e suportes anti vibração.

Em todos os pontos elevados das tubagens de água são instalados conjuntos de separação e purga do ar automáticos.

Estes conjuntos são formados por um separador de ar e uma válvula automática de purga.

4.2.1. Tubagem ferro preto

As redes de tubagem de distribuição de água quente entre as caldeiras e o depósito de inércia serão executadas em tubo de ferro preto, com os diâmetros indicados nas peças desenhadas.

As redes de tubagem de distribuição de água refrigerada serão executadas em tubo de ferro preto da série média, DIN 2440, com os diâmetros indicados nas peças desenhadas sendo todas as ligações soldadas, expeto as ligações aos equipamentos (válvulas, filtros, etc.) que serão flangeadas (>2") ou roscadas. Nas ligações da tubagem ou acessórios por meio de flanges serão sempre usadas juntas de vedação apropriadas, em borracha ou outro material adequado, não podendo, contudo, ser usadas juntas de amianto.

4.2.2. Redes de Água em Tubo de Cobre

A tubagem que interliga os coletores solares e os respetivos depósitos de acumulação de água quente será executada em cobre desoxidado e desidratado com o menor número de soldaduras possível.

Nos casos de necessidade de efetuar soldaduras, estas deverão ser do tipo "soldadura forte" em prata (Ag 60%) de modo a suportarem elevadas temperaturas.



4.2.3. Isolamento Térmico das Redes

O isolamento térmico das tubagens de distribuição de água quente ou gelada, e de fluidos frigoríficos, deverá ser feito à base de elementos tubulares de espuma de elastomérica ou borracha sintética, com a camada sendo o revestimento exterior protegido com camada de PVC ou polietileno, material especialmente resistente à corrosão e adequado à exposição às condições climáticas adversas e salinas.

A barreira ao vapor estará na face exterior do isolamento térmico.

Este isolamento deve apresentar as seguintes características técnicas:

Coefficiente de condutibilidade térmica (efectivo a 20° C máximo)	0,040 W/m °C
Campo de utilização	-20 a +120 °C
Densidade mínima	45 kg/m ³
Permeabilidade ao vapor	1,6 g/h.m ² .mm hg

O isolamento deverá ter a seguinte espessura mínima:

Diâmetro exterior [mm]	Fluido interior quente				Fluido interior frio			
	Temperatura do fluido [°C]				Temperatura do fluido [°C]			
	40 a 65	65 a 100	101 a 150	151 a 200	-20 a -10	-9,9 a 0	0 a 10	> 10
Ø ≤ 35	20	20	30	40	40	30	20	20
35 < Ø ≤ 60	20	30	40	40	50	40	30	20
60 < Ø ≤ 90	30	30	40	50	50	40	30	30
90 < Ø ≤ 140	30	40	50	50	60	50	40	30
Ø > 140	30	40	50	60	60	50	40	30

No caso de tubagens estarem instaladas no exterior a espessura será aumentada em pelo menos:



- Fluido quente: 10 mm
- Fluido frio: 20 mm

Devido à forma cilíndrica, a sua montagem deve poder fazer-se por enfiamento e, quando isso não seja possível, aplica-se o isolamento, cortando longitudinalmente os elementos tubulares, com aplicação de cola sobre cada face do corte, comprimindo as juntas para garantir uma boa aderência.

As juntas entre elementos tubulares, e entre estes e o isolamento de acessórios e válvulas deverão ser realizadas por aplicação de cola em ambas as faces, comprimindo-as fortemente topo a topo após breve arejamento.

Isolamentos mínimos regulamentares para equipamentos e depósitos:

Equipamentos e depósitos (isolamento térmico mínimo)	
Área	Espessura
$\leq 2\text{m}^2$	50 mm
$> 2\text{m}^2$	80 mm

O isolamento térmico será executado de modo a garantir que:

- Nenhum isolamento é aplicado em qualquer elemento do sistema de tubagem sem que os respetivos testes hidráulicos tenham sido realizados;
- Todos os acessórios de tubagem serão isolados e, quando à vista, revestidos, 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 e revestido, quando é o caso);
- Todas as coquilhas serão perfeitamente ajustadas ao diâmetro da tubagem que isolam e, sempre que possível, enfiadas;
- Todas as uniões serão de recorte perfeito e devidamente coladas.



4.3. Válvulas

4.3.1. Generalidades

Esta especificação não abrange válvulas com atuadores de qualquer tipo, nomeadamente elétrico.

Os diâmetros nominais das válvulas a intercalar nas tubagens, devem ser selecionados pelos respetivos fabricantes, tendo em conta as características da válvula e os parâmetros a controlar. Constituem exceção as válvulas de cunha, as de retenção e os filtros, cujo diâmetro nominal é, em princípio igual ao das tubagens onde ficam inseridas.

As válvulas são instaladas nos locais indicados nas peças desenhadas, especialmente no que consta nos Esquemas de Princípio de Funcionamento.

Dentro de cada tipo de circuito, só devem ser utilizadas válvulas de um único fabricante.

Salvo indicação contrária contida na especificação técnica, as válvulas têm para $DN \geq 50$ mm, ligações flangeadas.

Nas ligações flangeadas devem ser usadas contraflanges com dimensões adequadas às válvulas, cumprindo sempre que possível o que está indicado para a construção das redes de tubagem.

As válvulas destinadas aos circuitos de água refrigerada, de água potável e de água tratada são para PN10.

As válvulas que não suportarem as pressões de ensaio especificadas, embora satisfazendo as de utilização, devem ser isoladas ou retiradas.

4.3.2. Válvulas Balanceadoras

4.3.2.1. Ligações Roscadas

Válvulas automáticas de regulação de caudal, próprias para o equilíbrio dinâmico de sistemas hidráulicos em AVAC, que permitem manter o caudal projetado em cada circuito independentemente das variações de pressão que possam ocorrer.

O caudal através da válvula é limitado por um cartucho metálico com possibilidade de ajuste para 40 índices de caudal - cada índice é definido por um disco metálico com um determinado orifício concêntrico de diâmetro calibrado. O cartucho adapta a área livre de passagem consoante a pressão dinâmica instantânea.



Ligações	Roscadas Fêmes
Fluido	Água ou água glicolada
Gama de temperaturas	-20 a 120°C
Diâmetro nominal	DN15/20/25/25L/32/40/50
Pressão nominal	PN 25
Corpo da válvula	Latão forjado
Gama alta	7 a 600 Kpa



Gama baixa	7 a 350 Kpa
------------	-------------

4.3.2.2. *Ligações flangeadas*

Válvulas dinâmicas de equilíbrio hidráulico PN16

Corpo próprio para MONTAGEM ENTRE FLANGES - DN50 a DN350

Válvulas automáticas de regulação de caudal, próprias para o equilíbrio dinâmico de sistemas hidráulicos em AVAC, que permitem manter o caudal projetado em cada circuito independentemente das variações de pressão que possam ocorrer.

Nas válvulas DN 50 a 80 a regulação é feita por um cartucho metálico com possibilidade de ajuste para 40 índices de caudal - cada índice é definido por um disco metálico com um determinado orifício concêntrico de diâmetro calibrado. O cartucho adapta a área livre de passagem consoante a pressão dinâmica instantânea.

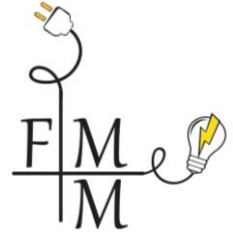
São do tipo de ângulo e providas de ligações roscadas macho e fêmea. Ao bocal de saída das válvulas de segurança, deve ser adaptado

4.3.3. *Válvulas de Segurança*

Estas válvulas são instaladas nos circuitos de água fechados ou reservatórios, quer para expulsão da água quando a pressão ultrapassar os valores limites estabelecidos ou para evitar que se criem depressões relativamente elevadas em reservatórios fechados.

Estas válvulas devem ser construídas para que a abertura se faça gradualmente, à medida que a pressão diferencial aumentar.

São do tipo de ângulo e providas de ligações roscadas macho e fêmea. Ao bocal de saída das válvulas de segurança, deve ser adaptado um troço de tubo que descarregará a água num funil de drenagem.



O corpo da válvula é de bronze, a tampa em liga de bronze e a mola, de aço cadmiado. O parafuso de ajuste e a respetiva porca de imobilização são em latão de alta resistência. Este dispositivo de afinação é provido de uma tampa em latão estampado ou material plástico de boa qualidade.

O diâmetro nominal do bocal de saída deve ser um tamanho superior ao bocal de entrada.

As válvulas devem ser dimensionadas pelo fabricante para os caudais e pressão de descarga pretendidos.

No mínimo, devem ser reguláveis para uma gama de pressões de 1 a 10 Kg/cm².

4.3.4. Válvulas de Retenção

4.3.4.1. DN 15 a DN50

Aplicação. água fria, água quente e ar
 Pressão nominal PN16 de 1/2" a 1", PN10 de 1 1/4" a 2"
 Temperatura 10°C a 100°C
 Ligações. roscadas F/F, ISO 228/1
 Montagem horizontal

MATERIAIS

Corpo, tampa e disco . . . latão



MODELO	TAMANHOS		PN	DIMENSÕES (mm)	D	L	H
	mm	Polegadas					
SYC 155	15	1/2"	16		14	48	35
SYC 155	20	3/4"	16		20	52	40
SYC 155	25	1"	16		24	63	45
SYC 155	32	1 1/4"	10		30	74	52
SYC 155	40	1 1/2"	10		32	80	64
SYC 155	50	2"	10		48	98	67

4.3.4.2. DN 50 a DN200

As válvulas de retenção têm obturador do tipo de charneira e possuem características que permitam a sua instalação em tubagens horizontais ou tubagens verticais.

As válvulas de retenção para os circuitos de água refrigerada, dispõem de ligações flangeadas, adequadas para uma pressão nominal de 10 bar e uma temperatura de + 100°C. Estas válvulas têm o corpo e a tampa em ferro fundido, ligados por parafusos em aço inox. Um anel vedante deve assegurar uma estanquidade perfeita a esta ligação. O obturador, a sede e a cavilha são aço inox.

Nas redes de água potável e água tratada devem ser usadas válvulas com ligações roscadas com o corpo, tampa e obturador em bronze. A cavilha é em aço inox. Estas válvulas são para PN10, + 100°C.

Aplicação água fria, água quente e água glicolada

Montagem vertical ou horizontal

Pressão nominal PN16

Temperatura de trabalho ... -10/100°C

Flanges recomendadas PN16/DIN 2633

MATERIAIS

Corpo..... ferro fundido GG25 recoberto, interna e externamente com pintura EPOXY (cor azul)

Disco ferro fundido GG25



Anel da sede do corpo..... latão

Anel da sede do disco EPDM

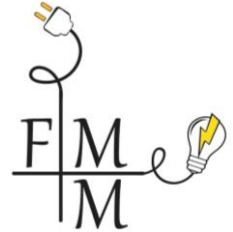
Junta grafite

MODELO	TAMANHOS		DIMENSÕES (mm)	D	L	H	K
	DN	Polegadas					
VF530	50	2"		165	200	127	125
VF530	65	2 1/2"		185	240	137	145
VF530	80	3"		200	260	150	160
VF530	100	4"		220	300	164	180
VF530	125	5"		250	350	185	210
VF530	150	6"		285	400	205	240
VF530	200	8"		340	500	249	295

4.3.5. Válvulas de Macho Esférico

DN 15 a DN50

Válvulas do tipo macho esférico, com ligações roscadas fêmea, a inserir nos locais indicados nas peças desenhadas. Vão permitir isolar partes dos circuitos hidráulicos, necessário a uma correcta condução da instalação e a intervenções no âmbito das acções de manutenção.



Deverão assegurar fecho integral quando sujeitas à pressão diferencial máxima expectável nos circuitos em questão (por defeito considera-se 4 bar de pressão diferencial).

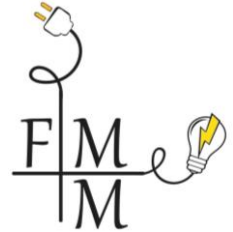


4.3.5.1. DN 40 a DN 300

Válvulas do tipo borboleta, próprias para inserir entre flanges (normalizadas) nos locais indicados nas peças desenhadas. Vão permitir isolar partes dos circuitos hidráulicos, necessário a uma correta condução da instalação e a intervenções no âmbito das ações de manutenção.

Deverão assegurar fecho integral quando sujeitas à pressão diferencial máxima expectável nos circuitos em questão (por defeito considera-se 4 bar de pressão diferencial).





4.3.6. Válvulas de pressão diferencial

Válvulas de pressão diferencial apropriadas para garantir a estabilidade da pressão diferencial entre a ida e o retorno de circuitos hidráulicos fechados compensando automaticamente as variações de pressão a montante.

Cada válvula será composta por duas partes, uma para instalação na tubagem de ida e constituída por uma tomada de pressão, válvula de seccionamento do tipo macho esférico e tampão de purga, a outra para instalação na tubagem de retorno e constituída por válvula de regulação acionada por mecanismo de mola sensível à pressão diferencial entre as tubagens de ida e de retorno, válvula de seccionamento do tipo de macho esférico e tampão de purga.

A tomada de pressão da parte da válvula instalada na tubagem de ida será ligada por meio de tubo capilar à parte instalada na tubagem de retorno. Para ajuste da pressão diferencial pretendida a válvula disporá de botão de ajuste com graduação numérica referida a um ábaco ou tabela adequada e a fornecer com cada uma das válvulas.

4.3.7. Válvulas de regulação com tomada para manómetro

Válvula de equilíbrio estático conforme ISO 228 ligações roscadas fêmea-fêmea de 1/2 "a 2". Temperatura máxima de trabalho: 110 ° C.

Pressão máxima de trabalho: 25bar. Saídas de pressão para determinar a taxa de fluxo através do orifício fixo (princípio de Venturi). Ligações de descarga ¼ ".

Corpo e obturador em latão anti-dezincificação. Vedações EPDM.



4.3.8. Válvula dinâmica de regulação de caudal

Válvula de equilíbrio dinâmico ligações roscadas fêmea-fêmea de 1/2 "a 2". Temperatura máxima de trabalho: 120 ° C. Pressão máxima de trabalho: 25bar. Pressão máxima diferencial 4bar (2bar para a R206AY013). Ligações de ¼ para ligação a sensores de pressão P206Y001 para medição do diferencial de pressão. Corpo em latão forjado e cartucho em POM e PSU.

Código	Ligações	Intervalo de Caudal (m3/h)	Intervalo Diferencial de pressão (kPa)
R206AY013	1/2"	0,276 - 0,825	17 - 200
R206AY014	1/4"	0,406 - 1,270	30 - 400
R206AY015	1"	0,535 - 5,830	17 - 400
R206AY016	1 1/4"	0,535 - 5,830	17 - 400
R206AY017	1 1/2"	3,180 - 16,100	20-400
R206AY018	2"	3,180 - 16,100	20-400

Marca de referência **Giacomini**, tipo ou equivalente.

4.3.9. Válvula Misturadora Termostática

A misturadora termostática é utilizada nas instalações de produção de água quente para uso sanitário. A sua função é manter constante, no valor definido, a temperatura da água misturada enviada para o ponto de utilização, ainda que variem as condições de temperatura e de pressão nas entradas de água quente e fria, ou o caudal consumido. Esta série específica de misturadoras foi expressamente concebida para instalações que requerem caudais elevados, como por exemplo, instalações centralizadas ou grupos iguais de pontos de utilização. Além disso, nestas instalações, é necessária uma boa precisão e estabilidade de regulação da temperatura, sobretudo perante variações do caudal consumido no ponto de utilização.

Materiais

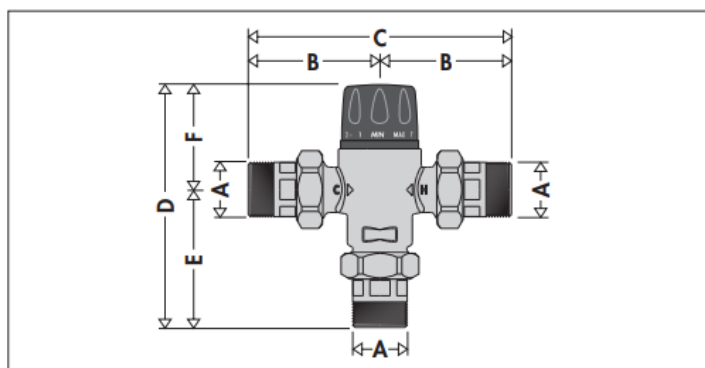
- Corpo: liga antidezincificação UNI EN 1982 CB752S UNI EN 12165 CW724R (DN 20) Obturador: PPSG40 PSU (DN20)
- Molas: aço inoxidável (AISI 302)



- Elementos de vedação: EPDM

Desempenho

- Fluido de utilização: água
- Campo de regulação: 35÷65°C
- Precisão: $\pm 2^{\circ}\text{C}$
- Pressão máx. de funcionamento (estática): 14 bar
- Pressão máx. de funcionamento (dinâmica): 5 bar
- Pressão mín. de funcionamento (dinâmica): 0,2 bar
- Relação máx. entre as pressões na entrada (Q/F ou F/Q): 2:1
- Temperatura máx. entrada de água quente: 90°C
- Temperatura mín. entrada de água quente: 50°C
- Temperatura máx. entrada de água fria: 25°C
- Temperatura mín. entrada de água fria: 5°C
- Diferença mínima de temperatura entre entrada de água quente e saída de água misturada, para garantir o melhor desempenho: 15°C
- Ligações: 3/4"÷2" M (ISO 7/1) com casquilho Ø 28 mm para tubo de cobre



Código	DN	A	B	C	D	E	F	Peso (kg)
523150	20	3/4"	78,5	157	169	95,5	73,5	1,35
523160	25	1"	104,5	209	195,5	109	86,5	2,50
523170	32	1 1/4"	104,5	209	195,5	109	86,5	2,47
523180	40	1 1/2"	121	242	219,5	129	90,5	3,81
523190	50	2"	131	262	234,5	139	95,5	5,58

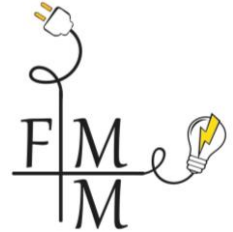
4.3.10. Filtros de Linha

Estes filtros são permanentes, tipos "Y", adequados para intercalar nas tubagens.

Regra geral os filtros possuem ligações flangeadas. Nas tubagens de construção roscada são utilizados filtros com ligações roscadas. Os filtros flangeados têm o corpo em ferro fundido e tampa em aço vazado. A tampa é ligada ao corpo por parafusos e porcas em aço inox e deve dispor de um anel vedante.

Os filtros roscados têm o corpo em bronze e a tampa em latão. A tampa é roscada para ligação ao corpo. Esta união deve possuir um anel de vedação. Ambos os tipos de filtro possuem um elemento de filtração ou cesta construída em aço inox.

Nos filtros de diâmetro nominal igual ou superior a 40, a cesta será em malha de aço com um reticulado de 0,35 mm e uma densidade não inferior a 100 furos/cm².



Nos filtros de diâmetros nominais superiores, o diâmetro dos furos será de 0,5 mm com uma densidade de furação não inferior a 100 furos/cm².

A área do elemento filtrante deve ser superior à da secção do tubo onde o filtro fica instalado. Para filtros de pequeno diâmetro nominal a relação área de filtração/secção do tubo deve estar compreendida entre 2:1 a 4:1; nos de maior dimensão a relação deve ser de 2,5:1 a 8:1.

Os filtros são para pressões de serviço de PN10.

4.3.11. Purgadores de Ar

Estes purgadores serão próprios para a eliminação do ar em circuitos hidráulicos, equipados com válvula automática de isolamento.

O purgador terá o corpo em latão, flutuador e braço em material plástico. A válvula de isolamento terá o corpo em latão, mola em aço inox, obturador em resina resistente à corrosão e ligações roscadas.

4.4. Vasos de Expansão

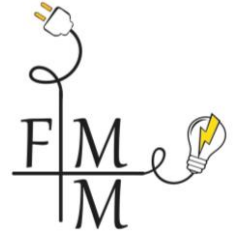
As capacidades dos vasos de expansão foram calculadas a título indicativo e para facilitar a sua pré-seleção para efeitos de concurso.

O seu cálculo foi realizado com base no volume de água das instalações, temperaturas e pressões estáticas dos circuitos aqui previstos.

Pelo que, o instalador fica obrigado a efetuar e apresentar o seu redimensionamento em função dos equipamentos e dos circuitos efetivamente instalados ou executados.

Estão previstos vasos de expansão para proteger os seguintes circuitos e respetivos equipamentos:

- Circuitos de aquecimento
- Circuitos de água quente sanitária



- Circuito solar

4.4.1. Vaso de expansão para aquecimento

Vaso de expansão soldado para instalações solares, além de cumprirem a norma CE 97/23/EG, terão as seguintes características principais:

- Membrana em diafragma certificada segundo a norma DIN 4807-3
- Compatível com misturas de glicol
- Pressão máx.: 10 bar.
- Temperatura máx. membrana 130°C.
- Pré-Carga: 3 bar
- Campo de temperatura: -10+110°C

Modelo de referência VES, marca Giacomini, tipo ou equivalente.

4.5. Instrumentação

4.5.1. Sensores

Os sensores de temperatura de água serão de tipo adequado para montagem em tubagens, por imersão ou contacto.

Os sensores para instalação por imersão em tubagem e tanques são fornecidos com os acessórios de instalação necessários, nomeadamente bainhas de proteção, ligações flangeadas, flanges para aplicação em condutas, etc.

Devem possuir possibilidade de ajuste local.



As caixas assegurarão uma proteção mecânica mínima IP54. Estas são em material plástico com exceção das que fiquem em locais sujeitos a choque mecânicos, que terão caixa e tampa metálicas. Devem ser escolhidos para temperaturas entre 0°C e +100°C.

Os elementos de medida são do tipo PT100 DIN (temperatura). A carga admissível será de 750 ohms. A precisão será de $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

As caixas possuem buçins de aperto R1/2" e as ligações elétricas são feitas por terminais para cabos de 2,5 mm².

Quando forem para indicação local, esta é analógica.

4.5.2. Termómetros de Quadrante

São em geral para instalação em tubagem e em outros locais indicados nos diagramas e esquemas e são do tipo bimetálico.

O diâmetro da escala não é inferior a 80 mm. Podem medir temperaturas de 0° a 100°C consoante a sua aplicação. A graduação da escala é equidistante. Os limites da escala serão escolhidos por forma a que o meio corresponda aproximadamente ao valor da temperatura normal.

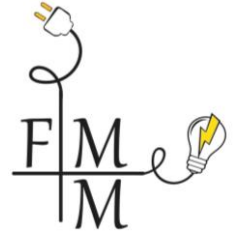
As caixas e elementos construtivos são estanques e de aço inox 18/8.

4.5.3. Manómetros de Quadrante

São do tipo de Bourdon em bronze fosforoso ou aço inox.

O quadrante terá diâmetro superior a 50 mm.

São fornecidos com todos os acessórios necessários à sua montagem, nomeadamente sifões e torneiras em bronze.



4.6. Isolamentos Antivibráticos e Acústicos

4.6.1. Generalidades

Com vista à diminuição do ruído e vibrações transmitidos pelos equipamentos, condutas, etc., para a estrutura do edifício e aos locais que exijam pouco ruído, serão fornecidos e instaladas proteções acústicas e antivibráticas que garantam os valores mencionados no presente projeto. Todos os equipamentos deverão contemplar elementos que não permitam a passagem de vibração para o apoio de fixação.

4.6.2. Normas Aplicáveis

Conforme mencionado os valores de ruído não deverão em caso algum ultrapassar os valores estipulados pela legislação Portuguesa nomeadamente o Regulamento Geral sobre Ruído ou estar de acordo com as prescrições das Normas DIN.

12.3 Isolamento Antivibrático

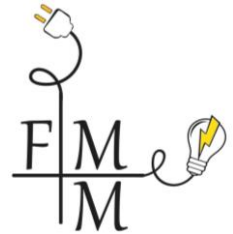
Para todos os equipamentos e instalações desta empreitada serão fornecidos e instalados dispositivos e acessórios com o fim de eliminar ruídos e vibrações, que se especificam de seguida.

4.6.3. Apoios Antivibráticos

Todos os equipamentos assentes no pavimento suscetíveis de transmitir vibrações serão munidos de apoios antivibráticos capazes de eliminar vibrações estáveis e transitórias.

Os apoios antivibráticos deverão apresentar as seguintes características:

- Capacidade para suportar cargas estáticas e dinâmicas.
- Manutenção das suas propriedades dinâmicas.
- Capacidade de resistência às condições ambientais, nomeadamente às variações de temperatura, óleos ou outros produtos químicos.



4.6.3.1. Apoios Antivibráticos de Mola para equipamentos de baixo peso

O suporte da mola é indicado para todas as máquinas que, por sua design tem elementos móveis ou rotativos, pois isso produz desequilíbrio conhecido como vibração.

A vibração produzida por uma máquina traz diferentes problemas, como a redução da vida útil da própria máquina ou a transmissão de essa vibração para outras estruturas adjacentes não isoladas. É por ele É importante instalar um suporte de mola para o maquinário.

4.6.3.2. Apoios Antivibráticos de Mola para equipamentos com maior peso

O suporte da mola é indicado para todas as máquinas que, por sua design tem elementos móveis ou rotativos, pois isso produz desequilíbrio conhecido como vibração.

A vibração produzida por uma máquina traz diferentes problemas, como a redução da vida útil da própria máquina ou a transmissão de essa vibração para outras estruturas adjacentes não isoladas. É por ele É importante instalar um suporte de mola para o maquinário.

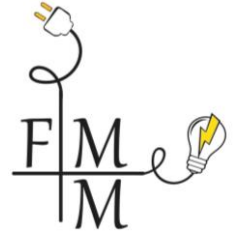
4.7. Sinalização de Equipamentos e Tubagens

Todos os elementos que compõem a instalação (quadros elétricos, unidades de tratamento de ar, ventiladores, bombas, arrefecedores de água, caldeiras, ventiloconvetores, tubagens, condutas, registos corta-fogo, termóstatos, sondas, etc.) serão devidamente sinalizados de acordo com as normas em vigor (incluindo cores) e as denominações de projeto, ou de acordo com as instruções da fiscalização, de forma a facilitar a sua exploração e manutenção.

Nas tubagens de água será marcado o sentido do fluido e temperatura de funcionamento.

Nas saídas e entradas dos coletores serão colocadas etiquetas com indicação do circuito que servem.

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



4.8. Quadros Elétricos

Os quadros elétricos para a alimentação dos equipamentos de AVAC serão localizados conforme indicado nas plantas, ou outro local a definir pelo dono de obra, sendo que deverá ser tida em conta o comprimento de cabo de alimentação aos equipamentos.

Deste quadro serão alimentados os equipamentos associados ao AVAC, sendo que quando localizados no exterior serão devidamente isolados e protegidos.

Dele depende a alimentação e proteção elétrica da quase totalidade dos equipamentos inseridos neste projeto.

Os quadros elétricos, serão executados de acordo com os esquemas a apresentar pelo adjudicatário à fiscalização com a respetiva aprovação desta, e construídos de acordo com a norma EN 60 439 1, tipo armário de parede ou de pavimento, com acesso frontal.

4.8.1. Construção

Os quadros elétricos serão de classe 2 de isolamento, para montagem saliente ou semi-embebida, em PVC, de espessura apropriada à sua dimensão, mas nunca inferior a 4 mm.

Serão equipados com painel e porta exterior assentando num aro com junta vedante por forma a garantir um grau de proteção contra os agentes exteriores, não inferior a IP44 segundo CEI 144.

Os quadros de AVAC deverão ter previsto todos os equipamentos relacionados com a ventilação mecânica bem como a climatização do edifício.

Deverá ser contemplado um contador por impulsos de energia á entrada do QE. AVAC e cada quaro parcial, de modo a fazer a separação dos consumos de energia aquando uma auditoria futura.



Todas as máquinas com potência igual ou superior a 12 KW deverão ter contador por impulsos individual de energia (RECS – Portaria n.º349-D/2013).

No interior de cada quadro deverá existir um esquema elétrico de potência e comando e um manual de instruções de operações do mesmo, devidamente atualizado, com indicação clara dos circuitos, dos terminais e dos condutores, correspondente à etiquetagem, numeração e identificação existente no equipamento e condutores do quadro.

4.8.2. Eletrificação

Os barramentos serão constituídos por barras de cobre eletrolítico, que serão devidamente dimensionadas, localizadas e fixadas de modo a obter-se boas condições de segurança e funcionamento, tendo-se em atenção os esforços eletrodinâmicos em caso de curto-circuito, o aquecimento moderado quando os barramentos forem percorridos pelas respetivas correntes nominais e o bom isolamento entre as fases e entre estas e a massa.

No dimensionamento dos barramentos dever-se-á ter em atenção a totalidade das cargas já previstas com simultaneidade 1 e uma margem extra de 60 % para futuras ampliações. As barras gerais correspondentes aos condutores ativos deverão ser da mesma secção.

As ligações entre os barramentos e a aparelhagem e entre esta e os terminais de saída, serão executadas com condutores do tipo FV com secções apropriadas e nas cores regulamentares. Os condutores deverão ficar dispostos de maneira arrumada e em linhas bem definidas.

Nos quadros com circuitos auxiliares para comando e sinalização, estes serão sempre colocados em calhas, e deverão ser referenciados por números que os identifiquem, e a sua secção não deverá ser inferior a 1.5 mm².



Nas extremidades dos condutores flexíveis, deverão obrigatoriamente ser cravados terminais do tipo ponteira, de forma a garantir-se um contacto eficiente entre os condutores e os respetivos bornes de ligação.

Todas as saídas deverão ser identificadas com uma etiqueta em trafolite preta com letras gravadas a branco, com uma designação que corresponda ao número do circuito a que se destinam.

Todos os aparelhos deverão ser facilmente retiráveis sem que seja necessário desmontar peças ou ligações além das correspondentes ao aparelho a retirar.

Todas as peças sob tensão deverão ficar protegidas contra contactos acidentais nas condições normais de utilização e de manobra, pelo que os quadros possuirão um painel em chapa de aço amovível, fixado por parafusos à respetiva estrutura com rasgos para acesso aos comandos dos aparelhos.

As régua de bornes serão sempre instaladas no topo superior dos quadros, e acompanhadas de um barramento de terra com secção igual à metade da secção da fase. As régua de bornes serão dotadas de separadores por função e tensão.

4.8.3. Aparelhagem

Toda a aparelhagem a ser utilizada na execução dos quadros deverá ser de boa qualidade, de marcas conceituadas no mercado, e deverá obedecer ao especificado na norma CEI 439.1.

Os Interruptores terão o calibre e o número de polos indicados nos esquemas unifilares, e serão em regra do tipo basculante com pastilhas de acetite e contactos de prata. Serão de corte brusco e deverão poder cortar com segurança a respetiva corrente nominal. Os manípulos de comando terão indicação bem visível das posições de "ligado" e "desligado". Quando explicitamente indicado no esquema unifilar dos quadros, poderão ser equipados com bobina de disparo.



Os Seccionadores porta fusíveis serão de corte em carga, com capacidade de corte de $1.25 I_n$ sob $\cos \phi = 0.8$ mínimo.

Terão construção robusta e contactos providos de mola em aço que garanta o perfeito contacto eléctrico. Quando abertos deverão os contactos sob tensão estar providos da necessária proteção contra contactos indiretos.

Os disjuntores serão equipados com relés de ação térmica e eletromagnética em todas as fases, terão o número de polos indicados nos respetivos esquemas unifilares, e poder de corte não inferior ao indicado. Os disjuntores para calibres até 63 A inclusive, serão modulares para montagem em calha DIN de 35 mm, e para calibres superiores a 63 A serão utilizados disjuntores dotados de disparadores com gama de atuação regulável de 0.7 a $1I_n$. Todos os disjuntores terão possibilidade de receber um bloco de contactos auxiliares para sinalização.

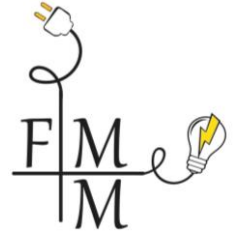
Os Aparelhos diferenciais serão interruptores ou disjuntores para as intensidades e sensibilidades indicadas nos esquemas unifilares dos quadros eléctricos.

Os Contactores serão de corte duplo para comando à tensão de 230V/50 Hz, com o número de polos conforme indicado nos esquemas, e dimensionados para serviço AC3 conforme CEI158-1, com os contactos auxiliares para o comando e sinalização previstos.

As Betoneiras terão o número de contactos indicados, com capacidade de corte para 6 A sob 230 V/50 Hz, para montagem em painel.

Os Sinalizadores de tensão serão dotados de transformador para 230/6 V, com fixação ao painel, e terão vidro para proteção da lâmpada.

As estruturas metálicas dos quadros e equipamentos serão devidamente ligadas à terra. Entre os diversos módulos construtivos será assegurada a necessária continuidade eléctrica, sendo dada especial atenção



aos isolamentos. A ligação será assegurada por trança de cobre de secção ou outro equivalente de secção de mínima 16 mm².

4.8.4. Execução dos Quadros

O Empreiteiro deverá apresentar à Fiscalização em tempo útil, duas coleções dos desenhos de construção mecânica e montagem de equipamentos e calhas de eletrificação referentes a todos os quadros, para aprovação e comentários. Uma das coleções será devolvida com os necessários comentários a respeitar na fase de fabrico, e sem a apresentação da mesma, os trabalhos não se poderão iniciar.

O Adjudicatário durante todo o processo de fabrico dos quadros elétricos deverá permitir inspeções regulares sempre que o cliente ou seu delegado assim o entender.

4.9. Canalizações elétricas

A legislação aplicável ao projeto apresentado é fundamentalmente a portaria 949-A/2006 de 11 de setembro, ou seja, as Regras Técnicas das instalações elétricas em baixa tensão. Também as exigências e recomendações da entidade fornecedora de energia são observadas.

As canalizações elétricas serão construídas e instaladas segundo as seguintes condições gerais:

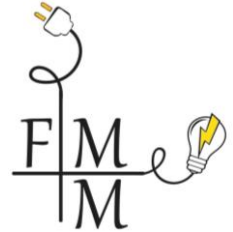
- O modo de instalação das canalizações, nos casos em que não esteja claramente indicado nos desenhos do projeto, deverá ser estudado pelo empreiteiro, sujeito à aprovação.
- Qualquer que seja o tipo de instalação, as canalizações deverão ser montadas com afastamento adequado de modo a conseguir-se a necessária dissipação do calor, especialmente nas canalizações de potência sujeitas a variações de temperatura apreciáveis.



- Quer o número, quer a secção dos condutores componentes dos cabos, encontram-se assinalados nas Peças Desenhadas que fazem parte do projeto aprovado, não sendo permitida qualquer diminuição dos valores indicados.
- Quaisquer emendas nos condutores deverão ser efetuadas no interior das caixas de derivação, sendo essas emendas e as ligações, efetuadas nas respetivas placas de bornes.
- Pode a Fiscalização, em caso de dúvida sobre a qualidade dos cabos, mandar proceder ao seu ensaio, sendo as despesas a cargo do Adjudicatário.
- O Adjudicatário compromete-se a substituir todo e qualquer troço de cabo, caso se verifique a existência de defeito imputável e deficiência de fabrico após a entrada em serviço da instalação.
- Em todas as extremidades de condutores, o isolamento deverá ser adequadamente removido sem ferir os condutores. Os terminais para os cabos de potência deverão ser de dimensão adequada.
- Deverão ser instalados, em todos os casos, buçins ou braçadeiras de cabos, de forma a evitar que qualquer esforço seja suportado pelos condutores ou terminais.
- Onde quer que as pontas de cabos tenham de ser alteradas devido a modificações de localização dos equipamentos terminais, deverá ser deixado em local conveniente do percurso algum comprimento de cabo de folga em laçada ou noutra forma adequada.

4.9.1. Canalizações do tipo embebido

As canalizações elétricas do tipo embebido serão constituídas genericamente por condutores do tipo H07V-U e / ou cabos XV (0,6 a 1 kV) e por cabos ignífugos, com baixas emissões de fumos e isentos de halogéneos (LSFH) do tipo XG (frs,zh) (0,6 a 1 kV), com a secção de 1,5 mm² nos circuitos de iluminação e de 2,5 mm² nos das tomadas de corrente, enfiados em tubos isolantes VD ou VM embebidos em roços, cujo diâmetro se encontra definido nas peças desenhadas, tendo-se sempre em consideração que condutores de circuitos



distintos serão enfiados em tubos distintos, transitando por caixas independentes; os traçados dessas canalizações serão horizontais e verticais, e a sua distância mínima às canalizações não elétricas (gás, água, telefones, etc.) será de 30 mm.

O raio de curvatura será adequado ao diâmetro do tubo e nunca inferior a oito vezes o seu diâmetro exterior.

As junções da tubagem serão efetuadas através de uniões apropriadas, coladas, não devendo haver rebarbas que possam prejudicar o isolamento dos condutores.

Nas ligações dos tubos às caixas de derivação e de aparelhagem aos quadros, serão utilizadas boquilhas.

As caixas, com as respetivas placas de terminais em porcelana ou material termoplástico, serão em PVC, com roscas e parafusos para fixação das tampas ou dos espelhos (isolantes da aparelhagem).

Na copa, balneários as caixas de derivação serão do tipo estanque, tampa de aperto por parafuso, IP 55 mínimo, ficando semi-embebidas de forma a que a tampa faça a vedação e garanta o IP. Tendo por objetivo a não acumulação de poeiras ou gorduras no interior das caixas, e facilitar a limpeza das paredes onde ficarão.

Todos os tubos devem terminar em caixas (aparelhagem, aplique ou derivação).

Caso se façam derivações em caixas de aparelhagem fundas, deverão ser utilizados os separadores das caixas fixos com parafusos. Toda a aparelhagem deverá ser fixa às caixas de aparelhagem por parafusos.

4.9.2. Canalizações do tipo à vista

As canalizações elétricas do tipo à vista serão constituídas genericamente por cabos XV (0,6-1kV) e por cabos ignífugos, com baixas emissões de fumos e isentos de halogéneos (LSFH) do tipo XG (frs,zh) (0,6 a 1 kV), com a secção de 1,5 mm² nos circuitos de iluminação e de 2,5 mm² nos das tomadas de corrente, assentes sobre braçadeiras extensíveis de PVC e instalados por forma a que as respetivas bainhas penetrem



no interior dos invólucros da aparelhagem elétrica e das caixas. Encontrando-se as secções de cada circuito indicadas nas peças desenhadas.

As distâncias de colocação das abraçadeiras, não deverão exceder os 0.3 m nos troços horizontais e os 0.4 m nos troços verticais

Os cabos indicados acima também poderão ser enfiados em tubo do tipo VD (servindo de caminho de cabos) em montagem saliente, neste caso a fixação dos tubos à superfície de apoio por abraçadeiras extensíveis ou outras adequadas, sendo estas colocadas a distâncias não superiores a 0.8m.

As uniões de condutores deverão ser executadas por meio de aperto mecânico robusto utilizando material certificado e não por simples torçada. Ao utilizar placas de ligação estas deverão ser fixas ao fundo da caixa.

As caixas de derivação e passagem nas ligações à vista deverão ser de material isolante, estanques, com IP44 (mínimo) devendo ser certificadas.

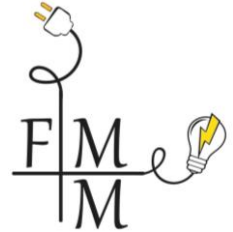
Até à altura de 0.8m acima do pavimento, e em locais que possam ser sujeitos a ações mecânicas intensas, os cabos deverão ser protegidos por tubos, providos de buçins nas extremidades, com sedes próprias que permitam o aperto dos cabos e vedam a entrada dos tubos, tornando-os estanques.

Deverão ser utilizados buçins com sede, na ligação dos cabos às caixas de derivação ou à aparelhagem.

Nas travessias de paredes, tetos, pavimentos ou outros elementos da construção, as canalizações deverão ser protegidas por tubos ou condutas que proporcionem uma proteção adicional.

4.9.3. Canalizações em caminhos de cabos

As canalizações elétricas em caminhos de cabos serão constituídas genericamente por cabos XV (0,6-1kV) e por cabos ignífugos, com baixas emissões de fumos e isentos de halogéneos (LSFH) do tipo XG (frs,zh) (0,6 a 1 kV), com bainha exterior na cor creme, assentes sobre calha de material isolante, com base perfurada dos tipos indicados e todos os acessórios necessários, tais como, tampa, uniões, suportes / apoios e cantos



com tampa. Tendo dimensões de acordo com as necessidades para a passagem dos cabos, com o indicado neste projeto e de acordo com as regras.

As derivações serão efetuadas em caixas do tipo das indicadas em 2.3.2..

As calhas deverão ser interligadas entre si e por sua vez ligadas à ligação equipotencial principal.

Os caminhos de cabos serão aplicados por cima da cobertura em apoios adequados para encaminhamento dos cabos de alimentação dos equipamentos e dos quadros elétricos e descendo entubados ou em calhas nos locais previstos através das coretes técnicas a criar.

As calhas a utilizar deverão ser bem dimensionadas tendo em conta o número de cabos, o espaçamento entre eles bem como algum espaço de reserva.

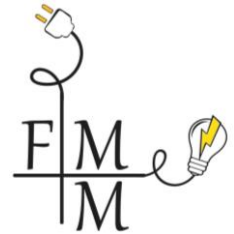
O dimensionamento dos apoios da calha deverá ter em conta o peso da calha bem como o peso dos cabos e outro equipamento a utilizar os caminhos de cabos.

4.9.4. Canalizações enterradas

Os cabos a utilizar em canalizações enterradas serão rígidos com duas bainhas do tipo XV (0,6 a 1 kV) com bainha exterior de cor preta ou uma bainha reforçada ou com armadura. Sendo protegidos por tubos de PVC.

Caso as canalizações sejam estabelecidas na via pública os cabos serão do tipo com características não inferiores aos tipo VAV, das secções indicadas nas peças desenhadas. Sendo protegidos por tubos de PVC ou tubo corrugado de cor vermelha, com parede interior lisa, o que proporcionará a resistência mecânica e proteção suficiente para resistir a avarias ocasionadas pela compressão ou pelo abatimento de terras, pelo contacto com corpos duros ou pelo choque de ferramentas metálicas.

As tubagens deverão ficar assentes no fundo devidamente preparado, de valas e ficar envolvidas em areia ou em terra fina e cirandada.



As canalizações enterradas deverão ser colocadas à profundidade mínima de 0,7 m no caso de arruamentos sem trânsito e 1 m para arruamentos com trânsito.

Podendo em casos especiais as profundidades serem reduzidas, quando a dificuldade de execução o justifique, sem prejuízo da conveniente proteção dos cabos, ou em locais em que não sejam de prever cargas moveis que possam danificar a canalização.

O raio de curvatura dos cabos enterrados não deverá ser inferior a 15 vezes o seu diâmetro exterior médio máximo.

Se na mesma vala houver vários cabos, estes deverão ser identificáveis de maneira inequívoca para que possam individualizar-se com facilidade em todo o percurso.

As canalizações enterradas deverão ser sinalizadas por um dispositivo de aviso colocado, pelo menos, a 0,20 m acima delas, constituído por redes metálicas ou de material plástico (de cor vermelha), ou a 0,10 m se constituído por tijolos, placas de betão, lousa ou materiais equivalentes.

Na transição de uma linha subterrânea para uma linha aérea os condutores deverão ser dotados de uma proteção mecânica adequada até uma altura de 2 m acima do solo e 0,5 m de profundidade.

Deverão ser previstas câmaras de visita convenientemente localizadas e distanciadas por forma a garantir o fácil enfiamento e desenfiamento das canalizações.

O enfiamento das canalizações só deverá ser efetuado após a conclusão dos trabalhos de construção civil relacionados com o estabelecimento dos canais em questão.

As canalizações enterradas, quando estabelecidas na vizinhança de outras canalizações, deverão obedecer ao disposto no Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão (RSRDEEBT) e no Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de Alta Tensão (RSLEAT), na parte aplicável.



4.9.5. Canalizações em tetos falsos

Basicamente as considerações serão semelhantes às canalizações do tipo á vista ou em caminho de cabos, podendo ter origem numa instalação embebida sendo neste caso feita a transição através de ligação em caixa para cabos XV (0,6-1kV) e por cabos ignífugos, com baixas emissões de fumos e isentos de halogéneos (LSFH) do tipo XG (frs,zh) (0,6 a 1 kV) de secção equivalente para efetuar a ligação aos dispositivos ou aparelhos de utilização terminais.

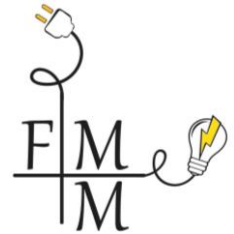
O percurso dos cabos e suas derivações serão efetuadas de acordo com o indicado para o tipo de canalizações indicado atrás.

4.9.6. Tubagem

Os tubos a utilizar não deverão ter características inferiores às do código 5101100. As ligações entre tubos para montagem nos roços em paredes e tetos, ou à vista, assentes em braçadeiras, serão executados com uniões apropriadas do mesmo material dos tubos, e fixados por colagem. As ligações às caixas serão feitas com batentes plásticos. Não sendo admissível qualquer diminuição da sua secção útil. Em toda a sua montagem deverá o Instalador ter em conta os melhores princípios de montagem observando sempre as disposições regulamentares.

4.9.7. Afastamento das canalizações elétricas em relação à tubagem de água

As canalizações elétricas estarão afastadas pelo menos 20 cm em relação a tubos de água ou outros fluidos, de acordo com o artº 120 do regulamento de segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão.



4.10. Canalizações Elétricas

A legislação aplicável ao projeto apresentado é fundamentalmente a portaria 949-A/2006 de 11 de setembro, ou seja, as Regras Técnicas das instalações elétricas em baixa tensão. Também as exigências e recomendações da entidade fornecedora de energia são observadas.

As canalizações elétricas serão construídas e instaladas segundo as seguintes condições gerais:

- O modo de instalação das canalizações, nos casos em que não esteja claramente indicado nos desenhos do projeto, deverá ser estudado pelo empreiteiro, sujeito à aprovação.
- Qualquer que seja o tipo de instalação, as canalizações deverão ser montadas com afastamento adequado de modo a conseguir-se a necessária dissipação do calor, especialmente nas canalizações de potência sujeitas a variações de temperatura apreciáveis.
- Quer o número, quer a secção dos condutores componentes dos cabos, encontram-se assinalados nas Peças Desenhadas que fazem parte do projeto aprovado, não sendo permitida qualquer diminuição dos valores indicados.
- Quaisquer emendas nos condutores deverão ser efetuadas no interior das caixas de derivação, sendo essas emendas e as ligações, efetuadas nas respetivas placas de bornes.
- Pode a Fiscalização, em caso de dúvida sobre a qualidade dos cabos, mandar proceder ao seu ensaio, sendo as despesas a cargo do Adjudicatário.
- O Adjudicatário compromete-se a substituir todo e qualquer troço de cabo, caso se verifique a existência de defeito imputável e deficiência de fabrico após a entrada em serviço da instalação.
- Em todas as extremidades de condutores, o isolamento deverá ser adequadamente removido sem ferir os condutores. Os terminais para os cabos de potência deverão ser de dimensão adequada.



- Deverão ser instalados, em todos os casos, buçins ou braçadeiras de cabos, de forma a evitar que qualquer esforço seja suportado pelos condutores ou terminais.
- Onde quer que as pontas de cabos tenham de ser alteradas devido a modificações de localização dos equipamentos terminais, deverá ser deixado em local conveniente do percurso algum comprimento de cabo de folga em laçada ou noutra forma adequada.

4.11. Canalizações

- Canalizações constituídas por cabos rígidos assentes em braçadeiras: os cabos a utilizar não deverão ter características inferiores às do código 305 100.
- Canalizações constituídas por cabos rígidos dispostos em esteira de cabos: os cabos a utilizar não deverão ter características inferiores às do código 305 100. A fixação dos cabos às esteiras será feita por meio de braçadeiras de fita e serrilha.
- As esteiras localizadas no exterior deverão ser galvanizadas a quente e com proteção deverão e resistência frente á corrosão e aos raios UV e deverão contemplar proteção para a intempérie (tampa).
- Canalizações constituídas por condutores isolados enfiados em tubos embebidos em paredes e tetos: serão utilizados condutores isolados, com o código 301 100, protegidos por tubos isolantes com características não inferiores às do código 5101100.
- Canalizações constituídas por cabos flexíveis: os cabos a utilizar não deverão ter características inferiores às do código 211100.

4.11.1. Tubagem

Os tubos a utilizar não deverão ter características inferiores às do código 5101100. As ligações entre tubos para montagem nos roços em paredes e tetos, ou à vista, assentes em braçadeiras, serão executados com uniões apropriadas do mesmo material dos tubos, e fixados por colagem. As ligações às caixas serão feitas



com batentes plásticos. Não sendo admissível qualquer diminuição da sua secção útil. Em toda a sua montagem deverá o Instalador ter em conta os melhores princípios de montagem observando sempre as disposições regulamentares.

4.11.2. Afastamento das canalizações elétricas em relação à tubagem de água

As canalizações elétricas estarão afastadas pelo menos 20 cm em relação a tubos de água ou outros fluidos, de acordo com o artº 120 do regulamento de segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão.

4.12. Apoios de construção civil

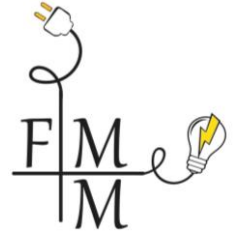
Serão da conta do adjudicatário todos os trabalhos de construção civil relacionados com a sua empreitada, nomeadamente abertura de furações, roços, tapamentos e remates, maciços, pinturas das zonas de intervenção, etc.

Estes trabalhos terão, obrigatoriamente, de ser de qualidade igual ou superior à do empreiteiro de construção civil.

4.13. Manutenção da instalação

Durante o período de garantia, o empreiteiro deverá fornecer, gratuitamente, toda a manutenção necessária aos equipamentos, incluindo a manutenção de rotina, (excluindo-se desta, os materiais consumíveis) fazendo, para além disso a instrução do pessoal sobre o funcionamento dos equipamentos e medidas de emergência.

O empreiteiro obriga-se a, terminado o período de garantia, estar disponível para celebrar um contrato de assistência técnica nas condições a acordar pelas duas partes.



4.14. Omissões

Em tudo o mais não previsto nesta Memória Descritiva e Caderno de Encargos, ou qualquer divergência, serão sanados de acordo com a Legislação e Normas Portuguesas em vigor, ou estrangeiras que, por falta das primeiras, se apliquem ao assunto em questão e ainda o acordo dos intervenientes que legalmente sejam considerados.

4.15. Legalização e Certificação

O Empreiteiro efetuará, junto das entidades e instituições competentes, as diligências necessárias à legalização, regularização e efetivação de toda a Empreitada.

Os eventuais custos de requerimentos e licenças serão suportados pelo Dono-de-Obra.

4.16. Receção

A receção das instalações só poderá ter lugar após:

- a entrega das telas finais, do manual de operação e do relatório dos ensaios descritos.
- o Instalador entregar ao Dono de Obra 3 cópias dos seguintes documentos:
 - Telas finais à escala 1/100 de toda a instalação tal como foi realizada;
 - Manual de Instruções de Operação da Instalação e de todos os quadros elétricos;
 - Manual de Manutenção Preventiva de toda a instalação;

abril de 2025

O Técnico Responsável

Eng.º Téc.º, Ricardo Nunes

OET 29646